威海金泓集团有限公司搬迁项目

环境影响报告书

环评单位：山东华瑞环保咨询有限公司

SHANDONG HUARUI ENVIRONMENTAL CONSULTING CO.,LTD

二〇二一年五月 威海

概　述

一、项目基本情况

威海金泓集团有限公司前身是1986年建立的文登县化工材料厂，该公司历经文登县化工材料厂、威海市化工材料总厂、威海市金泓化工集团公司、威海金泓化工有限公司，并于2009年3月改制为威海金泓集团有限公司至今。

威海金泓集团有限公司位于威海临港经济技术开发区草庙子镇政府驻地。按照《山东省人民政府办公厅关于加强安全环保节能管理加快全省化工产业转型升级的意见》（鲁政办字[2015]231号）指出：重点任务(四)推动化工企业“进区入园”。积极引导分散的化工企业逐步集中到符合规划要求的化工园区(集中区)。因此该公司拟将部分化工业务搬迁到威海临港塑料助剂产业园内。

威海金泓集团有限公司搬迁项目于2019年12月26日进行了建设项目备案，2021年3月威海临港经济技术开发区塑料助剂产业园管理委员会出具了该项目位于塑料助剂产业园内，属于威海临港塑料助剂产业园内的化工企业。

现有项目搬迁至新厂区的部分主要为威海金合思化工有限公司丙烯酸酯类聚合物（ACR）产品及威海金钰环保科技有限公司聚丙烯酰胺（PAM）产品，现有项目ACR实际产量为10000t/a，PAM实际产量5000t/a。搬迁后产品种类增加、现有产品规模扩大，现有厂区将不再进行生产。

迁建项目总投资63000万元，厂区占地面积114979.6m^2，总建筑面积62295.6m^2，厂区根据功能不同，分为办公区、生产区、仓储区、公用及辅助设施区四大区域。生产区主要包括4座生产车间，1座干燥、包装车间，生产车间分别为生产车间一（ACR、STEP装置）、生产车间二（MBS装置）、生产车间三（联苯二酚、二叔丁基苯酚装置）、生产车间四（JH-95、PAM、树枝状聚合物装置）。干燥、包装车间包括ACR、MBS干燥、包装。

拟建项目产品总产量为113500t/a，产品种类共8种，包括丙烯酸酯类聚合物（ACR、STEP、MBS）、酯类增塑剂（JH-95）、联苯二酚、2，6二叔丁基苯酚、聚丙烯酰胺（PAM）、树枝状聚合物。产品中2，6二叔丁基苯酚主要自用，作为生产联苯二酚原料，少量外售。

二、工作过程

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），项目类别为“二十三、44 中 C266” 中“全部（含研发中试；不含单纯物理分离、物理提纯、混合、分装的）”，项目环评类别为环评报告书。威海金泓集团有限公司委托我单位承担此项目的环境影响评价工作。

我单位接受委托后，对本项目进行了现场踏勘、资料收集和环境分析，收集了与本项目有关的历史监测资料，对项目可能产生的主要环境影响进行了预测和分析。同时，建设单位按照国家及山东省的要求进行了公众参与工作。

在以上工作的基础上，编制完成了《威海金泓集团有限公司搬迁项目环境影响报告书》。

三、分析判定相关情况

1、生态保护红线

根据《山东省生态保护红线规划（2016-2020）》，本项目不处于生态保护红线区内，不涉及占用或穿越生态保护红线，符合生态保护红线规划的基本要求。

2、环境质量底线

本项目废气、废水和噪声经治理后对环境污染较小，固废可做到无害化处置。采取本环评提出的相关防治措施后，本项目排放的污染物不会对区域环境质量底线造成冲击。因此项目建设满足环境质量底线的要求。

3、资源利用上线

项目生产工艺先进性、资源能源消耗、污染物排放等清洁生产水平达到所在行业的国内先进水平。

4、环境准入负面清单

项目工艺、设备均不属于淘汰类。威海市目前仅出台《威海市建设项目审批负面清单（征求意见稿）》，本项目不在负面清单范围内。

项目的建设符合威海临港塑料助剂产业园环境准入条件和行为准入条件。

5、产业政策符合性

本项目产品总共 8 种，包括 ACR、STEP、MBS、酯类增塑剂、联苯二酚、2，6 二叔丁基苯酚、PAM 及树枝状聚合物。其中 2,6 二叔丁基苯酚主要作为联苯二酚原料。产品 ACR、MBS 主要作为塑料抗冲改性剂、STEP 胶乳作为水性涂料基料、酯类增塑剂可以增加塑料柔韧性，联苯二酚增加塑料耐热性、抗氧化性，PAM 塑料行

业作为增塑剂，同时可作为水处理剂，属于有机絮凝剂，树枝状聚合物可以增加塑料的流动性。根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，项目产品 PAM 符合“鼓励类”第十一条“石化化工”第 14 款“环保型吸水剂、水处理剂，分子筛固汞、无汞等新型高效、环保催化剂和助剂.....高性能液晶材料等新型精细化学品的开发与生产”的内容，其他产品不属于限制类、淘汰类产品。因此该项目符合国家产业政策。项目已在山东省建设项目管理平台进行了备案。

6、用地规划符合性

项目厂址位于威海临港塑料助剂化工产业园内，用地为工业用地，符合威海临港塑料助剂产业园发展规划要求。

威海临港经济技术开发区塑料助剂产业园管理委员会出具了该项目位于塑料助剂产业园内，属于威海临港塑料助剂产业园内的化工企业。

7、评价等级

根据工程分析、污染物排放种类及源强、周边环境特征，结合各环境要素环境影响评价技术导则的规定，确定本项目环境空气评价等级为一级，地表水评价为三级B，地下水评价等级为二级，声环境评价等级为三级，环境风险评价等级为一级、生态评价等级为三级、土壤评价等级为二级。

四、关注的主要环境问题及环境影响

（1）项目在施工过程中对环境的影响，尤其是施工扬尘对大气环境的影响；

（2）项目建成后，正常运营过程中污染物排放对周围环境的影响问题；

（3）项目建成后，营运期事故状态下对周围环境及居民的影响。

五、结论

1、污染物产生及排放情况

（1）废水

拟建项目制纯水废水、循环冷却废水属于污染物较低的清净下水，直接通过污水管道排入市政污水管网，ACR、STEP 设备清洗废水经过絮凝沉淀回收有用物质后排入厂区污水处理站，其他废水经过收集后排入厂区污水处理站。污水处理工艺采用 “气浮+水解酸化+A/O”的处理方法，经处理后，各污染物排放浓度同时满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1B 等级、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 1 标准后，排入威海市临港区污水处理厂，经临港区

污水处理厂处理后排入天乐湾海域。

（2）废气

拟建项目废气污染物主要来自生产工艺、化验室、危险废物库、污水处理站、储罐区、职工食堂产生的油烟废气等。

①工艺废气

拟建项目工艺废气从污染物性质看，废气以颗粒物、有机废气为主要污染物，同时产生少量氯化氢、氨。

项目生产车间一到四产生的颗粒物经过集气罩收集、有机废气经过密闭管道收集后，进入1#有机废气处理装置（“碱液喷淋+水洗除雾+ RCO装置（4万m^3/h风量）”），废气经过处理后通过25m排气筒（P1）排放，该装置对颗粒物去除效率95%，有机废气去除效率97%。

ACR共有两套喷雾干燥装置，每套干燥塔均带有布袋除尘器，干燥、包装过程产生的颗粒物经过布袋除尘器处理后分别由25m高排气筒（P2、P3）排放。布袋除尘器除尘效率99%，布袋除尘器收集物料反吹进入产品。

MBS絮凝过程产生有机废气，干燥过程产生颗粒物、有机废气，包装过程产生颗粒物。絮凝过程产生的有机废气经密闭管道收集，干燥过程产生的颗粒物经过密闭管道进入布袋除尘器、包装过程产生的颗粒物经过集气罩收集进入布袋除尘器，废气收集后进入厂区西南部2#有机废气处理装置（“碱液喷淋+水洗除雾+ RCO装置（13.5万m^3/h风量）”），废气经过处理后通过25m高排气筒（P4）排放，该装置对颗粒物去除效率95%，有机废气去除效率97%。

②化验室废气

化验室内设置通风橱，有机废气经过收集后进入3#有机废气处理装置（“卷轴过滤器+活性炭吸附”），废气经过处理后通过25m高排气筒（P5）排放。该装置有机废气处理效率达到90%。

③危废库

危废暂存区储存釜底残液、高沸物等危险废物过程中，产生有机废气经密闭管道排入3#有机废气处理装置，与化验室废气一起经过处理后通过P5排气筒排放。

④污水处理站

厂区污水处理站水池全封闭，产生的废气经收集后排入1#有机废气处理装置，

经过处理后与生产车间一到四产生的废气一起经过处理后通过 P1 排放。

⑤储罐区

储罐区有机液体储罐均设有氮封。储罐大小呼吸废气经密闭管道输送至 1#有机废气处理装置，经过处理后与生产车间一到四产生的废气一起经过处理后通过 P1 排放。

项目罐区设有 31%盐酸储罐，储存过程产生氯化氢气体，盐酸呼吸阀通入碱液吸收装置。产生的氯化氢气体经过氢氧化钠溶液吸收后排放，碱液吸收效率为 99%。

⑥食堂油烟废气

项目配置 1 套油烟净化装置，油烟通过集气罩收集，经油烟净化装置净化后通过高于屋顶 1.5m 的排气筒 P6 排放。

采取相应措施后，拟建项目产生各类废气污染物均能实现达标排放。

（3）噪声

拟建项目主要声源设备有反应釜、离心机、各种泵类、引风机、压缩机等，其噪声源强在 70～85 dB（A）之间。项目单位对声源设备主要采取控制噪声源与隔断噪声传播途径相结合的方法进行防噪减污。经分析，项目厂界及敏感点噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。

（4）固体废物

拟建项目产生的固体废物分为一般工业废物、危险废物和职工生活垃圾。

①一般废物

一般工业固体废物主要为生产过程中产生的废外包装袋（不含毒性、感染性）、ACR、STEP 生产过程产生的过滤残渣、ACR、STEP 设备清洗水絮凝产生的絮凝渣、纯水制备产生的废活性炭、废反渗透膜及污水处理站产生污泥。

对于有回收利用价值的废外包装袋、ACR、STEP 生产产生的过滤残渣以及絮凝产生的絮凝渣集中收集，外售回收公司，其中过滤残渣以及絮凝渣可以作为低端产品塑料助剂使用；制纯水产生的废活性炭、反渗透膜可以在更换时由厂家回收；项目污水处理站产生的污泥不属于危险废物，可以进行综合处置。

②危险废物

项目产生的危险废物包括生产过程产生的过滤残渣、蒸馏过程产生的釜底残渣、废内包装袋（含毒性、感染性）、实验室化验过程产生的废溶剂、废气处理装

置产生废催化剂、生产过程产生的废导热油。危险废物全部委托有危险废物处置资质单位进行处置。

生活垃圾应与厨余垃圾分开收集。餐厨垃圾交由取得餐厨废弃物收集运输、处置经营许可证的单位处置；生活垃圾集中收集后全部由环卫部门统一运至威海市垃圾处理场处理。

2、环境影响评价

（1）大气环境影响预测评价

经预测，项目叠加现状浓度、区域削减污染源以及其他在建、拟建污染源的环境影响后，主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准；对于项目排放的主要污染物仅有短期浓度限值的，除 VOCs、氯化氢外，其他污染物叠加后的短期浓度符合环境质量标准。VOCs、氯化氢对厂界外出现超标现象，需设置大气环境防护距离。

经预测，本项目设置 100m 大气环境防护距离。

（2）地表水环境影响分析

本项目废水经厂内污水处理站处理达标后通过专用污水管网进入威海市临港区污水处理厂进一步处理后离岸深海排放。拟建项目产生的废水不直接排入外环境，对项目所在区域地表水环境质量影响较小。

（3）地下水环境影响评价

根据预测，正常状况下渗出液进入地下水系统后对区域地下水影响程度和范围均较小。在假定的非正常情况下，污染物渗漏会对地下水造成一定程度的污染。

（4）声环境影响预测评价

项目单位对声源设备采取了相应的防噪措施，预测结果表明，拟建项目建成后全厂各厂界昼、夜间噪声排放预测值均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。

（5）固体废物环境影响分析

本项目固体废物分类收集，分类处理。产生的固体废物均得到合理治理，固体废物处理率 100%。因此对外环境影响较小。

（6）土壤环境影响分析

本项目属于污染型，评价等级为二级，经预测分析，拟建项目土壤环境敏感目标处和占地范围内各评价因子均满足 GB 36600-2018 相关标准的要求。按照报告书提出的要求做好源头控制措施和过程防控措施，按照土壤跟踪监测计划进行定期监测。从土壤环境影响角度，项目建设是可行的。

（7）环境风险

项目风险处于可接受水平，厂内设有围堰、事故水池等三级防控体系，在建设单位严格落实各项风险防范措施和应急预案的前提下，工程环境风险可防可控，项目建设是可行的。

3、环境保护措施及其经济技术论证

本项目所采用的废气、废水、噪声、固体废物防治措施技术成熟，经济合理，效益明显、可操作性强，本项目实施后，实现经济、环境效益的双赢。

4、环境经济损益及社会影响分析

本项目的建设在促进社会和经济发展的同时，相应的也将对环境产生一定的影响。在实施必要的环保措施和进行一定的环保投资，可达到预定的环境目标，减轻对周围环境的影响，使社会效益、经济效益和环境效益得到统一。

6、环境影响评价主要结论

威海金泓集团有限公司搬迁项目的建设符合国家产业政策，项目选址符合威海临港区城市总体规划、符合威海市临港塑料助剂产业园的功能定位和产业定位，用地符合国家土地利用政策；公众参与无反对意见；项目污染物治理及生态保护措施可靠，污染物的排放符合国家及地方污染物排放标准和地方政府总量控制要求；在本报告提出的各项污染防治措施落实良好的情况下，项目外排污染物对周围环境的影响可满足环境质量标准及生态保护目标要求。从环境保护的角度，该项目的建设是可行的。

评价组

二〇二一年五月

目　录

1　总则.....1-1
1.1 编制依据.....1-1
1.2 评价目的与指导思想.....1-6
1.3 环境影响因素识别与评价因子确定.....1-7
1.4 评价标准.....1-8
1.5 评价等级与评价范围.....1-14
1.6 重点保护目标.....1-18
2　现有项目工程分析.....2-1
2.1　公司概况.....2-1
2.2　现有项目.....2-3
2.3　现有项目存在问题及整改措施.....2-43
2.4 项目搬迁后原有厂址开发过程中应注意问题.....2-44
3　拟建项目工程分析.....3-1
3.1　项目建设背景.....3-1
3.2　拟建项目工程分析.....3-2
3.3　总平面布置分析.....3-11
3.4 工艺技术方案.....3-12
3.5　工艺流程与产污环节.....3-13
3.6　全厂原辅材料运输情况.....3-93
3.7　公用工程、储运工程.....3-99
3.8　拟建项目污染物源强及达标排放分析.....3-108
3.8　拟建项目污染物排放情况汇总.....3-155
3.9　非正常工况下污染物排放情况及影响分析.....3-156
3.10　清洁生产.....3-158
4　区域自然环境概况.....4-1
4.1 自然环境概况.....4-1
4.2 环境保护目标调查.....4-3

4.3 环境质量概况.....4-7
5 大气环境影响预测与评价.....5-1
5.1 评价因子及评价标准.....5-1
5.2 评价等级判定、评价范围及评价基准年.....5-2
5.3 项目地理位置及环境空气保护目标.....5-5
5.4 区域空气质量现状评价.....5-5
5.5 大气环境影响预测与评价.....5-14
5.6 大气环境防护距离.....5-36
5.7 污染物排放量核算结果.....5-38
5.8 大气环境影响评价结论.....5-42
6 地表水环境影响评价.....6-1
6.1 评价等级确定.....6-1
6.2 地表水环境质量现状评价.....6-1
6.3 地表水影响评价.....6-7
6.4 小结.....6-11
7 地下水环境影响评价.....7-1
7.1 评价工作等级及评价范围.....7-1
7.2 区域地质与水文地质条件.....7-3
7.3 厂区地质与水文地质条件.....7-8
7.4 地下水环境现状监测与评价.....7-13
7.5 项目地下水环境影响预测与评价.....7-19
7.6 地下水污染防治措施.....7-33
7.7 结论、建议.....7-39
8 声环境影响评价.....8-1
8.1 声环境质量现状监测与评价.....8-1
8.2 声环境影响预测.....8-2
8.3 声环境影响评价等级.....8-6
8.4 声环境影响评价.....8-7
8.5 小结.....8-7
9 固体废物与土壤环境影响分析.....9-1

9.1 固体废物环境影响分析.....9-1
9.2 土壤环境质量现状评价与影响分析.....9-7
10 施工期影响分析与生态环境影响评价.....10-1
10.1 施工期影响分析.....10-1
10.2 生态环境影响评价.....10-7
11 环境风险评价.....11-1
11.1 环境风险回顾性评价.....11-1
11.2 风险调查.....11-6
11.3 环境风险潜势初判.....11-12
11.4 风险评价等级和评价范围.....11-17
11.5 风险识别.....11-18
11.6 风险事故情形分析.....11-25
11.7 物质泄漏事故大气环境风险预测与评价.....11-33
11.8 火灾爆炸事故大气环境风险预测与评价.....11-83
11.9 水环境风险预测与评价.....11-103
11.10 环境风险管理.....11104
11.11 应急预案.....11-112
11.12 评价结论与建议.....11-117
12 环保措施及其技术、经济论证.....12-1
12.1 废气治理措施分析.....12-1
12.2 废水污染防治措施分析.....12-11
12.3 噪声防治措施分析.....12-16
12.4 固体废物处置措施分析.....12-17
12.5 污染治理措施汇总.....12-18
12.6 环保投资估算.....12-20
12.7 小结.....12-20
13 污染物总量控制分析.....13-1
13.1 总量控制原则.....13-1
13.2 拟建项目污染物排放情况.....13-1
13.3 总量指标分析.....13-2

14 环境管理与环境监测.....14-1
14.1 环境管理.....14-1
14.2 施工期环境管理.....14-3
14.3 运营期环境管理.....14-3
14.4 环境监测.....14-7
14.5 排污许可管理要求.....14-12
14.6 污染物排放清单.....14-12
15 环境经济损益分析.....15-1
15.1 经济效益分析.....15-1
15.2 环保投资及环境效益分析.....15-2
15.3 社会效益分析.....15-3
15.4 小结.....15-3
16 项目选址及建设可行性论证.....16-1
16.1 产业政策符合性分析.....16-1
16.2 与环保政策的符合性分析.....16-1
16.3 “三线一单”控制要求的符合性分析.....16-12
16.4 城市发展规划符合性分析.....16-12
16.5 建设条件可行性分析.....16-14
16.6 小结.....16-15
17 评价结论与建议.....17-1
17.1 现有项目评价结论.....17-1
17.2 拟建项目评价结论.....17-2
17.3 治理措施.....17-11
17.4 建议.....17-12
附件

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 相关法律法规、部门规章与规范性文件

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1）；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12.29 修订）；

（3）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018.10.26 修订）；

（4）《中华人民共和国水污染防治法》(2018.1.1)；

（5）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2018.12.29 修订)；

（6）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020.4.29 修订)；

（7）《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019.1.1)；

（8）《中华人民共和国水土保持法》（2010.12 修订）；

（9）《中华人民共和国清洁生产促进法》(2012.7.1)；

（10）《中华人民共和国循环经济促进法》（2018.10.26 修订）；

（11）《建设项目环境保护管理条例》(国务院第 682 号令，2017.10.1 实施)；

（12）《危险化学品安全管理条例》(国务院第 645 号令，2013.12.7)；

（13）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）；

（14）《产业结构调整指导目录(2019 年本)》(中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号，2019.8.27)；

（15）《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17 号）；

（16）《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31 号）；

（17）《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》（国发[2016]65 号）；

（18）《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发[2012]77 号，2012.7.3)；

（19）《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发[2012]98 号，2012.8.7)；

（20）《挥发性有机物(VOCs)污染防治技术政策》(环保部公告 2013 年第 31 号，2013.05.24 实施)；

（21）《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》（环办[2013]104 号）；

（22）《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》(环发[2014]30 号，2014.03.25)；

（23）《国家危险废物名录》(2021 年版)；

（24）《危险化学品目录》（2015.5.1）；

（25）《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第 34 号）；

（26）《危险废物污染防治技术政策》（环发[2003]199 号文件）；

（27）《危险废物集中焚烧处置工程建设技术要求（试行）》（环发[2004]15 号）；

（28）《危险废物和医疗废物处置设施建设项目环境影响评价技术原则（试行）》（环发[2004]58 号）；

（29）《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评函[2016]150 号）；

（30）《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84 号）；

（31）关于印发《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》的通知（环大气[2017]121 号）；

（32）关于发布《建设项目危险废物环境影响评价指南》的公告（环保部公告 2017 年第 43 号）；

（33）《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发[2018]22 号）；

（34）《关于印发重点行业挥发性有机物综合治理方案的通知》（环大气[2019]53 号）。

1.1.2 地方性法规、地方性规章与规范性文件

（1）《山东省环境保护条例》(2019.1.1)；

（2）《山东省水污染防治条例》(2018.12.1)；

（3）《山东省环境噪声污染防治条例》(2018.1.13)；

（4）《山东省大气污染防治条例》（2016.7.22）；

（5）《山东省实施<中华人民共和国固体废物污染环境防治法>办法》(2016年修订)；

（6）《关于印发〈山东省危险废物专项整治实施方案〉的通知》（鲁环办[2013]21号）；

（7）《山东省环境保护厅关于严格执行大气污染物排放标准限值的通知》（鲁环发[2014]37号）；

（8）《关于进一步加强建设项目固体废物环境管理的通知》（鲁环办函[2016]141号）；

（9）《关于山东省生态保护红线规划(2016-2020年)的批复》〔鲁政字〔2016〕173号〕；

（10）《山东省重点行业挥发性有机物专项治理方案》（鲁环发[2016]162号）；

（11）《山东省十三五挥发性有机物污染防治工作方案》的通知（鲁环发[2017]331号）；

（12）《关于印发山东省打赢蓝天保卫战作战方案暨2013—2020年大气污染防治规划三期行动计划（2018—2020年）的通知》（鲁政发[2018]17号）；

（13）《山东省加强污染源头防治推进“四减四增”三年行动方案〔2018-2020年〕》；

（14）山东省生态环境厅关于印发《山东省建设项目大气污染物排放总量替代指标核算及管理办法的通知》(2019年9月2日，鲁环发【2019】132号)；

（15）山东省生态环境厅关于印发《山东省涉挥发性有机物企业分企业治理指导意见》的通知（鲁环发[2019]146号）；

（16）山东省生态环境厅关于印发《山东省2020年夏秋季挥发性有机物强化治理专项行动方案的通知》（鲁环发[2020]27号）；

（17）《山东省土壤污染防治条例》（2020.1.1）；

（18）《关于调整威海市饮用水水源保护区范围的复函》〔鲁环函[2018]521号〕；

（19）威海市人民政府关于印发《威海市环境空气质量全面优化行动计划的通知》（威政发[2015]27 号）；

（20）《关于划定大气污染物排放控制区的通知》（威环委[2016]12 号）；

（21）威海市人民政府关于印发《威海市水污染防治行动计划的通知》（威政发[2016]23 号）；

（22）威海市人民政府关于印发《威海市土壤污染防治工作方案的通知》（威政发[2017]19 号）；

（23）威海市人民政府关于印发《威海市 2017 年大气污染防治实施方案的通知》（威政办字[2017]25 号）；

（24）《威海市“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》（威环发[2018]85 号）。

1.1.3 技术导则规范

（1）《环境影响评价技术导则——总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则——大气环境》（HJ2.2-2018）；

（3）《环境影响评价技术导则——地表水环境》（HJ2.3-2018）；

（4）《环境影响评价技术导则——地下水环境》(HJ610-2016)；

（5）《环境影响评价技术导则——声环境》（HJ2.4-2009）；

（6）《环境影响评价技术导则——生态影响》（HJ19-2011）；

（7）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

（8）《水污染治理工程技术导则》（HJ 2015-2012）；

（9）《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ 2035-2013）；

（10）《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）；

（11）《大气污染治理工程技术导则》（HJ2000-2010）；

（12）《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ/T2025-2012）；

（13）《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ 2026-2013）；

（14）《催化燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ2027-2013）；

（15）《危险废物处置工程技术导则》（HJ 2042-2014）；

（16）《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）；

（17）《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ947-2018）；

（18）《固定污染源废气监测点位设置技术规范》（DB 37T 3535-2019）；

（19）《化工建设项目环境保护设计规范》（GB50483-2009）；

（20）《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）；

（21）《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》（环办 2015[104]号文）》；

（22）《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）

（23）《纳入排污许可管理的火电等17个行业污染物实际排放量计算方法（含排污系数、物料衡算方法）试行）》；

（24）《固体废物鉴别标准 通则》（HJ 34330-2017）；

（25）《危险废物鉴别标准 通则》（GB5085.7-2019）；

（26） 《危险废物鉴别技术规范》（HJ298-2019）。

1.1.4 规划性文件

（1）《山东省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》（鲁政发[2016]5号，2016.03.02）；

（2）《山东省生态环境保护“十三五”规划》（鲁政发[2017]10 号）；

（3）《山东省 2013-2020 年大气污染防治规划》（2013.7）；

（4）《威海市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》（2016.04）；

（5）《威海市生态环境保护“十三五”规划》（威政发[2017]80 号）；

（6）《威海市饮用水水源地环境保护规划》（2008.12）；

（7）《威海市城市总体规划（2004-2020）》（2011.05）；

（8）《威海临港经济技术开发区总体规划（2015-2030 年）》；

（9）《威海临港塑料助剂化工产业园控制性详细规划》；

1.1.5 项目主要支持文件

（1）威海金泓集团有限公司环境影响评价委托书；

（2）威海金泓集团有限公司厂区搬迁项目登记备案证明；

（3）威海市生态环境局关于《威海临港塑料助剂化工产业园环境影响报告书的审查意见》（威环审[2018]3 号）；

（4）威海临港塑料助剂产业园管理委员会证明；

（5）土地成交确认书；

（6）公司排污许可证；

（7）公司 2020 年检测报告；

（8）技术转让协议及副产品质量检测报告；

（9）《关于公布第三批化工园区和专业化工园区名单的通知》（鲁政办字[2019]4 号）；

（10）威海金泓集团有限公司搬迁项目可行性研究报告；

（11）厂区有机废气、废水处理初步设计方案；

（12）厂区地质勘察报告。

1.2 评价目的与指导思想

1.2.1 评价目的

本次环评的主要目的是对拟建项目的生产工艺、污染因素及治理措施进行详细的工程分析，确定工程主要污染物的产生环节、产生量，分析工程是否达标排放；结合项目所在地区环境功能区划要求，预测工程建成后主要污染物对周围环境的影响程度、影响范围，论证工程拟采取的环境保护治理措施的技术经济可行性与合理性，论证项目的风险程度。在以上基础上，明确提出技术可靠、针对性强、实用且经济的污染防治及总量控制措施，从产业政策、城市发展规划、环境保护角度论证项目建设的可行性，为项目设计、环境保护管理决策和环保设计提供依据。

1.2.2 指导思想

根据项目特点，抓住影响环境的主要因子，有重点地进行评价；评价方法力求科学严谨，实事求是；分析论证力求客观公正；贯彻节能降耗、清洁生产、达标排放、总量控制的原则；提出的环保措施和建议力求技术可靠，经济合理，操作可行；充分利用已有资料，在保证报告书质量前提下，尽量缩短评价周期。

1.2.3 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。遵循以下原则开展本项目环境影响评价工作：

（1）依法评价原则

贯彻执行国家环保相关的法律法规、标准、政策，分析本项目与环保政策、资源能源利用政策、国家产业政策和技术政策等有关政策及相关规划的相符性，并关注国家和地方在法律法规、标准、政策、规划及相关主体功能区划等方面的

新动向。

（2）科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

（3）突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

1.3 环境影响因素识别与评价因子确定

1.3.1 环境影响因素识别

1.3.1.1 施工期

施工期间环境的影响在很大程度上取决于工程特点、施工季节以及工程所处的地形、地貌等环境因素。经分析，施工期环境影响因素识别见表 1.3-1。

表 1.3-1 施工期环境影响因素识别一览表

环境要素	产生影响的主要内容	主要影响因素
环境空气	混凝土拌合、弃渣堆放、散装水泥作业及车辆运输	扬尘、燃油废气
水环境	混凝土拌合和设备清洗、冷却废水	CODcr、SS、氨氮
声环境	机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声	噪声
固体废物	物料运送过程的物料损耗、铺路修整阶段石料、灰渣、建材等的损耗与遗弃，以及施工人员的生活垃圾	建筑垃圾、生活垃圾
生态环境	土地平整、挖掘及工程占地	水土流失、植被破坏

1.3.1.2 运营期

根据本次评价项目的排污特点及所处自然、社会环境特征，确定运营期过程中环境影响因素，具体见表 1.3-2。

表 1.3-2 运营期环境影响因素识别一览表

环境要素	产生影响的主要因素	主要影响因子
环境空气	工艺过程	VOCs、苯乙烯、丙烯腈、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯、丙烯酸、丁二烯、二甲苯、颗粒物等
	储罐区	VOCs、苯乙烯、丙烯腈、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯、二甲苯、氯化氢等
	危险废物间	VOCs
	污水处理站	氨、硫化氢、VOCs
水环境	生产废水和生活污水	pH、COD、SS、氨氮、BOD_5、总氮、总磷等

环境要素	产生影响的主要因素	主要影响因子
声环境	生产设备	L_{Aeq}
固体废物	工业固废、生活垃圾	一般工业固废、危险废物、生活垃圾
风险	生产过程、物料储存过程	苯乙烯、丙烯腈、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯、丙烯酸乙酯、丁二烯、异丁烯、盐酸、苯酚、二甲苯等

1.3.2　评价因子确定

根据环境影响因素识别，筛选和确定本次环评现状监测及预测评价因子，具体见表 1.3-3。

表 1.3-3　拟建项目评价因子确定表

项目	主要污染源	现状监测评价因子	预测评价因子
环境空气	工艺过程、储罐区、危险废物间、污水处理站	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、VOCs、苯乙烯、丙烯腈、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯、丙烯酸、丁二烯、二甲苯、氨、硫化氢、臭气浓度、氯化氢	PM_{10}、VOCs、二甲苯、氨、氯化氢、苯乙烯、丙烯腈
地表水	生产和生活废水	pH、溶解氧、高锰酸盐指数、COD_{Cr}、BOD_5、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、砷、汞、镉、铅、六价铬、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群、苯、甲苯、二甲苯、硫酸盐、氯化物、硝酸盐	—
地下水	生产和生活废水、固体废物	pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、硝酸盐、亚硝酸盐、总大肠菌群、二甲苯、苯乙烯、铜、锌	COD、苯乙烯、二甲苯
噪声	生产设备	L_{Aeq}	L_{Aeq}
土壤	储罐区、生产车间、危废库、污水处理站等	pH、阳离子交换量、二噁英类、二溴氯甲烷、1,2-二溴乙烷、石油烃、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,1,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4 -二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、苊、石油烃	石油烃、二甲苯、苯乙烯
环境风险	生产装置区、储罐区、危废间	泄露、火灾、爆炸等	丁二烯、异丁烯、苯乙烯、丙烯酸正丁酯、二甲苯、丙烯腈、苯酚、甲基丙烯酸甲酯、氯化氢

1.4 评价标准

1.4.1 环境质量标准

1、环境空气

环境空气执行标准及标准限值见表 1.4-1。

表 1.4-1 环境空气执行标准及标准限值 (单位：mg/m^3)

序号	污染因子	标准限值			标准来源
		年平均	日平均	小时平均	
1	SO_2	0.06	0.15	0.5	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)
2	NO_2	0.04	0.08	0.2	
3	PM_{10}	0.07	0.15	---	
4	$PM_{2.5}$	0.035	0.075	---	
5	VOCs（TVOC）	/	/	0.6（8h 平均）	《环境影响评价技术导则－大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D
6	苯乙烯	/	/	0.01	
7	丙烯腈	/	/	0.05	
8	二甲苯	/	/	0.20	
9	氨	/	/	0.20	
10	氯化氢	/	0.015	0.05	
11	硫化氢	/	/	0.01	
12	非甲烷总烃	/	/	2.0	大气污染物综合排放标准详解
13	甲基丙烯酸甲酯	/	/	0.84	环境介质中可以容许的最大浓度（即 AMEG）估算
14	丙烯酸丁酯	/	/	0.10	
15	丙烯酸	/	/	0.27	

目前，甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯、丙烯酸等有毒有害物质国内外均没有环境质量标准作为参考，因此，本评价采用化学物质在环境介质中可以容许的最大浓度（即 AMEG）估算。AMEG 的估算模式进行计算：

（1）利用阈限值或推荐值进行估算，$AMEG_{AH}$ 单位为 μg/m^3，模式如下：

$$AMEG_{AH}=阈限值\times10^3/420$$

（2）没有阈限值或推荐值情况下，通过 LD_{50} 估算化学物质 $AMEG_{AH}$ 值，基本上以大鼠经口毒 LD_{50} 为依据。$AMEG_{AH}$ 单位为 μg/m^3，模式如下：

$$AMEG_{AH}=0.107\times LD_{50}$$

经计算，甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯、丙烯酸等环境质量标准值计算结果见下表。

表 1.4-2　大气环境质量标准推算结果

污染物名称	LD50（mg/kg）	$AMEG_{AH}$ 计算值（mg/m^3）
甲基丙烯酸甲酯	7872	0.84
丙烯酸丁酯	900	0.10
丙烯酸	2520	0.27

2、地表水

草庙子河水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准要求，见表 1.4-3。

表 1.4-3　地表水环境质量标准　　单位：mg/L，pH 无量纲

项目	pH	COD_{Cr}	BOD_5	DO	氨氮	COD_{Mn}	石油类
III 类标准	6~9	≤20	≤4.0	≥5	≤1.0	≤6	≤0.05
项目	铜	硫酸盐	氯化物	锌	汞	砷	铅
III 类标准	≤1.0	≤250	≤250	≤1.0	≤0.001	≤0.05	≤0.05
项目	总磷	总氮	挥发酚	镉	铬（六价）	粪大肠菌群(个/L)	
III 类标准	≤0.2	≤1.0	≤0.005	≤0.005	≤0.05	≤10000	
项目	硝酸盐	氟化物	苯	甲苯	二甲苯	阴离子表面活性剂	
III 类标准	≤10	≤1.0	≤0.01	≤0.7	≤0.5	≤0.2	

3、地下水

本次地下水环境现状评价执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，具体标准值见表 1.4-4。

表 1.4-4　地下水环境质量标准　　单位：mg/L，pH、总大肠菌群除外

项目	pH	总硬度	溶解性总固体	氯化物	硫酸盐	挥发性酚类
III 类标准	6.5~8.5	≤450	≤1000	≤250	≤250	≤0.002
项目	耗氧量	氨氮	总大肠菌群	亚硝酸盐	硝酸盐	二甲苯
III 类标准	≤3.0	≤0.50	≤3.0	≤1.00	≤20.0	≤0.5
项目	硫化物	苯乙烯	铜	锌	阴离子表面活性剂	
III 类标准	≤0.02	≤0.02	≤1.0	≤1.0	≤0.3	

4、环境噪声

项目区属 3 类功能区，厂界环境噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）

中的 3 类标准，具体见表 1.4-5。

表 1.4-5 声环境质量标准 单位：dB(A)

适用区域	标准值	
	昼间	夜间
3 类	65	55

5、土壤

土壤环境质量现状评价标准采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)（GB 36600-2018）表 1、表 2 筛选值标准，具体标准限值见表 1.4-6。

表 1.4-6 土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准

序号	监测项目	单位	筛选值	备注
1	镉	mg/kg	65	重金属和无机物
2	汞	mg/kg	38	
3	镍	mg/kg	900	
4	铅	mg/kg	800	
5	砷	mg/kg	60	
6	铬（六价）	mg/kg	5.7	
7	铜	mg/kg	18000	
8	四氯化碳	mg/kg	2.8	挥发性有机物
9	氯仿	mg/kg	0.9	
10	氯甲烷	mg/kg	37	
11	1,1-二氯乙烷	mg/kg	9	
12	1,2-二氯乙烷	mg/kg	5	
13	1,1-二氯乙烯	mg/kg	66	
14	顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	596	
15	反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	54	
16	二氯甲烷	mg/kg	626	
17	1,2-二氯丙烷	mg/kg	5	
18	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	10	
19	1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	6.8	
20	四氯乙烯	mg/kg	53	
21	1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	840	
22	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	2.8	
23	三氯乙烯	mg/kg	2.8	
24	1,1,3-三氯丙烷	mg/kg	0.5	
25	氯乙烯	mg/kg	0.43	

序号	监测项目	单位	筛选值	备注
26	苯	mg/kg	4	
27	氯苯	mg/kg	270	
28	1,2-二氯苯	mg/kg	560	
29	1,4 -二氯苯	mg/kg	20	
30	乙苯	mg/kg	28	
31	苯乙烯	mg/kg	1290	
32	甲苯	mg/kg	1200	
33	间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	570	
34	邻二甲苯	mg/kg	640	
35	硝基苯	mg/kg	76	半挥发性有机物
36	苯胺	mg/kg	260	
37	2-氯酚	mg/kg	2256	
38	苯并[a]蒽	mg/kg	15	
39	苯并[a]芘	mg/kg	15	
40	苯并[b]荧蒽	mg/kg	15	
41	苯并[k]荧蒽	mg/kg	151	
42	䓛	mg/kg	1293	
43	二苯并[a,h]蒽	mg/kg	1.5	
44	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	15	
45	萘	mg/kg	70	
46	石油烃	mg/kg	4500	石油烃类

1.4.2 污染物排放标准

1、大气污染物排放标准

项目废气排放标准同时执行《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 一般控制区标准、《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 1Ⅱ时段、表 2 和表 3 标准、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 4 标准、《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）要求、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准、《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 1 二级标准和表 2 标准、《有机化工企业污水处理厂（站）挥发性有机物及恶臭污染物排放标准》（DB 37/3161-2018）表 1 和表 2 标准，对于重复项目按最严标准执行。

项目有组织排放污染物及相应排放标准见表 1.4-7。

项目无组织排放污染物厂界监控点浓度限值见表 1.4-8。

表 1.4-7 项目有组织排放污染物及相应排放标准限值

污染物	排放浓度 (mg/m^3)	排放速率(kg/h)	标准来源
颗粒物	20	14.45（25m 排气筒）	《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 一般控制区、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准
VOCs	60	3.5	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 3、《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 1、表 2、《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 标准
苯乙烯	20	6.5	
丙烯腈	0.5	-	
甲基丙烯酸甲酯	50	-	
丙烯酸丁酯	20	-	
二甲苯	8	-	
丙烯酸	10	-	
甲醇	50	-	
丁二烯	1	-	
硫化氢	3	0.1	《有机化工企业污水处理厂（站）挥发性有机物及恶臭污染物排放标准》（DB 37/3161-2018）表 1 标准
氨	20	1.0	
臭气浓度	800 无量纲	-	

表 1.4-8 项目无组织排放污染物厂界监控点浓度限值

污染物		浓度限值(mg/m^3)	标准来源
VOCs		2.0	《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 3 标准
二甲苯		0.2	
颗粒物		1.0	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准
氯化氢		0.2	
氨		1.0	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 标准
厂房外	非甲烷总烃	10（监控点处 1h 平均浓度值）	《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）
	非甲烷总烃	30（监控点处任意一次浓度值）	

2、水污染物排放标准

项目外排废水执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1B 等级、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 1 标准，对于同一项目，按最严标准执行，具体限值见表 1.4-9。

项目废水经厂区污水处理站处理后排入威海临港区污水处理厂集中处理，达

标后排入天乐湾海域。

表 1.4-9　水污染物标准限值

控制因子	标准值（mg/L）	标准来源
COD	500	《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1B 等级、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 1 标准
SS	400	
NH_3-N	45	
BOD5	350	
TN	70	
TP	8	
氯化物	800	
苯系物	2.5	
单位产品基准排水量（m^3/t 产品）	3.0	

3、噪声标准

项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）；营运期厂界环境噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准，具体限值见表 1.4-10。

表 1.4-10　厂界噪声标准限值　　单位：dB(A)

项目	标准名称	代码	类别	噪声限值[dB(A)]	
				昼间	夜间
施工期	建筑施工场界环境噪声排放标准	GB 12523-2011	-	70	55
营运期	工业企业厂界环境噪声排放标准	GB 12348-2008	3 类	65	55

4、固体废物

本项目产生的固体废物包括一般工业固体废物和危险废物，一般工业固废执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及 2013 年修改单中的有关规定；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单有关规定。

1.5 评价等级与评价范围

1.5.1 大气环境

（1）评价工作分级方法

依据《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ 2.2-2018），选择推荐模式中的估算模式（AERSCREEN）对项目的大气环境评价工作进行分级。采用估算模式计算污染物的最大影响程度和最远影响范围，然后按评价工作分级判据进行分

级。

（2）评价工作等级确定

根据工程分析，选择各排气筒排放的污染物计算其最大地面空气质量浓度占标率 P_i，及地面空气质量浓度达标准值 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$，其中，P_i 定义为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\% \quad （式 1.5-1）$$

式中，P_i—第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i—采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面客气质量浓度，μg/m^3；

C_{0i}—第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，μg/m^3。

C_{oi} 一般选用 GB 3095 中 1 h 平均取样时间的二级标准的浓度限值；如项目位于一类环境空气功能区，应选择相应的一级浓度限值；对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

根据估算结果。本项目 Pmax 最大值出现为 P1 排放的苯乙烯 Pmax 值为 140.6522%，Cmax 为 14.0652μg/m³，D10%为 9800.0m，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为一级。

大气评价范围确定为：以厂址为中心、边长为 20km 的矩形区域。

1.5.2 地表水环境

项目废水经厂区污水处理站处理达标后排入威海市临港区污水处理厂集中处理，经污水处理厂处理后排入天乐湾海域。项目废水排放方式为间接排放。

依据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中的规定，拟建项目地表水环境影响评价等级为三级 B。

地表水评价范围为草庙子河企业上游 200m 至下游 500m 范围。

1.5.3 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则--地下水环境》(HJ610-2016)中“地下水环境影响评价行业分类表”，本项目属于“L 石化、化工”类中专用化学品制造项目，为I

类项目。项目位于工业园区内，周边无集中式饮用水水源准保护区及除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，也无集中式饮用水水源准保护区以外的补给径流区及分散式饮用水水源地。地下水环境敏感程度为“不敏感”。综上分析，评价工作等级确定为二级。

调查评价范围为化工园边界向下游（东南方向）外扩约 3000m。由于本区西部、北部地势高，西部紧邻山区，因此评价范围为：西部大体以化工园西边界为界，北部外扩至小北山和丛家屯村附近，南部外扩至棋山路附近，面积约 18.3km^2。

1.5.4 声环境

拟建项目所处的声环境功能区为《声环境质量标准》（GB 3096-2008）规定的 3 类区，项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB(A)以下（不含 3 dB(A)），受影响人口数量变化也不大。按《环境影响评价技术导则　声环境》（HJ 2.4-2009）的要求，项目声环境评价等级为三级评价。

声环境评价范围为厂界外 200m 范围。

1.5.5 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），项目厂址位于大气环境中度敏感区 E2、地表水环境中度敏感区 E2、地下水环境中度敏感区 E2，为极高危害 P1，环境风险潜势大气为IV，地表水为IV，地下水为IV。大气环境风险等级为一级评价、地表水环境风险等级为一级、地下水环境风险等级为一级。综合评价等级为一级。

环境风险大气环境影响评价范围确定为以本项目厂址边界外 5km 的范围。环境风险地表水、环境风险地下水评价范围参照各自地表水、地下水评价范围。

1.5.6 生态环境

项目设计永久性占地面积 114979.6m^2（0.115km^2），所在区域不属于生态敏感 区，按照《环境影响评价技术导则——生态影响》(HJ19-2011)要求生态环境影响 评价等级为三级。

生态环境影响评价范围为项目厂区范围。

1.5.7 土壤环境

依照《建设项目评价技术导则—土壤环境》（试行）（HJ 964-2018），拟建项目位于威海临港经济技术开发区塑料助剂化工园区内，占用土地类型为不敏感。

拟建项目属于 C2661 化学试剂和助剂制造，为I类项目。项目占地面积共计11.49hm^2，占地规模属于中型。根据土壤导则中的污染影响型评价工作等级划分表，拟建项目土壤评价等级为二级。

土壤调查评价范围为厂区整体占地和厂界外 200m 范围。

1.5.8 评价等级与评价范围小结

综上所述，本项目各类环境影响评价工作等级及评价范围见表 1.5-1。

表 1.5-1 环境影响评价等级及评价范围一览表

项目	评价等级	评价范围	
环境空气	一级	以项目厂址为中心，边长 20km 的范围	
地表水	三级 B	草庙子河企业上游 200m 至下游 500m 河段	
地下水	二级	化工园边界向下游（东南方向）外扩约 3000m。由于本区西部、北部地势高，西部紧邻山区，因此评价范围为：西部大体以化工园西边界为界，北部外扩至小北山和丛家屯村附近，南部外扩至棋山路附近，面积约 18.3km^2。	
噪声	三级	厂界外 200m 范围	
环境风险	一级	大气范围	厂址边界外 5km 范围
	一级	地表水范围	草庙子河距企业上游 200m 至下游 500m 河段
	一级	地下水范围	同地下水范围
生态影响	三级	项目厂区范围	
土壤环境	二级	厂区整体和厂界外 200m 范围	

1.6 重点保护目标

根据当地气象、水文、地质条件和该工程“三废”排放情况，及厂址周围居民分布特点，本次评价确定的重点保护目标见表 1.6-1 及图 1.6-1。

表 1.6-1 重点保护目标一览表

类别	敏感目标					
环境空气、环境风险	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	小北山村	NE	1090	居住区	426
	2	嘉和花园	SE	1590	居住区	2961
	3	南黄山村	NW	1910	居住区	600
	4	正棋花园	SE	2120	居住区	687
	5	西黄山村	NW	2210	居住区	321
	6	北黄山村	NW	2210	居住区	324
	7	威海临港实验学校	ESE	2330	学校	2000
	8	小七夼村	NNW	2330	居住区	540
	9	林泉社区	SE	2440	居住区	339

	10	二武林村	W	2470	居住区	306
	11	上河小镇	SE	2480	居住区	543
	12	雨夼村	NE	2680	居住区	280
	13	威海市四中	SE	2730	学校	2000
	14	天亿学府	ESE	2740	居住区	2592
	15	城南人家	SE	2750	居住区	1500
	16	东武林村	NW	2750	居住区	391
	17	草庙子镇	SSE	2800	居住区	1254
	18	小黄村	WSW	2920	居住区	1075
	19	佳尚府	SE	2950	居住区	1152
	20	杨家卧龙村	SW	2970	居住区	819
	21	西七夼村	NE	3000	居住区	356
	22	威海中世学校	ENE	3000	学校	600
	23	曹格庄	S	3140	居住区	1017
	24	威海市十四中学	SE	3200	学校	2000
	25	正棋山 1 号	ENE	3220	居住区	3240
	26	东七夼村	NE	3330	居住区	723
	27	西武林村	WNW	3450	居住区	951
	28	冶口社区	NE	3560	居住区	1565
	29	中庵村	NW	3610	居住区	167
	30	北郭格村	SE	3630	居住区	645
	31	李子耩	SE	3660	居住区	150
	32	东申格村	S	4010	居住区	1242
	33	西庄村	N	4070	居住区	624
	34	台下村	NNE	4080	居住区	562
	35	东道头村	SW	4100	居住区	1230
	36	东蔄山村	SW	4130	居住区	634
	37	五家疃村	NNE	4150	居住区	263
	38	北七夼村	NE	4160	居住区	183
	39	北申格村	S	4200	居住区	468
	40	新权村	WSW	4410	居住区	517
	41	西道头村	SW	4600	居住区	2009
	42	信泰花园	SW	4610	居住区	3060
	43	南申格村	S	4720	居住区	1283
	44	窑夼村	WNW	4860	居住区	689
地表水		草庙子河	SE	2140	—	—
地下水		项目区及周边地下水				
声环境		200m 范围内敏感目标				

2 现有项目工程分析

2.1 公司概况

2.1.1 公司项目概况

威海金泓集团有限公司（以下简称：金泓集团）前身是1986年建立的文登县化工材料厂，该公司历经文登县化工材料厂、威海市化工材料总厂、威海市金泓化工集团公司、威海金泓化工有限公司，并于2009年3月改制为威海金泓集团有限公司至今。该公司经过三十多年的不懈努力，使公司成长为一家涉及制造业、房地产业和企业管理的多元化现代型集团公司。

威海金泓集团有限公司下属威海金泓高分子有限公司、威海金合思化工有限公司、威海金钰环保科技有限公司、威海晨源分子新材料有限公司、山东浩然特塑有限公司、威海金泓管材有限公司、威海泓泰电子科技有限公司 7 家子公司。本次搬迁项目涉及的公司主要包括威海金合思化工有限公司及威海金钰环保科技有限公司。搬迁公司情况如下：

（1）威海金合思化工有限公司（以下简称金合思公司）

威海金合思化工有限公司由原美国罗门哈斯公司与威海金泓高分子化工有限公司合资的威海金泓罗门哈斯化工有限公司更名而来。该公司成立于2007年3月，合资期间，该公司由外方控股并经营管理。

合资阶段经过多年的努力，该公司成为国内 ACR 生产领域最安全最环保的制造企业之一，具有较高生产技术及产品品质，赢得了行业内客户朋友的认可。2010年9月10日，威海金泓罗门哈斯化工有限公司正式更名为威海金合思化工有限公司。

威海金合思化工有限公司秉承了原合资公司先进的管理理念，科技创新能力及以客户为导向的宗旨，继续在 PVC 塑料异型材，片材，板材及包装材料添加剂领域为客户提供持续稳定的，优质的产品及服务。

该项目早期是以威海市金泓化工集团有限公司名义编制了《威海市金泓化工集团有限公司 2 万吨/年 PVC 抗冲改性剂 ACR 项目》报告书，该报告书于 2002 年 8 月通过了山东省环境保护厅审批，项目建成后验收期间，企业调整了产品产量，由原来的 2 万吨/年调整为 1 万吨/年，并于 2007 年 3

月通过了山东省环境保护厅验收。该公司主要产品为 ACR 系列产品，目前实际产量为 10000t/a。

公司 2007 年 2 月以威海金泓高分子有限公司名义编制了《威海金泓高分子有限公司 PVC 抗冲改性剂 MBS 项目环境影响报告书》，报告书于 2007 年 2 月通过了威海市环境保护局审批，2007 年 4 月通过了威海市环境保护局验收。MBS 项目于 2009 年停产至今未进行生产。

（2）威海金钰环保科技有限公司（以下简称金钰环保公司）

威海金钰环保科技有限公司是一家以研制、生产和经营高分子产品为主的高新技术企业。该公司主要生产、销售液体聚丙烯酰胺、粉体聚丙烯酰胺、聚氯化铝及其它相关水处理化学品，是国内唯一一家用水介质分散法生产丙烯酰胺类聚合物的科技型企业。公司编制了《年产 5 万吨水介质分散型聚丙烯酰胺项目》报告书，该报告书于 2005 年 5 月通过了山东省环境保护厅审批，2007 年 3 月一期工程（年产量 5000t/a）通过了山东省环境保护厅验收。该公司产品广泛用于石油钻采、纺织印染、造纸印刷、选矿分离、制药制革、食品酿造、电镀冶金、炼油化肥等各个行业，主要用作产品助剂和废水沉淀气浮净化处理剂以及污泥脱水剂。该公司主要产品为 PAM 系列，目前实际产量为 5000 吨。

2.1.2 公司环保手续执行情况

公司现有项目环保手续情况见表 2.1-1。

表 2.1-1 现有及在建项目“三同时”执行情况表

项目名称	文件类型	批复	验收	生产情况	排污许可证情况
威海市金泓化工集团有限公司 2 万吨/年 PVC 抗冲改性剂 ACR 项目	环境影响报告书	鲁环审[2002]31 号 2002.8.27	鲁环验[2007]7 号 2007.3.1	正常生产	2019 年取得排污许可证
威海金泓高分子有限公司 PVC 抗冲改性剂 MBS 项目环境影响报告书	环境影响报告书	威环发[2007]32 号 2007.2.28	环验[2007]2 号 2007.4.24	2009 年已停产	—
威海金钰环保科技有限公司年产 5 万吨水介质分散型聚丙烯酰胺项目	环境影响报告书	鲁环审[2005]87 号 2005.5.10	鲁环验[2007]8 号 2007.3.1	正常生产	2019 年取得排污许可证

2.2 现有项目

2.2.1 现有项目组成

现有项目目前正常运行的包括金合思公司 ACR 生产项目及金钰环保公司 PAM 生产项目，两个项目均已建成投产并通过验收，其中金钰环保科技有限公司公司租赁威海金合思化工有限公司车间进行生产，两个项目位于一个厂区内，现有项目组成见表 2.2-1。企业分布情况及厂区布置见图 2.2-1。

表 2.2-1 现有项目组成

项目组成		建设情况
主体工程	ACR 聚合车间	共四层，建筑面积 1700m^2，用于 ACR 产品聚合。
	3000T 干燥塔厂房	共七层，建筑面积 657 m^2，用于 ACR 产品干燥。
	5000T 干燥塔厂房	共九层，建筑面积 1100 m^2，用于 ACR 产品干燥。
	金钰生产车间	共一层，建筑面积 1200 m^2，用于金钰环保公司 PAM 产品生产。
辅助工程	办公楼	共四层，建筑面积 1748.6m^2，用于厂区办公
	辅助用房	建筑面积 669 m^2，用于物料的临时储存
	维修中心	建筑面积 543.12m^2，用于设备的维修
	空压机房	建筑面积 280.3m^2，设有空压机
	配电室	建筑面积 280.3m^2，设有配电室
	水站、消防泵房	建筑面积 547.2m^2，设有消防泵站、纯水处理
	循环水池	设有 400m^3 循环水池，配有冷却塔，用于生产过程设备冷却
	乳液房	设有 2 个 25 m^3 乳液储罐 5 个 50m^3 乳液储罐、4 个 50 m^3 乳液池，4 个 150 m^3 乳液储罐，作为生产过程乳液中转罐
储运工程	ACR 成品仓库	建筑面积 4627.68m^2，用于储存 ACR 产品
	小料库	建筑面积 320m^2，用于储存 ACR 原料
	西罐区	占地面积 1015m^2，设有 1 个 500m^3 丙烯酸乙酯储罐、1 个 500m^3 苯乙烯储罐、1 个 500m^3 丙烯酸丁酯储罐、1 个 500m^3 甲基丙烯酸甲酯储罐
	东罐区	占地面积 400m^2，设有 1 个 50m^3 丙烯腈储罐，1 个 30m^3 丙烯腈储罐，1 个 20m^3 丙烯腈储罐，1 个 30m^3 甲基丙烯酸丁酯储罐
公用工程	供水	由威海临港经济技术开发区自来水供水管网供应
	排水	项目区实行雨污分流，雨水进入雨水管道；污水进厂内污水处理站处理后排入威海临港区污水处理厂集中处理。
	供电	用电电源自威海临港经济技术开发区变电站引一条 10kV 线缆架空敷设至厂内总变配电室
	供汽	蒸汽由威海第二热电有限公司南郊热电厂供应
	消防工程	设有 800m^3 消防水池，作为消防用水

环保工程	废气治理	ACR聚合车间产生有机废气采用“碱液喷淋+活性炭吸附+UV光氧”方式处理，通过22m高排气筒（P1）排放；ACR两个干燥塔设备自带2套布袋除尘器，废气分别通过15m高排气筒P2、20m高排气筒P3排放
	废水治理	设置生产废水处理站，生产废水经“调节池+HUSB+生物接触氧化”方式处理，处理规模为 500t/d。
	噪声防治	对项目主要声源设备进行基础减振、消声、隔声处理。
	固体废物处置	厂区西南面设置 2 座危险废物暂存库，分别贮存固体危废和液体危废，面积约 40m^2，危险废物定期委托有资质单位处置。
	风险防范	环境风险防范、减缓、应急机制；储罐区设置围堰；建设 800m^3 事故应急池。
闲置车间	MBS 车间（停用）	原作为公司 MBS 生产车间，2009 年停用
	晨源车间（停用）	原作为晨源公司试验使用，2018 年停用
	丁二烯罐区（停用）	原作为公司 MBS 生产原料罐区，2009 年停用
	1000T 干燥塔（停用）	原作为公司 ACR 产品干燥，随着设备更新，2009 年停用
	2000T 干燥塔（停用）	原作为公司 ACR 产品干燥，随着设备更新，2012 年停用

2.2.2 现有项目主要产品及产量

现有项目搬迁至新厂区的部分主要为威海金合思化工有限公司 ACR 产品及威海金钰环保科技有限公司 PAM 产品，现有项目 ACR（丙烯酸酯类聚合物）实际产量为 10000t/a，PAM（聚丙烯酰胺）实际产量 5000t/a。

现有项目产品种类及产量情况见表 2.2-2。

表 2.2-2 现有项目组成

序号	产品名称	主要型号	生产批次（批）	年产量（t/a）	用途
1	ACR	AS-869	348	3333	PVC 加工助剂
		K-418	285	2733	
		K-123A	323	2800	
		KM-355	117	1134	
		合计	1073	10000	
2	PAM	阴离子 A1920	400	2400	增塑剂、水处理剂
		阳离子 C3510	200	1200	
		阳离子 C5700	100	600	
		阳离子 C1510	70	420	
		阳离子 C1520	63	380	
		合计	833	5000	

2.2.3 工艺流程及产污环节

现有项目产品包括金合思公司生产的 ACR 产品及金钰环保公司生产的 PAM 产品。两种产品具体的生产工艺及产污环节如下。

2.2.3.1 ACR 工艺流程和产污环节

1、工艺流程

（1）配料

将丙烯酸丁酯（BA）、甲基丙烯酸甲酯（MMA）、甲基丙烯酸丁酯、苯乙烯（ST）、丙烯腈等单体从罐区各单体贮槽经泵打入各单体计量高位槽。计量后打入预混罐内进行搅拌混合。搅拌时间 5min。

（2）乳液聚合

在聚合釜中加入定量纯水及乳化剂，搅拌并向聚合釜夹套通蒸汽加热，同时向聚合釜中加入预混后单体以及引发剂，通入氮气保护，当反应釜温度升到 70℃左右时停止加热，此过程中形成丙烯酸酯类共聚物，各单体经完全聚合后形成高分子量聚合乳液，再在夹套内通冷却水将温度降至 60℃以下。聚合反应时间 15h 左右。

（3）放料过滤

经取样检验合格后物料经过气力输送放入乳液储罐。放料过程采用过滤网过滤。

（4）喷雾干燥

用泵把聚合后乳液打入干燥塔顶，在一定压力和温度下喷射，在热风中喷雾成细小液滴，液滴在下降过程中，水分被迅速气化而达到干燥目的，从而获得小于 30 目的粉末或颗粒状物质。部分产品干燥过程需要加入硬质酸钙防止粘连。

（5）包装

物料经星形给料机进入包装机上部的进料斗，进料斗下接包装机，当袋中物料经计量达 20kg 时，封口缝袋，由人工将袋放进叉车内运到仓库堆放。

2、产污环节

废气：主要为预混过程有机物挥发产生的有机废气（G1-1）、乳液聚合工序固体物料投加时产生的颗粒物、聚合反应挥发产生的有机废气（G1-2）、喷雾干燥过程产生的颗粒物、有机废气（G1-3）、包装过程产生的颗粒物（G1-4）。

固废：过滤放料工序产生的过滤残渣（S1-1）。

ACR 工艺流程图见图 2.2-2。

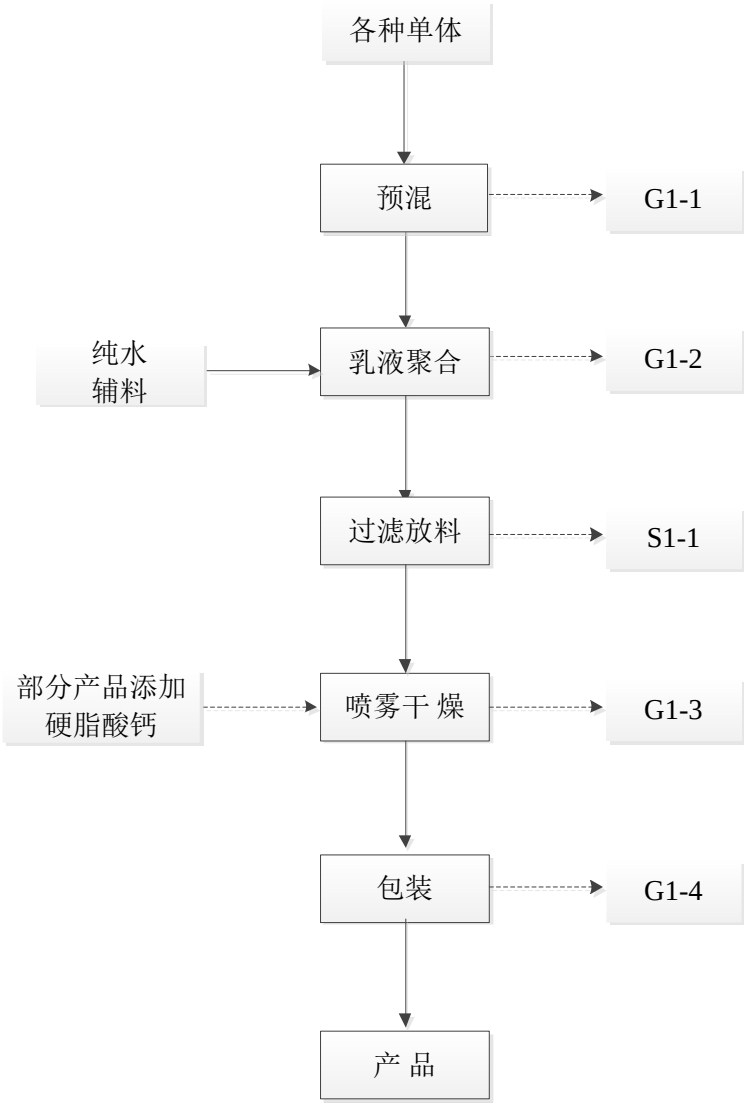


图 2.2-2 ACR 工艺流程及产污环节图

2.2.3.2 PAM 工艺流程和产污环节

1、工艺流程

（1）分散剂制备

项目所用原料大部分为粉料，少部分为液体，首先采用人工称量方式将需要的各种粉料进行称量，人工投入分散剂制备釜中，液体原料及纯水通过管道计量方式加入分散釜，搅拌时间 10~12 小时，分散剂制备完成。

（2）乳液聚合

将主料丙烯酰胺、引发剂、分散剂及其他助剂采用管道计量及人工称量的方式加入聚合釜中，通入氮气去除釜内氧气，开启搅拌机进行搅拌，反应温度25~40℃，反应时间 20~24h。加热采用夹套热水方式进行加热。随着聚合反应的进行，聚合物的分子量逐渐增加，当其达到临界点后，体系出现相分离，使得聚合物以单分散的微小颗粒沉淀出来。按分散聚合的原理，此后的聚合发生在分散相上，即在聚合物的微粒子上进行，直至单体消耗完，最终可以得到超高分子量的聚合物，高分子以微粒子的形式分散于水介质中，形成分散体成品。反应结束后采用冷却水降至室温。

（3）过滤、包装

物料经过过滤网过滤后进行包装，包装规格为 25~1000kg 桶装。

2、产污环节

废气：主要为分散剂制备过程液体原料挥发产生的有机废气（G2-1）、聚合反应过程固体物料投加产生的颗粒物及液体物料挥发产生的有机废气（G2-2）。

固废：产品过滤、包装产生的过滤残渣（S2-1）。

PAM 工艺流程及产污环节见图 2.2-3。

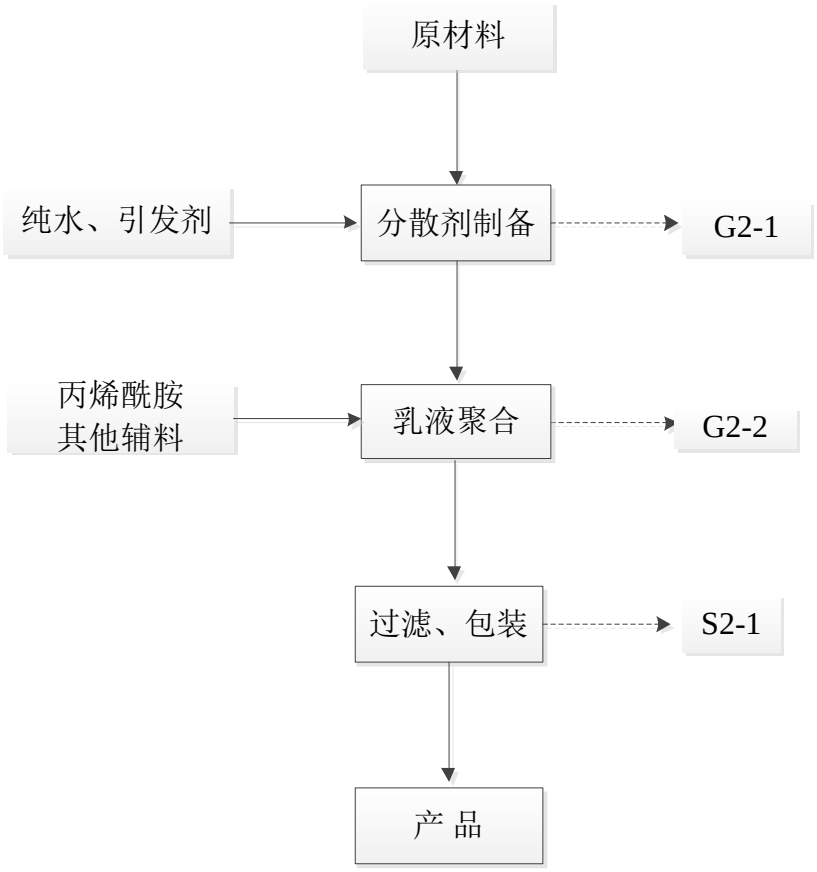


图 2.2-3 PAM 工艺流程及产污环节图

现有项目产污环节汇总见表 2.2-3。

表 2.2-3 现有项目产污情况

产品	工序	类别	编号	主要污染物	处理措施
ACR 生产	预混	废气	G3-1	有机废气（苯乙烯、丙烯腈、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯等）	碱液喷淋+活性炭吸附+UV 光氧处理后通过 22m 高排气筒 P1 排放
	乳液聚合	废气	G1-2	颗粒物、有机废气（苯乙烯、丙烯腈、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯等）	
	喷雾干燥	废气	G1-3	颗粒物、有机废气（苯乙烯、丙烯腈、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯等）	设备自带布袋除尘器处理后分别通过 15m 高排气筒 P2、20m 高排气筒 P3 排放
	包装	废气	G1-4	颗粒物	集气罩收集、进入干燥工序布袋除尘器处理后通过 P2、P3 排气筒排放
	过滤放料	固废	S1-1	过滤残渣（含水性丙烯酸乳液）	作为次品外售

PAM生产	分散剂制备	废气	G2-1	有机废气	无组织排放
	乳液聚合	废气	G2-2	颗粒物、有机废气	无组织排放
	过滤、包装	固废	S2-1	过滤残渣（含 PAM）	溶解后作为次品外售

2.2.4 原辅材料

ACR 生产过程主要原辅材料消耗见表 2.2-4。

表 2.2-4 ACR 原辅材料消耗一览表

产品	原辅料名称	形态	批次耗量（kg/批）	年消耗量（t/a）
AS-869	苯乙烯	液	5048	1758.46
	丙烯腈	液	2572	895.95
	甲基丙烯酸甲酯	液	1900	661.86
	乳化剂	固/液	120.8	42.08
	乙酸	液	0.82	0.29
	过硫酸钾	固	5	1.74
	亚硫酸氢钠	固	11	3.83
	碳酸氢钠	固	2.5	0.87
	纯水	液	10120	3525.29
K-418	甲基丙烯酸甲酯	液	8253	2353.57
	丙烯酸丁酯	液	1233	351.63
	乳化剂	固/液	99.26	28.31
	单甘脂	固	30	8.55
	氢氧化钾	固	0.33	0.09
	过硫酸钾	固	3.19	0.91
	亚硫酸氢钠	固	5.19	1.48
	纯水	液	11604	3309.20
K-123A	苯乙烯	液	6698	2168.25
	甲基丙烯酸甲酯	液	1124.48	364.01
	丙烯酸丁酯	液	712.53	230.66
	乳化剂	固/液	146.4	47.39
	过硫酸钾	固	1.74	0.56
	亚硫酸氢钠	固	2.4	0.78
	氢氧化钾	固	0.27	0.09
	纯水	液	11317	3663.50
KM-355	甲基丙烯酸甲酯	液	1296.72	151.99
	丙烯酸丁酯	液	7798.54	914.08
	甲基丙烯酸丁酯	液	17.79	2.09
	甲基丙烯酸烯丙酯	液	54.83	6.43
	三羟甲基丙烷三丙烯酸酯	液	2.31	0.27

产品	原辅料名称	形态	批次耗量（kg/批）	年消耗量（t/a）
	乳化剂	固/液	86.33	10.12
	过硫酸钾	固	0.68	0.08
	吊白块	固	8.42	0.99
	叔丁基过氧化氢	液	12.83	1.50
	过氧化氢异丙苯	液	3.2	0.38
	正十二烷基硫醇	液	6.4	0.75
	焦磷酸钠	固	1.15	0.13
	氯化钾	固	5.5	0.64
	氢氧化钾	固	2.7	0.32
	硬脂酸钙	固	464	54.39
	纯水	液	13950	1635.10

PAM 生产过程主要原辅材料消耗见表 2.2-5。

表 2.2-5 PAM 原辅材料消耗一览表

产品	原辅料名称	规格	形态	批次耗量（kg/批）	年消耗量（t/a）
阴离子型 A1920	丙烯酰胺	≥98%	固	1062.5	425
	工业硫酸铵		固	1250	500
	2－丙烯酰胺－2－甲基丙磺酸	≥98%	固	100	40
	丙烯酸	≥99.5%	液	212.5	85
	衣康酸		固	18.75	7.50
	氢氧化钠		固	125	50
	氯化钠		固	92.15	36.86
	过硫酸铵		固	0.63	0.25
	纯水		液	3148	1259.20
阳离子型 C3510	丙烯酰胺	≥98%	固	687.5	137.50
	工业硫酸铵		固	1125	225
	丙烯酰氧乙基三甲基氯化铵	≥80%	液	62.5	12.50
	氯化苄	≥98%	液	162.5	32.50
	丙烯酸二甲胺基乙酯		液	175	35
	无水硫酸钠		固	725	145
	二甲基二烯丙基氯化铵盐	≥60%	液	32.11	6.43
	纯水		液	3040	608
阳离子型 C5700	丙烯酰胺	≥98%	固	900	90
	工业硫酸铵		固	1750	175
	丙烯酰氧乙基三甲基氯化铵	≥80%	液	600	60

产品	原辅料名称	规格	形态	批次耗量（kg/批）	年消耗量（t/a）
	氯化苄	≥98%	液	100	10
	丙烯酸二甲胺基乙酯		液	125	12.50
	二甲基二烯丙基氯化铵盐	≥60%	液	54.9	5.49
	纯水		液	2480	248
阳离子型C1510	丙烯酰胺	≥98%	固	715	50.05
	工业硫酸铵		固	1610	112.70
	甲基丙烯酰氧乙基三甲基氯化铵	≥80%	液	338.45	23.70
	氯化钠		固	175	12.25
	纯水		液	3170	221.90
阳离子型C1520	丙烯酰胺	≥98%	固	750	47.50
	工业硫酸铵		固	1781	112.80
	丙烯酰氧乙基三甲基氯化铵	≥80%	液	40	2.54
	氯化苄	≥98%	液	40	2.54
	丙烯酸二甲胺基乙酯		液	80	5.07
	甲基丙烯酰氧乙基三甲基氯化铵	≥80%	液	20	1.27
	氯化钠		固	197.38	12.50
	纯水		液	3100	196.34

2.2.5 主要设备

现有项目 ACR 生产设备清单见表 2.2-6，PAM 生产设备清单见表 2.2-7。

表 2.2-6 ACR 生产装置主要设备一览表

序号	名 称	型号	数量	材质	备 注
1	聚合釜	25m^3	4	不锈钢	90℃/常压
2	单体预混罐	25m^3	2	不锈钢	常温、常压
3	乳化剂预混罐	3m^3	1	不锈钢	常温、常压
4	氯化钾配置罐	1m^3	1	聚乙烯	常温、常压
5	引发剂配置罐	1m^3	3	聚乙烯	常温、常压
6	还原剂配置罐	1m^3	1	聚乙烯	常温、常压
7	后处理剂配置罐	1m^3	1	聚乙烯	常温、常压
8	乳化剂预混罐	1m^3	1	不锈钢	常温、常压
9	分散剂计量罐	0.5m^3	1	聚乙烯	常温、常压
10	种子 ACR 计量罐	5m^3	2	不锈钢	常温、常压
11	乳化剂配置罐	1m^3	2	不锈钢	常温、常压
12	单体预混罐	5m^3	2	不锈钢	常温、常压
13	凝聚釜	2m^3	4	不锈钢	90℃、常压
14	干燥塔系统	3000t	1	不锈钢	微负压
15	干燥塔系统	5000t	1	不锈钢	微负压

序号	名 称	型号	数量	材质	备 注
16	定量包装机	DCS-50	1	不锈钢	常温、常压
17	双螺旋混料机	HL-3000	1	不锈钢	常温、常压
18	高压柱塞隔膜泵	G25	4	不锈钢	常温、常压
19	水环式真空泵	2SK-3	1	碳钢	常温、常压
20	离心乳液泵	BLS-534	1	不锈钢	常温、常压
21	气动隔膜泵	HEP4	2	不锈钢	常温/0.4Mpa
22	管道离心泵	KQL100/ 170-15/2	6	碳钢	常温/0.4Mpa
23	单级双吸离心泵	KQSN200 -M9/200	4	碳钢	常温、0.4 Mpa
24	固定式单螺杆空气压缩机	OGF(W)D -17.1/10B	2	碳钢	常温、0.8Mpa
25	制氮机组	50m³/h	1	碳钢	常温、0.6 MPa
26	纯水机组	FSJJ－20000	1	碳钢	常温
27	组合式冷却塔	HDCT-1000	1	碳钢	常温

表 2.2-7 PAM 生产装置主要设备一览表

序号	名 称	型号	数量	材质	备 注
1	聚合釜	5m³	5	不锈钢	温度 40℃，常压
2	分散剂制备釜	1m³	1	不锈钢	温度 50℃，常压
3	氮气纯化器		6	组合件	常温
4	热水罐及泵	10m³	1	不锈钢	温度 90℃，常压
5	纯水罐及泵	8m³	5	不锈钢	常温
6	冷却塔及泵	30m³	1	组合件	常温
7	过滤筛		4	不锈钢	常温
8	计量磅	2t	2	组合件	常温
9	计量秤	100~500kg	2	组合件	常温
10	高压清洗机		4	组合件	常温

2.2.6 水平衡及物料平衡

2.2.6.1 水平衡

1、用水量

现有项目用水由威海临港经济技术开发区供水管网供应。用水包括生产用水、生活用水。生产用水包括工艺用水、设备清洗用水、地面清洗用水、循环冷却水补水等。现有厂区总用水量为 48598.27t/a。

（1）生产用水

①工艺用水

现有 ACR、PAM 生产工艺使用纯水，全部由金合思公司厂内纯水装置

供应，根据物料平衡，纯水使用量为 14666.53t/a，纯水制取率按照 75%计，则制纯水用自来水量为 19555.37m^3/a。

工艺用水见表 2.2-8。

表 2.2-8 工艺用水一览表

产品名称	类别	纯水用量（m^3/a）	折合自来水用水量（m^3/a）	备注
ACR	纯水	12133.09	16177.45	
PAM	纯水	2533.44	3377.92	
合计		14666.53	19555.37	

（2）设备清洗用水

项目设备清洗用水主要包括反应釜清洗，有的产品在批次生产之后需要清洗反应釜，部分产品在更换品种时需要清洗反应釜，设备清洗采用自来水。

设备清洗水情况见表 2.2-9。

表 2.2-9 设备清洗水一览表

产品名称	类别	用水频次	生产批次	自来水用量（m^3/a）	备注
ACR	自来水	2t/每 4 批	1073	536.5	
PAM	自来水	0.8t/每批	833	666.4	
合计				1202.9	

（3）地面冲洗水

本项目需要冲洗的地面约 2000m^2，按 2.5L/m^2，每 3 天平均冲洗 1 次计，则需要地面冲洗水约 500m^3/a。

（4）循环冷却水

项目生产工艺采用冷却水对反应釜进行间接冷却，厂区设有冷却塔，冷却水补水量约为 25000m^3/a。

（5）职工生活

厂区内不设宿舍、食堂，职工人均生活用水量按照每人 60L/d 计算，两个公司共有职工 130 人，年工作 300 天，则生活用水量为 2340m^3/a。

2、排水工程

雨水经雨水管道收集后排入市政雨水管网。金钰环保公司生产废水进入金合思公司废水处理站处理，处理后生产废水与生活污水一起排入市政污水管网进入

威海临港区污水处理厂集中处理。

（1）工艺废水

现有项目 ACR 生产工艺用水全部蒸发，PAM 生产工艺用水全部进入产品，现有工程无工艺废水排放。生产制纯水过程产生浓水，纯水制备效率为 75%，则浓水排污量为 4888.84t/a。

（2）生产设备清洗废水

项目设备清洗用水主要为反应釜清洗，清洗采用自来水，金合思公司设备清洗 536.5 m^3/a。废水产生系数按 0.9 计算，则清洗废水产生量为 482.85t/a。金钰环保公司清洗废水用于溶解过滤产生的滤渣（次品），溶解后作为金泓高分子公司污水处理絮凝剂，因此金钰环保公司设备清洗水能全部回用，不排放。

（3）地面冲洗废水

地面清洗废水产生系数按用水量 0.9 计算，则地面清洗废水产生总量为 450t/a。

（4）冷却塔排水

项目冷却塔排水量按补水量 15%计，则冷却塔排水量为 3750t/a。

（5）生活污水

生活污水排放系数为 0.8，则生活污水排放量为 1872t/a。

现有项目废水总产生量为 11443.69t/a。其中生产废水产生量为 9571.69t/a，经过厂区污水处理设施集中处理后与经化粪池处理的生活污水一起排入市政污水管网，进入威海临港区污水处理厂集中处理。

现有项目给、排水情况见表 2.2-10 及图 2.2-4。

表 2.2-10 现有工程给排水一览表

序号	用水环节	用水量	损耗量	排放量	备注
1	工艺用水	19555.37	14666.53	4888.84	排放量为制纯水排放浓水
2	设备清洗用水	1202.9	720.05	482.85	
3	地面冲洗水	500	50	450	
4	循环冷却水	25000	21250	3750	
5	职工生活用水	2340	468	1872	
合计		48598.27	37154.58	11443.69	

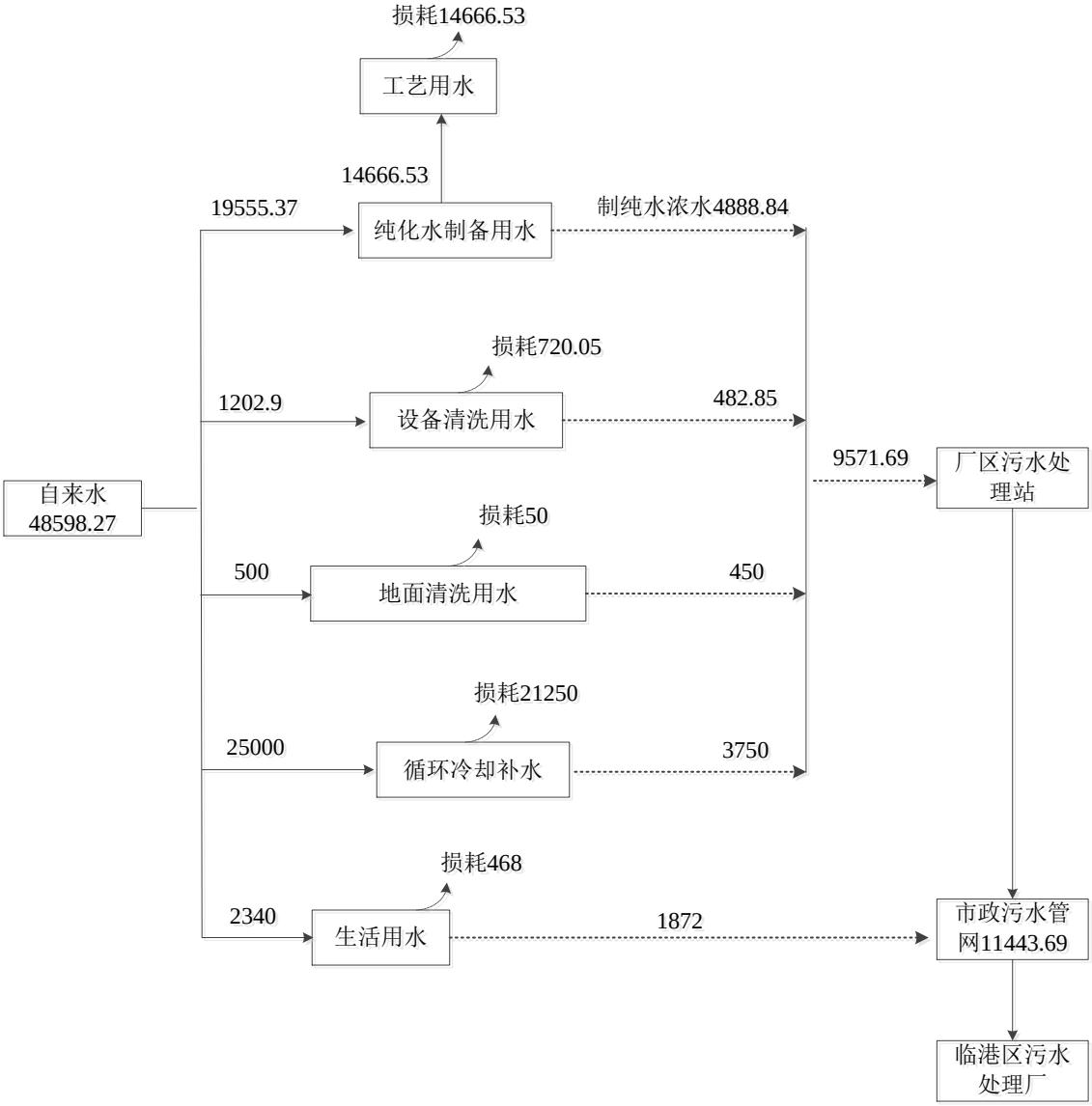


图 2.2-4 现有工程水平衡图（t/a）

2.2.6.2 物料平衡

1、ACR 产品物料平衡

项目产品为 ACR 系列，包括四种型号，每种型号产品物料平衡见表 2.2-11~表 2.2-14 及图 2.2-5~图 2.2-8。

表 2.2-11 ACR（AS-869）物料平衡表

投入			产出			
物料名称	（kg/批）	（t/a）	产出物料		（kg/批）	（t/a)
苯乙烯	5048	1758.46	ACR（AS-869）		9568.96	3333
丙烯腈	2572	895.95	废气	有机废气	11.42	3.98
甲基丙烯酸甲酯	1900	661.86		其中：苯乙烯	6.06	2.11

十二烷基硫酸钠	120.8	42.08		丙烯腈	3.09	1.07
乙酸	0.82	0.29		甲基丙烯酸甲酯	2.28	0.79
过硫酸钾	5	1.74		颗粒物	12.66	4.41
亚硫酸氢钠	11	3.83	固废	过滤残渣	9.86	3.43
碳酸氢钠	2.5	0.87		蒸发水蒸汽	10177.22	3545.22
纯水	10120	3525.29				
合计	19780.12	6890.37	合计		19780.12	6890.37

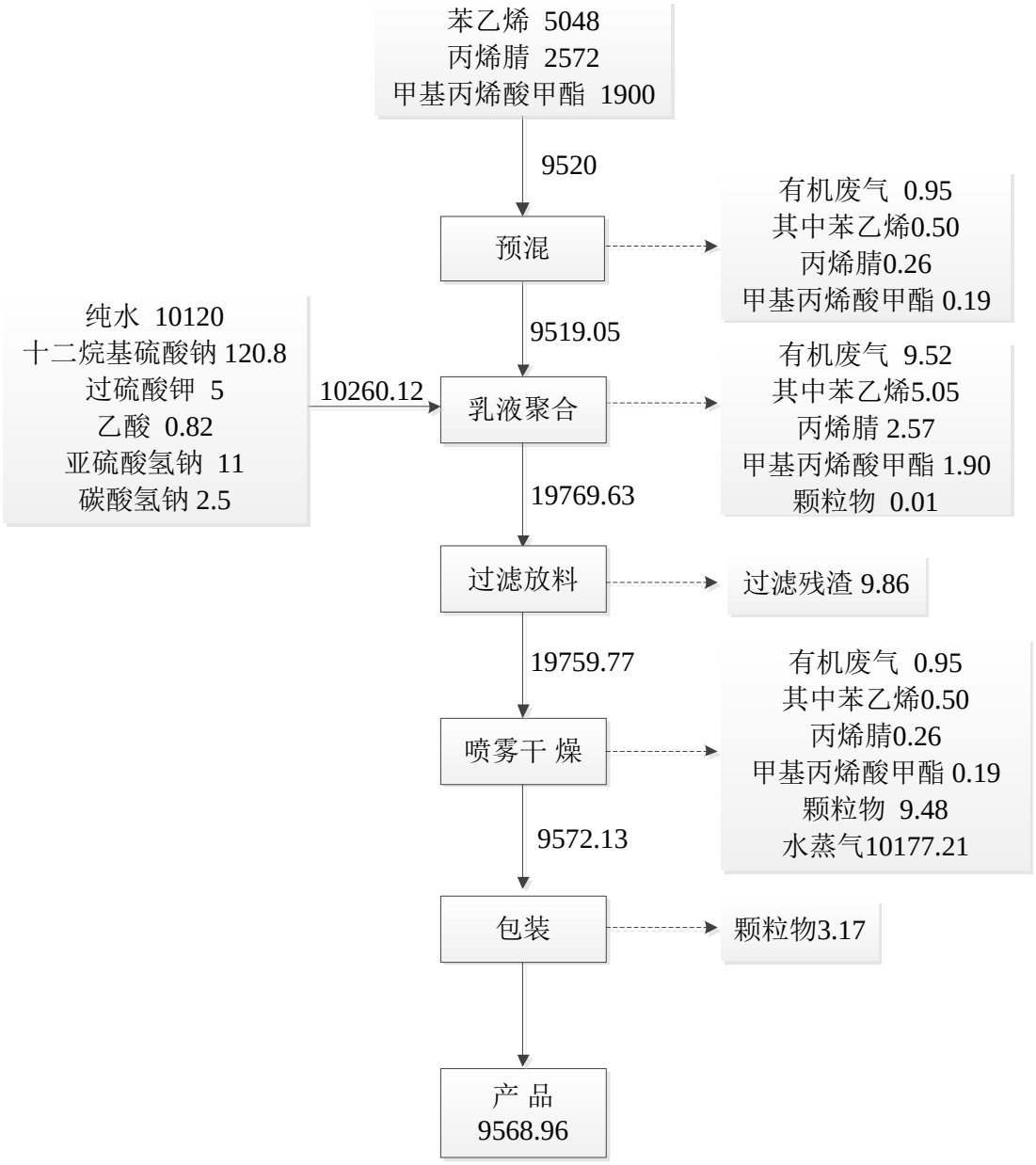


图 2.2-5 ACR（AS-869）物料平衡图（kg/批）

表 2.2-12 ACR（K-418）物料平衡表

投入			产出			
物料名称	（kg/批）	（t/a）	产出物料		（kg/批）	（t/a)
甲基丙烯酸甲酯	8253	2353.57	ACR（K-418）		9584.67	2733
丙烯酸丁酯	1233	351.63	废气	有机废气	11.38	3.25
十二烷基硫酸钠	99.26	28.31		其中：丙烯酸丁酯	1.48	0.42
单甘脂	30	8.55		甲基丙烯酸甲酯		0.00
氢氧化钾	0.33	0.09			9.9	2.82
过硫酸钾	3.19	0.91		颗粒物	12.40	3.53
亚硫酸氢钠	5.19	1.48	固废	过滤残渣	10.61	3.03
纯水	11604	3309.20		蒸发水蒸汽	11608.91	3310.60
合计	21227.97	6053.74	合计		21227.97	6053.74

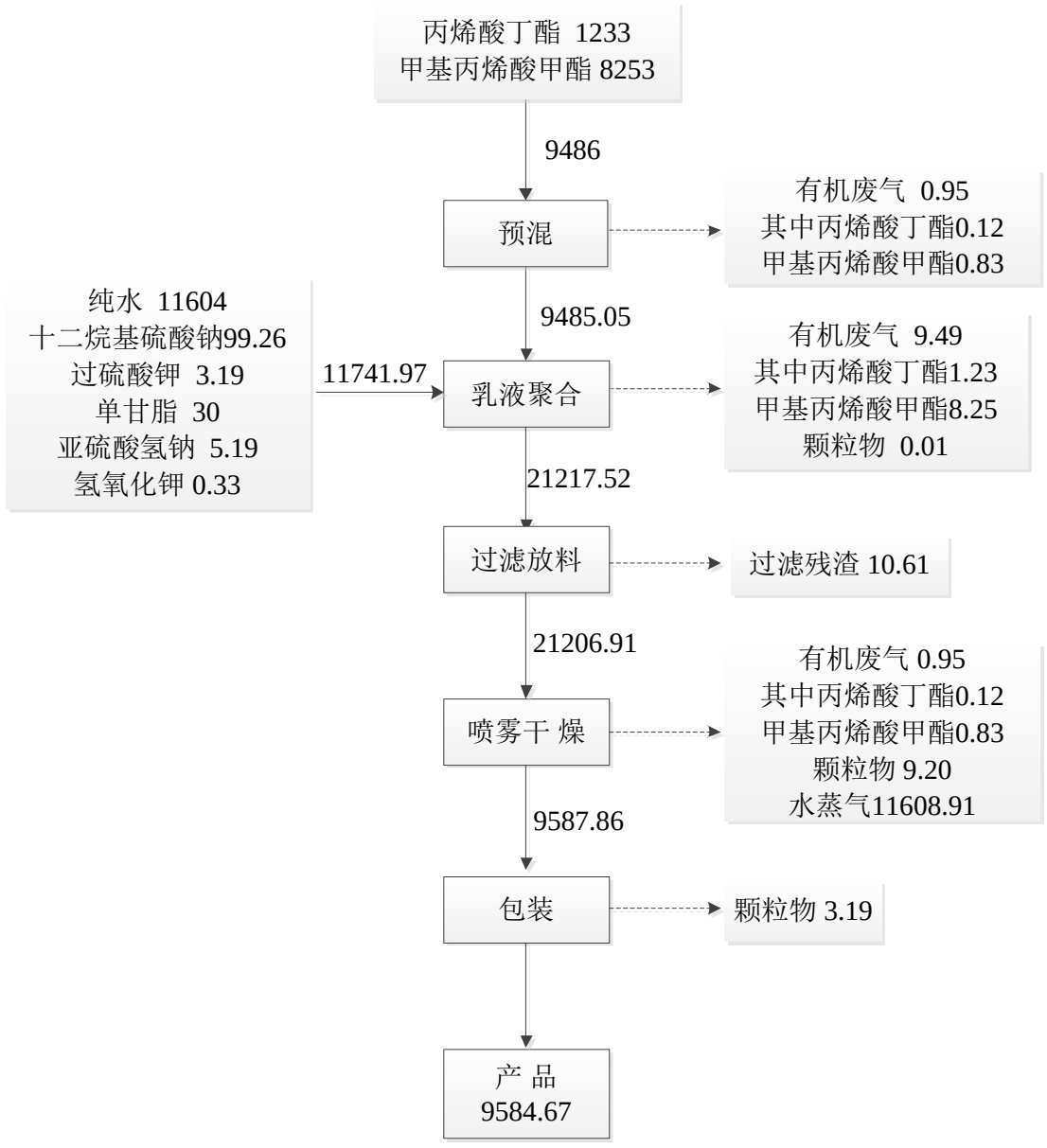


图 2.2-6 ACR（K-418）物料平衡图（kg/批）

表 2.2-13 ACR（K-123A）物料平衡表

投入			产出			
物料名称	（kg/批）	（t/a）	产出物料		（kg/批）	（t/a)
苯乙烯	6698	2168.25	ACR（K-123A）		8649.54	2800
甲基丙烯酸甲酯	1124.48	364.01	废气	有机废气	10.24	3.31
丙烯酸丁酯	712.53	230.66		其中：苯乙烯丙烯酸丁酯	8.04	2.60
十二烷基硫酸钠	146.4	47.39			0.86	0.28
过硫酸钾	1.74	0.56		甲基丙烯酸甲酯	1.35	0.44
亚硫酸氢钠	2.4	0.78				

氢氧化钾	0.27	0.09		颗粒物	12.33	3.99
纯水	11317	3663.50	固废	过滤残渣	10.0	3.24
				蒸发水蒸汽	11320.72	3664.71
合计	20002.82	6475.25	合计		20002.82	6475.25

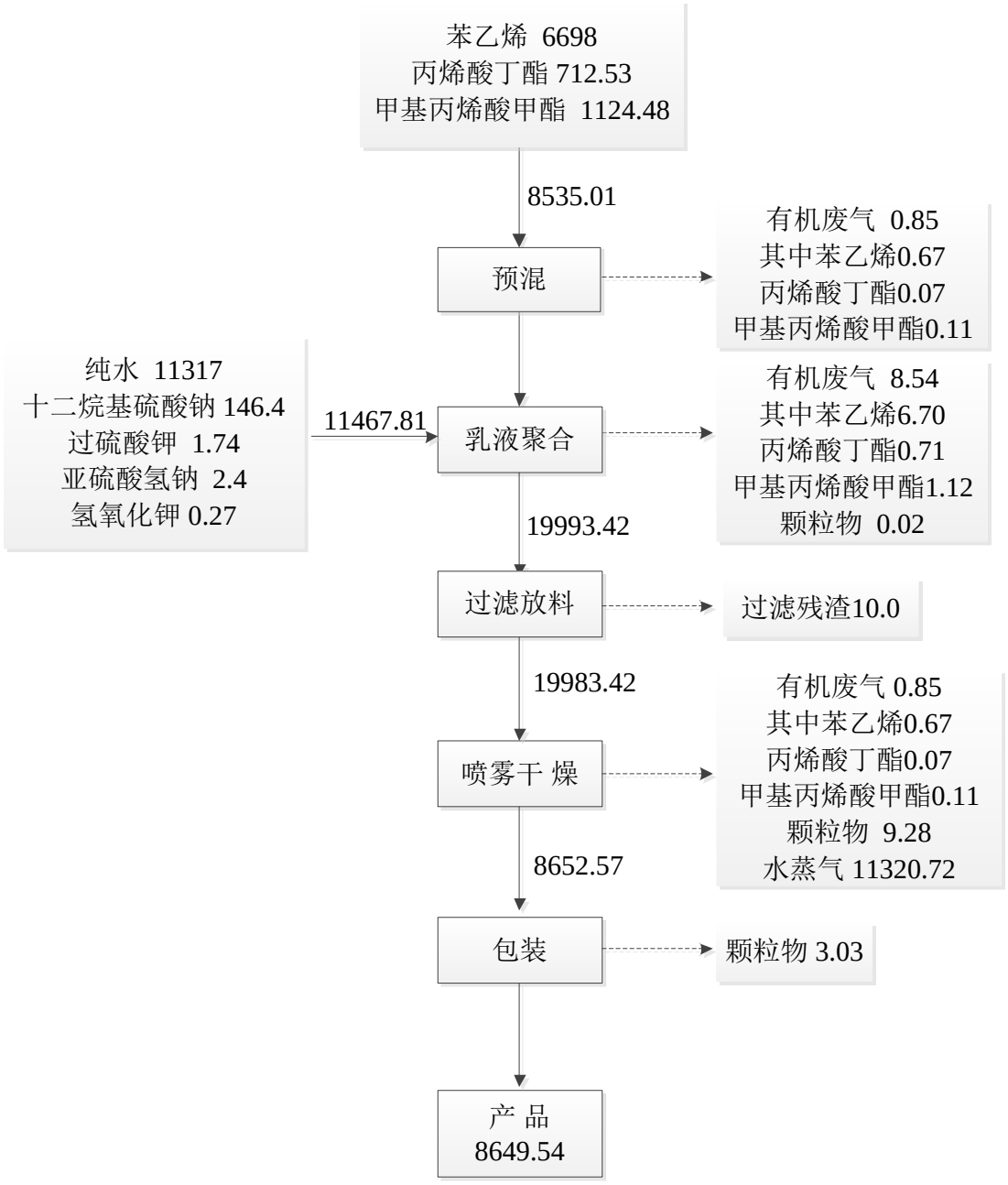


图 2.2-7 ACR（K-123A）物料平衡图（kg/批）

表 2.2-14 ACR（KM-355）物料平衡表

投入			产出			
物料名称	（kg/批）	（t/a）	产出物料		（kg/批）	（t/a)
甲基丙烯酸甲酯	1296.72	151.99	ACR（KM-355）		9669.15	1134
丙烯酸丁酯	7798.54	914.08	废气	有机废气	11.01	1.29
甲基丙烯酸丁酯	17.79	2.09		其中丙烯酸丁酯 甲基丙烯酸甲酯 其他	9.36	1.10
甲基丙烯酸烯丙酯	54.83	6.43			1.56	0.18
三羟甲基丙烷三丙烯酸酯	2.31	0.27			0.09	0.01
十二烷基硫酸钠	86.33	10.12		颗粒物	14.44	1.69
过硫酸钾	0.68	0.08	固废	过滤残渣	11.6	1.36
吊白块	8.42	0.99		蒸发水蒸汽	14005.2	1642.53
叔丁基过氧化氢	12.83	1.50				
过氧化氢异丙苯	3.2	0.38				
正十二烷基硫醇	6.4	0.75				
焦磷酸钠	1.15	0.13				
氯化钾	5.5	0.64				
氢氧化钾	2.7	0.32				
硬质酸钙	464	54.39				
纯水	13950	1635.10				
合计	23711.4	2779.24	合计		23711.4	2779.24

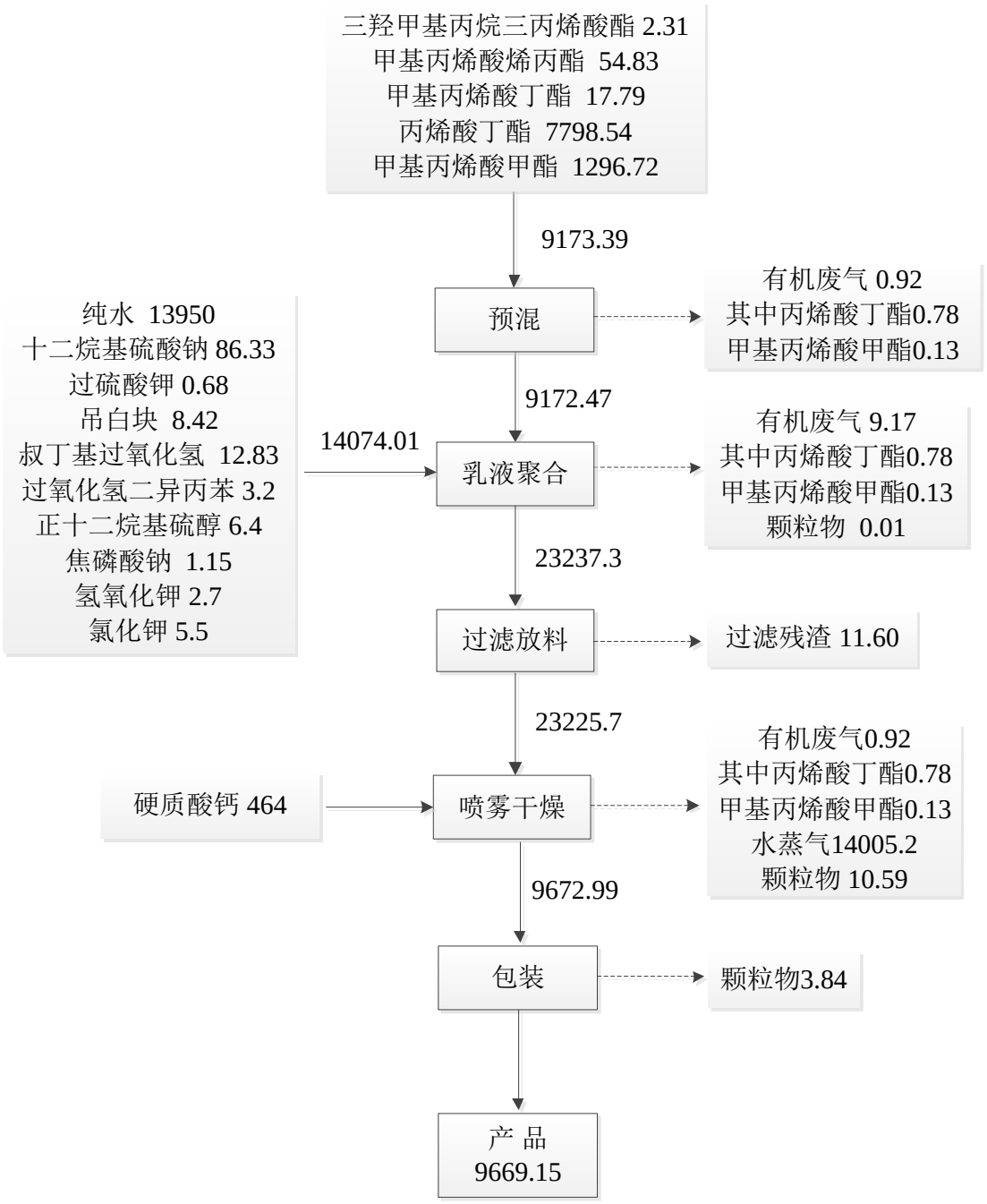


图 2.2-8 ACR（KM-355）物料平衡图（kg/批）

2、金钰环保公司 PAM 产品物料平衡

项目产品为 PAM 系列，包括五种型号，每种型号产品物料平衡见表 2.2-15~2.2-19 及图 2.2-9~图 2.2-13。

表 2.2-15 PAM（A1920）物料平衡表

投入			产出			
物料名称	（kg/批）	（t/a）	产出物料		（kg/批）	（t/a)
丙烯酰胺	1062.5	425	PAM（A1920）		6000	2400
工业硫酸铵	1250	500	废气	有机废气（丙烯酸）	0.11	0.05
2－丙烯酰胺－2－甲基丙磺酸	100	40			0.11	0.05
丙烯酸	212.5	85		颗粒物	0.27	0.11
衣康酸	18.75	7.5	固废	过滤残渣	9.15	3.66
氢氧化钠	125	50				
氯化钠	92.15	36.86				
过硫酸铵	0.63	0.25				
纯水	3148	1259.2				
合计	6009.53	2403.81	合计		6009.53	2403.81

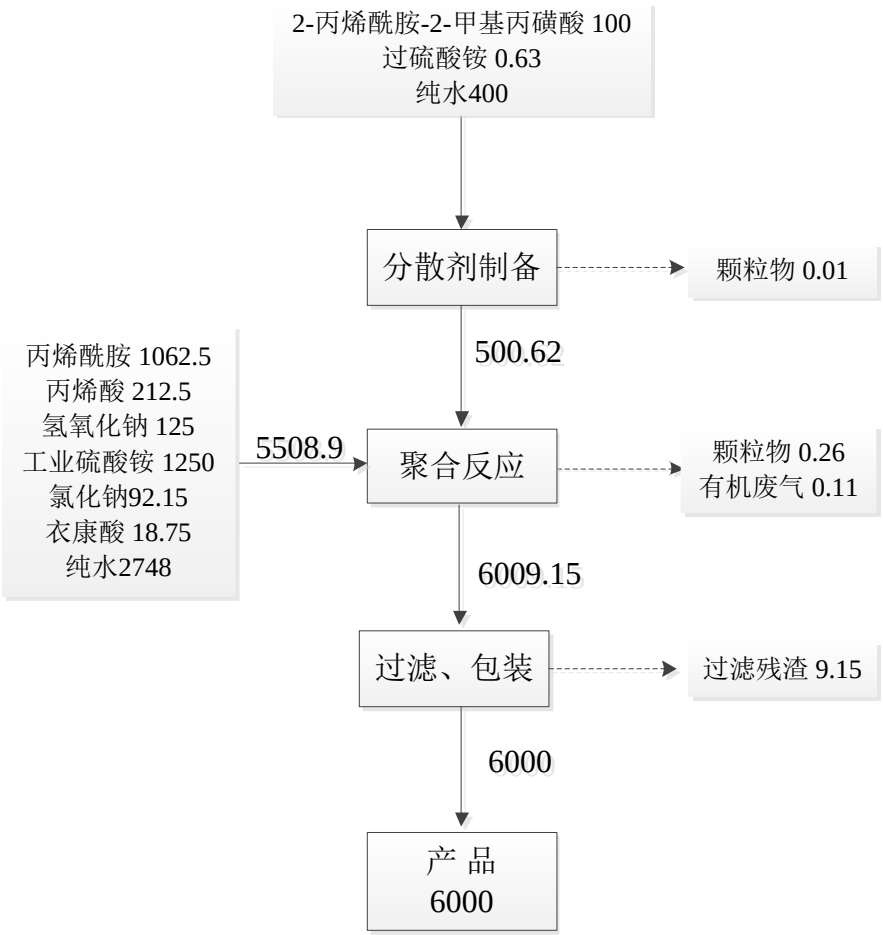


图 2.2-9 PAM（A1920）物料平衡图（kg/批）

表 2.2-16 PAM（C3510）物料平衡表

投入			产出			
物料名称	（kg/批）	（t/a）	产出物料		（kg/批）	（t/a)
丙烯酰胺	687.5	137.5	PAM（C3510）		6000	1200
工业硫酸铵	1125	225	废气	有机废气（其他）	0.26	0.05
丙烯酰氧乙基三甲基氯化铵	62.5	12.5		颗粒物	0.25	0.05
氯化苄	162.5	32.5	固废	过滤残渣	9.1	1.82
丙烯酸二甲胺基乙酯	175	35				
无水硫酸钠	725	145				
二甲基二烯丙基氯化铵盐	32.11	6.43				
纯水	3040	608				
合计	6009.61	1201.92	合计		6009.61	1201.92

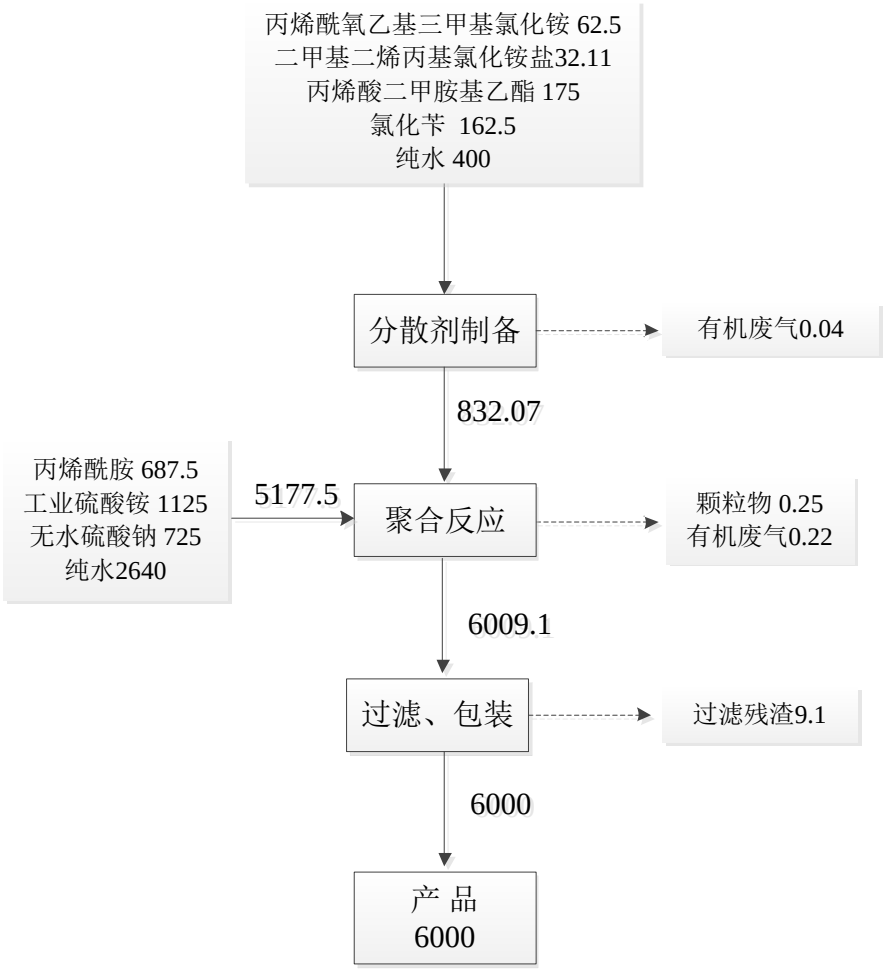


图 2.2-10 PAM（C3510）物料平衡图（kg/批）

表 2.2-17 PAM（C5700）物料平衡表

投入			产出			
物料名称	（kg/批）	（t/a）	产出物料		（kg/批）	（t/a)
丙烯酰胺	900	90	PAM（C5700）		6000	600
工业硫酸铵	1750	175	废气	有机废气	0.53	0.05
丙烯酰氧乙基三甲基氯化铵	600	60		颗粒物	0.27	0.03
氯化苄	100	10	固废	过滤残渣	9.1	0.91
丙烯酸二甲胺基乙酯	125	12.5				
二甲基二烯丙基氯化铵盐	54.9	5.49				
纯水	2480	248				
合计	6009.9	600.99	合计		6009.9	600.99

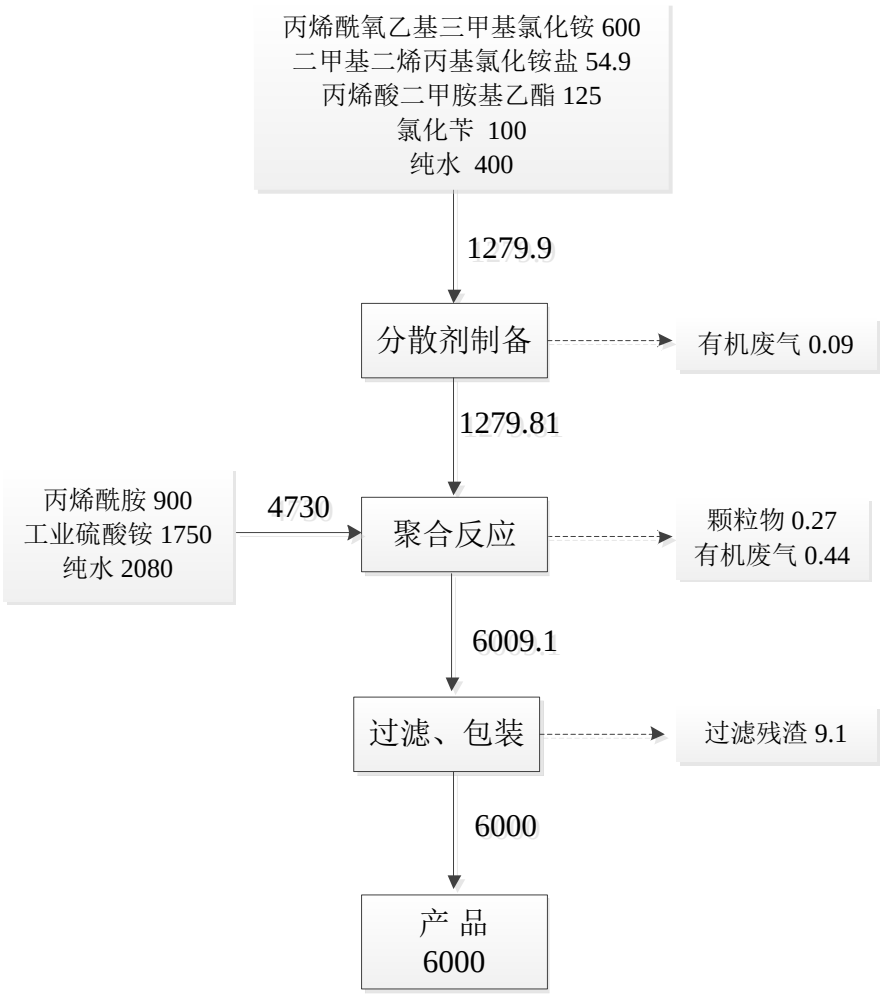


图 2.2-11 PAM（C5700）物料平衡图（kg/批）

表 2.2-18 PAM（C1510）物料平衡表

投入			产出			
物料名称	（kg/批）	（t/a）	产出物料		（kg/批）	（t/a)
丙烯酰胺	715	50.05	PAM（C1510）		6000	420
工业硫酸铵	1610	112.7	废气	有机废气	0.20	0.02
甲基丙烯酰氧乙基三甲基氯化铵	338.45	23.70		颗粒物	0.25	0.02
氯化钠	175	12.25	固废	过滤残渣	8.0	0.56
纯水	3170	221.9				
合计	6008.45	420.60	合计		6008.45	420.60

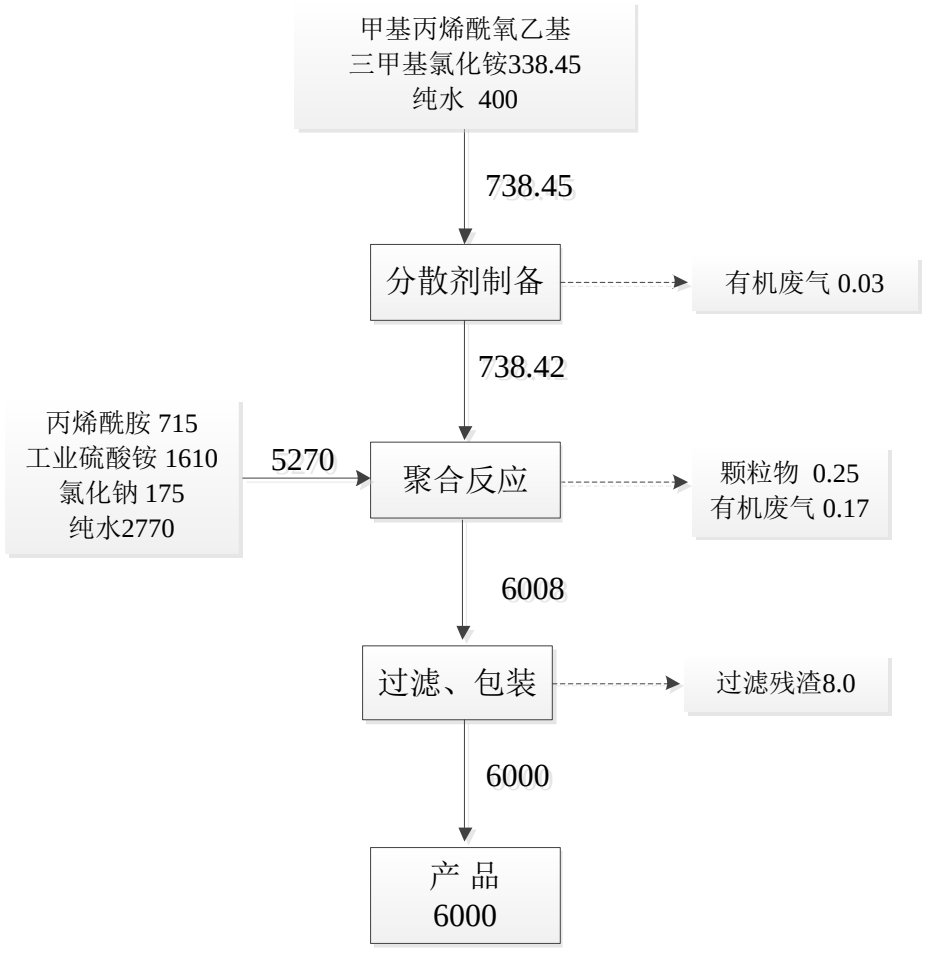


图 2.2-12 PAM（C1510）物料平衡图（kg/批）

表 2.2-19 PAM（C1520）物料平衡表

投入			产出			
物料名称	（kg/批）	（t/a）	产出物料		（kg/批）	（t/a)
丙烯酰胺	750	47.50	PAM（C1520）		6000	380
工业硫酸铵	1781	112.80	废气	有机废气	0.11	0.01
丙烯酰氧乙基三甲基氯化铵	40	2.54		颗粒物	0.27	0.02
氯化苄	40	2.54	固废	过滤残渣	8.0	0.51
丙烯酸二甲胺基乙酯	80	5.07				
甲基丙烯酰氧乙基三甲基氯化铵	20	1.27				
氯化钠	197.38	12.50				
纯水	3100	196.34				
合计	6008.38	380.54	合计		6008.38	380.54

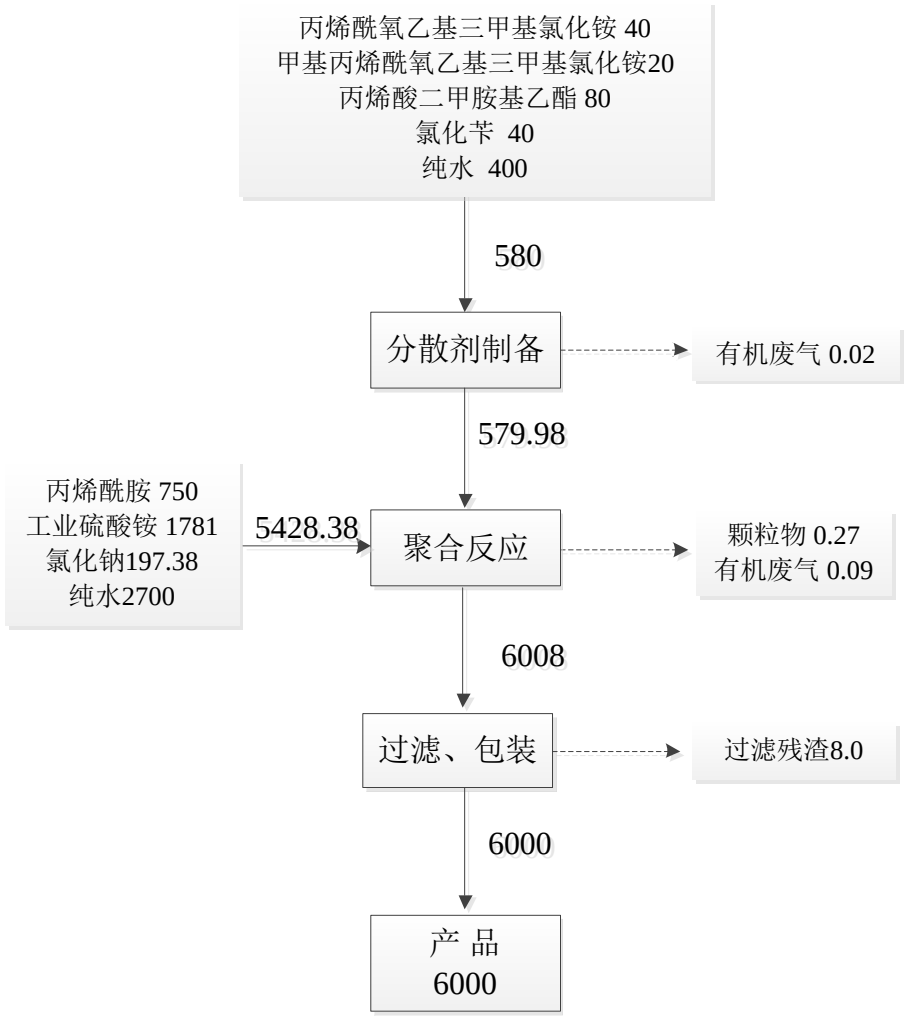


图 2.2-13 PAM（C1520）物料平衡图（t/a）

2.2.7 现有项目污染源及污染防治措施

2.2.7.1 废气源强及达标排放分析

现有项目废气包括金合思公司 ACR 生产过程预混、乳液聚合工序产生的有机废气（丙烯腈、苯乙烯、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯）、喷雾干燥产生的颗粒物、有机废气及包装过程产生的颗粒物，金钰环保公司 PAM 生产过程分散剂制备产生的有机废气及聚合工序产生的有机废气、颗粒物。

金合思公司 ACR 生产过程预混、聚合工序产生的有机废气为有组织排放，废气经过密闭管道收集进入碱液喷淋+活性炭吸附+UV 光氧处理后通过 22m（P1）高排气筒排放，喷雾干燥及混料包装产生的颗粒物经过设备自带布袋除尘器处理后分别通过 P2（3000T 干燥塔、15m 高）、P3（5000T 干燥塔、20m 高）两根排气筒排放。

金钰环保公司 PAM 生产过程产生的有机废气、颗粒物均为无组织排放。

金合思公司废气收集、处理方式见图 2.2-14。废气处理装置现场照片见图 2.2-15。

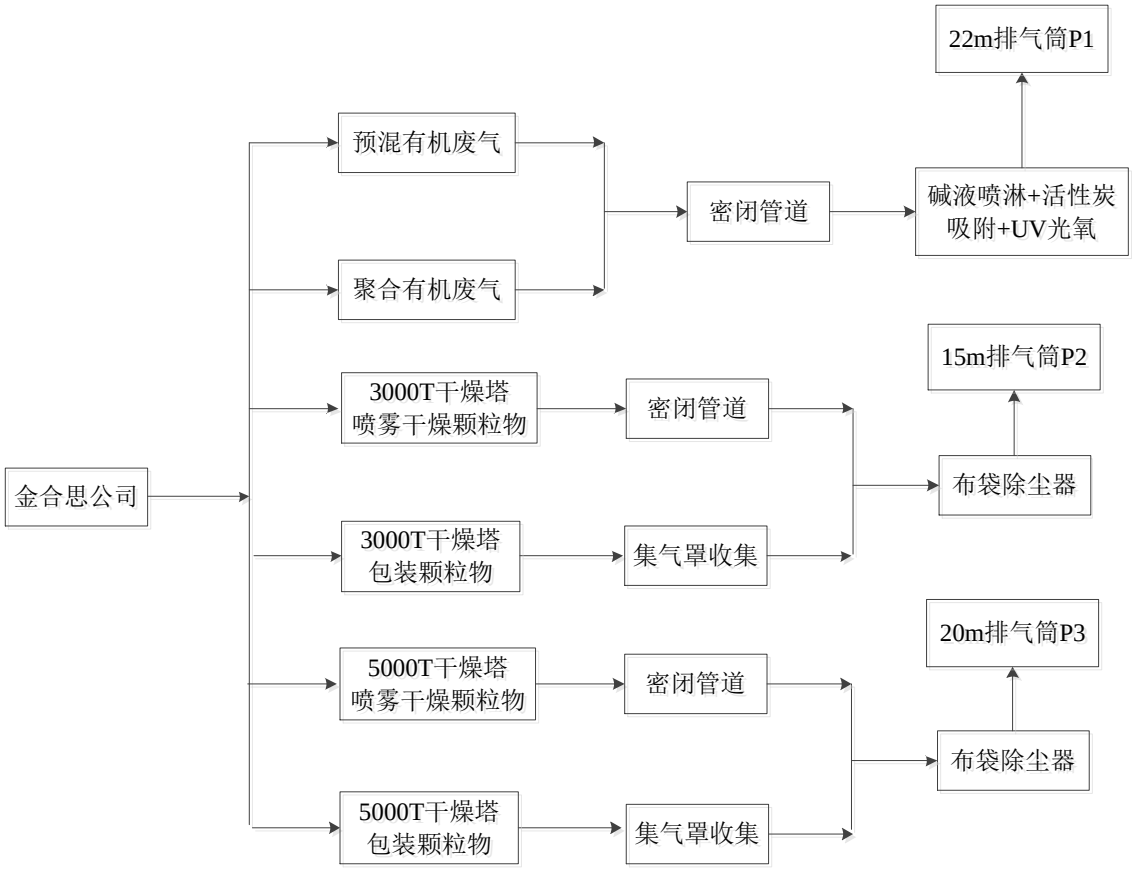


图 2.2-14 现有工程废气收集、处理方式图



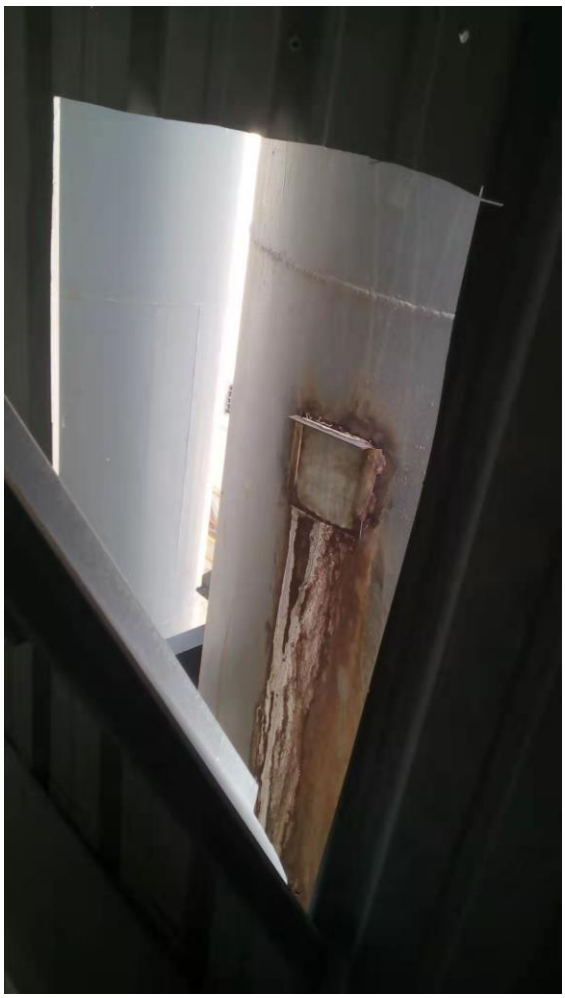
碱液喷淋+活性炭吸附+UV 光氧



有机废气排气筒 P1



3000T 干燥塔排气筒 P2



5000T 干燥塔采样口



5000T 干燥塔排气筒 P3

图 2.2-14 现有工程废气现场图

1、有组织废气

（1）有机废气

金合思公司每年均会对厂区 ACR 生产车间有组织排放有机废气进行监测，收集企业近三年（2018~2020 年）监测结果，有组织有机废气排放情况见表 2.2-20。

表 2.2-20 有组织有机废气监测结果

采样位置	检测项目	排放浓度（mg/m³）			排放速率（kg/h）		
		2018 年	2019 年	2020 年	2018 年	2019 年	2020 年
排气筒进口	非甲烷总烃（VOCs）	458	14.2	未检出	—	—	—
	丙烯腈	362	9.0	未检出	—	—	—
	丙烯酸丁酯	—	—	未检出	—	—	—
	甲基丙烯酸甲酯	—	—	未检出	—	—	—

	苯乙烯	0.987	0.098	0.010	—	0.000010	—
排气筒出口	非甲烷总烃（VOCs）	99.1	2.67	未检出	0.146	0.00115	—
	丙烯腈	14.1	未检出	未检出	0.208	—	—
	丙烯酸丁酯	—	—	未检出	—	—	—
	甲基丙烯酸甲酯	—	—	未检出	—	—	—
	苯乙烯	0.643	0.013	未检出	0.000950	0.0000056	—

企业在 2018 年 12 月对有机废气处理设施进行了改造，改造之前为碱液喷淋+活性炭吸附处理后排放，改造之后为碱液喷淋+活性炭吸附+UV 光氧处理后排放，改造之后根据 2019 年、2020 年的监测结果，有机废气排放浓度相比之前有大幅度的削减。

由上表监测结果表明，项目排放的大气污染物中 2019 年、2020 年出口非甲烷总烃（VOCs）最大值为 2.67mg/m^3、丙烯腈、丙烯酸丁酯、甲基丙烯酸甲酯均未检出，苯乙烯最大值为 0.013 mg/m^3，各个污染物排放浓度均满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 4 标准。VOCs 排放浓度同时满足山东省《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》表 1 标准。

企业 2020 年同时对 5000T 喷雾干燥塔排气筒出口（P3）VOCs（苯乙烯、丙烯腈、丙烯酸丁酯、甲基丙烯酸甲酯）进行过检测，根据监测结果，苯乙烯、丙烯腈、丙烯酸丁酯排放浓度均未检出，甲基丙烯酸甲酯排放浓度为 0.0486mg/m^3，各个污染物排放浓度均满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 4 标准（甲基丙烯酸甲酯标准值为 50mg/m^3）。

（2）颗粒物

项目喷雾干燥、包装过程产生颗粒物，喷雾干燥颗粒物经过密闭管道收集、包装颗粒物经过集气罩收集、经布袋除尘器处理后通过 P2、P3 排气筒排放，企业近三年只在 2020 年对 5000T 喷雾干燥塔排气筒出口（P3）进行过监测，根据监测结果，5000T 干燥塔排气筒颗粒物排放浓度为 18.7mg/m^3，排放浓度符合《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 一般控制区标准要求。

2、无组织废气

项目无组织排放废气主要包括金合思公司储罐区大小呼吸排放有机废气、生产车间管道密封点泄露有机废气及包装过程未收集的颗粒物，金钰环保公司生产

过程产生的 VOCs、颗粒物。

金合思公司

（1）储罐大小呼吸

厂区内设有两个罐区，其中东罐区设有 1 个 50m^3 丙烯腈储罐，1 个 30m^3 丙烯腈储罐，1 个 20m^3 丙烯腈储罐，1 个 30m^3 甲基丙烯酸丁酯储罐；西罐区设有 1 个 500m^3 丙烯酸乙酯储罐、1 个 500m^3 苯乙烯储罐、1 个 500m^3 丙烯酸丁酯储罐、1 个 500m^3 甲基丙烯酸甲酯储罐。

储罐大小呼吸量计算如下：

①小呼吸排放

小呼吸排放是由于温度和大气压力变化引起蒸气的膨胀和收缩而产生的蒸气排放，它出现在罐内液面无任何变化的情况，是非人为干扰的自然排放方式。

固定顶罐的呼吸排放可用下式计算污染物的排放量：

$$L_B=0.191\times M（P/（100910-P））^{0.68}\times D^{1.73}\times H^{0.51}\times \triangle T^{0.45}\times F_P\times C\times K_C$$

式中：L_B—固定顶罐的小呼吸排放量（kg/a）；

M—储罐内蒸汽的分子量；

P—在大量液体状态下，真实的蒸汽压力（Pa）；

D—储罐的直径（m）；

H—平均蒸汽空间高度(m)；

△T—一天之内的平均温度差（℃）；

F_P 一涂层因子，无量纲。取值在 1～1.5 之间；

C—用于小直径罐的调节因子，无量纲；直径在 0～9m 之间的罐体，C=1-0.0123（D-9）^{2}，罐体直径大于 9m 的 C=1；

K_C—产品因子（取 1.0）。

②大呼吸排放

大呼吸排放是由于人为的装料与卸料而产生的损失。因装料的结果，罐内压力超过释放压力时，蒸气从罐内压出；而卸料损失发生于液面排出，空气被抽入罐体内，因空气变成有机蒸气饱和的气体而膨胀，因而超过蒸气空间容纳的能力。

固定顶罐的工作排放可用下式计算污染物的排放量：

$$L_w=4.188\times10^{-7}\times M\times P\times K_N\times K_C$$

式中：L_W—工作损失（kg/m^3 投入量）；

K_N—周转因子（无量纲），取值按年周转次数（K）确定。K≤36，K_N=1；36＜K＜220，$K_N=11.467\times K^{-0.7026}$；K＞220，$K_N$=0.26。

其它参数同上式。

现有项目罐区有机废气无组织排气量计算参数见表 2.2-21、计算结果见表 2.2-22。

表 2.2-21 罐区有机废气污染物无组织排气量计算参数

物料名称	M	P (kPa)	D (m)	H (m)	△T (℃)	F_P	C	K_C	K_N
丙烯腈	53	11.07	1.8	0.2	7	1.2	0.36	1	1
丙烯腈	53	11.07	2	0.2	7	1.2	0.40	1	1
丙烯腈	53	11.07	2.5	0.4	7	1.2	0.48	1	1
丙烯酸乙酯	100.11	3.9	8	1.5	7	1.2	0.99	1	1
丙烯酸丁酯	128.17	0.43	8	1.5	7	1.2	0.99	1	0.45
甲基丙烯酸甲酯	100.12	3.9	8	1.5	7	1.2	0.99	1	0.52
苯乙烯	104.15	0.7	8	1.5	7	1.2	0.99	1	0.40
甲基丙烯酸丁酯	142.22	0.65	2	0.2	7	1.2	0.40	1	1

表 2.2-22 罐区各物质无组织排气量

物料名称	小呼吸 L_B（kg/a）	大呼吸（L_w）		产生总量（kg/a）	减排量	排放量（t/a）
		kg/m^3	kg/a			
丙烯腈	17.49	0.000246	0.22	17.71	—	0.02
丙烯酸乙酯	275.21	0.000164	0.14	275.35	碱液吸收，效率 90%	0.03
丙烯酸丁酯	76.81	1.04E-05	0.04	76.85	—	0.08
甲基丙烯酸甲酯	275.24	8.5E-05	0.23	275.47	—	0.28
苯乙烯	87.1	1.22E-05	0.05	87.15	—	0.09
甲基丙烯酸丁酯	1.49	3.87E-05	0.004	1.494	—	0.00
合计	733.34		0.66	734		0.49

（2）设备动静密封点泄漏 VOCs 排放量

石化生产装置及配套设施主要由压缩机、泵、阀门、法兰等设备组成，这些输送有机介质的动、静密封点都会存在 VOCs 的泄漏排放。根据《威海金合思化

工有限公司 VOCs 泄漏检测与修复（LDAR）首轮普查技术报告》，修复前金合思公司生产车间 VOCs 排放量合计为 0.6t/a。对装置实施 LDAR 技术并修复后，VOCs 排放量降为 0.5t/a。

（3）生产过程

ACR 生产过程包装工序颗粒物经过集气罩收集、布袋除尘器处理后总排放量为 3.44t/a，无组织排放量占产生量的 10%，占总排放量的 84%，根据计算，无组织排放量为 2.89t/a。

金钰公司

PAM 生产过程产生的有机废气、颗粒物全部无组织排放，根据物料平衡，有机废气产生、排放量为 0.35t/a，颗粒物产生、排放量为 0.44t/a。

企业近三年的检测报告中未对无组织废气进行监测，考虑到金钰环保租赁金合思公司厂房进行生产，两个项目在一个厂区内。金合思公司 2020 年 7 月 22 日对厂区无组织排放废气进行了监测，监测结果见表 2.2-21。

表 2.2-21 无组织废气监测结果

监测项目	监测结果（mg/m^3）			
	上风向 1#	下风向 2#	下风向 3#	下风向 4#
苯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出
丙烯腈	未检出	未检出	未检出	未检出
VOCs	未检出	未检出	未检出	未检出
颗粒物	0.066	0.078	0.082	0.095
臭气浓度	10	12	13	16

由上表可知，项目无组织排放苯乙烯、丙烯腈、VOCs 均未检出，满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 9 标准，VOCs 浓度同时满足山东省《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 3 标准要求。颗粒物无组织排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 周界外浓度最高点限值要求。臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 标准要求。

监测期间气象条件参数见表 2.2-22。

表 2.2-22 无组织废气监测期间气象参数

采样日期	采样时间	气温（℃）	气压（kPa）	风向	风速（m/s）
2020.7.22	8:01	23.2	100.4	S	2.3

无组织废气监测点示意图见下图。

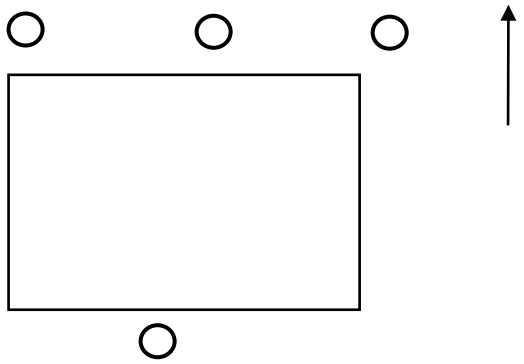


图 2.2-14 无组织废气监测点位图

3、废气排放量汇总

金合思公司 ACR 生产过程总有机废气排放量为 11.83t/a，其中预混、聚合工序产生的有机废气经密闭管道收集、碱液喷淋+活性炭吸附+UV 光氧处理后通过一根 22m 高排气筒排放，废气处理设施效率按 90%计算，根据企业物料平衡计算，预混、聚合工序有机废气产生量为 10.14t/a，经过处理后排放量为 1.014t/a，喷雾干燥过程有机废气直接通过排气筒排放，排放量为 1.69t/a。因此金合思公司 ACR 生产过程有机废气总排放量为 2.704t/a。ACR 生产过程喷雾干燥产生颗粒物经过干燥塔自带布袋除尘器处理后排放，包装过程产生颗粒物经过集气罩收集、并入干燥塔设备自带布袋除尘器处理后排放，根据物料平衡分析，经过集气罩、布袋除尘器收集、处理后颗粒物总排放量为 13.62t/a，其中有组织排放量为 10.73t/a，无组织排放量为 2.89t/a。

金合思公司无组织排放有机废气主要包括储罐区大小呼吸及装置区管道、阀门泄露，无组织排放量合计 0.99t/a。

PAM 生产过程产生的有机废气、颗粒物全部无组织排放，根据物料平衡，有机废气产生、排放量为 0.35t/a，颗粒物产生、排放量为 0.44t/a。

经过计算，现有工程（金合思、金钰环保公司）有机废气总排放量为 4.044t/a，

颗粒物总排放量为 14.06t/a。

现有工程废气产生、排放情况见表 2.2-23。

表 2.2-23 现有项目废气排放情况一览表

公司名称	污染物名称	产生量	去除量	排放量
金合思	VOCs（有组织）	11.83	9.126	2.704
	VOCs（无组织）	0.99	0	0.99
	颗粒物（有组织）	10.73	0	10.73
	颗粒物（无组织）	2.89	0	2.89
金钰	VOCs（无组织）	0.35	0	0.35
	颗粒物（无组织）	0.44	0	0.44
合计	VOCs	13.17	9.126	4.044
	颗粒物	14.06	0	14.06

2.2.7.2 废水源强及达标排放分析

1、废水排放量及处理工艺

厂区内现有项目排放废水主要包括生产废水和生活污水。根据水平衡，项目废水排放量为 11443.69t/a。其中生产废水 9571.69t/a，排入厂区生产废水处理设施，处理达标后排入市政污水管网，生活污水排放量为 1872t/a，经厂区化粪池处理后排入市政污水管网。废水最终排入威海临港区污水处理厂集中处理后排海。

现有项目生产废水主要为金合思公司产生，废水产生环节主要为制纯水产生浓水、设备清洗废水、地面清洗废水及冷却塔排水，生产废水经过格栅进入厂区污水处理设施调节池，经过 HUSB 反应器处理后、再进入生物接触氧化池，经过处理沉淀后排入威海临港区污水处理厂处理；生活污水经厂区化粪池处理后排入威海临港区污水处理厂处理。

生产废水处理工艺见图 2.2-3，污水处理设施现场照片见图 2.2-4。

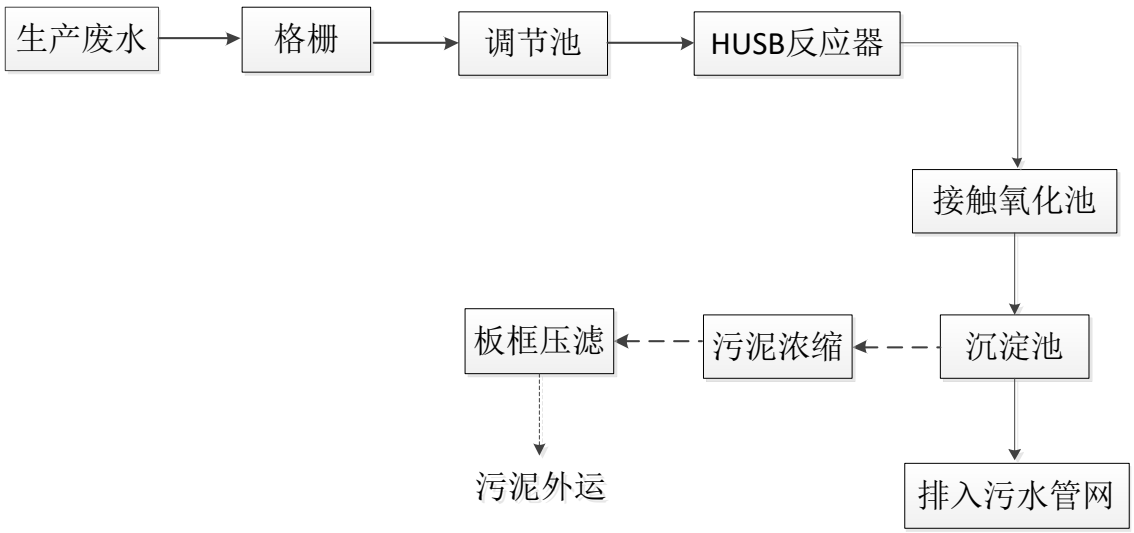


图 2.2-3 生产废水处理工艺流程图




接触氧化池
PD－8004


水深
危险



2、废水达标排放情况

金合思公司每年对生产废水排放口进行监测，根据近三年（2018~2020 年）检测报告，厂区生产废水排放口监测结果见表 2.2-24。

表 2.2-24 项目废水监测结果（单位：mg/L、pH 值除外）

采样点位	监测项目	监测结果		
		2018 年	2019 年	2020 年
金合思生产废水排放口	pH 值	7.83	7.89	7.16
	COD_{Cr}	111	78	117
	氨氮	4.85	5.56	1.76
	悬浮物	74	12	9
	总磷	—	0.84	0.13
	总氮	—	7.38	2.22
	总氰化物	—	—	未检出

监测期间，项目污水处理站出口各污染物浓度分别为：pH 值 7.16~7.89、CODcr 78~117mg/L、氨氮 1.76~5.56mg/L、悬浮物 9~74mg/L、总磷 0.13~0.84mg/L、总

氮 2.22~7.38mg/L。各污染物排放浓度均满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 B 等级标准要求。总氰化物未检出，排放浓度符合《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 1 规定。

项目生产废水总产生量为 9571.69t/a，废水中主要污染物 COD、氨氮按照三年监测值的最大值计算排放量，经过计算，生产废水 COD 排放量为 1.12t/a、氨氮排放量为 0.05t/a。

丙烯酸树脂（ACR）产品年产量为 1 万 t，生产废水排放量为 9571.69t/a，单位产品废水排放量为 0.96 m^3/t 产品，符合《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 3 基准排水量要求（丙烯酸树脂单位产品基准排水量为 3.0m^3/t 产品）。

项目生活污水经厂区化粪池处理后排入市政污水管网进入威海临港区污水处理厂集中处理后排放，类比威海市生活污水中主要污染物的浓度，经化粪池处理后 废水中 COD、氨氮排放浓度分别为 400mg/L、35mg/L，项目生活污水排放量为 1872t/a，COD、氨氮排放量分别为 0.75t/a、0.07t/a。

现有项目废水排放情况见表 2.2-25。

表 2.2-25 现有项目废水排放情况一览表

项目		废水量（m^3/a）	COD	氨氮
生产废水	排放浓度（mg/L）	9571.69	117	5.56
	排放量（t/a）		1.12	0.05
生活污水	排放浓度（mg/L）	1872	400	35
	排放量（t/a）		0.75	0.07
厂区总废水	排放浓度（mg/L）	11443.69	163.40	10.77
	排放量（t/a）		1.87	0.12
标准限值		—	≤500	≤45

2.2.7.3 噪声环境影响分析

现有项目噪声主要为各类反应釜、各类泵、空压机等各种生产设备及废气处理风机运行时产生的噪声，根据企业近三年的噪声检测报告，企业近三年噪声监测结果见下表。

表 2.2-26 厂界噪声监测结果（单位：dB（A））

监测点位	昼间	夜间

	2018 年	2019 年	2020 年	2018 年	2019 年	2020 年
1#东厂界	58.2	57.2	57	41.1	47.2	46
2#南厂界	56.4	55.4	58	40.1	45.5	46
3#西厂界	57.4	54.9	57	41.6	46.9	46
4#北厂界	55.3	53.9	55	42.1	45.8	48

由以上数据得出，企业厂界昼间噪声值在 53.0～58.2dB（A），夜间噪声值在 40.1～48dB（A），厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求（标准限值为昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））。

2.2.7.4 固废产生及处置分析

金合思公司 2020 年 9 月编制了《威海金合思化工有限公司固废专题报告》，根据该报告结合企业实际生产情况，公司产生的固废包括一般工业固废、危险废物、生活垃圾。一般工业固废主要包括普通包装材料、制纯水产生的废活性炭、反渗透膜、设备清洗水絮凝产生的废渣、生产过程产生的过滤残渣。危险废物包括毒性包装材料、化验室废试剂、以及有机废气处理过程产生的废活性炭。

公司设置两个危废库约 40m^2，1#危废库存放固体危险废物，主要包括毒性包装材料（HW49）、废活性炭（HW49）；2#危废库存放液体危险废物，主要为化验室废试剂（HW49）。企业依据库存数量每年至少进行一次危险废物处置。公司 2020 年 5 月对危险废物库内毒性包装材料、树脂进行转移处理。







金钰环保公司过滤产生的残渣是在产品包装阶段，过滤残渣主要为产品固形物，采用刷釜水溶解之后作为次品送至威海金泓高分子有限公司用于污水处理，公司实际产生的固体废物主要为废包装材料，属于一般工业固废，集中收集出售给废品回收公司。

根据《国家危险废物名录》（2021 版）中 HW13 有机树脂类废物中 265-103-13，项目 ACR 生产过程产生的过滤残渣（主要为水性丙烯酸树脂）不属于危险废物，因此自新危废名录实施之日起，金合思公司生产过程产生的过滤残渣不再继续按照危险废物处置。属于一般工业固废，过滤残渣因为含有水性丙烯酸乳液，出售给物资回收公司。

现有项目固体废物产生处置情况见下表。

表 2.2-27 现有项目固废产生情况一览表

公司	名称	产生量（t/a）	性质	处理措施
金合思	毒性包装材料	0.9	危险废物	委托资质单位处理
	普通包装材料	22	一般固废	物资公司回收
	废活性炭、反渗透膜	1t/5a	一般固废	更换厂家回收
	絮凝废渣	100	一般固废	物资公司回收
	过滤残渣	11.06	一般固废	物资公司回收
	废化学试剂	0.3	危险废物	委托资质单位处理
	废活性炭	0.6	危险废物	委托资质单位处理
	生活垃圾	5.0	生活垃圾	威海市垃圾处理场
金钰环保	废包装材料	3	一般固废	出售物资回收公司
	过滤残渣	7.46	—	用刷釜水溶解后用于金泓高分子公司污水处理
	生活垃圾	6.9	生活垃圾	送往威海市垃圾处理场

2.2.7.5 现有项目污染物排放情况

现有项目主要污染物排放情况汇总见下表。

表 2.2-43 现有项目污染物产生情况

名称		产生量（t/a）	削减量（t/a）	排放量（t/a）	处理措施
废气	VOCs	13.17	9.126	4.044	有机废气经过“碱液喷淋+活性炭吸附+UV 光氧”通过 P1 排气筒排放；喷雾干燥产生颗粒物经过干燥塔自带布袋除尘器处理、包装产生颗粒物经过集气罩收集、干燥塔布袋除尘器处理后通过 P2、P3 排气筒排放
	颗粒物	14.06	0	14.06	
废水	生产、生活废水	11443.69	0	11443.69	生产废水进入厂区污水处理设施处理，生活污水经化粪池处理，最终排入市政污水管网进入临港区污水处理厂
	COD	—	—	1.87	
	氨氮	—	—	0.12	

固废	毒性包装材料	0.9	0.9	0	委托资质单位处理
	普通包装材料	25	25	0	物资公司回收
	废活性炭、反渗透膜	1t/5a	1t/5a	0	更换厂家回收
	絮凝废渣	100	100	0	物资公司回收
	过滤残渣（金合思）	11.06	11.06	0	物资公司回收
	过滤残渣（金钰）	7.46	7.46	0	用刷釜水溶解后用于金泓高分子公司污水处理
	废化学试剂	0.3	0.3	0	委托资质单位处理
	废活性炭	0.6	0.6	0	委托资质单位处理
	生活垃圾	11.9	11.9	0	威海市垃圾处理场

2.2.8 现有项目污染物排放与排污许可符合性

现有项目环评报告书编制较早，环评、验收期间未对产生的有机废气进行分析，也未分配总量指标。根据《排污许可管理条例》及《固定污染源排污许可分类管理名录》，金合思公司及金钰环保公司均于 2019 年办理了排污许可证。企业主要污染物排放与排污许可量详下表。

表 2.2-44 现有项目主要污染物排放与排污许可情况

项目	本次计算排放量（t/a）	排污许可量（t/a）	备注
COD	1.87	—	项目 COD、氨氮排放量纳入威海临港区污水处理厂总量指标
氨氮	0.12	—	
颗粒物	16.07（金合思）	—	企业 2019 年办理了排污许可证，但是未对 VOCs、颗粒物排放量进行许可
	0.44（金钰）	—	
VOCs	9.77（金合思）	—	
	0.35（金钰）	—	

2.3 现有项目存在问题及整改措施

2.3.1 存在问题

1、金合思公司生产车间设有设备清洗废水池，清洗废水含部分挥发性有机物，在车间无组织排放。

2、金合思公司清洗废水经絮凝后压滤，压滤过程产生少量挥发性有机物，在车间内无组织排放。

3、金合思公司 3000T 干燥塔排气筒未设置采样平台，废气采样口标识不规范。

4、金钰环保公司投料过程产生的颗粒物以及聚合反应产生的有机废气未进行收集、处理直接排放。

2.3.2 整改措施

1、清洗废水池加盖密闭，尽量减少清洗废水在池中停留时间，废水及时打入暂存罐进行处理。

2、压滤机考虑采用封闭式设备，或者将压滤机单间布置，设置废气收集设施。

3、按照山东省《固定污染源废气监测点位设置技术规范》要求规范设置废气采样平台，采样口位置按照规范要求设置废气标志牌。

4、考虑到项目即将搬迁进入新厂区，企业实际生产过程中颗粒物、VOCs 产生量比较少，金钰环保公司计划搬迁至新厂区后在固体物料投料口位置设置集气罩收集颗粒物，聚合反应釜产生的废气经过密闭管道收集、有机废气处理设施处理后排放。

2.4 项目搬迁后原有厂址开发过程中应注意问题

现有工程搬迁后，厂址周围的环境质量必将得到一定程度的改善。目前建设单位、政府部门没有确定现有工程搬迁后的土地利用问题，本次环评对工程搬迁后土地再利用过程涉及到的环境问题提出以下要求：

1、《山东省土壤污染防治条例》规定：

企业事业单位拆除设施、设备或者建筑物、构筑物，可能造成二次污染的，应当采取相应的防渗漏、污染物收集等防治措施。

土壤污染重点监管单位拆除设施、设备或者建筑物、构筑物的，应当制定、实施土壤污染防治工作方案，并在拆除活动十五个工作日前报所在地人民政府生态环境、工业和信息化部门备案。

土壤污染防治工作方案应当包括被拆除设施、设备或者建筑物、构筑物的基本情况，残留污染物清理、安全处置以及应急措施，土壤污染防治技术要求和对周边环境的污染防治要求等内容。

2、《关于公布 2021 年度威海市土壤污染重点监管单位名录的通知》规定：

生产经营用地用途变更或者在土地使用权收回、转让前，土地使用权人应当按照规定进行土壤污染状况调查。土壤污染状况调查报告应当作为不动产登记资料送交所在地人民政府不动产登记机构，并报辖区分局备案。由市生态环境局按

照规定会同市自然资源和规划局组织评审。土壤污染状况调查发现该单位用地污染物含量超过土壤污染风险管控标准的，土壤污染责任人、土地使用权人应当依法开展建设用地土壤污染风险管控和修复相关活动。

未达到土壤污染风险评估报告确定的风险管控、修复目标的建设用地地块，禁止开工建设任何与风险管控、修复无关的项目。

3、《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》（环发（2014）66 号）规定：

（1）编制应急预案防范环境影响。企业关停搬迁前应认真排查搬迁过程中可能引发突发环境事件的风险源和风险因素，根据各种情形制定有针对性的专项环境应急预案，报所在地县级环保部门备案。

（2）规范各类设施拆除流程。企业在关停搬迁过程中应确保污染防治设施正常运行或使用，妥善处理遗留或搬迁过程中产生的污染物，待生产设备拆除完毕且相关污染物处理处置结束后方可拆除污染治理设施。

（3）安全处置企业遗留固体废物。企业应对原有场地残留和关停搬迁过程中产生的有毒有害物质、危险废物、一般工业固体废物等进行处理处置。属危险废物的，应委托具有危险废物经营许可证的专业单位进行安全处置，并执行危险废物转移联单制度;属一般工业固体废物的，应按照国家相关环保标准制定处置方案;对不能直接判定其危险特性的固体废物，应按照《危险废物鉴别标准》的有关要求进行鉴别。

（4）地方各级环保部门要按照相关法规政策要求，积极组织和督促场地使用权人等相关责任人委托专业机构开展关停搬迁工业企业原址场地的环境调查和风险评估工作。经场地环境调查及风险评估认定为污染场地的，应督促场地使用权人等相关责任人落实关停搬迁企业治理修复责任并编制治理修复方案，将场地调查、风险评估和治理修复等所需费用列入搬迁成本。

3 拟建项目工程分析

3.1 项目建设背景

按照《山东省人民政府办公厅关于加强安全环保节能管理加快全省化工产业转型升级的意见》（鲁政办字[2015]231 号）指出：重点任务(四)推动化工企业“进区入园”。坚持“科学规划、合理布局、总量控制”的原则，对全省现有化工园区(集中区)进行全面清理整顿，由各市政府重新审核公布。积极引导分散的化工企业逐步集中到符合规划要求的化工园区(集中区)。各市、县(市、区)政府要按照“先急后缓、先易后难”的要求，制定计划、完善方案并确定时间进度，推进化工生产企业搬迁、转产或关闭工作。加快重点敏感区域内化工企业“进区入园”的进度。危险化学品企业，必须进入专门的化工园区(集中区)。凡在城市主城区、居民集中区、自然保护区和饮用水源保护区等环境敏感区、南水北调水源保护范围及重点保护区等区域内的化工企业，2018 年年底前原则上必须完成搬迁、转产或关闭。需要搬迁的企业三年内完不成的要做到“近限远迁”，明确规划和实施期限，同时不得扩大产能运营规模。

新建企业应当在化工园区（集中区）内建设，现有企业不在化工园区或集中区内的应当搬迁入园。第四章第二十八条：新建危险化学品建设项目应选址在设区的市以上政府确认的化工园区（集中区）；现有化工园区（集中区）外的危险化学品企业不再新增产能；凡在城市主城区、居民集中区、自然保护区和饮用水源保护区等环境敏感区、南水北调工程核心保护区及重点保护区等区域内的危险化学品企业，应当搬迁、转产或关闭；已建成的危险化学品企业不符合国家有关安全距离规定存在重大安全隐患的，应当依法停产停业或者搬迁”。

《威海临港经济开技术开发区国民经济和社会发展第“十三个”五年规划纲要》指出：“推进化工产业转型升级，督促相关企业加快向化工园区搬迁，严格新上化工项目审核，坚决杜绝国家淘汰和限制类项目进入园区。合理引导企业兼并重组，提高产业集中度”。

威海金泓集团有限公司位于威海临港经济技术开发区草庙子镇驻地。随着城市的发展，公司与当地商业居住区相隔较近，因此公司根据威海市政府及威海临港经济技术开发区管委会要求，拟将公司化工产业搬迁到威海临港塑料助剂产业

园内（位列山东省人民政府办公厅《关于公布第三批化工园区和专业化工园区名单的通知》（鲁政办字[2019]4 号））。

3.2 拟建项目工程分析

3.2.1 项目基本情况

项目名称：威海金泓集团有限公司搬迁项目

建设单位：威海金泓集团有限公司

建设地点：威海临港塑料助剂化工产业园内，江苏东路东、台湾路北、浙江路南、台北路西

行业类别：产品中 PAM 属于环境污染处理专用药剂材料制造 C2666，其他产品属于 C2661 化学试剂和助剂制造；

建设性质：新建（迁建）

建设规模：拟建项目产品总产量为 113500t/a。

项目投资：63000 万元

环保投资：3370 万元

占地面积：占地面积 114979.6m^2，总建筑面积 62295.6m^2，

用地性质：工业用地

劳动定员及工作制度：项目劳动定员 265 人，年生产天数 300 天，生产四班三运转，每班 8 小时，管理人员单班制

预计投产日期：2022 年 10 月。

3.2.2 项目工程组成

拟建项目总投资 63000 万元，厂区占地面积 114979.6m^2，总建筑面积 62295.6m^2，厂区根据功能不同，分为办公区、生产区、仓储区、公用及辅助设施区四大区域。

生产区主要包括 4 座生产车间，1 座干燥、包装车间，生产车间分别为生产车间一（ACR、STEP 装置）、生产车间二（MBS 装置）、生产车间三（联苯二酚、二叔丁基苯酚装置）、生产车间四（JH-95、PAM、树枝状聚合物装置）。干燥、包装车间包括 ACR、MBS 产品干燥、包装。

拟建项目工程组成见表 3.2-1。

表 3.2-1 拟建项目工程组成

项目	工程内容	规模或能力	备注
主体工程	生产车间一（ACR、STEP 装置）	3F，占地面积 1920m²，建筑面积 5760m²，主要包括 ACR 产品预混、乳液聚合及 STEP 产品生产，其中 ACR 生产线 4 条、STEP 生产线 2 条，不同产品生产线不共用，同一产品不同型号生产线共用，ACR 生产能力为 15000t/a，STEP 生产能力为 30000t/a	
	生产车间二（MBS 装置）	3F，占地面积 1920m²，建筑面积 5760m²，主要进行 MBS 透明型、非透明型产品的聚合，设置 MBS 聚合生产线 10 条，不同型号产品生产线不共用，MBS 生产能力为 30000t/a	
	生产车间三（联苯二酚、二叔丁基苯酚装置）	3F，占地面积 1920m²，建筑面积 5760m²，主要包括联苯二酚、2，6-二叔丁基苯酚两种产品生产，其中联苯二酚生产线 4 条、2，6-二叔丁基苯酚 2 条，不同产品生产线不共用，联苯二酚生产能力为 2000t/a，2，6-二叔丁基苯酚生产能力为 5000t/a	2，6-二叔丁基苯酚产品中 4800t 用于生产联苯二酚，剩余 200t 外售
	生产车间四（JH-95、PAM、树枝状聚合物装置）	3F，占地面积 1392m²，建筑面积 4176m²，主要生产 JH-95、PAM、树枝状聚合物，设置 JH-95 生产线 2 条、PAM 生产线 2 条、树枝状聚合物生产线 2 条，不同产品生产装置不共用，PAM 不同型号产品共用装置，JH-95 生产能力为 1500t/a，PAM 生产能力为 20000t/a，树枝状聚合物生产能力为 10000t/a	
	干燥、包装车间	1F，占地面积 2880m²，主要作为 ACR、MBS 产品干燥、包装，ACR 设有 2 套干燥塔，MBS 设有真空干燥机组 3 套，两种产品干燥设备不共用	
辅助工程	综合楼	共 9 层，占地面积 1360m²，建筑面积 12240m²	
	辅助用房、食堂	共 2 层，占地面积 600m²，建筑面积 1200m²	
	中央控制室	共 1 层，占地面积 750m²，建筑面积 750m²	
	总变配电室	共 2 层，占地面积 680m²，建筑面积 1360m²	
	变配电室	共 2 层，占地面积 576m²，建筑面积 1152m²	
	消防、循环水泵房	共 1 层，占地面积 408m²，建筑面积 408m²	
	制冷、空压制氮间	共 2 层，占地面积 476m²，建筑面积 952m²	
	软水间	共 1 层，占地面积 476m²，建筑面积 476m²	
	清洗桶车间	共 1 层，占地面积 540m²，建筑面积 1080m²	

项目	工程内容	规模或能力	备注
	废气焚烧炉房	共 1 层，占地面积 405m^2，建筑面积 405m^2	
	维修间	共 1 层，占地面积 405m^2，建筑面积 405m^2	
	泡沫站	共 1 层，占地面积 84m^2，建筑面积 84m^2	
	辅助用房	共 1 层，占地面积 105m^2，建筑面积 105m^2	
储运工程	甲类仓库	共 1 层，占地面积 1450m^2，建筑面积 1450m^2	耐火等级二级、火灾类别甲类
	戊类仓库一	共 2 层，占地面积 1890m^2，建筑面积 3780m^2，包括 2 个原料间，1 个危废间	耐火等级二级、火灾类别戊类
	戊类仓库二	共 2 层，占地面积 1053m^2，建筑面积 2106m^2	耐火等级二级、火灾类别戊类
	丙类仓库	共 2 层，占地面积 5810m^2，建筑面积 11620m^2	耐火等级二级、火灾类别丙类
	液化烃罐组	长 45.8m、宽 21.1m，占地面积 966.4m^2，建筑面积 966.4m^2，包括 6 个 200m^3 丁二烯储罐、2 个 200m^3 异丁烯储罐	火灾类别甲类
	可燃液体罐组一	长 59.8m、宽 35.3m，占地面积 2110.9m^2，建筑面积 2110.9m^2，包括 2 个 500m^3 丙烯酸丁酯储罐、2 个 500m^3 苯乙烯储罐、1 个 500m^3 2，6-二叔丁基苯酚储罐	火灾类别丙类
	可燃液体罐组二	长 36.6m、宽 16.8m，占地面积 614.9m^2，建筑面积 614.9m^2，包括 4 个 50m^3 二甲苯储罐、1 个 50m^3 二乙二醇单丁醚储罐、2 个 50m^3 2，4-二叔丁基苯酚储罐、1 个 50m^3 丙烯酸异辛酯储罐、1 个 50m^3 甲基丙烯酸丁酯储罐，1 个预留 50m^3 储罐	火灾类别丙类
	可燃液体罐组三	长 27.8m、宽 16.7m，占地面积 464.3m^2，建筑面积 464.3m^2，包括 2 个 500m^3 甲基丙烯酸甲酯储罐、1 个 50m^3 丙烯腈储罐、1 个 50m^3 苯酚储罐	火灾类别甲类
	酸碱罐组	长 16.8m、宽 10.2m，占地面积 171.4m^2，建筑面积 171.4m^2，包括 1 个 50m^3 盐酸储罐、1 个 50m^3 氢氧化钠储罐	火灾类别戊类
公用工程	供水	由威海临港经济技术开发区自来水供水管网供应	
	排水	项目区实行雨污分流，雨水进入雨水管道；污水进厂内污水处理站。	
	供电	用电电源自威海临港经济技术开发区变电站（距离本项目最近点约 150m）引一条 10kV 线缆架空敷设至厂内总变配电室	
	供汽	蒸汽由威海第二热电集团有限公司南郊热电厂供应	

项目	工程内容	规模或能力	备注
	消防水池	共 1 层，尺寸 34*30，占地面积 1020m^2	
	循环水池	共 1 层，尺寸 34*15，占地面积 510m^2	
	事故水池	共 1 层，尺寸 30*30，占地面积 900m^2	
环保工程	废气处理设施	厂区设有 3 套有机废气处理设施，第 1 套（1#装置）处理四个生产车间及储罐区、污水处理站有机废气，处理工艺为“碱液喷淋+水洗除雾+RCO（4 万 m^3 风量）”，第 2 套（2#装置）处理干燥、包装车间 MBS 干燥有机废气，处理工艺为“碱液喷淋+水洗除雾+RCO（13.5 万 m^3 风量）”，第 3 套（3#装置）处理危险废物间、化验室有机废气，处理工艺为“卷轴过滤器+活性炭吸附装置）”；厂区内喷雾干燥设备自带 2 套布袋除尘装置，处理干燥、包装车间 ACR 产品干燥、包装产生的颗粒物	有机废气 1#装置排气筒 P1，2#装置排气筒 P4，3#装置排气筒 P5，干燥、包装车间 ACR 2 套布袋除尘装置排气筒 P2、P3
	废水处理设施	厂区西南部设有一套废水处理装置，处理规模为 45m^3/h，处理工艺为“气浮+水解酸化+A/O”，主要处理厂区的生产过程废水及生活污水	冷却塔排水、制纯水排水直接排入市政污水管网，不进入生产废水处理设施
	噪声污染防治	采取隔声、消声、基础减震等降噪措施	
	固体废物处置	厂区东北部设置 1 座危险废物库。危险废物委托有相应危废处理资质的单位定期处理。生活垃圾委托当地环卫清运；一般固废外卖综合利用。	
	风险防范措施	厂区设有 1 座 1500m^3 消防水池，1 座 3000m^3 的事故水池，储罐区设置围堰，易燃液体报警装置等；整个厂区设置废水导排系统	

3.2.3 产品方案

拟建项目产品总产量为113500t/a，产品种类共8种，包括丙烯酸酯类聚合物（ACR、STEP、MBS）、酯类增塑剂（JH-95）、联苯二酚、2，6-二叔丁基苯酚、聚丙烯酰胺（PAM）、树枝状聚合物。产品中 2，6-二叔丁基苯酚主要自用，作为生产联苯二酚原料，少量外售。产品2,6-二叔丁基苯酚生产过程产生两种副产品，由技术转让方回收。产品方案见表3.2-2、表3.2-3。产品质量标准见表3.2-4，产品用途介绍见表3.2-5。

表3.2-2 拟建项目产品方案

序号	产品名称		主要型号	数量（t/a）	备注
1	丙烯酸酯类聚合物	ACR	AS-869、K-123A、K-418、KM-355	15000	原有产量10000t/a PVC抗冲改性剂
2		STEP	AS-8012、TR-3349、E-2310H、DC-420	30000	橡胶制品助剂
3		MBS	透明型、非透明型	30000	提高PVC冲击强度
4	酯类增塑剂		JH-95	1500	塑料增塑剂
5	联苯二酚		—	2000	改善塑料耐热性
6	聚丙烯酰胺	PAM	阴离子型、阳离子性	20000	增塑剂、水处理剂
7	2，6-二叔丁基苯酚		—	5000	4800t用于厂区内联苯二酚生产，200t外售
8	树枝状聚合物		树枝状季戊四醇硬脂酸酯类、树枝状聚丙烯酰胺类	10000	塑料润滑剂、增塑剂等
合计				113500	
副产品（2,4-二叔丁基苯酚）				961.77	由技术转让方回收
副产品（2,4，6-三叔丁基苯酚）				52.81	由技术转让方回收

表3.2-3 拟建项目生产方案情况

序号	名称		批产量（kg/批）	生产批次（批/a）	年产量（t/a）	
1	ACR	AS-869	9640.56	517	5000	15000
		K-418	9630.57	427	4100	
		K-123A	8666.91	484	4200	
		KM-355	9739.95	174	1700	
2	STEP	AS-8012	23330.69	256	5989	30000
		E-2310H	23307.50	462	10783	
		DC-420	23301.07	392	9132	
		TR-3349	23316.07	175	4096	

序号	名称		批产量（kg/批）	生产批次（批/a）	年产量（t/a）	
3	MBS	透明型	8174.08	1835	15000	30000
		非透明性	12113.58	1238	15000	
4	酯类增塑剂		2770.23	541	1500	
5	联苯二酚		1200	1778	2000	
6	PAM	阴离子 A1920	6000	1600	9600	20000
		阳离子 C3510	6000	800	4800	
		阳离子 C5700	6000	400	2400	
		阳离子 C1510	6000	280	1680	
		阳离子 C1520	6000	253	1520	
7	2,6-二叔丁基苯酚		4805.5	1040	5000	
8	树枝状聚合物	树枝状季戊四醇硬脂酸酯类	4883.3	1433	7000	10000
		树枝状聚丙烯酰胺类	16200	185	3000	

表 3.2-4 拟建项目产品质量标准

序号	产品名称	产品质量标准
1	ACR	表观密度≥0.3g/cm^3，挥发份≤1.0%，筛余物（0.6mm 孔径）≤2%
2	STEP	白色乳液，固含量 44~56%，粒径 90~170nm
3	MBS	表观密度≥0.25g/cm^3，挥发份≤1.0%，透光率≤80%，雾度≤12%，
4	酯类增塑剂	淡黄色液体，二乙二醇丁醚含量 9~11%，纯度 87~89%，含水率＜0.1%，酸值 4.0~4.5mg/g
5	联苯二酚	白色粉末，纯度 99.7%，灰分＜200ppm，水分＜1000ppm
6	PAM	产品粘度 100mPa·S，pH 值 3-6，稀释溶液盐粘度 10~300 mPa·S，分子量 100~2000 万，单体残留量（一般工业用）≤0.5%，产品稳定性（5000rpm，20mim）无明显分层
7	2,6-二叔丁基苯酚	白色至淡黄色结晶或无色至淡黄色液体，色度/Hazen 单位(铂-钴色号)≤50，水分≤0.05%，纯度≥99.5%，2,4-二叔丁基苯酚含量≤0.20%
8	树枝状聚合物	树枝状季戊四醇硬脂酸酯助剂有效物质含量≥60%；树枝状聚丙烯酰胺类有效物质含量 13.5-16.5%，色度：无色至淡黄色液体

表 3.2-5 产品用途

序号	产品名称	产品用途
1	ACR	ACR 为甲基丙烯酸甲酯（MMA）的共聚物，是一种优良的 PVC 抗冲改性剂，主要用于 PVC 硬制品，如门窗用型材、管材、管件及板材等。它不仅能有效地提高制品的抗冲击强度，还

序号	产品名称	产品用途
		可以改善产品的耐老化性能和加工性能，大幅度提升产品档次。在化学建材领域，抗冲改性剂 ACR 是一种革命性的更新换代产品。
2	STEP	胶乳是由乳液聚合法合成的聚合物粒子的水分散体，该聚合物是以单一的、小的乙烯基不饱和有机物为基础的均聚物或共聚物。STEP 主要用作泡沫橡胶制品、浸渍制品的助剂，另外还大量用于地毯工业、造纸工业、纤维处理、建筑材料、涂料、颜料、胶粘剂等。
3	MBS	甲基丙烯酸甲酯-苯乙烯-丁二烯三元共聚物简称 MBS，为一种优良的塑料抗冲改性剂。该品是 MMA 接枝丁苯胶乳后经盐析干燥而成的核-壳共聚物，用其改性 PVC 能提高其冲击强度和综合性能，因其与 PVC 折光率相近，使改性的 PVC 具有较好的透明性，因此广泛应用于透明制品。另外，MBS 也可应用于 ABS、聚碳酸酯等特种工程塑料上。
4	酯类增塑剂	酯类增塑剂为 JH-95，是一种在工业上被广泛使用的高分子材料助剂，在塑料加工中添加这种物质，可以使其柔韧性增加，容易加工。JH-95 型增塑剂为浅琥珀色液体，是一种环保醚酯型增塑剂，与常用邻苯二甲酸二辛酯（DOP）、二丁酯（DBP）型增塑剂相比，其突出特点是具有良好的增速效应及耐寒性。
5	联苯二酚	联苯二酚是一类重要的有机中间体，易溶于乙醚、乙醇、乙酸乙酯、丙酮和氢氧化钠，微溶于苯和二氯甲烷，不溶于汽油、四氯化碳和水。用途：合成高聚物方面，由于其耐热性能极佳，故用作聚酯、聚氨酯、聚碳酸酯、聚砜及环氧树脂的改性单体，用以制造优良的工程塑料和复合材料；用做液晶聚合物的中间体原料，目前其高纯度产品主要用于合成液晶聚合物；用作橡胶防老剂和塑料抗氧剂；染料中间体或石油制品的稳定剂；为橡胶防老剂和塑料抗氧剂，可用于无色硫化橡胶制品、食品包装用橡胶制品及医用乳胶制品，也用于氯化硫冷硫化制品（如医用手套、避孕套等）。
6	PAM	聚丙烯酰胺在塑料行业中广泛用作增塑剂，聚丙烯酰胺加入聚合物后，其分子可插入到大分子链之间，并因此而削弱聚合物大分子之间的作用力，从而导致聚合物的黏流温度和玻璃化温度下降，聚丙烯酰胺黏度也随之减小，故流动性可以提高。增塑剂加入聚合物后，还能提高塑料的伸长率、抗冲击性能以及耐寒性能，但其硬度、强度和弹性模量却有所下降。另外聚丙烯酰胺还可广泛用于造纸（助留助滤剂、干强剂），石油（调剖堵水、三次采油等），纺织上浆，合成树脂涂料，建筑建材、土壤改良、水处理絮凝剂等各行各业。聚丙烯酰胺主要有絮凝性、粘合性、降阻性、增稠性等特点，

序号	产品名称	产品用途
		因此被誉为“百业助剂”。
7	2，6-二叔丁基苯酚	主要用于厂区内生产联苯二酚
8	树枝状聚合物	树枝状聚合物可以应用于塑料橡胶、涂料油墨、水处理等领域。树枝状聚合物具有较低的溶体粘度，相比传统的线性分子，具有高度支化的结构，由于空间位阻作用，分子间缠结较少，在体系中具有低熔体粘度特性，从而能够有效的提升体系的流动性，便于加工，同时还能改善体系中填料的分散型，进而发挥填料的最大作用，具有内润滑和外润滑的双重作用。另外树枝状聚合物表面大量的官能团使其具备很好的偶联作用，保证具有较大分子间作用力，从而保持很好的材料力学性能。 树枝状聚合物由于其含有大量的活性基团，如羟基、氨基、羧基等，可作为涂料体系的新型固化剂和增韧剂，如应用到环氧涂料体系，不仅具有增韧作用，同时还可起到促进固化作用。实验结果证明，树枝状助剂相比传统固化剂，可以提升涂层冲击强度 50%以上，性能优势突出。 树枝状分子在涂料油墨中可以作为环氧涂料体系、聚氨酯体系、UV 固化体系的固化剂使用，可以增加涂料的力学性能，增强涂料的强度，如硬度、耐磨性等；作为增韧剂可以增强涂料的韧性，改善材料的脆性的缺点，使其更持久耐用。

副产品回收可行性分析：项目 2,6-二叔丁基苯酚生产过程会产生副产品 2,4-二叔丁基苯酚及 2,4,6-三叔丁基苯酚，该产品技术来自淄博科威化工有限公司，两公司生产工艺相同，目前金泓集团公司 2,6-二叔丁基苯酚产品未进行生产，该生产工艺生产的 2,4-二叔丁基苯酚、2,4,6-三叔丁基苯酚的质量指标类比淄博科威化工有限公司。目前东营科宏化工有限公司针对这两种产品发布了企业标准（Q/0500DKH 001-2019、Q/0500DKH 004-2019），根据淄博科威化工有限公司提供的该工艺下 2,4-二叔丁基苯酚、2,4,6-三叔丁基苯酚的质量分析报告（见附件），两种副产品均可以满足企业标准要求。淄博科威化工有限公司是国内最大的烷基苯酚生产基地，主要产品为 2,6-二叔丁基苯酚、2,4-二叔丁基苯酚、邻叔丁基苯酚、邻叔丁基环己醇、2,4,6-三叔丁基苯酚等。根据两公司签订的技术转让协议及合作协议（见附件），公司 2,6-二叔丁基苯酚生产过程产生的两种副产品均由淄博科威化工有限公司回收外售。

3.2.4 主要经济技术指标

拟建项目主要经济技术指标见表 3.2-6。

表 3.2-6 拟建项目主要经济技术指标

序 号	项 目		单 位	指 标
一	总投资		万元	63000
二	产品规模	ACR	t/a	15000
		STEP	t/a	30000
		MBS	t/a	30000
		酯类增塑剂	t/a	1500
		联苯二酚	t/a	2000
		PAM	t/a	20000
		2,6-二叔丁基苯酚	t/a	5000
		树枝状聚合物	t/a	10000
三	公用工程消耗			
1	耗电量		10^4kW·h/a	3481
2	新鲜水		m^3/a	425173.65
3	蒸汽量		t/a	212650
四	职工人数		人	265
五	年工作日		天	300
			小时	7200
六	生产班制		班	3
七	技术经济数据			
（一）	经济数据			
1	总投资额		万元	63000
2	年销售收入		万元	111642
3	年总成本		万元	85027
4	净利润		万元	19560
5	年利润总额		万元	26079
（二）	财务评价指标			
1	总投资收益率		%	41.90
2	项目投资财务内部收益率（税后）		%	31.95
3	项目投资财务净现值（税后）		万元	86825
4	投资回收期（税后）		年	5.42（含建设期）

3.3 总平面布置分析

3.3.1 总平面布置情况

项目厂区占地 114979.6m^2，建构筑物面积 62295.6m^2，地块东西长约 483m，南北宽约 333m，厂区根据功能不同，分为办公区、生产区、仓储区、公用及辅助设施区四大区域。

办公区位于厂区西北部，主要为综合楼、食堂、中央控制室等。

生产区位于厂区中部及北部，主要包括 4 座生产车间，1 座干燥、包装车间，生产车间分别为生产车间一（ACR、STEP 装置）、生产车间二（MBS 装置）、生产车间三（联苯二酚、二叔丁基苯酚装置）、生产车间四（JH-95、PAM、树枝状聚合物装置）。干燥、包装车间包括 ACR、MBS 干燥、包装。

仓储区位于厂区东部，其中储罐及装卸区位于厂区最东部，包括埋地液化烃罐区、可燃液体罐组及装卸设施；仓库位于生产车间与储罐区中间，主要包括三座成品仓库、两个原料间及危废间等。

公用及辅助设施区位于厂区西南部、办公区南部，主要包括变配电室、消防、循环水泵房、软水间、制冷间、空压制氮间、维修车间、有机废气处理设施、事故水池及污水处理设施等。

项目总平面布置见图 3.3-1。

3.3.2 平面布置合理性分析

（1）整个厂区设有东、西两个主入口，东面主要为原料、产品运输，西面为办公入口，这样实现人物分流，方便管理和生产。而且 2 个大门位于主干路，便于人流、物流进出厂区，便于保护厂区内有序的生产环境。

（2）生产区位于厂区中部、北部，东面紧邻成品仓库及原料间，各生产环节连接紧凑，物料输送距离短，便于节能降耗，减少物料流失，提高生产效率。厂房采取集中式布置，减少了土地的占用及运输的距离，缩短厂区内运输距离。

（3）项目办公区位于厂区西北部，不位于生产区常年主导风向下风向，同时办公区距生产区有一定距离，降低了项目生产废气对职工生活及日常办公的影响。

（4）项目地势东北高西南低，将消防设施、循环水设施、污水处理设施布置在厂区西南部，可以减少动力消耗。

总之，项目各建筑物之间满足交通运输、消防、安全、卫生、环保等要求，库房、

办公服务等相对分离，不同原料、成品独立存放，基本做到紧凑合理，节约用地，节省投资，有利于生产，方便管理。从安全生产、环境保护等多方面看，项目厂内各车间、装置之间不存在相互制约，布局合理。

3.4 工艺技术方案

3.4.1 工艺技术来源

威海金泓集团有限公司多年来致力于化工新材料产品及生产原料的研发、生产。拟建项目产品 ACR、PAM 已经生产多年，其余产品均已通过了威海金泓集团有限公司的小试、中试，自动化程度高，产品收率较高且产品质量稳定。

3.4.2 项目工艺设计原则

建设单位严格按照《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）、《挥发性有机物无组织排放控制标准标准》（GB37822-2019）中的无组织排放控制要求设计安装生产设备及管道。

液态 VOCs 物料投加：采用高位槽、桶泵密闭投加。桶装原料采用真空泵抽入高位罐，然后通过管道密闭放入反应釜内。真空尾气均进入废气处理装置。罐装物料通过物料泵由密闭管道打入高位槽或反应釜。根据工艺设计，投料时大都采用负压投料，真空尾气均去废气处理装置。

固态物料投加：反应釜有密封盖，只有投加固体原料时才打开投料口，投料口直径 30~40cm，根据工艺设计，投料时一般微负压，投料口设有集气罩，收集粉尘去废气处理装置。

压滤机、离心机均采用密闭设备，压滤、离心放料过程产生的废气均经离心机配套的密闭管道收集处理，收集废气进入厂区废气处理装置后排放。

涉及易挥发物料反应釜上方及蒸馏、精馏等装置均设有冷凝器，根据物料性质及工艺特点分别采用一级冷凝器、二级冷凝器，冷凝介质采用自来水或冷冻水，未冷凝气体均由密闭管道送到废气处理装置。

从工艺设计看，项目生产装置区能产生废气的环节均由密闭管道收集后通入废气处理装置。

3.4.3 工艺参数及污染物源强依据

1、拟建项目所有产品各物质转化率、收率、污染物产排系数等均来自威海金泓集团有限公司现有产品实际数据及部分产品的小试、中试数据。

2、根据《污染源源强核算技术指南-准则》（HJ884-2018），拟建项目生产工艺污染源强核算采用类比分析及物料衡算法，类比分析主要类比威海金泓集团有限公司现有产品及小试、中试数据产污系数，包括批产品原材料消耗量、物料转化率、产品收率、溶剂回收率等参数。

（1）工艺挥发废气根据各自工艺操作条件、所用物料沸点、溶解度等理化性质、冷凝器冷凝效率计算；

（2）各回收溶剂废气产生量根据工艺条件、物料理化性质，冷凝效率，同时类比中试数据溶剂实际回收率估算；

（3）反应过程中生成的废气均依据反应方程式计算；

（4）对于密闭管道，废气收集率按 100%计，集气罩收集效率按照 90%计算。

3.5 工艺流程与产污环节

3.5.1 ACR 工艺流程及产污环节

3.5.1.1 反应原理

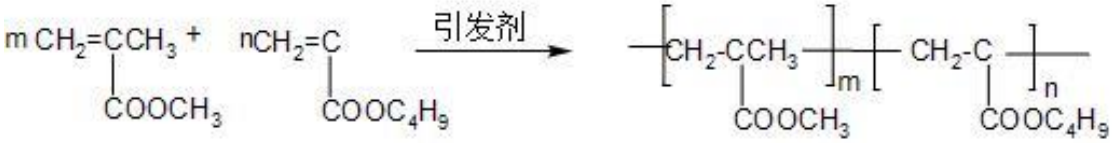
ACR 产品是通过乳液聚合的方式进行聚合反应，乳液聚合是高分子合成过程中常用的一种合成方法，因为它以水做溶剂，在乳化剂的作用下并借助于机械搅拌，使单体在水中分散成乳状液，由引发剂引发而进行的聚合反应，其特点是聚合热易扩散，聚合反应温度易控制，聚合体系即使在反应后期粘度也很低，因而适于制备高粘性的聚合物，能获得高分子量的聚合产物。项目 ACR 产品主要为单体丙烯酸酯类与苯乙烯、丙烯腈等发生聚合，生成丙烯酸酯类共聚物，引发剂为过硫酸钾。产品收率可达到 99.24%。

整个反应过程可以几种物质共同参与聚合反应，也可以丙烯酸酯类与丙烯腈、苯乙烯单独进行反应，根据产品性能不同，ACR 产品主要包括四种型号。每种型号产品主要反应方程式如下：

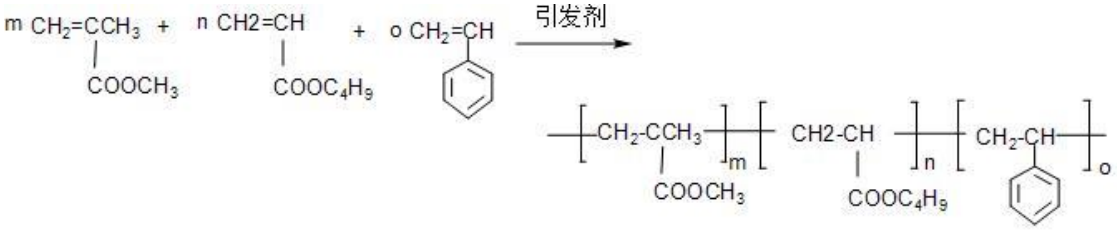
AS-869（苯乙烯、丙烯腈、甲基丙烯酸甲酯聚合反应）



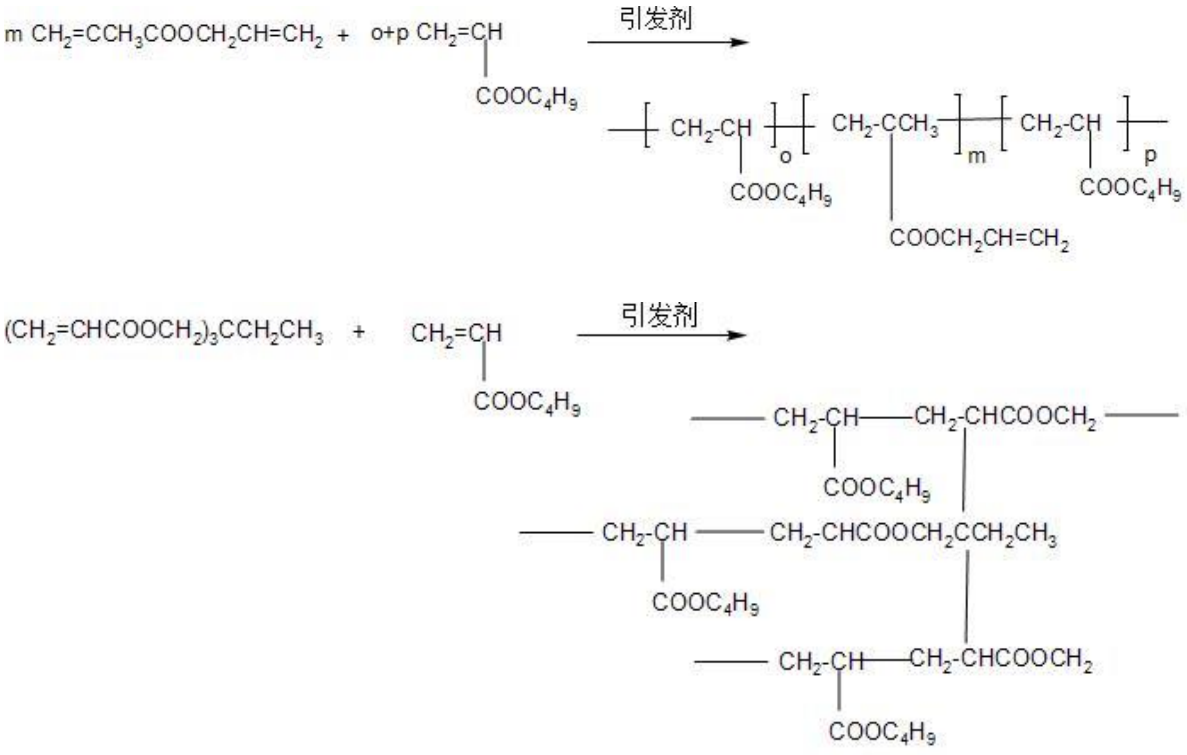
K-418（甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯聚合反应）



K-123A（甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯、苯乙烯）



KM-355（甲基丙烯酸烯丙酯、丙烯酸丁酯聚合反应和三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、丙烯酸丁酯聚合反应）



3.5.1.2 工艺流程及产污环节

1、工艺流程

（1）预混

将丙烯酸丁酯、甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸丁酯、苯乙烯、丙烯腈等单体从罐区各单体贮槽经泵打入各单体高位槽。计量后打入预混罐内进行搅拌混合。搅拌时间 5min。

（2）乳液聚合

在聚合釜中加入定量纯水，对反应釜进行抽真空，然后加入乳化剂，搅拌并向聚合釜夹套通蒸汽加热，同时向聚合釜中加入预混后单体以及引发剂，通入氮气保护，采用夹套热水加热，当反应釜温度升到 70℃左右时停止加热，此过程中形成丙烯酸酯类共聚物，各单体经完全聚合后形成高分子量聚合乳液，再在夹套内通冷却水将温度降至 60℃以下。聚合反应时间约 18 h。

（3）过滤放料

经取样检验合格后物料经过气力输送进入乳液储罐或种子罐暂存。放料过程设置过滤袋进行过滤去除杂质。整个过程采用密闭管道输送。

（4）喷雾干燥（絮凝、压滤、干燥）

4 种类型产品中 KM-355 采用絮凝、压滤、耙式干燥方式去除水分，其他产品采用喷雾干燥方式。

①喷雾干燥

通过打料泵将乳液储罐中物料打入干燥塔顶，在一定压力和温度下喷射，在热风中喷雾成细小液滴，液滴在下降过程中，水分被迅速气化而达到干燥目的，从而获得小于 30 目的粉末或颗粒状物质。

②絮凝、压滤、干燥

絮凝、压滤：首先向絮凝一釜内打入热水，同时将种子罐中物料用转料泵经密闭管道连续输送至絮凝一釜，将配制好抗氧剂、氯化钙溶液通过转料泵加入絮凝一釜，通过流量调节阀调节乳液、氯化钙溶液、抗氧剂以及热水的进料量，通过调节夹套蒸汽流量控制釜内温度，絮凝一釜物料加满之后流经絮凝二釜，絮凝二釜物料加满后流经絮凝三釜，在絮凝三釜经转料泵加入分散剂和追加氯化钙溶液，通过流量调节阀控制絮凝剂和分散剂的加入量，同时根据要求控制蒸汽流量调节釜内温度；絮凝三釜物料加满后流经絮凝四釜，在絮凝四釜通过温度控制使物料进行熟化。

将凝聚好的物料通过自流连续转移至冷却罐中，通过夹套循环冷却水将物料冷却至 60℃，用打料泵将凝聚液连续送至真空袋式抽滤机进行抽滤，真空抽滤过程形成负压，抽滤后物料通过传送带输送进入袋式压滤机压滤脱水。

耙式干燥：将脱水后的滤饼（含水率在 25%左右）经喂料机密闭管道输送至气流管，在气流管中与 130~140℃热空气接触进行初步干燥，含水率降至 5%以内，初步干燥的物料通过二级旋风分离器收集后进入耙式干燥机，在干燥机内通过 60~80℃热风进一步

干燥，控制水分在 1%以内。

（5）包装

物料经星形给料机进入包装机上部的进料斗，进料斗下接包装机，当袋中物料经计量达 20kg 时，封口缝袋，由人工将袋放进叉车内运到仓库堆放。

2、产污环节

废气：主要为预混过程有机物挥发产生的有机废气（G3-1）、乳液聚合工序固体物料投加时产生的颗粒物、聚合反应挥发产生的有机废气（G3-2）、喷雾干燥（耙式干燥）过程产生的颗粒物、有机废气（G3-3）、包装过程产生的颗粒物（G3-4）。

固废：过滤放料工序产生的过滤残渣（S3-1）。

废水：KM-355 产品生产过程絮凝、压滤产生压滤废水 W3-1。

生产过程中对于压滤等不在密闭设备内进行操作的工序及设备清洗等产生少量有机废气的工序均会设置集气罩，挥发产生的少量有机废气经过收集后与其他生产废气一起进入处理装置。仅有少量有机废气在车间内无组织排放，计入后续的车间无组织排放。

ACR 工艺流程及产污环节见图 3.5-1。产污环节汇总见表 3.5-1。

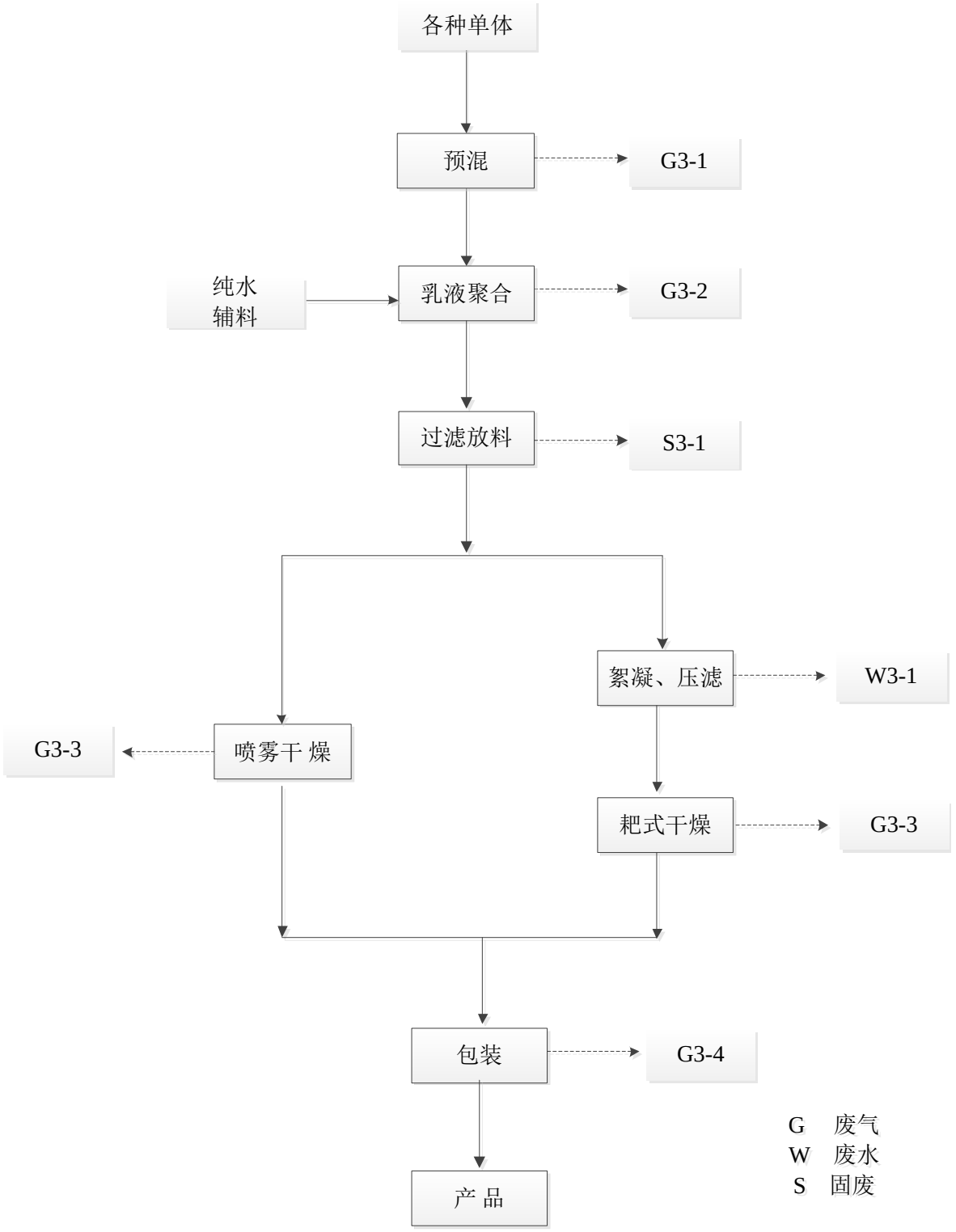


图3.5-1 ACR 生产工艺流程及产污环节图

表3.5-1 ACR 产污情况一览表

工段	类别	编号	主要污染物	处理措施
预混	废气	G3-1	有机废气（苯乙烯、丙烯腈、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯等）	密闭管道收集进入厂区有机废气处理设施处理
乳液聚合	废气	G3-2	颗粒物、有机废气（苯乙烯、丙烯腈、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯等）	颗粒物经集气罩收集、有机废气经密闭管道收集后一起进入厂区有机废气处理设施处理
干燥	废气	G3-3	颗粒物、有机废气（苯乙烯、丙烯腈、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯等）	废气经密闭管道收集、设备自带布袋除尘器处理后排放
混料包装	废气	G3-4	颗粒物	颗粒物经集气罩收集、进入干燥塔自带布袋除尘器处理后排放
过滤放料	固废	S3-1	过滤残渣	外售综合利用
絮凝、压滤	废水	W3-1	氯化物、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯等	进入厂区污水处理设施

3.5.1.3 装置设备情况

ACR 生产过程主要设备见表 3.5-2。生产设备不利用原有设备，全部为新增设备。

表3.5-2 ACR 主要工艺设备一览表

序号	名 称	规格型号或参数	材质	数量	备 注
1	聚合釜	V=25m³	S30408	4	
2	聚合釜	V=15m³		1	
3	单体预乳化罐	V=10m³	S30408	8	
4	ME 用乳化剂配置罐	V=2m³	S30408	4	
5	乳化剂配置罐	V=2m³	S30408	4	
6	引发剂配置罐	V=1.5m³	S30408	4	
7	还原剂配置罐	V=1.5m³	S30408	4	
8	种子计量罐	V=5m³	S30408	4	
9	乳液储罐	V=57m³	钢衬 PE	12	
10	种子储罐	V=57m³	钢衬 PE	2	
11	种子储罐	V=25m³	钢衬 PE	1	
12	工艺热水罐	V=20m³	S30408	2	
13	膨胀槽	V=1m³	碳钢	4	
14	助剂配置罐	V=2m³	S30408	4	
15	ME 泵	流量 3m³/h	S30408	8	
16	引发剂泵	流量 0.5m³/h	S30408	4	

序号	名 称	规格型号或参数	材质	数量	备 注
17	还原剂泵	流量 0.5m³/h	S30408	4	
18	真空泵	流量 6m³/min	组合件	2	
19	工艺热水泵	流量 30m³/h	S30408	2	
20	循环水管道泵	流量 100m³/h	碳钢	6	
21	乳液输送泵	流量 50m³/h	组合件	7	
22	助剂输送泵	流量 6m³/h	组合件	2	
23	高压水清洗机	流量 10m³/h	组合件	1	
24	压力喷雾干燥塔	产量 5000t/h	组合件	1	
25	压力喷雾干燥塔	产量 10000t/h	组合件	1	
26	聚合釜	V=1m³	S30408	1	
27	碱液泵	30m³/h	碳钢	1	
28	碱液罐	V=30m³	碳钢	1	
29	絮凝釜	V=0.5m³	组合件	1	
30	絮凝釜	V=1m³	组合件	2	
31	计量泵		组合件	若干	
32	ACR 絮凝首釜	V=0.5m³	S30408	1	
33	ACR 絮凝二釜	V=1m³	S30408	1	
34	ACR 絮凝三釜	V=0.6m³	S30408	1	
35	ACR 絮凝四釜	V=4m³	S30408	1	
36	ACR 於浆冷却罐	V=40m³	S30408	1	
37	中和剂加料泵	流量 0.03~0.1m³/h，扬程 60m	S30408	2	
38	聚合中和加料泵		S30408	1	
38	中和剂配制罐	V=5m³	S30408	2	
39	乳液打料泵	流量 2-10m³/h，扬程 70m	S30408	2	
40	於浆打料泵	流量 5-20m³/h，扬程 30m	S30408	1	
41	脱水机组	LWL	组合件	1	
42	真空耙式干燥机组		组合件	1	
43	乳液储罐	V=60m³	钢衬 PE	4	
44	成品料仓	V=60m³	S30408	2	
45	定量包装机组	25KG/包	组合件	2	
46	定量包装机组	500KG/包	组合件	2	

3.5.1.4 原辅材料及用量

ACR 生产过程主要原辅材料消耗见表 3.5-3。

表3.5-3 ACR 原辅材料消耗一览表

产品	原辅料名称	形态	批次用量（kg/批）	年消耗量（t/a）	备注
AS-869	苯乙烯	液	5048	2637.69	产量 5000t 每年生产 522 批次
	丙烯腈	液	2572	1343.93	
	甲基丙烯酸甲酯	液	1900	992.79	
	十二烷基硫酸钠	固	120.8	63.12	
	乙酸	液	0.82	0.43	
	过硫酸钾	固	5	2.61	
	亚硫酸氢钠	固	11	5.75	
	碳酸氢钠	固	2.5	1.31	
	纯水	液	10120	5287.93	
K-418	甲基丙烯酸甲酯	液	8253	3530.36	产量 4100t 每年生产 427 批次
	丙烯酸丁酯	液	1233	527.44	
	十二烷基硫酸钠	固	99.26	42.46	
	单甘脂	固	30	12.83	
	氢氧化钾	固	0.33	0.14	
	过硫酸钾	固	3.19	1.36	
	亚硫酸氢钠	固	5.19	2.22	
	纯水	液	11604	4963.80	
K-123A	苯乙烯	液	6698	3252.38	产量 4200t 每年生产 485 批次
	甲基丙烯酸甲酯	液	1124.48	546.02	
	丙烯酸丁酯	液	712.53	345.99	
	十二烷基硫酸钠	固	146.4	71.09	
	过硫酸钾	固	1.74	0.84	
	亚硫酸氢钠	固	2.4	1.17	
	氢氧化钾	固	0.27	0.13	
	纯水	液	11317	5495.25	
KM-355	甲基丙烯酸甲酯	液	1296.72	226.33	产量 1700t 每年生产 175 批次
	丙烯酸丁酯	液	7798.54	1361.15	
	甲基丙烯酸丁酯	液	17.79	3.11	
	甲基丙烯酸烯丙酯	液	54.83	9.57	
	三羟甲基丙烷三丙烯酸酯	液	2.31	0.40	
	十二烷基硫酸钠	固	86.33	15.07	
	过硫酸钾	固	0.68	0.12	
	吊白块	固	8.42	1.47	
	叔丁基过氧化氢	固	12.83	2.24	

产品	原辅料名称	形态	批次用量（kg/批）	年消耗量（t/a）	备注
	过氧化氢异丙苯	固	3.2	0.56	
	正十二烷基硫醇	固	6.4	1.12	
	焦磷酸钠	固	1.15	0.20	
	氯化钾	固	5.5	0.96	
	氢氧化钾	固	2.7	0.47	
	分散剂	固	350	61.54	
	氯化钙	固	91	16.00	
	AW-31	液	92	16.18	
	纯水	液	60542	10644.56	

3.5.1.5 物料平衡

项目产品为 ACR 系列，包括四种型号，每种型号产品物料平衡见表 3.5-4~3.5-7 及图 3.5-2~图 3.5-5。

表3.5-4 ACR（AS-869）物料平衡表

加入			产出			
物料名称	（kg/批）	（t/a）	产出物料		（kg/批）	（t/a)
苯乙烯	5048	2637.69	ACR（AS-869）		9568.96	5000
丙烯腈	2572	1343.93	废气	有机废气	11.42	5.97
甲基丙烯酸甲酯	1900	992.79		其中：苯乙烯	6.06	3.17
十二烷基硫酸钠	120.8	63.12		丙烯腈	3.09	1.61
乙酸	0.82	0.43		甲基丙烯酸甲酯	2.28	1.19
过硫酸钾	5	2.61		颗粒物	12.66	6.62
亚硫酸氢钠	11	5.75	固废	过滤残渣	9.86	5.15
碳酸氢钠	2.5	1.31		蒸发水蒸汽	10177.22	5317.83
纯水	10120	5287.93				
合计	19780.12	10335.56	合计		19780.12	10335.56

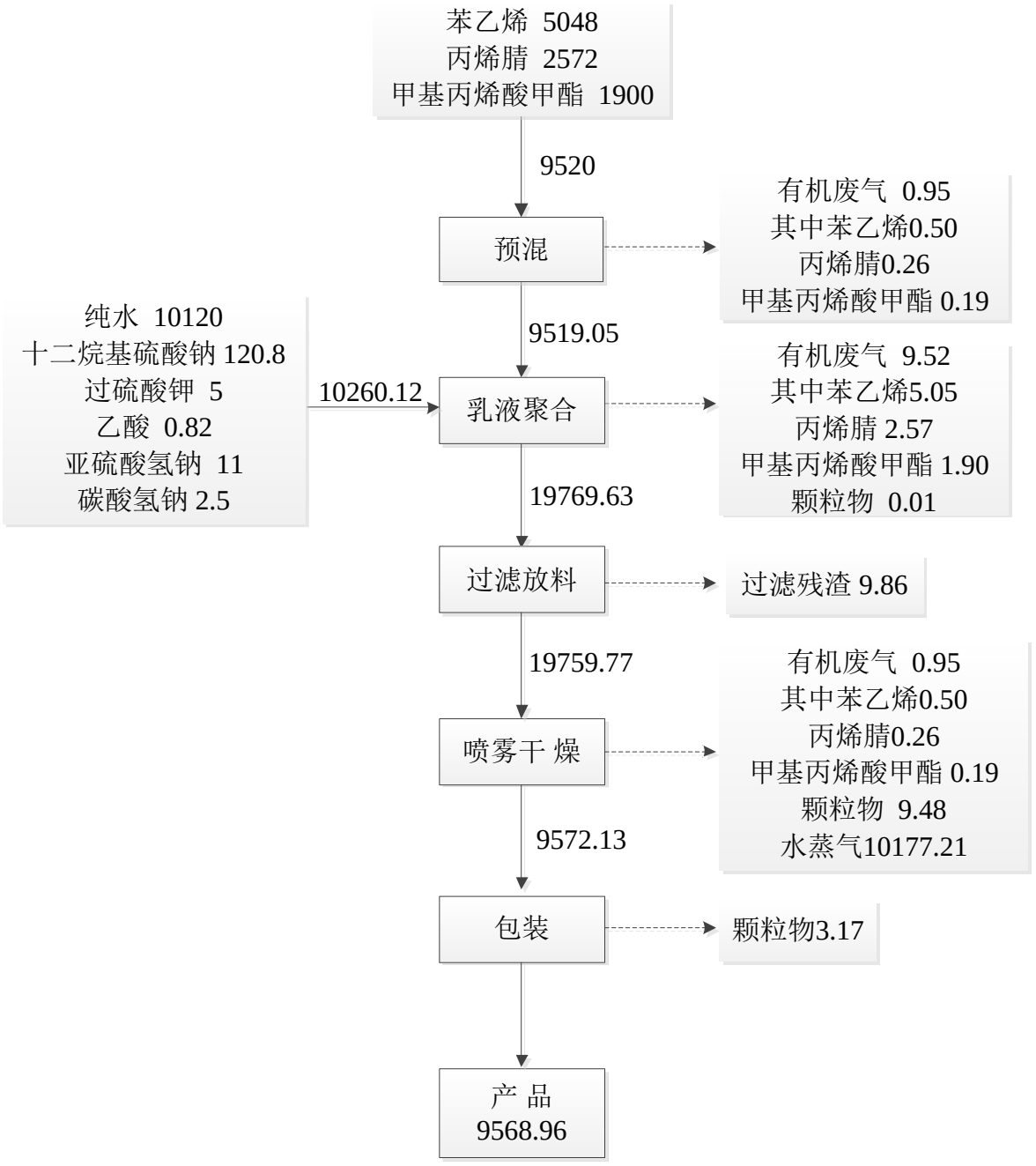


图3.5-2 ACR（AS-869）物料平衡图（kg/批）

表3.5-5 ACR（K-418）物料平衡表

加入			产出			
物料名称	（kg/批）	（t/a）	产出物料		（kg/批）	（t/a)
甲基丙烯酸甲酯	8253	3530.36	ACR（K-418）		9584.67	4100
丙烯酸丁酯	1233	527.44	废气	有机废气	11.38	4.87
十二烷基硫酸钠	99.26	42.46		其中：丙烯酸	1.48	0.63

单甘脂	30	12.83		丁酯 甲基丙烯酸甲酯		
氢氧化钾	0.33	0.14			9.9	4.23
过硫酸钾	3.19	1.36		颗粒物	12.40	5.30
亚硫酸氢钠	5.19	2.22	固废	过滤残渣	10.61	4.54
纯水	11604	4963.80		蒸发水蒸汽	11608.91	4965.90
合计	21227.97	9080.61	合计		21227.97	9080.61

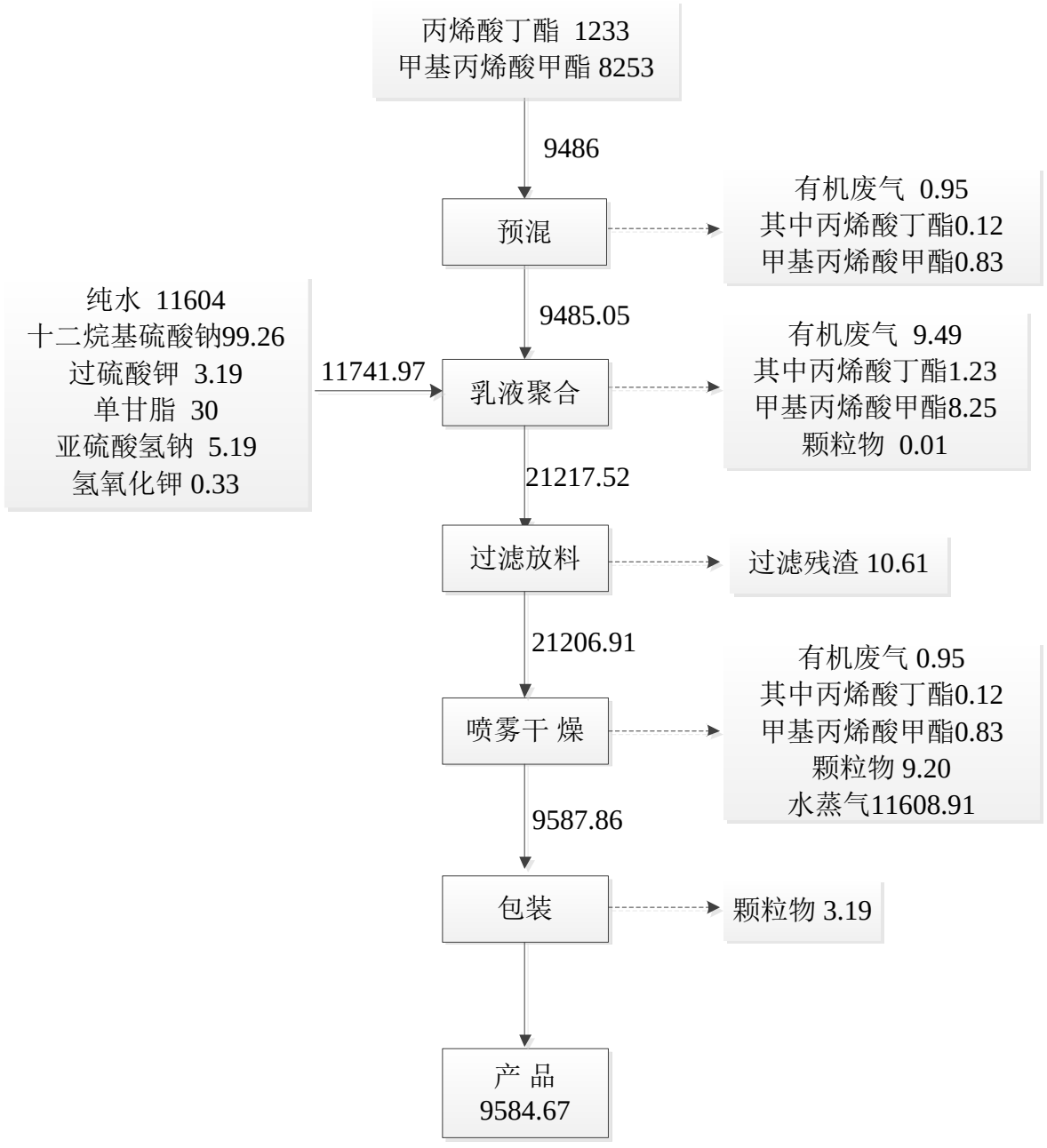


图3.5-3 ACR（K-418）物料平衡图（kg/批）

表3.5-6 ACR（K-123A）物料平衡表

加入			产出			
物料名称	（kg/批）	（t/a）	产出物料		（kg/批）	（t/a)
苯乙烯	6698	3252.38	ACR（K-123A）		8649.54	4200
甲基丙烯酸甲酯	1124.48	546.02	废气	有机废气	10.24	4.97
丙烯酸丁酯	712.53	345.99		其中：苯乙烯	8.04	3.90
十二烷基硫酸钠	146.4	71.09		丙烯酸丁酯	0.86	0.42
过硫酸钾	1.74	0.84		甲基丙烯酸甲酯	1.35	0.66
亚硫酸氢钠	2.4	1.17				
氢氧化钾	0.27	0.13		颗粒物	12.33	5.99
纯水	11317	5495.25	固废	过滤残渣	10.0	4.86
				蒸发水蒸汽	11320.72	5497.06
合计	20002.82	9712.87	合计		20002.82	9712.87

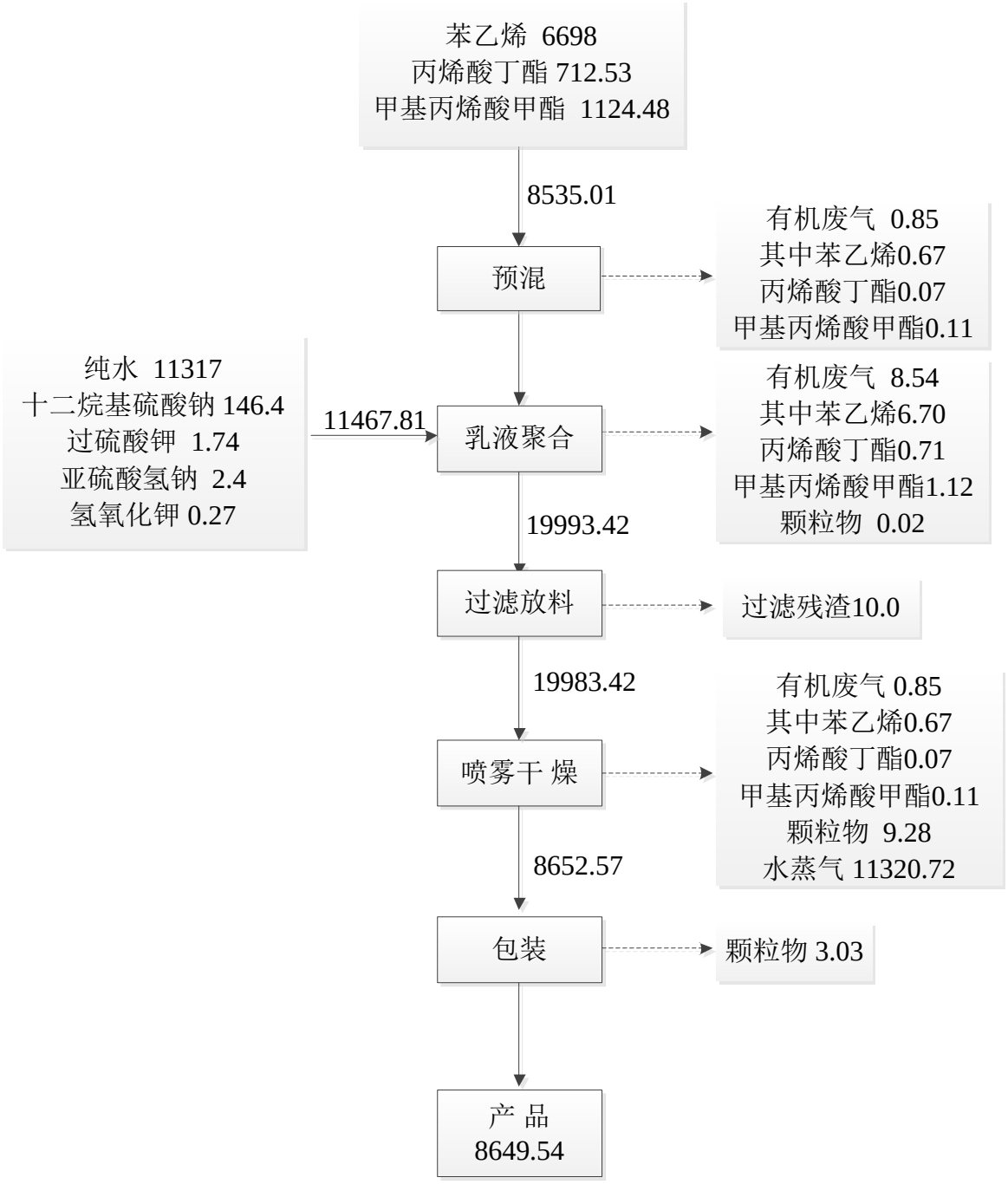


图3.5-4 ACR（K-123A）物料平衡图（kg/批）

表3.5-7 ACR（KM-355）物料平衡表

加入			产出			
物料名称	（kg/批）	（t/a）	产出物料		（kg/批）	（t/a)
甲基丙烯酸甲酯	1296.72	226.33	ACR（KM-355）		9668.92	1700
丙烯酸丁酯	7798.54	1361.15	废气	有机废气	11.93	2.10
甲基丙烯酸丁酯	17.79	3.11		其中：丙烯酸丁酯	10.14	1.78
甲基丙烯酸烯丙酯	54.83	9.57		甲基丙烯酸甲酯	1.69	0.30
三羟甲基丙烷三丙烯酸酯	2.31	0.40		其他	0.1	0.02
十二烷基硫酸钠	86.33	15.07		颗粒物	14.67	2.58
过硫酸钾	0.68	0.12	固废	过滤残渣	11.60	2.04
吊白块	8.42	1.47		蒸发水蒸汽	2283.28	401.45
叔丁基过氧化氢	12.83	2.24	废水		58382	10264.79
过氧化氢异丙苯	3.2	0.56				
正十二烷基硫醇	6.4	1.12				
焦磷酸钠	1.15	0.20				
氯化钾	5.5	0.96				
氢氧化钾	2.7	0.47				
分散剂	350	61.54				
氯化钙	91	16.00				
AW-31	92	16.18				
纯水	60542	10644.56				
合计	70372.4	12372.95	合计		70372.4	12372.95

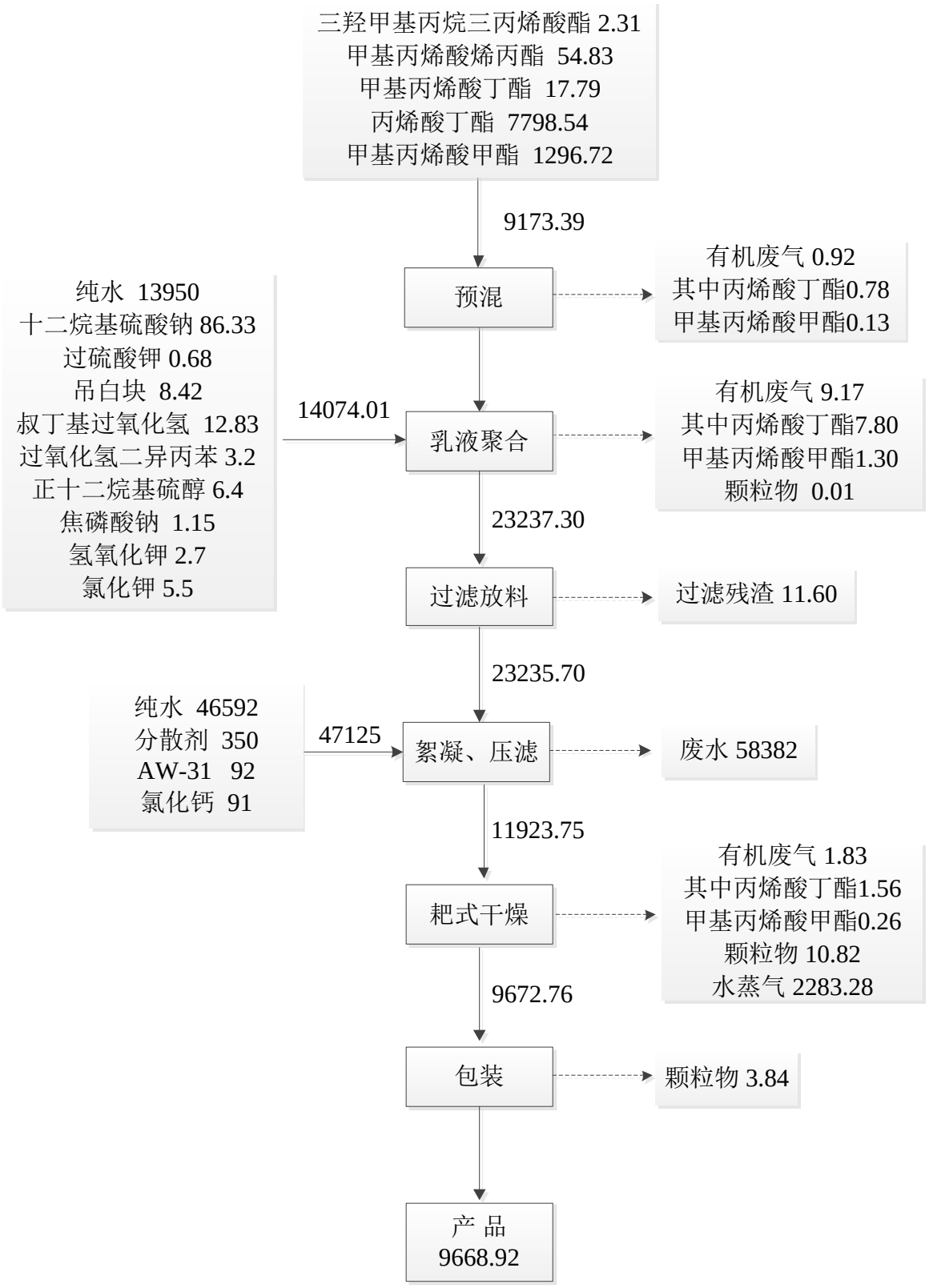


图3.5-5 ACR（KM-355）物料平衡图（kg/批）

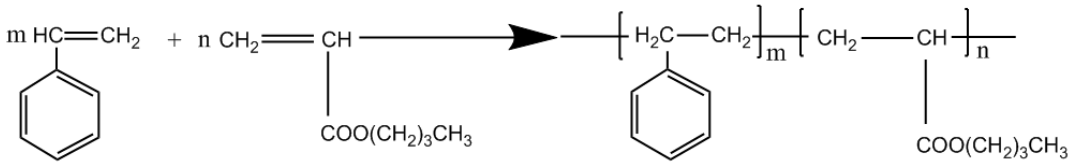
3.5.2 STEP 工艺流程及产污环节

3.5.2.1 反应原理

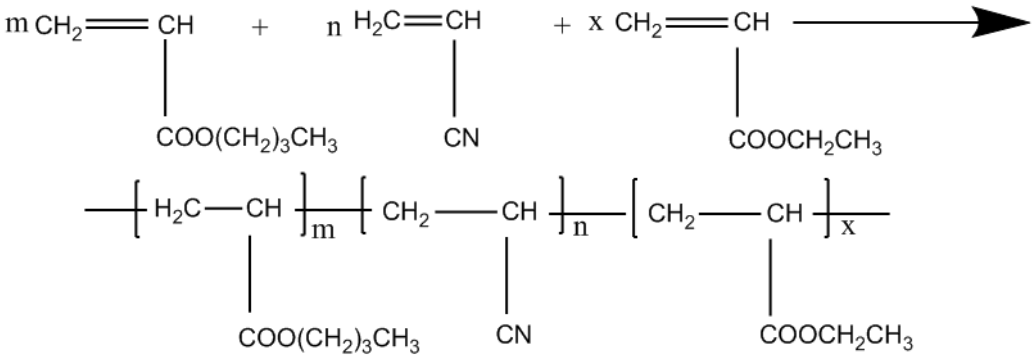
STEP 生产主要为甲基丙烯酸甲酯（丙烯酸乙酯、丙烯酸丁酯）与苯乙烯、丙烯腈发生聚合反应，生成丙烯酸酯类共聚物（STEP 乳液），再添加其他助剂后作为塑料助剂或水性防水涂料基料。产品收率可达到 99.89%。

整个反应过程可以几种物质共同参与聚合反应，也可以丙烯酸酯类与丙烯腈、苯乙烯单独进行反应，反应生成物为丙烯酸酯类共聚物，主要包括四种型号产品。主要反应方程式如下：

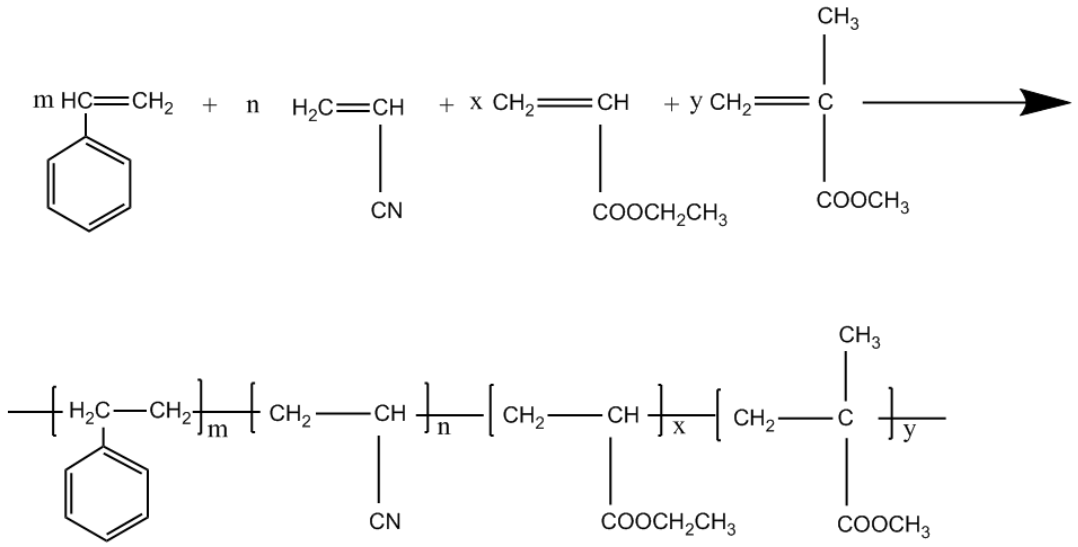
AS-8012 的反应方程式：



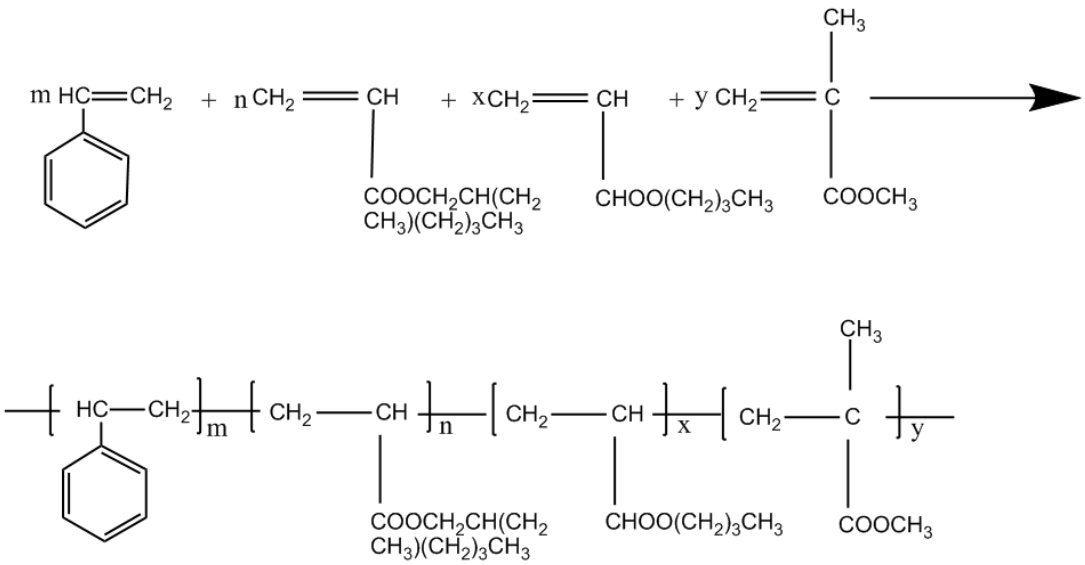
TR-3349 的反应方程式：



E-2310H 的反应方程式：



DC-420 的反应方程式：



3.5.2.2 工艺流程及产污环节

（1）预乳化

将丙烯酸丁酯、丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸甲酯、苯乙烯、丙烯腈等单体从罐区各单体贮槽经泵打入预混罐进行预乳化，其比例和数量按产品配方加入，所需助剂和去离子水经计量后加入预混罐内，搅拌 2h。

（2）聚合反应

在乳液聚合反应釜中预先加入一定量的纯水及助剂，搅拌并向聚合釜内通蒸汽加热，升到 80℃左右时停止通蒸汽并向聚合釜中快速滴加预乳化工序的混合酯类单体和引

发剂，此过程中形成低分子量聚合物，形成内核层，完成种子聚合。聚合釜中通入冷却水，及时带走釜内反应热。然后降低滴加混合酯类单体和助剂的流速，混合酯类单体经完全聚合后形成高分子量聚合乳液，聚合反应时间 10h。

（3）后处理（复配）

将反应完成的高分子量聚合乳液通过压缩空气输送至调节罐，用夹套循环水将产品降至 40℃，根据产品的配方加入助剂改善产品性能。

（4）包装

将调节罐的物料经过过滤器过滤和气动隔膜泵打入包装区的包装罐储存，包装成吨桶规格，包装完成后送入恒温仓库储存。

2、产污环节

废气：主要为预乳化过程液体原料挥发产生的有机废气（G4-1）、聚合反应挥发产生的有机废气及固体粉料添加产生的颗粒物（G4-2）。

固废：产品包装产生的过滤残渣（S4-1）。

产品包装过程在放料口会设置集气罩收集挥发产生的少量废气，收集后废气一起进入废气处理装置进行处理，仅有极少量在车间内无组织挥发，计入后续的车间无组织排放。

STEP 工艺流程及产污环节见图 3.5-2。产污环节汇总见表 3.5-2。

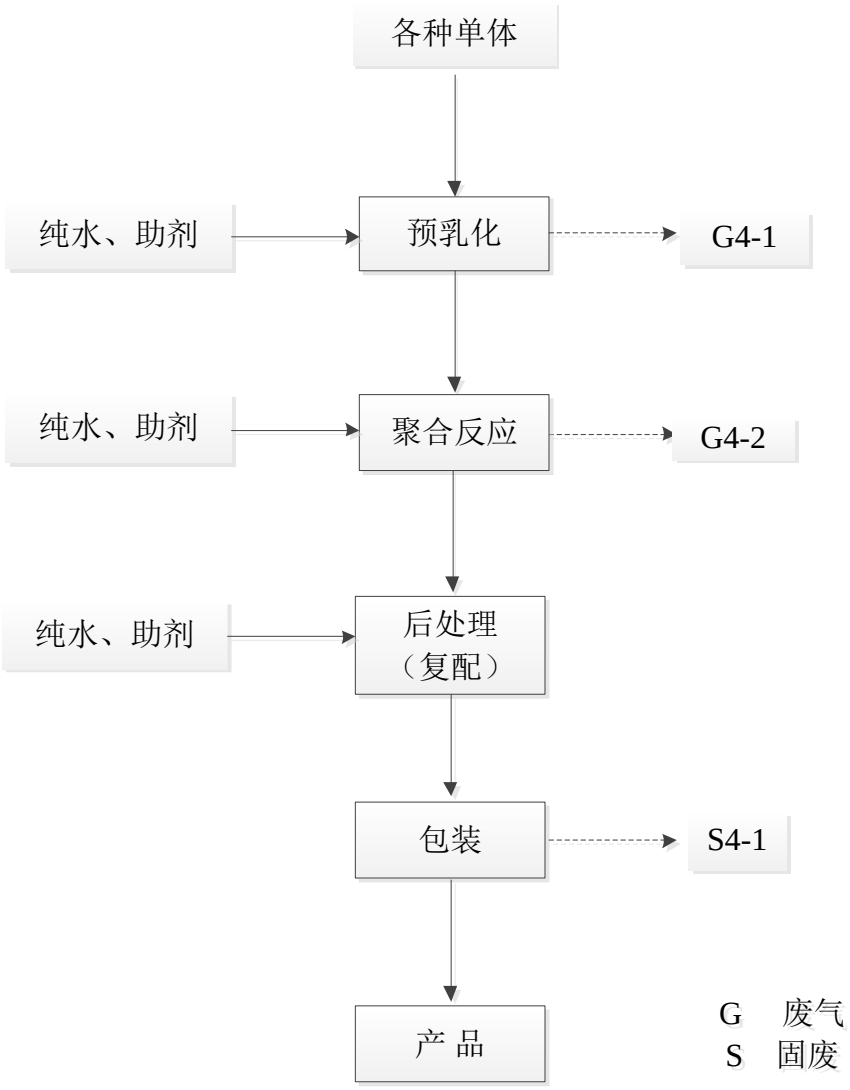


图3.5-6 STEP 生产工艺流程及产污环节图

表3.5-8 STEP 产污情况一览表

工段	类别	编号	主要污染物	处理措施
预乳化	废气	G4-1	有机废气（苯乙烯、丙烯腈、丙烯酸丁酯、甲基丙烯酸甲酯、其他酯类）、颗粒物	有机废气经密闭管道收集进入厂区有机废气处理设施处理
聚合反应	废气	G4-2	有机废气（苯乙烯、丙烯腈、丙烯酸丁酯、甲基丙烯酸甲酯、其他酯类）、颗粒物	颗粒物经集气罩收集、有机废气经密闭管道收集后一起进入厂区有机废气处理设施处理
包装	固废	S4-1	过滤残渣	外售综合利用

3.5.2.3 装置设备情况

STEP 生产过程主要设备见表 3.5-9。

表3.5-9 STEP 主要工艺设备一览表

序号	名 称	规格型号或参数	材质	数量	备 注
1	聚合釜	V=25m³	S30408	2	
2	单体预乳化罐	V=25m³	S30408	2	
3	调节罐	V=28m³	S30408	2	
4	移动式配置罐	V=0.75m³	S30408	2	
5	ME 添加剂罐	V=1.5m³	S30408	2	
6	冷冻工艺水罐	V=8m³	S30408	2	
7	种子罐	V=1.5m³	S30408	2	
8	氧化性助剂快加罐	V=0.8m³	S30408	2	
9	还原性助剂快加罐	V=2m³	S30408	2	
10	氧化性助剂滴加罐	V=2m³	S30408	2	
11	还原性助剂滴加罐	V=2m³	S30408	2	
12	调节罐氧化性助剂补加罐	V=0.3m³	S30408	2	
13	调节罐还原性助剂补加罐	V=0.3m³	S30408	2	
14	调节罐用添加剂罐	V=2.2m³	S30408	2	
15	氨水罐	V=1m³	S30408	2	
16	杀菌剂配置罐	V=0.3m³	316L	2	
17	乳化单体泵	流量 15m³/h	S30408	2	
18	气动隔膜泵	流量 15m³/h	组合件	4	
19	助剂滴加泵	流量 2m³/h	组合件	12	
20	氨水滴加泵	流量 2m³/h	组合件	2	
21	杀菌剂泵	流量 3m³/h	组合件	4	
22	冷冻水泵	流量 15m³/h	S30408	2	
23	调节罐添加剂泵	流量 3m³/h	组合件	2	
24	工艺热水罐	V=25m³	S30408	2	
25	工艺热水泵	流量 30m³/h	组合件	2	
26	循环冷却水泵	流量 100m³/h	组合件	6	
27	包装罐	V=50m³	S30408	2	
28	乳液输送泵	流量 30m³/h	组合件	6	
29	乳液输送泵	流量 30m³/h	组合件	4	
30	成品乳液储罐	V=150m³	S30408	8	
31	成品乳液汽提罐	V=100m³	S30408	1	
32	碱液罐	V=50m³	碳钢	1	
33	碱液收集罐	V=30m³	碳钢	1	
34	碱液泵	流量 30m³/h	组合件	2	
35	带式过滤器	75um	S30408	若干	

3.5.1.4 原辅材料及用量

STEP 生产过程主要原辅材料消耗见表 3.5-10。

表3.5-10 STEP 原辅材料消耗一览表

产品	原辅料名称	形态	批次用量（kg/批）	年消耗量（t/a）	备注
AS-8012	丙烯酸丁酯	液	8937	2294.85	年产量 5989t 每年生产 257 批次
	苯乙烯	液	3139	806.03	
	丙烯酰胺	固	624	160.23	
	脂肪醇聚氧乙烯醚	固	148.69	38.18	
	甲基丙烯酸羟乙酯	固	275.63	70.78	
	冰晶酸	液	121.81	31.28	
	杀菌剂 550	液	56.12	14.41	
	过硫酸钠	固	52.42	13.46	
	碳酸氢钠	固	36.85	9.46	
	叔丁基过氧化氢	液	32.33	8.30	
	焦亚硫酸钠	固	31.43	8.07	
	防腐剂卡松 150	液	19.66	5.05	
	消泡剂 NDW	液	11.39	2.92	
	助剂 ES-073	液	248.47	63.80	
	纯水	液	9615	2468.95	
E-2310H	苯乙烯	液	1065	492.85	年产量 10783t 每年生产 463 批次
	氨水	液	50.5	23.37	
	硫酸亚铁	固	0.09	0.04	
	叔丁基过氧化氢	固	51.5	23.83	
	过硫酸钠	固	55.4	25.64	
	甲基丙烯酸甲酯	液	1183	547.45	
	丙烯腈	液	1016	470.17	
	丙烯酸乙酯	液	7269	3363.84	
	十二烷基硫酸钠	固	401	185.57	
	吊白粉	固	26.4	12.22	
	羟甲基丙烯酰胺	固	848	392.43	
	衣康酸	固	127	58.77	
	无水醋酸钠	固	6.24	2.89	
	草酸	液	50.5	23.37	
	纯水	液	11176	5171.87	
DC-420	丙烯酸丁酯	液	2820	1105.47	年产量 9132t 每年生产 392 批次
	苯乙烯	液	4607	1805.99	
	烷基苯磺酸钠	固	822	322.23	
	丙烯酸	液	176	68.99	

产品	原辅料名称	形态	批次用量（kg/批）	年消耗量（t/a）	备注
	丙烯酰胺	固	424	166.21	
	氨水	液	184	72.13	
	甲氧基硅烷	固	29.1	11.41	
	过硫酸铵	固	54.98	21.55	
	焦亚硫酸钠	固	17.48	6.85	
	叔丁基过氧化氢	固	41.25	16.17	
	防腐剂卡松 150	液	47.95	18.80	
	杀菌剂 550	液	59.04	23.14	
	脂肪醇聚氧乙烯醚	固	83.5	32.73	
	对苯乙烯磺酸钠	固	39.9	15.64	
	消泡剂 NXZ	液	17.1	6.70	
	液碱	固	274	107.41	
	混合单体 QZ-101	液	27.2	10.66	
	甲基丙烯酸甲酯	液	622	243.83	
	丙烯酸异辛酯	液	1485	582.14	
	甲基丙烯酸	液	135	52.92	
	双氧水	液	6.9	2.70	
	抗坏血酸	固	14.31	5.61	
	纯水	液	11331	4441.88	
TR-3349	丙烯酸丁酯	液	4564	801.98	年产量 4096t 每年生产 176 批次
	过硫酸铵	固	25	4.39	
	焦亚硫酸钠	固	29	5.10	
	叔丁基过氧化氢	液	67	11.77	
	丙烯腈	液	1045	183.63	
	丙烯酸乙酯	液	4576	804.09	
	十二烷基硫酸钠	固	349	61.33	
	吊白粉	固	38	6.68	
	羟甲基丙烯酰胺	固	887	155.86	
	衣康酸	固	133	23.37	
	保险粉	固	15	2.64	
	助剂 E-2086	液	676	118.79	
	纯水	液	10930	1920.61	

3.5.1.5 物料平衡

项目产品为 STEP 系列，包括四种型号，每种型号产品物料平衡见表 3.5-11~3.5-14 及图 3.5-7~图 3.5-10。

表3.5-11 STEP（AS-8012）物料平衡表

加入			产出			
物料名称	（kg/批）	（t/a）	产出物料		（kg/批）	（t/a)
丙烯酸丁酯	8937	2294.85	STEP（AS-8012）		23323.40	5989
苯乙烯	3139	806.03	废气	有机废气	14.64	3.76
丙烯酰胺	624	160.23		其中：苯乙烯	10.72	2.75
脂肪醇聚氧乙烯醚	148.69	38.18		丙烯酸丁酯	3.77	0.97
甲基丙烯酸羟乙酯	275.63	70.78		其他	0.15	0.04
冰晶酸	121.81	31.28		颗粒物	0.12	0.03
杀菌剂 550	56.12	14.41	固废	过滤残渣	11.64	2.99
过硫酸钠	52.42	13.46				
碳酸氢钠	36.85	9.46				
叔丁基过氧化氢	32.33	8.30				
焦亚硫酸钠	31.43	8.07				
防腐剂卡松 150	19.66	5.05				
消泡剂 NDW	11.39	2.92				
助剂 ES-073	248.47	63.80				
纯水	9615	2468.95				
合计	23349.8	5995.78	合计		23349.8	5995.78

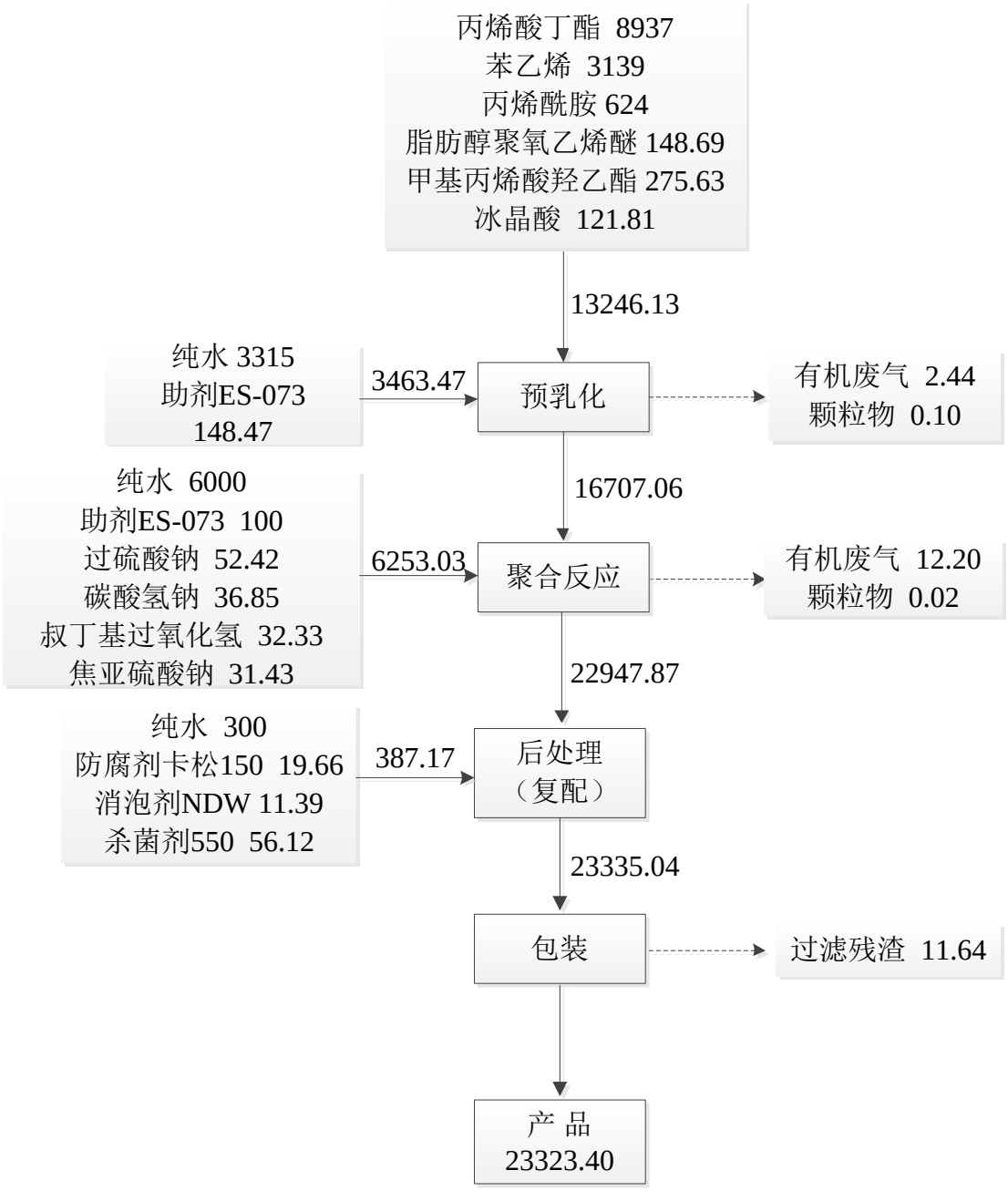


图3.5-7 STEP（AS-8012）物料平衡图（kg/批）

表3.5-12 STEP（E-2310H）物料平衡表

加入			产出			
物料名称	（kg/批）	（t/a）	产出物料		（kg/批）	（t/a)
苯乙烯	1065	492.85	STEP（E-2310H）		23301.21	10783
氨水	50.5	23.37	废气	有机废气	12.64	5.85
硫酸亚铁	0.09	0.04		其中：苯乙烯	1.28	0.59
叔丁基过氧化氢	51.5	23.83		甲基丙烯酸甲酯	1.42	0.66
过硫酸钠	55.4	25.64		丙烯腈	1.22	0.56
甲基丙烯酸甲酯	1183	547.45		其他	8.72	4.04
丙烯腈	1016	470.17		颗粒物	0.15	0.07
丙烯酸乙酯	7269	3363.84	固废	过滤残渣	11.63	5.38
十二烷基硫酸钠	401	185.57				
吊白粉	26.4	12.22				
羟甲基丙烯酰胺	848	392.43				
衣康酸	127	58.77				
无水醋酸钠	6.24	2.89				
草酸	50.5	23.37				
纯水	11176	5171.87				
合计	23325.63	10794.30	合计		23325.63	10794.30

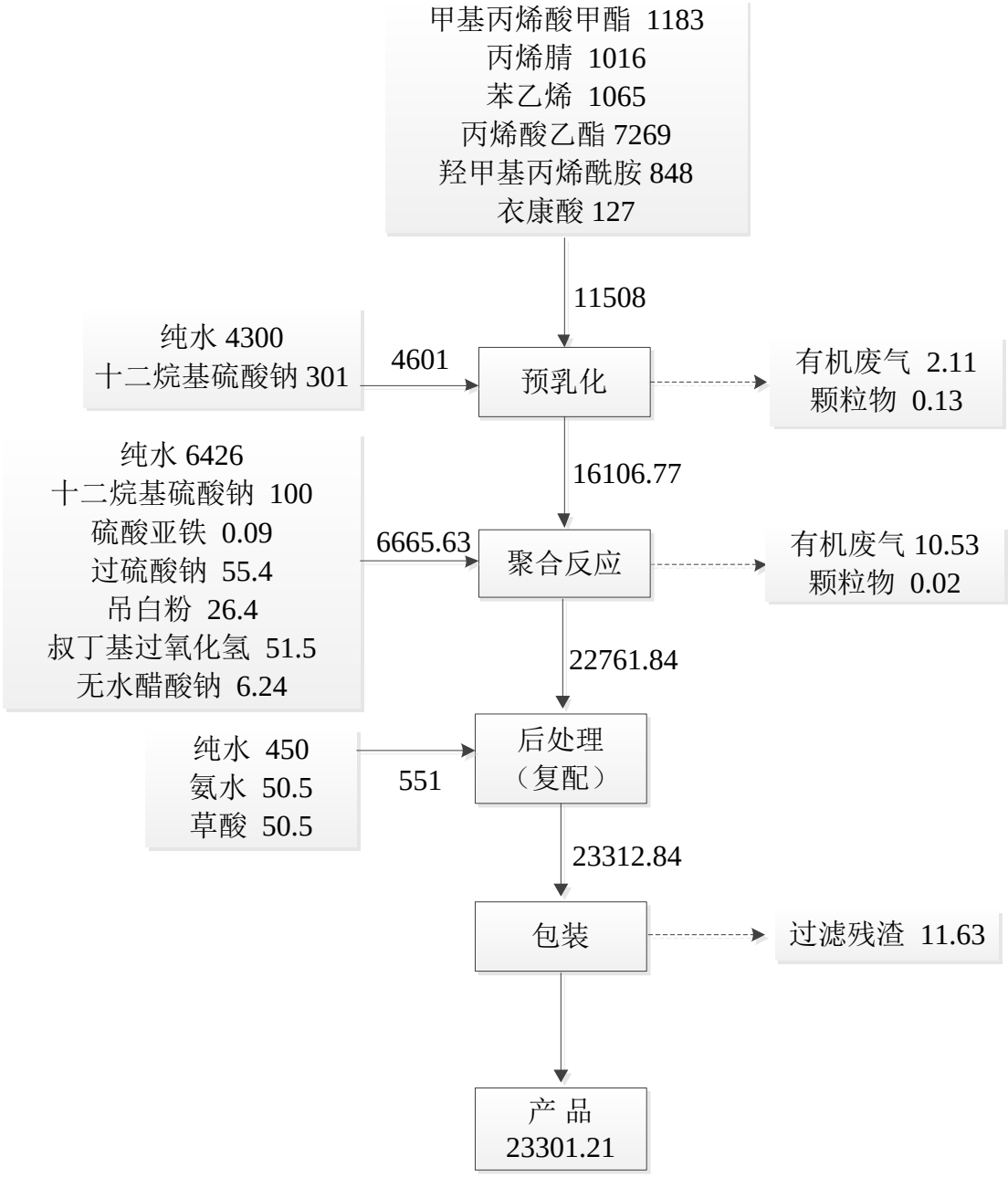


图3.5-8 STEP（E-2310H）物料平衡图（kg/批）

表3.5-13 STEP（DC-420）物料平衡表

加入			产出			
物料名称	（kg/批）	（t/a）	产出物料		（kg/批）	（t/a)
丙烯酸丁酯	2820	1105.47	STEP（DC-420）		23295.27	9132
苯乙烯	4607	1805.99	废气	有机废气	11.65	4.57
烷基苯磺酸钠	822	322.23		其中：苯乙烯	5.53	2.17
丙烯酸	176	68.99		甲基丙烯酸甲酯	0.75	0.29
丙烯酰胺	424	166.21		丙烯酸丁酯	3.38	1.32
氨水	184	72.13		丙烯酸	0.21	0.08
甲氧基硅烷	29.1	11.41		其他	1.78	0.70
过硫酸铵	54.98	21.55		颗粒物	0.15	0.06
焦亚硫酸钠	17.48	6.85	固废	过滤残渣	11.63	4.56
叔丁基过氧化氢	41.25	16.17				
防腐剂卡松 150	47.95	18.80				
杀菌剂 550	59.04	23.14				
脂肪醇聚氧乙烯醚	83.5	32.73				
对苯乙烯磺酸钠	39.9	15.64				
消泡剂 NXZ	17.1	6.70				
液碱	274	107.41				
混合单体 QZ-101	27.2	10.66				
甲基丙烯酸甲酯	622	243.83				
丙烯酸异辛酯	1485	582.14				
甲基丙烯酸	135	52.92				
双氧水	6.9	2.70				
抗坏血酸	14.31	5.61				
纯水	11331	4441.88				
合计	23318.71	9141.19	合计		23318.71	9141.19

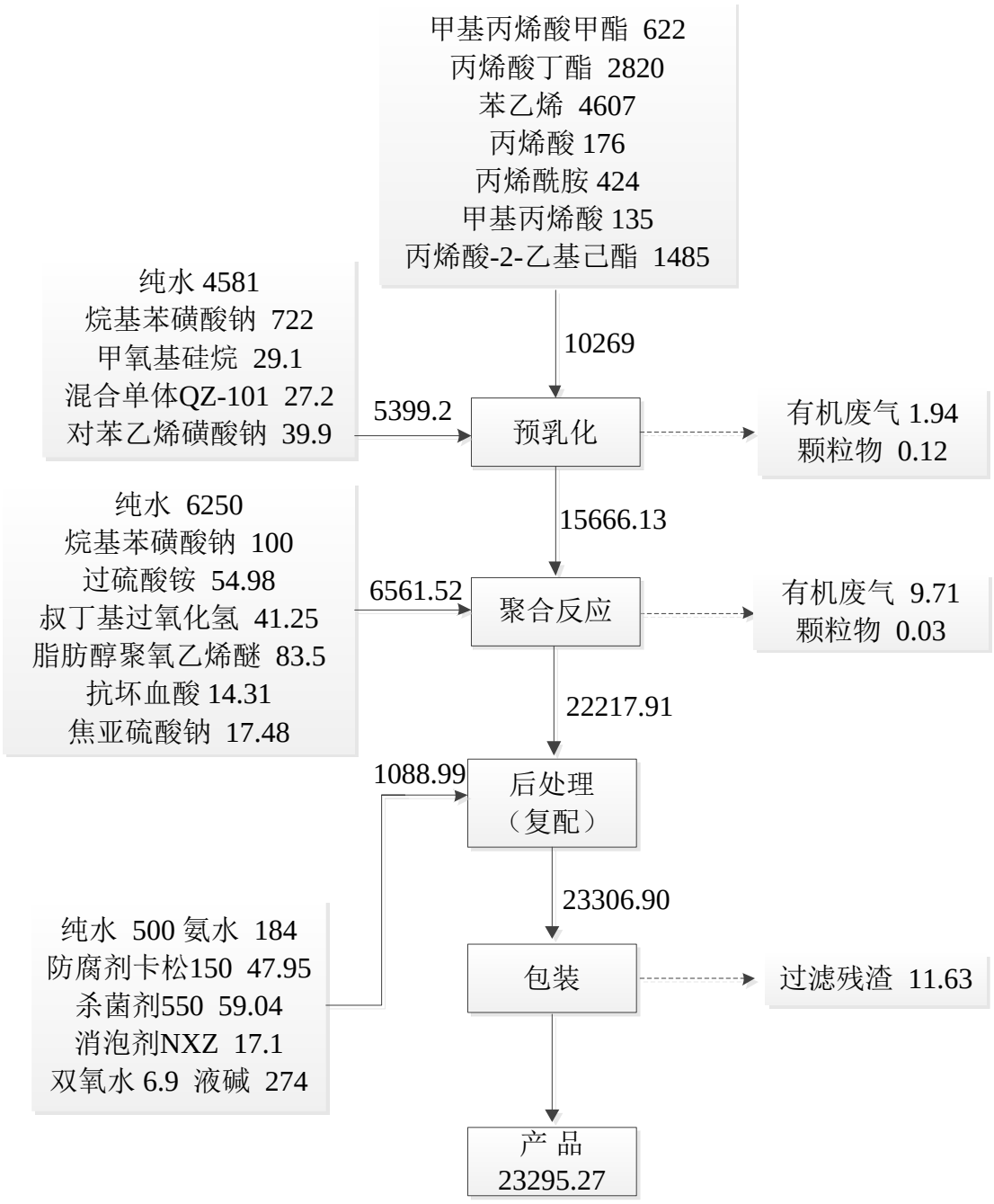


图3.5-9 STEP（DC-420）物料平衡图（kg/批）

表3.5-14 STEP（TR-3349）物料平衡表

加入			产出			
物料名称	（kg/批）	（t/a）	产出物料		（kg/批）	（t/a)
丙烯酸丁酯	4564	801.98	STEP（TR-3349）		23309.98	4096
过硫酸铵	25	4.39	废气	有机废气	12.22	2.15
焦亚硫酸钠	29	5.10		其中：丙烯腈	1.25	0.22
叔丁基过氧化氢	67	11.77		丙烯酸丁酯	5.48	0.96
丙烯腈	1045	183.63		其他	5.49	0.96
丙烯酸乙酯	4576	804.09		颗粒物	0.16	0.03
十二烷基硫酸钠	349	61.33	固废	过滤残渣	11.64	2.05
吊白粉	38	6.68				
羟甲基丙烯酰胺	887	155.86				
衣康酸	133	23.37				
保险粉	15	2.64				
助剂 E-2086	676	118.79				
纯水	10930	1920.61				
合计	23334	4100.22	合计		23334	4100.22

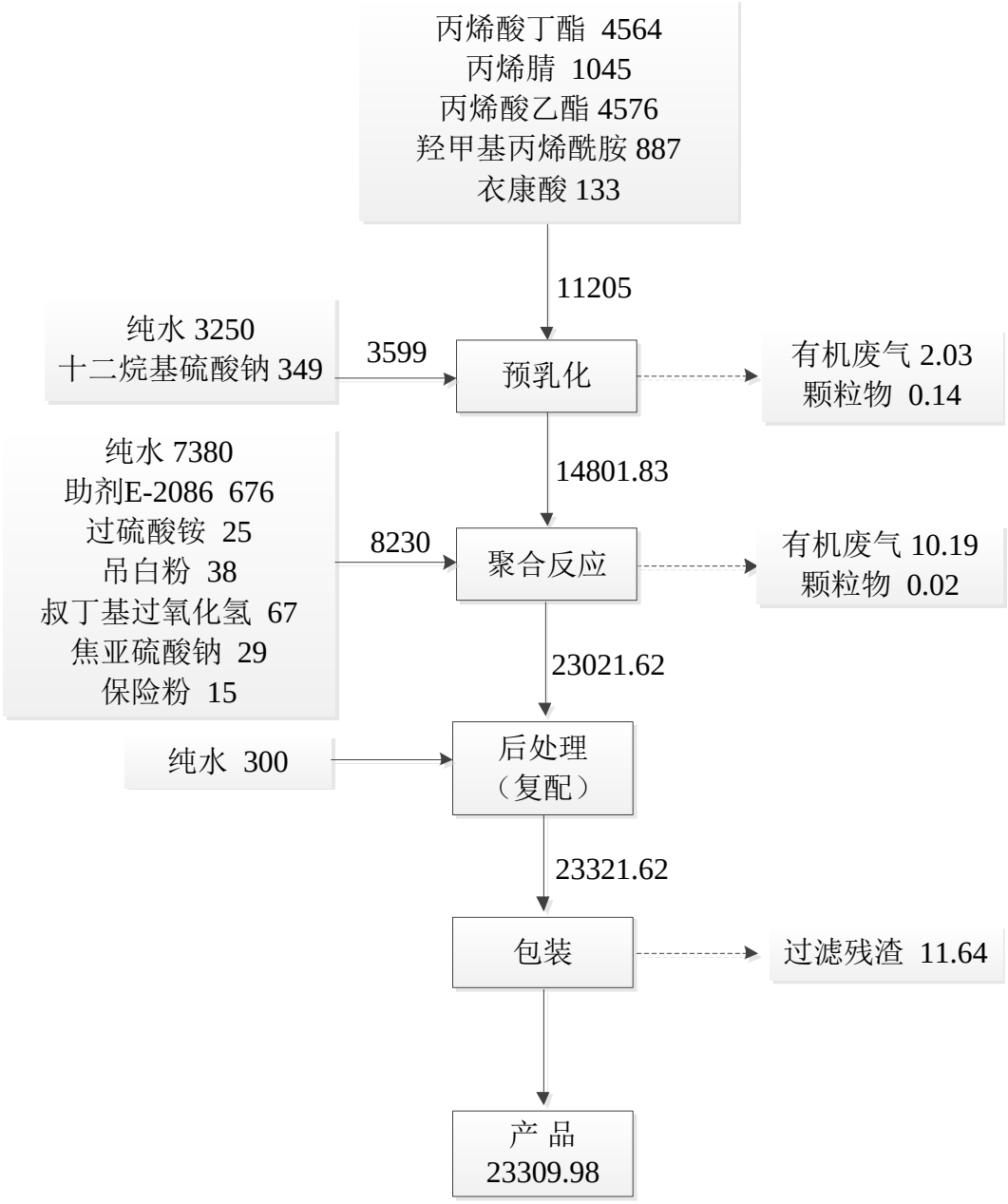


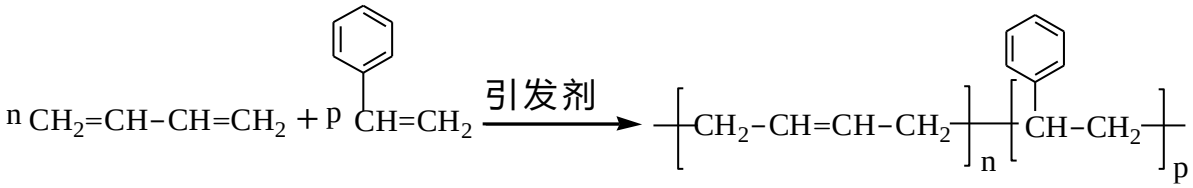
图3.5-10 STEP（TR-3349）物料平衡图（kg/批）

3.5.3 MBS 工艺流程及产污环节

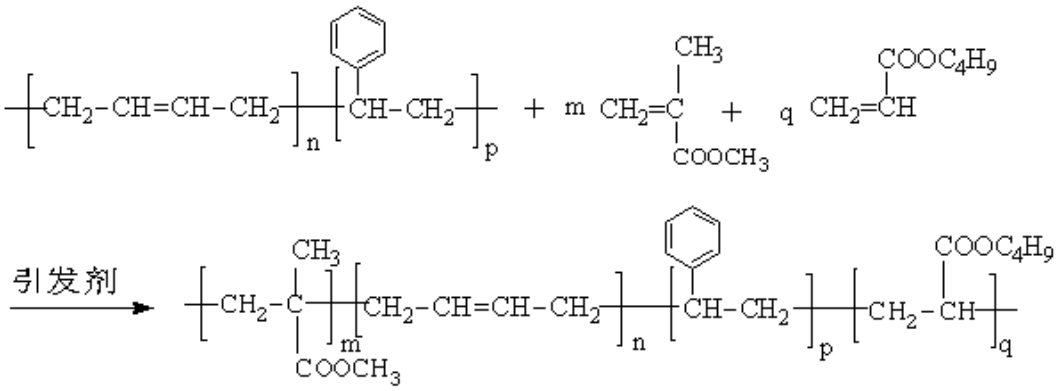
MBS 树脂是在分子结构设计与粒子结构设计概念下合成的新型功能性高分子聚合物，它是由甲基丙烯酸甲酯、丁二烯、苯乙烯和丙烯酸丁酯单体乳液共聚和接枝聚合而成的具有交联形态的新型聚合物材料，通过设计和控制三种单体的比例和合成工艺，可以制得分子结构、颗粒结构和物理力学性能不同的 MBS 产品。首先是丁二烯与苯乙烯生成丁苯胶乳，然后与甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯接枝得到最终产品。本项目生产的 MBS 产品包括透明性和非透明性，两种产品的生产工艺、反应原理相同。产品收率可达到 93.5%。生产过程副反应为丁二烯在引发剂作用下生成环己烯。

3.5.3.1 反应原理

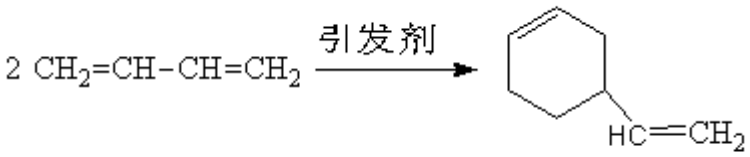
丁苯胶乳生成



接枝反应



副反应方程式：



3.5.3.2 工艺流程及产污环节

1、工艺流程

（1）聚合

向反应釜依次加入纯水、乳化剂 AW-32、单体苯乙烯和二乙烯基苯，打开搅拌，采用夹套热水加热方式将釜温升到 35℃，待温度稳定在 35℃后，向反应釜打入丁二烯，这时反应釜压力开始上升至 0.4Mpa，转完丁二烯后，经转料泵向反应釜加入引发剂过氧化氢异丙苯，继续加热将釜温升到 70℃保温，观察反应釜压力变化情况，在规定时间 3h 内反应釜压力降至 0.1Mpa 后，通过冷却水控制反应釜温度降到 60℃，向釜内打入接枝单体甲基丙烯酸甲酯和丙烯酸丁酯，待单体分散均匀后打入引发剂叔丁基过氧化氢和吊白块，等到引发剂全部加完并反应 3h。

反应结束，关闭蒸汽阀门，通循环水将釜温降到 50℃以下，加入盐酸（浓度 0.28%）

进行扩径，然后加入氢氧化钠调节 pH 至中性。

（2）过滤放料

通过气动泵将料液通过密闭管道打入乳液罐内保存。放料过程采用过滤袋进行过滤去除大颗粒物质。

（3）絮凝

首先将乳液用转料泵连续输送至絮凝一釜，同时将配制好絮凝剂稀盐酸（浓度 0.28%）、纯水、抗氧剂（AW30 与 AW31 配置）通过转料泵输送至絮凝一釜，调节蒸汽阀门控制絮凝一釜出口温度 45℃，通过视镜观察絮凝一釜絮凝颗粒大小情况，根据颗粒大小调整絮凝剂流量。

絮凝一釜物料加满之后转移到絮凝二釜，絮凝二釜物料加满后转移到絮凝三釜，在絮凝三釜经转料泵加入分散剂 M-102 和追加絮凝剂稀盐酸（浓度 1.3%）；絮凝三釜物料加满后转移至絮凝四釜，在絮凝四釜加入氢氧化钠进行熟化，絮凝四釜物料加满后转移至絮凝五釜继续熟化。

（4）压滤

将凝聚好的物料连续转移至冷却罐中，用打料泵将凝聚液连续送至真空袋式抽滤机进行抽滤，抽滤后物料进入袋式压滤机压滤脱水。

（5）干燥

将脱水后的滤饼（含水率在 25%左右）经喂料机输送至气流管，在气流管中与 130~140℃热空气接触进行初步干燥，含水率降至 5%以内，初步干燥的物料通过二级旋风分离器收集后进入耙式干燥机，在干燥机内通过 60~80℃热风进一步干燥，控制水分在 1%以内。

（6）包装

干燥好的物料经筛分后送到包装车间进行包装。

2、产污环节

废气：主要为聚合反应产生的有机废气（G5-1）、凝聚工序产生有机废气（G5-2）、干燥过程产生有机废气、颗粒物（G5-3）以及包装过程产生颗粒物（G5-4）。

废水：压滤工序产生废水（W5-1），排入厂区污水处理站。

固废：过滤放料产生过滤残渣（S5-1）。

生产过程中对于压滤等不在密闭设备内进行操作的工序及设备清洗等产生少量有

机废气的工序均会设置集气罩，挥发产生的少量有机废气经过收集后与其他生产废气一起进入处理装置。仅有少量有机废气在车间内无组织排放，计入后续的车间无组织排放。

MBS 工艺流程及产污环节见图 3.5-3。产污环节汇总见表 3.5-3。

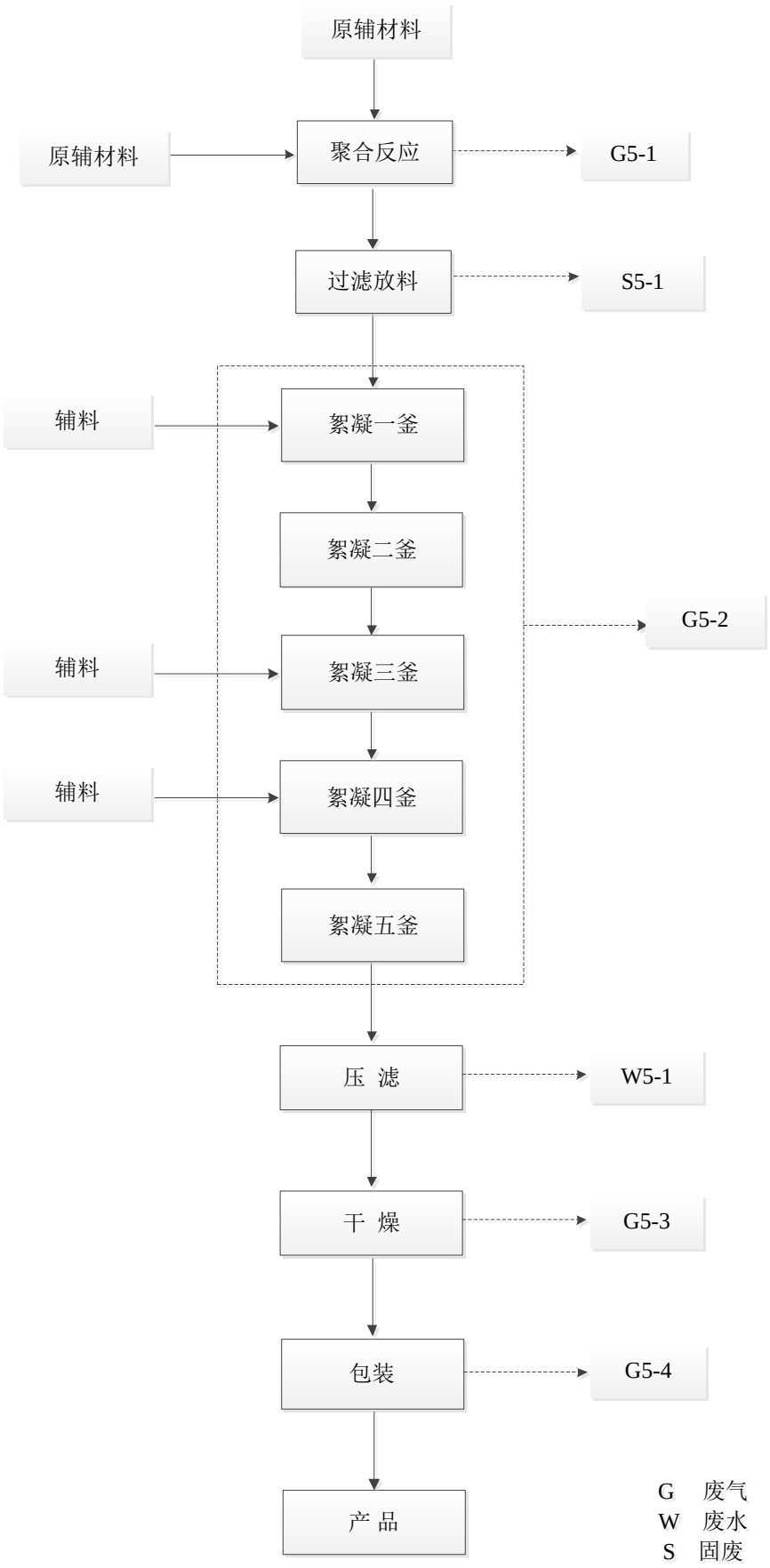


图3.5-11 MBS 生产工艺流程及产污环节图

表3.5-15 MBS 产污情况一览表

工段	类别	编号	主要污染物	处理措施
聚合反应	废气	G5-1	有机废气（苯乙烯、丁二烯、丙烯酸丁酯、甲基丙烯酸甲酯）	有机废气经密闭管道收集进入厂区有机废气处理设施处理
絮凝		G5-2	有机废气（苯乙烯、丁二烯、丙烯酸丁酯、甲基丙烯酸甲酯等）	有机废气经密闭管道收集进入厂区有机废气处理设施处理
干燥		G5-3	有机废气（苯乙烯、丁二烯、丙烯酸丁酯、甲基丙烯酸甲酯）、颗粒物	废气经密闭管道收集、设备自带布袋除尘器处理后排入厂区有机废气处理装置
包装		G5-4	颗粒物	颗粒物经集气罩收集、干燥设备布袋除尘器处理后排入厂区有机废气处理装置
过滤放料	固废	S5-1	过滤残渣	作为危险废物委托处置
压滤	废水	W5-1	有机物（苯乙烯、丙烯酸丁酯、甲基丙烯酸甲酯等）、氯化物	进厂区污水处理设施

3.5.3.3 装置设备情况

MBS 生产过程主要设备见表 3.5-1。

表3.5-16 MBS 生产装置主要工艺设备一览表

序号	名 称	规格型号或参数	材质	数量	备 注
1	反应釜	V=25m³	S30408	4	压力 1.5Mpa
2	反应釜	V=25m³	S30408	6	压力 1.5Mpa
3	促进剂罐	V=0.5m³	S30408	4	
4	促进剂罐	V=1m³	S30408	6	
5	缓冲剂罐	V=0.6m³	S30408	4	
6	缓冲剂罐	V=1.2m³	S30408	6	
7	单体预混罐	V=3m³	S30408	4	
8	单体预混罐	V=6m³	S30408	6	
9	氧化剂罐	V=1m³	S30408	4	
10	氧化剂罐	V=2m³	S30408	6	
11	还原剂罐	V=1.5m³	S30408	4	
12	还原剂罐	V=3m³	S30408	6	
13	稀盐酸罐	V=3m³	Q235+PE	4	
14	稀盐酸罐	V=6m³	Q235+PE	6	
15	中和剂配制罐	V=1m³	S30408	4	
16	中和剂配制罐	V=2m³	S30408	6	
17	丁二烯泵	流量 1~8m³/h 扬程 170m	SUS316	4	

序号	名 称	规格型号或参数	材质	数量	备 注
18	丁二烯泵	流量 3~15m³/h 扬程 170m	SUS316	6	
19	ME 滴加泵	流量 0~8m³/h 扬程 170m	SUS316	4	
20	ME 滴加泵	流量 0~15m³/h 扬程 170m	SUS316	6	
21	氧化剂滴加泵	流量 0~7m³/h 扬程 170m	SUS316	4	
22	氧化剂滴加泵	流量 0~14m³/h 扬程 170m	SUS316	6	
23	还原剂滴加泵	流量 0~4m³/h 扬程 170m	SUS316	4	
24	还原剂滴加泵	流量 0~8m³/h 扬程 170m	SUS316	6	
25	中和剂滴加泵	流量 6.5m³/h 扬程 70m	SUS316	4	
26	中和剂滴加泵	流量 13m³/h 扬程 70m	SUS316	6	
27	稀盐酸滴加泵	流量 12m³/h 扬程 70m	衬 PE	4	
28	稀盐酸滴加泵	流量 25m³/h 扬程 70m	衬 PE	6	
29	循环水泵	流量 100m³/h	碳钢	6	
30	循环水泵	流量 180m³/h	碳钢	9	
31	真空泵	流量 600m³/h	S30408	2	压力-0.094Mpa
32	热水泵	流量 50m³/h	S30408	2	
33	乳液打料泵	流量 2-10m³/h 扬程 70m	S30408	4	
34	热水罐	V=25m³	S30408	2	
35	乳液储罐	V=50m³	S30408	4	
36	乳液储罐	V=100m³	S30408	4	
37	回收碱液罐	V=30m³	S30408	1	
38	碱液储槽	V=7m³/L3500*W2000*H1000	S30408	1	
39	碱液收集槽	V=40m³/L3900*W2600*H4000	碳钢	1	
40	碱液泵	流量 70m³/h，	S30408	2	
41	真空缓冲罐	V=2m³	碳钢	1	压力-0.1Mpa
42	AW-21 原料储罐	V=25m³	S30408	1	
43	AW-30 原料储罐	V=25m³	S30408	1	
44	AW-32 原料储罐	V=25m³	S30408	1	
45	AW-21 储罐	V=15m³	S30408	1	
46	AW-30 储罐	V=15m³	S30408	1	
47	AW-32 储罐	V=15m³	S30408	1	
48	乳化剂配置罐	V=12m³	S30408	1	
49	乳化剂原料泵	流量 15m³/h，扬程 20m	S30408	1	
50	AW-21 打料泵	流量 15m³/h，扬程 20m	S30408	1	
51	AW-30 打料泵	流量 15m³/h，扬程 20m	S30408	1	
52	AW-32 打料泵	流量 15m³/h，扬程 20m	S30408	1	
53	废水收集池	L3000×W3000×H3000	钢混	1	
54	污水泵	流量 10m³/h	碳钢	1	
55	高压清洗机	流量 8m³/h	不锈钢	1	
56	膨胀槽	V=1m³	碳钢	10	压力 0.4Mpa

序号	名 称	规格型号或参数	材质	数量	备 注
57	抽料站乳化剂泵	流量 1m³/h	组合件	1	
58	DVB 抽料泵	流量 1m³/h	组合件	1	
59	引发剂抽料泵	流量 2m³/h	组合件	1	
60	热水罐	V=50 m^3	S30408	2	
61	乳化剂配制罐	V=6 m^3	S30408	2	
62	抗氧剂配置釜	V=8 m^3	S30408	2	
63	抗氧剂出料泵	流量 20m³/h，扬程 20m	S30408	2	
64	抗氧剂储罐	V=12 m^3	S30408	2	
65	抗氧剂泵	流量 0.05-0.25 m³/h，扬程 60m	S30408	3	
66	首釜热水泵	流量 5-15m³/h，扬程 60m	S30408	3	
67	乳液换热器	列管式	组合件	6	
68	分散剂储罐	V=40m³	S30408	1	
69	分散剂打料泵	流量 0.05-0.3m³/h，扬程 60m	S30408	3	
70	盐酸（31%）储罐	V=40m³	衬 PE	1	
71	盐酸配制罐	V=30m³	衬 PE	2	
72	31%盐酸卸车泵	流量 30m³/h，扬程 20m	衬 PE	1	
73	1.3 盐酸配置循环泵	流量 30m³/h，扬程 21m	衬 PE	1	
74	首釜盐酸加料泵	流量 0.1~0.6m³/h，扬程 60m	衬 PE	3	
75	三釜盐酸加料泵	流量 0.4~1.2m³/h，扬程 60m	衬 PE	3	
76	首釜氯化钙加料泵	流量 1~5m³/h，扬程 60m	S30408	3	
77	三釜氯化钙加料泵	流量 0.5~2.5m³/h，扬程 60m	S30408	3	
78	氯化钙配制罐	V=50m³	S30408	2	
79	MBS 絮凝首釜	V=0.8 m^3	S30408	2	
80	MBS 絮凝二釜	V=1 m^3	S30408	2	
81	MBS 絮凝三釜	V=1 m^3	S30408	2	
82	MBS 絮凝四釜	V=1 m^3	S30408	2	
83	MBS 絮凝五釜	V=4 m^3	S30408	2	
84	MBS 於浆冷却罐	V=40 m^3	S30408	2	
85	乳液打料泵	流量 2-10m³/h，扬程 70m	S30408	2	
86	於浆打料泵	流量 5-20m³/h，扬程 30m	S30408	2	
87	真空带式抽滤机组	20m^2	组合件	2	
88	真空干燥机组		组合件	4	微负压
89	料仓	V=60m^3	S30408	4	
90	定量包装机组	25Kg/包	S30408	4	
91	定量包装机组	500Kg/包	S30408	4	
92	储罐	V=200m^3	碳钢	6	

序号	名 称	规格型号或参数	材质	数量	备 注
93	丁二烯洗涤罐	V=8m^3	碳钢	4	

3.5.3.4 原辅材料及用量

MBS 生产过程主要原辅材料消耗见表 3.5-3。

表3.5-17 MBS 原辅材料消耗一览表

产品	原辅料名称	形态	批次用量（kg/批）	年消耗量（t/a）	备注
透明型 MBS	苯乙烯	液	1970	4497.42	年产量 15000t 年生产批次 2283 批
	丙烯酸丁酯	液	131	299.07	
	甲基丙烯酸甲酯	液	689	1572.95	
	二乙烯基苯	液	23.8	54.33	
	丁二烯	液	3770	8606.73	
	过氧化氢二异丙苯	液	12.25	27.97	
	吊白块	固	11.7	26.71	
	叔丁基过氧化氢	液	12.1	27.62	
	31%盐酸	液	86.78	198.11	
	氢氧化钠	固	42.37	96.73	
	AW-31 抗氧剂	固	73.95	168.82	
	AW-32 乳化剂	液	94.5	215.74	
	AW-30 乳化剂	液	341.77	780.24	
	M-102 乳液	液	331.29	756.32	
	纯水	液	38088	86953.08	
非透明型 MBS	苯乙烯	液	320	484.95	年产量 15000t 年生产批次 1515 批
	丙烯酸丁酯	液	400	606.19	
	甲基丙烯酸甲酯	液	1600	2424.74	
	丁二烯	液	7680	11638.76	
	过氧化氢二异丙苯	液	3.4	5.15	
	吊白块	固	45.3	68.65	
	叔丁基过氧化氢	液	63.15	95.70	
	十二烷基硫酸钠	固	98.80	149.73	
	氯化钙	固	106.28	161.06	
	AW-21 乳化剂	液	194	294.00	
	AW-11 抗氧剂	液	197.60	299.46	
	M-102 乳液	液	426.62	646.53	
	纯水	液	57635	87343.33	

3.5.3.5 物料平衡

项目物料平衡见表 3.5-18、表 3.5-19 及图 3.5-12、图 3.5-13。

表3.5-18 MBS（透明型）物料平衡表

加入			产出			
物料名称	（kg/批）	（t/a）	产出物料		（kg/批）	（t/a)
苯乙烯	1970	4497.42	MBS（透明型）		6570.44	15000
丙烯酸丁酯	131	299.07	废气	有机废气	59.04	134.79
甲基丙烯酸甲酯	689	1572.95		其中：苯乙烯 丙烯酸丁酯 甲基丙烯酸甲酯 丁二烯	7.09	16.19
二乙烯基苯	23.8	54.33			0.47	1.08
丁二烯	3770	8606.73			2.48	5.66
过氧化氢二异丙苯	12.25	27.97			0.43	0.98
吊白块	11.7	26.71		颗粒物	6.54	14.93
叔丁基过氧化氢	12.1	27.62	固废	过滤残渣	10.05	22.94
盐酸	86.78	198.11	废水	压滤废水	32579	74376.3
氢氧化钠	42.37	96.73		蒸发水分	6453.46	14732.94
AW-31 抗氧剂	73.95	168.82				
AW-32 乳化剂	94.5	215.74				
AW-30 乳化剂	341.77	780.24				
M-102 乳液	331.29	756.32				
纯水	38088	86953.08				
合计	45678.51	104281.85	合计		45678.51	104281.85

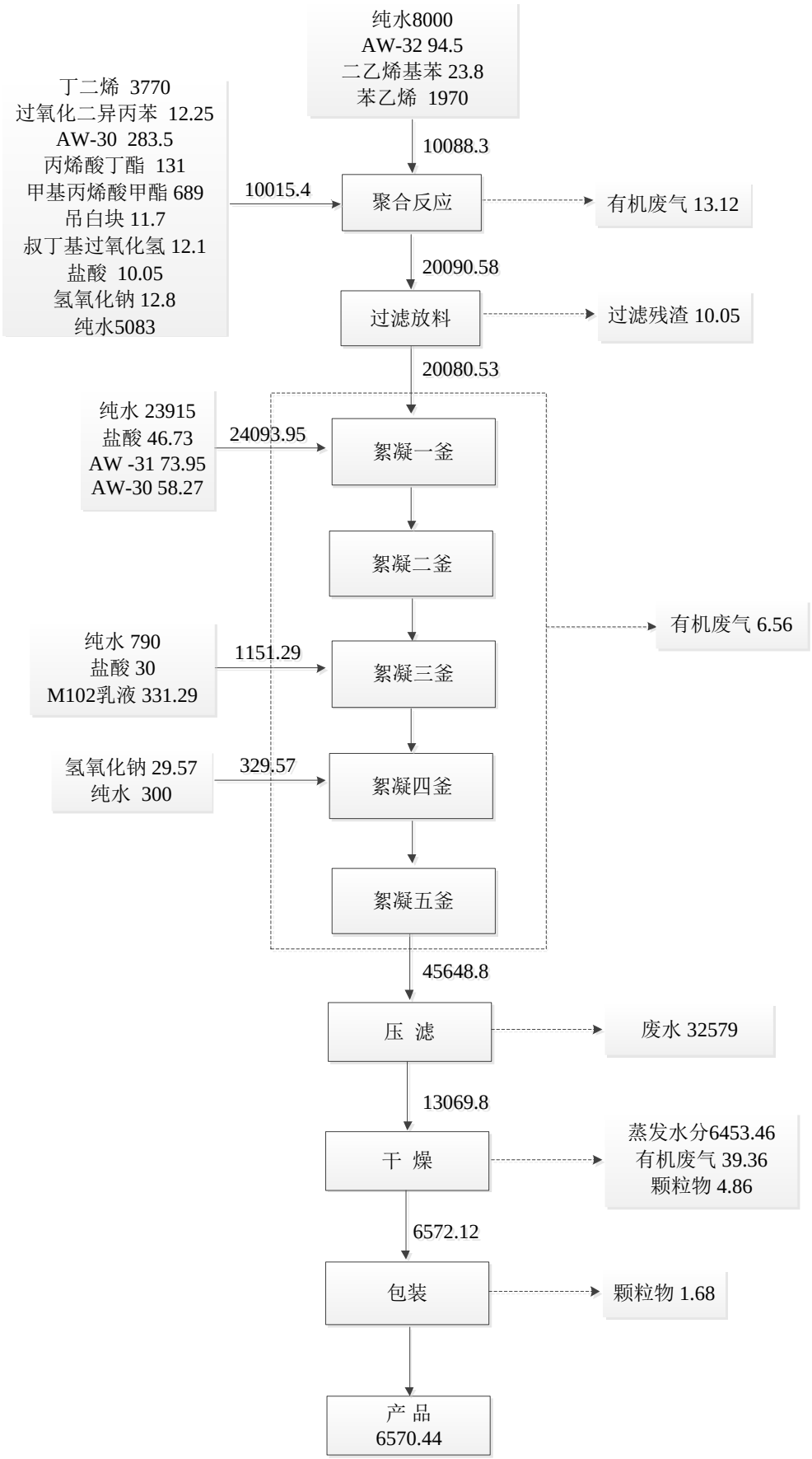


图3.5-12 MBS（透明型）物料平衡图

表3.5-19 MBS（非透明型）物料平衡表

加入			产出			
物料名称	（kg/批）	（t/a）	产出物料		（kg/批）	（t/a)
苯乙烯	320	484.95	MBS（非透明型）		9897.96	15000
丙烯酸丁酯	400	606.19	废气	有机废气	70.00	106.08
甲基丙烯酸甲酯	1600	2424.74		其中：苯乙烯	2.24	3.39
丁二烯	7680	11638.76		丙烯酸丁酯	53.76	81.47
过氧化氢二异丙苯	3.4	5.15		甲基丙烯酸甲酯	2.80	4.24
吊白块	45.3	68.65		丁二烯	0.46	0.70
叔丁基过氧化氢	63.15	95.70		颗粒物	10.83	16.41
十二烷基硫酸钠	98.80	149.73	固废	过滤残渣	9.87	14.96
氯化钙	96.28	145.91	废水	压滤废水	49036	74312.29
AW-21 乳化剂	194	294.00		蒸发水分	9735.49	14753.78
AW-11 抗氧剂	197.60	299.46				
M-102 乳液	426.62	646.53				
纯水	57635	87343.77				
合计	68760.15	104203.53	合计		68760.15	104203.53

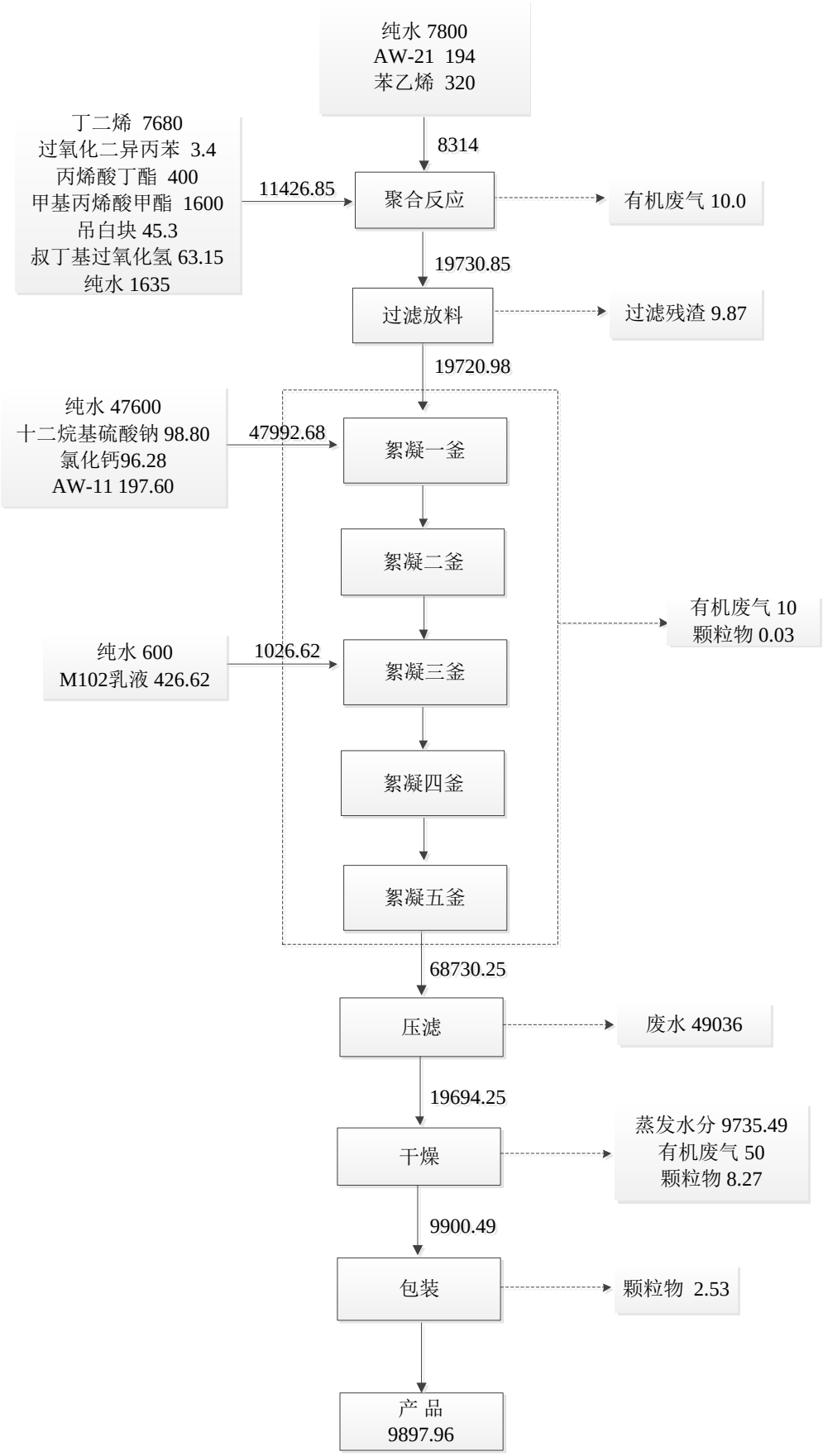


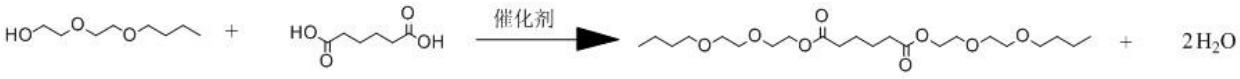
图3.5-13 MBS（非透明型）物料平衡图

3.5.4 酯类增塑剂工艺流程及产污环节

3.5.4.1 反应原理

酯类增塑剂的生产主要是醇、酸在催化剂作用下发生酯化反应，生成酯，粗品经过蒸馏去除未反应的残余物之后得到最终产品。产品质量收率可达到 89%。

酯化反应：



3.5.4.2 工艺流程及产污环节

1、工艺流程

（1）配料

首先采用氮气对反应釜进行赶气，然后通过管道加入二乙二醇单丁醚，通过人工投料口加入己二酸、催化剂，二乙二醇单丁醚与己二酸摩尔比约为 2.2:1。

（2）酯化反应

采用水喷射真空泵对反应釜抽真空，采用氮气置换，开启蒸汽阀门进行间接加热至 100℃，搅拌 15min，继续升温至 120~130℃，反应生成的水通过精馏塔冷凝器冷凝后进入分液罐。开启真空泵，控制真空度在 0.05~0.09MPa，关闭蒸汽和冷却水，开启导热油系统，继续升温。反应釜温度达到 190~200℃，维持 12~14 小时。未反应的二乙二醇单丁醚通过精馏塔冷凝器冷凝进入分液罐收集。反应结束后，采用冷却水间接冷却降温至 100℃。分液罐收集的废液经过精馏后二乙二醇单丁醚回用于生产过程，废水进入厂区污水处理站。

（3）包装

保持氮气正压，将物料转入冷却罐，采用循环冷却水继续降温到 50℃以下，通过在线过滤器，将物料装桶出售。

2、产污环节

废气：主要为固体物料投加过程产生的颗粒物（G6-1）、酯化反应过程通过真空泵抽出的有机废气（G6-2）。

废水：酯化反应过程生成水，经精馏后形成废水（W6-1）。

固废：产品包装产生的过滤残渣（S6-1）。

包装工序放料口设置集气罩收集废气，收集废气进入废气处理装置，仅有少量在车

间内无组织排放。

酯类增塑剂工艺流程及产污环节见图 3.5-14。产污环节汇总见表 3.5-20。

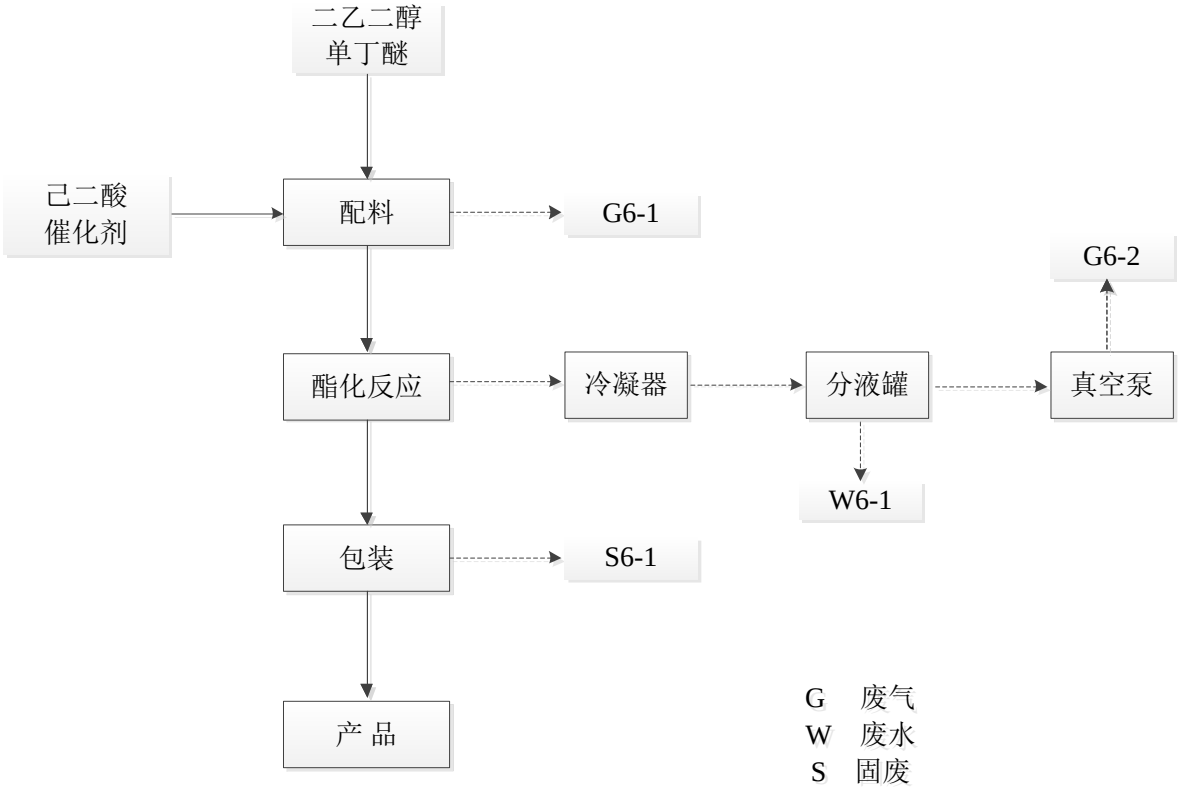


图3.5-14 酯类增塑剂生产工艺流程及产污环节图

表3.5-20 酯类增塑剂产污情况一览表

工段	类别	编号	主要污染物	处理措施
配料	废气	G6-1	颗粒物	颗粒物经集气罩收集、进入厂区有机废气处理装置处理
酯化反应	废气	G6-2	有机废气（二乙二醇单丁醚）	有机废气经密闭管道收集进入厂区有机废气处理装置处理
	废水	W 6-1	含二乙二醇单丁醚	进入厂区污水处理设施
包装	固废	S6-1	过滤残渣	作为危险废物处置

3.5.4.3 装置设备情况

酯类增塑剂生产过程主要设备见表 3.5-21。

表3.5-21 酯类增塑剂生产装置主要工艺设备一览表

序号	名 称	规格型号或参数	材质	数量	备 注
1	聚合釜	V=5m³	S30408	2	
2	精馏塔	V=0.8m³	S30408	1	

序号	名 称	规格型号或参数	材质	数量	备 注
3	换热器	管壳式 换热面积 6m²	组合件	1	
4	换热器	管壳式 换热面积 10 m²	组合件	1	
5	接收罐	V=0.5m³	S30408	1	
6	分液罐	V=0.15m³	S30408	1	
7	废液罐	V=0.15m³	S30408	1	
8	气动隔膜泵	流量 378L/min	S30408	1	
9	真空泵	抽气速率：Q=63L/s	碳钢	1	
10	循环水管道泵	流量 90m³/h	碳钢	1	
11	模温机		组合件	1	

3.5.4.4 原辅材料及用量

酯类增塑剂生产过程主要原辅材料消耗见表 3.5-22。

表3.5-22 酯类增塑剂原辅材料消耗一览表

产品	原辅料名称	形态	批次用量（kg/批）	年消耗量（t/a）	备注
酯类增塑剂	二乙二醇单丁醚	液	2280（2127）	1151.71	产量 1500t 每年 541 批次
	己二酸	固	832	450.50	
	催化剂	固	0.6	0.32	

注：括号内数值为实际补充量。

3.5.4.5 物料平衡

酯类增塑剂物料平衡见表 3.5-23。

表3.5-23 酯类增塑剂物料平衡表

加入			产出			
物料名称	（kg/批）	（t/a）	产出物料		（kg/批）	（t/a)
二乙二醇单丁醚	2127	1151.71	酯类增塑剂		2770.23	1500
己二酸	832	450.50	废气	颗粒物	0.08	0.04
催化剂	0.6	0.32		有机废气	2.28	1.23
回收二乙二醇单丁醚	153	82.85	废水	反应生成	187	101.26
			固废	过滤残渣	0.01	0.01
			回收	二乙二醇单丁醚	153	82.85
合计	3112.6	1685.38			3112.6	1685.38

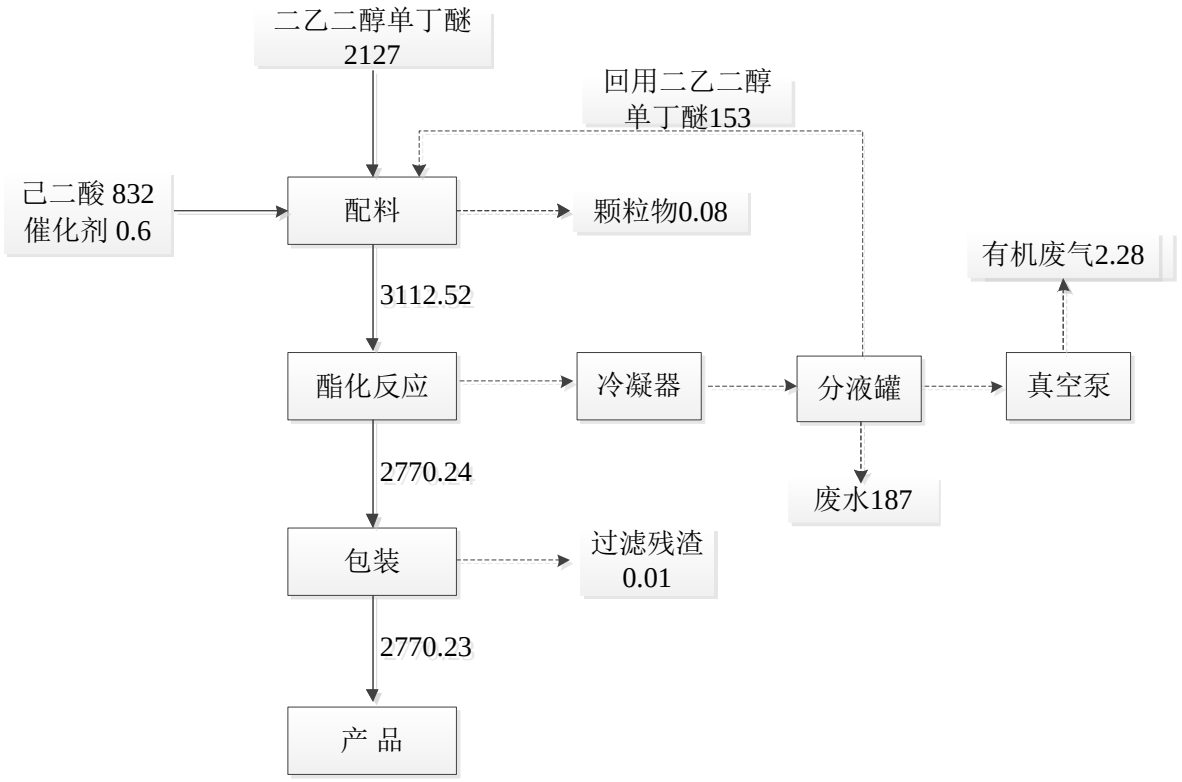
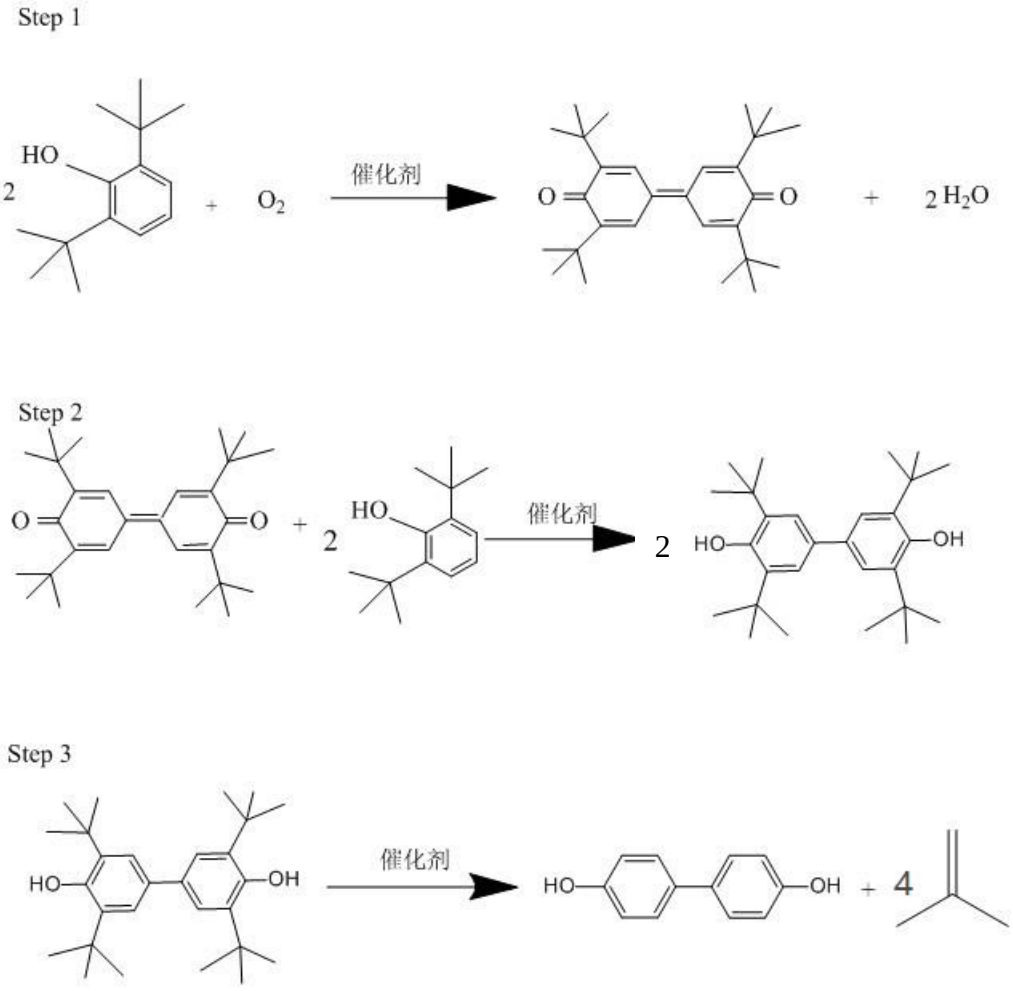


图3.5-15 酯类增塑剂物料平衡图（kg/批）

3.5.5 联苯二酚工艺流程及产污环节

以 2，6-二叔丁基苯酚为原料，通过氧化偶联生成联苯醌、经过还原形成联苯酚、再脱除异丁烯生成联苯二酚。产品收率 67%。产品生产过程采用二甲苯作溶剂，反应过程二甲苯经过蒸馏釜蒸馏回收，蒸馏釜设有二级冷凝器，分别为自来水、冷冻盐水，二甲苯的回收效率可达到 96.47%。

3.5.5.1 反应原理



3.5.5.2 工艺流程及产污环节

1、工艺流程

（1）氧化还原

将二甲苯、2,6-二叔丁基苯酚依次通过打料泵，经管线打入氧化还原釜中。然后开启搅拌，加催化剂-1，开始通氧气，釜内升温至 70~80℃，反应生成的水通过二甲苯带出。通入氮气，釜内温度升温至 110~120℃，反应时间 3 小时。控制反应温度 160℃，蒸出物料中二甲苯进入收集罐。

在收集罐二甲苯、水经过分层后，分出的水进入污水处理站，二甲苯水溶液去蒸馏釜蒸馏回收二甲苯。

（2）洗涤

采用冷却水进行降温，温度降至 100℃时关闭氮气，首先采用纯水洗涤，然后采用酸水进行洗涤，酸水洗涤后再次用纯水进行洗涤，去除物料中催化剂。洗涤水排入厂区

污水处理站。

（3）热过滤

洗涤结束后保持物料温度在 80~90℃，打开物料转移阀门，物料经过过滤器过滤后通过密闭管道自流进入一次结晶釜。

（4）一次结晶

采用冷却水对结晶釜进行冷却降温，当温度降至 15~20℃时，保温 1h，使物料结晶析出。然后通入氮气进行压滤，压滤出母液 1（二甲苯及 2,6-二叔丁基苯酚）回用至氧化还原工序。

（5）一次洗涤、溶解

向结晶釜内加入二甲苯进行搅拌洗涤，洗涤之后压滤将二甲苯排出；再次加入二甲苯，同时开启蒸汽升温至 50~70℃，将物料全部溶解。

（6）二次结晶

物料通过氮气压入二次结晶釜，采用冷却水对结晶釜进行冷却降温，当温度降至 15~20℃时，保温 1h，使物料结晶析出。然后通入氮气进行压滤，压滤出母液 2（二甲苯及 2,6-二叔丁基苯酚）回用至氧化还原工序。

（7）二次洗涤、溶解

向结晶釜内加入二甲苯进行搅拌洗涤，洗涤之后压滤将二甲苯排出；再次加入二甲苯，同时开启蒸汽升温至 70~80℃，将物料全部溶解。

（8）脱烷基

通过管道向反应釜中加入二甲苯，对反应釜进行升温，当温度达到 80℃时从加料口加入催化剂 2，当温度升至 120℃开始滴加结晶釜中母液 3（联苯酚）。滴加结束后保温 3 小时。二甲苯经过二级冷凝器冷凝回流至反应釜内，产生的异丁烯气体经过二甲苯溶液吸收、解吸后回收异丁烯，用于公司内部 2,6-二叔丁基苯酚生产。

异丁烯吸收、解吸回收工艺：

异丁烯吸收装置采用双塔连续精馏方式吸收异丁烯。首先建立二甲苯循环系统，待循环系统稳定后，通入来自反应单元的异丁烯气体，开启撤热泵对二甲苯吸收异丁烯的溶液中的热量撤走，一级吸收塔塔釜的吸收液进入吸收液缓冲罐，经吸收液采出泵送至解吸塔精馏釜。二级吸收塔塔顶尾气排放至尾气吸收装置。

异丁烯解吸装置采用间歇精馏的方式回收所需馏分。来自异丁烯吸收装置的吸收液

采出泵加入精馏釜中，首先采用加压精馏将异丁烯分离，每批处理量为 8t，塔顶气相经过冷凝器冷凝后，进入回流罐，经由泵抽出后一部分作为回流返回精馏塔，另一部分采出至异丁烯产品罐。待异丁烯分离完后，将塔的压力设置成常压状态，待塔压稳定后，增加塔釜的蒸汽量，塔顶气相经过冷凝器冷凝后，进入回流罐，经由泵抽出后一部分作为回流返回精馏塔，另一部分采出至中间馏分罐。塔釜剩余的组分经泵送至异丁烯吸收单元。

（9）洗涤压滤

向水洗釜加入纯水，升温至 80℃，将反应釜物料通过氮气压入水洗釜中进行水洗，搅拌洗涤 1h 后将水、二甲苯放入接收罐中分层分离，再次加入纯水使物料成浆状，物料通过氮气压入压滤釜中。压滤釜中加入二甲苯，搅拌 20min，将二甲苯放出，再进行两次水洗，然后加入纯水，将物料通过氮气压入离心机中。

（10）离心、干燥

将离心机物料离心 1h，离心下来液体进入过滤水接收罐，离心后物料转入双锥干燥器，采用蒸汽间接加热方式进行干燥，干燥过程采用水喷射真空泵抽真空，干燥时间 5h，干燥温度 80℃。

（11）包装

干燥后物料经过降温后进入包装机进行包装。

2、产污环节

废气：主要为氧化还原工序产生的有机废气（G7-1）、脱烷基工序产生的有机废气（G7-2）、离心、干燥过程产生的有机废气（G7-3）、包装过程产生的颗粒物（G7-4）及二甲苯蒸馏回收过程产生的有机废气（G7-5）、异丁烯回收过程产生的有机废气（G7-6）。

废水：废水主要为氧化还原工序经过二甲苯带出后分层产生的的废水（W7-1）、洗涤过程产生的废水（W7-2）、洗涤压滤过程产生的废水（W7-3）、离心、干燥排放的废水（W7-4）。

固废：固废为热过滤产生的过滤残渣（S7-1），二甲苯蒸馏产生的釜底残渣（S7-2）。

联苯二酚工艺流程及产污环节见图 3.5-16。联苯二酚产污环节汇总见表 3.5-24。

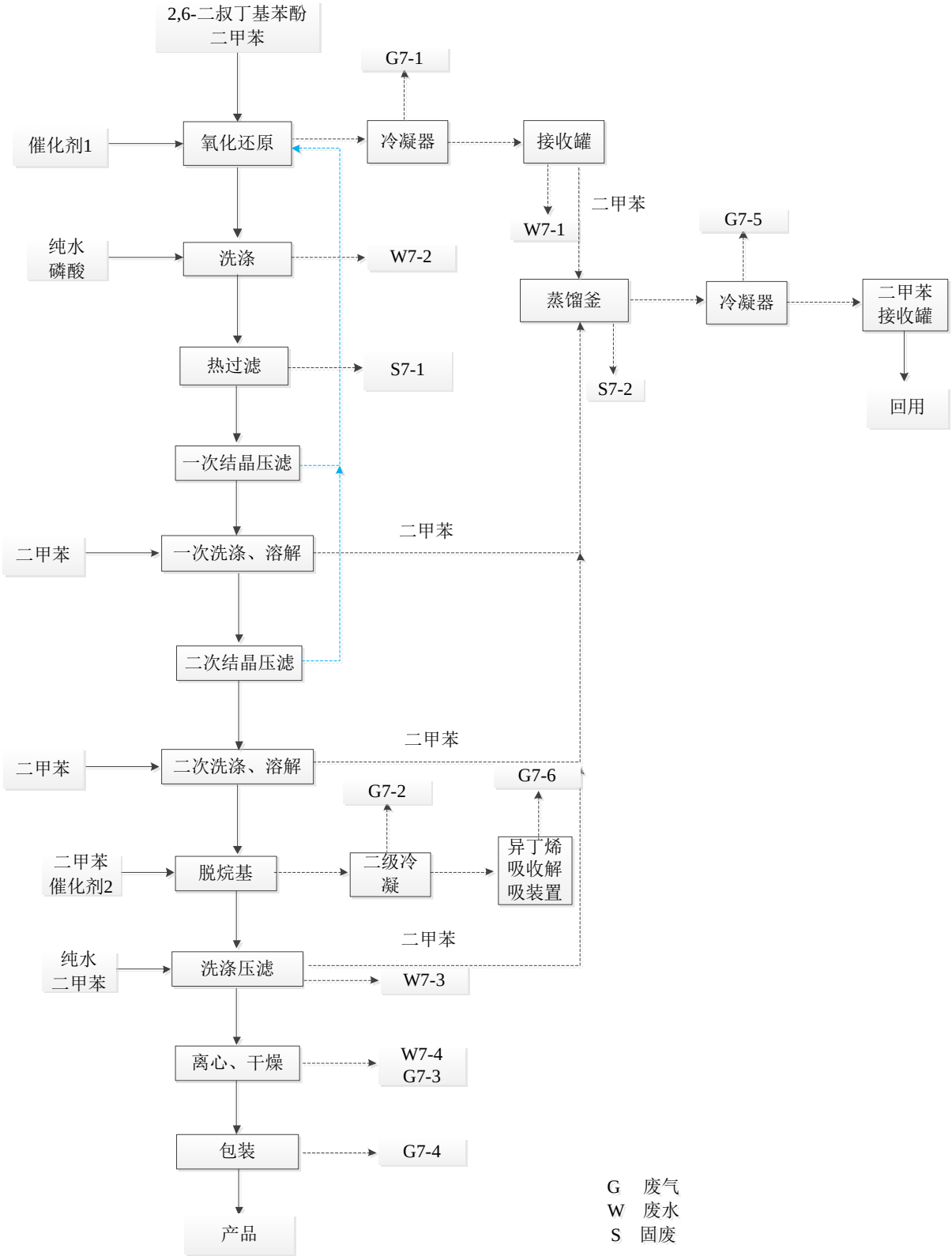


图3.5-16 联苯二酚工艺流程及产污环节图

表3.5-24 联苯二酚产污情况一览表

工段	类别	编号	主要污染物	处理措施
氧化还原	废气	G7-1	有机废气（二甲苯）	颗粒物、有机废气经密闭管道收集后进入厂区有机废气处理系统
脱烷基		G7-2	有机废气（二甲苯）	
离心干燥		G7-3	有机废气（二甲苯）、颗粒物	
包装		G7-4	颗粒物	颗粒物经集气罩收集、布袋除尘器预处理排入厂区有机废气处理系统
二甲苯蒸馏		G7-5	有机废气（二甲苯）	有机废气经密闭管道收集后进入厂区有机废气处理系统
异丁烯回收		G7-6	有机废气（异丁烯）	
氧化还原	废水	W7-1	二甲苯	进入厂区污水处理站
洗涤		W7-2	二甲苯	进入厂区污水处理站
压滤洗涤		W7-3	二甲苯	进入厂区污水处理站
离心干燥		W7-4	二甲苯	进入厂区污水处理站
热过滤	固废	S7-1	过滤残渣，含二甲苯	作为危险废物处置
二甲苯蒸馏		S7-2	釜底残渣，含二甲苯，2,6-二叔丁基苯酚	作为危险废物处置

3.5.5.3 装置设备情况

联苯二酚生产过程主要设备见表 3.5-25。

表3.5-25 联苯二酚主要工艺设备一览表

序号	名 称	规格型号或参数	材质	数量	备 注
1	氧化还原反应釜	V=12.5m³	S30408	4	
2	一次结晶釜	V=12.5m³	S30408	4	
3	二次结晶釜	V=12.5m³	S30408	4	
4	还原产物计量釜	V=12.5m³	S30408	4	
5	还原产物储罐	V=12.5m³	S30408	4	
6	酸洗水洗釜	V=12.5m³	搪瓷	4	
7	一次母液浓缩釜	V=10m³	S30408	4	
8	酸洗釜	V=10m³	搪瓷	4	
9	二合一	DN2400（滤饼厚度H=400mm)	S30408	4	
10	二合一	DN2400（滤饼厚度H=400mm)	S30408	4	
11	二甲苯蒸馏釜	V=12.5m³	S30408	4	
12	滴加釜	V=12.5m³	搪瓷	4	
13	中和水洗釜	V=12.5m³	搪瓷	4	
14	二甲苯精馏釜	V=12.5m³	S30408	4	

序号	名 称	规格型号或参数	材质	数量	备 注
15	乙醇溶解釜	V=10m³	搪瓷	4	
16	乙醇浓缩结晶釜	V=10m³	搪瓷	4	
17	溶解釜	V=2m³	S30408	4	
18	氧化还原釜冷凝器	管壳式	组合件	4	
19	一次结晶釜冷凝器	管壳式	组合件	4	
20	二次结晶釜冷凝器	管壳式	组合件	4	
21	还原产物计量釜冷凝器	管壳式	组合件	4	
22	还原产物储罐釜冷凝器	管壳式	组合件	4	
23	一次母液浓缩釜冷凝器	管壳式	组合件	4	
24	二甲苯蒸馏釜冷凝器	管壳式	组合件	4	
25	滴加釜一级冷凝器	管壳式	碳化硅	4	
26	滴加釜二级冷凝器	管壳式	碳化硅	4	
27	二甲苯精馏釜冷凝器	管壳式	组合件	4	
28	双锥干燥机冷凝器	管壳式	组合件	4	
29	二甲苯精馏釜冷凝器	管壳式	组合件	4	
30	一级降膜吸收冷凝器	管壳式	组合件	4	
31	二级降膜吸收冷凝器	管壳式	组合件	4	
32	三级降膜吸收冷凝器	管壳式	组合件	4	
33	乙醇溶解釜冷凝器	管壳式	组合件	4	
34	乙醇浓缩结晶釜冷凝器	管壳式	组合件	4	
35	氧化还原蒸馏塔		S30408	4	
36	二甲苯蒸馏塔		S30408	4	
37	脱异丁烯塔		搪玻璃	4	
38	二甲苯蒸馏塔		S30408	4	
39	异丁烯精馏塔		S30408	2	
40	回收二甲苯储罐 I	V=8m³	S30408	4	
41	回收二甲苯储罐 II	V=6.3m³	S30408	4	
42	回收二甲苯罐	V=8m³	S30408	4	
43	热二甲苯罐	V=6.3m³	S30408	4	
44	冷二甲苯罐	V=6.3m³	S30408	4	
45	后馏分罐	V=5m³	S30408	4	
46	一次母液罐	V=10m³	S30408	4	
47	二次母液罐	V=8m³	S30408	4	
48	一级吸收储罐	V=10m³	S30408	4	
49	二级吸收储罐	V=10m³	S30408	4	
50	三级吸收储罐	V=10m³	S30408	4	
51	乙醇接收罐	V=8m³	S30408	4	
52	乙醇接收罐	V=5m³	S30408	4	
53	回收乙醇储罐	V=5m³	S30408	4	
54	二甲苯计量罐	V=10m³	S30408	4	
55	二甲苯反冲洗罐	V=0.2m³	S30408	4	

序号	名 称	规格型号或参数	材质	数量	备 注
56	二甲苯回收罐	V=5m³	S30408	4	
57	后馏分罐	V=5m³	S30408	4	
58	二甲苯计量罐	V=10m³	S30408	4	
59	二甲苯接收罐	V=2m³	S30408	4	
60	催化剂 1 储罐	V=50L	衬四氟乙烯	4	
61	催化剂 2 储罐	V=5L	衬四氟乙烯	4	
62	冷凝罐	V=2m³	S30408	4	
63	滤液罐	V=6m³	S30408	4	
64	水罐	V=4m³	S30408	4	
65	洗涤水罐	V=8m³	S30408	4	
66	离心机		S30408	4	
67	双锥干燥机		S30408	4	
68	称重模块			12	
69	一次母液输送泵		S30408	4	
70	二次母液输送泵		S30408	4	
71	一次母液浓缩输送泵		S30408	4	
72	滤液输送泵		S30408	4	
73	二甲苯输送泵		S30408	4	
74	叔丁基苯酚输送泵		S30408	4	
75	一级吸收输送泵		S30408	4	
76	二级吸收输送泵		S30408	4	
77	三级吸收输送泵		S30408	4	
78	真空泵		Q235-B	4	
79	袋式过滤器		组合件	4	
80	袋式过滤器		组合件	4	
81	钛棒过滤器		组合件	4	

3.5.5.4 原辅材料及用量

联苯二酚生产过程主要原辅材料消耗见表 3.5-26。

表3.5-26 联苯二酚原辅材料消耗一览表

产品	原辅料名称	规格	形态	批次用量（kg/批）	年消耗量（t/a）	备注
联苯二酚	2,6-二叔丁基苯酚	≥98%	液	2800	4666.67	产量 2000t 每年 1666 批次
	二甲苯	99.5%	液	8506（300）	14176.67（500）	
	氧气		气	240	400	
	磷酸		固	6.47	10.78	
	催化剂 1		固	1.88	3.13	
	催化剂 2		固	57.4	95.67	
	纯水		液	6601.7	11002.83	

注：括号内数值为实际补充量。

3.5.5.5 物料平衡

联苯二酚物料平衡见表 3.5-27 及图 3.5-17。二甲苯溶剂物料平衡见图 3.5-18。

表3.5-27 联苯二酚物料平衡表

加入			产出			
物料名称	（kg/批）	（t/a）	产出物料		（kg/批）	（t/a)
2,6-二叔丁基苯酚	2800	4666.67	联苯二酚		1200	2000
二甲苯	300	500	废气	颗粒物	1.5	2.50
氧气	240	400		有机废气	171.18	285.30
磷酸	6.47	10.78		其中二甲苯	151.18	251.97
催化剂 1	1.88	3.13		异丁烯	20	33.33
催化剂 2	57.4	95.67	废水		6798.45	11330.75
纯水	6601.7	11002.83	固废	过滤残渣	1.5	2.50
回用二甲苯	8206	13676.67		釜底残渣	368.82	614.70
			回用	二甲苯	8206	13676.67
			副产物	异丁烯	1446	2410
				氧气	20	33.33
合计	18213.45	30355.75	合计		18213.45	30355.75

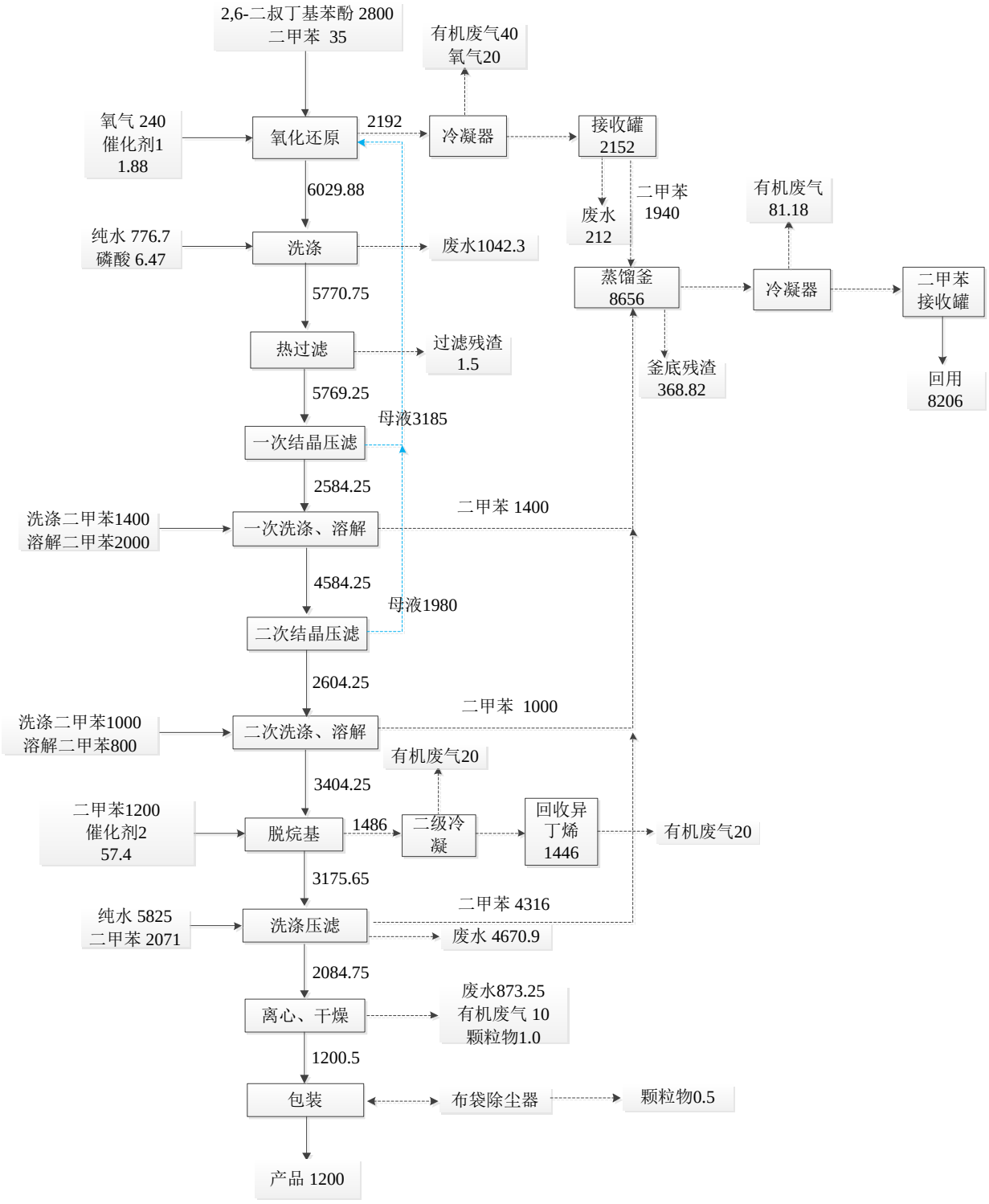


图3.5-17 联苯二酚物料平衡图（kg/批）

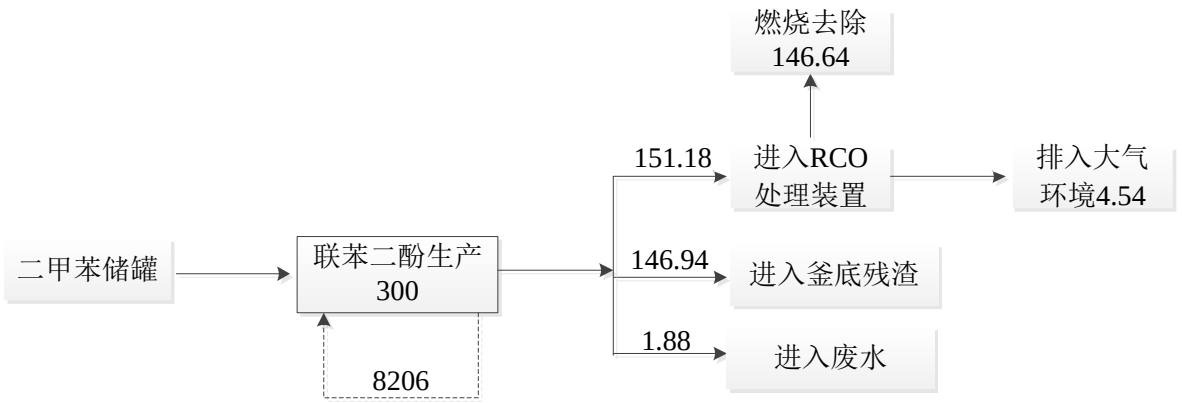


图3.5-18　二甲苯溶剂平衡图（kg/批）

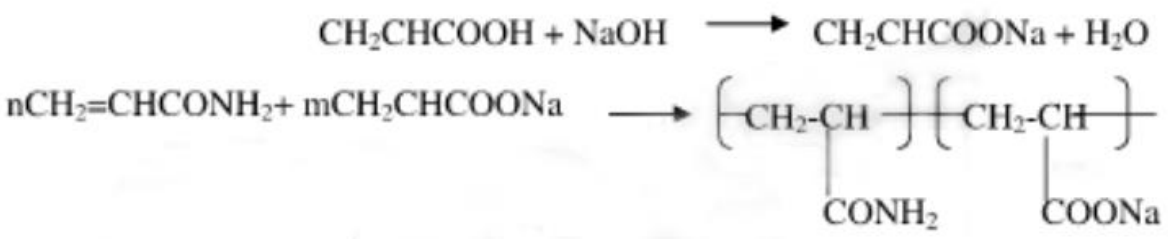
3.5.6　PAM 工艺流程及产污环节

3.5.6.1　反应原理

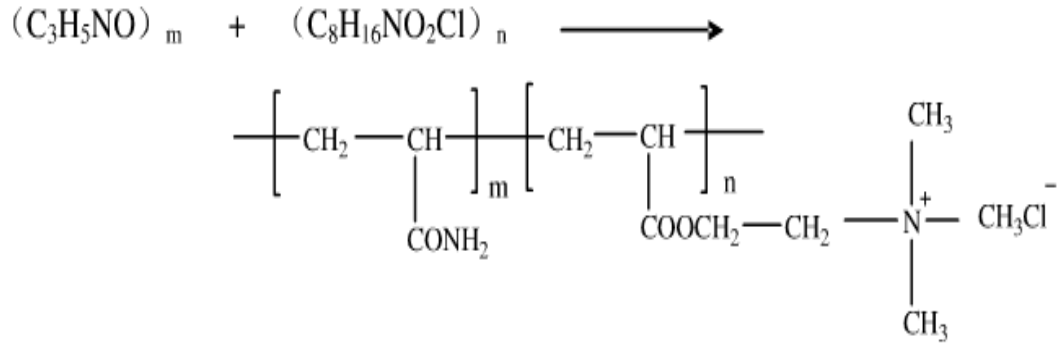
PAM（聚丙烯酰胺）主要包括阴离子型、阳离子型、两性离子及非离子型四种类型，本项目产品主要包括阴离子型及阳离子型。阴离子生产是以丙烯酰胺单体和丙烯酸、氢氧化钠为主要原料在引发剂作用下发生共聚，形成聚丙烯酰胺乳液。阳离子生产遵循自由基反应原理。在这种特定聚合反应中，聚合反应分为链引发、链增长、链终止三个基元反应。产品收率在 99.9%。

产品根据物料配比及添加辅料不同，分为不同型号产品，产品种类包括五种（一种阴离子型、四种阳离子型），五种型号产品的生产工艺相同。

阴离子反应机理：



阳离子反应机理：



3.5.6.2 工艺流程及产污环节

1、工艺流程

（1）分散剂制备

项目所用原料大部分为粉料，少部分为液体，首先采用人工称量方式将需要的各种粉料进行称量，人工投入分散剂制备釜中，液体原料及纯水通过管道计量方式加入分散釜，搅拌时间 10~12 小时，分散剂制备完成。

（2）乳液聚合

将主料丙烯酰胺、引发剂、分散剂及其他助剂采用管道计量及人工称量的方式加入聚合釜中，通入氮气去除釜内氧气，开启搅拌机进行搅拌，反应温度 25~40℃，反应时间 20~24h。加热采用夹套热水方式进行加热。随着聚合反应的进行，聚合物的分子量逐渐增加，当其达到临界点后，体系出现相分离，使得聚合物以单分散的微小颗粒沉淀出来。按分散聚合的原理，此后的聚合发生在分散相上，即在聚合物的微粒子上进行，直至单体消耗完，最终可以得到超高分子量的聚合物，高分子以微粒子的形式分散于水介质中，形成分散体成品。反应结束后采用冷却水降至室温。

（3）过滤、包装

物料经过过滤网过滤后进行包装，包装规格为 25~1000kg 桶装。

2、产污环节

废气：主要为分散剂制备过程液体原料挥发产生的有机废气（G8-1）、聚合反应过程固体物料投加产生的颗粒物及液体物料挥发产生的有机废气（G8-2）。

固废：为产品过滤、包装产生的过滤残渣（S8-1）。

PAM 工艺流程及产污环节见图 3.5-19。产污环节汇总见表 3.5-28。

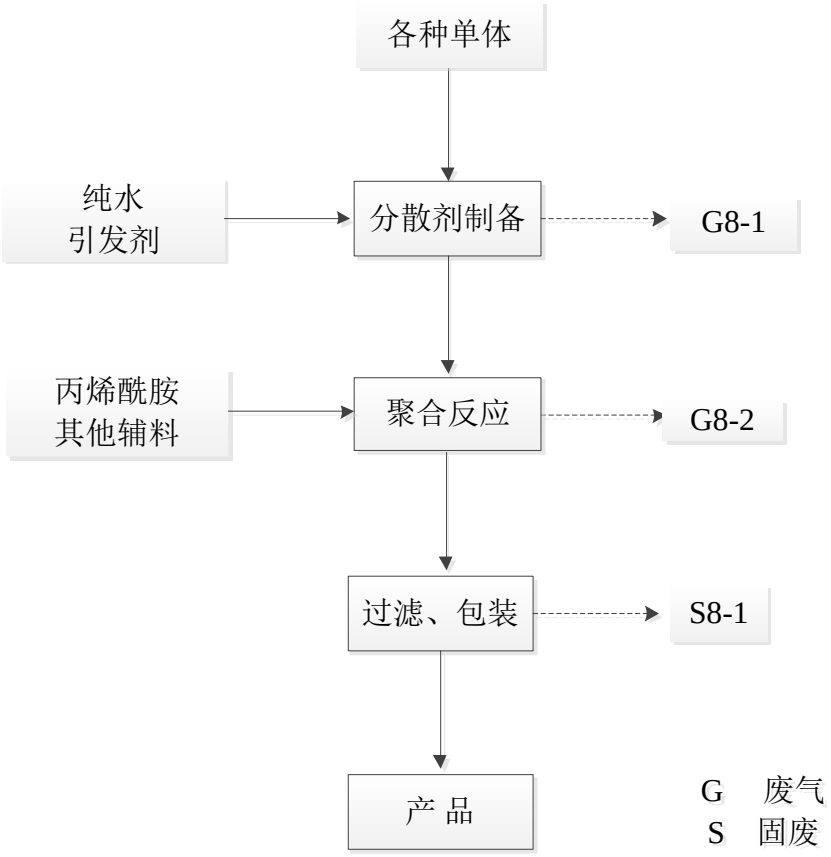


图3.5-19 PAM 生产工艺流程及产污环节图

表3.5-28 PAM 产污情况一览表

工段	类别	编号	主要污染物	处理措施
分散剂制备	废气	G8-1	有机废气（丙烯酸二甲胺基乙酯、氯化苄）	有机废气经密闭管道收集后进入厂区有机废气处理设施处理
聚合反应	废气	G8-2	颗粒物、有机废气（丙烯酸、丙烯酸二甲胺基乙酯、氯化苄）	颗粒物经集气罩收集、有机废气经密闭管道收集后一起进入厂区有机废气处理设施处理
过滤、包装	固废	S8-1	过滤残渣，含有机物	作为危险废物处置

3.5.6.3 装置设备情况

PAM 生产过程主要设备见表 3.5-29。部分设备利用现有厂区内设备。

表3.5-29 PAM 生产装置主要工艺设备一览表

序号	名 称	规格型号或参数	材质	数量	备 注
1	聚合釜	V=5 m^3	S31603	14	5 台利用现有
2	分散剂制备釜	V=1 m^3	S31603	4	1 台利用现有
3	热水罐及泵	V=10m^3	S30408	1	

序号	名 称	规格型号或参数	材质	数量	备 注
4	纯水罐及泵	V=20m^3	S30408	1	
5	冷却塔及泵	100m^3	组合件	1	
6	计量磅	2t	组合件	2	1 台利用现有
7	计量秤	100-500kg	组合件	3	
8	氮气纯化器		组合件	18	
9	塑料储存罐	V=50m^3	塑料	1	
10	高压清洗机		组合件	8	
11	过滤筛		S30408	6	
12	电动葫芦	2.5t	碳钢	4	

3.5.6.4 原辅材料及用量

PAM 生产过程主要原辅材料消耗见表 3.5-30。

表3.5-30 PAM 原辅材料消耗一览表

产品	原辅料名称	规格	形态	批次用量（kg/批）	年消耗量（t/a）	备注
阴离子型 A1920	丙烯酰胺	≥98%	固	1062.5	1700	产量 9600t 每年 1600 批次
	工业硫酸铵		固	1250	2000	
	2－丙烯酰胺－2－甲基丙磺酸	≥98%	固	100	160	
	丙烯酸	≥99.5%	液	212.5	340	
	衣康酸		固	18.75	30	
	氢氧化钠		固	125	200	
	氯化钠		固	92.15	147.44	
	过硫酸铵		固	0.63	1.008	
	纯水		液	3148	5036.8	
阳离子型 C3510	丙烯酰胺	≥98%	固	687.5	550	产量 4800t 每年 800 批次
	工业硫酸铵		固	1125	900	
	丙烯酰氧乙基三甲基氯化铵	≥80%	液	62.5	50	
	氯化苄	≥98%	液	162.5	130	
	丙烯酸二甲胺基乙酯		液	175	140	
	无水硫酸钠		固	725	580	
	二甲基二烯丙基氯化铵盐	≥60%	液	32.11	25.69	
	纯水		液	3040	2432	
阳离子型 C5700	丙烯酰胺	≥98%	固	900	360	产量 2400t 每年 400 批次
	工业硫酸铵		固	1750	700	
	丙烯酰氧乙基三甲基氯化铵	≥80%	液	600	240	
	氯化苄	≥98%	液	100	40	

产品	原辅料名称	规格	形态	批次用量（kg/批）	年消耗量（t/a）	备注
	丙烯酸二甲胺基乙酯		液	125	50	
	二甲基二烯丙基氯化铵盐	≥60%	液	54.9	21.96	
	纯水		液	2480	992	
阳离子型C1510	丙烯酰胺	≥98%	固	715	200.2	产量 1680t 每年 280 批次
	工业硫酸铵		固	1610	450.8	
	甲基丙烯酰氧乙基三甲基氯化铵	≥80%	液	338.45	94.77	
	氯化钠		固	175	49	
	纯水		液	3170	887.6	
阳离子型C1520	丙烯酰胺	≥98%	固	750	190.00	产量 1520t 每年 253 批次
	工业硫酸铵		固	1781	451.19	
	丙烯酰氧乙基三甲基氯化铵	≥80%	液	40	10.13	
	氯化苄	≥98%	液	40	10.13	
	丙烯酸二甲胺基乙酯		液	80	20.27	
	甲基丙烯酰氧乙基三甲基氯化铵	≥80%	液	20	5.07	
	氯化钠		固	197.38	50.00	
	纯水		液	3100	785.33	

3.5.6.5 物料平衡

项目产品为 PAM 系列，包括五种型号，每种型号产品物料平衡见表 3.5-31~3.5-36 及图 3.5-20~图 3.5-24。

表3.5-31 PAM（A1920）物料平衡表

加入			产出			
物料名称	（kg/批）	（t/a）	产出物料		（kg/批）	（t/a)
丙烯酰胺	1062.5	1700	PAM（A1920）		6000	9600
工业硫酸铵	1250	2000	废气	有机废气（丙烯酸）	0.11	0.18
2－丙烯酰胺－2－甲基丙磺酸	100	160			0.11	0.18
丙烯酸	212.5	340		颗粒物	0.27	0.43
衣康酸	18.75	30	固废	过滤残渣	9.15	14.64
氢氧化钠	125	200				
氯化钠	92.15	147.44				
过硫酸铵	0.63	1.01				
纯水	3148	5036.8				
合计	6009.53	9615.25	合计		6009.53	9615.25

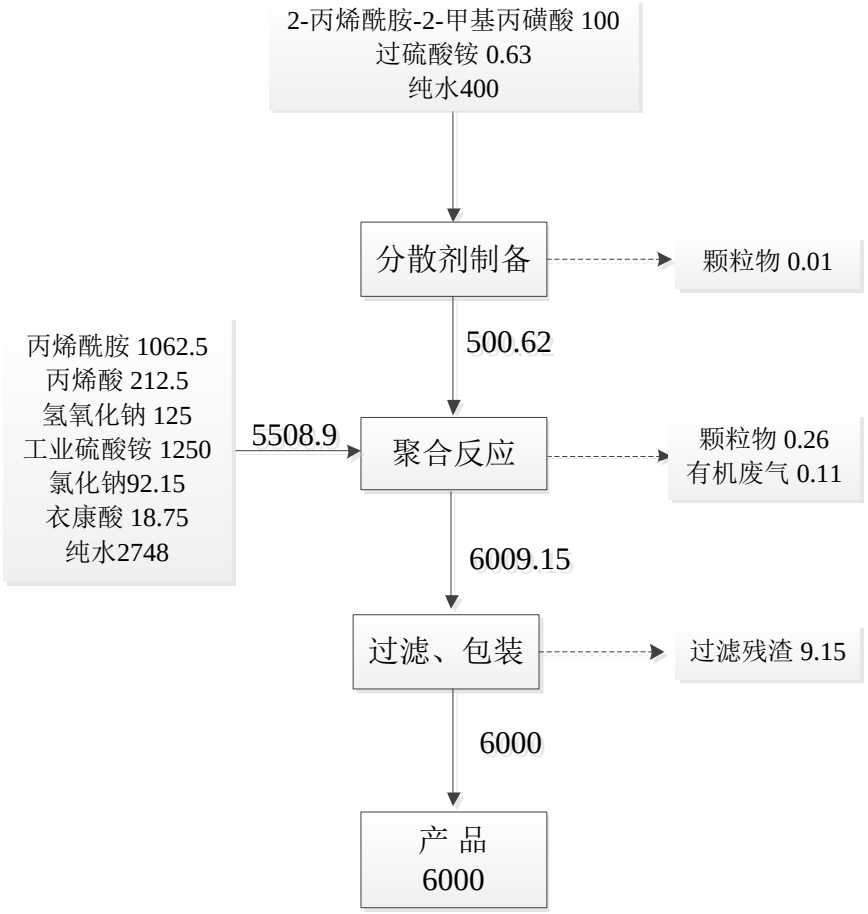


图3.5-20 PAM（A1920）物料平衡图（kg/批）

表3.5-32 PAM（C3510）物料平衡表

加入			产出			
物料名称	（kg/批）	（t/a）	产出物料		（kg/批）	（t/a)
丙烯酰胺	687.5	550	PAM（C3510）		6000	4800
工业硫酸铵	1125	900	废气	有机废气	0.26	0.21
丙烯酰氧乙基三甲基氯化铵	62.5	50		颗粒物	0.25	0.20
氯化苄	162.5	130	固废	过滤残渣	9.1	7.28
丙烯酸二甲胺基乙酯	175	140				
无水硫酸钠	725	580				
二甲基二烯丙基氯化铵盐	32.11	25.69				
纯水	3040	2432				
合计	6009.61	4807.69	合计		6009.61	4807.69

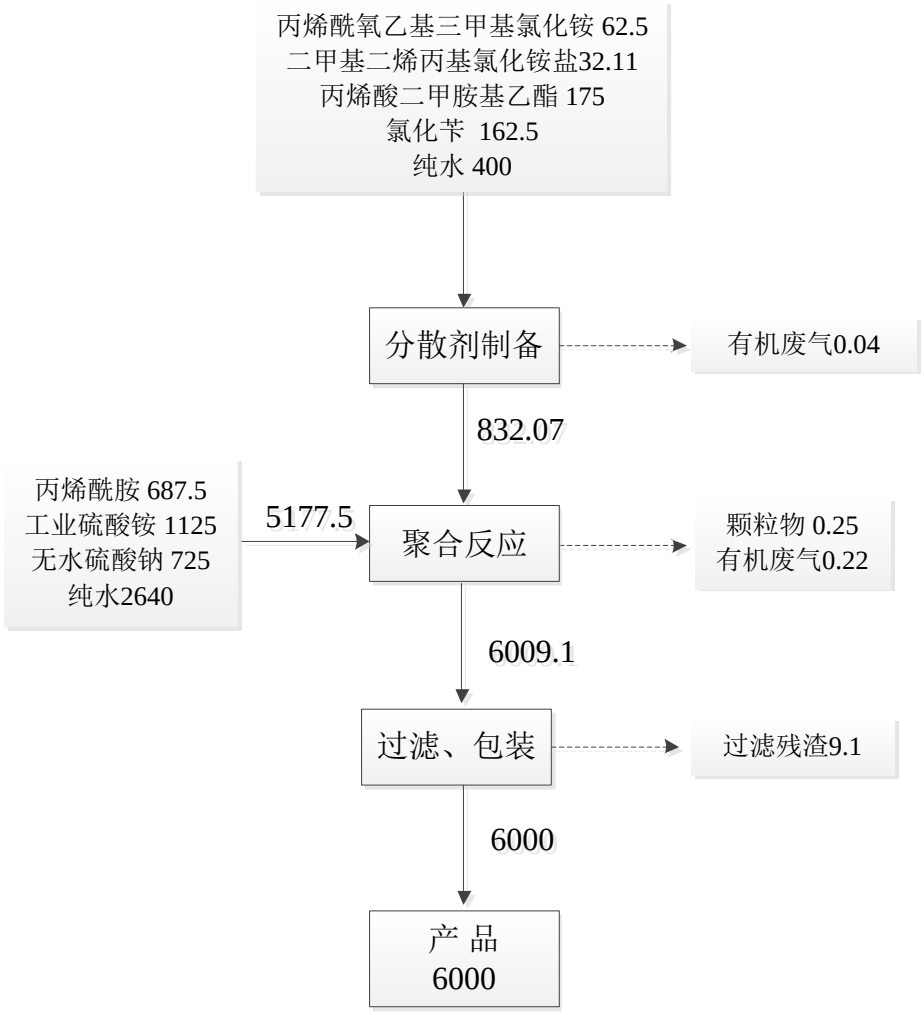


图3.5-21 PAM（C3510）物料平衡图（kg/批）

表3.5-33 PAM（C5700）物料平衡表

加入			产出			
物料名称	（kg/批）	（t/a）	产出物料		（kg/批）	（t/a)
丙烯酰胺	900	360	PAM（C5700）		6000	2400
工业硫酸铵	1750	700	废气	有机废气	0.53	0.21
丙烯酰氧乙基三甲基氯化铵	600	240		颗粒物	0.27	0.11
氯化苄	100	40	固废	过滤残渣	9.1	3.64
丙烯酸二甲胺基乙酯	125	50				
二甲基二烯丙基氯化铵盐	54.9	21.96				
纯水	2480	992				
合计	6009.9	2403.96	合计		6009.9	2403.96

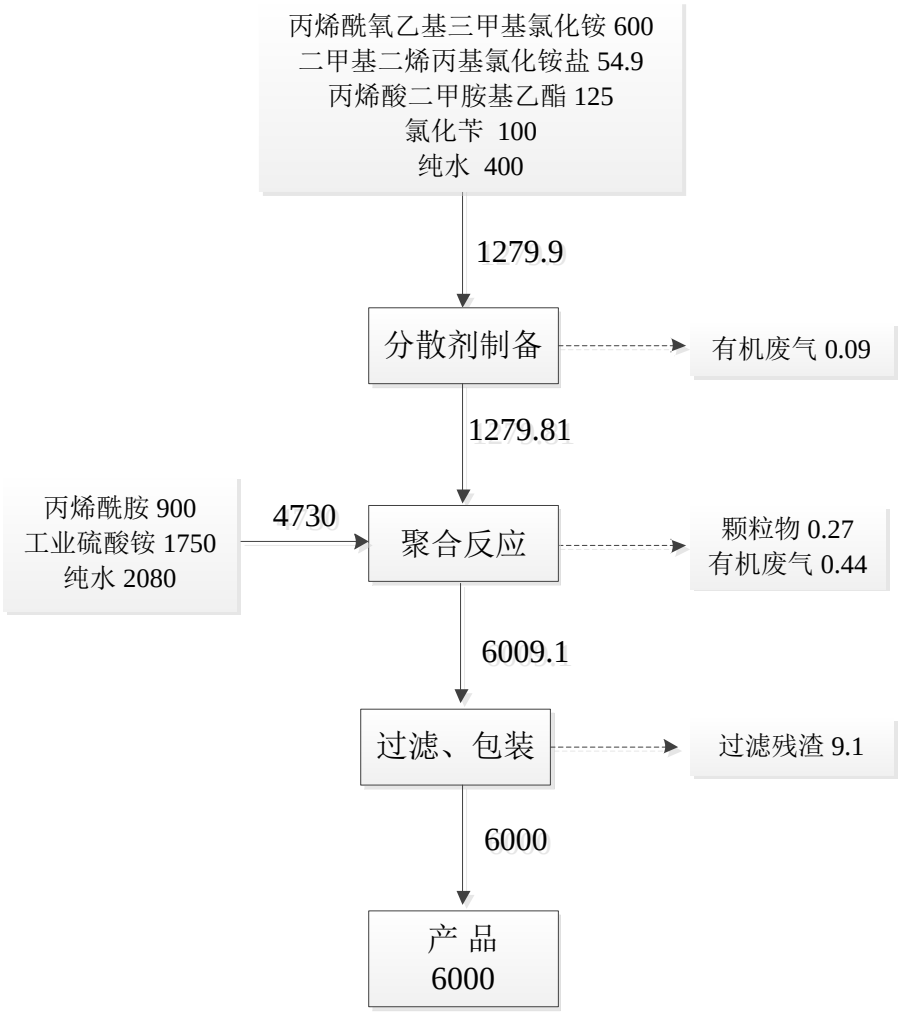


图3.5-22 PAM（C5700）物料平衡图（kg/批）

表3.5-34 PAM（C1510）物料平衡表

加入			产出			
物料名称	（kg/批）	（t/a）	产出物料		（kg/批）	（t/a)
丙烯酰胺	715	200.2	PAM（C1510）		6000	1680
工业硫酸铵	1610	450.8	废气	有机废气	0.20	0.06
甲基丙烯酰氧乙基三甲基氯化铵	338.45	94.77		颗粒物	0.25	0.07
氯化钠	175	49	固废	过滤残渣	8.0	2.24
纯水	3170	887.6				
合计	6008.45	1682.37	合计		6008.45	1682.37

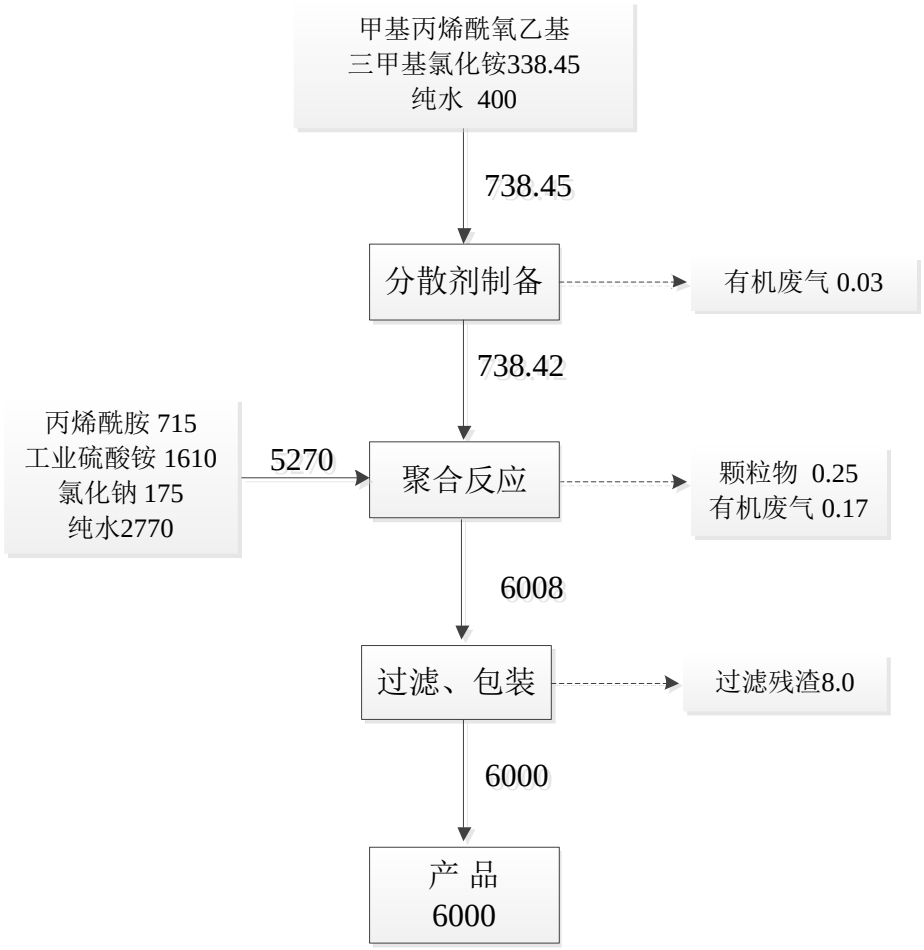


图3.5-23 PAM（C1510）物料平衡图（kg/批）

表3.5-35 PAM（C1520）物料平衡表

加入			产出			
物料名称	（kg/批）	（t/a）	产出物料		（kg/批）	（t/a)
丙烯酰胺	750	190.00	PAM（C1520）		6000	1520
工业硫酸铵	1781	451.19	废气	有机废气	0.11	0.03
丙烯酰氧乙基三甲基氯化铵	40	10.13		颗粒物	0.27	0.07
氯化苄	40	10.13	固废	过滤残渣	8.0	2.02
丙烯酸二甲胺基乙酯	80	20.27				
甲基丙烯酰氧乙基三甲基氯化铵	20	5.07				
氯化钠	197.38	50.00				
纯水	3100	785.33				
合计	6008.38	1522.12	合计		6008.38	1522.12

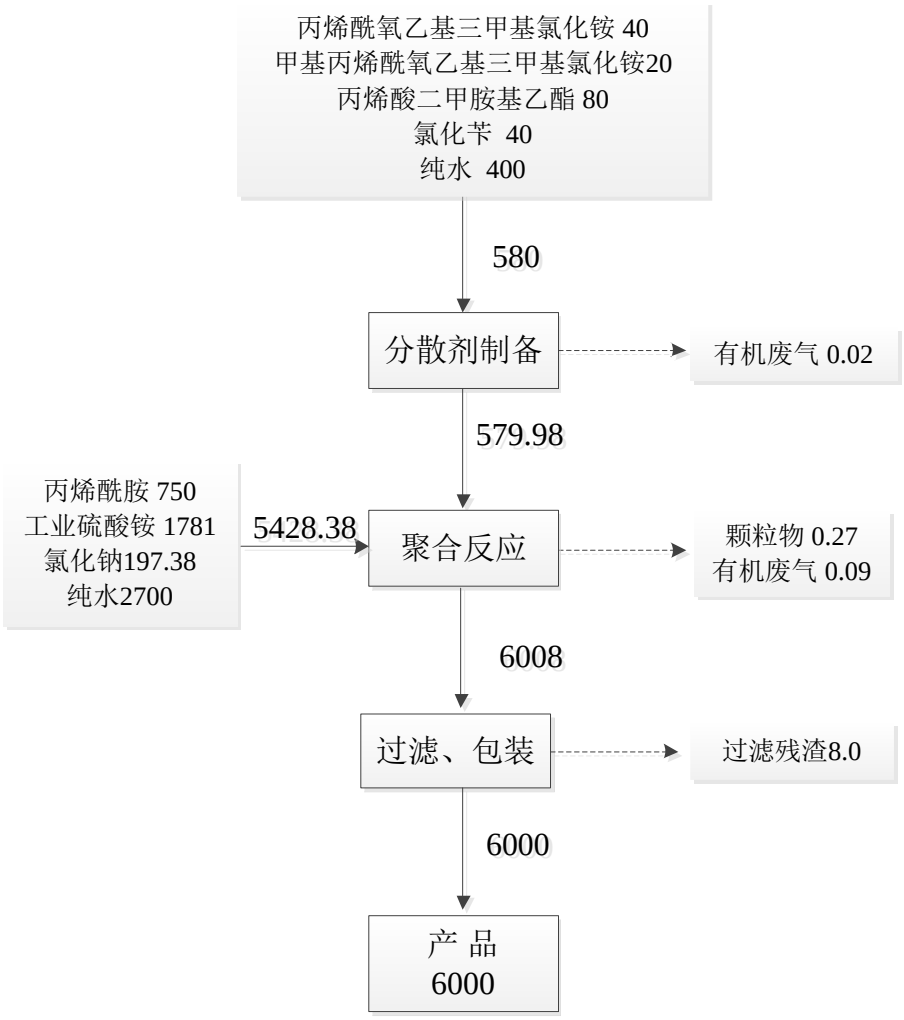


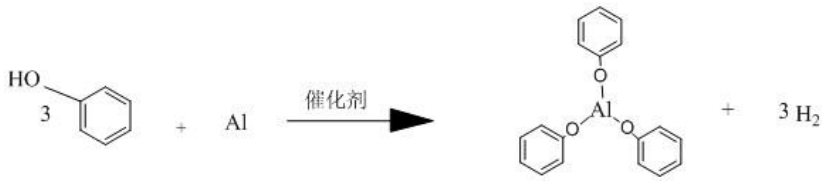
图3.5-24 PAM（C1520）产品物料平衡图（t/a）

3.5.7 2,6-二叔丁基苯酚工艺流程及产污环节

3.5.7.1 反应原理

2，6-二叔丁基苯酚的生产工艺是利用苯酚和异丁烯在酚基铝催化剂作用下、在一定压力下通过不同的反应温度、原料配比等工艺条件制备 2，6-二叔丁基苯酚，通过催化剂失活、过滤、精制分离等过程制得高纯度 2,6-二叔丁基苯酚。项目主反应为苯酚和异丁烯通过烷基化反应生成 2,6-二叔丁基苯酚，副反应为苯酚和异丁烯生成 2，4，6-三叔丁基苯酚和 2，4-二叔丁基苯酚。产品收率在 80%。

催化剂反应方程式：



主反应及副反应方程式：



主反应



副反应



副反应

3.5.7.2 工艺流程及产污环节

1、工艺流程

（1）催化剂制备

将计量好苯酚通过真空泵打入苯酚计量罐，通过氮气将苯酚输送至催化剂制备釜中，开启搅拌，采用蒸汽升温至 130℃，将人工称量的铝粒分两次加入制备釜中，控制反应温度在 150℃，保温反应 1h。

（2）烷基化反应

将计量好苯酚通过真空泵打入苯酚计量罐，通过氮气将苯酚输送至烷化反应釜中，开启搅拌，将催化剂通过氮气从制备釜压入烷化反应釜中，控制烷化釜温度 80~90℃，逐步通入异丁烯进行烷基化反应，控制反应釜压力小于 1.0Mpa。通完异丁烯后，当反应釜压力降至 0.3Mpa 时，反应结束。开异丁烯回收泵回收异丁烯，直到烷化釜压力为 0.03Mpa。回收的异丁烯通过缓冲罐最终进入回收罐重复使用。反应釜内剩余少量异丁烯通过缓冲罐最终排入废气处理装置。

（3）催化剂失活

烷基化反应结束后，将烷化液用氮气压入水解釜中，加入一定量的水，在 80℃下水

解 1~2h，使催化剂失去活性，催化剂与水反应生成氢氧化铝。

（4）压滤

将水解后物料放入压滤机，升温至 110℃蒸出多余水分，同时使物料回流，当料液清晰后进行压滤。压滤后烷化液进入釜液罐。

（5）精馏

开启真空泵，将烷化液抽入 1#精馏塔，采用蒸汽加热方式对物料进行升温，精馏过程前馏分收集后进入前馏分接收罐，再回用至烷化釜。前馏分后蒸出物料进入釜液罐，然后通过转料泵打入 2#精馏塔，控制温度在 180℃，回流 1h，蒸出物料进入产品接收罐。通过转料泵进入 2，6-二叔丁基苯酚储罐储存。

2#精馏塔底部物料主要为 2，4-二叔丁基苯酚及 2，4，6-三叔丁基苯酚，通过转料泵加入烷化反应釜中，在釜中通过计量泵加入苯酚，开启真空泵，将烷化液抽入 3#精馏塔，精馏物质进入 4#精馏塔，通过精馏分离出 2，4-二叔丁基苯酚，通过转料泵将 2，4-二叔丁基苯酚打入储罐储存。釜底物料主要为 2，4，6-三叔丁基苯酚，进入釜残储罐储存。

2、产污环节

废气：主要为催化剂制备过程产生有机废气 G9-1、烷基化反应产生异丁烯 G9-2、精馏过程挥发产生的有机废气 G9-3、G9-4。

固废：压滤过程产生过滤残渣（S9-1）。

2,6-二叔丁基苯酚生产过程中会产生副产物，主要为 2，4-二叔丁基苯酚及 2，4，6-三叔丁基苯酚，经过密闭管道分别进入各自接收罐储存，外售淄博科威化工有限公司进行深加工。

2，6-二叔丁基苯酚工艺流程及产污环节见图 3.5-25。产污环节汇总见表 3.5-36。

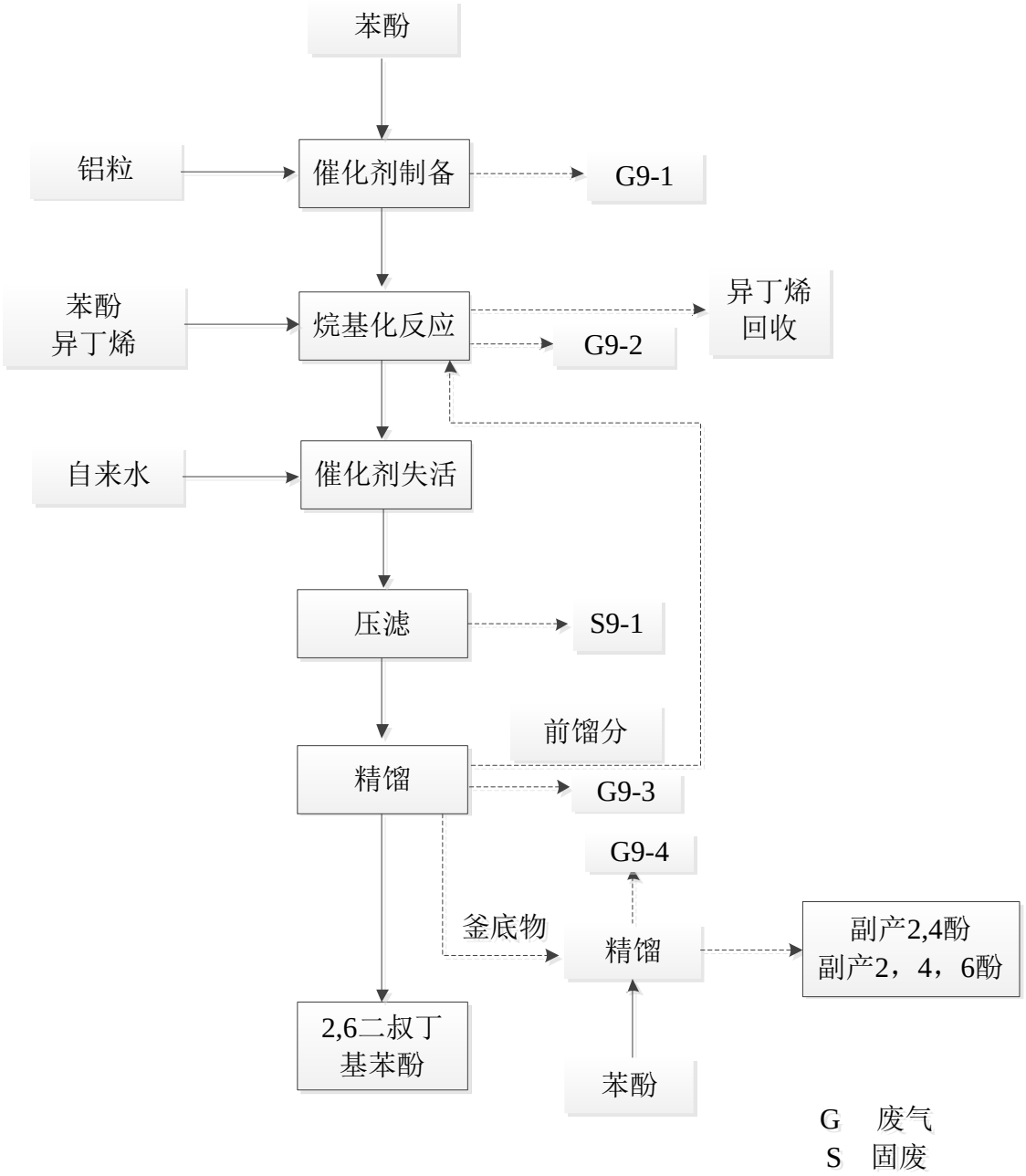


图3.5-25 2,6-二叔丁基苯酚生产工艺流程及产污环节图

表3.5-36 2,6-二叔丁基苯酚产污情况一览表

工段	类别	编号	主要污染物	处理措施
催化剂制备	废气	G9-1	有机废气（苯酚）	有机废气经密闭管道收集后进入厂区有机废气处理设施处理
烷基化反应	废气	G9-2	有机废气（异丁烯）	
精馏	废气	G9-3	有机废气（苯酚、叔丁基酚）	
精馏	废气	G9-4	有机废气（苯酚、叔丁基酚）	
压滤	固废	S9-1	过滤残渣，含氢氧化铝、酚	作为危废委托资质单位处置

3.5.7.3 装置设备情况

2，6-二叔丁基苯酚生产过程主要设备见表 3.5-37。

表3.5-37 2,6-二叔丁基苯酚生产装置一览表

序号	名 称	规格型号或参数	材质	数量	备注
1	催化剂制备釜	V=1.9m³	S30408	1	
2	2,6烷化釜	V=12m³	S30408	1	1.0Mpa
3	2,6水解釜	V=12m³	S30408	1	微正压
4	2,6 1#塔塔顶冷凝器	管壳式 换热面积135㎡	组合件	1	负压
5	2,6 2#塔塔顶冷凝器	管壳式 换热面积150㎡	组合件	1	负压
6	2,6预热器	管壳式 换热面积21.6㎡	组合件	1	0.6Mpa
7	降膜蒸发器I	管壳式 换热面积90㎡	组合件	1	负压
8	降膜蒸发器II	管壳式 换热面积105㎡	组合件	1	负压
9	2,6冷凝器	管壳式 换热面积10㎡	组合件	1	负压
10	双锥干燥机冷凝器	管壳式 换热面积5㎡	组合件	1	负压
11	真空泵冷凝器	管壳式 换热面积20㎡	组合件	1	负压
12	2,6 1#塔	V=40m³	S30408	1	负压
13	2,6 2#塔	V=46m³	S30408	1	负压
14	2,6 1#塔釜液罐	V=5.4m³	Q235-B	1	负压
15	2,6 1#塔釜液罐	V=7.0m³	Q235-B	1	负压
16	馏分接收罐	V=3.0m³	Q235-B	2	负压
17	2,6 不合格罐	V=3.0m³	S30408	1	负压
18	2,6 成品罐	V=3.0m³	Q235-B	2	负压
19	水解釜放空罐	V=0.65m³	Q235-B	1	
20	催化剂制备釜放空罐	V=0.65m³	Q235-B	1	
21	2,6精烷罐	V=20m³	S30408	1	负压
22	加水罐	V=0.3m³	Q235-B	1	
23	双锥干燥机冷凝器接收罐	V=0.2m³	Q235-B	1	负压
24	2,6冷凝器放空罐	V=0.5m³	S30408	1	
25	2,6烷化釜放空罐	V=0.65m³	Q235-B	1	
26	捕集器	V=0.3m³	S30408	3	
27	真空罐	V=1.0m³	Q235-B	1	
28	邻酚精烷罐	V=20m³	S30408	1	
29	苯酚储罐	V=1000m³	Q235-B	1	
30	2,6烷化釜放空罐	V=0.65m³	Q235-B	1	
31	2,6烷化釜放空罐	V=0.65m³	Q235-B	1	

序号	名 称	规格型号或参数	材质	数量	备注
32	板块压滤机	换热面积8㎡	Q235-B	1	
33	异丁烯回收罐		S30408	1	
34	异丁烯地下罐	V=200m³	S30408	5	0.4Mpa
35	陶瓷棒过滤器		陶瓷	1	负压
36	异丁烯压缩机		Q235-B	2	
37	双锥干燥机		Q235-B	1	负压
38	称重模块		S30408	1	
39	2,6过滤机进料泵	流量14.4m³/h，扬程63m	S30408	2	
40	异丁烯出料泵		S30408	2	
41	苯酚出料泵		S30408	2	
42	2,6 1#循环泵AB	流量25m³/h，扬程20m	S30408	2	
43	2,6 2#循环泵AB	流量25m³/h，扬程20m	S30408	2	
44	邻酚精烷泵		S30408	1	
45	2,6酚转料泵		S30408	1	
46	26 1#塔进料泵AB	流量12.5m³/h，扬程32m	S30408	2	
47	2,6酚输送泵	流量25m³/h，扬程32m	S30408	1	
48	釜残输送泵		S30408	1	
49	螺杆罗茨真空泵		S30408	1	
50	2,4烷化釜	V=5m³	S30408	1	微正压
51	降温釜	V=6m³	S30408	1	微正压
52	2,4 1#塔塔顶冷凝器	管壳式 直径φ400mm，长度3m	组合件	1	负压
53	2,4 2#塔塔顶冷凝器	管壳式 直径φ500mm，长度3m	组合件	1	负压
54	2,4 1#塔	直径φ400mm，长度30m	S30408	1	负压
55	2,4 2#塔	直径φ500mm，长度30m	S30408	1	负压
56	2,4 1#塔釜液罐	V=5m³	Q235-B	1	负压
57	2,4 2#塔釜液罐	V=5m³	Q235-B	1	负压
58	2,4馏分接收罐	V=3.0m³	Q235-B	2	负压
59	2,4 成品罐	V=3.0m³	Q235-B	2	负压
60	2,4 中间罐	V=3.0m³	Q235-B	2	负压
61	2,4 1#塔釜降膜蒸发器I	管壳式，换热面积50-60㎡	组合件	1	负压
62	2,4 2#塔釜降膜蒸发器II	管壳式，换热面积50-60㎡	组合件	1	负压
63	2,4精烷罐	V=10m³	S30408	1	负压
64	2,4 1#塔进料泵AB	流量10m³/h，扬程32m	S30408	2	
65	2,4酚输送泵	流量5m³/h，扬程32m	S30408	1	

序号	名 称	规格型号或参数	材质	数量	备注
66	2,4馏分输送泵	流量10m³/h，扬程50m	S30408	2	
67	2,4 1#循环泵AB	流量10m³/h，扬程30m	S30408	2	
68	2,4 2#循环泵AB	流量10m³/h，扬程30m	S30408	2	
69	捕集器	V=0.3m³	S30408	4	负压

3.5.7.4 原辅材料及用量

2,6-二叔丁基苯酚生产过程主要原辅材料消耗见表 3.5-38。

表3.5-38 2,6-二叔丁基苯酚原辅材料消耗一览表

产品	原辅料名称	形态	批次用量（kg/批）	年消耗量（t/a）	备注
2，6-二叔丁基苯酚	苯酚	液	2400	2497.14	产量 5000t 每年 1040 批次
	铝粒	固	1.7	1.77	
	异丁烯	气	3309（3218）	3348.25	
	自来水	液	80	83.24	

注：括号内数值为实际补充量。

3.5.7.5 物料平衡

项目产品物料平衡见表 3.5-39 及图 3.5-26。

表3.5-39 2,6-二叔丁基苯酚物料平衡表

加入			产出			
物料名称	（kg/批）	（t/a）	产出物料		（kg/批）	（t/a)
苯酚	2575.2	2679.43	2,6-二叔丁基苯酚		4805.5	5000
铝粒	1.7	1.77	废气	有机废气	9.41	9.79
异丁烯	3218	3348.25	固废	过滤残渣	6.87	7.15
自来水	80	83.24		水蒸气	78	81.16
回收异丁烯	91	94.68		回收异丁烯	91	94.68
				副产物 2，4 酚	924.36	961.77
				副产物 2，4，6 酚	50.76	52.81
合计	5965.9	6207.36	合计		5965.9	6207.36

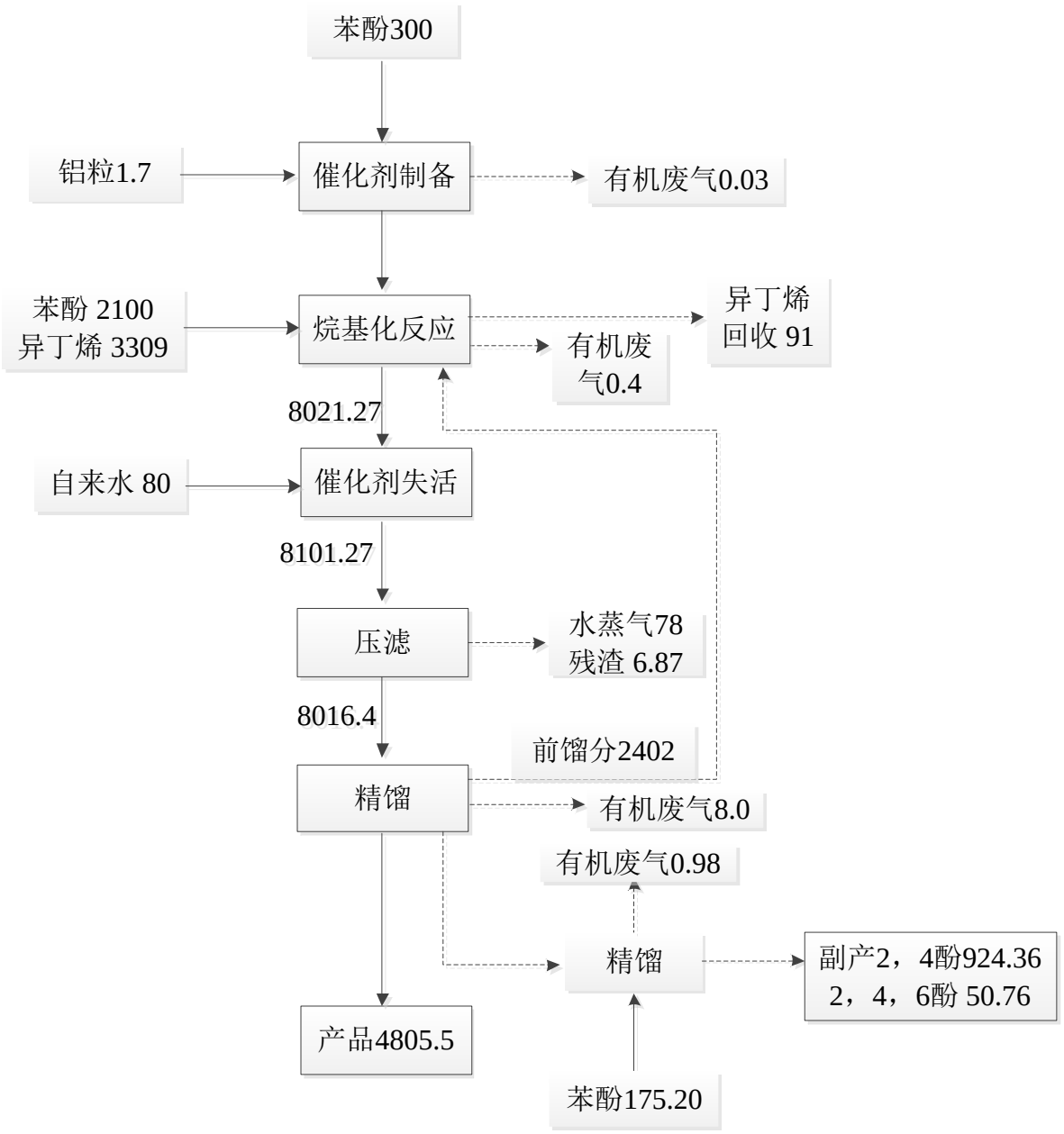


图3.5-26 2,6-二叔丁基苯酚物料平衡图（kg/批）

3.5.8 树枝状聚合物工艺流程及产污环节

3.5.8.1 反应原理

季戊四醇硬脂酸酯类反应原理为单纯的酯化反应，主要物料为季戊四醇、硬脂酸在催化剂作用下发生酯化反应，生成树枝状聚合物及水。产品收率在 98.4%。

树枝状聚丙烯酰胺类反应原理为酰胺化反应，酰胺化反应指的是氨基上的氢原子被酰胺基取代的反应。分为两步反应，第一步为乙二胺与丙烯酸甲酯发生聚合反应；第二

步为聚合物质与乙二胺发生酰胺化反应。产品收率为 98.7%。

两种产品主要反应方程式如下：

树枝状季戊四醇硬脂酸酯类反应方程式：

$$(HOCH_2)_4C + 12\,HOOCCCH_3(CH_2OH)_2 + 8\,C_{17}H_{34}COOH \xrightarrow{\text{催化剂}}$$

$$C(CH_2OOCCH_3C(CH_2(OOCCCH_3CH_2OHCH_2OOCC_{17}H_{34}))_2)_4 + 20\,H_2O$$

聚丙烯酰胺类反应方程式：

第一步反应：

$$NH_2CH_2CH_2NH_2 + 4\,CH_3OOCCHCH_2 \longrightarrow (CH_3OOCCH_2CH_2)_2NCH_2CH_2N(CH_2CH_2COOCH_3)_2$$

第二步反应：

$$(CH_3OOCCH_2CH_2)_2NCH_2CH_2N(CH_2CH_2COOCH_3)_2 + 4\,NH_2CH_2CH_2NH_2 \longrightarrow$$

$$(NH_2CH_2CH_2NHOCCH_2CH_2)_2NCH_2CH_2N(CH_2CH_2CONHCH_2CH_2NH_2)_2 + 4\,CH_3OH$$

3.5.8.2 工艺流程及产污环节

1、树枝状季戊四醇硬脂酸酯类工艺流程

（1）酯化反应

季戊四醇、二羟甲基丙酸、硬脂酸等物质为粉料，通过真空泵抽入料仓中，通过高位差进入反应釜，催化剂通过人工投料口加入反应釜，开启反应釜进行搅拌，同时向釜内通入氮气保护。采用导热油加热方式对物料进行升温，控制反应温度在 120~160℃，反应时间 3 小时。

（2）脱水

反应结束后打开真空泵对反应釜抽真空，控制反应温度 80℃，保持≤-0.08MPa 压力，脱除反应过程生成的水。冷凝水进入废水接收罐，最终进厂区污水处理站。

（3）造粒

反应釜中物料经过滤器过滤后通过气力输送进入造粒机进行造粒，物料在造粒机钢带上流动通过钢带上孔落入下部钢带，通过风冷作用使物料冷却成颗粒状物质。

（4）粉碎

将颗粒状物料加入粉碎机进行粉碎，物料粒径 6~8mm。

（5）混料包装

将粉碎后的物料与脱模剂 EBS 按照一定比例加入高混机进行复配，包装外售。

2、产污环节

废气：主要为酯化反应过程季戊四醇等物质挥发产生有机废气（G10-1）、粉碎过程产生的颗粒物（G10-2）、混料包装过程产生的颗粒物（G10-3）。

固废：造粒工序过滤产生的过滤残渣（S10-1）。

废水：废水主要为酯化反应过程生成的废水，在脱水工序去除（W10-1），废水进入厂区污水处理站处理。

树枝状季戊四醇硬脂酸酯类工艺流程及产污环节见图 3.5-27。产污环节汇总见表3.5-40。

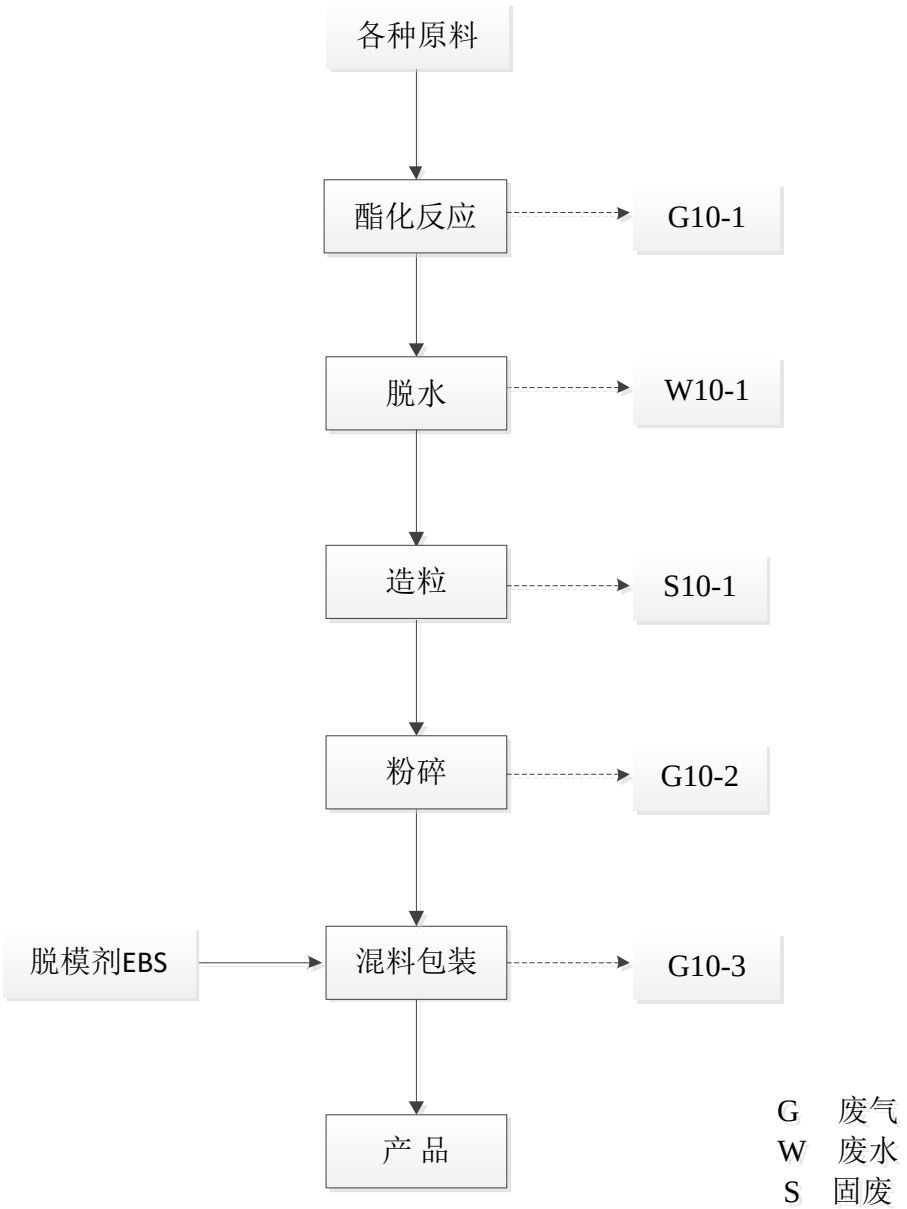


图3.5-27 季戊四醇硬脂酸酯类生产工艺流程及产污环节图

表3.5-40 季戊四醇硬脂酸酯类产污情况一览表

工段	类别	编号	主要污染物	处理措施
酯化反应	废气	G10-1	季戊四醇、二羟甲基丙酸、硬脂酸等	密闭管道收集进入厂区有机废气处理设施处理
粉碎	废气	G10-2	颗粒物	颗粒物经集气罩收集、设备自带布袋除尘器处理后排入厂区有机废气处理装置
混料包装	废气	G10-3	颗粒物	颗粒物经集气罩收集、设备自带布袋除尘器处理后排入厂区有机废气处理装置
造粒	固废	S10-1	过滤残渣、含季戊四醇、硬脂酸	作为危险废物处置
脱水	废水	W10-1	含季戊四醇、硬脂酸等	进入厂区污水处理设施

2、树枝状聚丙烯酰胺类工艺流程

（1）聚合反应

根据工艺要求，将乙二胺、丙烯酸甲酯通过真空泵打入高位槽内，通过计量后加入反应釜中。开启反应釜进行搅拌，同时向釜内通入氮气保护。采用导热油加热方式对物料进行升温，控制反应温度在 20~60℃，反应时间 12 小时。

（2）除甲醇

反应结束后打开真空泵对反应釜抽真空，控制反应温度 70~80℃，保持负压状态，脱除反应过程生成的甲醇。甲醇冷凝后进入废液接收罐、精馏塔进行精馏回收甲醇。

（3）复配、分装

向反应釜中加入甲醇、去离子水进行溶液配制，搅拌 1 小时后放料。物料包装成 25kg 桶。

2、产污环节

废气：主要为聚合反应过程乙二胺、丙烯酸甲酯等物质挥发产生有机废气（G11-1）、除甲醇过程产生的不凝气甲醇（G11-2）、甲醇精馏回收过程产生的不凝气甲醇（G11-3）。

固废：主要为甲醇精馏过程产生的釜底残渣（S11-1）。

树枝状季戊四醇硬脂酸酯类工艺流程及产污环节见图 3.5-27。产污环节汇总见表 3.5-41。

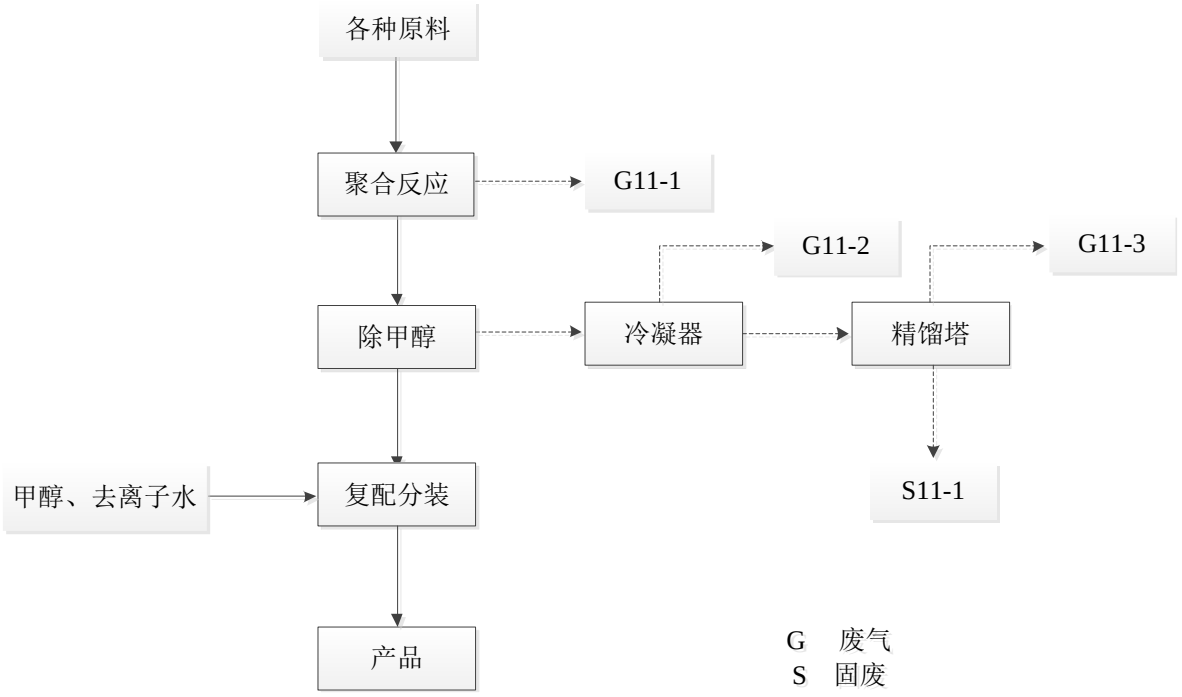


图3.5-28 树枝状聚丙烯酰胺类生产工艺流程及产污环节图

表3.5-41 树枝状聚丙烯酰胺类产污情况一览表

工段	类别	编号	主要污染物	处理措施
聚合反应	废气	G11-1	乙二胺、丙烯酸甲酯等	密闭管道收集进入厂区有机废气处理设施处理
除甲醇	废气	G11-2	甲醇	密闭管道收集进入厂区有机废气处理设施处理
甲醇精馏	废气	G11-3	甲醇	密闭管道收集进入厂区有机废气处理设施处理
甲醇精馏	固废	S11-1	釜底残渣、含甲醇、丙烯酸甲酯	作为危险废物处置

3.5.8.3 装置设备情况

树枝状聚合物生产过程主要设备见表 3.5-42。

表3.5-42 树枝状聚合物主要工艺设备一览表

序号	名 称	规格型号或参数	材质	数量	备 注
1	反应釜	V=5m³	S31603	1	0.1-1
2	反应釜	V=1m³	S31603	2	0.1-1
3	反应釜	V=0.1m³	S31603	1	0.1-1
4	反应釜	V=0.5m³	S31603	1	常压
5	反应釜	V=5m³	S31603	1	常压

序号	名 称	规格型号或参数	材质	数量	备 注
6	滴加罐	V=0.25m³	S31603	4	常压
7	废液接收罐	V=2m³	S30408	2	常压
8	废液接收罐	V=0.1m³	S30408	1	常压
9	真空泵	抽气速率 298L/S	组合件	1	-0.1-1
10	真空上料机	抽气速率 200L/S	组合件	1	微负压
11	造粒机	2000kg/h	S30408	2	常压
12	物料输送泵	流量 m³ /h	碳钢	1	常压
13	隔膜泵	流量 m³ /h	组合件	2	常压
14	气流粉碎机	2-150 μ m	组合件	1	常压
15	缝包机	——	组合件	2	常压
16	制冷机	——	组合件	1	常压
17	制冷机	——	组合件		常压
18	制冷机	——	组合件	1	常压
19	冷风机	——	组合件	1	常压
20	冷热一体机	——	组合件	1	常压
21	冷热一体机	——	组合件	1	常压
22	模温机	——	组合件	1	常压
23	模温机	——	组合件	1	常压
24	模温机	——	组合件	1	常压
25	称重模块	——	组合件	4	常压
26	热封机	——	组合件	1	——
27	空压机组	排气压力 1.0Mpa	组合件	2	1.0MPa
28	储气罐	V=2.5m³	组合件	1	1.1MPa
29	高混机	V=500L	组合件	1	——
30	高混机	v=200L	组合件	2	常压
31	振动筛	100 目	组合件	2	——
32	振动筛	100 目	组合件	1	——
33	真空缓冲罐	V=0.12m³	S31603	1	负压
34	高混机	v=200L	组合件	2	常压
35	振动筛	100 目	组合件	2	——
36	振动筛	100 目	组合件	1	——
37	真空缓冲罐	V=0.12m³	S31603	1	负压

3.5.8.4 原辅材料及用量

树枝状聚合物生产过程主要原辅材料消耗见表 3.5-43。

表3.5-43 树枝状聚合物原辅材料消耗一览表

产品	原辅料名称	形态	批次用量（kg/批）	年消耗量（t/a）	备注
树枝状季戊四醇硬脂酸酯类	季戊四醇	固	108.95	156.17	产量 7000t 每年生产 1433 批次
	二羟甲基丙酸	固	1288.12	1846.46	
	硬脂酸	固	1821.32	2610.79	
	催化剂	固	3.22	4.62	
	脱模剂 EBS	固	1953.32	2800	
树枝状聚丙烯酰胺类	乙二胺	液	1432.40	265.26	产量 3000t 每年生产 185 批次
	丙烯酸甲酯	液	1641.38	303.96	
	甲醇	液	810（236.81）	43.85	
	纯水	液	12960	2400	

注：括号内数值为实际补充量。

3.5.8.5 物料平衡

项目产品为树枝状聚合物，包括树枝状季戊四醇硬脂酸酯类和树枝状聚丙烯酰胺类两种，每种产品物料平衡见表 3.5-44、3.5-45 及图 3.5-28、图 3.5-29。

表3.5-44 树枝状季戊四醇硬脂酸酯类物料平衡表

加入			产出			
物料名称	（kg/批）	（t/a）	产出物料		（kg/批）	（t/a)
季戊四醇	108.95	156.17	树枝状季戊四醇硬脂酸酯类		4883.3	7000
二羟甲基丙酸	1288.12	1846.46	废气	有机废气	0.32	0.46
硬脂酸	1821.32	2610.79		颗粒物	4.66	6.68
催化剂	3.22	4.62	固废	过滤残渣	1.47	2.11
脱模剂 EBS	1953.32	2800		废水	285.18	408.79
合计	5174.93	7418.04	合计		5174.93	7418.04

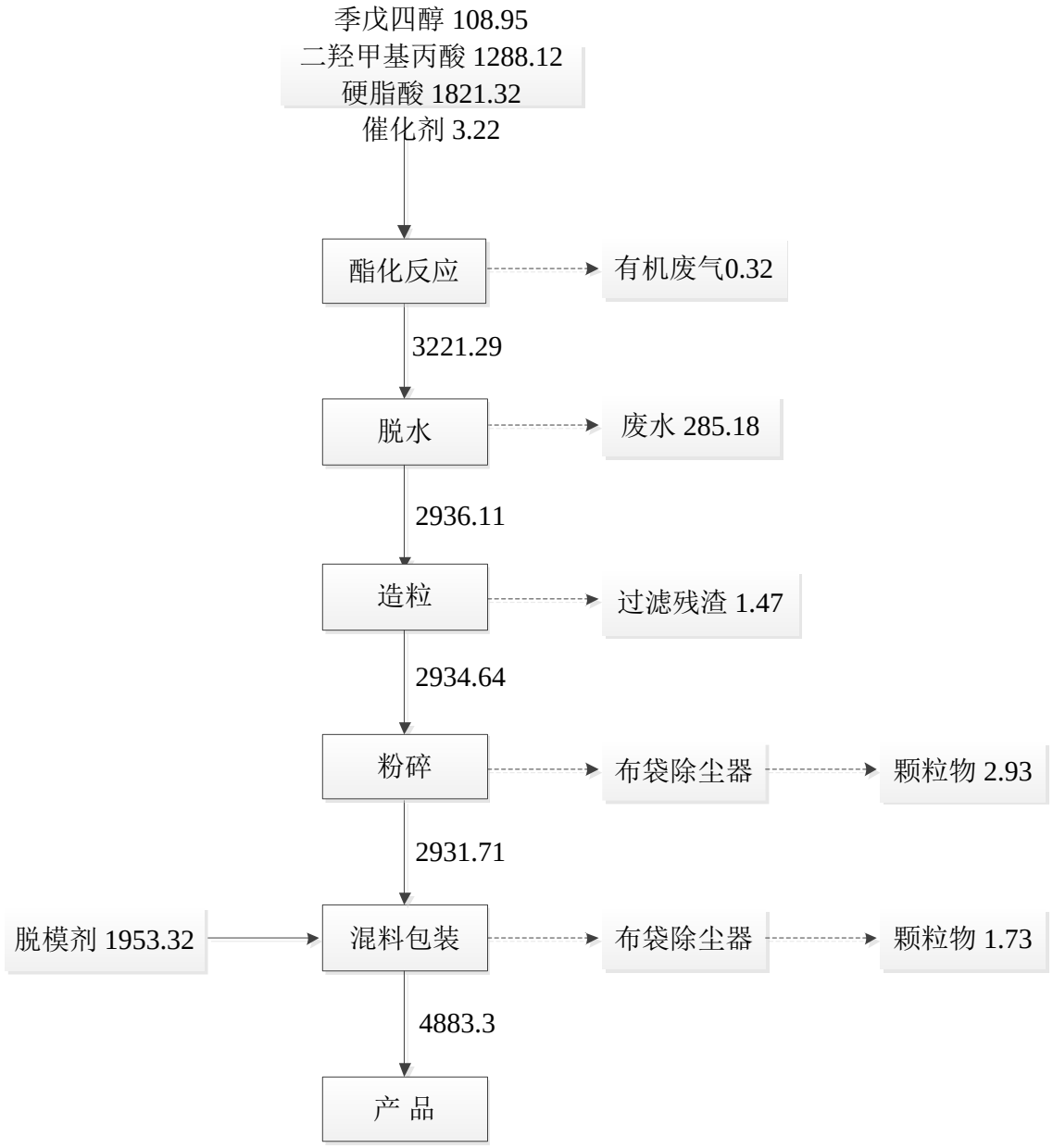


图3.5-29 树枝状季戊四醇硬脂酸酯类物料平衡图（kg/批）

表3.5-45 树枝状聚丙烯酰胺类物料平衡表

加入			产出			
物料名称	（kg/批）	（t/a）	产出物料		（kg/批）	（t/a)
乙二胺	1432.40	265.26	树枝状聚丙烯酰胺类		16200	3000
丙烯酸甲酯	1641.38	303.96	废气	有机废气	52.21	9.67
甲醇	236.81	43.85		其中：甲醇	21.47	3.98
回收甲醇	573.19	106.15				
去离子水	12960	2400	固废	过滤残渣	18.39	3.41
				回收甲醇	573.19	106.15
合计	16843.78	3119.22	合计		16843.78	3119.22

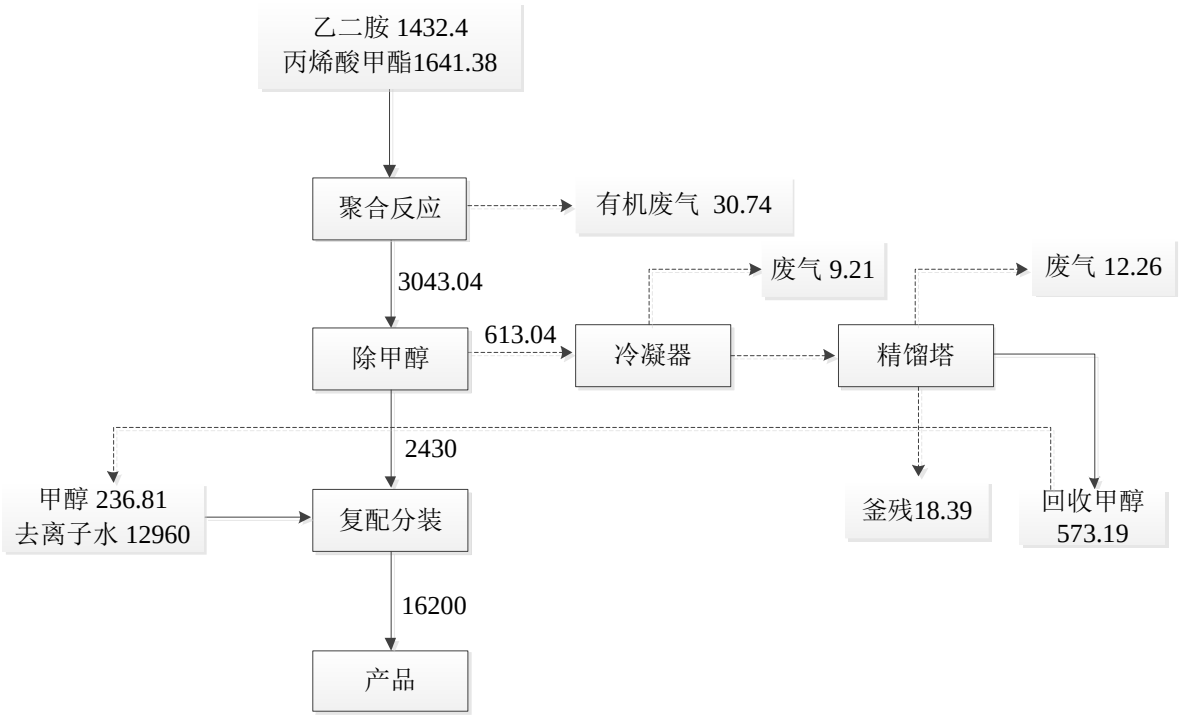


图3.5-30 树枝状聚丙烯酰胺类物料平衡图（kg/批）

3.5.9 其他产污环节

3.5.9.1 化验室废气

厂区设有化验室，对项目产品各种性能进行化验，化验过程采用三氯甲烷、乙醇、甲醇、丙酮、乙醇等化学物质，化验过程物质挥发产生挥发性有机物 G12-1。

3.5.9.2 危险废物间

危险废物间主要储存釜底残液、高沸物等危险废物，储存过程中不可避免会挥发一定量的有机废气 G13-1。

3.5.9.3 污水处理站

拟建项目污水处理站废水处理过程中会产生硫化氢、氨、VOCs、臭气浓度等污染物 G13-1 及污泥 S12-1。

3.5.9.4 储罐区废气

厂区东北部设有有机液体储罐，在物料储存过程及装卸过程会产生大小呼吸，产生有机废气 G14-1。

3.5.9.5 废包装物

生产过程中使用原料大部分采用槽车运输、储罐储存，少部分液体原料采用吨桶或

者其他桶装、固体原料采用吨包及普通包装袋，其中吨桶及吨包可以重复使用，其他液体包装桶及固体包装袋不能重复使用，会形成废包装物S13-1。

3.5.9.6 导热油炉

项目 JH-95 生产过程采用电加热导热油升温，全厂设有 2 台 130 万 Kal 导热油炉，导热油用量 20t/a，导热油平均每 5 年更换一次，产生废导热油（S14-1），导热油产生量为 4t/a，废导热油作为危险废物处置。

3.5.9.10 设备清洗水絮凝残渣

项目 ACR、STEP 设备清洗水经过絮凝沉淀后进入厂区污水处理站，絮凝沉淀过程产生絮凝残渣 S15-1，产生量约为 400t/a（含水率 50%），根据现有处理方式，该部分残渣可以外说作为低端塑料产品助剂使用。

3.6 全厂原辅材料运输情况

3.6.1 全厂原辅材料运输情况

项目全厂所需的原辅材料运输情况见表 3.6-1。

表 3.6-1 原辅材料运输一览表

序号	货物名称	单位	货物形态	包装方式	运输方式	年运输量	备注
一	运入						
1	苯乙烯（ST）	t/a	液	罐装	槽车	14250	外购
2	丙烯酸丁酯（BA）	t/a	液	罐装	槽车	9600	外购
3	丙烯酸乙酯（EA）	t/a	液	桶装	槽车	3600	外购
4	丙烯酸甲酯	t/a	液	桶装	槽车	303	外购
5	甲基丙烯酸甲酯（MMA）	t/a	液	罐装	槽车	10290	外购
6	甲基丙烯酸丁酯	t/a	液	罐装	槽车	197	外购
7	丙烯酸-2-乙基己酯（丙烯酸异辛酯）	t/a	液	罐装	槽车	75	外购
8	甲基丙烯酸羟乙酯	t/a	液	桶装	汽运	24	外购
9	丙烯腈	t/a	液	罐装	槽车	2310	外购
10	丁二烯（BD）	t/a	液	罐装	槽车	20100	外购
11	二乙烯基苯（DVB）	t/a	液	桶装	汽运	600	外购
12	过氧化氢异丙苯	t/a	液	桶装	汽运	120	外购
13	丙烯酰胺	t/a	固	袋装	汽运	3225	外购
14	脂肪醇聚氧乙烯醚	t/a	固	桶装	汽运	300	外购
15	羟甲基丙烯酰胺	t/a	固	桶装	汽运	105	外购
16	过硫酸钾	t/a	固	袋装	汽运	7.5	外购
17	亚硫酸氢钠	t/a	固	袋装	汽运	9	外购

序号	货物名称	单位	货物形态	包装方式	运输方式	年运输量	备注
18	对苯乙烯磺酸钠	t/a	固	袋装	汽运	21	外购
19	烷基苯磺酸钠	t/a	固	袋装	汽运	450	外购
20	十二烷基硫酸钠	t/a	固	袋装	汽运	375	外购
21	过硫酸钠	t/a	固	袋装	汽运	39	外购
22	过硫酸铵	t/a	固	袋装	汽运	33	外购
23	焦亚硫酸钠	t/a	固	袋装	汽运	24	外购
24	冰晶酸	t/a	液	桶装	汽运	120	外购
25	衣康酸	t/a	固	桶装	汽运	65	外购
26	草酸	t/a	液	桶装	汽运	9	外购
27	己二酸	t/a	固	袋装	汽运	416	外购
28	丙烯酸	t/a	液	桶装	汽运	340	外购
29	2-丙烯酰胺-2-甲基丙磺酸	t/a	固	袋装	汽运	18	外购
30	叔丁基过氧化氢	t/a	液	桶装	汽运	63	外购
31	二乙二醇单丁醚	t/a	液	罐装	槽车	1150	外购
32	苯酚	t/a	液	罐装	槽车	2600	外购
33	二甲苯	t/a	液	罐装	槽车	500	外购
34	季戊四醇	t/a	固	袋装	汽运	156	外购
35	二羟甲基丙酸	t/a	固	袋装	汽运	1848	外购
36	硬脂酸	t/a	固	袋装	汽运	2611	外购
37	乙撑双硬脂酸酰胺	t/a	固	袋装	汽运	2800	外购
38	乙二胺	t/a	液	桶装	汽运	265	外购
39	甲醇	t/a	液	桶装	汽运	50	外购
40	丙烯酸乙酯基三甲基氯化铵（DMAEA-Q）	t/a	液	桶装	汽运	50	外购
41	甲基丙烯酸乙酯基三甲基氯化铵	t/a	液	桶装	汽运	50	外购
42	二甲基二烯丙基氯化铵盐（DMDAAC）	t/a	液	桶装	汽运	50	外购
43	吊白块（SFS）	t/a	固	袋装	汽车	105	外购
44	抗坏血酸	t/a	固	袋装	汽车	9	外购
45	防腐剂卡松 150	t/a	液	桶装	汽车	27	外购
46	杀菌剂 550	t/a	液	桶装	汽车	48	外购
47	氨水	t/a	液	桶装	汽车	105	外购
48	碳酸氢钠 SBC	t/a	固	袋装	汽车	12	外购
49	助剂 E-2086	t/a	液	桶装	汽车	90	外购
50	催化剂 1	t/a	固	袋装	汽车	0.3	外购
51	催化剂 2	t/a	固	袋装	汽车	2	外购
52	三苯酚铝催化剂	t/a	固	袋装	汽车	12.8	外购
53	助剂 V50	t/a	液	桶装	汽车	2	外购

序号	货物名称	单位	货物形态	包装方式	运输方式	年运输量	备注
54	氯化苄	t/a	液	桶装	汽车	40	外购
55	氢氧化钠	t/a	固	袋装	汽车	50	外购
56	工业硫酸铵	t/a	固	袋装	汽车	4000	外购
57	无水硫酸铵	t/a	固	袋装	汽车	580	外购
58	氯化钠	t/a	固	袋装	汽车	250	外购
59	AW-31	t/a	固	桶装	汽车	360	外购
60	AW-32	t/a	液	桶装	汽车	540	外购
61	31%盐酸	t/a	液	罐装	槽车	198	外购
62	氯化钙	t/a	固	袋装	汽车	162	外购
63	助剂 ES-073	t/a	液	桶装	汽车	75	外购
64	钛白粉 R240	t/a	固	袋装	汽车	66	外购
65	异丁烯	t/a	液	罐装	槽车	2133	外购
66	酸性树脂	t/a	液	袋装	汽车	2	外购
	合计					88962.6	
二	运出						
1	ACR	t/a	固	桶装	汽运	15000	外售
2	MBS	t/a	固	桶装	汽运	30000	外售
3	STEP	t/a	液	罐装	槽车	30000	外售
4	增塑剂 JH-95	t/a	液	桶装	汽运	1500	外售
5	联苯二酚	t/a	固	桶装	汽运	2000	外售
6	聚丙烯酰胺	t/a	液	罐装	槽车	20000	外售
7	2,6-二叔丁基苯酚	t/a	液	罐装	槽车	200	外售
8	2,4-二叔丁基苯酚	t/a	液	罐装	槽车	930	外售
9	2,4,6-二叔丁基苯酚	t/a	液	罐装	槽车	50	外售
10	树枝状季戊四醇硬脂酸助剂	t/a	固	桶装	汽车	7000	外售
11	树枝状聚丙烯酰胺	t/a	液	桶装	汽车	3000	外售
	小计	t/a				109680	
	合计	t/a				198642.6	

3.6.2 原辅材料理化性质

拟建项目所用原辅材料理化性质见表 3.6-2。

表 3.6-2 主要原料的理化性质

序号	名称	物化性质	危险特性
1	苯乙烯	外观与性状：无色透明油状液体。熔点(℃)：-30.6；沸点(℃)：146；相对密度(水=1)：0.91；相对蒸气密度(空气=1)：3.6；饱和蒸汽压（kPa）：1.33(30.8℃)；引燃	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热或氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。遇酸性催化剂如路易斯催化剂、齐格勒催化

序号	名称	物化性质	危险特性
		温度(℃)：490；闪点(℃)：34.4；爆炸上限%(V/V)：6.1；爆炸下限%(V/V)：1.1。溶解性：不溶于水，溶于醇、醚等多数有机溶剂。	剂、硫酸、氯化铁、氯化铝等都能产生猛烈聚合，放出大量热量。其蒸汽比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。
2	二甲苯	外观与性状：无色透明液体，有类似甲苯的气味。熔点(℃)：-47.9；沸点(℃)：139；相对密度(水=1)：0.86；相对蒸气密度(空气=1)：3.66；闪点 25℃；饱和蒸气压(kPa)：1.33(28.3℃)；临界温度(℃)：343.9；临界压力(MPa)：3.54；引燃温度(℃)：525；爆炸上限%(V/V)：1.1；爆炸下限%(V/V)：7.0。溶解性：不溶于水，可混溶于乙醇、乙醚、氯仿等多数有机溶剂。	易燃，其蒸汽与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。流速过快，容易产生和积聚静电。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。
3	丙烯腈	外观与性状：无色液体，有有桃仁气味。熔点(℃)：-83.6；沸点(℃)：77.3；相对密度(水=1)：0.81；相对蒸气密度(空气=1)：1.83；闪点-5℃；饱和蒸气压(kPa)：13.33(22.8℃)；临界温度(℃)：263；临界压力(MPa)：3.5；引燃温度(℃)：480；爆炸上限%(V/V)：2.8；爆炸下限%(V/V)：28.0。溶解性：微溶于水，易溶于多数有机溶剂。	易燃，其蒸汽可与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热易引起燃烧，并放出有毒气体。与氧化剂、强酸、强碱、胺类、溴反应剧烈。在火场高温下，能发生聚合放热，使容器破裂。
4	丙烯酸甲酯	外观与性状：无色透明液体，有类似大蒜的气味。熔点(℃)：-75；沸点(℃)：80.0；相对密度(水=1)：0.91；相对蒸气密度(空气=1)：2.97；闪点-3℃；饱和蒸气压(kPa)：13.33(28℃)；引燃温度(℃)：468；爆炸上限%(V/V)：1.2；爆炸下限%(V/V)：25.0。溶解性：微溶于水。	易燃，其蒸汽可与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热易引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。容易自聚，聚合反应随着温度的上升而急剧加剧。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。
5	丙烯酸乙酯	外观与性状：无色液体，有辛辣的刺激气味。熔点(℃)：＜-72；沸点(℃)：99.8；相对密度(水=1)：0.94；相对蒸气密度(空气=1)：3.45；闪点 9℃；饱和蒸气压(kPa)：3.90(20℃)；引燃温度(℃)：350；爆炸上限%(V/V)：1.4；爆炸下限%(V/V)：14.0。溶解性：溶于水、乙醇。	易燃，其蒸汽可与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热易引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。容易自聚，聚合反应随着温度的上升而急剧加剧。温度超过 20℃，能聚合积热，引起爆炸。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。
6	丙烯酸丁酯	外观与性状：无色液体。熔点(℃)：＜-64.6；沸点(℃)：145.7；相对密度(水=1)：0.89；相对蒸气密度(空气=1)：4.42；闪点 37℃；饱和蒸气压(kPa)：1.33(35.5℃)；引燃温度(℃)：275；爆炸上限%(V/V)：	易燃，遇明火、高热易引起燃烧爆炸。容易自聚，聚合反应随着温度的上升而急剧加剧

序号	名称	物化性质	危险特性
		1.2；爆炸下限%(V/V)：9.9。溶解性：不溶于水，可混溶于乙醇、乙醚。	
7	甲基丙烯酸甲酯（MMA）	外观与性状：无色易挥发液体，并具有强蜡味。熔点(℃)：-50；沸点(℃)：101；相对密度(水=1)：0.94；相对蒸气密度(空气=1)：2.86；闪点 10℃；饱和蒸气压(kPa)：3.9(20℃)；引燃温度(℃)：435；爆炸上限%(V/V)：2.12；爆炸下限%(V/V)：12.5。溶解性：微溶于水，溶于乙醇等。	易燃，其蒸汽可与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热易引起燃烧爆炸。在受热、光和紫外线的作用下易发生聚合，粘度逐渐增加，严重时整个容器的单体可全部发生不规则爆发性聚合。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。
8	甲基丙烯酸丁酯	外观与性状：无色、具有甜味和酯气味的液体。熔点(℃)：＜-50；沸点(℃)：160；相对密度(水=1)：0.90；相对蒸气密度(空气=1)：4.91；饱和蒸汽压（kPa）：0.65(20℃)；闪点(℃)：41.1。溶解性：不溶于水，可混溶于醇、醚等多数有机溶剂。	易燃，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。在受热、光和紫外线的作用下易发生聚合，粘度逐渐增加，严重时整个容器的单体可全部发生不规则爆发性聚合。
9	过硫酸钾（高硫酸钾）	外观与性状：白色结晶，无气味，有潮解性。相对密度(水=1)：2.48。溶解性：溶于水，不溶于乙醇。	无机氧化剂。与有机物、还原剂、易燃物如硫、磷等接触或混合时有引起燃烧爆炸的危险。急剧加热时可发生爆炸。
10	亚硫酸氢钠	外观与性状：白色结晶粉末，有二氧化硫的气味。相对密度(水=1)：1.48。溶解性：易溶于水，微溶于醇、乙醚。	具有强还原性。接触酸或酸气能产生有毒气体。受高热分解放出有毒的气体。具有腐蚀性。
11	丁二烯	外观与性状：无色无臭气体。熔点(℃)：-108.9；沸点(℃)：-4.5；相对密度(水=1)：0.62；相对蒸气密度(空气=1)：1.84；饱和蒸汽压（kPa）：245.27(21℃)；爆炸上限%(V/V)：16.3；爆炸下限%(V/V)：1.4。溶解性溶于丙酮、苯、乙酸、酯等多数有机溶剂。	易燃，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。接触热、火星、火焰或氧化剂易燃烧爆炸。若遇高热，可发生聚合反应，放出大量热量而引起容器破裂和爆炸事故。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。
12	异丁烯	外观与性状：无色气体。熔点(℃)：-140.3；沸点(℃)：-6.9；相对密度(水=1)：0.67；相对蒸气密度(空气=1)：2.0；饱和蒸汽压（kPa）：131.52(0℃)；爆炸上限%(V/V)：8.8；爆炸下限%(V/V)：1.8，引燃温度：465℃，闪点：-77℃。溶解性：不溶于水，易溶于多数有机溶剂。	与空气混合能形成爆炸性混合物。遇火源和明火有燃烧爆炸的危险。受热可能发生剧烈的聚合反应。与氧化剂接触猛烈反应。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。
13	叔丁基过氧化氢	外观与性状：水白色液体。一般商品为非挥发性溶剂的溶液。熔点(℃)：6；沸点(℃)：89（分解）；相对密度(水=1)：0.90；相对蒸气密度(空气=1)：2.07；闪点 26.7 ℃；饱和蒸气压(kPa)：	易燃，具有强氧化性。受高热、阳光暴晒、撞击或与还原剂以及易燃物如硫、磷接触时，有引起燃烧爆炸的危险。

序号	名称	物化性质	危险特性
		2.27(35~37℃)；。溶解性：微溶于水，易溶于醇、醚等多数有机溶剂和氢氧化钠水溶液。	
14	过硫酸钠	外观与性状：白色晶状粉末，无臭。相对密度(水=1)：2.4。溶解性：溶于水。	无机氧化剂。与有机物、还原剂、易燃物如硫、磷等接触或混合时有引起燃烧爆炸的危险。急剧加热时可发生爆炸。
15	过硫酸铵	外观与性状：无色单斜晶体，有时略带浅绿色，有潮解性。相对密度(水=1)：1.98，相对密度(空气=1)：7.9，熔点：分解，沸点：分解。溶解性：易溶于水。	无机氧化剂。受高热或撞击时即爆炸。与有机物、还原剂、易燃物如硫、磷等接触或混合时有引起燃烧爆炸的危险。
16	盐酸	外观与性状：无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味。熔点(℃)：114.8(纯) ；沸点(℃)：108.6(20%)；相对密度(水=1)：1.20；相对蒸气密度(空气=1)：1.26；饱和蒸气压(kPa)：30.66(21℃) ；溶解性：与水混溶，溶于碱液。	能与一些活性金属粉末发生反应,放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中合反应，并放出大量的热。具有较强的腐蚀性。
17	氢氧化钠	无色或略带颜色液体。易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮。熔点（℃）318.4，沸点（℃）1390，相对密度（水=1）2.12，饱和蒸气压（kPa）0.13（739℃）。	与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性。
18	丙烯酰胺	外观与性状：白色结晶固体，无气味。相对密度(水=1)：1.12；相对密度(空气水=1)：2.45；熔点（℃）84.5，沸点（℃）125，饱和蒸气压（kPa）0.21（84.5℃）。溶解性：溶于水、乙醇、乙醚、丙酮，不溶于苯。	遇明火、高热可燃。若遇高热，可发生聚合反应，放出大量热量而引起容器破裂和爆炸事故。受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气。
19	氨溶液（氨＞10%）	外观与性状：有刺激性气味的液体。相对密度（水=1）：0.82，相对密度（空气）：0.6；熔点-77.7℃，沸点-33.5℃；饱和蒸气压 506.6kPa（4.7℃）；引燃温度（℃）：651；气体爆炸极限[%V/V]：15.7～27.4。溶解性：易溶于水，乙醇、醚等。	氨气与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氟、氯等接触会发生剧烈化学反应。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。。
20	丙烯酸	外观与性状：无色液体，有刺激性气味。相对密度（水=1）：1.05；熔点 13℃，沸点 141℃；饱和蒸气压 1.33kPa（39.9℃）；引燃温度（℃）：360；闪点（℃）：54；爆炸极限[%V/V]：2.4~8.0。与水混溶，可混溶于乙醇、乙醚。	该品易燃，具腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。该品对皮肤、眼睛和呼吸道有强烈刺激作用。
21	苯酚	外观与性状：白色结晶，有特殊气味。相对密度（水=1）：1.07，相对密度（空气）：	遇明火、高热可燃

序号	名称	物化性质	危险特性
		3.24；熔点 40.6℃，沸点 181.9℃；饱和蒸气压 0.13kPa（40.1℃）；引燃温度（℃）：715；闪点（℃）：79；爆炸极限[%V/V]：1.7～8.6。可混溶于乙醇、醚、氯仿、甘油。	
22	氯化苄	外观与性状：无色液体，有不愉快的刺激性气味。相对密度（水=1）：1.10，相对密度（空气）：4.367；熔点-39.2℃，沸点 179.4℃；饱和蒸气压 2.93kPa（78℃）；引燃温度（℃）：585；闪点（℃）：67；爆炸极限[%V/V]：1.1～11.2。不溶于水，可混溶于乙醇、氯仿等多数有机溶剂。	遇明火、高热可燃。受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气。与铜、铝、镁、锌及锡等接触放出热量及氯化氢气体。

3.7 公用工程、储运工程

3.7.1 给排水工程

1、给水工程

项目用水由威海临港经济技术开发区供水管网供应，目前开发区水务集团日供水能力 5 万立方米，供水水源为米山水库。项目用水包括生产用水、生活用水及绿化用水。生产用水包括工艺用水、设备清洗用水、地面清洗用水、循环冷却水补水等。

（1）生产用水

①工艺用水

本项目工艺用水包括自来水和纯水两部分，其中自来水为 2，6-二叔丁基苯酚生产过程使用，自来水用量为 83.24t/a，其余产品生产过程使用纯水，纯水用量为 249261.51m^3/a，纯水部分来自蒸汽冷凝水，冷凝水回用量为 135050t/a，另外 114211.51t/a 由厂内纯水装置供应，纯水制取率按照 75%计，则制纯水用自来水量为 152282.01m^3/a。合计工艺用自来水量为 152365.23 m^3/a。

工艺用水见表 3.7-1。

表 3.7-1 工艺用水一览表

产品名称	类别	纯水用量（m^3/a）	折合自来水用水量（m^3/a）	备注
ACR	纯水	26391.54	35188.72	
STEP	纯水	14033.7	18711.6	
MBS	纯水	174296.9（蒸汽冷凝水 135050）	52329.20	
酯类增塑剂	纯水	0	0	

联苯二酚	纯水	22005.64	29340.85	
PAM	纯水	10133.73	13511.64	
2,6-二叔丁基苯酚	自来水水	0	83.24	自来水
树枝状聚合物	纯水	2400	3200	
合计		249261.51（蒸汽冷凝水 135050）、114211.51（需要制取纯水）	152282.01	

②设备清洗用水

项目设备清洗用水主要包括反应釜清洗，有的产品在批次生产之后需要清洗反应釜，部分产品在更换品种时需要清洗反应釜，设备清洗采用自来水，产生的污染物主要为含有微量物料残渣的废水，直接排放至厂区污水站处理后达标排放。STEP 产品包装吨桶大部分回收，回收量约为 24000 个，厂区内设有包装桶清洗车间对回收包装桶进行清洗，清洗采用自来水，清洗废水直接排入厂区污水处理站。

设备清洗水情况见表 3.7-2。

表 3.7-2 设备清洗水一览表

产品名称	类别	用水频次	生产批次	自来水用量（m^3/a）	备注
ACR	自来水	2t/每 4 批	1604	802	
STEP	自来水	4t/每 4 批	1285	1285	
	自来水	0.06t/桶	24000 桶	1440	
MBS	自来水	4t/每 4 批	3073	3073	
PAM	自来水	0.8t/每批	3333	2666.4	
树枝状聚合物	自来水	1.0t/每批	1618	1618	
合计				10884.4	

③地面冲洗用水

本项目需要冲洗的地面约 22080m^2，按 2.5L/m^2，每 3 天平均冲洗 1 次计，则需要地面冲洗水约 5520m^3/a。

④循环冷却系统补充水

项目生产工艺采用冷却水对反应釜进行间接冷却，厂区设有循环水站，循环水量为 2293m^3/h，循环水补水量按循环水量 1.5%计，则冷却水补水量为 247644m^3/a。

⑤水环真空泵用水

项目共设置 4 台水环真空泵，每台真空泵补水量为 2.0m^3/d，则总用水量为 2400m^3/a。

（2）职工生活

根据《山东省城市生活用水量标准（试行）》（鲁建成字[2004]14 号）、《建筑给排水设计规范》（GB50015-2003）（2009 年修改版），厂区内设有宿舍、食堂，职工人均生活用水量按照每人 80L/d 计算，本项目劳动定员 265 人，年工作 300 天，则生活用水量为 21.2m^3/d，6360m^3/a。

2、排水工程

雨水经雨水管道收集后排入市政雨水管网。生产废水和生活污水进入公司废水处理站处理，处理后经总排污口排入市政污水管网。

（1）生产废水

①工艺废水

本项目工艺废水主要为压滤废水、反应生成废水、洗涤废水、蒸馏废水、离心废水等， 根据物料平衡可知，项目工艺废水产生总量为 170794.18t/a。废水经收集后输送至厂区污水处理站进行处理。

表 3.7-3 工艺排水明细表

产品名称		产生量（kg/批）	产生量（t/a）	主要污染物
ACR	KM-355	58382	10264.79	SS、丙烯酸酯类
MBS	透明型	32579	74376.3	苯乙烯、丙烯酸丁酯、甲基丙烯酸甲酯
	非透明型	49036	74312.29	
酯类增塑剂		187	101.26	二乙二醇单丁醚
联苯二酚		6798.45	11330.75	二甲苯、2,6-二叔丁基苯酚
树枝状聚合物		285.18	408.8	季戊四醇、硬脂酸
合计		--	170794.18	—

②纯水制备排污水

纯水制取量为 114211.51t/a，纯水制备效率为 75%，则制纯水排污量为 38070.5t/a。

③生产设备清洗废水

项目设备清洗用水主要包括反应釜清洗，清洗采用自来水，用水量为 10884.4m^3/a。生产过程 ACR、STEP 设备清洗废水及 STEP 包装桶清洗废水经过收集后排入干燥、包装车间，经过絮凝压滤后排入厂区污水处理站，污水排放系数为 0.8，PAM 清洗废水经过收集后作为絮凝剂外售，其他废水产生系数按 0.9 计算，则清洗废水产生量为

7043.5t/a。

表 3.7-4 设备清洗废水一览表

产品名称	类别	自来水用量（m^3/a）	产生系数	清洗废水排放量（t/a）	备注
ACR	自来水	802	0.8	641.6	
STEP	自来水	1285	0.8	1028	
	自来水	1440	0.8	1152	
MBS	自来水	3073	0.9	2765.7	
PAM	自来水	2666.4	0	0	作为絮凝剂外售
树枝状聚合物	自来水	1618	0.9	1456.2	
合计		10884.4		7043.5	

④地面冲洗废水

地面清洗废水产生系数按用水量 0.9 计算，则地面清洗废水产生总量为 4968t/a。

⑤循环冷却系统排水

项目冷却塔循环水量为 2293m^3/h，冷却塔排水量按循环水量 0.3%计，则冷却塔排水量为 49528.8t/a。

⑥水喷射真空泵废水

水喷射式真空系统废水产生系数按用水量 0.9 计算，则废水量折合为 2160t/a。

⑦废气处理设施排水

厂区内设有两套“碱洗塔+水洗除雾塔+RCO 反应器”装置处理有机废气，MBS 干燥过程产生水蒸气经过碱洗塔、水洗除雾塔处理后大部分冷凝后形成废水，进入厂区污水处理站，废水产生量约为蒸发水量 50%，产生量为 14930t/a。

（2）生活污水

生活污水排放系数为 0.8，则生活污水排放量为 5088t/a。

拟建项目废水产生总量为 348917.98t/a。

（3）初期雨水

初期雨水量根据项目当地暴雨强度和厂区地域情况，采用以下公式计算：

$Q=q\Psi F$

式中：Ψ——径流系数，各种屋面、混凝土和沥青路面，本次环评取 0.9；

q——暴雨强度，单位为 L/(s·ha)；

F——汇水面积（ha），本项目生产区及仓储区占地面积约 19155m^2。

根据威海市暴雨强度公式：

$$i=\frac{6.912+7.373\lg Te}{(t+9.018)^{0.609}}$$

式中：i——暴雨强度（mm/min）；

Te—设计重现期，取 Te=1；

t—降雨历时（min），t=t1+mt2；

t1—地面集水时间，取 10min；

m—折减系数，取 m=2.0；

t2—管道内雨水流行时间，取 2.5min；

q=10000/60i=167i

经计算，暴雨强度为 166.57 L/(s·ha)，则初期雨水量为 319.06m^3/次。

项目全厂用水量汇总见表 3.7-5。工艺用水平衡见图 3.7-1，全厂水平衡见图 3.7-2。

表 3.7-5 拟建项目全厂用排水情况一览表

序号	用水项目	用水量(m^3/a)	排水量(m^3/a)
1	生产用水	553863.65（418813.7）	287494.98
1.1	工艺用水	287415.25（152365.3）	170794.18
1.1.1	工艺用水（自来水）	83.24	—
1.1.2	工艺用水（制纯水用自来水）	152282.01	38070.5
1.1.3	工艺用水（蒸汽冷凝水）	135050	—
1.2	设备清洗用水	10884.4	7043.5
1.3	地面清洗用水	5520	4968
1.4	循环冷却系统补充水	247644	49528.8
1.5	水喷射真空泵用水	2400	2160
1.6	碱液喷淋	0	14930
2	生活用水	6360	5088
3	蒸汽冷凝废水	—	56335
合计		560223.65（425173.65）	348917.98

注：工艺用水包括工艺用自来水及制纯水用水、蒸汽冷凝水。括号内数值为自来水用量。

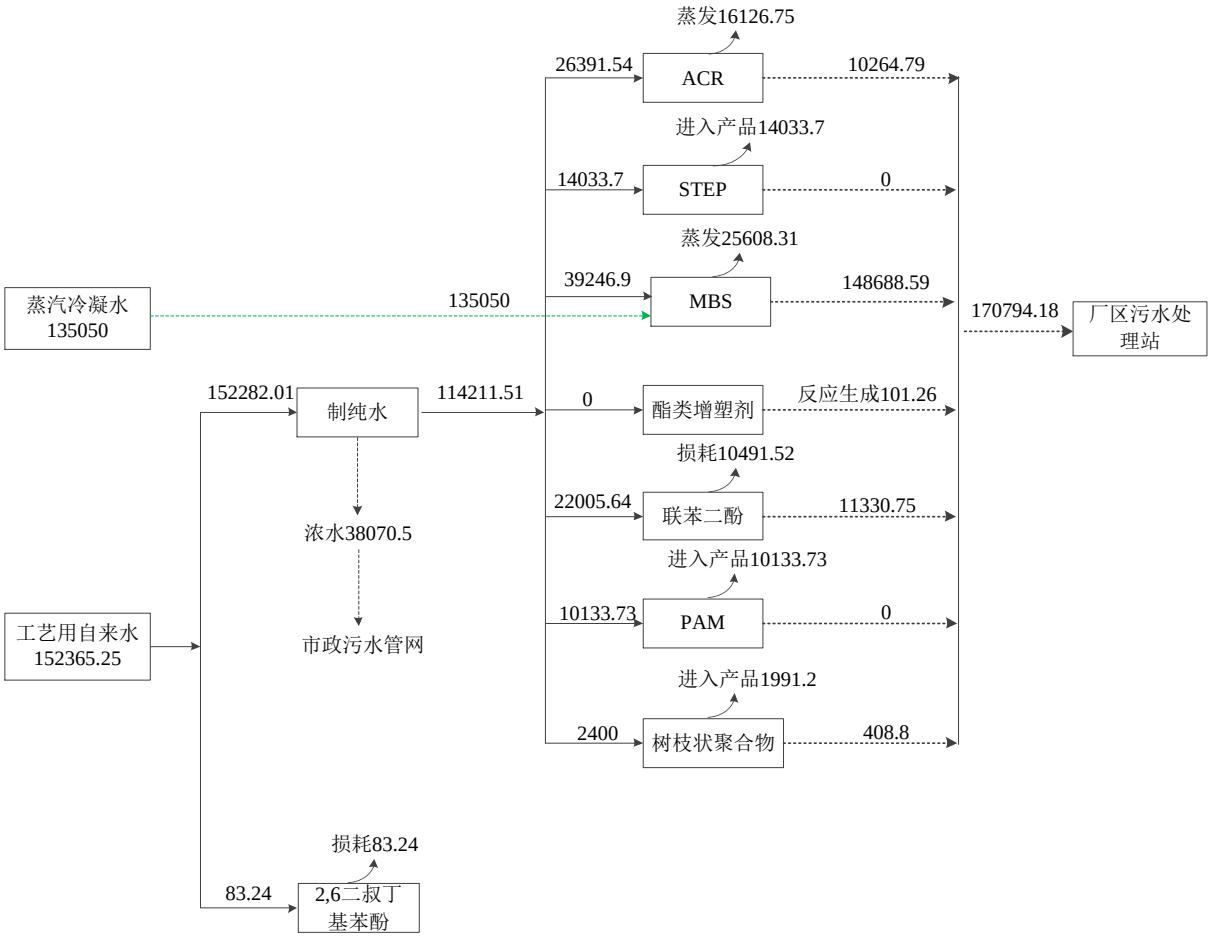


图 3.7-1 拟建项目工艺水平衡图（m^3/a）

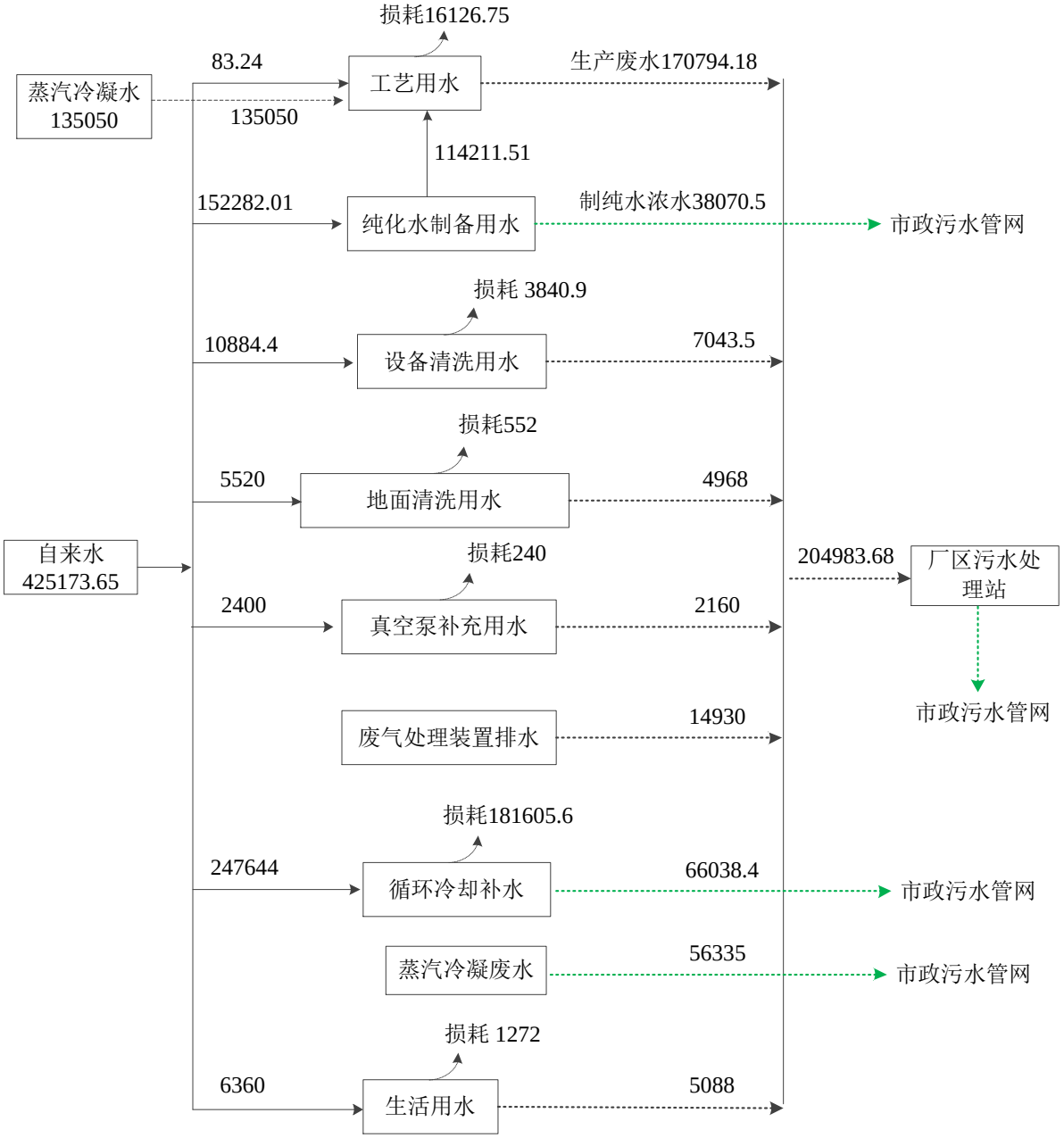


图 3.7-2 拟建项目全厂水平衡图（m^3/a）

3.7.2 循环水系统

本项目循环水用量约为 2293m^3/h（其中生产装置需要量 1636.4×104m3/a，冷水机组需要量 14.6×104m^3/a），该公司拟建设循环水站，循环水供水能力为 3000m^3/h。循环水站主要包括冷却塔、旁滤设备、加药设备及循环水泵等设备。冷却塔采用 3 座节能型横流式玻璃钢冷却塔，单台处理能力为 1000m^3/h，风机功率 N=75kW。另外循环水设施配备 7 台（5 用 2 备）离心泵，单台泵流量 Q=620m^3/h，扬程 H=60m，功率 N=160kW。

3.7.3 冷冻水系统

本项目需要 0~10℃冷冻水 9.1×10^4t/a（折 12.6t/h），该公司拟在厂内新建一台

ICW100 型冷水机组，制冷量 94.7kW（8.1×104kcal），满负荷时冷水出量为 16.3m^3/h，需要循环水量为 20.2t/h，冷水机组配电功率为 22.7kW，冷媒为 R22。新设冷水机组能满足项目用冷量需求。

3.7.4 消防水系统

本项目消防用水由厂内新建消防水系统供应。厂区内拟设有 1 座消防水池，消防水池总容量为 2000m^3。

3.7.5 供电系统

根据《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）中有关负荷分级的规定，本项目生产装置生产过程中断供电可能会造成一定人身伤亡或经济损失，ACR、MBS、PAM 等生产装置、辅助系统（空压制氮系统、循环水系统等）用电等级以二级负荷为主。对于 DCS 和消防报警系统等特别重要负荷，由 UPS 供电。

用电电源自威海临港经济技术开发区变电站（距离本项目最近点约 150m）引一条 10kV 线缆架空敷设至厂内总变配电室。另外，厂内设有 1 台 500kW 的柴油发电机组作为备用电源。

本项目合计用电设备运行容量 6678.1kW（不含消防）。采用用电系数法计算耗电量，项目年耗电量为 3481 万 kWh。

3.7.6 供热系统

1、蒸汽

蒸汽由威海第二热电集团有限公司南郊热电厂供应。该热电厂位于临港区威泉路和开元西路交叉口。南郊热电厂装机规模为 4 台 25MW 抽凝式汽轮机组，配套 2 台 130t/h 高温高压煤粉锅炉和 2 台 170t/h 高温高压煤粉锅炉，供电能力 5.28×108kWh/a，供热能力 5.76×106GJ/a。

本项目蒸汽用量 212650t/a。蒸汽用量及平衡情况见表 3.7-6。

生产过程所用蒸汽经冷凝回收后进入原水收集池，可以不用加工直接回用于生产过程，作为工艺纯水使用。未收集部分直接经过污水管道排入市政污水管网。

表 3.7-6 拟建项目全厂蒸汽用量一览表

产品名称	产量	单位产品用量	蒸汽总用量	蒸发量	收集量	排放量
ACR	15000	1.99	29850	2985	24550	2315
STEP	30000	0.52	15600	1560	6600	7440

MBS	30000	2.2	66000	6600	50000	9400
联苯二酚	2000	20	40000	4000	23000	13000
2,6-二叔丁基苯酚	5000	10	50000	5000	30000	15000
酯类增塑剂	1500	6	9000	900	0	8100
树枝状聚合物	10000	0.1	1000	100	0	900
PAM	20000	0.06	1200	120	900	180
合计			212650	21265	135050	56335

2、热量

本项目除蒸汽提供热量外，增塑剂 JH-95 生产时需要热量 240 万 kcal/h，由两台模温机（电导热油炉）提供，设备功率为 157.5kW，可提供热量 260 万 kcal/h。

本项目树枝状聚合物生产时配套 1 台 100L 反应釜、1 台 1t 反应釜、2 台 5t 反应釜。其中 100L 反应釜需要热量由 1 台 24kW 模温机提供热量；1t 反应釜需要热量由 1 台 90kW 模温机提供热量；5t 反应釜需要热量由 1 台 180kW。

本项目拟建电导热油炉系统能满足项目用热需求。

3.7.7 供气系统

本项目合计需要压缩空气量约 60.3 万 Nm^3/min。公司厂区内拟建 1 座空压站，空压站内设有 3 台（2 用 1 备）SAC110 型螺杆式空气压缩机，单台空气压缩机可产 0.7MPa 压缩空气 20.1Nm^3/min，压缩机功率 N=110kW。

项目生产 ACR、增塑剂 JH-95 及 PAM、树枝状聚合物时使用氮气。需要氮气 60.3×$10^4Nm^3/a$，项目氮气采用液氮气化后使用，厂内设有 1 座 15m^3 的液氮储罐，可供本项目氮气使用。

3.7.8 储运系统

厂区内储运系统主要包括仓库及储罐。

（1）仓库设计

厂区内设置 4 座仓库，包括一座甲类仓库、一座丙类仓库、两座戊类仓库，每个仓库物料储存情况见表 3.7-4。

表 3.7-4 仓库储存物质一览表

序号	名称	用途	数量（座）	备注
1	甲类仓库	甲基丙烯酸甲酯、丙烯酰胺、甲基丙烯酸羟乙酯、过硫酸钾等	1	1 层

序号	名称	用途	数量（座）	备注
2	丙类仓库	存储 ACR、MBS、PAM、己二酸、丙烯酰胺、十二烷基硫酸钠、衣康酸、抗坏血酸、防腐剂、杀菌剂、助剂等	1	2 层
3	戊类仓库	STEP、氢氧化钠、吊白块、钛白粉、助剂、催化剂、碳酸氢钠、硫酸铵、氯化钙等	2	1 层

（2）罐区配置

结合本项目装置物料进出厂的运输方式及总平面布置，综合确定各种液体物料的储存天数，最终确定其罐容，具体见表 3.7-5。

表 3.7-5 罐区配置一览表

序号	物料名称	储罐			
		储罐形式	单罐容积(m^3)	数量(座)	总容积(m^3)
1	丙烯腈	立式罐	200 m^3	1	200 m^3
2	丙烯酸乙酯	立式罐	500 m^3	1	500 m^3
3	丙烯酸丁酯	立式罐	500 m^3	2	1000 m^3
4	甲基丙烯酸甲酯	立式罐	500 m^3	2	1000 m^3
5	苯乙烯	立式罐	500 m^3	2	1000 m^3
6	苯酚	立式罐	300 m^3	1	300 m^3
7	乙二醇丁醚	立式罐	50 m^3	1	50 m^3
8	二甲苯	立式罐	50 m^3	4	200 m^3
9	丁二烯	卧式罐	200 m^3	5	1000 m^3
10	异丁烯	卧式罐	200 m^3	3	600 m^3
11	盐酸	立式罐	50 m^3	1	50 m^3
12	液碱	立式罐	50 m^3	1	50 m^3
13	甲基丙烯酸丁酯	立式罐	50 m^3	1	50 m^3
14	丙烯酸异辛酯	立式罐	50 m^3	1	50 m^3
15	2,6-二叔丁基苯酚	立式罐	500m^3	1	500m^3
16	2,4-二叔丁基苯酚	立式罐	50m^3	2	100m^3
17	2,4,6-三叔丁基苯酚	立式罐	50m^3	1	50m^3
	合计			30	6700

3.8 拟建项目污染物源强及达标排放分析

3.8.1 废气源强及达标排放分析

拟建项目废气污染物主要来自生产工艺、化验室、危险废物库、污水处理站、储罐

区、职工食堂产生的油烟废气等。

一、废气产生情况

1、生产工艺废气

（1）有组织废气

①生产车间一（ACR、STEP 生产车间）

该车间主要设置 ACR 产品的聚合工序以及 STEP 产品整个生产，ACR 产品的喷雾干燥、包装在单独的干燥、包装车间。该车间 ACR、STEP 生产过程产生的废气包括生产过程产生的有机废气（苯乙烯、丙烯腈、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯等）及固体物料投料过程产生的颗粒物。投料过程产生的颗粒物采用集气罩收集、生产过程产生的有机废气经密闭管道收集；整个车间收集所有废气经过密闭管道输送至位于厂区西南部 1#有机废气处理装置经过处理后由 25m 高排气筒（P1）排放。1#有机废气处理装置采用处理工艺为“碱液喷淋+水洗除雾+ RCO 装置（4 万 m^3/h 风量）”。

② 生产车间二（MBS 生产车间）

该车间主要进行 MBS 两种类型产品的聚合、过滤放料工序，MBS 产品的絮凝、压滤、干燥、包装在单独的干燥、包装车间（与 ACR 产品干燥、包装共用一个干燥、包装车间）。该车间 MBS 生产过程产生的废气为有机废气（苯乙烯、丁二烯、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯等），经过密闭管道收集后输送至位于厂区西南部 1#有机废气处理装置经过处理后由 P1 排气筒排放。

③生产车间三（联苯二酚、2，6-二叔丁基苯酚生产车间）

该车间主要生产联苯二酚及 2，6-二叔丁基苯酚，每种产品是单独的生产设备，两种产品同时进行生产。联苯二酚生产过程产生废气包括有机废气（二甲苯、异丁烯）及颗粒物，生产过程产生有机废气及干燥过程产生有机废气、颗粒物经密闭管道收集；包装过程产生颗粒物经集气罩收集、设备自带布袋除尘预处理后并入车间废气收集系统；2，6-二叔丁基苯酚生产过程产生的废气主要为有机废气，废气经密闭管道收集。整个车间收集所有废气经过密闭管道输送至位于厂区西南部 1#有机废气处理装置经过处理后由 P1 排气筒排放。

④生产车间四（PAM、JH-95、树枝状聚合物生产车间）

该车间主要生产 PAM、JH-95 酯类增塑剂及树枝状聚合物三种产品，PAM 每种型号的产品不同时进行生产。PAM 生产过程产生废气包括聚合反应产生有机废气及粉体

物料投加产生的颗粒物，有机废气经密闭管道收集，粉体物料投加区域设置集气罩收集；JH-95 生产过程产生废气包括酯化反应产生有机废气及粉体物料投加产生的颗粒物，有机废气经密闭管道收集，粉体物料投加区域设置集气罩收集；树枝状聚合物生产过程产生废气主要为有机废气（甲醇等）及粉体物料投加产生颗粒物、粉碎、混料包装产生颗粒物，有机废气经过密闭管道收集、粉体物料投加区域产生颗粒物经集气罩收集，树枝状聚合物粉碎、混料包装过程产生的颗粒物经集气罩收集、布袋除尘器预处理后并入车间废气收集系统。整个车间收集所有废气经过密闭管道输送至位于厂区西南部 1#有机废气处理装置经过处理后由 P1 排气筒排放。

⑤干燥、包装车间

该车间主要进行 ACR 产品的喷雾干燥、包装及 MBS 产品的絮凝、压滤、干燥、包装，生产过程产生的废气主要为 ACR 产品喷雾干燥、包装过程产生的颗粒物、有机废气 VOCs（包括苯乙烯、丙烯腈、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯等），MBS 产品絮凝、干燥、包装过程产生的颗粒物及有机废气。

ACR 共有两套喷雾干燥装置，每套干燥塔均自带布袋除尘器，干燥、包装过程产生的颗粒物经过布袋除尘器处理后分别由 25m 高排气筒（P2、P3）排放。布袋除尘器收集物料反吹进入产品。

MBS 絮凝过程产生有机废气，干燥过程产生颗粒物、有机废气，包装过程产生颗粒物。絮凝过程产生的有机废气经密闭管道收集，干燥过程产生的颗粒物经过密闭管道进入布袋除尘器、包装过程产生的颗粒物经过集气罩收集进入布袋除尘器；所有废气最终进入位于厂区西南部 2#有机废气处理装置，处理后通过 25m 高排气筒（P4）排放。2#有机废气处理装置采用处理工艺为“碱液喷淋+水洗除雾+ RCO 装置（13.5 万 m^3/h 风量）”。

生产工艺各环节大气污染物产生、排放情况见表 3.8-1。

表3.8-1 生产工艺废气产生情况

编号				产污环节	主要污染物	产生量（kg/批）	总产生量（t/a）	收集方式、效率	有组织产生量（kg/批）	有组织产生量（t/a）	无组织排放量	排气筒
生产车间一	ACR生产	AS-869	G3-1	预混	有机废气	0.95	0.50	密闭、100%	0.95	0.50	0	P1
					苯乙烯	0.50	0.26		0.50	0.26		
					丙烯腈	0.26	0.13		0.26	0.13		
					甲基丙烯酸甲酯	0.19	0.10		0.19	0.10		
			G3-2	乳液聚合	有机废气	9.52	4.97	密闭、100%	9.52	4.97	0	
					苯乙烯	5.05	2.64		5.05	2.64		
					丙烯腈	2.57	1.34		2.57	1.34		
					甲基丙烯酸甲酯	1.90	0.99		1.90	0.99		
					颗粒物	0.01	0.005	集气罩、90%	0.009	0.0045	0.0005	
		K-418	G3-1	预混	有机废气	0.95	0.41	密闭、100%	0.95	0.41	0	
					丙烯酸丁酯	0.12	0.05		0.12	0.05		
					甲基丙烯酸甲酯	0.83	0.35		0.83	0.35		
			G3-2	乳液聚合	有机废气	9.49	4.06	密闭、100%	9.49	4.06	0	
					丙烯酸丁酯	1.23	0.53		1.23	0.53		
					甲基丙烯酸甲酯	8.25	3.53		8.25	3.53		
					颗粒物	0.01	0.004	集气罩、90%	0.009	0.0036	0.0004	
		K-123A	G3-1	预混	有机废气	0.85	0.41	密闭、100%	0.85	0.41	0	
					苯乙烯	0.67	0.33		0.67	0.33		

					丙烯酸丁酯	0.07	0.03		0.07	0.03		
					甲基丙烯酸甲酯	0.11	0.05		0.11	0.05		
			G3-2	乳液聚合	有机废气	8.54	4.15	密闭、100%	8.54	4.15	0	
					苯乙烯	6.70	3.25		6.70	3.25		
					丙烯酸丁酯	0.71	0.35		0.71	0.35		
					甲基丙烯酸甲酯	1.12	0.55		1.12	0.55		
					颗粒物	0.02	0.01	集气罩、90%	0.018	0.009	0.001	
		KM-355	G3-1	预混	有机废气	0.92	0.16	密闭、100%	0.92	0.16	0	
					丙烯酸丁酯	0.78	0.14		0.78	0.14		
					甲基丙烯酸甲酯	0.13	0.02		0.13	0.02		
					其他	0.01	0.001		0.01	0.001		
			G3-2	乳液聚合	有机废气	9.17	1.61	密闭、100%	9.17	1.61	0	
					丙烯酸丁酯	7.80	1.37		7.80	1.37		
					甲基丙烯酸甲酯	1.30	0.23		1.30	0.23		
					其他	0.08	0.01		0.08	0.01		
					颗粒物	0.01	0.002	集气罩、90%	0.009	0.0018	0.0002	
	STEP生产	AS-8012	G4-1	预乳化	有机废气	2.44	0.63	密闭、100%	2.44	0.63	0	
					丙烯酸丁酯	1.79	0.46		1.79	0.46		
					苯乙烯	0.63	0.16		0.63	0.16		
					其他	0.02	0.01		0.02	0.01		
					颗粒物	0.10	0.026	集气罩、90%	0.09	0.023	0.003	
			G4-2	聚合反应	有机废气	12.20	3.13	密闭、100%	12.20	3.13	0	
					丙烯酸丁酯	8.94	2.29		8.94	2.29		
					苯乙烯	3.14	0.81		3.14	0.81		

					其他	0.12	0.03		0.12	0.03		
					颗粒物	0.02	0.004	集气罩、90%	0.018	0.0036	0.0004	
		E-2310H	G4-1	预乳化	有机废气	0.97	0.97	密闭、100%	0.97	0.97	0	
					苯乙烯	0.10	0.10		0.10	0.10		
					甲基丙烯酸甲酯	0.11	0.11		0.11	0.11		
					丙烯腈	0.09	0.09		0.09	0.09		
					其他	0.67	0.67		0.67	0.67		
					颗粒物	0.13	0.06	集气罩、90%	0.117	0.054	0.006	
			G4-2	聚合反应	有机废气	10.53	4.87	密闭、100%	10.53	4.87	0	
					苯乙烯	1.07	0.49		1.07	0.49		
					甲基丙烯酸甲酯	1.18	0.55		1.18	0.55		
					丙烯腈	1.02	0.47		1.02	0.47		
					其他	7.27	3.36		7.27	3.36		
					颗粒物	0.02	0.01	集气罩、90%	0.018	0.009	0.001	
		DC-420	G4-1	预乳化	有机废气	1.94	0.76	密闭、100%	1.94	0.76	0	
					丙烯酸丁酯	0.56	0.22		0.56	0.22		
					丙烯酸	0.04	0.01		0.04	0.01		
					苯乙烯	0.92	0.36		0.92	0.36		
					甲基丙烯酸甲酯	0.12	0.05		0.12	0.05		
					其他	0.30	0.12		0.30	0.12		
					颗粒物	0.12	0.05	集气罩、90%	0.108	0.045	0.005	
			G4-2	聚合反应	有机废气	9.71	3.81	密闭、100%	9.71	3.81	0	
					丙烯酸丁酯	2.82	1.11		2.82	1.11		
					丙烯酸	0.18	0.07		0.18	0.07		
					苯乙烯	4.61	1.81		4.61	1.81		
					甲基丙烯酸甲	0.62	0.24		0.62	0.24		

					酯						
					其他	1.49	0.58		1.49	0.58	
					颗粒物	0.03	0.01	集气罩、90%	0.027	0.009	0.001
		TR-3349	G4-1	预乳化	有机废气	2.04	0.36	密闭、100%	2.04	0.36	0
					丙烯酸丁酯	0.91	0.16		0.91	0.16	
					丙烯腈	0.21	0.04		0.21	0.04	
					其他	0.92	0.16		0.92	0.16	
					颗粒物	0.14	0.024	集气罩、90%	0.126	0.022	0.002
			G4-2	聚合反应	有机废气	10.19	1.79	密闭、100%	10.19	1.79	0
					丙烯酸丁酯	4.56	0.80		4.56	0.80	
					丙烯腈	1.05	0.18		1.05	0.18	
					其他	4.58	0.80		4.58	0.80	
					颗粒物	0.02	0.003	集气罩、90%	0.018	0.0027	0.0003
生产车间二	MBS生产	透明型	G5-1	聚合反应	有机废气	13.12	29.95	密闭、100%	13.12	29.95	0
					苯乙烯	3.94	8.99		3.94	8.99	
					丙烯酸丁酯	0.26	0.60		0.26	0.60	
					甲基丙烯酸甲酯	1.38	3.15		1.38	3.15	
					丁二烯	0.38	0.87		0.38	0.87	
					其他	7.16	16.35		7.16	16.35	
		非透明性	G5-1	聚合反应	有机废气	10.00	15.15	密闭、100%	10.00	15.15	0
					苯乙烯	0.32	0.48		0.32	0.48	
					丁二烯	0.38	0.58		0.38	0.58	
					丙烯酸丁酯	0.40	0.61		0.40	0.61	
					甲基丙烯酸甲酯	1.60	2.42		1.60	2.42	
					其他	7.30	11.06		7.30	11.06	
生产车间	联苯二酚		G7-1	氧化还原	有机废气（二甲苯）	40	66.67	密闭、100%	40	66.67	0

三			G7-2	脱烷基	有机废气（二甲苯）	20	33.33	密闭、100%	20	33.33	0	
			G7-3	离心干燥	有机废气（二甲苯）	10	16.67	密闭、100%	10	16.67	0	
					颗粒物	1.0	1.67	密闭、100%	1	1.67	0	
			G7-4	包装	颗粒物	0.5	0.83	集气罩、布袋预处理	0.08	0.13	0.70	
			G7-5	二甲苯蒸馏	有机废气（二甲苯）	81.18	135.3	密闭、100%	81.18	135.3	0	
			G7-6	异丁烯回收	有机废气（异丁烯）	20	33.33	密闭、100%	20	33.33	0	
	2，6-二叔丁基苯酚		G9-1	催化剂制备	有机废气	0.03	0.03	密闭、100%	0.03	0.03	0	
			G9-2	烷基化反应	有机废气	0.4	0.42	密闭、100%	0.4	0.42	0	
			G9-3	精馏	有机废气	8.0	8.32	密闭、100%	8	8.32	0	
			G9-4	精馏	有机废气	0.98	1.02	密闭、100%	0.98	1.02	0	
生产车间四	PAM生产	阴离子型A1920	G8-1	分散剂制备	颗粒物	0.01	0.016	集气罩、90%	0.009	0.014	0.002	
			G8-2	聚合反应	有机废气（丙烯酸）	0.11	0.176	密闭、100%	0.11	0.176	0	
					颗粒物	0.26	0.416	集气罩、90%	0.234	0.374	0.042	
		阳离子型C3510	G8-1	分散剂制备	有机废气	0.04	0.032	密闭、100%	0.04	0.032	0	
			G8-2	聚合反应	有机废气	0.22	0.176	密闭、100%	0.22	0.176	0	
					颗粒物	0.25	0.2	集气罩、90%	0.225	0.18	0.02	
		阳离子型C5700	G8-1	分散剂制备	有机废气	0.09	0.036	密闭、100%	0.09	0.036	0	
			G8-2	聚合反应	有机废气	0.44	0.176	密闭、100%	0.44	0.176	0	
					颗粒物	0.27	0.108	集气罩、90%	0.243	0.097	0.011	
		阳离子型C1510	G8-1	分散剂制备	有机废气	0.03	0.01	密闭、100%	0.03	0.01	0	
			G8-2	聚合反应	有机废气	0.17	0.05	密闭、100%	0.17	0.05	0	
					颗粒物	0.25	0.07	集气罩、90%	0.225	0.063	0.007	

		阳离子型 C1520	G8-1	分散剂制备	有机废气	0.02	0.01	密闭、100%	0.02	0.01	0	
			G8-2	聚合反应	有机废气	0.09	0.02	密闭、100%	0.09	0.02	0	
					颗粒物	0.27	0.07	集气罩、90%	0.243	0.063	0.007	
	JH-95		G6-1	配料	颗粒物	0.08	0.04	集气罩、90%	0.072	0.036	0.004	
			G6-2	酯化反应	有机废气	2.28	1.23	密闭、100%	2.28	1.23	0	
	树枝状聚合物	季戊四醇硬脂酸酯类	G10-1	酯化反应	有机废气	0.32	0.46	密闭、100%	0.32	0.46	0	
			G10-2	粉碎	颗粒物	2.93	4.20	布袋预处理、100%	2.93	4.2	0	
			G10-3	混料包装	颗粒物	1.73	2.48	集气罩、布袋预处理	0.28	0.40	2.08	
		树枝状聚丙烯酰胺	G11-1	聚合反应	有机废气	30.74	5.69	密闭、100%	30.74	5.69	0	
			G11-2	除甲醇	有机废气（甲醇）	9.21	1.71	密闭、100%	9.21	1.71	0	
			G11-3	甲醇精馏	有机废气（甲醇）	12.26	2.27	密闭、100%	12.26	2.27	0	
干燥、包装车间	ACR	AS-869	G3-3	干燥	有机废气	0.95	0.50	密闭、100%	0.95	0.50	0	P2
					苯乙烯	0.50	0.26		0.50	0.26		
					丙烯腈	0.26	0.13		0.26	0.13		
					甲基丙烯酸甲酯	0.19	0.10		0.19	0.10		
					颗粒物	9.48	4.95	密闭、100%	9.48	4.95	0	
			G3-4	混料包装	颗粒物	3.17	1.66	—	0.51	0.27	1.39	
		K-418	G3-3	喷雾干燥	有机废气	0.95	0.41	密闭、100%	0.95	0.41	0	P3
					丙烯酸丁酯	0.12	0.05		0.12	0.05		
					甲基丙烯酸甲酯	0.83	0.35		0.83	0.35		
					颗粒物	9.20	3.94	密闭、100%	9.20	3.94	0	
			G3-4	混料包装	颗粒物	3.19	1.36	—	0.51	0.22	1.14	

		K-123A	G3-3	喷雾干燥	有机废气	0.85	0.41	密闭、100%	0.85	0.41	0	
					苯乙烯	0.67	0.33		0.67	0.33		
					丙烯酸丁酯	0.07	0.03		0.07	0.03		
					甲基丙烯酸甲酯	0.11	0.05		0.11	0.05		
					颗粒物	9.28	4.51	密闭、100%	9.28	4.51	0	
			G3-4	混料包装	颗粒物	3.03	1.47	—	0.48	0.24	1.23	
		KM-355	G3-3	耙式干燥	有机废气	1.83	0.32	密闭、100%	1.83	0.32	0	P4
					丙烯酸丁酯	1.56	0.27		1.56	0.27		
					甲基丙烯酸甲酯	0.26	0.05		0.26	0.05		
					其他	0.01	0.001		0.01	0.001		
					颗粒物	10.82	1.90	密闭、布袋预处理、100%	10.82	1.90	0	
			G3-4	混料包装	颗粒物	3.84	0.68	集气罩、布袋预处理	0.68	0.11	0.57	
	MBS	透明型	G5-2	絮凝	有机废气	6.56	14.98	密闭、100%	6.56	14.98	0	
					苯乙烯	1.97	4.50		1.97	4.50		
					丙烯酸丁酯	0.13	0.30		0.13	0.30		
					甲基丙烯酸甲酯	0.69	1.57		0.69	1.57		
					丁二烯	0.01	0.02		0.01	0.02		
					其他	3.76	8.58		3.76	8.58		
			G5-3	耙式干燥	有机废气	39.36	89.86	密闭、100%	39.36	89.86	0	
					苯乙烯	11.82	26.98		11.82	26.98		
					丙烯酸丁酯	0.79	1.79		0.79	1.79		
					甲基丙烯酸甲酯	4.13	9.44		4.13	9.44		
					丁二烯	0.04	0.09		0.04	0.09		

					其他	22.58	51.55		22.58	51.55		
					颗粒物	4.86	11.10	密闭、布袋预处理、100%	4.86	11.10	0	
			G5-4	包装	颗粒物	1.68	3.84	集气罩、布袋预处理	0.27	0.61	3.23	
		非透明型	G5-2	絮凝	有机废气	10.00	15.15	密闭、100%	10.00	15.15	0	
					苯乙烯	0.32	0.48		0.32	0.48		
					丁二烯	0.02	0.03		0.02	0.03		
					丙烯酸丁酯	0.40	0.61		0.40	0.61		
					甲基丙烯酸甲酯	1.60	2.42		1.60	2.42		
					其他	0.36	0.55		0.36	0.55		
					颗粒物	0.03	0.05	集气罩、90%	0.027	0.045	0.005	
			G5-3	耙式干燥	有机废气	39.36	89.86	密闭、100%	39.36	89.86	0	
					苯乙烯	11.82	26.98		11.82	26.98		
					丁二烯	0.79	1.79		0.79	1.79		
					丙烯酸丁酯	4.13	9.44		4.13	9.44		
					甲基丙烯酸甲酯	0.04	0.09		0.04	0.09		
					其他	22.58	51.55		22.58	51.55		
					颗粒物	8.27	12.53	密闭、布袋预处理、100%	8.27	12.53	0	
			G5-4	包装	颗粒物	2.53	3.83	集气罩、布袋预处理	0.40	0.61	3.22	

（2）车间无组织废气

生产车间废气严格按照《挥发性有机物无组织排放控制标准标准》（GB37822-2019）中的无组织排放控制要求执行。

① 无组织排放有机废气

a、装置区管道、阀门等的“跑、冒、滴、漏”无组织废气

设备动静密封点泄漏范围为涉 VOCs 流经或接触的设备或管道，主要包括泵、压缩机、搅拌器、阀门、泄压设备、取样连接系统、开口阀或开口管线、法兰、连接件和其他等 10 大类。

针对设备动静密封点泄漏的无组织排放，拟建建设项目采取的控制措施如下：①采用先进的设备及控制技术，如泵、阀门采用无排放设计、泄压阀接入密闭尾气系统（低压瓦斯线）、连接件采用焊接工艺、开口管线安装盲板等；②采用 LDAR（泄漏检测与修复）技术，LDAR 技术是在企业中对生产全过程原料进行控制的系统工程，该技术采用固定或移动监测设备，监测化工企业各类反应釜、原料输送管道、泵、压缩机、阀门、法兰等易产生挥发性有机物泄漏处，并修复超过一定浓度的泄漏处，从而达到控制原料泄漏对环境造成污染，是目前国际上较先进的化工废气检测技术。

b、液态物料投加

液态 VOCs 物料投加采用高位槽、桶泵密闭投加。桶装溶剂采用真空泵抽入高位罐，然后通过重力作用计量放入反应釜内。物料由真空泵泵入高位罐过程和物料由高位罐流入反应釜过程，会有少量的挥发性废气经排空管道排出，集气罩收集后进入 1#有机废气处理装置。

c、放料区、离心区

车间内放料区、离心区域也会产生少量有机废气，放料区设置集气罩收集、离心机密闭，大部分有机废气收集后进入 1#有机废气处理装置进行处理，极少量在车间内无组织排放。

通过类比调查，参照该项目的工艺设备水平，确定装置区无组织排放泄漏系数为 0.01%，厂区四个生产车间计算结果见表 3.8-2。

表3.8-2 拟建项目生产装置区无组织废气量

车间	原料名称	使用量（t/a）	产污系数	排放量（t/a）
生产车间一（ACR、STEP 装置）	苯乙烯	9001.66	0.01%	0.900
	丙烯腈	1815.12	0.01%	0.182
	甲基丙烯酸甲酯	5844.14	0.01%	0.584
	丙烯酸丁酯	6446.56	0.01%	0.645
	甲基丙烯酸丁酯	3.11	0.01%	0.0003
	丙烯酸异辛酯	583.3	0.01%	0.058
	丙烯酸乙酯	4176.94	0.01%	0.418
	甲基丙烯酸烯丙酯	9.57	0.01%	0.001
	合计			**2.788**
生产车间二（MBS 装置）	苯乙烯	4982.37	0.01%	0.498
	丙烯酸丁酯	905.26	0.01%	0.091
	甲基丙烯酸甲酯	3997.69	0.01%	0.400
	丁二烯	20245.49	0.01%	2.025
	合计			**3.013**
生产车间三（联苯二酚，二叔丁基苯酚装置）	2,6-二叔丁基苯酚	4666.67	0.01%	0.467
	二甲苯	768.33	0.01%	0.077
	苯酚	2497.14	0.01%	0.250
	异丁烯	3348.25	0.01%	0.335
	合计			**1.128**
生产车间四（JH95、PAM、树枝状聚合物装置）	二乙二醇单丁醚	1151.71	0.01%	0.115
	丙烯酸	340	0.01%	0.034
	丙烯酰氧乙基三甲基氯化铵	300.13	0.01%	0.030
	氯化苄	170	0.01%	0.017
	丙烯酸二甲胺基乙酯	210.27	0.01%	0.021
	乙二胺	265.26	0.01%	0.027
	丙烯酸甲酯	303.96	0.01%	0.030
	甲醇	43.85	0.01%	0.004
	合计			**0.279**
全厂合计	**有机废气**			**7.208**

本项目生产过程使用氨水（浓度 19～22%）、氯化氢（浓度 31%配制成 0.28%或 1.3%），生产车间一设有 2 座 1m^3 氨水储罐，生产车间二设有 2 座 30m^3 盐酸配制罐及 10 座稀盐酸储罐。氨水储存、使用过程及氯化氢溶液配制、储存过程会产生氨气、氯化氢气体，氨水产生量按照原料用量的 0.1%计算，氯化氢产生量按照用量原料使用量的

0.2%计算，氨水（浓度 19～22%）用量约为 96t/a，盐酸（浓度 31%）用量约为 198t/a，则氨气、氯化氢的产生量分别为 0.096t/a、0.396t/a，该部分废气车间内无组织排放。

②固体物料投料或产品包装工序过程无组织粉尘

固体物料投料口或产品包装工序均安装集气罩，投料过程产生的粉尘经集气罩收集后进入废气处理系统，未被收集粉尘无组织排放，集气罩收集效率按照 90%计算，根据生产工艺废气物料统计表 3.8-1 汇总，生产装置区颗粒物无组织废气产生情况见表 3.8-3。

表3.8-3 全厂无组织颗粒物产生及排放情况表

位置	产品		废气编号	产污环节	主要污染物	总产生量（t/a）	合计无组织排放量（t/a）
生产车间一（ACR、STEP 装置）	ACR 生产	AS-869	G3-2	乳液聚合	颗粒物	0.0005	0.021
		K-418	G3-2	乳液聚合	颗粒物	0.0004	
		K-123A	G3-2	乳液聚合	颗粒物	0.001	
		KM-355	G3-2	乳液聚合	颗粒物	0.0002	
	STEP 生产	AS-8012	G4-1	预乳化	颗粒物	0.003	
			G4-2	聚合反应	颗粒物	0.0004	
		E-2310H	G4-1	预乳化	颗粒物	0.006	
			G4-2	聚合反应	颗粒物	0.001	
		DC-420	G4-1	预乳化	颗粒物	0.005	
			G4-2	聚合反应	颗粒物	0.001	
		TR-3349	G4-1	预乳化	颗粒物	0.002	
			G4-2	聚合反应	颗粒物	0.0003	
生产车间三（联苯二酚，二叔丁基苯酚装置）	联苯二酚		G7-4	包装	颗粒物	0.76	0.76
生产车间四（JH95、PAM、树枝状聚合物装置）	PAM 生产	阴离子型 A1920	G8-1	分散剂制备	颗粒物	0.002	2.373
			G8-2	聚合反应	颗粒物	0.042	
		阳离子型 C3510	G8-2	聚合反应	颗粒物	0.02	
		阳离子型 C5700	G8-2	聚合反应	颗粒物	0.011	
		阳离子型 C1510	G8-2	聚合反应	颗粒物	0.007	
		阳离子型 C1520	G8-2	聚合反应	颗粒物	0.007	
	JH-95		G6-1	配料	颗粒物	0.004	
	树枝状	季戊四醇硬	G10-3	混料包装	颗粒物	2.28	

	聚合物	脂酸酯类					
干燥、包装车间	ACR	AS-869	G3-4	混料包装	颗粒物	1.39	10.785
		K-418	G3-4	混料包装	颗粒物	1.14	
		K-123A	G3-4	混料包装	颗粒物	1.23	
		KM-355	G3-4	混料包装	颗粒物	0.57	
	MBS	透明型	G5-4	包装	颗粒物	3.23	
		非透明型	G5-2	絮凝	颗粒物	0.005	
			G5-4	包装	颗粒物	3.22	
全厂合计							13.939

2、化验室废气

厂区化验室使用三氯甲烷、乙醇、甲醇、丙酮、乙醇等化学物质，总使用量为 1.82t/a，具体见表 3.8-4。

参考企业现有化验室废气、废液排放情况，废气排放量约占用量的 10%，有机废气产生量为 0.182t/a。化验室内设置通风橱，有机废气经过收集后进入 3#有机废气处理装置，该装置位于化验室楼顶，采用“卷轴过滤器+活性炭吸附”方式进行处理，有机废气处理效率达到 90%。

表3.8-4 危险废物库物质储存量

序号	物质名称	年使用量（t/a）	挥发系数	产生量（t/a）
1	乙腈	0.32	10%	0.182
2	三氯甲烷	0.3		
3	丙烯酸酯类单体	0.3		
4	乙醇	0.55		
5	甲醇	0.1		
6	丙酮	0.05		
7	吡啶	0.05		
8	卡尔费休滴定试剂	0.1		
9	二甲基甲酰胺	0.05		

3、危险废物库废气

危废暂存区储存釜底残液、高沸物等危险废物过程中，不可避免会挥发一定量的有机废气，危险废物暂存间内危险废物均采用密闭容器盛放，由于存储周期较长，有机废气挥发量按照危险废物贮存量的 1‰估算，产生废气进入 3#有机废气处理装置，采用“卷轴过滤器+活性炭吸附”方式进行处理，有机废气处理效率达到 90%。

根据物料平衡，危险废物间污染物产生情况见表 3.8-5。

表3.8-5 危险废物库物质储存量

序号	产品		主要污染物组成		污染物产生量计算依据	产生量（t/a）
			危险废物名称	数量（t/a）		
1	MBS 产品	透明型	过滤残渣	22.94	产生量的1‰计	0.041
2		非透明型	过滤残渣	16.41		
3	酯类增塑剂	—	过滤残渣	0.01		
4	联苯二酚	—	过滤残渣	2.50		
5		—	釜底残渣	333.03		
6	PAM 产品	A1920	过滤残渣	14.64		
7		C3510	过滤残渣	7.28		
8		C5700	过滤残渣	3.64		
9		C1510	过滤残渣	2.24		
10		C1520	过滤残渣	2.02		
11	2，6-二叔丁基苯酚	—	过滤残渣	7.15		
12	树枝状聚合物	树枝状季戊四醇硬脂酸酯类	过滤残渣	2.11		
13		树枝状聚丙烯酰胺类	过滤残渣	3.41		
合计	—	—	—	410.58	—	0.041

4、污水处理站废气

（1）氨、硫化氢产生量

根据美国 EPA 对城市污水处理厂恶臭污染物产生情况的研究，既每处理 1g 的 BOD_5，可产生 0.0031g 的 NH_3 和 0.00012g 的 H_2S。

本项目需生化处理废水量 20.5 万 t/a。根据污水处理方案设计指标，进入污水处理站的废水混合后 BOD_5 最高浓度为 800 mg/L、经厂区污水处理站处理后排入临港区污水处理厂 BOD_5 浓度为 350mg/L，则污水处理站 NH_3、H_2S 产生量分别为 0.28t/a、0.011t/a。

（2）挥发性有机物产生量

根据《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》（环办 2015[104]号文）中附表四-7，石化废水处理设施 VOCs 逸散量排放系数，污水处理设施 VOCs 产生量见表 3.8-6。

污水处理站水池全封闭，产生的废气经收集后进有机废气处理装置处理。

表3.8-6 污水处理设施 VOCs 产生量

适用范围	单位排放强度（kg/m³）	废水量（m³/a）	VOCs 产生量（t/a）
废水处理厂-废水处理设施	0.005	20.5 万	1.02

5、储罐大小呼吸废气

（1）有机液体储罐“大小呼吸量”计算。

厂区针对不同化工原料设有 30 个储罐，其中丁二烯、异丁烯储罐属于压力储罐，另外设有 4 个产品储罐，不考虑“大小呼吸量”计算。**有机液体储罐均设有氮封。氮封对污染物减排量按 50%计。**储罐大小呼吸废气经密闭管道输送至 1#有机废气处理装置，经过处理后通过 P1 排气筒排放。

大小呼吸量计算如下：

①小呼吸排放

小呼吸排放是由于温度和大气压力变化引起蒸气的膨胀和收缩而产生的蒸气排放，它出现在罐内液面无任何变化的情况，是非人为干扰的自然排放方式。

固定顶罐的呼吸排放可用下式计算污染物的排放量：

$$L_B=0.191\times M（P/（100910-P））^{0.68}\times D^{1.73}\times H^{0.51}\times \triangle T^{0.45}\times F_P\times C\times K_C$$

式中：L_B—固定顶罐的小呼吸排放量（kg/a）；

M—储罐内蒸汽的分子量；

P—在大量液体状态下，真实的蒸汽压力（Pa）；

D—储罐的直径（m）；

H—平均蒸汽空间高度(m)；

△T—一天之内的平均温度差（℃）；

F_P 一涂层因子，无量纲。取值在 1～1.5 之间；

C—用于小直径罐的调节因子，无量纲；直径在 0～9m 之间的罐体，$C=1-0.0123（D-9）^2$，罐体直径大于 9m 的 C=1；

K_C—产品因子（取 1.0）。

②大呼吸排放

大呼吸排放是由于人为的装料与卸料而产生的损失。因装料的结果，罐内压力超过释放压力时，蒸气从罐内压出；而卸料损失发生于液面排出，空气被抽入罐体内，因空气变成有机蒸气饱和的气体而膨胀，因而超过蒸气空间容纳的能力。

固定顶罐的工作排放可用下式计算污染物的排放量：

$$L_W=4.188\times10^{-7}\times M\times P\times K_N\times K_C$$

式中：L_W—工作损失（kg/m^3 投入量）；

K_N—周转因子（无量纲），取值按年周转次数（K）确定。$K\leq36$，$K_N=1$；$36<K<220$，$K_N=11.467\times K^{-0.7026}$；$K>220$，$K_N=0.26$。

其它参数同上式。

拟建项目罐区有机废气无组织排气量计算参数见表 3.8-7、计算结果见表 3.8-8。

表3.8-7 罐区有机废气污染物无组织排气量计算参数

物料名称	储罐数量	M	P (kPa)	D (m)	H (m)	△T (℃)	F_P	C	K_C	K_N
丙烯腈	1	53	11.07	6.5	0.84	7	1.2	0.92	1	0.54
丙烯酸乙酯	1	100.11	3.9	9.0	1.2	7	1.2	1	1	0.40
丙烯酸丁酯	2	128.17	0.43	9.0	1.2	7	1.2	1	1	0.26
甲基丙烯酸甲酯	2	100.12	3.9	9.0	1.2	7	1.2	1	1	0.26
苯乙烯	2	104.15	0.7	9.0	1.2	7	1.2	1	1	0.26
苯酚	1	94.11	0.13	6.8	1.12	7	1.2	0.94	1	0.72
二乙二醇单丁醚	1	162.23	0.003	3.6	0.75	7	1.2	0.64	1	0.92
二甲苯	4	106.17	1.33	3.6	0.75	7	1.2	0.64	1	1
甲基丙烯酸丁酯	1	142.2	0.65	3.6	0.75	7	1.2	0.64	1	1
丙烯酸异辛酯	1	184.28	0.02	3.6	0.75	7	1.2	0.64	1	1
2,6-二叔丁基苯酚	1	206.32	0.067	9.0	1.2	7	1.2	1	1	0.32
2,4-二叔丁基苯酚	2	206.32	0.133	3.6	0.75	7	1.2	0.64	1	1

表3.8-8 罐区各物质产生、排放量

物料名称	小呼吸 L_B（kg/a）	大呼吸（L_w）		产生总量（kg/a）	氮封减排量	并入 P1 排气筒量（t/a）
		kg/m^3	kg/a			
丙烯腈	151.16	0.000133	0.38	151.54	50%	0.076
丙烯酸乙酯	304.16	6.54E-05	0.25	304.41	50%	0.152
丙烯酸丁酯	169.78	6E-06	0.06	169.84	50%	0.085
甲基丙烯酸甲酯	608.38	4.25E-05	0.47	608.85	50%	0.304
苯乙烯	192.52	7.94E-06	0.12	192.64	50%	0.096
苯酚	15.42	3.69E-06	0.01	15.43	50%	0.008
二乙二醇单丁醚	0.38	1.88E-07	0	0.38	50%	0.000

二甲苯	63.08	5.91E-05	0.06	63.14	50%	0.032
甲基丙烯酸丁酯	12.92	3.87E-05	0.01	12.93	50%	0.006
丙烯酸异辛酯	1.56	1.54E-06	0	1.56	50%	0.001
2,6-二叔丁基苯酚	38.5	—	0	38.5	50%	0.019
2,4-二叔丁基苯酚	12.7	—	0	12.7	50%	0.006
合计	—	—		1571.91	50%	0.786

（2）盐酸大小呼吸量计算

项目罐区设有 31%盐酸储罐，盐酸周转量为 198 t/a，类比分析，氯化氢产生量按物质周转量 0.2%计，氯化氢产生量为 0.396t/a。

盐酸呼吸阀通入碱液吸收装置。产生的氯化氢气体经过氢氧化钠溶液吸收后排放，碱液吸收效率为 99%。氯化氢排放量为 0.040t/a。

6、食堂油烟废气

项目配置 1 套油烟净化装置，油烟通过集气罩收集，经油烟净化装置净化后通过高于屋顶 1.5m 的排气筒 P6 排放。油烟净化效率≥90%， 风机设计排风量为 6000m^3/h，年平均运行时间 900h。油烟废气经油烟净化器净化处理后，可满足《山东省饮食油烟排放标准》（DB37/597-2006）中的中型饮食业单位要求（油烟净化效率≥90%），油烟排放浓度满足《山东省饮食油烟排放标准》（DB37/597-2006）表 2 中的中型饮食业单位要求（1.0mg/m^3）。

二、废气治理措施及达标排放情况

1、废气治理措施

项目针对不同的废气种类、废气浓度设置了相应的废气处理方案，具体废气处理方式见图 3.8-1。

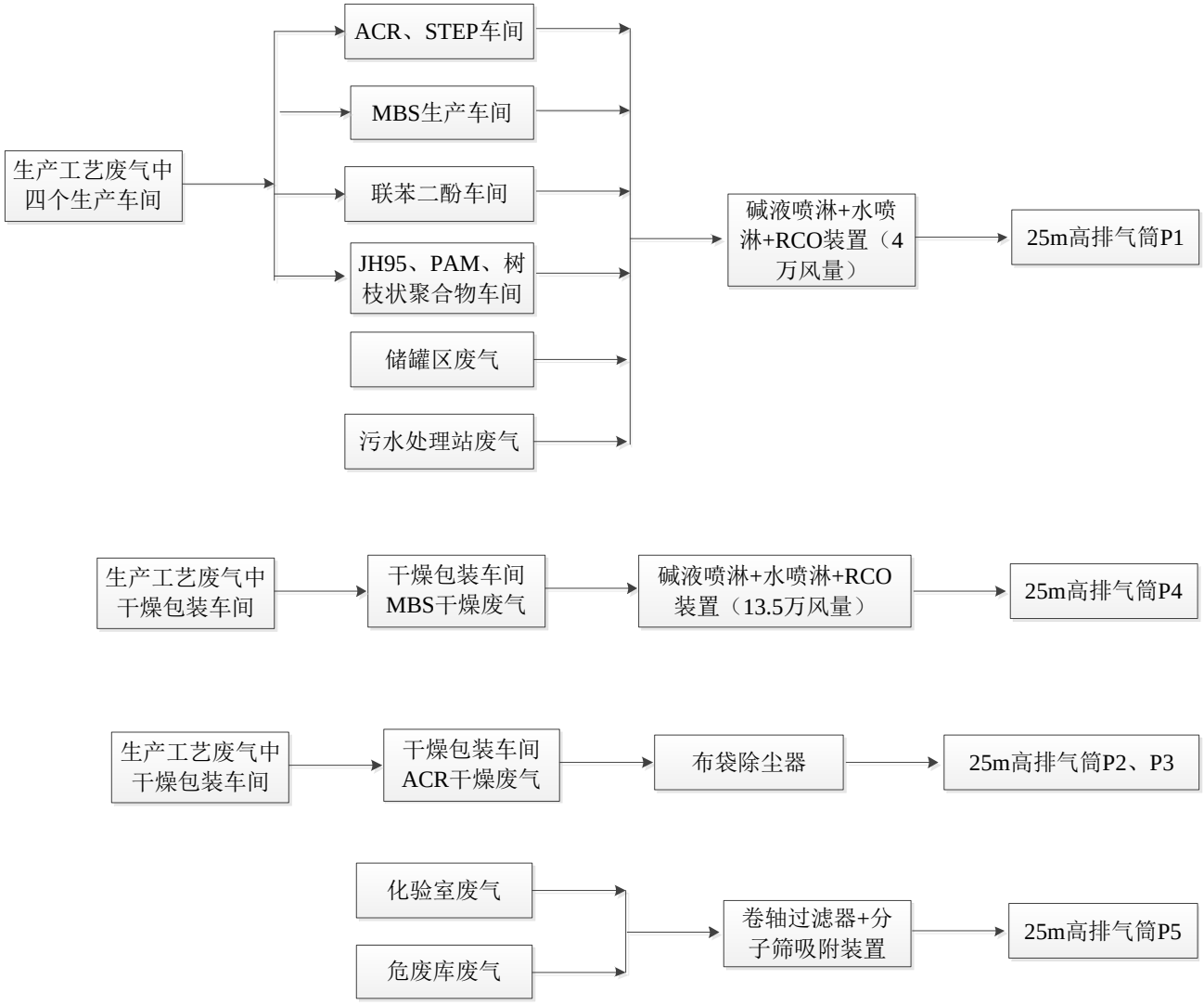


图 3.8-1 厂区废气收集处理方案

2、废气达标排放情况

（1）P1 排气筒

项目 1#有机废气处理装置主要处理四个生产车间废气，废气处理工艺为“碱液喷淋+水洗除雾+RCO 装置（4 万 m^3/h 风量）”，废气经过处理后通过 P1 排气筒排放。

①污染物产生情况

生产车间一包括两种产品生产，两种产品同时生产，但是每种产品不同型号产品不同时生产，因此生产车间一 ACR 产品选取污染物排放量比较大的 AS-869、按照 4 台反应釜同时排放污染物作为最大废气产生速率计算；STEP 产品选取 AS-8012、按照 2 台反应釜同时排放污染物作为最大产生速率计算。

生产车间二主要进行 MBS 生产，包括透明型、非透明型两种产品，按照污染物排放量比较大的非透明型 MBS 产品、7 个反应釜同时排放污染物作为最大产生速率计算。

生产车间三主要进行联苯二酚及 2，6-二叔丁基苯酚生产，联苯二酚按照 3 台反应釜同时排放污染物计算，2，6-二叔丁基苯酚按照 1 台反应釜同时排放污染物计算，按照两种产品同时生产各个工序产生的污染物同时排放计算。

生产车间四主要生产 JH-95、PAM、树枝状聚合物生产，JH-95 按照 2 台反应釜同时排放废气计算、树枝状聚合物两种产品均按照所有污染物同时排放污染物计算，PAM 包括 5 种型号产品，14 台反应釜，产品选取 A1920、按照 14 台反应釜同时生产排放污染物作为最大产生速率计算。

表3.8-9 P1 排气筒污染物产生情况

位置	污染物	有组织产生量（kg/批）	同时生产批次	污染物排放时间（h）	最大产生速率（kg/h）	最大产生浓度（mg/m^3）
生产车间一（ACR 生产）	颗粒物	0.009	4	0.2	0.180	4.50
	VOCs	10.47	4	18	2.327	58.17
	苯乙烯	5.55	4	18	1.233	30.83
	丙烯腈	2.83	4	18	0.629	15.72
	甲基丙烯酸甲酯	2.09	4	18	0.464	11.61
	丙烯酸丁酯	8.58	4	18	1.907	47.67
生产车间一（STEP 生产）	颗粒物	0.108	2	1	0.216	5.40
	VOCs	14.64	2	12	2.440	61.00
	苯乙烯	3.77	2	12	0.628	15.71
	甲基丙烯酸甲酯	1.42	2	12	0.237	5.92
	丙烯酸丁酯	10.72	2	12	1.787	44.67
	丙烯酸	0.21	2	12	0.035	0.88
生产车间二（MBS 透明型）	VOCs	13.12	10	3	43.733	1093.33
	苯乙烯	3.94	10	3	13.133	328.33
	甲基丙烯酸甲酯	1.38	10	3	4.600	115.00
	丙烯酸丁酯	0.26	10	3	0.867	21.67
	丁二烯	0.38	10	3	1.267	31.67
生产车间三（联苯二酚）	颗粒物	1.08	3	5	0.648	16.20
	生产过程 VOCs（二甲苯）	70	3	40	5.250	131.25
	蒸馏工序 VOCs（二甲苯）	81.18	1	16	5.074	126.84
	异丁烯回收 VOCs（异丁烯）	20	1	10	2.000	50.00
生产车间三（2,6-二叔	VOCs	9.79	1	4	2.448	61.19

丁基苯酚）						
生产车间四（JH95）	颗粒物	0.072	2	1	0.144	3.60
	VOCs	1.23	2	13	0.189	4.73
生产车间四（PAM）	颗粒物	0.388	14	22	0.247	6.17
	VOCs	0.11	14	22	0.070	1.75
	丙烯酸	0.11	14	22	0.070	1.75
生产车间四（树枝状季戊四醇）	颗粒物	3.21	1	5	0.642	16.05
	VOCs	0.46	1	3	0.153	3.83
生产车间四（树枝状聚丙烯酰胺）	聚合反应 VOCs	30.74	1	12	2.562	64.04
	除甲醇 VOCs（甲醇）	21.47	1	6	3.578	89.46
储罐区	VOCs	0.786t/a	—	7200	0.109	2.73
	苯乙烯	0.096 t/a	—	7200	0.013	0.33
	丙烯腈	0.076 t/a	—	7200	0.011	0.26
	甲基丙烯酸甲酯	0.304 t/a	—	7200	0.042	1.06
	丙烯酸丁酯	0.085 t/a	—	7200	0.012	0.30
	二甲苯	0.032 t/a	—	7200	0.004	0.11
污水处理站	VOCs	1.02t/a	—	7200	0.142	3.54
	氨气	0.28 t/a	—	7200	0.039	0.98
	硫化氢	0.011 t/a	—	7200	0.002	0.05
合计	颗粒物	—	—	—	2.077	51.92
	VOCs	—	—	—	73.008	1825.20
	苯乙烯	—	—	—	3.368	84.21
	丙烯腈	—	—	—	0.639	15.99
	甲基丙烯酸甲酯	—	—	—	8.210	205.25
	丙烯酸丁酯	—	—	—	5.572	139.30
	二甲苯	—	—	—	10.328	258.20
	丙烯酸	—	—	—	0.105	2.63
	甲醇	—	—	—	3.578	89.46
	丁二烯	—	—	—	0.933	23.333
	氨气	—	—	—	0.039	0.98
	硫化氢	—	—	—	0.002	0.05

②污染物排放情况

项目1#有机废气处理装置工艺为“碱液喷淋+水洗除雾+RCO装置（4万m^3/h风量）”，废气经过处理后通过P1排气筒排放。该装置对颗粒物的综合去除效率达到95%，对有机废气去除效率可达到97%。碱液喷淋+水洗除雾装置对污水处理站氨、硫化氢去除效率90%，RCO装置对其去除效率97%，综合去除效率99.7%。经过处理后氨气、硫化

氢排放量及排放浓度非常低，氨气、硫化氢最终排放情况忽略不计。

项目 P1 排气筒主要收集四个生产车间产生的有机废气，根据表 3.8-1 统计，每个车间污染物产生情况统计见表 3.8-10。

表3.8-10 P1 排气筒污染物排放情况

位置	产品	污染物	产生量（t/a）	治理措施及效率	排放量（t/a）
生产车间一	ACR	有机废气	16.27	碱液喷淋+水洗除雾+RCO装置（4 万 m^3/h 风量），颗粒物效率 95%，有机废气效率 97%	0.488
		苯乙烯	6.48		0.194
		丙烯腈	1.47		0.044
		甲基丙烯酸甲酯	5.82		0.175
		丙烯酸丁酯	2.47		0.074
		颗粒物	0.0189		0.001
	STEP	VOCs	16.32		0.490
		苯乙烯	3.73		0.112
		丙烯腈	0.56		0.017
		甲基丙烯酸甲酯	1.5		0.045
		丙烯酸丁酯	5.04		0.151
		丙烯酸	0.08		0.002
		颗粒物	0.1683		0.008
生产车间二	MBS	有机废气	45.11		1.353
		苯乙烯	9.47		0.284
		丙烯酸丁酯	1.21		0.036
		甲基丙烯酸甲酯	5.57		0.167
		丁二烯	1.45		0.044
生产车间三	联苯二酚	有机废气	285.3		8.559
		二甲苯	251.97		7.559
		颗粒物	1.8		0.090
	2,6-二叔丁基苯酚	有机废气	9.79		0.294
生产车间四	JH-95	有机废气	1.23		0.037
		颗粒物	0.036		0.002
	PAM	有机废气	0.69		0.021
		丙烯酸	0.18		0.005
		颗粒物	0.791		0.040
	树枝状聚合物	有机废气	10.13		0.304
		甲醇	3.98		0.119
		颗粒物	4.60		0.230

合计	—	颗粒物	7.414		0.371
		VOCs	384.84		11.545
		苯乙烯	19.68		0.590
		丙烯腈	2.03		0.061
		甲基丙烯酸甲酯	12.89		0.387
		丙烯酸丁酯	8.72		0.262
		二甲苯	251.97		7.559
		丙烯酸	0.26		0.008
		甲醇	3.98		0.119
		丁二烯	1.45		0.044

表3.8-11 P1 排气筒污染物排放情况汇总

污染物	产生量（t/a）	最大产生速率（kg/h）	最大产生浓度（mg/m³）	治理措施及效率	排放量（t/a）	最大排放速率（kg/h）	最大排放浓度（mg/m³）	标准限值（mg/m³）
颗粒物	7.414	2.077	51.92	碱液喷淋+水洗除雾+RCO装置（4万 m³/h风量），颗粒物效率95%，有机废气效率97%	0.371	0.104	2.60	20
VOCs	384.84	73.008	1825.20		11.545	2.190	54.76	60
苯乙烯	19.68	3.368	84.21		0.590	0.101	2.53	20
丙烯腈	2.03	0.639	15.99		0.061	0.019	0.48	0.5
甲基丙烯酸甲酯	12.89	8.210	205.25		0.387	0.246	6.16	50
丙烯酸丁酯	8.72	5.572	139.30		0.262	0.167	4.18	20
二甲苯	251.97	10.328	258.20		7.559	0.310	7.75	8
丙烯酸	0.26	0.105	2.63		0.008	0.003	0.08	10
甲醇	3.98	3.578	89.46		0.119	0.107	2.68	50
丁二烯	1.45	0.933	23.333		0.044	0.028	0.70	1

根据计算，P1 排气筒颗粒物的最大排放速率为 0.104kg/h、最大排放浓度为 2.60mg/m³，排放速率符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准要求，排放浓度符合《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 一般控制区标准（颗粒物标准限值：排放速率 3.5kg/h、排放浓度 20mg/m³）。

P1 排气筒有机废气最大排放浓度分别为 VOCs 54.76mg/m³、苯乙烯 2.53mg/m³、丙烯腈 0.48mg/m³、甲基丙烯酸甲酯 6.16mg/m³、丙烯酸丁酯 4.18mg/m³、二甲苯 7.75mg/m³、丙烯酸 0.08mg/m³、甲醇 2.68mg/m³、丁二烯 0.70mg/m³，各污染物排放浓度均满足《合

成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 3 标准及山东省《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》表 1 Ⅱ时段、表 2 标准。

由上表可知，在各个生产车间满负荷生产情况下，VOCs、丙烯腈、二甲苯、丁二烯的排放浓度接近标准值，因此在生产过程中尽量避免排放以上污染物的产品同时进行满负荷生产，同一时间可以调整生产不同产品种类以降低瞬时排放浓度接近标准值的情况。

（2）P2、P3 排气筒

P2 排气筒主要收集 ACR 中 AS-869 产品干燥、包装产生的废气，主要通过 5000T 干燥塔进行干燥，产生的废气经过干燥塔自带布袋除尘器处理后通过 P2 排气筒排放，风机风量 40000m^3/h，年运行时间 7200h；P3 排气筒主要收集 ACR 中 K-418、K-123A 产品废气，主要通过 10000T 干燥塔进行干燥，产生的废气经过干燥塔自带布袋除尘器处理后通过 P3 排气筒排放，风机风量 70000m^3/h，年运行时间 7200h。P2、P3 排气筒污染物产生、排放情况见表 3.8-12。

表3.8-12 P2、P3 排气筒污染物排放情况

排气筒	污染物	产生量（t/a）	产生速率（kg/h）	产生浓度（mg/m^3）	治理措施及效率	排放量（t/a）	排放速率（kg/h）	排放浓度（mg/m^3）	标准限值（mg/m^3）
P2	颗粒物	5.22	0.725	18.125	干燥塔自带布袋除尘器，除尘效率99%，风量40000m^3/h	5.22	0.725	18.125	20
	VOCs	0.50	0.069	1.736		0.5	0.069	1.736	60
	苯乙烯	0.26	0.036	0.903		0.26	0.036	0.903	20
	丙烯腈	0.13	0.018	0.451		0.13	0.018	0.451	0.5
	甲基丙烯酸甲酯	0.10	0.014	0.347		0.1	0.014	0.347	50
P3	颗粒物	8.89	1.235	17.639	干燥塔自带布袋除尘器，除尘效率99%，风量70000m^3/h	8.89	1.235	17.639	20
	VOCs	0.82	0.114	1.627		0.82	0.114	1.627	60
	苯乙烯	0.33	0.046	0.655		0.33	0.046	0.655	20
	甲基丙烯酸甲酯	0.40	0.056	0.794		0.4	0.056	0.794	50
	丙烯酸丁酯	0.08	0.011	0.159		0.08	0.011	0.159	20

根据计算，P2 排气筒颗粒物的最大排放速率为 0.725kg/h、最大排放浓度为

18.125mg/m^3，排放速率符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准要求，排放浓度符合《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 一般控制区标准（颗粒物标准限值：排放速率 3.5kg/h、排放浓度 20mg/m^3）； VOCs、苯乙烯、丙烯腈、甲基丙烯酸甲酯最大排放浓度分别为 1.736mg/m^3、0.903mg/m^3、0.451mg/m^3、0.347mg/m^3，排放浓度均满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 3 标准及山东省《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》表 1 Ⅱ时段、表 2 标准。

P3 排气筒颗粒物的最大排放速率为 1.235kg/h、最大排放浓度为 17.639mg/m^3，排放速率符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准要求，排放浓度符合《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 一般控制区标准（颗粒物标准限值：排放速率 3.5kg/h、排放浓度 20mg/m^3）； VOCs、苯乙烯、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯最大排放浓度分别为 1.627mg/m^3、0.655mg/m^3、0.794mg/m^3、0.159mg/m^3，，排放浓度均满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 3 标准及山东省《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》表 1 Ⅱ时段、表 2 标准。

（3）P4 排气筒

项目 2#有机废气处理装置主要处理干燥、包装车间 MBS 生产废气，废气处理工艺为“碱液喷淋+水洗除雾+RCO 装置（13.5 万 m^3/h 风量）”，废气经过处理后通过 P4 排气筒排放。

①污染物产生情况

干燥、包装车间主要进行 ACR 产品干燥、包装及 MBS 产品絮凝、干燥、包装。其中 ACR 生产过程产生的废气经过 P2、P3 排气筒排放。P4 排气筒主要收集 MBS 两种型号产品及 ACR 中 KM-355 产品絮凝、干燥、包装废气。

MBS 包括透明型、非透明型两种产品，按照污染物排放量比较大的非透明型 MBS 产品、3 套干燥装置同时运行作为最大产生速率计算。

P4 排气筒最大产生速率、浓度情况见表 3.8-13。

表3.8-13 P4 排气筒最大产生速率、浓度

位置	污染物	有组织产生量（t/a）	污染物排放时间（h）	最大产生速率（kg/h）	最大产生浓度（mg/m^3）
干燥、包装车间（ACR 中	颗粒物	2.01	425	4.73	67.56
	VOCs	0.32		0.75	10.76

KM-355 生产）	甲基丙烯酸甲酯	0.05		0.12	1.68
	丙烯酸丁酯	0.27		0.64	9.08
干燥、包装车间（非 MBS 非透明型）	颗粒物	16.41	3600	4.56	65.12
	VOCs	106.08		29.47	420.95
	苯乙烯	1.92		0.53	7.62
	甲基丙烯酸甲酯	9.6		2.67	38.10
	丙烯酸丁酯	2.4		0.67	9.52
	丁二烯	0.1		0.03	0.40
合计	颗粒物	18.42	—	9.29	68.80
	VOCs	106.4		30.22	223.85
	苯乙烯	1.92		0.53	3.95
	甲基丙烯酸甲酯	9.65		2.78	20.62
	丙烯酸丁酯	2.67		1.30	9.64
	丁二烯	0.1		0.03	0.21

②污染物排放情况

项目 2#有机废气处理装置工艺为“碱液喷淋+水洗除雾+RCO 装置（13.5 万 m^3/h 风量）”。废气经过处理后通过 P4 排气筒排放。该装置对颗粒物的综合去除效率达到 95%，对有机废气去除效率可达到 97%。

项目 P4 排气筒主要收集、处理 ACR 产品中 KM-355 废气以及 MBS 两种产品产生的废气，根据表 3.8-1 统计，P4 排气筒污染物产生情况统计见表 3.8-14。

表3.8-14 P4 排气筒污染物排放情况

位置	产品	污染物	产生量（t/a）	治理措施及效率	排放量（t/a）
干燥、包装车间	ACR 产品 KM-355 型号	有机废气	0.32	碱液喷淋+水洗除雾+RCO 装置（13.5 万 m^3/h 风量），颗粒物效率 95%，有机废气效率 97%	0.010
		丙烯酸丁酯	0.27		0.008
		甲基丙烯酸甲酯	0.05		0.002
		颗粒物	2.01		0.101
	MBS（透明性）	VOCs	104.83		3.145
		苯乙烯	31.48		0.944
		丙烯酸丁酯	2.09		0.063
		甲基丙烯酸甲酯	11.01		0.330
		丁二烯	0.11		0.003

		颗粒物	11.71		0.586
	MBS（非透明性）	有机废气	106.08		3.182
		苯乙烯	1.92		0.058
		丁二烯	0.12		0.004
		丙烯酸丁酯	2.40		0.072
		甲基丙烯酸甲酯	9.60		0.288
		颗粒物	13.19		0.660
合计	—	颗粒物	26.91		1.346
		VOCs	211.23		6.337
		苯乙烯	33.4		1.002
		甲基丙烯酸甲酯	20.66		0.620
		丙烯酸丁酯	4.76		0.143
		丁二烯	0.23		0.007

P4 排气筒污染物排放情况见表 3.8-15。

表3.8-15 P4 排气筒污染物排放情况汇总

排气筒	污染物	产生量（t/a）	最大产生速率（kg/h）	最大产生浓度（mg/m³）	治理措施及效率	排放量（t/a）	最大排放速率（kg/h）	最大排放浓度（mg/m³）	标准值（mg/m³）
P4	颗粒物	26.91	9.29	68.80	碱液喷淋+水洗除雾+RCO 装置（13.5 万 m³/h 风量），颗粒物效率 90%，有机废气效率 97%	1.346	0.464	3.44	20
	VOCs	211.23	30.22	223.85		6.337	0.907	6.72	60
	苯乙烯	33.4	0.53	3.95		1.002	0.016	0.12	20
	甲基丙烯酸甲酯	20.66	2.78	20.62		0.620	0.084	0.62	50
	丙烯酸丁酯	4.76	1.30	9.64		0.143	0.039	0.29	20
	丁二烯	0.23	0.03	0.21		0.007	0.001	0.01	1

根据计算，P4 排气筒颗粒物的最大排放速率为 0.464kg/h、最大排放浓度为 3.44mg/m³，排放速率符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准要求，排放浓度符合《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 一般控制区标准（颗粒物标准限值：排放速率 3.5kg/h、排放浓度 20mg/m³）。

P4 排气筒有机废气最大排放浓度分别为 VOCs 6.72mg/m³、苯乙烯 0.12mg/m³、甲基丙烯酸甲酯 0.62mg/m³、丙烯酸丁酯 0.29mg/m³、丁二烯 0.01mg/m³，各污染物排放浓

度均满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 3 标准及山东省《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》表 1 Ⅱ时段、表 2 标准。

（4）P5 排气筒

项目 P5 排气筒主要收集实验室废气及危险废物库挥发废气，废气主要以 VOCs 计，废气进入 3#有机废气处理装置处理，采用的废气处理工艺为“卷轴过滤器+活性炭吸附装置”，有机废气处理效率 90%。化验过程产生废气按照 1200h/a 计算，危废库产生废气按照 7200h/a 计算。

表3.8-16 P5 排气筒污染物排放情况

位置	污染物	产生量（t/a）	排放时间（h）	最大产生速率（kg/h）	最大产生浓度（mg/m^3）	治理措施	排放量（t/a）	最大排放速率（kg/h）	最大排放浓度（mg/m^3）
化验室	VOCs	0.182	1200	0.152	3.792	卷轴过滤器+活性炭吸附装置	0.018	0.015	0.379
危险废物库	VOCs	0.041	2400	0.017	0.427		0.004	0.002	0.043
合计	VOCs	0.223	—	0.169	4.219		0.022	0.017	0.422

根据统计，P5 排气筒 VOCs 产生量为 0.223t/a，风机风量 40000m^3/h，VOCs 的最大产生速率为 0.169 kg/h，最大产生浓度为 4.219mg/m^3，经过计算，VOCs 排放量为 0.022t/a，最大排放速率为 0.017kg/h，最大排放浓度为 0.422mg/m^3，排放浓度满足山东省《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》表 1 Ⅱ时段标准。（标准限值：60mg/m^3）。

3、废气排放量汇总

拟建项目有组织排放废气汇总情况见表 3.8-14，表 3.8-15。无组织排放废气汇总情况见表 3.8-16。

表3.8-17 拟建项目各排气筒废气污染物达标排放情况

排气筒	污染物	产生情况			处理措施	排放情况			标准值		达标情况
		最大产生速率（kg/h）	最大产生浓度（mg/m³）	产生量（t/a）		最大排放速率(kg/h)	最高排放浓度(mg/m³)	排放量(t/a)	浓度(mg/m³)	速率(kg/h)	
P1	颗粒物	2.077	51.92	7.414	碱液喷淋+水洗除雾+RCO装置（4万m³/h风量），颗粒物效率95%，有机废气效率97%	0.104	2.60	0.371	20	14.45	达标
	VOCs	73.008	1825.20	384.84		2.190	54.76	11.545	60	3.0	
	苯乙烯	3.368	84.21	19.68		0.101	2.53	0.590	20	—	
	丙烯腈	0.639	15.99	2.03		0.019	0.48	0.061	0.5	—	
	甲基丙烯酸甲酯	8.210	205.25	12.89		0.246	6.16	0.387	50	—	
	丙烯酸丁酯	5.572	139.30	8.72		0.167	4.18	0.262	20	—	
	二甲苯	10.328	258.20	251.97		0.310	7.75	7.559	8	—	
	丙烯酸	0.105	2.63	0.26		0.003	0.08	0.008	10	—	
	甲醇	3.578	89.46	3.98		0.107	2.68	0.119	50	—	
	丁二烯	0.933	23.333	1.45		0.028	0.70	0.044	1	—	
P2	颗粒物	0.725	18.125	5.22	干燥塔自带布袋除尘器，除尘效率99%，风量40000m³/h	0.725	18.125	5.22	20	14.45	达标
	VOCs	0.069	1.736	0.50		0.069	1.736	0.5	60	3.0	
	苯乙烯	0.036	0.903	0.26		0.036	0.903	0.26	20	—	
	丙烯腈	0.018	0.451	0.13		0.018	0.451	0.13	0.5	—	
	甲基丙烯酸甲酯	0.014	0.347	0.10		0.014	0.347	0.1	50	—	
P3	颗粒物	1.235	17.639	8.89	干燥塔自带布袋除尘器，除尘效率99%，风量70000m³/h	1.235	17.639	8.89	20	14.45	达标
	VOCs	0.114	1.627	0.82		0.114	1.627	0.82	60	3.0	
	苯乙烯	0.046	0.655	0.33		0.046	0.655	0.33	20	—	
	甲基丙烯酸甲酯	0.056	0.794	0.40		0.056	0.794	0.4	50	—	

	丙烯酸丁酯	0.011	0.159	0.08		0.011	0.159	0.08	20	—	
P4	颗粒物	9.29	68.80	26.91	碱液喷淋+水洗除雾+RCO 装置（13.5 万 m^3/h 风量），颗粒物效率 90%，有机废气效率 97%	0.464	3.44	1.346	20	—	
	VOCs	30.22	223.85	211.23		0.907	6.72	6.337	60	3.0	
	苯乙烯	0.53	3.95	33.4		0.016	0.12	1.002	20	—	
	甲基丙烯酸甲酯	2.78	20.62	20.66		0.084	0.62	0.620	50	—	
	丙烯酸丁酯	1.30	9.64	4.76		0.039	0.29	0.143	20	—	
	丁二烯	0.03	0.21	0.23		0.001	0.01	0.007	1	—	
P5	VOCs	0.169	4.219	0.223	卷轴过滤器+活性炭吸附	0.017	0.422	0.022	60	3.0	达标

表3.8-18 全厂有组织废气排放量汇总

排气筒	污染物	有组织产生量（t/a）	治理措施	有组织排放量（t/a）
P1	颗粒物	7.414	碱液喷淋+水洗除雾+RCO 装置（4 万 m^3/h 风量），颗粒物效率 90%，有机废气效率 97%	0.371
	VOCs	384.84		11.545
	苯乙烯	19.68		0.590
	丙烯腈	2.03		0.061
	甲基丙烯酸甲酯	12.89		0.387
	丙烯酸丁酯	8.72		0.262
	二甲苯	251.97		7.559
	丙烯酸	0.26		0.008
	甲醇	3.98		0.119
	丁二烯	1.45		0.044
P2	颗粒物	5.22	干燥塔自带布袋除尘器，除尘效率 99%	5.22
	VOCs	0.50		0.5
	苯乙烯	0.26		0.26
	丙烯腈	0.13		0.13
	甲基丙烯酸甲酯	0.10		0.1
P3	颗粒物	8.89	干燥塔自带布袋除尘器，除尘效率 99%	8.89
	VOCs	0.82		0.82
	苯乙烯	0.33		0.33
	甲基丙烯酸甲酯	0.40		0.4
	丙烯酸丁酯	0.08		0.08
P4	颗粒物	26.91	碱液喷淋+水洗除雾+RCO 装置（13.5 万 m^3/h 风量），颗粒物效率 90%，有机废气效率 97%	1.346
	VOCs	211.23		6.337
	苯乙烯	33.4		1.002
	甲基丙烯酸甲酯	20.66		0.620
	丙烯酸丁酯	4.76		0.143
	丁二烯	0.23		0.007
P5	VOCs	0.223	卷轴过滤器+活性炭吸附装置，有机废气效率 90%	0.022
合计全厂	颗粒物	48.434	—	15.827
	VOCs	597.613		19.224
	苯乙烯	53.67		2.182
	丙烯腈	2.16		0.191
	甲基丙烯酸甲酯	34.05		1.507
	丙烯酸丁酯	13.56		0.485
	二甲苯	251.97		7.559
	丙烯酸	0.26		0.008
	甲醇	3.98		0.119
	丁二烯	1.68		0.051

表3.8-19 全厂无组织排放情况汇总

位置	长×宽×高（m）	污染物	无组织排放量（t/a）
生产车间一	80×24×12	颗粒物	0.021
		VOCs	2.788
		氨气	0.096
生产车间二	80×24×12	颗粒物	—
		VOCs	3.013
		氯化氢	0.396
生产车间三	80×24×12	颗粒物	1.53
		VOCs	1.128
		二甲苯	0.077
生产车间四	58×24×12	颗粒物	2.373
		VOCs	0.279
干燥、包装车间	80×36×12	颗粒物	10.785
酸碱罐组（盐酸储罐）	16.8×10.2×1.0	氯化氢	0.040
合计全厂	—	颗粒物	14.709
	—	VOCs	7.208
	—	二甲苯	0.077
	—	氯化氢	0.436
	—	氨气	0.096

3.8.2 废水源强及达标排放分析

本项目为搬迁扩建项目，产生废水包括生产废水及生活污水。生产废水主要包括工艺排水、制纯水排水、设备清洗水、地面清洗水、冷却系统排水、真空泵排水及废气处理设施排水、蒸汽冷凝废水等，生产废水水质主要类比现有工程正在进行生产产品，同时对于新产品采用试验过程水质监测及类比国内同类企业生产废水源强。根据设计公司对现有废水取样监测及类比同类企业情况。

1、废水产生情况

项目废水主要是生产废水和职工生活污水，拟建项目废水产生情况见表 3.8-20。

表3.8-20 拟建项目全厂废水产生情况一览表

产生工序	产品名称	污染源编号	主要污染物	产生量（kg/批）	产生量（m^3/a）
生产工艺废水	ACR 中 KM-355	W3-1	甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯等	58382	10264.79
	MBS（透明性）	W5-1	苯乙烯、丙烯酸丁酯、甲基丙烯酸甲酯等	32579	74376.3
	MBS（非透明性）	W5-1	苯乙烯、丙烯酸丁酯、甲基丙烯酸甲酯等	49036	74312.29
	JH-95	W6-1	二乙二醇单丁醚	187	101.26
	联苯二酚	W7-1	二甲苯	212	11330.75
		W7-2	pH、二甲苯	1042.3	
		W7-3	二甲苯	4670.9	
		W7-4	二甲苯	873.25	
	树枝状聚合物	W10-1	季戊四醇、硬脂酸	285.18	408.8
设备清洗废水		—	苯乙烯、丙烯腈、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯	—	7043.5
地面清洗废水		—	苯乙烯、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯	—	4968
真空系统废水		—	苯乙烯、丙烯腈、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯	—	2160
制纯水废水		—	SS、氯化物	—	38070.5
冷却塔废水		—	SS、氯化物	—	49528.8
废气治理设施废水			苯乙烯、丙烯腈、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯	—	14930
蒸汽冷凝废水			COD、氨氮	—	56335
生活污水		—	COD、氨氮	—	5088
合计					348917.98

公司委托山东太平洋环保股份有限公司、威海益科环保科技有限公司分别对公司生产废水进行治理方案的设计，两公司分别委托相应单位对其生产废水进行了监测，具体监测结果见表 3.8-18。

表3.8-21 废水中主要污染物产生浓度

产品种类	污染物指标							
	COD	氨氮	BOD_5	SS	总磷	总氮	氯化物	苯系物
ACR 工艺废水、清洗废水	≤1500	≤10	≤300	≤200	≤100	≤10	—	—
STEP 设备清洗废水	≤1500	≤10	≤300	≤500	≤1	≤20	—	—
MBS 废水	≤1100	≤5	≤500	≤150	≤10	≤20	≤1100	—
JH95 蒸馏后废水	≤30000	≤300	≤6000	≤150	≤1	≤400	—	≤300
联苯二酚蒸馏后废水	≤1000	≤5	≤500	≤150	≤10	≤20	—	—
树枝状聚合物废水	≤500	≤5	≤500	≤150	≤10	≤20	—	—
真空系统废水	≤500	≤5	≤500	≤150	≤10	≤20	—	—

2、废水处理措施及达标排放分析

（1）污水收集情况

根据厂区污水设计方案，按照分质处理要求，制纯水废水、循环塔废水、蒸汽冷凝废水属于污染物较低的清净下水，直接通过污水管道排入市政污水管网，ACR、STEP 设备清洗废水及 STEP 包装桶清洗废水经过絮凝沉淀回收有用物质后排入厂区污水处理站，其他废水经过收集后排入厂区污水处理站。JH95 生产废水虽然排放浓度高，但是水量非常少，本身已经在车间进行蒸馏，污水处理方案中不再单独进行处理，与其他废水一起进入污水处理站调节池，污水收集情况见图 3.8-2。

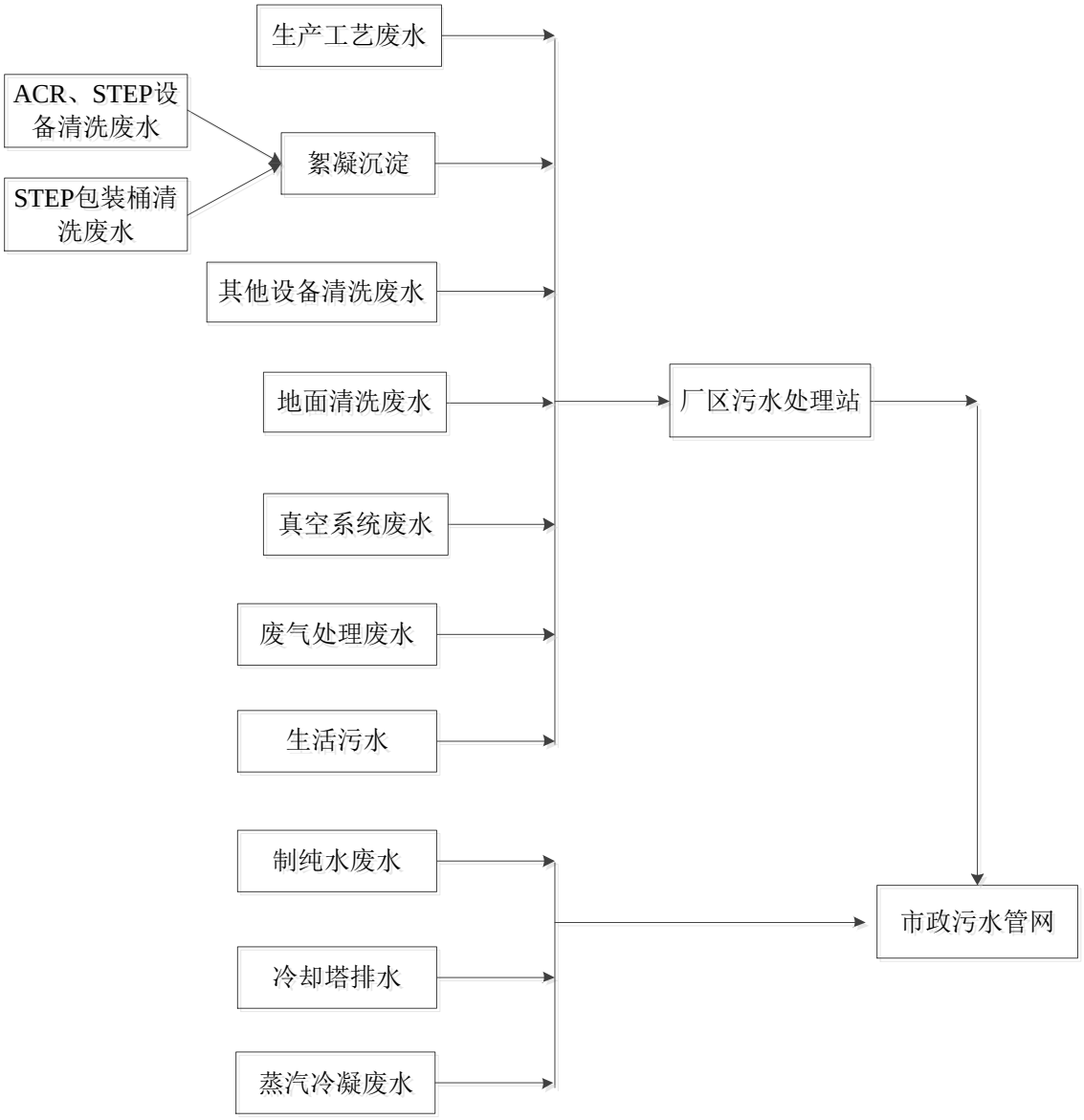


图 3.8-2 厂区废水收集处理方案

（2）污水处理工艺

项目废水总排放量为 348917.98t/a，其中进入厂区污水处理站废水量为 204983.68t/a（28m^3/h），直接排入市政管网废水量为 143934.30t/a。

根据环保公司对本项目废水设计方案，污水处理站设计规模为 45m^3/h，污水处理工艺采用 “气浮+水解酸化+A/O”的处理方法。污水处理站设计指标见表 3.8-22，具体处理工艺见图 3.8-3。

表3.8-22 厂区污水处理站设计指标

项目	单位	进水	出水
COD	mg/L	≤2500	≤500
BOD_5	mg/L	≤800	≤350
悬浮物	mg/L	≤600	≤400

氨氮（以 N 计）	mg/L	≤45	≤45
总氮	mg/L	≤100	≤70
总磷	mg/L	≤20	≤8
氯化物	mg/L	≤800	≤800
苯系物	mg/L	≤20	≤2.5

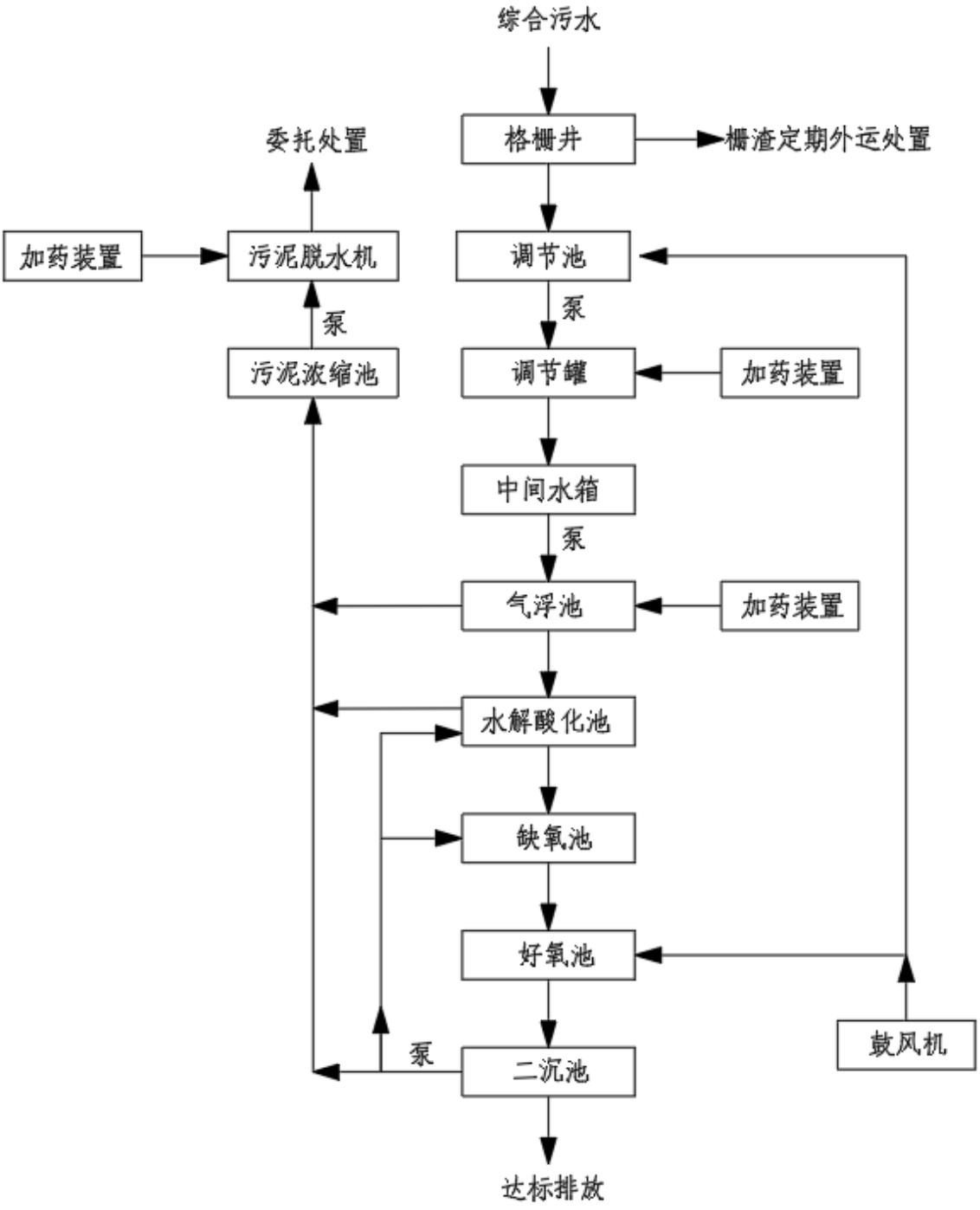


图 3.8-3 污水处理工艺流程图

污水处理流程：

①格栅井：项目废水中含有少量的颗粒漂浮物等杂质，格栅可过滤并清除大部分的杂物，保护后面的机泵正常运行。各类废水收集后管道输送，车间内有收集水池（罐），需预先设置格栅。

②调节池：生产车间产品的工艺废水、清洗废水絮凝脱水后的废水、JH95和联苯二酚等生产废水以及生活污水经过化粪池后流入调节池。由于来自各时的水质、水量、水温均不一样，一般高峰流量为平均处理量的2～8倍，因此为使污水处理系统连续稳定地运行，同时调节水量、水温和均化水质，设调节池。调节池内置曝气系统进行预曝气，用于调节水质及防止淤泥沉积。调节池内设置污水泵，外设置液位计和流量计，以保证一定的额定流量提升至污水处理设备及后续处理的稳定。

③调节罐：对污水进行PH等调节，调节后再进行后续处理。内设耐腐蚀PH计，外置显示仪。

④气浮池：它的工作原理是处理过的部分废水循环流入溶气罐，在加压空气状态下，空气过饱和溶解，然后在气浮池的入口处与加入絮凝剂的原水混合，由于压力减小，过饱和的空气释放出来，形成了微小气泡，迅速附着在悬浮物上，将它提升至气浮池的表面。从而形成了很容易去除的污泥浮层，较重的固体物质沉淀在池底，也被去除。

⑤水解酸化池：水解是指有机物进入微生物细胞前、在胞外进行的生物化学反应。微生物通过释放胞外自由酶或连接在细胞外壁上的固定酶来完成生物催化反应。酸化是一类典型的发酵过程，微生物的代谢产物主要是各种有机酸。水解酸化可以提高废水可生化性。

⑥缺氧池：在缺氧状态下，使反硝化细菌发生反硝化反应，将硝态氮和亚硝态氮转化为氮气，实现脱氮。

⑦生物接触氧化池：采用生物接触氧化技术，利用微生物将水中有机物进行生物降解，生物接触氧化技术的实质是在曝气池中加填料，通过曝气向微生物提供所需要的氧气，并起到搅拌与混合的作用。经充氧的污水浸没全部填料，微生物在有氧和营养的条件下生长、繁殖，这一过程称挂膜。污水不断与微生物接触，在生物新陈代谢的作用下，污水中的有机物得以去除，水质得到净化。生物接触氧化法的填料本身具有分割气泡的作用，微气泡更有利于被利用，因此微生物有良好的生长条件。生物接触氧化法具有多种净化功能，对污水处理效果非常好。

⑧二沉池：将污水处理过程中产生的剩余污泥、悬浮物和水分离，一部分污泥回流

至水解池和缺氧池，剩余污泥定期排入污泥池。出水达标排放。

⑨污泥浓缩池：污泥处理系统产生的污泥，含水率很高，体积很大，输送、处理或处置都很不方便。污泥浓缩可是污泥初步减容，体积减少为原来的几分之一，从而为后续处理或处置带来方便。

污泥池主要储存气浮浮渣以及生化污泥。

⑩污泥脱水：本项目采用污泥脱水机对浓缩后的污泥进行脱水，脱水后的污泥，定期送有资质单位处置。

（3）达标排放情况

采取以上污水处理工艺后，污水处理站各单位处理效率见表 3.8-20。

表3.8-23 污水处理站处理效率

处理单元		废水水质（单位：mg/L）							
		COD	BOD_5	SS	氨氮	TN	TP	氯化物	苯系物
污水进水预测		2500	800	600	45	100	20	800	20
调节池	去除率（%）	/	/	/	/	/	/	/	/
	出水（mg/L）	2500	800	600	45	100	20	800	20
调配罐、气浮池	去除率（%）	40	40	50	/	/	/	/	50
	出水（mg/L）	1500	480	300	45	100	20	800	10
水解酸化池	去除率（%）	20	20	50	10	10	10	/	40
	出水（mg/L）	1200	384	150	40	90	18	800	6
缺氧池、生物接触氧化池、二沉池	去除率（%）	70	70	50	60	50	70	/	70
	出水（mg/L）	360	115	75	12	45	5.5	800	1.8
排放标准		500	350	400	45	70	8	800	2.5

由表 3.8-20 可知，项目废水经该污水处理工艺处理后各污染物排放浓度满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1B 等级及《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 1 标准。

项目丙烯酸树脂包括 ACR、STEP、MBS 三种，产量总共 75000t/a，项目污水处理站废水排放量为 204983.68t/a，单位产品废水排放量为 2.73t/t 产品，满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 3 标准（丙烯酸树脂 单位产品基准排水量 3.0m^3/t 产品）。

（4）废水排放量汇总

项目产生的生产废水、生活废水经厂区污水处理站处理达标后，与制纯水废水、冷却塔废水及蒸汽冷凝废水一起排入威海临港区污水处理厂集中处理，经污水处理厂进一步处理达标后，排放至天乐湾海域。

本项目废水产生及排放情况见下表。

表3.8-24 全厂废水产生、排放情况一览表

点位	项目	COD	氨氮	BOD_5	悬浮物	总氮	总磷	氯化物	苯系物
污水处理站废水（204983.68t/a）	产生浓度（mg/L）	2000	45	800	600	100	20	800	20
	产生量（t/a）	409.97	9.22	163.99	122.99	20.50	4.10	163.99	4.10
	排放浓度（mg/L）	500	45	350	400	70	8	800	2.5
	排入市政污水管网的量（t/a）	102.49	9.22	71.74	81.99	14.35	1.64	163.99	0.51
冷却塔、制纯水、蒸汽冷凝废水（143934.30t/a）	产生、排放浓度（mg/L）	100	5	-	-	-	-	-	-
	产生、排放量（t/a）	14.39	0.72	-	-	-	-	-	-
废水总排污口（348917.98t/a）	产生量（t/a）	424.36	9.94	163.99	122.99	20.50	4.10	163.99	4.10
	排放浓度（mg/L）	334.98	28.50	205.62	234.99	41.12	4.70	469.99	1.47
	总排放量（t/a）	116.88	9.94	71.74	81.99	14.35	1.64	163.99	0.51
经临港区污水厂处理排入外环境量（348917.98t/a）	排放浓度（mg/L）	50	8（5）	10	10	15	0.5	-	-
	总排放量（t/a）	17.45	2.18	3.49	3.49	5.23	0.17	-	-

由上表可知，全厂废水排放总量为 348917.98t/a，进入厂区污水处理站的废水量为204983.68t/a，全厂主要污染物 COD 产生量为 424.36t/a、氨氮产生量为 9.94t/a，全厂主要污染物 COD 排放量为 116.88 t/a、氨氮排放量为 9.94t/a，经威海市临港区污水处理厂集中处理后，排入外环境的 COD 为 17.45 t/a、氨氮为 2.18 t/a。

3.8.3 固废产生及处置分析

本项目产生的固体废物包括一般工业固废、危险废物、生活垃圾。

（1）一般工业固废

一般工业固体废物主要为生产过程中产生的废外包装袋（不含毒性、感染性）、ACR、

STEP 生产过程产生的过滤残渣、ACR、STEP 设备清洗水絮凝产生的絮凝渣、纯水制备产生的废活性炭、废反渗透膜及污水处理站产生污泥。

ACR、STEP 属于水性丙烯酸树脂，根据《国家危险废物名录》（2021 版）HW13 中 265-103-13，水性丙烯酸乳液产生的废过滤介质和残渣不属于危险废物。根据《国家危险废物名录》（2021 版）HW13 中 265-104-13，废水生化处理污泥不属于危险废物，本项目废水处理采用“气浮+水解酸化+A/O”生化处理工艺，因此产生的污泥也不属于危险废物。

①废外包装袋

项目原辅材料大部分为储罐、吨桶包装，少部分固体原料采用内外包装袋包装，固体料用量 16700t 左右，产生废外包装袋 13.36t/a，集中收集外售。

②ACR、STEP 过滤残渣

ACR 生产过程过滤产生过滤残渣，产生量为 16.59t/a，收集后外售用于低端产品添加剂；STEP 包装过程产生过滤残渣，产生量为 15.01t/a，收集后外售用于低端产品添加剂。过滤残渣统计情况见表 3.8-25。

表3.8-25 ACR、STEP 统计情况一览表

产品		产污环节	污染源	产生量		处置措施
				kg/批	t/a	
ACR	AS-869	过滤放料	过滤残渣	9.86	5.15	外售用于低端产品添加剂
	K-418		过滤残渣	10.61	4.54	
	K-123		过滤残渣	10.0	4.86	
	KM-355		过滤残渣	11.60	2.04	
	合计		合计		16.59	
STEP	AS-8012	包装	过滤残渣	11.64	3.00	外售用于低端产品添加剂
	E-2310H		过滤残渣	11.63	5.39	
	DC-420		过滤残渣	11.63	4.57	
	TR-3349		过滤残渣	11.64	2.05	
	合计		合计		15.01	
合计					31.60	

③ACR、STEP 絮凝渣

ACR、STEP 设备清洗水进入干燥、包装车间经过絮凝沉淀之后再排入废水处理站，絮凝过程产生絮凝渣，产生量为 400t/a（含水率 50%），主要含有 ACR、STEP 产品，

外售作为低端产品添加剂。

④制纯水废活性炭、反渗透膜

厂区内设有 2 套 20t/h 制纯水装置，采用活性炭过滤、二级反渗透方式制取纯水，制纯水过程产生废活性炭、废反渗透膜，产生量为 0.2t/a，由设备更换厂家回收。

⑤污水处理站污泥

项目产生的废水进入厂区污水处理站废水量为 204983.68t/a，污水处理过程产生污泥，产生量为 81.61t/a（含水率 50%计）。污泥送至综合处置单位进行处理利用。

（2）危险废物

项目产生的危险废物包括生产过程产生的过滤残渣、蒸馏过程产生的釜底残渣、废内包装袋（含毒性、感染性）、实验室化验过程产生的废溶剂、废气处理装置产生废催化剂、废活性炭、生产过程产生的废导热油。

①生产过程过滤残渣、蒸馏釜底残渣

生产过程产生的过滤残渣、釜底残渣主要包括 MBS、联苯二酚、2，6-二叔丁基苯酚、JH95、PAM 及树枝状聚合物产品生产过程产生，其中过滤残渣产生量为 80.94t/a，废物类别为 HW49，废物代码为 900-041-49；釜底残渣产生量为 336.44t/a，废物类别为 HW11，废物代码为 900-013-11。

生产过程危险废物产生情况见表 3.8-26。

表3.8-26 拟建项目生产过程危险废物产生情况一览表

产品		产污环节	污染源	主要污染物	产生量		危险废物代码
					kg/批	t/a	
MBS	透明型	过滤放料	过滤残渣	苯乙烯、丙烯酸丁酯、甲基丙烯酸甲酯	10.05	22.94	HW49 900-041-49
	非透明型	过滤放料	过滤残渣		10.83	16.41	
联苯二酚		热过滤	过滤残渣	二甲苯	1.5	2.50	HW49 900-041-49
		二甲苯蒸馏	釜底残渣	二甲苯，2,6-二叔丁基苯酚	198.6	333.03	HW11 900-013-11
2,6-二叔丁基苯酚		压滤	过滤残渣	氢氧化铝、2,6-二叔丁基苯酚	6.87	7.15	HW49 900-041-49
JH-95		包装	过滤残渣	二乙二醇单丁醚	0.01	0.01	HW49 900-041-49
PAM	A1920	过滤放料	过滤残渣	有机物	9.15	14.64	HW49 900-041-49
	C3510		过滤残渣	有机物	9.1	7.28	

产品		产污环节	污染源	主要污染物	产生量		危险废物代码
					kg/批	t/a	
MBS	透明型	过滤放料	过滤残渣	苯乙烯、丙烯酸丁酯、甲基丙烯酸甲酯	10.05	22.94	HW49 900-041-49
	非透明型	过滤放料	过滤残渣		10.83	16.41	
联苯二酚		热过滤	过滤残渣	二甲苯	1.5	2.50	HW49 900-041-49
		二甲苯蒸馏	釜底残渣	二甲苯，2,6-二叔丁基苯酚	198.6	333.03	HW11 900-013-11
2,6-二叔丁基苯酚		压滤	过滤残渣	氢氧化铝、2,6-二叔丁基苯酚	6.87	7.15	HW49 900-041-49
JH-95		包装	过滤残渣	二乙二醇单丁醚	0.01	0.01	HW49 900-041-49
	C5700		过滤残渣	有机物	9.1	3.64	
	C1510		过滤残渣	有机物	8.0	2.24	
	C1520		过滤残渣	有机物	8.0	2.02	
树枝状聚合物	树枝状季戊四醇硬脂酸酯类	包装	过滤残渣	季戊四醇、硬脂酸	1.47	2.11	HW49 900-041-49
	树枝状聚丙烯酰胺类		釜底残渣	甲醇、丙烯酸甲酯	18.39	3.41	HW11 900-013-11
合计			过滤残渣			80.94	HW49 900-041-49
			釜底残渣			336.44	HW11 900-013-11

②毒性包装材料

项目毒性包装材料主要包括盛装过硫酸钠、过硫酸铵物质的内包装袋以及盛装叔丁基过氧化氢、过氧化氢二异丙苯包装桶，根据估算，内包装袋产生量约为 3500 个、包装桶 1100 个，重量分别为 0.02kg、9kg，毒性包装材料产生量约为 9.97t/a。废物类别为 HW49，废物代码为 900-041-49。

③实验室废溶剂

厂区实验室使用溶剂对部分产品进行化验，化学试剂使用量共 1.82t/a，使用过程产生废的有机溶剂，产生量约为用量的 85%，为 1.55t/a。废物类别为 HW49，废物代码为 900-047-49。

④废气处理废催化剂、废活性炭

厂区设有 2 套 RCO 装置，装置中选用的催化剂为高效贵金属催化剂，其以蜂窝陶瓷做载体，内浸渍贵金属活性材料，催化剂使用 3 年之后需要更换，两套 RCO 装置共设有 22m^3 陶瓷体，按照 0.55t/m^3 计算，每次更换量为 12.1t/a，考虑使用过程会沾染有机废气，

因此更换产生的废催化剂定为危险废物，废物类别为 HW49，废物代码为 900-041-49。

厂区设有 1 套活性炭吸附装置处理实验室、危险废物库废气，活性炭装填量为 1.4m^3，活性炭密度取 0.45t/m^3，活性炭用量为 0.63t，为了保证活性炭吸附效率，活性炭吸附有机废气按照 3:1，项目活性炭装置吸附有机废气的量为 0.2t，活性炭需要一年更换一次，产生废活性炭的量为 0.83t/a。

⑤废导热油

厂区内设有 2 台 130 万 Kal 导热油炉，导热油用量 20t/a，导热油平均每 5 年更换一次，产生废导热油，导热油产生量为 4t/a，废导热油作为危险废物处置。废物类别为 HW08，废物代码为 900-249-08。

企业危险废物库位于厂区东北部，建筑面积 450m^2，所有危废均在危废库暂存。

危废库设置废气收集及处理设施，危废间底部进行了防渗处理，建设了围堰和导流沟，能满足《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）以及《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及修改单的相关要求。危险废物定期委托有资质的单位进行处置。

拟建项目全厂危险废物产生情况见表 3.8-27。

表3.8-27 拟建项目危险废物情况一览表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量（t/a）	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	收集和处置措施
1	生产过程过滤残渣	HW49	900-041-49	80.94	生产车间	液态	有机溶剂、反应残余物等	苯乙烯、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯等	每天	T	委托有资质单位处理
2	蒸馏釜底残渣	HW11	900-013-11	336.44	生产车间	液态			每天	T	
3	毒性包装材料	HW49	900-041-49	9.97	原料包装	固态	有机溶剂、危险品	过硫酸钠、过硫酸铵、叔丁基过氧化氢、过氧化氢二异丙苯等	每天	T	
4	实验室废溶剂	HW49	900-047-49	1.55	化验	液态	有机溶剂	甲醇、丙酮、三氯甲烷等	每天	T/I	
5	废气处理废催化剂	HW49	900-041-49	12.1	有机废气处理	固态	有机溶剂	苯乙烯、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯等	3 年	T	
6	废气处理废活性炭	HW49	900-039-49	0.83	有机废气处理	固态	有机溶剂	苯乙烯、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯等	1 年	T	
7	废导热油	HW08	900-249-08	4	生产过程	液态	矿物油	矿物油	每年	T/I	

（3）生活垃圾

厂区职工人数 265 人，生活垃圾按照每人每天产生 1.0kg 计算，生活垃圾产生量 79.5t/a。拟建项目在厂区内设置封闭式垃圾箱临时收集，由当地环境卫生部门负责清运至威海市垃圾处理场处置。

本项目固废最终产生情况汇总结果见表 3.8-28。

表3.8-28 项目固废产生情况一览表

类别	名称	废物代码	危废类别	产生量（t/a）	处理措施
危险废物	生产过程过滤残渣	HW49	900-041-49	80.94	委托有危废处置资质单位处置
	蒸馏釜底残渣	HW11	900-013-11	336.44	
	毒性包装材料	HW49	900-041-49	9.97	
	实验室废溶剂	HW49	900-047-49	1.55	
	废气处理废催化剂	HW49	900-041-49	12.1	
	废气处理废活性炭	HW49	900-039-49	0.83	
	废导热油	HW08	900-249-08	4	
一般固体废物	废外包装材料	-	-	13.36	外售回收公司
	ACR、STEP 过滤残渣	-	-	31.60	外售用于低端产品添加剂
	ACR、STEP 絮凝渣	-	-	400	外售用于低端产品添加剂
	制纯水废活性炭、反渗透膜	-	-	0.2	设备更换厂家回收
	污水处理站污泥	-	-	81.61	综合利用
生活垃圾	生活垃圾	-	-	79.5	威海市垃圾处理场

3.8.4 噪声产生及处置分析

1、主要噪声类型

根据项目单位提供的工程资料，拟建项目主要声源设备有反应釜、离心机、真空泵、引风机、制冷机组等，其噪声源强在 70～85dB（A）之间。

采取以上措施后，项目主要噪声源源强见表 3.8-29。

表3.8-29 项目主要噪声源情况一览表

车间位置	序号	设备名称	运行台数	单机噪声值dB(A)	主要治理措施	治理后单机噪声值dB(A)
生产车间一（ACR）	1	聚合釜	6	75	室内、基础减振、隔声	55
	2	高压清洗机	1	80	室内、基础减振、隔声	60
	3	泵	36	75	室内、基础减振、隔声	55
生产车间一（STEP）	4	聚合釜	2	75	室内、基础减振、隔声	55
	5	泵类	48	75	室内、基础减振、隔声	55
生产车间二（MBS）	6	反应釜	10	75	室内、基础减振、隔声	55
	7	泵类	90	75	室内、基础减振、隔声	55
	8	高压清洗机	1	80	室内、基础减振、隔声	60
生产车间三（联苯二酚）	9	氧化还原反应釜	4	75	室内、基础减振、隔声	55
	10	离心机	4	80	室内、基础减振、隔声	60
	11	双锥干燥机	4	80	室内、基础减振、隔声	60
	12	泵类	40	75	室内、基础减振、隔声	55
生产车间三（2，6 二叔丁基苯酚）	13	催化剂制备釜	1	75	室内、基础减振、隔声	55
	14	烷化釜	2	75	室内、基础减振、隔声	55
	15	2,6 水解釜	1	75	室内、基础减振、隔声	55
	16	异丁烯压缩机	2	80	室内、基础减振、隔声	60
	17	双锥干燥机	1	80	室内、基础减振、隔声	60
	18	泵类	26	75	室内、基础减振、隔声	55
生产车间四（酯类增塑剂）	19	聚合釜	2	75	室内、基础减振、隔声	55
	20	泵类	3	75	室内、基础减振、隔声	55
生产车间四（PAM）	21	聚合釜	14	75	室内、基础减振、隔声	55
	22	泵类	3	75	室内、基础减振、隔声	55
	23	高压清洗机	8	80	室内、基础减	60

车间位置	序号	设备名称	运行台数	单机噪声值dB(A)	主要治理措施	治理后单机噪声值dB(A)
					振、隔声	
生产车间四（树枝状聚合物）	24	反应釜	6	75	室内、基础减振、隔声	55
	25	空压机组	2	85	室内、基础减振、隔声	65
	26	振动筛	6	80	室内、基础减振、隔声	60
	27	气流粉碎机	1	80	室内、基础减振、隔声	60
	28	泵类	4	75	室内、基础减振、隔声	55
干燥、包装车间	29	压力喷雾干燥塔	2	80	室内、基础减振、隔声	60
	30	真空耙式干燥机组	1	80	室内、基础减振、隔声	60
	31	泵	38	75	室内、基础减振、隔声	55
	32	真空带式抽滤机组	2	80	室内、基础减振、隔声	60
	33	真空干燥机组	4	80	室内、基础减振、隔声	60
环保工程	34	P1 排气筒风机	1	85	基础减振、消声、隔声	65
	35	P2 排气筒风机	1	85	基础减振、消声、隔声	65
	36	P3 排气筒风机	1	85	基础减振、消声、隔声	65
	37	P4 排气筒风机	1	85	基础减振、消声、隔声	65
	38	P5 排气筒风机	1	85	基础减振、消声、隔声	65

2、治理措施及主要噪声源源强

项目单位对拟建项目声源设备主要采取控制噪声源与隔断噪声传播途径相结合的方法进行防噪减污。

（1）从治理噪声源入手，设备选用符合噪声限值要求的低噪声设备。

（2）离心机、真空泵等置于室内，墙体、门窗采取隔声设计，机体安装设计了基础减振。

（3）引风机采取消声措施，减弱其源强。

（4）在厂房布置中，将主要工作和休息场所与强声源保持一定的距离。

3、达标排放情况

经预测，拟建项目设备运行对厂界噪声贡献值不高，厂界环境噪声昼间＜65 dB(A)，夜间＜55 dB(A)。拟建项目噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准要求。

3.8 拟建项目污染物排放情况汇总

拟建项目污染物产生、排放情况见下表：

表3.8-30 拟建项目污染物产生、排放情况一览表

名称			产生量（t/a）	削减量（t/a）	排放量（t/a）	处理措施
废气	有组织废气	颗粒物	48.434	32.607	15.827	生产车间一到四、污水处理站、储罐区废气经收集后采用“碱液喷淋+水洗除雾+RCO 装置（4 万 m^3/h）”通过 P1 排气筒排放；干燥、包装车间 ACR 干燥废气通过设备自带布袋除尘后通过 P2、P3 排气筒，MBS 废气采用“碱液喷淋+水洗除雾+RCO 装置（13.5 万 m^3/h）”通过 P4 排气筒排放；化验室、危废间废气收集后经过“卷轴过滤器+活性炭吸附”通过 P5 排气筒排放
		VOCs	597.613	578.389	19.224	
		苯乙烯	53.67	51.488	2.182	
		丙烯腈	2.16	1.969	0.191	
		甲基丙烯酸甲酯	34.05	32.543	1.507	
		丙烯酸丁酯	13.56	13.075	0.485	
		二甲苯	251.97	244.411	7.559	
		丙烯酸	0.26	0.252	0.008	
		甲醇	3.98	3.861	0.119	
		丁二烯	1.68	1.629	0.051	
	无组织废气	颗粒物	14.709	0	14.709	—
		VOCs	7.208	0	7.208	
		氯化氢	0.436	0	0.436	
		氨气	0.096	0	0.096	
废水	生活污水、生产废水		348917.98	0	348917.98	制纯水废水、冷却塔排水直排市政管网，其他废水进厂区内污水处理站处理后排入市政管网
	COD		424.36	307.48	116.88	
	氨氮		9.94	0	9.94	
固废	生产过程过滤残渣		80.94	80.94	0	危险废物，委托有资质单位处理
	蒸馏釜底残渣		336.44	336.44	0	
	毒性包装材料		9.97	9.97	0	
	实验室废溶剂		1.55	1.55	0	
	废气处理废催化剂		12.1	12.1	0	
	废气处理废活性炭		0.83	0.83	0	
	废导热油		4	4	0	
	废外包装材料		13.36	13.36	0	外售回收公司
	ACR、STEP 过滤残		31.60	31.60	0	外售用于低端产品添加剂

名称		产生量（t/a）	削减量（t/a）	排放量（t/a）	处理措施
	渣				
	ACR、STEP 絮凝渣	400	400	0	外售用于低端产品添加剂
	制纯水废活性炭、反渗透膜	0.2	0.2	0	设备更换厂家回收
	污水处理站污泥	81.61	81.61	0	综合利用
	生活垃圾	79.5	79.5	0	威海市垃圾处理场

项目建成后全厂污染物排放情况见下表。

表3.8-31 项目投产后全厂污染物排放情况

类别	污染物	现有工程排放量	拟建项目排放量	“以新带老”消减量	本项目建成后全厂排放量	排放增减量
废气	颗粒物（t/a）	14.06	30.536	14.06	30.536	+16.476
	VOCs（t/a）	4.044	26.432	4.044	26.432	+22.388
废水	废水量(m^3/a)	11443.69	348917.98	11443.69	348917.98	+337474.29
	COD（t/a）	1.87	116.88	1.87	116.88	+115.01
	氨氮（t/a）	0.12	9.94	0.12	9.94	+9.82
固体废物	一般工业固体废物（t/a）	0	0	0	0	0
	危险废物（t/a）	0	0	0	0	0
	生活垃圾（t/a）	0	0	0	0	0

3.9 非正常工况下污染物排放情况及影响分析

非正常排放指生产运行期间开、停车、设备检修、污染治理设施故障等情况下污染物的排放。

（1）开停车、设备检修

根据项目工程分析知，拟建项目为间歇操作，正常开停车、设备检修时产生的废气均可进废气处理系统。

（2）废气处理系统事故情况

生产车间有机废气处理主要采用“碱液喷淋+水洗除雾+RCO 装置”废气处理设施进行处置，当 RCO 装置运行参数变化和操作不当等导致反应温度过低或者过高等引起的催化剂失活，有机废气未经处理直接经排气筒排放。事故情况考虑废气集中处理装置故障，RCO 装置停止运转，生产废气经车间外配套“碱液喷淋+水洗除雾”处理后经排气

筒排放。非正常工况对颗粒物排放浓度不变，对难溶于水的有机废气去除率为 0。

化验室及危废库产生有机废气采用“卷轴过滤器+活性炭吸附”进行处理，非正常工况主要为活性炭吸附达到饱和，不具有吸附效果，对有机废气去除率为 0。

ACR 喷雾干燥过程产生废气经过设备自带布袋除尘器处理后排放，非正常工况主要指布袋除尘器发生破损，去除效率降低，对颗粒物的去除效率降低到 50%。

非正常工况下排放的废气情况见下表。

表 3.9-1 非正常工况排放污染源源强情况一览表

排气筒	污染物名称	最大排放浓度（mg/m^3）	最大排放速率（kg/h）	排放标准	
				浓度（mg/m^3）	速率（kg/h）
P1 排气筒	颗粒物	2.60	2.077	20	3.5
	VOCs	**1751.87**	70.075	60	3.0
	苯乙烯	**375.21**	15.008	20	—
	丙烯腈	**15.99**	0.639	0.5	—
	甲基丙烯酸甲酯	**133.58**	5.343	50	—
	丙烯酸丁酯	**114.30**	4.572	20	—
	二甲苯	**258.20**	10.328	8	—
	丙烯酸	2.63	0.105	10	—
	甲醇	8.95	3.578	50	—
	丁二烯	**31.67**	1.267	1	—
P2	颗粒物	**906.25**	0.725	20	—
	VOCs	1.736	0.069	60	3.0
	苯乙烯	0.903	0.036	20	—
	丙烯腈	0.451	0.018	0.5	—
	甲基丙烯酸甲酯	0.347	0.014	50	—
P3	颗粒物	**881.95**	1.235	20	—
	VOCs	1.627	0.114	60	3.0
	苯乙烯	0.655	0.046	20	—
	甲基丙烯酸甲酯	0.794	0.056	50	—
	丙烯酸丁酯	0.159	0.011	20	—
P4	颗粒物	3.44	9.29	20	—
	VOCs	**223.85**	30.22	60	3.0
	苯乙烯	3.95	0.53	20	—
	甲基丙烯酸甲酯	20.62	2.78	50	—
	丙烯酸丁酯	9.64	1.30	20	—
	丁二烯	0.21	0.03	1	—
P5	VOCs	4.219	0.169	60	3.0

由表看出，当 RCO 装置发生故障，有机废气未经处理直接排放，P1 排气筒将会导致废气中 VOCs、苯乙烯、丙烯腈、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯、二甲苯、丁二烯最大排放浓度严重超标，P2、P3 排气筒颗粒物严重超标，P4 排气筒 VOCs 超标，P5 排气

筒不会超标，生产过程产生的有机废气属于高浓度有机废气，成分复杂，污染物产生浓度高，一旦发现废气处理装置发生故障，应及时停产处理故障，P2、P3 排气筒干燥过程设备自带布袋除尘器要及时进行检修，同时企业应加强管理和监督，定期检查设备情况，提前预防此类事故发生。

（3）废水事故情况

拟建项目废水非正常排放，主要指污水处理站出现事故等，使处理系统不能正常运转，不能有效对废水进行处理。厂区内污水处理站设有 2000m^3 调节池，污水处理设施事故情况下，应将污水暂存在调节池中，待污水处理设施正常运行后再处理废水。

3.10 清洁生产

3.10.1 拟建项目清洁生产分析

项目在物料转移和输送、以及工艺过程全部按照《挥发性有机物无组织排放控制标准标准》（GB37822-2019）中的无组织排放控制要求执行。

液态物料采用密闭管道输送或者真空泵上料。粉状物料采用集气罩收集、布袋除尘器处理或者碱液喷淋+水洗除雾。离心、过滤、干燥设备为密闭式。物料出料、卸料废气经排气管道引入车间外的“碱液喷淋+水洗除雾+RCO 装置”。

真空泵多数采用螺杆真空泵或者水环式真空泵，真空泵连接冷凝装置用于进一步冷凝有机废气，冷凝后的废气经真空泵排气管接入车间外的“碱液喷淋+水洗除雾+RCO 装置”。

分离精制过程采用密封设备，物料通过密闭管道转移，废气经管道收集后引入车间外的“碱液喷淋+水洗除雾+RCO 装置”。干燥过程采用喷雾干燥、耙式干燥、双锥干燥，耙式干燥、双锥干燥过程产生的粉尘、有机废气经过密闭管道收集、布袋除尘器处理后引入车间外的“碱液喷淋+水洗除雾+RCO 装置”。喷雾干燥过程产生的颗粒物经过密闭管道收集进入设备自带的布袋除尘器进行处理。

项目针对产生的废水进行分类收集、分质处理，对于污染物浓度较低的清净下水，直接排入市政污水管网，对于有回收利用价值的 ACR、STEP 设备清洗水絮凝回收利用，生产过程对于高浓度废水进行蒸馏处理，根据排放的废水浓度选用技术可行的废水处理方案。

生产工艺与设备为国内先进水平；产品销售情况良好，使用情况良好，能耗以电能、蒸汽为主，不属于高能耗项目；冷却水循环回用；各类污染物经相应设施处理后，污染

物产生、排放量小，达标排放。类比同类企业可知，项目在整个生产过程中做到节能、降耗、减污、增效，符合清洁生产政策要求。

3.10.2 清洁生产建议

拟建项目采用先进的生产工艺和设备，为建设项目的节能降耗、清洁生产打下了基础。针对拟建项目的工艺特点，提出以下清洁生产建议：

（1）生产车间废气严格按照《挥发性有机物无组织排放控制标准标准》（GB37822-2019）中的无组织排放控制要求执行，开展挥发性有机物泄漏检测与修复工作。

（2）项目工艺中液态物料、废水及废气采用管件输送。有组织废气经引风系统接入废气处理装置后经排气筒排放，尽量减小项目对厂内及周围环境的影响。为控制和减小有机废气的污染影响，离心等工序须采用封闭设备，设备间以管道连接，尽可能减少反应釜放空气体排放。经常对设备检修维护，将生产过程中的跑、冒、滴、漏减至最小。

（3）在生产过程中根据实际情况改进和调整工艺设备的运行参数，以进一步提高产品收率；尽量选择毒性和环境风险相对较小，高效低耗的原辅材料，进一步降低项目环境风险水平；重视物料回收再利用，进一步降低成本，提高产品在市场上的竞争力，缩小与国际先进水平的差距。

（4）设备采购时选择效果好、密闭性好，易控制，安全的设备；选择低噪声设备，对于个别高噪声源强的设备，采取消声隔声措施，设备经常维护保养，使之保持良好的运行状态，降低噪声源源强。

（5）严格按照安全生产要求进行操作，对有可能出现的事故排放作好必要的准备，并作好防范计划和补救措施，使污染降低到最低程度。

（6）建议企业继续加强产品开发科学研究工作，在保证产品质量和性能的基础上，尽量减少消耗，降低成本，保持国内外领先水平。

4 区域自然环境概况

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

威海市位于山东半岛最东端，地处北纬 36°41′～37°35′、东经 121°11′～122°42′之间，北、东、南三面濒临黄海，北与辽东半岛相对，东及东南与朝鲜半岛和日本列岛隔海相望，西与烟台市接壤。威海市总面积 5436 km^2，其中市区面积 731 km^2。海岸线长 985.9 km，辖荣成、乳山二市及环翠区、文登区、火炬高技术产业开发区、经济技术开发区、临港经济开发区五区。

本项目位于威海临港经济开发区塑料助剂化工园区内，具体地理位置见图4.1-1。

4.1.2 地形、地貌

威海为低山丘陵区，除少数山峰海拔 500m 以上外，大部分为 200m～300m 的波状丘陵。山体多岩石裸露，土层覆盖较薄；平原多为滨海平原和山前倾斜平原；河网密布，地表排水良好。地质自老至新有晚太古界的胶东群、中生界白垩系青山群及新生界第四系组成。

威海临港区内低山丘陵环绕北、东、南三面。地势北高南低，北部为剥蚀构造低山，一般海拔在400m上下。正棋山主峰海拔483.7m，为最高点。东部和南部为剥蚀丘陵，海拔一般在300m以下。西南境属剥蚀构造低山丘陵。中部和西南部多缓丘，一般海拔在100m上下。

项目所在区域地形地貌见图4.1-2。

4.1.3 地质

威海市位于山东省胶北断块隆起的东端，其南侧与胶莱坳陷的东部边缘接壤。境内出露地层自老至新有晚太古界的胶东群、中生界上侏罗系莱阳组和白垩系下统青山组及新生界第四系。褶皱构造有乳山--威海复背斜，其轴在乳山台依，向北东经昆嵛山主峰、汪疃、羊亭，在田村倾没，轴向北东。断裂构造有近南北向的双岛断裂，北北东向的金牛山断裂和老母猪河断裂，北东向的牟平--即墨断裂（迹经乳山西部），北西向的望岛断裂、海埠神道口断裂、俚岛海西头断裂。岩浆岩主要有元古代的昆嵛山岩体和文登岩体及中生代燕山晚期艾山阶段的伟德山岩体和

石岛岩体、崂山阶段的槎山岩体和龙须岛岩体。

临港区是一长期隆起地带，区内出露的地层以下远古代胶东岩群以各类变质岩为主。平坦地区地表为第四纪冲洪积物，主要为棕壤土，层厚 10-18m。根据地层年代、成因类型、岩性特征，场址自上而下分为素填土、残积土、花岗岩等。

项目所在区域地质构造见图4.1-3。

4.1.4 地表水

威海市河流属半岛边沿水系，为季风区雨源型河流。河床比降大，源短流急，暴涨暴落。径流量受季节影响差异较大，枯水季节多断流。全市有大小河流 1000 多条，其中母猪河、乳山河、黄垒河三条较大河流贯穿于文登、乳山两市境内，总流域面积 2884km^2，占全市土地总面积的 53%，母猪河流域面积最大，流域面积 1278km^2。境内河流长度大于 5 公里的有 94 条，其中大于 10km 的有 44 条，黄垒河最长，全长 69 公里。河网平均密度为 0.22 公里/平方公里。多年平均年径流系数为 0.36 左右，2007 年径流系数为 0.51。

临港区境内最大河流为草庙子河，发源于正棋山，流经地为大木岚、毕家庄、林泉、北大疃、草庙子、曹格庄，流域面积 30km^2，干流长度为 15km，比降为 3%。该河由草庙子镇驻地东北向西南方向流淌，经蔄山镇流入文登区柳林河。

项目区周围水系分布见图 4.1-4。

4.1.5 海水

项目废水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 A 标准，经排海工程排入天乐湾海域。按照《威海市海洋功能区域（2013-2020 年）》的规定，天乐湾海域按第四类功能区划分；该海域潮汐类型为不正规半日潮，年平均高潮水位 1.95m，年平均低潮水位 0.55m；历史最高高潮水位 2.76m，最低低潮水位-0.75m，平均潮差 1.40m；平均海面 1.22m。天乐湾位于水交换的“活跃区”，最大涨潮流速 40cm/s，方向为 E-SE；最大落潮流速为 35 cm/s，方向为 W-NW。海域余流流速为 10 cm/s 左右，方向为 SE。

4.1.6 地下水

威海市地下水类型分为第四系沉积层孔隙潜水和基岩裂隙潜水。第四系沉积层孔隙水为浅层潜水，含水岩组为中、粗砂层，由于砂层较薄，含水层富水性差，埋藏较浅，埋深小于 25m，单井出水量小于 5m^3/h，为矿化度小于 1.0g/L 的碳酸盐

型水，年内水位变化较大，旱涝不均，枯水期水位 8～10m、丰水期水位 3～4m；基岩裂隙潜水赋存于花岗岩风化裂隙中，埋藏较深，埋深大于 25m，裂隙发育深度小于 25m，单井涌水量小于 10m^3/h，水质较好，为矿化度小于 0.5g/L 的碳酸盐型水。

项目区地下水水文地质情况见图 4.1-5。

4.1.7 气候、气象

威海地区属北温带季风型大陆性气候，四季变化和季风进退明显，雨水丰富，气温适中，气候温和。由于毗临黄海，受海洋的调节作用，与西部内陆相比较，表现出春冷、夏凉、秋暖、冬温、大风多、湿度大、无霜期长、昼夜温差小等气候特点。

距离本项目最近的气象站为文登气象站，台站类别属一般站。文登近 20 年（2001～2020 年）年最大风速为 12.8m/s（2007 年），极端最高气温和极端最低气温分别为 36.4℃（2017 年）和-18.2℃（2001 年），年最大降水量为 1094.8mm（2007 年），年最小降水量为 504.6mm（2019 年）。

4.1.8 土壤及生态

棕壤是境内的主要壤种。次要壤种有潮土、风沙土、盐碱土等。棕壤也叫棕色森林土，系在湿润、半湿润的气候条件下，由针阔混交林作用形成，是山东半岛和辽南半岛的主要壤种。境内棕壤细分为：棕壤性土，分布在低山和高丘陵地段，称为马牙砂或石礓，含较多的砂砾成分，土层较薄，壤质较差，主要种植花生和薯类；棕壤，称为黄土或粘土，主要分布在低丘陵地段，砂砾成分较少，土层较厚，壤质较好，主要种植小麦和玉米；潮棕壤，土壤中水分较充分，分布在河谷和沿海平原地段，是棕壤的佼佼者。潮土也叫冲积土或浅色草甸土，系河流冲积物经耕作熟化而成，分布在河谷、沿海平原地段、由于其中心土层受地下水升降影响，而往往发生盐碱化。风沙土和盐碱土分布比较局限。

4.2 环境保护目标调查

4.2.1 环境规划

根据《威海市环境总体规划 2014-2030》，具体如下：

（1）指导思想

以邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观为指导，全面贯彻党的十

八大和十八届二中、三中、四中、五中全会精神，以创新、协调、绿色、开放、共享理念为引领，深入贯彻习近平总书记系列重要讲话精神，在建设国家蓝色经济区、中韩自贸区，实施“中心崛起、两轴支撑、环海发展、一体化布局”战略，推动全域城市化、市域一体化进程中，坚持生态立市、环境优先、科学发展，以环境功能与承载力为基础，以环境空间管控为手段，划定生态保护红线、环境承载底线、环境质量基线，创新环境管理政策，发挥环境保护在优化城市发展布局、提高经济发展效率、提升城市发展品质等方面的基础作用，不断提升城市生态文明建设水平和绿色竞争力，将威海建设成为城市布局协调、产业结构合理、环境质量优良、资源永续利用、人与自然和谐相处的现代化幸福威海。

（2）规划原则

环境优先，科学发展。以城市生态学理论为指导，尊重自然，坚持人与自然和谐相处，正确处理城市发展与环境保护关系，切实做到在保护中发展，在发展中保护，努力实现城市的全面、协调、可持续发展。

坚守红线，保障安全。在城乡建设、沿海开发、新区建设过程中，将环境功能不退化、生态空间不缩减、环境质量不降低作为开发建设的底线和基本要求，加强生态空间保护和生态资产培育积累，改善生态系统服务功能，实施环境深度治理和生态化恢复，不断提升环境品质，实现城市有序、集约发展。

全域统筹，综合管理。充分尊重威海自然地理特色，实施全域保护，构建陆海统筹的生态环境综合管理机制，构建覆盖市域的生态空间完整管控格局，形成党委领导、政府负责、部门联动、公众参与、社会共治、协同增效的生态环境资源一体化管理体系。

多规融合，协调推进。加强城市环境总体规划同国民经济与社会发展规划、城市总体规划、土地利用总体规划衔接融合，创新政策管理，为党委、政府综合决策提供参考，为城市建设、布局优化、产业调整提供依据，为环境管理提供战略性指导。

（3）规划目标

总体目标。在全域城市化、市域一体化发展进程中，将威海市建设成为生态系统安全稳定、自然资源高效集约利用、环境质量持续优良、环境公共服务水平全面提升、宜居宜业宜游的美丽滨海城市，环境品质达到亚洲国家领先水平。

分阶段目标。到 2020 年，全面建成小康社会，环境品质与小康社会相适应。以环境分级管控为基础的空间格局建立，生态保护红线区得到严格保护，饮水安全得到全面保障。煤炭消费总量不增反降，空气环境质量指标全面优于二级标准。地表水水质全面达标，海水水质保持优良。声环境质量达到相应功能区标准。生活垃圾、医疗废物、危险废物均得到安全处置或无害化处理。重点区、优先区环境公共服务实现均等化。到 2030 年，环境品质进一步提升，主要环境质量指标处于亚洲国家领先水平，优美的生态环境格局基本形成。空气、水环境质量进一步优化，趋向国家一级标准。城市经济与环境保护良性循环，人与自然和谐相处。

表 4.2-1 威海市环境总体规划指标表

领域	序号	指标	2014 年	2020 年	2030 年	指标属性
安全稳定的生态格局	1	生态环境一级管控区面积比例（%）	--	≥33.3	≥33.3	底线指标
	2	大气环境一级管控区面积比例（%）	--	≥7.1	≥7.1	底线指标
	3	水环境一级管控区面积比例（%）	--	≥11.9	≥11.9	底线指标
	4	海洋生态红线区域占管辖海域面积比例（%）	--	≥2.5	≥2.5	底线指标
	5	生态保护红线一级管控区面积比例（%）	--	≥40.2	≥40.2	底线指标
	6	森林覆盖率（%）	41	≥45	≥48	预期指标
	7	建成区绿化覆盖率（%）	48.9	≥50	≥52	预期指标
	8	自然岸线保有率（%）	65.13	≥66	≥68	预期指标
可持续利用的环境资源	9	全市用水总量（亿吨）	3.45	≤6.52	≤7.87	预期指标
	10	城镇人均日生活用水量（升）	122.81	≤120	≤120	预期指标
	11	万元工业增加值用水量（立方米/万元）	5.99	≤10	≤8	底线指标
	12	农业灌溉用水有效利用系数	0.69	≥0.72	≥0.8	预期指标
	13	二氧化硫排放总量（万吨/年）	4.26	3.76	≤3.76	底线指标
	14	氮氧化物排放总量（万吨/年）	4.38	3.93	≤3.93	底线指标
	15	全市 $PM_{2.5}$ 承载率（%）	135.8	100	71	预期指标
	16	化学需氧量排放总量（吨/年）	27166	逐年下降	逐年下降	底线指标
	17	氨氮排放总量（吨/年）	4218	逐年下降	逐年下降	底线指标
	18	市区中水回用率（%）	17.04	≥40	≥50	预期指标
	19	市区生活垃圾分类收集率（%）	--	≥50	≥80	预期指标
	20	工业固体废物处置利用率（%）	98.62	99	99.5	预期指标
	21	污水厂污泥综合利用率（%）	54（2013）	100	100	底线指标
健康安全的环境	22	环境空气质量（按《环境空气质量标准》（GB3095-2012）评价）	达到二级标准（颗粒物指标除外）	优于二级标准	趋向一级标准*	底线指标
		PM_{10} 年均浓度（$\mu g/m^3$）*	72	≤65	≤55	底线指标
		$PM_{2.5}$ 年均浓度（$\mu g/m^3$）*	41	≤35	≤25	底线指标
	23	全市河流市控以上断面达标率（%）	100	100	消除 IV 类	预期指标

领域	序号	指标	2014 年	2020 年	2030 年	指标属性
品质					水体*	
	24	城市声环境质量	全面达标	全面达标	全面达标*	底线指标
	25	近岸海域符合一类海水水质的比例（%）	93.2	95	96*	预期指标
	26	工业危险废物及医疗废物安全处置率（%）	100	100	100	底线指标
公平共享的环境公共服务	27	全市环境公众满意度（%）	91	95	98	预期指标
	28	城乡集中供水人群中享受安全饮水人口比例（%）	--	100	100	底线指标
	29	集中式饮用水水源地常规监测覆盖率（%）	对 9 座大中型水库常规监测	城镇集中式饮用水水源地常规监测全覆盖	市域集中式饮用水水源地常规监测全覆盖	预期指标
	30	全市环境监测、应急、执法、公众参与体系覆盖率（%）	--	100	100	预期指标
	31	城乡生活污水处理率（%）	--	≥75	≥90	预期指标
	32	城镇生活污水集中处理率（%）	95.4	100	100	预期指标
	33	全市生活垃圾无害化处理率（%）	100	100	100	底线指标

注：*服从国家或地方制定、修订的严格环境质量标准。

4.2.2 功能区划

根据《威海市环境空气质量功能区划》（威政发[1998]65 号）划定的功能，本项目评价区环境空气为二类区。

根据《威海市市区地表水及饮用水源地环境功能区划》（威政发[1997]35 号），草庙子河的水域功能确定为III类水体。

根据《威海市海洋功能区域》（2013-2020）划定的功能，本项目所涉及到的主要海洋环境功能区为威海市区特殊利用区（监测点位 SD34），海水执行《海水水质标准》（GB 3097-1997）第四类标准。

项目所在区域属声环境功能区划为 2 类区。

根据威海市环境管理的需要，对项目评价区其它环境要素功能定位：地下水为III类标准执行区；生态环境为城市生态类型。

4.2.3 威海市饮用水源地规划

威海市主要饮用水源为文登米山水库。米山水库位于文登城区西 5.00 km，是威海市最大的淡水水源，处在西母猪河上游，总库容 2.80×10^8 m^3，兴利库容 1.07×10^8 m^3，最大坝高 21.10 m，常年蓄水量在 8.00×10^7 m^3 左右，向威海市区供水

能力 12.00×10^4 m^3/d。

根据《山东省环境保护厅<关于调整威海市饮用水水源保护区范围的复函>》（鲁环函[2018]521）号，对米山水库水源保护区划分如下：

一级保护区：水域为取水口半径 500m 范围内的区域；陆域为一级保护区水域外 200m 范围内肯不超过大坝的区域，面积为 1.69km^2。

二级保护区：东至二十里堡村—胡家东村—宁阳村一线，南至宁阳村—水库大坝—曲家庵村一线，西至于家村—红江沟一线，北至阎家疃村南—丁家洼一线及山脊线范围内的区域（一级保护区外），面积为 54.73 km^2。

准保护区：二级保护区以外其他汇水区域，面积为 359.03 km^2。

本项目位于米山水库东北方位，边界距米山水库保护区最短距离 17 km，且与米山水库水源地不存在水力关系。

威海市饮用水源地划分情况见图 4.2-1。

4.3 环境质量概况

4.3.1 环境空气

根据威海市环境质量报告书（2019 年），2019 年度威海市 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 年均值、CO、O_3 相应百分位数平均值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，威海市的区域环境空气质量达标，项目所在区域属于达标区。

根据本项目特征污染物监测结果，各监测点的苯乙烯、丙烯腈、二甲苯、非甲烷总烃、VOCs、氯化氢、氨、硫化氢、臭气浓度等均满足相应标准要求，说明当地环境空气质量较好。

4.3.2 地下水环境

地下水监测结果表明：所有监测因子均符合《地下水水质标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准要求。

4.3.3 地表水

根据草庙子河林泉村桥点位（1#）、北大疃村桥点位（2#）监测结果，1#监测断面中 BOD_5、总氮超标，2#监测断面 COD_{Cr}、BOD_5 超标，总氮、COD_{Cr}、BOD_5 超标的主要原因是草庙子河周围有大片农田，农业用化肥随地表径流流入草庙子河，使得河流中总氮、COD_{Cr}、BOD_5 超标。除总氮、COD_{Cr}、BOD_5 超标外，其余

各监测断面各监测项目符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准要求。

4.3.4 声环境

声环境现状监测结果表明，项目所在区域声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准。

4.3.5 土壤

由监测结果知，项目所在区域土壤质量现状较好，各监测点位土壤环境质量均满足《土壤环境质量　建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)（GB 36600-2018）表 1、表 2 筛选值标准。

5 大气环境影响预测与评价

5.1 评价因子及评价标准

5.1.1 环境影响识别、预评价因子筛选及评价标准

5.1.1.1 基本污染物排放因子

本项目排放基本污染物有 PM_{10}。

5.1.1.2 其他污染物排放因子

本项目排放的其他污染物有 VOCs、苯乙烯、丙烯腈、二甲苯、丙烯酸、甲醇、氯化氢、氨。

5.1.2 评价标准

参考依据：环境空气质量标准 GB3095，《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ/T2.2-2018)中表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值等。本评价评价因子及评价标准见表 5.1-1。

表 5.1-1 评价因子及评价标准

评价因子	平均时间	标准值(μg/m^3)	标准来源
PM_{10}	年平均	70	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）
	24 小时平均	150	
VOCs	8 小时平均	600	《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）
苯乙烯	1 小时平均	10	
丙烯腈	1 小时平均	50	
二甲苯	1 小时平均	200	
甲醇	1 小时平均	3000	
氯化氢	1 小时平均	50	
氨	1 小时平均	200	

5.2 评价等级判定、评价范围及评价基准年

5.2.1 评价等级判定

5.2.1.1 评价等级估算模型

根据项目污染源初步调查结果，采用导则推荐的估算模型 AERSCREEN 分别计算项

目污染源的最大地面空气质量浓度占标率 P_{max}，及地面空气质量浓度达到标准值的 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$，据此按导则分级标准进行分级。其中 P 的计算公式：

$$Pi=Ci/Coi*100\%$$

式中：Pi：第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

Ci：采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度，μg/m^3；

C0i：第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，μg/m^3。

5.2.1.2 估算模型参数

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ/T2.2-2018)中大气环境影响评价工作等级划分原则的规定，结合本项目污染物排放特点，采用导则推荐模式清单中的估算模式分别计算主要排放源的下风向轴线浓度，并计算相应浓度占标率，估算模型参见表 5.2-1。

表 5.2-1 估算模型参数表

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	农村
	人口数(城市人口数)	/
最高环境温度		36.4 ℃
最低环境温度		-18.2 ℃
土地利用类型		农田
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否
	海岸线距离/km	/
	海岸线方向/°	/

参数选取说明：近 20 年极端最高气温和极端最低气温分别为 36.4℃（2017 年）和-18.2℃（2001 年）。根据现场调查和通过卫星地图资料，项目周边 3km 范围内占地面积最多的土地类型为农田，城市/农村选项为农村，土地利用类型为农田。卫星地图资料见图 5.2-1。



图 5.2-1 项目周边 3km 范围内卫星图

本项目主要污染源的正常排放的污染物的 P_{max} 和 $D_{10\%}$预测结果见表 5.2-2。

表 5.2-2 Pmax 和 D10%预测和计算结果一览表

污染源名称	评价因子	评价标准(μg/m^3)	C_{max} (μg/m^3)	P_{max} (%)	$D_{10\%}$ (m)
P1	PM_{10}	450.0	14.4830	3.2184	/
	VOCs	1200.0	304.9786	25.4149	1300.0
	苯乙烯	10.0	14.0652	140.6522	9800.0
	丙烯腈	50.0	2.6459	5.2919	/
	二甲苯	200.0	43.1705	21.5852	1075.0
	甲醇	3000.0	14.9008	0.4967	/
P2	PM_{10}	450.0	174.6100	38.8022	2100.0
	VOCs	1200.0	16.6181	1.3848	/
	苯乙烯	10.0	8.6703	86.7029	4975.0
	丙烯腈	50.0	4.3351	8.6703	/
P3	PM_{10}	450.0	246.0000	54.6667	3050.0
	VOCs	1200.0	22.7077	1.8923	/
	苯乙烯	10.0	9.1628	91.6275	5600.0

污染源名称	评价因子	评价标准(μg/m^3)	C_{max} (μg/m^3)	P_{max} (%)	$D_{10\%}$ (m)
P4	PM_{10}	450.0	37.9980	8.4440	/
	VOCs	1200.0	74.2763	6.1897	/
	苯乙烯	10.0	1.3103	13.1028	625.0
P5	VOCs	1200.0	46.1260	3.8438	/
生产车间一	PM_{10}	450.0	1.9053	0.4234	/
	VOCs	1200.0	245.7837	20.4820	250.0
	NH_3	200.0	8.2563	4.1281	/
生产车间二	VOCs	1200.0	265.4700	22.1225	275.0
	氯化氢	50.0	34.9303	69.8605	1350.0
生产车间三	PM_{10}	450.0	135.3000	30.0667	425.0
	VOCs	1200.0	99.7282	8.3107	/
	二甲苯	200.0	6.9873	3.4937	/
生产车间四	PM_{10}	450.0	217.8500	48.4111	775.0
	VOCs	1200.0	25.7459	2.1455	/
生产车间五	PM_{10}	450.0	861.1000	191.3556	8000.0
酸碱储罐	氯化氢	50.0	28.2060	56.4120	425.0

评价工作等级划分原则见表 5.2-3。

表 5.2-3 评价工作等级划分原则

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	Pmax≥10%
二级	1%≤Pmax＜10%
三级	Pmax＜1%

综合以上分析，本项目 Pmax 最大值出现为 P1 排放的苯乙烯 Pmax 值为 140.6522%,Cmax 为 14.0652μg/m³,D10%为 9800.0m，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为一级。

5.2.2 评价范围

根据导则规定，大气评价范围为以 $D_{10\%}$为半径的圆或 2×D10%为边长的矩形为大气影响评价范围。因此，本次评价范围确定为：以厂址为中心、边长为 20km 的矩形区域，网格点间距采用等间距法进行设置，网格间距取 100m。

5.2.3 评价基准年筛选

依据评价所需环境空气质量现状、气象资料等数据的可获得性、数据质量、代表性等因素，选择近三年中数据相对完整的一个日历年作为评价基准年。本评价选取 2019 年

为评价基准年。

5.3 项目地理位置及环境空气保护目标

拟建项目位于威海临港塑料助剂化工产业园内，江苏东路东、台湾路北、浙江路南、台北路西，评价范围内敏感目标较多，距离项目厂界较近的敏感目标受项目排放废气影响明显，下表中列出了距离项目厂界 2.5km 范围内的敏感目标情况。

表 5.3-1 环境空气保护目标

名称	相对厂址方位	保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂界距离（m）	人数（人）
小北山村	NE	居住区	居民	二类	1090	426
嘉和花园	SE	居住区	居民	二类	1590	2961
南黄山村	NW	居住区	居民	二类	1910	600
正棋花园	SE	居住区	居民	二类	2120	687
西黄山村	NW	居住区	居民	二类	2210	321
北黄山村	NW	居住区	居民	二类	2210	324
威海临港实验学校	ESE	学校	学生、教师	二类	2330	2000
小七夼村	NNW	居住区	居民	二类	2330	540
林泉社区	SE	居住区	居民	二类	2440	339
二武林村	W	居住区	居民	二类	2470	306
上河小镇	SE	居住区	居民	二类	2480	543

5.4 区域空气质量现状评价

5.4.1 项目所在区域达标判断

威海市环境质量报告书（2019 年）监测数据见表 5.4-1。

表 5.4-1 威海市 2019 年环境空气质量监测结果统计

污染物	年评价指标	现状浓度（μg/m^3）	标准值（μg/m^3）	占标率（%）	达标情况
SO_2	年均值	6	60	10	达标
NO_2	年均值	20	40	50	达标
PM_{10}	年均值	56	70	80	达标
$PM_{2.5}$	年均值	29	35	82.9	达标
CO	日均值第 95 百分位	1100	4000	27.5	达标
O_3	日最大 8 小时均值第 90 百分位	160	160	100	达标

由表可知，2019 年度威海市 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 年均值、CO、O_3 相应百分位

数平均值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，威海市的区域环境空气质量达标，项目所在区域属于达标区。

5.4.2 其它污染物环境质量现状数据

5.4.2.1 监测布点

项目其他污染物中监测数据主要引用《威海市草庙子片区总体规划环境影响报告书》中数据数据，各监测点具体情况见表 5.4-2 和图 5.4-1。

表 5.4-2 环境空气质量现状监测布点一览表

序号	名称	相对厂址距离、位置	设置意义	引用监测项目
1#	金泓新厂区	项目厂址	厂址	苯乙烯、丙烯腈、二甲苯、非甲烷总烃、VOCs、氯化氢、氨、硫化氢、臭气浓度
2#	嘉和花园	1590m，SE	厂址下风向敏感点	苯乙烯、丙烯腈、二甲苯、非甲烷总烃、VOCs、氯化氢、氨、硫化氢、臭气浓度

5.4.2.2 监测单位、监测项目、监测时间、监测频率

引用监测项目：苯乙烯、丙烯腈、二甲苯、非甲烷总烃、VOCs、氯化氢、氨、硫化氢、臭气浓度于 2020 年 08 月 18 日—2020 年 08 月 24 日由潍坊市方正理化检测有限公司进行检测；每天监测 4 次，具体时间为 2：00、8：00、14：00、20：00，小时均值的取得必须保证 45 分钟采样时间。

5.4.2.3 监测方法

按照国家环保部颁布的《环境空气监测技术规范》、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）和《空气和废气监测分析方法》进行环境空气质量监测，分析方法按《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的有关规定执行，见表 5.4-3。

表 5.4-3 环境空气监测分析方法

检测项目	检测依据	检出限
苯乙烯	HJ 644-2013 环境空气 挥发性有机物的测定 吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法	0.0006mg/m^3
丙烯腈	国家环境保护总局 （2003 年）（第四版增补版）《空气和废气监测分析方法》 第六篇 有机污染物分析 第五章 二 丙烯腈 气相色谱法	0.03mg/m^3
二甲苯	HJ 644-2013 环境空气 挥发性有机物的测定 吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法	间，对-二甲苯：0.0006mg/m^3 邻-二甲苯：0.0006mg/m^3
非甲烷总烃	HJ 604-2017 环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直	0.07mg/m^3

检测项目	检测依据	检出限
	接进样-气相色谱法	
挥发性有机物（VOCs）	HJ 644-2013 环境空气 挥发性有机物的测定 吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法	/
氯化氢	国家环境保护总局 （2003 年）（第四版增补版）《空气和废气监测分析方法》第三篇 空气质量监测 第一章 十三 氯化氢（一）硫氰酸汞分光光度法	0.05mg/m^3
氨	HJ 533-2009 环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法	0.01mg/m^3
硫化氢	国家环境保护总局(2003 年)第四版（增补版）《空气和废气监测分析方法》 亚甲基蓝分光光度法	0.001mg/m^3
臭气浓度（无量纲）	GB/T 14675-1993 空气质量恶臭的测定 三点比较式臭袋法	10（无量纲）

5.4.2.4 监测结果

环境空气质量现状监测结果见表 5.4-4，监测期间气象条件统计见表 5.4-5。环境空气现状监测评价结果见表 5.4-6。

表 5.4-4 环境空气现状监测结果

采样日期	检测点位	采样时间	检测项目								
			苯乙烯 mg/m^3	丙烯腈 mg/m^3	氯化氢 mg/m^3	氨 mg/m^3	硫化氢 mg/m^3	二甲苯 mg/m^3	非甲烷总烃 mg/m^3	VOCs mg/m^3	臭气浓度（无量纲）
2020-08-18	1#金泓新厂区	02:00	ND	ND	ND	0.04	ND	0.0156	0.61	0.746	11
		08:00	ND	ND	ND	0.03	ND	0.0154	0.66	0.703	13
		14:00	ND	ND	ND	0.09	ND	0.0190	0.82	0.706	12
		20:00	ND	ND	ND	0.02	ND	0.0155	0.68	0.612	15
	2#嘉和花园	02:00	ND	ND	ND	0.07	ND	0.0173	0.55	0.511	15
		08:00	ND	ND	ND	0.08	ND	0.0207	0.86	0.521	14
		14:00	ND	ND	ND	0.07	ND	0.0217	0.68	0.651	15
		20:00	ND	ND	ND	0.04	ND	0.0164	0.89	0.556	15
2020-08-19	1#金泓新厂区	02:00	ND	ND	ND	0.01	ND	0.0269	0.85	0.597	14
		08:00	ND	ND	ND	0.04	ND	0.0344	0.52	0.632	14
		14:00	ND	ND	ND	0.08	ND	0.0300	0.85	0.572	14
		20:00	ND	ND	ND	ND	ND	0.0342	0.50	0.612	11
	2#嘉和花园	02:00	ND	ND	ND	ND	ND	0.0270	0.53	0.504	16
		08:00	ND	ND	ND	ND	ND	0.0398	0.52	0.519	16
		14:00	ND	ND	ND	0.02	ND	0.0322	0.68	0.566	15
		20:00	ND	ND	ND	0.01	ND	0.0287	0.56	0.482	18
2020-08-20	1#金泓新厂区	02:00	ND	ND	ND	ND	ND	0.0244	0.74	0.666	14
		08:00	ND	ND	ND	0.05	ND	0.0263	0.67	0.573	17
		14:00	ND	ND	ND	0.03	ND	0.0212	0.66	0.591	11
		20:00	ND	ND	ND	0.03	ND	0.0298	0.64	0.621	15
	2#嘉和花	02:00	ND	ND	ND	0.09	ND	0.0232	0.78	0.814	14

采样日期	检测点位	采样时间	检测项目								
			苯乙烯 mg/m^3	丙烯腈 mg/m^3	氯化氢 mg/m^3	氨 mg/m^3	硫化氢 mg/m^3	二甲苯 mg/m^3	非甲烷总烃 mg/m^3	VOCs mg/m^3	臭气浓度（无量纲）
	园	08:00	ND	ND	ND	0.01	ND	0.0352	0.90	0.524	17
		14:00	ND	ND	ND	0.06	ND	0.0340	0.73	0.667	13
		20:00	ND	ND	ND	ND	ND	0.0240	0.73	0.550	13
2020-08-21	1#金泓新厂区	02:00	ND	ND	ND	0.01	ND	0.0150	0.80	0.555	12
		08:00	ND	ND	ND	ND	ND	0.0201	0.62	0.600	17
		14:00	ND	ND	ND	0.08	ND	0.0200	0.92	0.568	12
		20:00	ND	ND	ND	0.01	ND	0.0238	0.61	0.622	12
	2#嘉和花园	02:00	ND	ND	ND	0.09	ND	0.0214	0.77	0.550	16
		08:00	ND	ND	ND	ND	ND	0.0177	0.66	0.520	12
		14:00	ND	ND	ND	0.08	ND	0.0109	0.82	0.597	15
		20:00	ND	ND	ND	0.05	ND	0.0125	0.60	0.573	18
2020-08-22	1#金泓新厂区	02:00	ND	ND	ND	0.06	ND	0.0106	0.55	0.670	17
		08:00	ND	ND	ND	0.03	ND	0.0150	0.64	0.629	15
		14:00	ND	ND	ND	0.05	ND	0.0106	0.57	0.732	14
		20:00	ND	ND	ND	ND	ND	0.0127	0.64	0.602	11
	2#嘉和花园	02:00	ND	ND	ND	0.02	ND	0.0174	0.75	0.679	17
		08:00	ND	ND	ND	0.09	ND	0.0257	0.67	0.610	11
		14:00	ND	ND	ND	0.07	ND	0.0490	0.64	0.605	13
		20:00	ND	ND	ND	ND	ND	0.0306	0.64	0.708	18
2020-08-23	1#金泓新厂区	02:00	ND	ND	ND	0.05	ND	0.0194	0.81	0.572	14
		08:00	ND	ND	ND	0.09	ND	0.0203	0.42	0.634	16
		14:00	ND	ND	ND	0.07	ND	0.0217	0.73	0.540	12

采样日期	检测点位	采样时间	检测项目								
			苯乙烯 mg/m^3	丙烯腈 mg/m^3	氯化氢 mg/m^3	氨 mg/m^3	硫化氢 mg/m^3	二甲苯 mg/m^3	非甲烷总烃 mg/m^3	VOCs mg/m^3	臭气浓度（无量纲）
		20:00	ND	ND	ND	ND	ND	0.0231	0.83	0.590	17
	2#嘉和花园	02:00	ND	ND	ND	ND	ND	0.0184	0.47	0.572	17
		08:00	ND	ND	ND	0.06	ND	0.0222	0.58	0.530	17
		14:00	ND	ND	ND	0.09	ND	0.0224	0.77	0.510	14
		20:00	ND	ND	ND	0.08	ND	0.0258	0.79	0.588	11
2020-08-24	1#金泓新厂区	02:00	ND	ND	ND	ND	ND	0.0126	0.42	0.582	18
		08:00	ND	ND	ND	ND	ND	0.0130	0.70	0.481	11
		14:00	ND	ND	ND	0.06	ND	0.0256	0.65	0.618	12
		20:00	ND	ND	ND	0.08	ND	0.0220	0.62	0.534	16
	2#嘉和花园	02:00	ND	ND	ND	ND	ND	0.0217	0.68	0.463	12
		08:00	ND	ND	ND	ND	ND	0.0125	0.46	0.513	12
		14:00	ND	ND	ND	ND	ND	0.0231	0.75	0.547	16
		20:00	ND	ND	ND	0.05	ND	0.0210	0.77	0.494	11

表 4.4-5 环境空气监测期间气象条件

采样日期	采样时间	气温(℃)	气压（KPa）	风向	风速(m/s)	总云量	低云量
2020-08-18	02:00	23.7	100.8	西南	1.8	/	/
	08:00	29.3	100.4	西南	1.6	2	1
	14:00	32.1	100.3	西南	1.5	3	1
	20:00	26.1	100.7	西南	1.6	/	/
2020-08-19	02:00	21.4	100.9	西南	1.8	/	/
	08:00	27.4	100.7	西南	1.3	4	3
	14:00	31.0	100.5	西南	1.0	3	3
	20:00	25.3	100.7	西南	1.5	/	/
2020-08-20	02:00	21.2	100.9	西北	1.9	/	/
	08:00	25.7	100.7	西北	1.6	4	3
	14:00	28.6	100.6	西北	1.6	4	2
	20:00	23.0	100.8	西北	1.7	/	/
2020-08-21	02:00	22.4	100.9	西北	1.8	/	/
	08:00	25.7	100.7	西北	1.5	4	1
	14:00	26.3	100.7	西北	1.3	3	2
	20:00	24.1	100.8	西北	1.5	/	/
2020-08-22	02:00	21.1	101.0	北	1.9	/	/
	08:00	25.6	100.7	北	1.8	4	3
	14:00	27.4	100.6	北	1.7	3	2
	20:00	22.3	100.9	北	1.8	/	/
2020-08-23	02:00	22.6	100.9	南	2.0	/	/

采样日期	采样时间	气温(℃)	气压（KPa）	风向	风速(m/s)	总云量	低云量
	08:00	25.3	100.7	南	1.8	3	2
	14:00	27.8	100.4	南	1.5	4	3
	20:00	23.0	100.9	南	1.7	/	/
2020-08-24	02:00	22.1	100.9	南	2.0	/	/
	08:00	28.4	100.3	南	1.8	2	1
	14:00	30.5	100.2	南	1.5	4	2
	20:00	24.3	100.8	南	1.7	/	/

表 5.4-6 环境空气监测结果统计及评价表

监测点位	污染物	平均时间	评价标准/（mg/m^3）	监测浓度范围/（mg/m^3）	最大浓度占标率/%	超标率/%	达标情况
1#金泓新厂区	苯乙烯	小时值	0.01	0.0006L	3	0	达标
	丙烯腈	小时值	0.05	0.03L	30	0	达标
	氯化氢	小时值	0.05	0.05L	50	0	达标
	氨	小时值	0.2	0.01L~0.09	45	0	达标
	硫化氢	小时值	0.01	0.001L	5	0	达标
	二甲苯	小时值	0.2	0.0106~0.0344	17	0	达标
	非甲烷总烃	小时值	2	0.42~0.92	46	0	达标
	VOCs	小时值	1.2	0.481~0.746	62	0	达标
	臭气浓度（无量纲）	小时值	/	11~18	/	0	达标
2#嘉和花园	苯乙烯	小时值	0.01	0.0006L	3	0	达标
	丙烯腈	小时值	0.05	0.03L	30	0	达标
	氯化氢	小时值	0.05	0.05L	50	0	达标
	氨	小时值	0.2	0.01L~0.09	45	0	达标

监测点位	污染物	平均时间	评价标准/（mg/m^3）	监测浓度范围/（mg/m^3）	最大浓度占标率/%	超标率/%	达标情况
	硫化氢	小时值	0.01	0.001L	5	0	达标
	二甲苯	小时值	0.2	0.0109~0.049	25	0	达标
	非甲烷总烃	小时值	2	0.46~0.9	45	0	达标
	VOCs	小时值	1.2	0.463~0.814	68	0	达标
	臭气浓度（无量纲）	小时值	/	11~18	/	0	达标

注：未检出按照检出限的一半进行计算。

由评价结果可知，特征污染物苯乙烯、丙烯腈、氯化氢、氨、硫化氢、二甲苯、非甲烷总烃、VOCs、臭气浓度均满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）和《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值等相应标准要求，说明当地环境空气质量较好。

5.5 大气环境影响预测与评价

5.5.1 预测因子

根据估算模式判定的评价等级和《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)的有关要求，采用等标负荷法选取等标负荷较大或对环境影响较大的有毒有害气体污染物，主要选取 PM_{10}、VOCs、二甲苯、氨、氯化氢、苯乙烯、丙烯腈等为预测因子。

5.5.2 预测模式及相关参数

5.5.2.1 预测模式

本项目环境空气评价等级为一级，且评价范围≤50km，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本次评价采用 Aermod 模式进行预测。

Aermod 是一个稳态烟羽扩散模式，Aermod 在稳定或对流条件下的污染物浓度通用计算公式如下所示：

$$c_T\{x_r,y_r,z_r\}=fc_{c,s}\{x_r,y_r,z_r\}+(1-f)c_{c,s}\{x_r,y_r,z_p\}$$

$c_T\{x_r,y_r,z_r\}$为接受点的总浓度值；$c_{c,s}\{x_r,y_r,z_r\}$为水平型烟羽贡献的浓度值；

$c_{c,s}\{x_r,y_r,z_p\}$为流过地形型烟羽所贡献的浓度值；f 为烟羽类型的权重系数。

其中在对流边界层，AERMOD 采用非正态的 PDF(Gauss 概率密度函数) 方法，分直接源、间接源和稳定层重新进入混合层达到地面三部分，把垂直方向扩散的非正态分布和浮力烟羽在混合层顶部的实际扩散过程合在一起处理。

对流条件下直接源对质量浓度的贡献：

$$c_d\{x_r,y_r,z_r\}=\frac{Qf_p}{\sqrt{2\pi}\mu}F_y$$

$$\bullet\sum_{j=1}^{2}\sum_{m=0}^{\infty}\frac{\lambda_i}{\sigma_{zj}}\left[\exp\left(-\frac{\left(z-\Psi_{dj}-2mz_i\right)^2}{2\sigma_{zj}{}^2}\right)+\exp\left(-\frac{\left(z+\Psi_{dj}+2mz_i\right)^2}{2\sigma_{zj}{}^2}\right)\right]$$

其中 f_p 是考虑穿透源强仍留在对流边界层中的份额；λ_i 是上升和下沉两部分烟羽的

权重系数。

对流条件下间接源对质量浓度的贡献

间接源的质量浓度计算公式和直接源的类似，其最大的区别是为了模拟浮力烟羽的滞后反射，在公式(1) 中含有烟羽高度 ϕ_{rj} 中加入一项 Δh_r 。

$$\phi_{rj} = h_s + \Delta h_r + \frac{w_j}{u} x; j = 1,2$$

对流条件下穿透源对质量浓度的贡献

穿透源对质量浓度的贡献按正态模式计算。如下式所示：

$$c_d\{x_r, y_r, z_r\} = \frac{Q(1-f_p)}{2\pi\mu\sigma_{yp}\sigma_{zp}} \exp\left[-\frac{y_r^2}{2\sigma_{yp}^2}\right]$$

$$\bullet \sum_{m=-\infty}^{\infty}\left[\exp\left(-\frac{\left(z-\Psi_{dj}-2mz_i\right)^2}{2\sigma_{zj}{}^2}\right)+\exp\left(-\frac{\left(z+\Psi_{dj}+2mz_i\right)^2}{2\sigma_{zj}{}^2}\right)\right]$$

5.5.2.2 相关参数

用 aersurface 统计项目区域近地面参数，数据源为 30m 分辨率 GlobeLand30 数据（GlobeLand30-2010）。GlobeLand30 分类利用的影像为 30 米多光谱影像，包括美国陆地资源卫星（Landsat）TM5、ETM+多光谱影像和中国环境减灾卫星（HJ-1）多光谱影像。除了多光谱影像外，研制中还使用了大量的辅助数据和参考资料，以支持样本选取、辅助分类等工作。主要包括：已有地表覆盖数据（全球、区域）、全球 MODIS NDVI 年序数据、全球基础地理信息数据、全球 DEM 数据、各种专题数据（全球红树林、湿地、冰川等）和在线高分辨率影像（Google Map、Bing Map、OpenStreetMap 和天地图高分影像）等。

根据《Aermet User's Guide and Addendum》技术规范要求，调查项目区域半径 1km 内地面粗糙度和 10km×10km 范围内鲍文比与反照率，预测所需近地面参数（正午地面反照率、鲍文比及地面粗糙度）按一年四季不同，根据项目评价区域特点参考模型推荐参数进行设置，近地面参数见表 5.5-1。

表 5.5-1 Aermod 选用近地面特征参数

地面特征参数	扇形	时段	地表反照率	BOWEN 率	地表粗糙度
种植区	270-90	冬季（12、1、2）	0.6	1.5	0.01
	270-90	春季（3、4、5）	0.14	0.3	0.03
	270-90	夏季（6、7、8）	0.2	0.5	0.2
	270-90	秋季（9、10、11）	0.18	0.7	0.05

城市	90-270	冬季（12、1、2）	0.35	1.5	1
	90-270	春季（3、4、5）	0.14	1	1
	90-270	夏季（6、7、8）	0.16	2	1
	90-270	秋季（9、10、11）	0.18	2	1

注：①根据《Aermet User's Guide and Addendum》技术规范要求，在项目区周围划一个一公里半径的圆。将圆划分成每份 30 度的 12 等份，在此基础上根据航拍照片或者地形图来客观确定地表粗糙度。②根据《Aermet User's Guide and Addendum》技术规范要求，鲍文比和反照率这一部分的土地利用类型分析通过在项目区周围划定一个 10km×10km 的区域，并客观分析区域来决定 8 种土地利用类型所占百分率。这些百分率是独立于与气象站点距离的简单平均。这些百分率可以是 0-100 之间的任何数，但是总和应为 100。

5.5.3 预测内容

根据监测点 2019 年环境空气例行监测数据，各监测点 PM_{10} 小时浓度、日均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准要求，根据《环境影响评价技术导则　大气环境》(HJ2.2-2018)对项目所在区域达标判断的要求，确定本项目所在区域属于达标区。根据确定的评价等级，确定如下预测内容见表 5.5-2。

表 5.5-2　预测内容和评价要求

评价对象	污染源	污染源排放形式	预测内容	评价内容
达标区评价项目	新增污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
	新增污染源+其他在建、拟建污染源-“以新带老”污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率，或短期浓度的达标情况
	新增污染源	非正常排放	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
大气环境防护距离	本项目所有污染源	正常排放	短期浓度	大气环境防护距离

5.5.4 污染源调查

5.5.4.1 本项目及区域相关污染源参数

本项目拟新增污染源包括点源和面源，正常排放情况基本内容见 5.5-3～5.5-4。非正常排放情况见表 5.5-5。

根据《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ　2.2-2018），对于一级评价项目，需调查本项目现有及新增污染源和拟被替代污染源。本项目为新建项目，不存在现有污染源和拟被替代污染源。本项目附近无其他在建项目。

表 5.5-3 拟建项目有组织点源参数表

名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流量(m^3/h)	烟气温度(℃)	排放工况	污染物	最大排放速率（kg/h）
	经度（°）	纬度（°）								
P1	122.095942	37.329403	103.00	25	1.1	40000	70	正常	颗粒物	0.104
									VOCs	2.190
									苯乙烯	0.101
									丙烯腈	0.019
									甲基丙烯酸甲酯	0.246
									丙烯酸丁酯	0.167
									二甲苯	0.310
									丙烯酸	0.003
									甲醇	0.107
									丁二烯	0.028
P2	122.096307	37.329923	106.00	25	1.1	40000	45	正常	颗粒物	0.725
									VOCs	0.069
									苯乙烯	0.036
									丙烯腈	0.018
									甲基丙烯酸甲酯	0.014
P3	122.096593	37.330285	103.00	25	1.5	70000	45	正常	颗粒物	1.235
									VOCs	0.114
									苯乙烯	0.046
									甲基丙烯酸甲酯	0.056
									丙烯酸丁酯	0.011

名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流量(m^3/h)	烟气温度(℃)	排放工况	污染物	最大排放速率（kg/h）
	经度（°）	纬度（°）								
P4	122.095236	37.329184	109.00	25	2.0	135000	70	正常	颗粒物	0.464
									VOCs	0.907
									苯乙烯	0.016
									甲基丙烯酸甲酯	0.084
									丙烯酸丁酯	0.039
									丁二烯	0.001
P5	122.094002	37.330242	116.00	25	1.0	32000	25	正常	VOCs	0.017

表 5.5-4 拟建项目无组织面源参数表

名称	面源起点坐标		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	有效排放高度	与正北向夹角/度	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率	
	经度（°）	纬度（°）								污染物	排放量（t/a）
生产车间一	122.095221	37.3302	112.00	80	24	12	30.74	7200	正常	颗粒物	0.021
										VOCs	2.788
										氨气	0.096
生产车间二	122.094641	37.330448	112.00	80	24	12	30.74	7200	正常	颗粒物	-
										VOCs	3.013
										氯化氢	0.396
生产车间三	122.094143	37.330704	118.00	80	24	12	30.74	7200	正常	颗粒物	1.53
										VOCs	1.128
										二甲苯	0.077

名称	面源起点坐标		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	有效排放高度	与正北向夹角/度	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率	
	经度（°）	纬度（°）								污染物	排放量（t/a）
生产车间四	122.09492	37.331599	115.00	58	24	12	30.74	7200	正常	颗粒物 VOCs	2.373 0.279
生产车间五	122.095757	37.329987	106.00	80	36	12	30.74	7200	正常	颗粒物	10.785
酸碱罐组（盐酸储罐）	122.095661	37.332504	113.00	16.8	10.2	5	30.74	7200	正常	HCl	0.040

表 5.5-5 非正常排放参数表

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率（kg/h）	单次持续时间（h）	年发生频次（次）
P1	RCO 装置停止运转，生产废气经车间外配套“碱液喷淋+水洗除雾”处理后经排气筒排放。非正常工况对颗粒物排放浓度不变，对难溶于水的有机废气去除率为 0。	颗粒物	2.077	1	1
		VOCs	70.075		
		苯乙烯	15.008		
		丙烯腈	0.639		
		甲基丙烯酸甲酯	5.343		
		丙烯酸丁酯	4.572		
		二甲苯	10.328		
		丙烯酸	0.105		
		甲醇	3.578		
		丁二烯	1.267		
P2	布袋除尘器发生破损，去除效率降低，对颗粒物的去除效率降低到 50%	颗粒物	0.725	1	1
		VOCs	0.069		
		苯乙烯	0.036		
		丙烯腈	0.018		
		甲基丙烯酸甲酯	0.014		
P3	布袋除尘器发生破损，去除效率降低，对颗粒物的去除效率降低到 50%	颗粒物	1.235	1	1
		VOCs	0.114		
		苯乙烯	0.046		

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率（kg/h）	单次持续时间（h）	年发生频次（次）
		甲基丙烯酸甲酯	0.056		
		丙烯酸丁酯	0.011		
P4	RCO 装置停止运转，生产废气经车间外配套“碱液喷淋+水洗除雾”处理后经排气筒排放。非正常工况对颗粒物排放浓度不变，对难溶于水的有机废气去除率为 0。	颗粒物	9.29	1	1
		VOCs	30.22		
		苯乙烯	0.53		
		甲基丙烯酸甲酯	2.78		
		丙烯酸丁酯	1.30		
		丁二烯	0.03		
P5	活性炭吸附达到饱和，不具有吸附效果，对有机废气去除率为 0	VOCs	0.169	1	1

5.5.4.2 项目新增交通运输移动源

（1）运输方式及新增交通量

本项目原辅材料及产品均采用汽车或槽车运输，受本项目原辅材料及产品运输影响新增的车流量为 7034 辆/年，车辆均为大型车。

（2）新增污染物及排放量

本项目各主要原辅料涉及到的运输平均长度约为 20km。根据调查，行驶路段主要为浙江路、台湾路、开元西路等，大型车最高时速60km/h。

交通运输主要污染物为 CO、NOx、THC 等，根据《公路建设项目环境影响评价规范（试行）》（JT005-96），大型车不同车速情况下单车排放强度见比表 5.5-7。

表 5.5-7 不同车型不同车速下单车排放强度 单位：g/km 辆

平均车速（km/h）		50	60	70	80	90	100
大型车	CO	5.25	4.48	4.10	4.01	4.23	4.77
	NOx	10.44	10.48	11.10	14.71	15.64	18.38
	THC	2.08	1.79	1.58	1.45	1.38	1.35

依据上述数据计算本项目新增交通运输量的污染物排放量，CO 0.63t/a、NOx1.47t/a、THC 0.25t/a。

5.5.5 模型其他参数

5.5.5.1 长期气象资料统计

距离本项目最近的气象站为文登气象站，台站类别属一般站。文登近 20 年（2001～2020 年）年最大风速为 12.8m/s（2007 年），极端最高气温和极端最低气温分别为 36.4℃（2017 年）和-18.2℃（2001 年），年最大降水量为 1094.8mm（2007 年），年最小降水量为 504.6mm（2019 年）。

表 5.5-8 文登气象站近 20 年(2001-2020 年)主要气候要素统计

月份 项目	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月
平均风速(m/s)	3.7	3.9	4.2	4.4	3.9	3.6	3.3
平均气温(℃)	-1.8	0.2	5	11.2	17.5	21.6	24.6
平均相对湿度(%)	67.2	65.1	61.2	59.8	64.5	75	83.7
降水量(mm)	16.7	15.1	20.5	47.2	64.4	76.7	205.5
日照时数(h)	161.5	171	228	234.1	251.9	214.2	161.6

表 5.5-10 观测气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标（°）		相对距离/km	海拔高度/m	数据年份	气象要素
			经度	纬度				
文登气象站	54777	一般站	122.06667	37.20000	14	119	2019	风向、风速、温度、总云量、低运量

表 5.5-11 模拟气象数据信息

模拟网格点编号	模拟点坐标（°）		相对距离/km	海拔高度/m	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
	经度	纬度					
00033949	122.222	37.1873	19	58	2019	气压、离地高度、干球温度、露点温度、风向、风速	WRF

5.5.5.3 地形数据

地理数据参数是计算区域的海拔高度。地形采用航天飞机雷达拓扑测绘 SRTM 的 30m 分辨率数据。AERMAP 为 AERMOD 模型系统中的地形预处理模块。本次预测 SRTM 地形三维数据经 ArcGIS 坐标及地理投影转换，生成程序所需的数字高程(DEM)文件。地形覆盖范围为 20km×20km。输出地理高程文件间隔 30m 分辨率。经 AERMAP 处理后得到接收网格上各点的实际地理高程、有效高度；所需各离散点(关心点、监测点)的实际地理高程、有效高度及各污染源点的实际高程数据。

5.5.5.4 土地利用图

土地利用图见图 5.5-2。

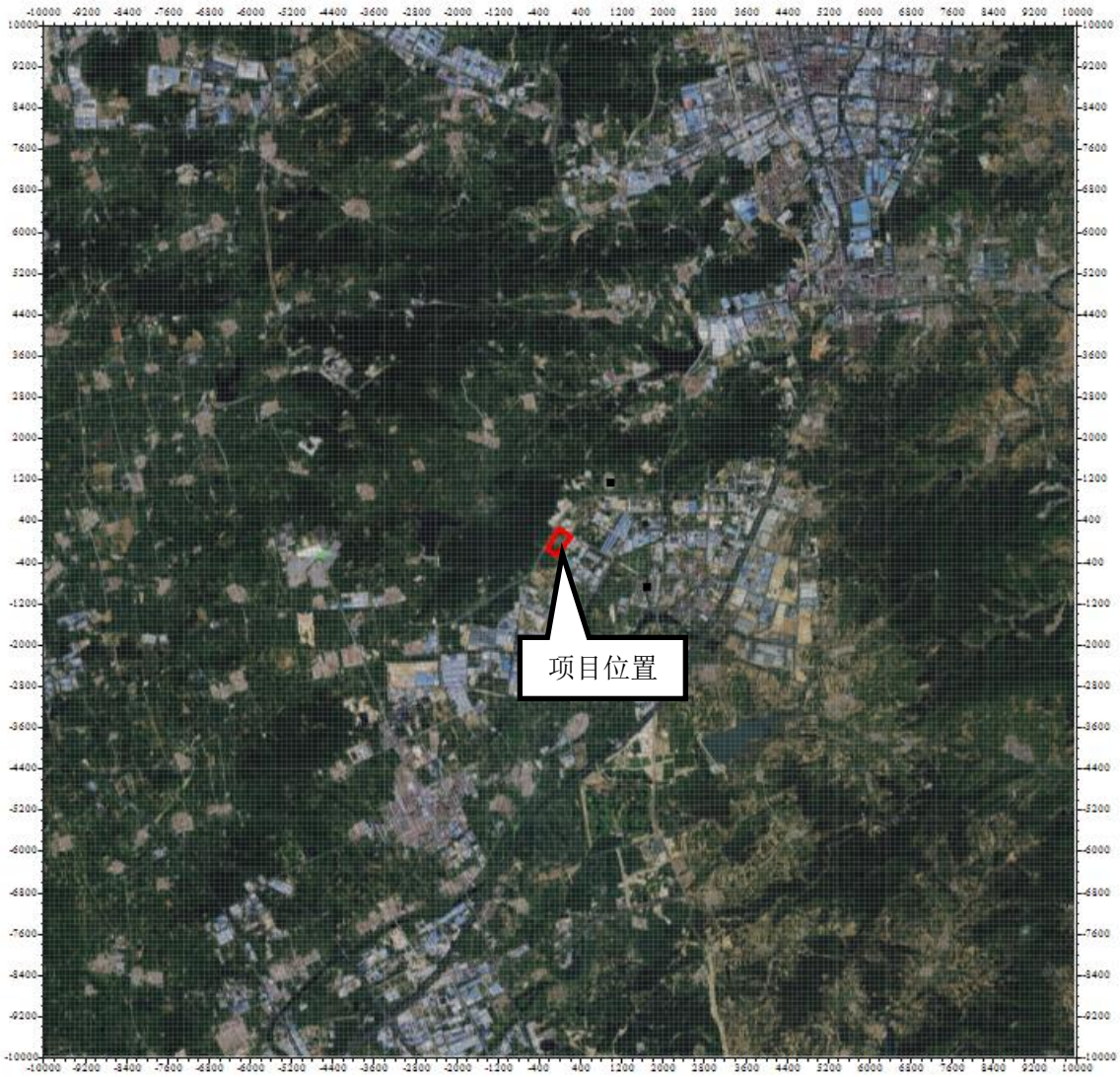


图 5.5-2 土地利用图

5.5.6 大气影响预测结果与评价

5.5.6.1 拟建项目达标评价结果

拟建项目环境空气敏感点及区域短期、长期最大浓度值及贡献率见表5.5-12。

表 5.5-12 拟建项目环境空气敏感点及区域最大浓度值表

污染物	名称	平均时间	出现时刻	预测值($\mu g/m^3$)	标准值($\mu g/m^3$)	占标率(%)	达标情况
PM_{10}	嘉和花园	日平均	2019/9/19	2.09	150	1.39	达标
	小北山村	日平均	2019/1/31	2.78	150	1.86	达标
	区域最大值	日平均	2019/6/22	23.27	150	15.52	达标
	嘉和花园	期间平均	/	0.38	70	0.54	达标
	小北山村	期间平均	/	0.68	70	0.97	达标

污染物	名称	平均时间	出现时刻	预测值($\mu g/m^3$)	标准值($\mu g/m^3$)	占标率(%)	达标情况
	区域最大值	期间平均	/	7	70	10	达标
VOCs	嘉和花园	1 时	2019/11/30 19:00	25.31	1200	2.11	达标
	小北山村	1 时	2019/8/10 2:00	57.84	1200	4.82	达标
	区域最大值	1 时	2019/10/13 6:00	808.65	1200	67.39	达标
二甲苯	嘉和花园	1 时	2019/10/27 7:00	0.53	200	0.26	达标
	小北山村	1 时	2019/11/3 22:00	0.64	200	0.32	达标
	区域最大值	1 时	2019/10/13 6:00	24.74	200	12.37	达标
NH_3	嘉和花园	1 时	2019/11/30 19:00	0.34	200	0.17	达标
	小北山村	1 时	2019/8/10 2:00	0.74	200	0.37	达标
	区域最大值	1 时	2019/10/13 6:00	20.69	200	10.35	达标
HCl	嘉和花园	1 时	2019/5/11 5:00	1.49	50	2.98	达标
	小北山村	1 时	2019/8/10 2:00	3.63	50	7.27	达标
	区域最大值	1 时	2019/10/6 22:00	48.65	50	97.3	达标
苯乙烯	嘉和花园	1 时	2019/10/27 7:00	0.29	10	2.86	达标
	小北山村	1 时	2019/7/21 5:00	0.33	10	3.27	达标
	区域最大值	1 时	2019/9/24 20:00	8.23	10	82.32	达标
丙烯腈	嘉和花园	1 时	2019/10/27 7:00	0.06	50	0.12	达标
	小北山村	1 时	2019/7/21 5:00	0.07	50	0.14	达标
	区域最大值	1 时	2019/9/24 20:00	1.81	50	3.62	达标

根据预测，拟建项目评价范围内所有污染物的小时平均、日均和年均最大浓度贡献率在敏感点处均符合标准要求。

5.5.6.2 叠加现状浓度达标评价结果

拟建项目污染物预测值叠加现状浓度后环境空气敏感点及区域各污染物最大浓度值及贡献率见表 5.5-13。

表 5.5-13 叠加现状浓度后敏感点及区域最大浓度值表

序号	名称	平均时间	浓度($\mu g/m^3$)	占标率(%)	背景值($\mu g/m^3$)	叠加值($\mu g/m^3$)	标准值($\mu g/m^3$)	占标率(%)	达标情况
PM_{10}	嘉和花园	日平均	2.09	1.39	0	2.09	150	1.39	达标
	小北山村	日平均	2.78	1.86	0	2.78	150	1.86	达标
	区域最大值	日平均	23.27	15.52	0	23.27	150	15.52	达标
	嘉和花园	期间平均	0.38	0.54	56	56.38	70	80.54	达标
	小北山村	期间平均	0.68	0.97	56	56.68	70	80.97	达标
	区域最大值	期间平均	7	10	56	63	70	90	达标
VOCs	嘉和花园	1 时	25.31	2.11	740	765.31	1200	63.78	达标
	小北山村	1 时	57.84	4.82	740	797.84	1200	66.49	达标
	区域最大值	1 时	808.65	67.39	740	1548.65	1200	129.05	超标
二甲苯	嘉和花园	1 时	0.53	0.26	37	37.53	200	18.76	达标
	小北山村	1 时	0.64	0.32	37	37.64	200	18.82	达标
	区域最大值	1 时	24.74	12.37	37	61.74	200	30.87	达标
NH_3	嘉和花园	1 时	0.34	0.17	80	80.34	200	40.17	达标
	小北山村	1 时	0.74	0.37	80	80.74	200	40.37	达标
	区域最大值	1 时	20.69	10.35	80	100.69	200	50.35	达标
HCl	嘉和花园	1 时	1.49	2.98	25	26.49	50	52.98	达标
	小北山村	1 时	3.63	7.27	25	28.63	50	57.27	达标
	区域最大值	1 时	48.65	97.3	25	73.65	50	147.3	超标
苯乙烯	嘉和花园	1 时	0.29	2.86	0.3	0.59	10	5.86	达标
	小北山村	1 时	0.33	3.27	0.3	0.63	10	6.27	达标
	区域最大值	1 时	8.23	82.32	0.3	8.53	10	85.32	达标
丙烯腈	嘉和花园	1 时	0.06	0.12	15	15.06	50	30.12	达标
	小北山村	1 时	0.07	0.14	15	15.07	50	30.14	达标
	区域最大值	1 时	1.81	3.62	15	16.81	50	33.62	达标

根据上表，项目叠加现状浓度、区域削减污染源以及其他在建、拟建污染源的环境影响后，主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准；对于项目排放的主要污染物仅有短期浓度限值的，除 VOCs、氯化氢外，其他污染物叠加后的短期浓度符合环境质量标准。VOCs、氯化氢对厂界外出现超标现象，需设置大气环境防护距离。

拟建项目叠加现状浓度后主要污染物小时、保证率日均、年均质量浓度分布图见图 5.5-3~5.5-10。

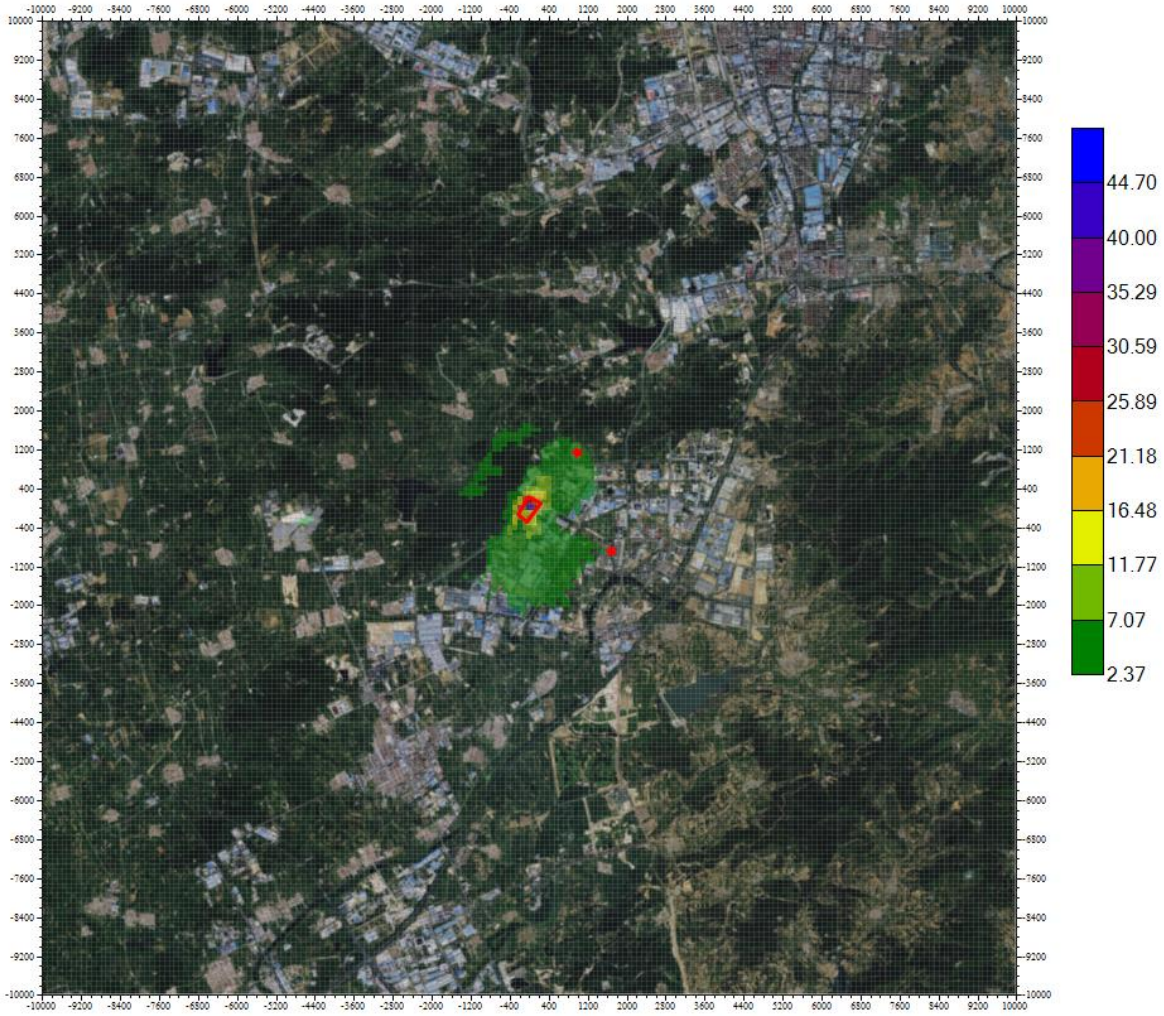


图 5.5-3 PM_{10} 日均质量浓度分布图（$\mu g/m^3$）

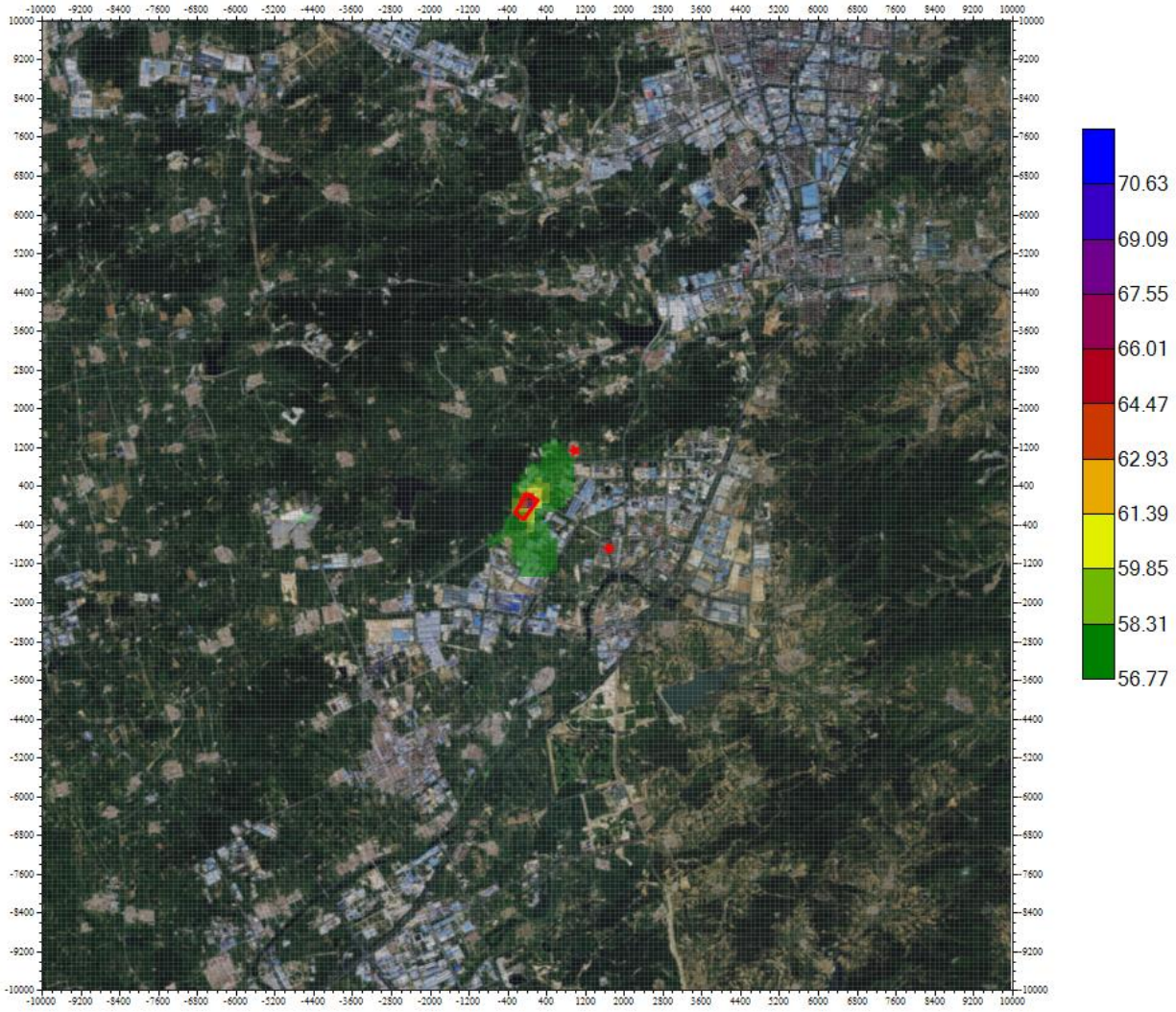


图 5.5-4 PM_{10} 年均质量浓度分布图（$\mu g/m^3$）

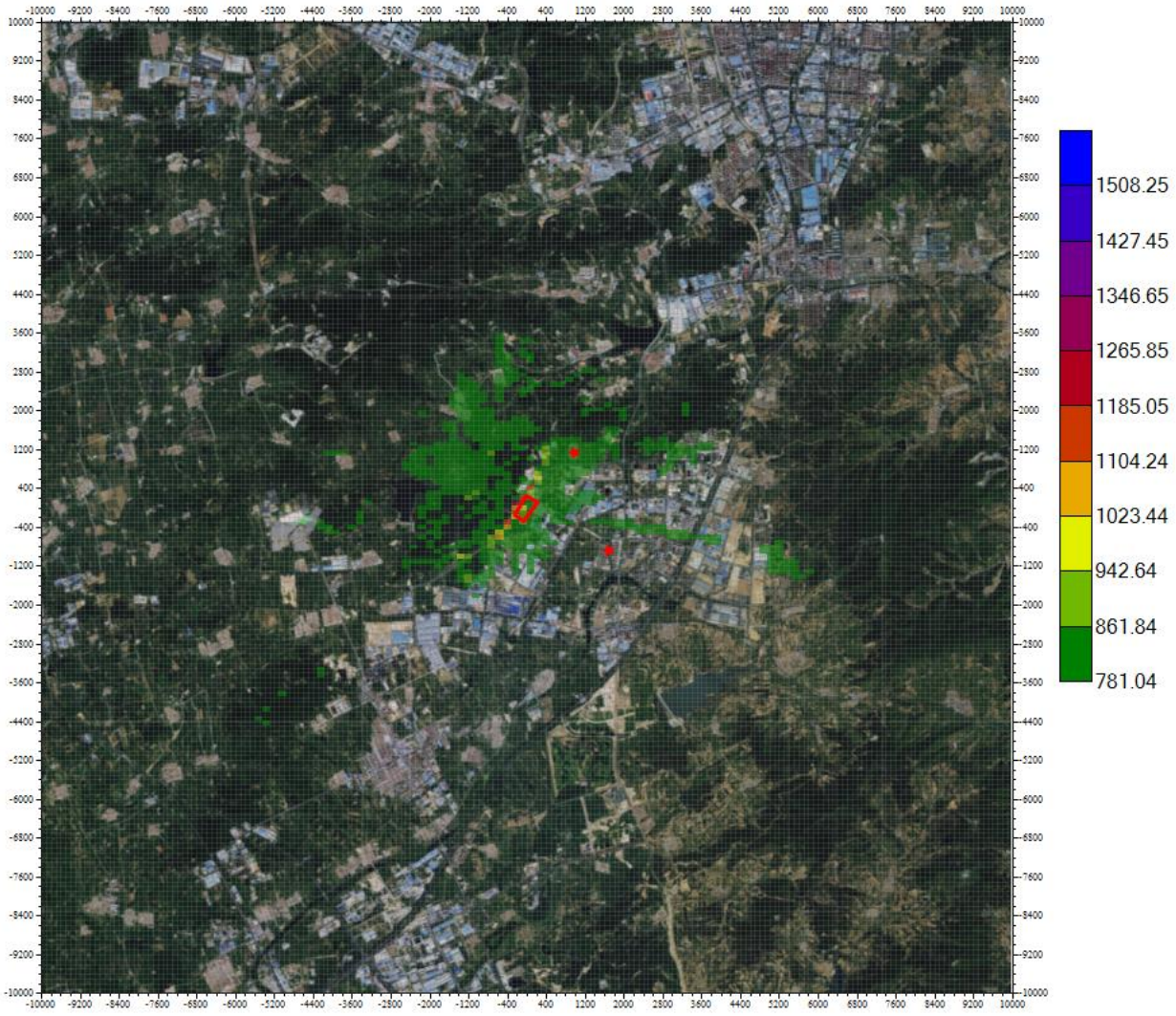


图 5.5-5 VOCs 小时质量浓度分布图（μg/m^3）

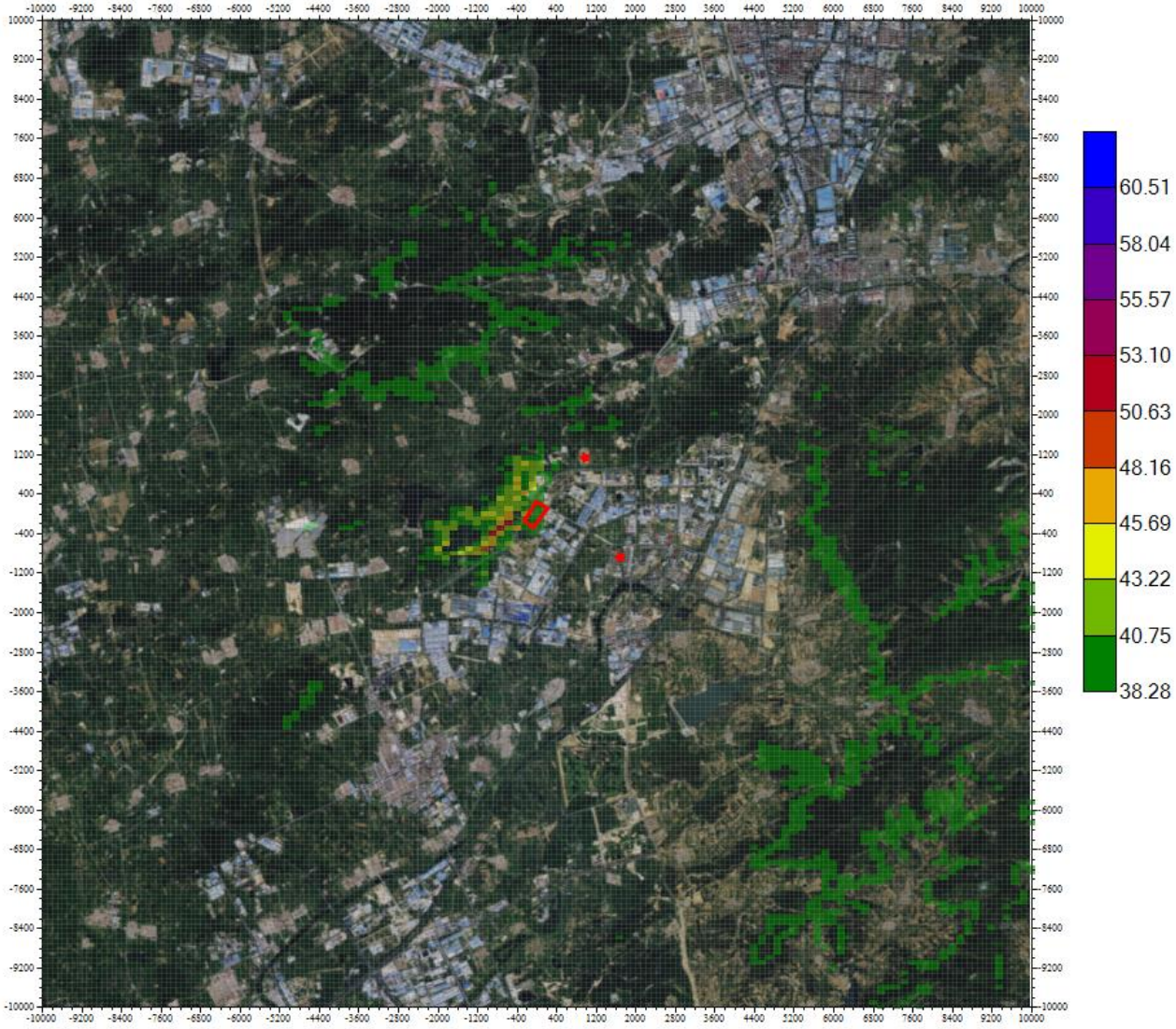


图 5.5-6 二甲苯最大小时质量浓度分布图（μg/m^3）

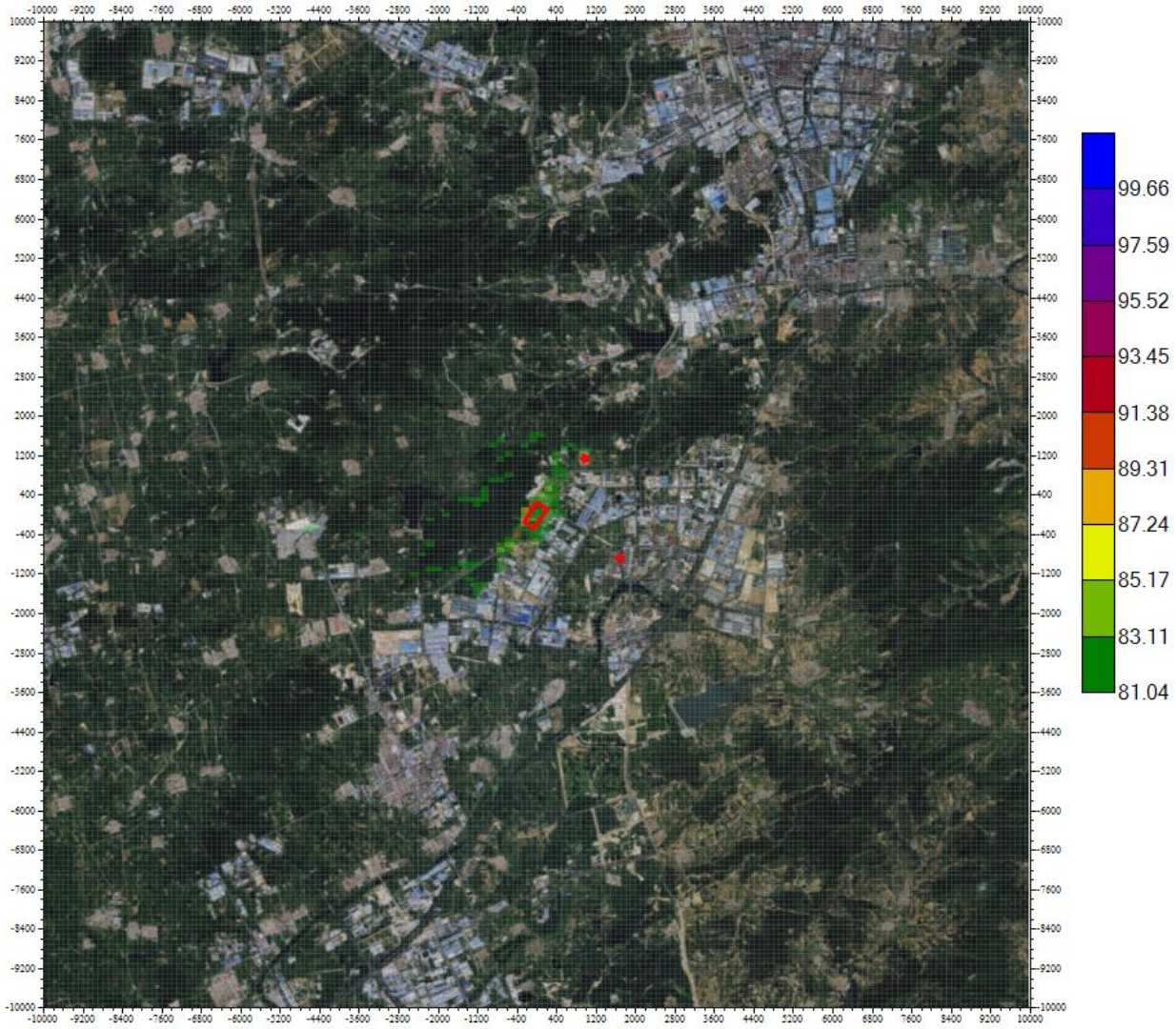


图 5.5-7 NH_3 最大小时质量浓度分布图（$\mu g/m^3$）

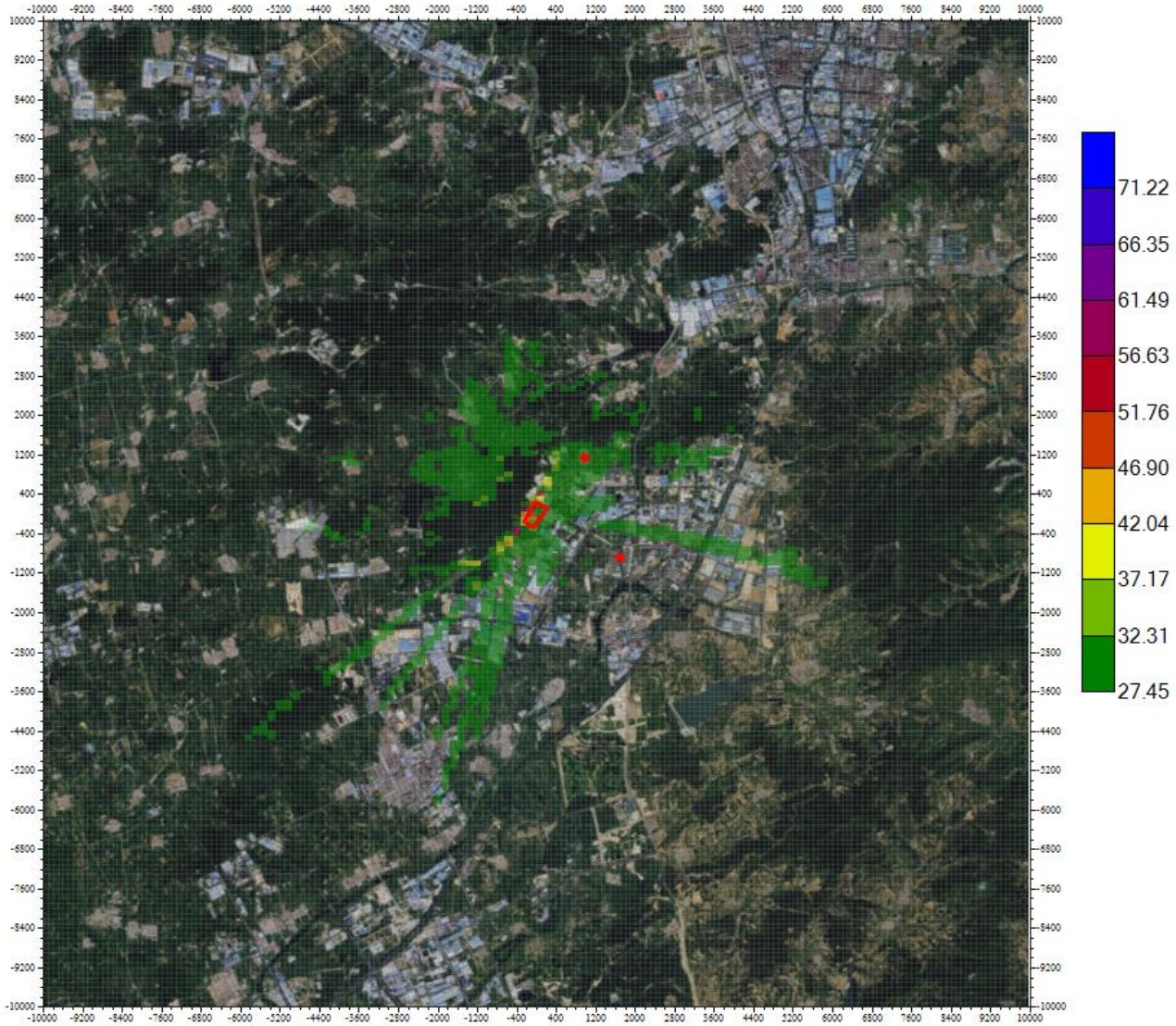


图 5.5-8 氯化氢最大小时质量浓度分布图（μg/m^3）

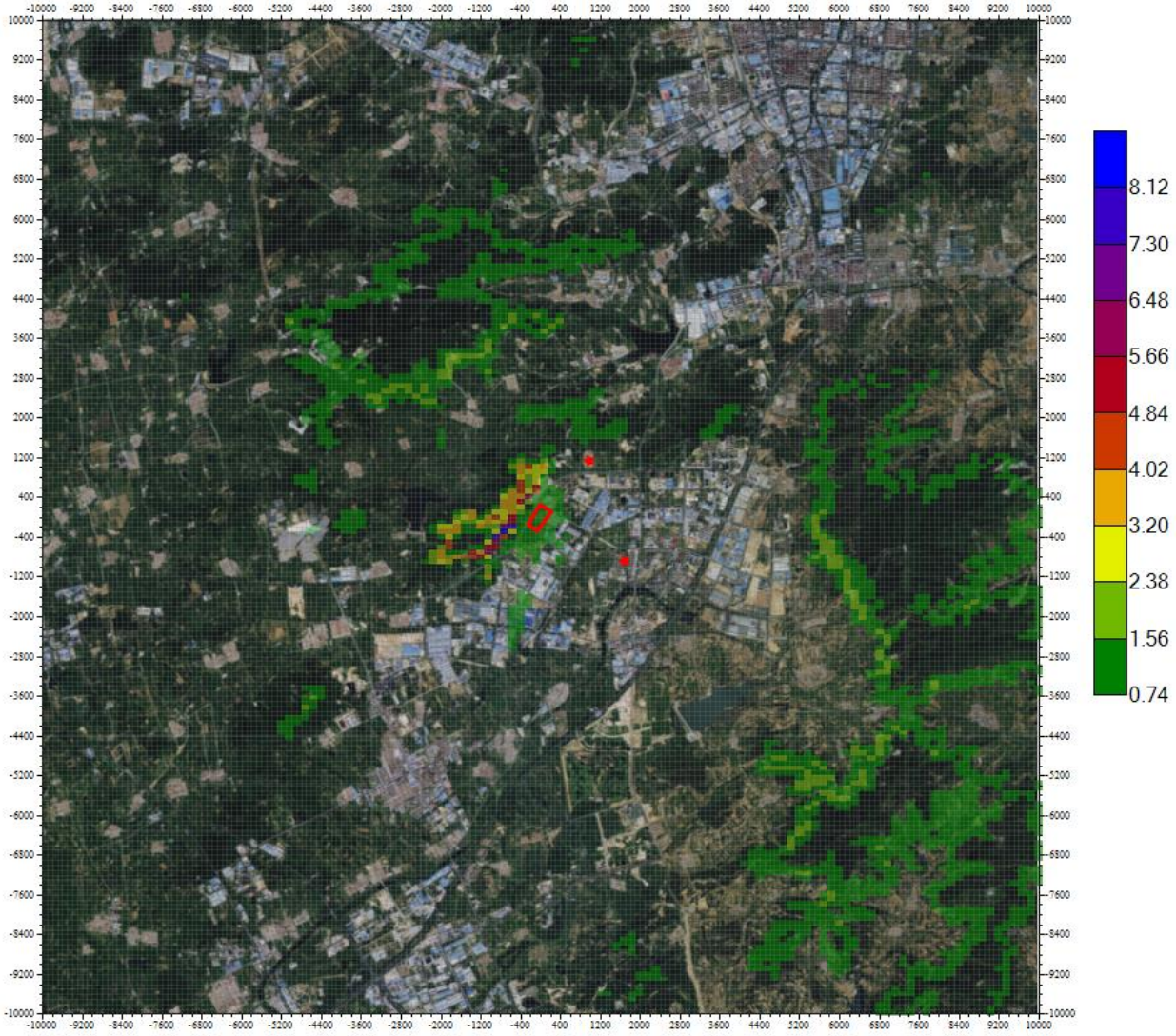


图 5.5-9 苯乙烯最大小时质量浓度分布图（μg/m^3）

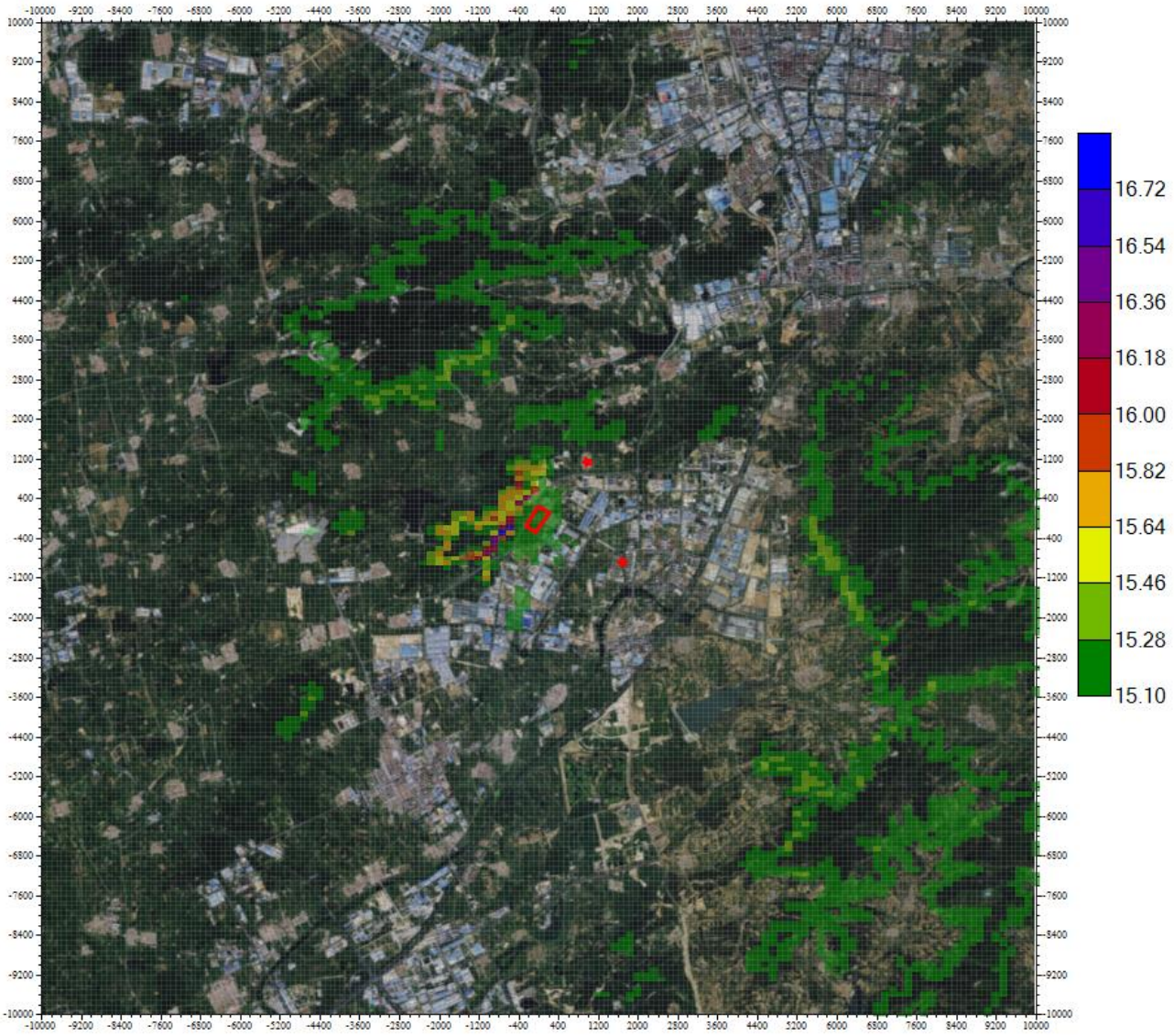


图 5.5-10 丙烯腈最大小时质量浓度分布图（μg/m^3）

5.5.6.3 非正常工况预测与分析

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中对达标区及不达标区评价项目非正常工况下，应预测评价环境空气保护目标和网格点主要污染物的 1h 最大浓度贡献值及占标率。非正常工况下本工程对各环境空气敏感目标的影响见表 5.5-14。

表 5.5-14 非正常工况下污染物对敏感点及区域最大浓度值表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值(μg/m^3)	占标率(%)	达标情况
PM_{10}	嘉和花园	1 时	49.95	0	达标
	小北山村	1 时	126.01	0	达标
	区域最大值	1 时	1,802.41	0	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值(μg/m^3)	占标率(%)	达标情况
VOCs	嘉和花园	1 时	132.09	11.01	达标
	小北山村	1 时	122.77	10.23	达标
	区域最大值	1 时	3,880.49	323.37	不达标
二甲苯	嘉和花园	1 时	14.85	7.42	达标
	小北山村	1 时	16.72	8.36	达标
	区域最大值	1 时	498.63	249.31	不达标
NH_3	嘉和花园	1 时	0.34	0.17	达标
	小北山村	1 时	0.74	0.37	达标
	区域最大值	1 时	20.69	10.35	达标
HCl	嘉和花园	1 时	1.49	2.98	达标
	小北山村	1 时	3.63	7.27	达标
	区域最大值	1 时	48.65	97.3	达标
苯乙烯	嘉和花园	1 时	21.99	219.93	不达标
	小北山村	1 时	24.51	245.11	不达标
	区域最大值	1 时	733.55	7,335.54	不达标
丙烯腈	嘉和花园	1 时	0.95	1.89	达标
	小北山村	1 时	1.07	2.15	达标
	区域最大值	1 时	30.97	61.93	达标

根据预测，非正常工况下，拟建项目评价范围内 VOCs、二甲苯、苯乙烯最大小时质量浓度超标，其他污染物最大小时质量浓度均符合标准要求。

5.6 大气环境防护距离

《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ 2.2-2018）提出了大气环境防护距离。大气环境防护距离是指为保护人群健康，减少正常排放条件下大气污染物对居住区的环境影响，在项目厂界外设置的环境防护距离。

在大气环境防护距离之内不应有长期居住的人群，若大气环境防护区域内存在长期居住的人群，应实施搬迁或调整项目布局。

经预测，本项目 VOCs、氯化氢对厂界外小时浓度贡献叠加现状浓度后出现超标现象，需设置大气环境防护距离。大气环境防护距离预测结果见图 5.6-1。

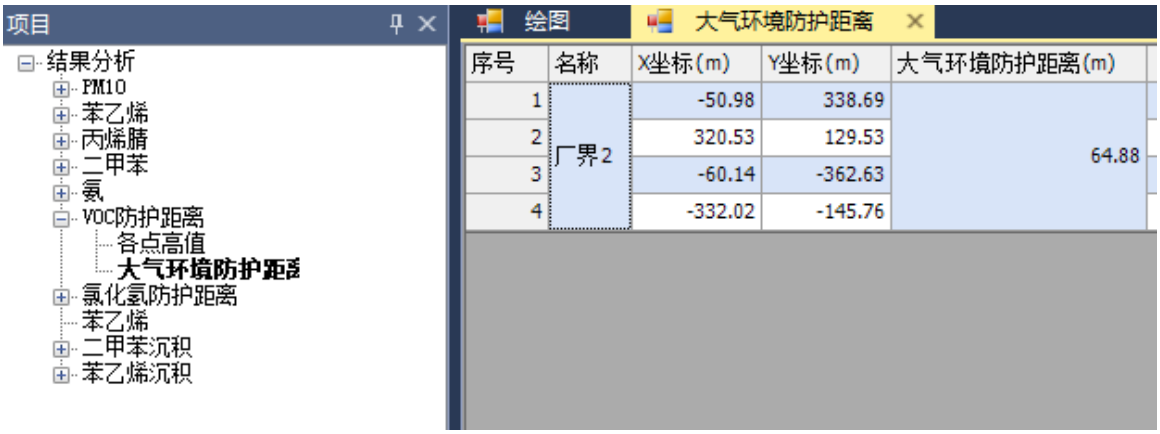


图 5.6-1 VOCs 大气环境防护距离预测结果

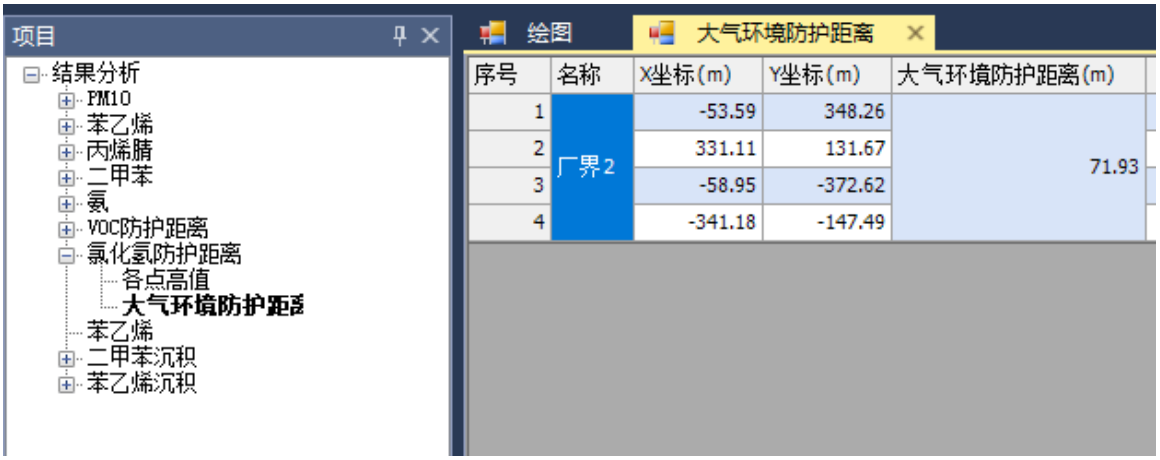


图 5.6-2 氯化氢大气环境防护距离预测结果

由上图可知，当距离厂界 64.88m 时，VOCs 短期浓度贡献值叠加现状浓度后最大占标率≤100%，当距离厂界 71.93m 时，氯化氢短期浓度贡献值叠加现状浓度后最大占标率≤100%，符合环境质量标准。

拟建项目设置大气环境防护区域为距厂界 100m 范围，可以满足大气环境防护距离的要求。大气环境防护距离图见图 5.6-3。

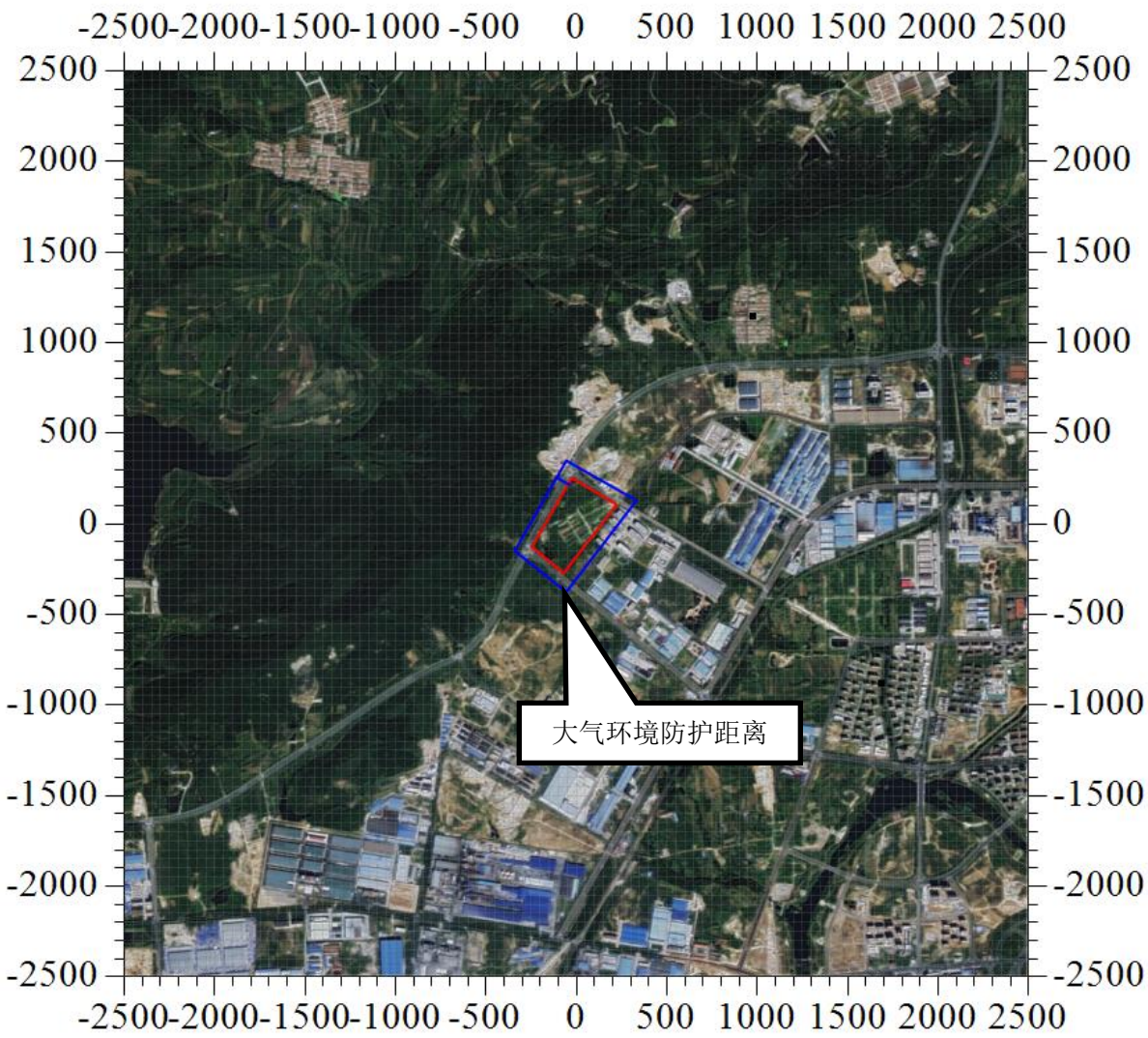


图 5.6-3 项目大气环境防护距离设置示意图

由图可见，本项目确定的大气环境防护距离内无村庄等环境敏感保护目标。而且以后也不得布置居民区、学校、医院、食品企业等环境敏感点。

5.7 污染物排放量核算结果

（1）有组织污染物排放量核算

按照《排污许可证申请与核发技术规范 总则》的定义、《排污许可证申请与核发技术规范石化工业》（HJ853-2017），本项目有组织废气排气口中 P1~P4 排气筒为主要排放口，P5 排气筒为一般排放口。

拟建项目有组织污染物排放量详见表 5.7-1。

表 5.7-1 拟建项目有组织污染物排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算最大排放速率/（kg/h）	核算排放浓度/（mg/m^3）	核算排放量/（t/a）
主要排放口					
1	P1 排气筒	颗粒物	0.104	2.60	0.371
		VOCs	2.102	52.56	11.545
		苯乙烯	0.450	11.26	0.590
		丙烯腈	0.019	0.48	0.061
		甲基丙烯酸甲酯	0.160	4.01	0.387
		丙烯酸丁酯	0.137	3.43	0.262
		二甲苯	0.310	7.75	7.559
		丙烯酸	0.003	0.08	0.008
		甲醇	0.107	2.68	0.119
		丁二烯	0.038	0.95	0.044
2	P2 排气筒	颗粒物	0.725	18.125	5.22
		VOCs	0.069	1.736	0.5
		苯乙烯	0.036	0.903	0.26
		丙烯腈	0.018	0.451	0.13
		甲基丙烯酸甲酯	0.014	0.347	0.1
3	P3 排气筒	颗粒物	1.235	17.639	8.89
		VOCs	0.114	1.627	0.82
		苯乙烯	0.046	0.655	0.33
		甲基丙烯酸甲酯	0.056	0.794	0.4
		丙烯酸丁酯	0.011	0.159	0.08
4	P4 排气筒	颗粒物	0.464	3.44	1.346
		VOCs	0.907	6.72	6.337
		苯乙烯	0.016	0.12	1.002
		甲基丙烯酸甲酯	0.084	0.62	0.620
		丙烯酸丁酯	0.039	0.29	0.143
		丁二烯	0.001	0.01	0.007
主要排放口合计		颗粒物			15.827
		VOCs			19.202
		苯乙烯			2.182
		丙烯腈			0.191
		甲基丙烯酸甲酯			1.507
		丙烯酸丁酯			0.485
		二甲苯			7.559
		丙烯酸			0.008

序号	排放口编号	污染物	核算最大排放速率/（kg/h）	核算排放浓度/（mg/m^3）	核算排放量/（t/a）
		甲醇			0.119
		丁二烯			0.051
一般排放口					
1	P5	VOCs	0.017	0.422	0.022
一般排放口合计		VOCs			0.022
有组织排放总计					
有组织排放总计		颗粒物			15.827
		VOCs			19.224
		苯乙烯			2.182
		丙烯腈			0.191
		甲基丙烯酸甲酯			1.507
		丙烯酸丁酯			0.485
		二甲苯			7.559
		丙烯酸			0.008
		甲醇			0.119
		丁二烯			0.051

（2）无组织污染物排放量核算

拟建项目无组织污染物排放量详见表 5.7-2。

表 5.7-2 拟建项目无组织污染物排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物名称	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准	年排放量（t/a）
1	生产车间一	上料、转料、放料等	颗粒物	车间密闭，生产过程自动化加料，车间设置集气设施	《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 3 标准;《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准;《有机化工企业污水处理厂（站）挥发性有机物及恶臭污染物排放标准》（DB 37/3161-2018）表 2 标准;《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）	0.021
			VOCs			2.788
			氨气			0.096
2	生产车间二		VOCs			3.013
			氯化氢			0.396
3	生产车间三		颗粒物			1.53
			VOCs			1.128
			二甲苯			0.077
4	生产车间四		颗粒物			2.373
			VOCs			0.279
5	生产车间五		颗粒物			10.785
6	酸碱罐组（盐酸储罐）		氯化氢			0.040
无组织排放总计						

序号	排放口编号	产污环节	污染物名称	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准	年排放量（t/a）
无组织排放总计			颗粒物			14.709
			VOCs			7.208
			二甲苯			0.077
			氯化氢			0.436
			氨气			0.096

（3）项目大气污染物排放量核算

拟建项目大气污染物排放量详见表 5.7-3。

表 5.7-3 拟建项目大气污染物排放量核算表

序号	污染物	年排放量 t/a
1	颗粒物	30.536
2	VOCs	26.432
3	苯乙烯	2.182
4	丙烯腈	0.191
5	甲基丙烯酸甲酯	1.507
6	丙烯酸丁酯	0.485
7	二甲苯	7.636
8	丙烯酸	0.008
9	甲醇	0.119
10	丁二烯	0.051
11	氯化氢	0.436
12	氨气	0.096

（4）非正常排放量核算

拟建项目非正常工况污染物排放量详见表 5.7-4。

表 5.7-4 拟建项目非正常工况污染物排放量核算表

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率（kg/h）	单次持续时间（h）	年发生频次（次）	应对措施
P1	RCO 装置停止运转，生产废气经车间外配套“碱液喷淋+水洗除雾”处理后经排气筒排放。非正常工况对颗粒物排放浓度不变，对难溶于水的有机废气去除率为 0。	颗粒物	2.077	1	1	停产检修
		VOCs	70.075			
		苯乙烯	15.008			
		丙烯腈	0.639			
		甲基丙烯酸甲酯	5.343			
		丙烯酸丁酯	4.572			
		二甲苯	10.328			
		丙烯酸	0.105			
		甲醇	3.578			
		丁二烯	1.267			
P2	布袋除尘器发生破损，去除效率降低，对颗粒物的去除效率降低到 50%	颗粒物	0.725	1	1	停产检修
		VOCs	0.069			
		苯乙烯	0.036			
		丙烯腈	0.018			
		甲基丙烯酸甲酯	0.014			
P3	布袋除尘器发生破损，去除效率降低，对颗粒物的去除效率降低到 50%	颗粒物	1.235	1	1	停产检修
		VOCs	0.114			
		苯乙烯	0.046			
		甲基丙烯酸甲酯	0.056			
		丙烯酸丁酯	0.011			
P4	RCO 装置停止运转，生产废气经车间外配套“碱液喷淋+水洗除雾”处理后经排气筒排放。非正常工况对颗粒物排放浓度不变，对难溶于水的有机废气去除率为 0。	颗粒物	9.29	1	1	停产检修
		VOCs	30.22			
		苯乙烯	0.53			
		甲基丙烯酸甲酯	2.78			
		丙烯酸丁酯	1.30			
		丁二烯	0.03			
P5	活性炭吸附达到饱和，不具有吸附效果，对有机废气去除率为 0	VOCs	0.169	1	1	停产检修

5.8 大气环境影响评价结论

（1）根据预测，在大气环境防护区域外，拟建项目污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值最大占标率≤100%，环境影响可以接受。

（2）拟建项目污染源正常排放下污染物年均浓度贡献值最大占标率≤30%，环境影响可以接受。

（3）项目环境影响符合环境功能规划。在大气环境防护区域外，项目叠加现状浓度、区域削减污染源以及其他在建、拟建污染源的环境影响后，主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准；对于项目排放的主要污染物仅有短期浓度限值的，叠加后的短期浓度符合环境质量标准。

（4）非正常工况下，拟建项目评价范围内 VOCs、二甲苯、苯乙烯最大小时质量浓度超标，其他污染物最大小时质量浓度均符合标准要求。

（5）根据计算结果，本项目设置 100m 大气环境防护距离。

综上分析，拟建项目总平面布置和选址合理，项目排放的污染物对周围环境的影响较小。

建设项目大气环境影响评价自查表见表 5.8-1。

表 5.8-1 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级☑		二级□		三级□		
	评价范围	边长=50km□		边长 5～50km☑		边长=5 km□		
评价因子	SO_2+NOx 排放量	≥2000t/a□		500～2000t/a□		＜500 t/a☑		
	评价因子	基本污染物(PM_{10})其他污染物(VOCs、苯乙烯、丙烯腈、二甲苯、丙烯酸、甲醇、氯化氢、氨)				包括二次 PM2.5□ 不包括二次 PM2.5☑		
评价标准	评价标准	国家标准☑		地方标准 □		附录 D☑		其他标准☑
现状评价	环境功能区	一类区□		二类区☑		一类区和二类区□		
	评价基准年	（2019）年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据☑		主管部门发布的数据☑		现状补充监测☑		
	现状评价	达标区☑				不达标区□		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源☑ 本项目非正常排放源☑ 现有污染源□		拟替代的污染源□		其他在建、拟建项目污染源□		区域污染源□
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD☑	ADMS□	AUSTAL2000□	EDMS/AEDT□	CALPUFF□	网格模型□	其他□
	预测范围	边长≥ 50km□		边长 5～50km☑		边长= 5 km□		
	预测因子	预测因子（PM_{10}、VOCs、二甲苯、氨、氯化氢、苯乙烯、丙烯腈）				包括二次 $PM_{2.5}$□ 不包括二次 $PM_{2.5}$☑		

	正常排放短期浓度贡献值	C 本项目最大占标率≤100%☑		C 本项目最大占标率＞100%□	
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C 本项目最大占标率≤10%□	C 本项目最大占标率＞10%□	
		二类区	C 本项目最大占标率≤30%☑	C 本项目最大占标率＞30%□	
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长（1）h	C 非正常占标率≤100%□	C 非正常占标率＞100%☑	
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C 叠加达标☑		C 叠加不达标□	
	区域环境质量的整体变化情况	k≤-20%□		k＞-20%□	
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（详见表 14.4-2）	有组织废气监测☑ 无组织废气监测☑	无监测□	
	环境质量监测	监测因子：（详见表 14.4-1）	监测点位数（1 个点位，下风向厂界）	无监测□	
评价结论	环境影响	可以接受☑ 不可以接受□			
	大气环境防护距离	设置 100m 大气环境防护距离			
	污染源年排放量	VOCs：26.432t/a	颗粒物：30.536t/a	-	-

6 地表水环境影响评价

6.1 评价等级确定

建设项目地表水环境影响评价等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量状况、水环境保护目标等综合确定。本项目为水污染影响型建设项目，根据排放方式和废水排放量划分评价等级，具体见表 6.1-1。

表 6.1-1 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/(m^3/d)；水污染当量数 W/(无量纲)
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q＜200 且 W＜6000
三级 B	间接排放	——

本项目废水经厂内污水处理站通过专用污水管网进入威海市临港区污水处理厂进一步处理后离岸深海排放。

本项目为间接排放，根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018），评价等级为三级 B。

6.2 地表水环境质量现状评价

6.2.1 现状监测

项目排水与地表水系无水力联系，因此本次环评旨在了解项目周围地表水（草庙子河）水质情况，2018 年 12 月 17 日、18 日山东中泽环境检测有限公司在《三角轮胎华茂项目区总体发展规划环境影响报告书》对草庙子河断面进行监测，本次环评引用其中的林泉村桥点位、北大疃村桥点位作为本项目评价点位，具体监测布点如下见表 6.2-1 和图 6.2-1。

表 6.2-1 项目评估区地表水环评监测断面情况

断面编号	断面名称	相对于项目最近厂界		备注
		方位	距离(m)	
1#	林泉村桥	SE	2370	了解地表水现状
2#	北大疃村桥	SE	2110	了解地表水现状

（1）监测项目

pH、溶解氧、高锰酸盐指数、COD_{Cr}、BOD_5、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、砷、汞、镉、铅、六价铬、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群、苯、甲苯、二甲苯、硫酸盐、氯化物、硝酸盐等，另外，监测河流流速、水温、水深、河宽。列出分析方法、方法来源、最低检出限。

（2）监测机构与监测频次

监测时间：山东中泽环境检测有限公司于 2018 年 12 月 17 日~12 月 18 日对 1#、2#监测点位连续监测两天，上午、下午各一次。

（3）采样与分析方法

按《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)、《环境监测技术规范》、《水和废水监测分析方法》（第四版）中有关规定执行。监测分析方法见表 6.2-2。

表 6.2-2 区域地表水环评监测水质分析方法

项目名称	方法依据	分析方法	检出限
pH	GB 6920-1986	玻璃电极法	--
CODcr	HJ828-2017	重铬酸盐法	4 mg/L
BOD5	HJ 505-2009	稀释与接种法	0.5 mg/L
氯化物	GB 11896-1989	滴定法	10 mg/l
氟化物	GB/T 7484-1987	水质 氟化物的测定离子选择电极法	0.05 mg/l
氨氮	HJ 535-2009	纳氏试剂分光光度法	0.025 mg/L
挥发酚	HJ 503-2009	4-氨基安替吡啉分光光度法	0.0003 mg/L
溶解氧	HJ 506-2009	电化学探头法	--
硫酸盐	GB 11899-89	重量法	10 mg/L
总磷	GB 11893-1989	钼酸铵分光光度法	0.01 mg/L
总氮	HJ 636-2012	碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法	0.05 mg/L
石油类	HJ 637-2012	红外分光光度法	0.01 mg/L
硝酸盐	GB/T 7480-1987	酚二磺酸分光光度法	0.02 mg/L
阴离子表面活性剂	GB/T 7494-1987	阴离子表面活性剂亚甲蓝分光光度法	0.05 mg/L
苯	GB 11890-1989	二硫化碳萃取-气相色谱法	0.05 mg/L
甲苯	GB 11890-1989	二硫化碳萃取-气相色谱法	0.05 mg/L
二甲苯	GB 11890-1989	二硫化碳萃取-气相色谱法	0.05 mg/L
高锰酸盐指数	GB 11892-89	水质 高锰酸盐指数的测定	0.5mg/L
粪大肠菌群	HJ/T 347-2007	水质 粪大肠菌群的测定多管发酵法	2MPN/100mL

六价铬	GB/T 7467-1987	二苯碳酰二肼分光光度法	0.004 mg/L
铜	GB/T 7475-1987	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法	0.05 mg/L
锌	GB/T 7475-1987	原子吸收分光光度法	0.05 mg/L
砷	HJ 694-2014	原子荧光法	0.3 μg/L
汞	HJ 694-2014	原子荧光法	0.04 μg/L
镉	GB/T 7475-1987	原子吸收分光光度法	0.001 mg/L
铅	GB 7475-1987	火焰原子吸收分光光度法	0.01 mg/L
流量	HJ 495-2009	流速仪法	--
水温	GB/T 13195-1991	温度计法	--

（4）监测结果

地表水环境质量现状监测结果统计情况见表 6.2-3。

表 6.2-3 地表水现状监测结果一览表 单位：mg/L（pH 无量纲、粪大肠菌群 MPN/100mL）

点位	采样时间		项目														
			pH	CODCr	DO	BOD5	氨氮	硝酸盐（以N计）	总氮	氯化物	硫酸盐	高锰酸盐指数	总磷	氟化物	阴离子表面活性剂	粪大肠菌群	石油类
1#	12 月 17 日	上午	7.37	13	11.3	4.2	0.497	2.5	1.00	60	95	2.60	0.04	0.19	0.06	900	0.01
		下午	7.39	11	8.6	4.0	0.488	2.8	1.05	57	98	2.49	0.05	0.17	0.08	700	＜0.01
	12 月 18 日	上午	7.42	10	7.8	3.8	0.493	2.4	1.02	62	94	2.55	0.05	0.18	0.05	800	＜0.01
		下午	7.40	12	8.5	4.2	0.490	2.6	0.97	59	92	2.53	0.04	0.16	0.07	900	0.01
2#	12 月 17 日	上午	7.52	20	8.7	6.0	0.510	2.3	0.82	85	97	1.58	0.05	0.29	0.05	1100	＜0.01
		下午	7.48	18	8.3	5.8	0.498	2.5	0.91	82	100	1.54	0.06	0.30	0.06	1200	0.01
	12 月 18 日	上午	7.50	19	8.4	5.8	0.505	2.1	0.88	79	94	1.57	0.06	0.27	0.06	1100	＜0.01
		下午	7.51	21	8.8	6.2	0.508	2.4	0.94	81	96	1.52	0.05	0.29	0.05	900	＜0.01

注：铜、锌、砷、汞、镉、铅、六价铬、挥发酚、苯、甲苯、二甲苯均未检出

续表 6.2-3 各地表水监测断面水文参数一览表

监测日期	监测点位	采样时间	水温（℃）	河宽（m）	水深（m）	流速（m/s）
2018-12-17	1#林泉桥断面	上午	7.7	76	2.3	0.02
		下午	7.6			
2018-12-18		上午	7.7			
		下午	7.8			
2018-12-17	2#北大疃村桥断面	上午	7.9	68	2.7	0.02
		下午	7.8			
2018-12-18		上午	7.7			
		下午	7.7			

6.2.2 现状评价

（1）评价方法

现状评价采用标准指数法进行单项水质参数评价，其公式如下：

$$S_{ij} = C_{ij} / C_{si}$$

$$S_{pHj} = (pH_j - 7.0) / (pH_{su} - 7.0) \quad （pHj＞7.0 时）$$

$$S_{pHj} = (7.0 - pH_j) / (7.0 - pH_{sd}) \quad （pHj≤7.0 时）$$

$$S_{DO} = \frac{|DO_f - DO_i|}{|DO_f - DO_s|} \quad DO_f \geq DOs$$

$$S_{DO} = 10 - 9\frac{DO_i}{DO_S} \quad DO_f < DOs$$

$$DO_f = \frac{468}{31.6 + T}$$

式中，S_{ij}—i 项目在 j 断面的标准指数；

C_{ij}—i 项目在 j 断面的浓度，mg/L；

C_{si}—i 项目评价标准，mg/L；

S_{pHj}—pH 值在 j 断面标准指数；

pH_j—j 断面 pH 值；

pH_{su}—pH 值评价标准上限；

pH_{sd}—pH 值评价标准下限；

DO_f—饱和溶解氧浓度，mg/L；

DO_s—溶解氧标准浓度，mg/L；

DO_i—溶解氧断面浓度，mg/L；

T—水温，℃。

（2）评价标准

为了综合评价各断面水质情况，统一采用《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III 类标准为评价标准，具体见 6.2-4 标准限值。

表 6.2-4 地表水质量标准 单位:mg/L

项目	pH	CODCr	BOD5	DO	氨氮	CODMn	石油类
III 类标准	6~9	≤20	≤4.0	≥5	≤1.0	≤6	≤0.05
项目	铜	硫酸盐	氯化物	锌	汞	砷	铅
III 类标准	≤1.0	≤250	≤250	≤1.0	≤0.001	≤0.05	≤0.05
项目	总磷	总氮	挥发酚	镉	铬（六价）	粪大肠菌群(个/L)	
III 类标准	≤0.2	≤1.0	≤0.005	≤0.005	≤0.05	≤10000	
项目	硝酸盐	氟化物	苯	甲苯	二甲苯	阴离子表面活性剂	
III 类标准	≤10	≤1.0	≤0.01	≤0.7	≤0.5	≤0.2	

（3）评价结果

对地表水各项目标准指数进行计算，见表 6.2-5。

表 6.2-5 现状监测地表水环境质量单因子指数评价结果

点位	采样时间		监测项目							
			pH	COD_{Cr}	溶解氧	BOD_5	氨氮	硝酸盐（以N计）	石油类	总氮
1#	12 月 17 日	上午	0.185	0.65	0.088	**1.05**	0.497	0.25	0.2	1
		下午	0.195	0.55	0.481	1	0.488	0.28	0.1	**1.05**
	12 月 18 日	上午	0.21	0.5	0.595	0.95	0.493	0.24	0.1	**1.02**
		下午	0.2	0.6	0.491	**1.05**	0.49	0.26	0.2	0.97
2#	12 月 17 日	上午	0.26	1	0.46	**1.5**	0.51	0.23	0.1	0.82
		下午	0.24	0.9	0.52	**1.45**	0.498	0.25	0.2	0.91
	12 月 18 日	上午	0.25	0.95	0.508	**1.45**	0.505	0.21	0.1	0.88
		下午	0.255	**1.05**	0.45	**1.55**	0.508	0.24	0.1	0.94

续表 6.2-5 现状监测地表水环境质量单因子指数评价结果

点位	采样时间		监测项目						
			氯化物	硫酸盐	高锰酸盐指数	总磷	氟化物	阴离子表面活性剂	粪大肠菌群
1#	12 月 17 日	上午	0.24	0.38	0.433	0.2	0.19	0.3	0.09
		下午	0.228	0.392	0.415	0.25	0.17	0.4	0.07
	12 月 18 日	上午	0.248	0.376	0.425	0.25	0.18	0.25	0.08
		下午	0.236	0.368	0.422	0.2	0.16	0.35	0.09
2#	12 月 17 日	上午	0.34	0.388	0.263	0.25	0.29	0.25	0.11
		下午	0.328	0.4	0.257	0.3	0.3	0.3	0.12
	12 月 18 日	上午	0.316	0.376	0.262	0.3	0.27	0.3	0.11
		下午	0.324	0.384	0.253	0.25	0.29	0.25	0.09

1#监测断面中 BOD_5、总氮超标，2#监测断面 COD_{Cr}、BOD_5 超标，总氮、COD_{Cr}、BOD_5 超标的主要原因是草庙子河周围有大片农田，农业用化肥随地表径流流入草庙子河，使得河流中总氮、COD_{Cr}、BOD_5 超标。

除总氮、COD_{Cr}、BOD_5 超标外，其余各监测断面各监测项目单因子指数均小于 1，符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准要求。

6.3 地表水影响评价

6.3.1 拟建项目排水情况

拟建项目产生的废水包括生产废水和生活污水。其中生产废水主要包括工艺排水、制纯水排水、设备清洗水、地面清洗水、冷却系统排水、真空泵排水及废气处理设施排水、蒸汽冷凝废水等。

项目废水总排放量为 348917.98t/a，经厂内污水处理站处理后通过专用污水管网进入威海市临港区污水处理厂进一步处理后离岸深海排放。

6.3.2 厂区污水处理站概况

项目废水总排放量为 348917.98t/a，其中进入厂区污水处理站废水量为 204983.68t/a（28m^3/h），直接排入市政管网废水量为 143934.30t/a。

根据环保公司对本项目废水设计方案，污水处理工艺采用 “气浮+水解酸化+A/O”的处理方法。污水处理站设计指标见表 6.3-1，具体处理工艺见图 6.3-1。

表 6.3-1 厂区污水处理站设计指标

项目	单位	进水	出水
COD	mg/L	≤2500	≤500
BOD_5	mg/L	≤800	≤350
悬浮物	mg/L	≤600	≤400

氨氮（以 N 计）	mg/L	≤45	≤45
总氮	mg/L	≤100	≤70
总磷	mg/L	≤20	≤8
氯化物	mg/L	≤800	≤800
苯系物	mg/L	≤20	≤2.5

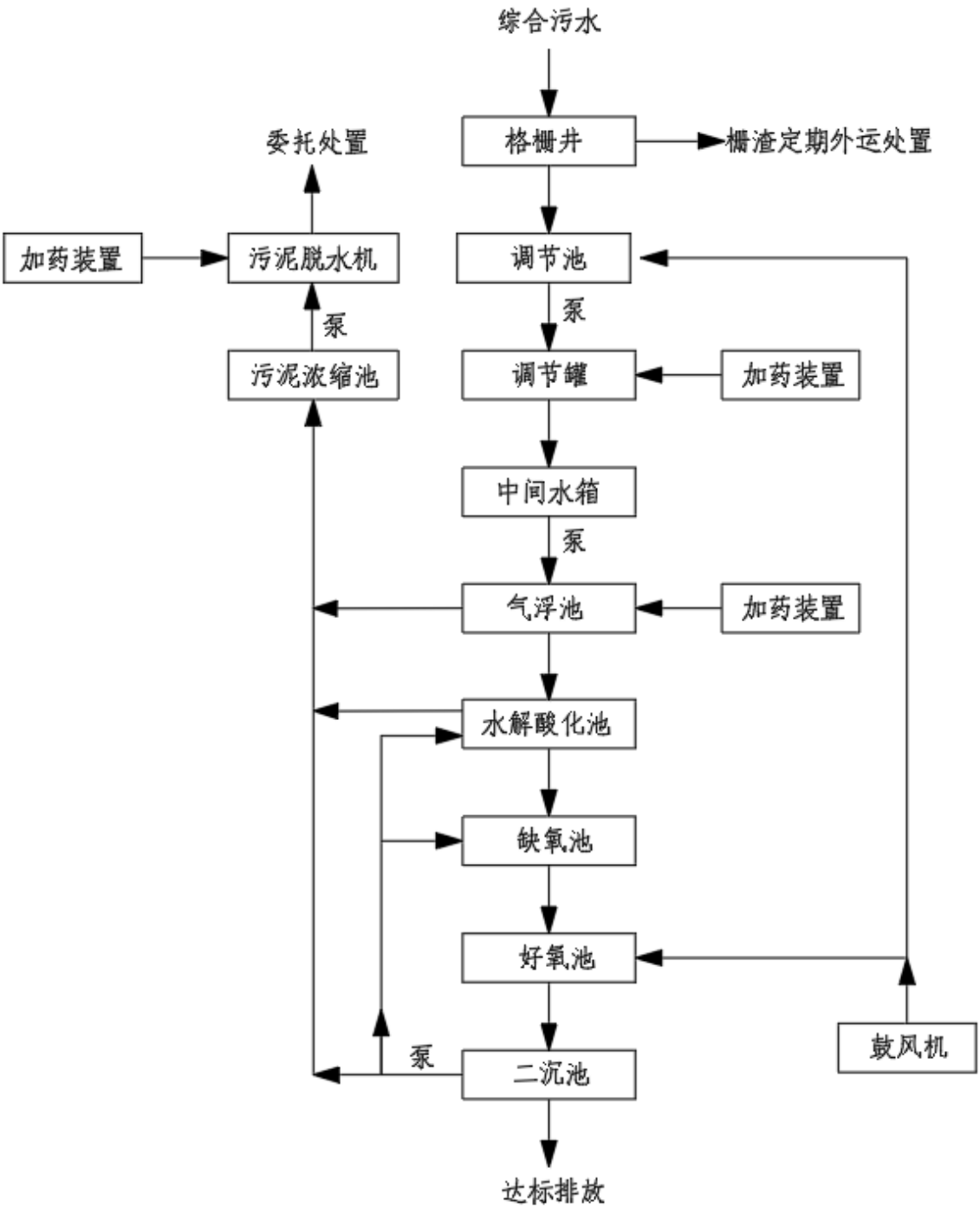


图 6.3-1 污水处理工艺流程图

采取以上污水处理工艺后，污水处理站各单位处理效率见表 6.3-2。

表 6.3-2 污水处理站处理效率

处理单元		废水水质（单位：mg/L）							
		COD	BOD_5	SS	氨氮	TN	TP	氯化物	苯系物
污水进水预测		2500	800	600	45	100	20	800	20
调节池	去除率（%）	/	/	/	/	/	/	/	/
	出水（mg/L）	2500	800	600	45	100	20	800	20
调配罐、气浮池	去除率（%）	40	40	50	/	/	/	/	50
	出水（mg/L）	1500	480	300	45	100	20	800	10
水解酸化池	去除率（%）	20	20	50	10	10	10	/	40
	出水（mg/L）	1200	384	150	40	90	18	800	6
缺氧池、生物接触氧化池、二沉池	去除率（%）	70	70	50	60	50	70	/	70
	出水（mg/L）	360	115	75	12	45	5.5	800	1.8
排放标准		500	350	400	45	70	8	800	2.5

由上表可知，项目废水经该污水处理工艺处理后各污染物排放浓度满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1B 等级及《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 1 标准。

项目丙烯酸树脂包括 ACR、STEP、MBS 三种，产量总共 75000t/a，项目污水处理站废水排放量为 204983.68t/a，单位产品废水排放量为 2.73t/t 产品，满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 3 标准（丙烯酸树脂 单位产品基准排水量 3.0m^3/t 产品）。

6.3.3 依托威海市临港区污水处理厂可行性分析

威海市临港区污水处理厂（原名威海市工业园污水处理厂），位于临港经济开发区南端曹格庄村西南，总占地面积 75510m^2，设计总处理能力 8 万 m^3/d, 其中深

度处理及中水回用规模为 2.5 万 m^3/d，污水输送主干道全长 27km。分三期建设，主要用于处理威海临港经济开发区区内工业和生活污水。其中一期工程占地面积 33333.50m^2，工程投资 6559.30 万元，设计处理规模 2 万 m^3/d，主体采用改良 A2/O（Badenpho）工艺进行二级生化处理，于 2009 年 4 月份投入使用，原设计出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准。2013 年-2015 年期间进行了升级改造，改造后工程出水执行 GB18918-2002 一级 A 标准。

2019 年 9 月威海市临港区污水处理厂进行扩建改造，扩建改造工程总投 34402.57 万元，主要建设内容包括对现有污水处理厂进行改造，使其出水水质稳定满足 GB18918-2002 一级 A 标准，设计规模为 2 万 m^3/d；扩建工程设计规模为 3 万 m^3/d。扩建改造工程不设中水回用工程。

扩建改造工程污水处理采用主要处理工艺采用：采用“粗格栅+进水泵房+细格栅+精细格栅+曝气沉砂池+均质/调节/水解酸化池+A/A/O（MBBR）生物反应池+矩形周进周出二沉池+反硝化滤池+高效沉淀池+臭氧催化氧化池+V 型滤池及紫外消毒池+次氯酸钠消毒”的核心工艺路线；污泥处理采用“离心式浓缩脱水”工艺。设计排水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 标准后，由泵站加压深海排放，离岸排放口位于中航威海船厂 2 号防波堤堤头（天乐湾 2#排海口）。

项目目前正在建设中，预计 2021 年 8 月 31 日投产。目前，威海市临港区污水处理厂污水分流至威海市经区污水处理厂，处理达标后排放至天乐湾海域。

威海经区污水处理厂位于威海经济技术开发区崮山路与疏港二路交汇处西南、威海船厂对面。总占地面积约 127943m^2（约 192 亩），设计近期污水处理规模为 15 万 t/d，预留远期 $5\times10^4m^3/d$ 的污水处理规模。设计污水处理工艺为“初沉池+分点进水多段 A^2O+周进周出二沉池+混合反应池+连续砂滤池+加氯消毒”，设计预留中水回用能力 12 万 t/d，近期中水回用量 5 万 t/d，尾水排放量为 10 万 t/d。设计排水水质为达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 标准后深海排放。

根据威海经区污水处理厂排污许可证（证书编号 91371000080896598M003U），COD、氨氮许可年排放量分别为 3735.5 t/a、273.75 t/a。目前该污水处理厂日处理污水规模为 10 万 m^3/d，COD、氨氮 2019 年排放量分别为 545.22 t、13.47t，污染

物许可排放量剩余 COD 3190.28t/a、氨氮 260.28 t/a。

本次环评收集了威海市经区污水处理厂 2020 年 5 月～2021 年 4 月的在线监测数据，在线监测数据统计结果见表 6.3-3。

表 6.3-3 污水处理厂 2020 年 5 月～2021 年 4 月在线监测记录 （单位：mg/L）

日期	COD 浓度	NH_3-N 浓度
2020.5～2021.4	11.8～36.6	0.1～1.1
《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 标准	50	5（8）

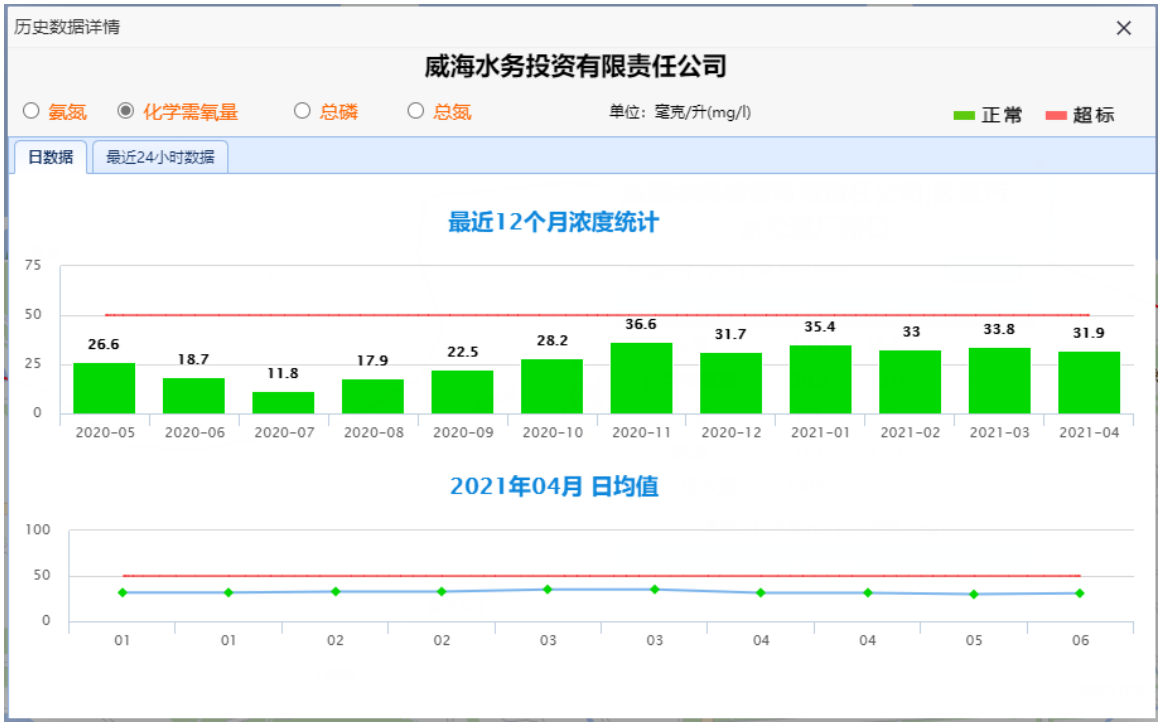




图 6.3-2 COD、氨氮统计数据

由表可见，目前污水处理厂排水满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 A 标准要求。

威海市临港区污水处理厂设计处理能力及进水要求见表 6.3-4。

表 6.3-4 威海市临港区污水处理厂设计指标

项目	COD（mg/L）	BOD_{r5}（mg/L）	氨氮（mg/L）	悬浮物（mg/L）	TN（mg/L）	TP（mg/L）	废水处理量（m^3/a）
进水	500	350	45	400	70	8	50000
出水	50	10	5（8）	10	15	0.5	

注：括号外数值为水温＞12℃时的控制指标，括号内数值为水温≤12℃时的控制指标。

项目产生的生产废水、生活废水经厂区污水处理站处理达标后，与制纯水废水、冷却塔废水及蒸汽冷凝废水一起排入威海临港区污水处理厂集中处理，经污水处理厂进一步处理达标后，排放至天乐湾海域。

本项目废水产生及排放情况见下表。

表 6.3-5 全厂废水产生、排放情况一览表

点位	项目	COD	氨氮	BOD_5	悬浮物	总氮	总磷	氯化物	苯系物
污水处理站废水（204983.68t/a）	产生浓度（mg/L）	2000	45	800	600	100	20	800	20
	产生量（t/a）	409.97	9.22	163.99	122.99	20.50	4.10	163.99	4.10
	排放浓度（mg/L）	500	45	350	400	70	8	800	2.5
	排入市政污水管网的量（t/a）	102.49	9.22	71.74	81.99	14.35	1.64	163.99	0.51
冷却塔、制纯水、蒸汽冷凝废水（143934.30t/a）	产生、排放浓度（mg/L）	100	5	-	-	-	-	-	-
	产生、排放量（t/a）	14.39	0.72	-	-	-	-	-	-
废水总排污口（348917.98t/a）	产生量（t/a）	424.36	9.94	163.99	122.99	20.50	4.10	163.99	4.10
	排放浓度（mg/L）	334.98	28.50	205.62	234.99	41.12	4.70	469.99	1.47
	总排放量（t/a）	116.88	9.94	71.74	81.99	14.35	1.64	163.99	0.51
经临港区污水厂处理排入外环境量（348917.98t/a）	排放浓度（mg/L）	50	8（5）	10	10	15	0.5	-	-
	总排放量（t/a）	17.45	2.18	3.49	3.49	5.23	0.17	-	-

由上表可知，全厂废水排放总量为 348917.98t/a，进入厂区污水处理站的废水量为 204983.68t/a，全厂主要污染物 COD 产生量为 424.36t/a、氨氮产生量为 9.94t/a，全厂主要污染物 COD 排放量为 116.88 t/a、氨氮排放量为 9.94t/a，经威海市临港区污水处理厂集中处理后，排入外环境的 COD 为 17.45 t/a、氨氮为 2.18 t/a。

综上，本项目预计投产日期为 2022 年 5 月，威海市临港区污水处理厂 2021 年 8 月 31 日投产后能够接纳本项目产生的废水，威海市临港区污水处理厂经扩建改造后，处理规模由 2 万 m^3/d 提升至 5 万 m^3/d，排水满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 A 标准要求。从水量和水质两方面，均能够接纳本项目产生的废水。

6.3.4 拟建项目对地表水影响

本项目废水经厂内污水处理站处理达标后通过专用污水管网进入威海市临港区污水处理厂进一步处理后离岸深海排放。

项目排水与地表水系无水力联系，企业应对污水处理站所排废水水质进一步严格控制，在日常生产中完善污水处理站设备的维护、保养工作，严格执行污水处理操作规程，确保污水处理站的正常运行，避免非正常排放的发生，以保护地表水资源。厂内须设置事故池，存放事故状况下的废水，以避免事故废水排放对环境造成的不利影响。

6.4 小结

6.4.1 地表水环境影响评价结论

拟建项目产生的废水为生产废水和生活污水，废水经厂内污水处理站处理达标后通过专用污水管网进入威海市临港区污水处理厂进一步处理后离岸深海排放。项目外排废水对附近地表水环境影响较小。

6.4.2 污水排放口信息

项目废水类别、污染物及污染治理设施信息见表 6.4-1。

表 6.4-1 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					编号	名称	工艺			
1	生产废水	清净下水	污水管网	连续	-	-	-	DW001	是	企业总排
	生产废水	pH、COD、氨氮、SS、总氮、总磷、BOD_5、氯化物、苯系物等	厂区污水处理站	连续排放	TW001	厂区污水处理系统	气浮+水解酸化+A/O			
2	生活污水	COD、氨氮、SS		连续排放						

废水间接排放口基本情况见表 6.4-2。

表 6.4-2 废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量（t/a）	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值（mg/L）
1	DW001	122.096	37.329	348917.98	进入威海市临港区污水处理厂	连续排放	/	威海市临港区污水处理厂	pH COD 氨氮 BOD5 悬浮物 总氮 总磷	6～9 50 5（8） 10 10 15 0.5

废水污染物排放执行标准情况见表 6.4-3。

表 6.4-3 废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议	
			名称	浓度限值（mg/L）
1	DW001	COD 氨氮 SS BOD5 TN TP 氯化物 苯系物	COD 氨氮 SS BOD5 TN TP 氯化物 苯系物	500 45 400 350 70 8 800 2.5

废水污染物排放信息见表 6.4-4。

表 6.4-4 废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度 mg/L	日排放量 t/d	年排放量 t/a
1	DW001	COD 氨氮 SS BOD5 TN TP 氯化物 苯系物	500 45 400 350 70 8 800 2.5	1163	348917.98
全厂排放口合计	COD				116.88
	氨氮				9.94

	SS	81.99
	BOD5	71.74
	总氮	14.35
	总磷	1.64
	氯化物	163.99
	苯系物	0.51

6.4.3 地表水环境影响评价自查

地表水环境影响自查表见表 6.4-5。

表 6.4-5 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 √；水文要素影响型□		
	水环境保护目标	饮用水源保护区□；饮用水取水口□；涉水的自然保护区□；重要湿地□；重点保护与珍稀水生生物的栖息地□；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体□；涉水的风景名胜区□；其他 √		
	影响途径	水污染影响型		水文要素影响型
	影响因子	持久性污染物□；有毒有害污染物□；非持久性污染物□； pH 值□；热污染□；富营养化□；其他 √		水位（水深）□；流速□；流且□；其他□
评价等级		水污染影响型		水文要素影响型
		一级□；二级□；三级 A□；三级 B √		一级□；二级□；三级□
现状调	区域污染源调查	调查项目		数据来源
		已建口；在建口：拟建口 √；其他口	拟替代的污染源口	排污许可证口；环评口；环保验收口；既有实测口；现场监测口；入河排放口教据口；其他 √

<table>
<tr><td rowspan="8">查</td><td rowspan="2">受影响水体水环境质量</td><td colspan="2">调查时期</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期口；平水期口；枯水期；冰封期口春季；夏季口；秋季口；冬季口</td><td colspan="2">生态环境保护主管部门口；补充监侧口；其他口</td></tr>
<tr><td>区域水资源开发利用状况</td><td colspan="4">未开发口；开发量 40%以下 √；开发量 40%以上口；</td></tr>
<tr><td rowspan="2">水文情势调查</td><td colspan="2">调查时期</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期口；平水期口；枯水期；冰封期口春季；夏季口；秋季口；冬季口</td><td colspan="2">水行政主管部门口；补充监测；其他口</td></tr>
<tr><td rowspan="2">补充监测</td><td>监测时期</td><td>监测因子</td><td colspan="2">监测断面或点位</td></tr>
<tr><td>丰水期口；平水期口；枯水期；冰封期口春季；夏季口；秋季口；冬季口</td><td>/</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td rowspan="6">现状评价</td><td>评价范围</td><td colspan="4">河流：长度（）；湖库、河口及近岸海域；面积（ ）km^2</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td colspan="4">/</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="4">河流、湖库、河口： Ⅰ类口； Ⅱ类口；Ⅲ类口 √； IV 类口； V 类口
近岸海域：第一类口；第二类口；第三类口；第四类口
规划年评价标准（ 类）</td></tr>
<tr><td>评价时期</td><td colspan="4">丰水期口：平水期口；枯水期口；冰封期口
春季；夏季口：秋季口，冬季口</td></tr>
<tr><td>评价结论</td><td colspan="4">水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水项达标状况口：达标口：不达标口
水环境控制单元或断面水质达标状况口：达标口 √：不达标口
水环境保护目标质里状况口：达标口：不达标口
对照断面、控制断而等代表性断面的水质状况口：达标口：不达标口
底泥污染评价口水资源与开发利用程度及其水文情势评价口水环境质且回顾评价口流城（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况口</td></tr>
<tr><td rowspan="2">预测范</td><td>预测范围</td><td colspan="4">河流：长度（km）；湖库、河口及近岸海域；面积（ ）km^2</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="4">无</td></tr>
</table>

围	预测时期	丰水期口：平水期口；枯水期口；冰封期口 春季口；夏季口；秋季口；冬季口		
	预测情景	建设期口：运行期口：服务期满后口		
	预测方法	正常工况口：非正常工况口 污染控制和减缓措施方案口 区（流）城环境质改善目标要求情景口		
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）城环境质改善目标口；替代消减源口		
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求；口 水环境功能区或水功能区，近岸海城环境功能区水质达标；口 满足水环境保护目标水城水环境质且要求；口 水环境控制单元或断面水质达标；口 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减里替代要求；口 满足区（流）域水环境质量改善目标要求；口 水文主要环境影响型建设项目月时应包抽水文情势变化评价、主要水文特征值形响评价，生态流量符合性评价；口 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设琅目，应包括排放口设置的环境合理性评价；口 满足生态保护红线，水环境质量底线，资源利用上线和负面准入清单管理要求；口		
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量（t/a）	排放浓度（mg/L）
		COD、氨氮	116.88 9.94	500、45
污染防治措施	环保措施	污水处理设施 √；水文减缓设施□；生态流量保障措施□；区域消减□；依托其他工程措施□；其他□；		
	监测计划		环境质量	污染源
		检测方式	手动□；自动□；无监测 √	手动□ √；自动□；无监测
		监测点位	无	废水总排放口
		监测因子	无	pH、CODcr、SS、氨氮、BOD_5、总氮、总磷、氯化物、苯系物、总有机碳、可吸

				附有机卤化物
污染物排放清单	pH、CODcr、SS、氨氮、BOD_5、总氮、总磷、氯化物、苯系物			
评价结论	可以接受 √；不可以接受□			

7 地下水环境影响评价

7.1 评价工作等级及评价范围

7.1.1 评价工作等级

1、项目类型

根据《环境影响评价技术导则--地下水环境》(HJ610-2016)中“地下水环境影响评价行业分类表”，本项目属于“L 石化、化工”类中专用化学品制造项目，为Ⅰ类项目。

2、地下水敏感性

项目位于工业园区内，周边无集中式饮用水水源准保护区及除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，也无集中式饮用水水源准保护区以外的补给径流区及分散式饮用水水源地。因此本项目地下水环境敏感程度为“不敏感”。

3、工作等级

根据地下水导则中的建设项目评价工作等级分级表，本项目地下水评价等级为二级。

表 7.1-1 建设项目评价工作等级分级表

项目类别 / 环境敏感程度	Ⅰ类项目	Ⅱ类项目	Ⅲ类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

7.1.2 评价范围

根据导则要求，可采用公式计算法、查表法等方法确定地下水调查评价范围。

化工园位于胶东丘陵区，其水文地质条件相对简单，且所掌握的资料能够满足公式计算法的要求。计算公式为：

$$L = \alpha \times K \times I \times \frac{T}{n_e}$$

式中：L～下游迁移距离，m；

α～变化系数，α≥1，一般取 2；

K～渗透系数（m/d），本次取 0.88m/d；

I～水力坡度，无量纲，本次取 3.2%；

T～质点迁移天数（d），取值 5000d；

n_e～有效孔隙度，无量纲，本次取 0.1。

根据上述公式，下游迁移距离 L 的计算结果为 2816m。根据计算结果按导则要求确定调查评价范围为化工园边界向下游（东南方向）外扩约 3000m。由于本区西部、北部地势高，西部紧邻山区，因此评价范围为：西部大体以化工园西边界为界，北部外扩至小北山和丛家屯村附近，南部外扩至棋山路附近，面积约 18.3km^2。

评价区范围见图 7.1-1。



图 7.1-1 地下水评价范围图

7.2 区域地质与水文地质条件

7.2.1 区域地质条件

1、区域地层

本区位于山东半岛地区东部，属胶东古陆的组成部分。基底岩石为下元古代胶东群变质岩石，后期有中生代燕山期岩浆岩侵入，自上元古代到新生代晚第三纪，地壳一直处于隆起上升状态，长期遭受风化剥蚀，直至新生代第四纪中更新世开始有残坡积、冲洪积、海积等堆积层，它们分布与厚度明显受古地理条件的控制。区内出露地层自老至新有太古代胶东群、下白垩系及第四系，其余皆缺失。现由老至新略述如下：

（1）太古界

胶东群（Ar_3J）：

鲁家夼组：主要分布于威海至文登一带，主要岩性：上部以矽线石黑云片岩为主，下部为混合岩化黑云斜长片麻岩与混合岩化含角闪石黑云斜长片麻岩互层夹斜长角闪岩。表部遭强风化，风化厚度达 40m，有利于风化裂隙水的赋存。

马格村组：该组分布面积较广，主要在威海以北、荣成北部的马格庄村、圈于家一带、崖头腾家、丘家集等地区。主要岩性：上部以矽线石黑云片岩为主，夹透闪片岩、透辉岩及大理岩等；南部相变为黑云母斜长片麻岩与含角闪石黑云斜长片麻岩互层。中部为黑云斜长片麻岩夹浅粒岩、角闪黑云斜长片麻岩及多层石英岩，并含磁铁石英岩与石墨变粒岩。下部为黑云斜长片麻岩夹浅粒岩、斜长角闪岩、角闪黑云斜长片麻岩及多层石墨变粒岩。表部遭强风化，风化层厚度可达 40m，风化裂隙发育，有利于赋存风化裂隙水。

王官庄组：该组零星分布，面积较小，见于荣成王官庄、城厢、马道、莫邪岛、文登泽库一带。主要岩性：王官庄地区以黑云变粒岩为主，斜长角闪岩及石英岩次之，夹有磁铁角闪石英岩及黑云斜长片麻岩。文登泽库一带可分成明显的两部分，上部为石英岩与黑云变粒岩夹黑云斜长片麻岩、白云石英片岩、细粒斜长角闪岩，下部为细粒斜长角闪岩、黑云变粒岩及角闪黑云变粒岩、黑云斜长片麻岩，其中夹有多层磁铁石英岩。其厚度大于 1761m。风化裂隙较发育，风化厚度可达 20-40m。

（2）中生界

白垩系下统（K_1）：

主要由安山凝灰角砾岩、流纹安山岩及流纹岩组成，在车古—龙家其总厚度为 1670 米，与太古代胶东群为不整合接触，岩石原生裂隙与孔洞不甚发育。

（3）新生界

第四系（Q）：主要为砂土类松散沉积物，主要分布于河床、滩地、山谷和滨海地带。厚度一般在 1~15m，个别厚度达到 30m。

2、区域地质构造

本区在大地构造上位于秦岭-大别-苏鲁造山带（Ⅰ级）、胶南-威海隆起区Ⅳ（II级）、威海隆起$Ⅳ_b$（III级）、乳山-荣成断隆$Ⅳ_{b2}$（Ⅳ级）、威海-荣成凸起$Ⅳ_{b2}^1$（Ⅴ级）范围内。

传统的大地构造观点认为，本区属华北地台的一部分，位于胶东台隆和胶莱凹陷的东部，近年的研究表明，它是秦岭-大别-苏北-胶东碰撞带或高压变质带的东延部分，现今位置和郯庐断裂左旋平移有关。本区为一长期隆起地带，自上元古代至晚第三纪一直处于隆起上升状态，遭受剥蚀，没有接受沉积，直到第四纪中更新世才开始有残积坡积、冲积洪积、海积等松散沉积物。本区褶皱构造有乳山-威海复背斜，其轴在乳山台依，向北东经昆嵛山主峰、汪疃、羊亭，在田村倾没，轴向北东。乳山-威海复背斜为胶东地区古老构造形式，是一较大规模强烈构造带，对胶东地区东部构造具有骨架定型作用。由于多次受到岩浆岩活动的影响，境内褶皱形态受到严重破坏，仅为一南东向倾斜的单斜。本区发育有一系列呈近南北向、北东向、东西向、北西向的断裂，根据有关资料，化工园区附近无活动断裂（见图 7.2-1）。

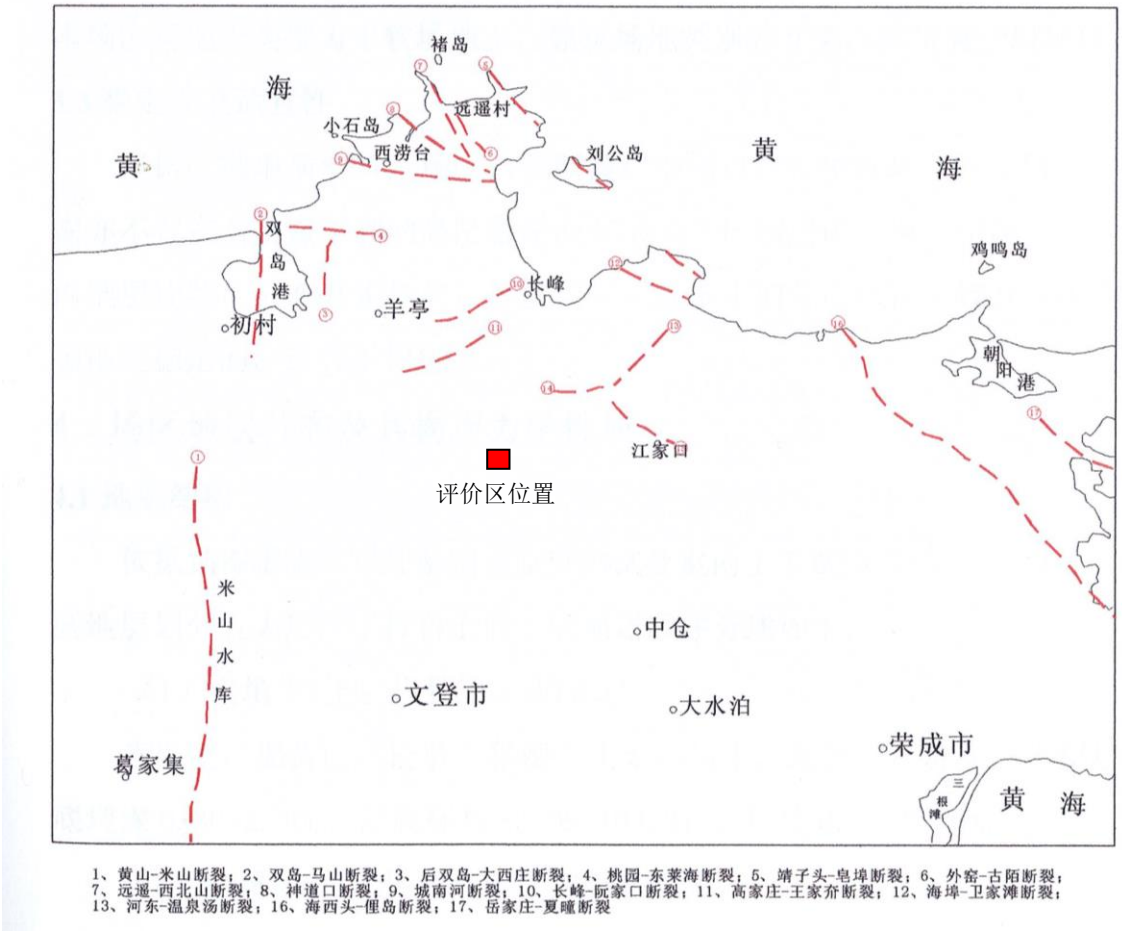


图 7.2-1 区域地质构造纲要图

7.2.2 区域水文地质条件

（1）岩层(体)水文地质特征

本区处于鲁东低山丘陵水文地质区，胶南、胶北隆起南坡水文地质亚区（III_3），区内岩浆岩出露，第四系地层分布面积较小、厚度薄，主要沿山间谷地及滨海呈条带状展布。地下水以基岩裂隙水为主，属低山丘陵弱富水地段。依据地下水的赋存条件、含水层的水力性质及水力特征等，分为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水。

1）松散岩类孔隙水

该类型地下水主要赋存于坡积、洪积、冲积、海积砂砾石层中，分布于西北部昆嵛山山间、母猪河河谷及南部滨海堆积区，受地形、地貌控制。

①坡洪积层孔隙含水层主要分布在昆嵛山、正棋山山丘陵坡麓及沟谷边缘，岩性以含砾亚砂土、含砾中粗砂为主，含碎石，分选性差，厚 1～9m。单井涌水量＜100m^3/d，水化学类型 HCO_3·Cl—Ca·Na，Cl·HCO_3—Ca·Na，矿化度 0.40～0.65g/L。

②冲洪积层孔隙含水层主要分布于东、西母猪河河床两侧及山前冲洪积扇中，岩性以中粗砂、细砂、砾砂、碎石土为主，含水层厚度 2～12m，含水层单井涌水量分 1000～3000m^3/d、500～1000m^3/d、小于 500m^3/d 三级，水化学类型 HCO_3·Cl—Ca·Na，Cl·HCO_3—Ca·Na，矿化度 0.33～0.97g/l，是区内的主要赋水含水层。

③海积层孔隙含水层主要分布于母猪河沿河入海口处，岩性以粉砂、粉质粘土、淤泥质粘土为主，含水层厚度 10～30m，淤泥层较厚处形成局部隔水层，水位埋深浅。该区域海水入侵严重，属于咸水区，水质差，无较大供水意义。

2）基岩裂隙水

基岩裂隙水按其含水层岩性、结构构造及地下水的赋存形式，可以分为层状岩类裂隙水、块状岩类裂隙水及喷出岩类孔洞裂隙水。

①层状岩类裂隙水

该类地下水主要分布于区内的中部、北部广大低山丘陵区，呈潜水形式赋存于风化裂隙、构造裂隙中，在被冲沟切割或汇水条件较好的地段多有泉水出露。层状岩类裂隙水富水性普遍较弱，且不均一，并常以下降泉的形式出露，单井涌水量小于 100m^3/d，单泉涌水量小于 10m^3/d，仅在岩性、构造和地貌控制的有利地段，富水性有所增强。该地下水交替循环强烈，径流通畅，水化学类型主要为 HCO_3·Cl—Ca·Na 和 Cl·HCO_3—Ca·Na 型水，水质良好，矿化度较低，一般小于 0.7g/L。

②块状岩类裂隙水

该类地下水主要分布于区内东西两侧的低山丘陵区。地下水赋存于风化裂隙与构造裂隙中。地下水主要靠大气降水渗入补给，富水性差，单井涌水量一般小于 100m^3/d，泉水流量多小于 10m^3/d，富水性严格受地貌及构造控制。在汇水面积较大的谷底和准平原低洼地带，水量可增大。在断层影响下，局部富水性较好。该地下水径流畅通，水质良好，矿化度小于 0.5g/L，属于 HCO_3·Cl—Ca·Na 和 Cl—Ca·Na 型水。

③喷出岩类孔洞裂隙水

该类地下水仅分布在米山水库以南，铺集镇以东小部分区域。地下水多以潜水形式赋存于孔洞裂隙中。该岩石原生孔洞裂隙不甚发育，仅在强烈的风化构造

剥蚀作用下，形成了深度 1～10m 不等的风化裂隙带，裂隙发育程度随深度增加而减弱，且裂隙带被泥砂充填，富水性较弱，单井涌水量和泉水涌水量一般小于 $100m^3/d$。

（2）地下水补给、径流、排泄条件及水位动态变化特征

1）地下水补、径、排条件

大气降水是区域地下水的主要补给来源，由于区内地形坡陡、崎岖，岩石裂隙不发育，大气降水不易渗入，多以地表径流形式流走，地下水流向与地表水系基本一致。地下水接受大气降水补给后，自分水岭顺坡而下，往往以潜流或下降泉的形式排入河谷。河谷第四系孔隙水不仅得到山区地下水侧向补给，还有大气降水渗入补给，一部分地下水自上游流向下游入河，一部分蒸发排泄或人工开采。由于地下水类型不同，其补径排条件略有差异，除了受地形影响局部流场有变化，区域地下水流场基本遵循自然规律，由补给区（西北部）向排泄区（东南部）流动。

①松散岩类孔隙水

松散岩类孔隙水补给来源主要为大气降水，同时接受地表水和基岩裂隙水的补给。丰水期孔隙水主要接受大气降水的垂向补给和地表河流的侧渗补给；枯水期地下水的主要补给来源是基岩裂隙水和泉水。河流的上游地段，地下水的补给主要为上游基岩裂隙水和泉水，丰水期可短时间内得到地表水补给；河流的中下游，第四系宽度、厚度增大，地下水主要接受大气降水、丰水期河水、上游地下水及两侧基岩裂隙水的补给。地下水的排泄方式主要是径流排泄、人工开采、蒸发等。

②基岩裂隙水

基岩裂隙水遍布于侵入岩、火山岩中，其主要补给来源为大气降水。由于本区属低山丘陵区，基岩裸露，地形坡度大，大气降水后，大部分以地表径流形式排泄于沟谷，甚至直接排泄入海。渗入地下部分沿风化裂隙发育和延伸方向运动，并在河谷及沟谷切割处以泉的形式排泄，或向山间坡、洪积层排泄。其总的特点为浅循环、径流距离短、排泄速度快。

2）地下水位动态变化特征

松散岩类孔隙水水位动态年际变化，主要受气象、人工开采等因素制约，具

明显的周期性，一般与气象周期相关。表现为枯水年水位下降，丰水年水位上升，平水年水位相对稳定。在集中开采区，地下水水位动态年际间变化受开采量控制。

基岩裂隙水受降水量影响较为明显，集中降雨期之后水位开始上升，最高水位一般出现在 8-9 月，平水期水位下降，枯水期水位降至最低，最低水位一般出现在 2-3 月，滞后时间为 1-2 个月。

区域水文地质图见图 7.2-2。

7.3 厂区地质与水文地质条件

7.3.1 厂区地质条件

项目区浅部岩土层可分为四大层：

（1）素填土

黄色、黄褐色，主要由风化岩碎屑、碎石、砂土等组成，也有个别场地混有建筑垃圾。由于本区地面起伏较大，各企业根据建设工程需求进行场地平整回填，使得该层厚度极不均匀，部分地段没有该层，其他地段最薄 0.30 米，最厚达 11.74 余米。

（2）粉质粘土

黄褐色、灰黄色、灰褐色等，多为可塑-硬塑，中等韧性，中等干强度，含铁锰质氧化物。该层在部分地段分布，并非全场分布，其分布没有明显的规律性。该层厚度差别较大，最厚达 8.3m，最薄小于 0.5m，局部地段夹有薄层细砂或粗砂层。另外，部分场地该层具体又细分为粉质粘土、淤泥质粉质粘土、含砂粉质粘土三层或者粉质粘土和淤泥质粉质粘土两层。

（3）全风化花岗岩

灰绿色、黄绿色、黄棕色等，组织结构已基本破坏，有微弱的残余结构强度，表现为砂质，以粗砂为主，主要成分为长石、石英、黑云母等。该层在项目场地均有分布，厚度大多小于 4.0m，最大厚度 5.90m，平均厚度一般介于 2.0-3.0m。

（4）强风化花岗岩

灰绿色、黄绿色、黄白色等，主要成分为长石、石英、黑云母，矿物成分显著变化，风化裂隙发育，呈粗粒状花岗结构，块状构造，岩芯破碎，上部呈砂砾状，下部呈碎块状。岩石坚硬程度等级为软岩，基本质量等级为Ⅴ级。该层在项

目场地均有分布，该层未穿透。

厂区附近地层剖面示意图见图 7.3-1。

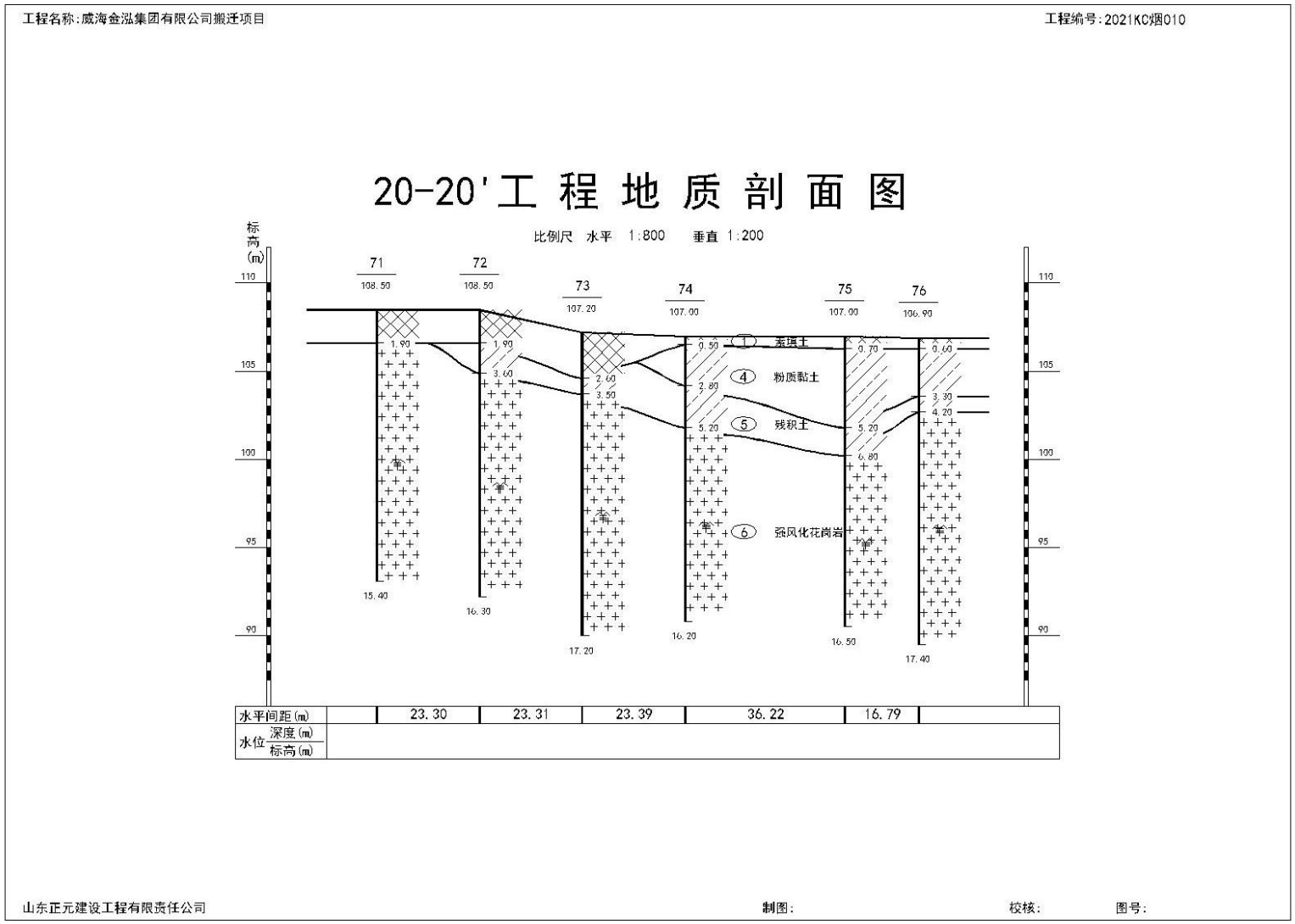


图 7.3-1 厂区地层岩性剖面示意图

7.3.2 厂区含水层特征

评价区内地下水类型主要为基岩裂隙水，本区地层岩性主要为花岗岩，浅部风化裂隙发育，地下水主要赋存于风化裂隙中。不同地段风化层发育厚度有所不同，一般在地形较缓的低丘岗埠、沟谷中和构造破碎较强烈的地带，风化带厚度较厚，其他地段较薄。风化裂隙发育程度随深度增加而减小，富水性也越弱，上部全风化和强风化层是地下水的主要赋存层位。根据岩土勘察报告，全风化层厚度一般小于 4.0m，平均厚度一般在 2-3m，强风化层未穿透，强风化层厚度在 20m 左右，风化层水平渗透系数为 0.88m/d。虽然风化岩石透水性较好，但由于补给来源贫乏，富水性较差，单井涌水量一般小于 100m^3/d，不具备大规模供水意义。水质良好，矿化度均小于 500g/l，阴离子类型主要为重碳酸根、氯离子和硫酸根三者的组合，阳离子类型主要为钠离子和钙离子二者组合。

评价区地势西、北部高，地下水等水位线与等高线走向基本一致，由地势较高处流向较低处，即自西北向东南、自北向南流动，项目区地段地下水主要流向为自西北向东南。

评价区位于低山丘陵区，大气降水是基岩裂隙水的唯一补给来源，但由于地形坡度大，大气降水后大部分以地表径流或片流形式排泄于沟谷，渗入地下的部分则沿裂隙的发育和延伸方向径流。排泄方式主要为蒸发排泄和人工开采。区域地下水动态监测资料表明，地下水水位动态受降水量影响较为明显，在雨季时水位上升，平水期水位下降，至枯水期降至最低，最高地下水水位一般出现在 8~10 月份，最低水位多出现在 1~4 月份，年变化幅度一般在 2-5m。

项目区水文地质图见图 7.3-2。

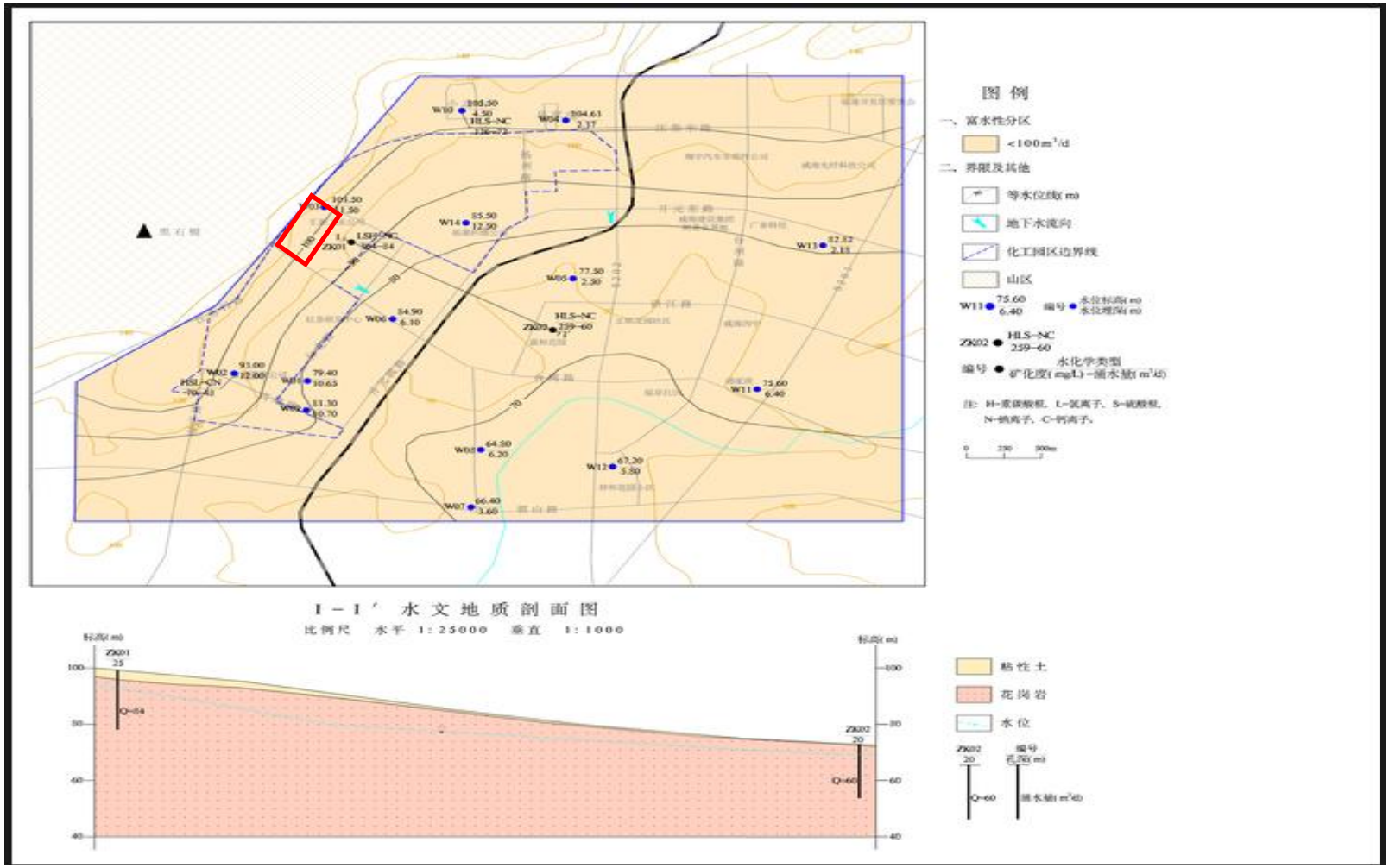


图 7.3-2 项目区水文地质图

7.3.3 包气带岩性及渗透性

根据岩土工程勘察资料，项目区内包气带主要由填土和全风化花岗岩组成，填土主要成分为砂性土和风化岩石碎屑等。根据本区经验参数，其垂向渗透系数在 3×10^{-4}~3×10^{-3}cm/s 之间，平均值 1.65×10^{-3}cm/s。根据导则“天然包气带防污性能分级参照表”，包气带防污性能为弱。

另外，部分地段分布有粉质粘土层，根据园区渗水试验，其垂向渗透系数分别为 2.84×10^{-5}cm/s 和 7.11×10^{-5}cm/s（见表 7.3-1）。该粘性土层部分地段厚度较小，小于 1.0m，防污性能弱，但也有地段厚度较大，最厚达 8.3m，防污性能可达到中等。

表 7.3-1 渗水试验成果一览表

试验编号		S_1	S_2
计算因子	渗入量Q（cm^3/s）	3.25×10^{-2}	7.58×10^{-2}
	渗入深度Z(cm)	75	70
	环内水位h_0(cm)	20	20
	内环面积F(cm^2)	490	490
	毛细上升高度H_K(cm)	80	80
渗透系数K（cm/s）		2.84×10^{-5}	7.11×10^{-5}

7.3.4 地下水开发利用现状

根据实地调查，由于评价区地下水富水性较差，不具备大规模供水意义，区内生活和生产用水主要为自来水，也有部分在建企业开采地下水作为混凝土搅拌等施工用水。另外，评价区大部分村庄都已拆迁，现仅剩小北山、丛家屯等少数几个村庄，早年各村庄居民家有一些水井作为生活辅助用水，目前现存村庄较少，现有水井也较少，开采量极少。

7.4 地下水环境现状监测与评价

7.4.1 地下水水质监测

1、监测布点

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中地下水现状监测要求，在评价区内布设10个地下水监测点位，其中1#~5#是水质、水位监测点，

6#~10#是水位监测点。具体见表7.4-1及图7.4-1。

表 7.4-1 项目评估区地下水水质监测点位情况

点位编号	点位名称	相对于项目最近厂界		备注
		方位	距离(m)	
1#	小北山村	NE	1090	了解项目区地下水上游水质情况
2#	项目区	—	—	了解项目区地下水水质情况
3#	金沙岭旧址	SE	780	了解项目区地下水下游水质情况
4#	嘉和花园	SE	1540	了解项目区地下水两侧水质情况
5#	金威化学厂区	SW	990	了解项目区地下水两侧水质情况
6#	锦和花园二期	SE	1980	地下水位监测点
7#	徐家沟村旧址	S	2280	地下水位监测点
8#	江源化工厂区	SW	1280	地下水位监测点
9#	马家屯村旧址	NE	2070	地下水位监测点
10#	丛家屯村旧址	NE	1550	地下水位监测点

2、监测项目、监测单位

1#~5#点位监测项目包括pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、硝酸盐、亚硝酸盐、总大肠菌群、二甲苯、苯乙烯、铜、锌，K^+、Ca^+、Na^+、Mg^{2+}，CO_3^{2-}、 HCO_3^-，同时监测水深、水位和水温。6#~10#仅监测水深、水位和水温。

监测单位：山东佳诺检测股份有限公司

3、监测时间与频率

于2020年11月24日进行了取样监测，监测一天，采样一次。

4、监测方法

地下水监测方法见表7.4-2。

表 7.4-2 地下水监测分析方法一览表

检测类别	检测项目	检测方法	方法依据	仪器设备	检出限
地下水	pH	玻璃电极法	GB/T 5750.4-2006(5.1)	PXSJ-216 离子计（W27）	0.01pH 单位
	总硬度（以 $CaCO_3$ 计）	乙二胺四乙酸二钠滴定法	GB/T 5750.4-2006(7.1)	酸式滴定管（SD-04）	1.0 mg/L
	溶解性总固体	称量法	GB/T 5750.4-2006(8.1)	ATY124 岛津电子天平（W33）	4mg/L
	硫酸盐	铬酸钡分光光度法	GB/T 5750.5-2006(1.3)	723S 可见分光光度计（W41）	5mg/L

	氯化物	硝酸银容量法	GB/T 5750.5-2006(2.1)	酸式滴定管（SD-03）	1.0 mg/L
	挥发性酚类（以苯酚计）	4-氨基安替比林分光光度法	HJ 503-2009	TU-1810 紫外可见分光光度计（W31）	0.0003 mg/L
	阴离子表面活性剂	亚甲蓝分光光度法	GB/T 7494-1987	722 可见分光光度计（W106-2）	0.05 mg/L
	耗氧量（COD_{Mn}法，以O_2计）	酸性高锰酸钾滴定法	GB/T 5750.7-2006(1.1)	酸式滴定管（SD-05）	0.05 mg/L
	氨氮（以 N 计）	纳氏试剂分光光度法	GB/T 5750.5-2006(9.1)	722 可见分光光度计（W106-1）	0.02 mg/L
	硫化物	N,N-二乙基对苯二胺分光光度法	GB/T 5750.5-2006(6.1)	722 可见分光光度计（W106-2）	0.004 mg/L
	亚硝酸盐（以 N 计）	重氮偶合分光光度法	GB/T 5750.5-2006(10.1)	722 可见分光光度计（W106-1）	0.001 mg/L
	硝酸盐（以 N 计）	紫外分光光度法	GB/T 5750.5-2006(5.2)	TU-1810 紫外可见分光光度计（W31）	0.2 mg/L
	总大肠菌群	多管发酵法	GB/T 5750.12-2006(2.1)	HPX-9162MBE 电热恒温培养箱（W19）	--
	K^+	离子色谱法	HJ 812-2016	CIC-D100 离子色谱仪(W65)	0.02 mg/L
	Na^+	离子色谱法	HJ 812-2016	CIC-D100 离子色谱仪(W65)	0.02mg/L
	Ca^{2+}	离子色谱法	HJ 812-2016	CIC-D100 离子色谱仪(W65)	0.03mg/L
	Mg^{2+}	离子色谱法	HJ 812-2016	CIC-D100 离子色谱仪(W65)	0.02 mg/L
	碳酸盐	酸碱指示剂滴定法	国家环保总局 2002 年(第四版)(增补版)	酸式滴定管（SD-02）	--
	重碳酸盐	酸碱指示剂滴定法	国家环保总局 2002 年(第四版)(增补版)	酸式滴定管（SD-02）	--
	二甲苯	顶空/气相色谱-质谱法	HJ 810-2016	GCMS-QP2010 SE 气相色谱-质谱联用仪（W6）	0.7μg/L
	苯乙烯	顶空/气相色谱-质谱法	HJ 810-2016	GCMS-QP2010 SE 气相色谱-质谱联用仪（W6）	0.8μg/L
	铜	原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006（4.2）	AA-6880 原子吸收分光光度计(W114)	0.01mg/L

	锌	原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006（5.1）	AA-6880 原子吸收分光光度计 (W114)	0.01mg/L

5、监测结果

水质监测结果见表7.4-3、检测期间各地下水井参数见表7.4-4。

表 7.4-3 水质监测结果一览表

检测点位	检测项目								
	pH (无量纲)	总硬度 (以 $CaCO_3$ 计) (mg/L)	溶解性总固体 (mg/L)	硫酸盐 (mg/L)	氯化物 (mg/L)	挥发性酚类 (以苯酚计) (mg/L)	硫化物 (mg/L)	耗氧量 (COD$_{Mn}$法，以 O_2 计) (mg/L)	氨氮 (以 N 计) (mg/L)
小北山村	6.55	326	612	123	95	0.0011	0.007	1.31	0.23
项目区	7.09	362	414	51	39	0.0007	0.008	0.45	0.29
金沙岭旧址	6.64	405	554	80	40	0.0014	0.009	0.65	0.27
嘉和花园	6.93	71	514	78	47	0.0005	0.008	2.29	0.28
金威化学厂区	6.62	426	745	51	220	0.0010	0.006	0.76	0.25
检测点位	检测项目								
	总大肠菌群 (MPN/100mL)	亚硝酸盐 (以 N 计) (mg/L)	硝酸盐 (以 N 计) (mg/L)	阴离子表面活性剂 (mg/L)	铜 (mg/L)	锌 (mg/L)	二甲苯 (μg/L)	苯乙烯 (μg/L)	-
小北山村	2	0.011	10.8	0.06	＜0.01	0.01	＜0.7	<0.8	-
项目区	＜2	0.011	5.8	0.06	＜0.01	0.01	＜0.7	<0.8	-
金沙岭旧址	2	0.011	14.1	0.05	＜0.01	0.01	＜0.7	<0.8	-
嘉和花园	2	0.011	0.8	0.05	＜0.01	0.19	＜0.7	<0.8	-
金威化学厂区	2	0.011	11.7	0.07	＜0.01	0.02	＜0.7	<0.8	-
检测点位	检测项目								
	钾 (mg/L)	钠 (mg/L)	钙 (mg/L)	镁 (mg/L)	碳酸盐 (mg/L)	重碳酸盐 (mg/L)	-	-	-
小北山村	1.36	82.5	66.3	14.8	0	137	-	-	-
项目区	0.86	37.4	33.9	5.59	0	80.4	-	-	-
金沙岭旧址	0.80	56.1	41.5	5.92	0	72.9	-	-	-
嘉和花园	2.16	55.3	79.2	17.6	0	255	-	-	-

金威化学厂区	1.46	66.8	114	22.4	0	65.6	-	-	-

表7.4-4 地下水检测期间参数表

检测日期	检测点位	水温（℃）	井深（m）	地下水埋深（m）	水深（m）	经度	纬度
2020.11.24	小北山村	14.7	10.25	5.70	4.55	122°6′25.2″	37°20′24.0″
	项目区	15.0	5.87	3.41	2.46	122°5′49.1″	37°19′51.6″
	金沙岭旧址	14.8	25.95	8.68	17.27	122°6′3.6″	37°19′22.8″
	嘉和花园	14.6	1.85	0.30	1.55	122°6′32.4″	37°19′33.6″
	金威化学厂区	14.9	36.75	11.35	25.40	122°5′20.4″	37°19′12.0″
	锦和花园二期	14.9	10.52	3.75	6.77	122°6′57.5″	37°18′39.6″
	徐家沟村旧址	14.8	11.35	2.87	8.48	122°6′18.0″	37°18′32.4″
	江源化工厂区	15.0	19.58	7.65	11.93	122°5′13.2″	37°19′4.8″
	马家屯村旧址	15.0	15.45	5.85	9.60	122°7′11.9″	37°20′20.4″
	丛家屯村旧址	14.9	9.50	4.05	5.45	122°6′50.4″	37°20′31.2″

6、地下水环境现状评价

1）评价因子、评价标准

评价因子：所有的监测因子进行评价。

2）评价标准

采用地下水水质《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准。详见表7.4-5。

表 7.4-5 地下水质量标准

项目	单位	标准限值
pH	无量纲	6.5~8.5
总硬度（以 $CaCO_3$ 计）	mg/L	≤450
溶解性总固体	mg/L	≤1000
硫酸盐	mg/L	≤250
氯化物	mg/L	≤250
挥发性酚类(以苯酚计)	mg/L	≤0.002
硫化物	mg/L	≤0.02
耗氧量(CODMn 法，以 O_2 计)	mg/L	≤3.0

氨氮（以 N 计）	mg/L	≤0.5
总大肠菌群	MPN/100ml	≤3.0
亚硝酸盐(以 N 计)	mg/L	≤1.00
硝酸盐(以 N 计)	mg/L	≤20
阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.3
铜	mg/L	≤1.0
锌	mg/L	≤1.0
二甲苯	μg/L	≤500
苯乙烯	μg/L	≤20

3）评价方法

评价方法采用单因子指数法，计算实测浓度值与评价标准值之比。公式如下：

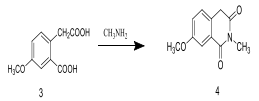
$$P_i = \frac{C_i}{S_i}$$

式中：P_i—第 i 种污染物的单因子指数(pH 除外)；

C_i—i 污染物的实测浓度，mg/L；

S_i—i 污染物评价标准，mg/L。

对于 pH，其标准指数按下式计算：



3 4

$(pH_{Ci} \leq 7.0)$

$$P_{pH} = \frac{pH_{C_i} - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \qquad (pH_{Ci} > 7.0)$$

式中：P_{pH}—pH 的标准指数；

pH_{ci}—pH 的现状监测结果

7、地下水环境现状评价结果

采用单因子指数法对地下水环境质量现状进行评价，评价结果详见下表7.4-6。

表 7.4-6 地下水水质现状评价结果一览表

项目 \ 点号	小北山村	项目区	金沙岭旧址	嘉和花园	金威化学厂区
pH	0.90	0.06	0.72	0.14	0.76
总硬度（以 $CaCO_3$ 计）	0.72	0.80	0.90	0.16	0.95
溶解性总固体	0.61	0.41	0.55	0.51	0.75
硫酸盐	0.49	0.20	0.32	0.31	0.20
氯化物	0.38	0.16	0.16	0.19	0.88

挥发性酚类(以苯酚计)	0.55	0.35	0.70	0.25	0.50
硫化物	0.35	0.40	0.45	0.40	0.30
耗氧量(CODMn 法，以 O_2 计)	0.44	0.15	0.22	0.76	0.25
氨氮（以 N 计）	0.46	0.58	0.54	0.56	0.50
总大肠菌群	0.67	0.33	0.67	0.67	0.67
亚硝酸盐(以 N 计)	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
硝酸盐(以 N 计)	0.54	0.29	0.71	0.04	0.59
阴离子表面活性剂	0.20	0.20	0.17	0.17	0.23
铜	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
锌	0.01	0.01	0.01	0.19	0.02
二甲苯	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007
苯乙烯	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02

从监测结果可知，所有监测因子均符合《地下水水质标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准要求。

7.5 项目地下水环境影响预测与评价

根据工程分析，项目污水处理站、罐区污染物发生渗漏可能性较大，污染物浓度较大，是本次预测主要对象。

7.5.1 正常状况下各污染单元对地下水环境影响分析

通过对厂区所在地水文地质条件分析，同时厂区采用防渗水泥硬化地面，在运营期产生的废水不会进入地下水中，不会对环境造成污染。按照《危险废物贮存污染控制标准（GB18597-2001）》及修改单防渗要求：危险废物贮存基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚的粘土层（渗透系数≤1.0×10^{-7}cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数≤1.0×10^{-10}cm/s。对拟建项目而言，正常状况下防渗层的渗透系数应小于 1.0×10^{-9}cm/s，则污染质穿透防渗层的时间按下列公式计算：

渗水通道：$$q = k\frac{d+h}{d}$$

穿透时间：$$T = \frac{d}{q}$$

其中: q-渗透速率；

k-防渗层的渗透系数；

h-渗层上面的积水高度；

T-污染质穿过防渗层的时间；

d-防渗层的厚度。

假定防渗层积水高度为3.0m，防渗层厚度为0.5m，防渗层渗透系数为1.0×10^{-9}cm/s，污染物穿透防渗层的穿透时间为225年，即在防渗层上的持续积水3m的情况下，经过225年的污水才可穿过防渗层。因此正常状况下渗出液进入地下水系统后对区域地下水影响程度和范围均较小，从以上分析可知建设项目正常状况下环境风险可接受。

7.5.2 非正常状况下各污染单元对地下水环境影响分析

1、污染影响源强确定

根据工程分析结果及导则关于预测因子的要求，确定预测因子为COD、苯乙烯、二甲苯，分别位于污水处理站、可燃液体罐组一、可燃液体罐组二，COD最大浓度2500mg/L，苯乙烯、二甲苯密度为0.91g/cm^3、0.86g/cm^3，本部分主要分析拟建项目对地下水环境的影响。

2、预测模型概化

评价区内地下水类型主要为基岩裂隙水，评价区地势西、北部高，地下水等水位线与等高线走向基本一致，由地势较高处流向较低处，即自西北向东南、自北向南流动，项目区地段地下水主要流向为自西北向东南。

地下水流整体上以水平运动为主、垂向运动为辅，地下水系统符合质量守恒定律和能量守恒定律；在常温常压下地下水运动符合达西定律；地下水系统的输入输出随时间、空间变化不大，故地下水为稳定流。

另外，在按有关规范规定采取防渗措施的情况下，污染物不可能发生大面积渗漏，因此污染源可视具体情况概化为点源瞬时污染或点源连续恒定污染。同时，本次预测时不考虑岩（土）层对污染物的溶解、吸附作用，以求达到最大风险程度。

3、预测模型和参数选取

根据导则对二级评价的要求，本次主要采用解析法进行地下水环境预测和评价。前文已述及，本次预测主要针对运营期非正常状况下的情景进行预测。项目

产生的各类生产废水分别排入污水处理站进行进一步处理，在非正常状况下，污水的输送和处理过程中可能存在薄弱环节造成渗漏，具体分为点源连续恒定排放和瞬时排放两种情况预测。根据导则要求，分别选择各类污染物中对地下水影响较大的因子作为预测因子。根据工程分析，参考导则污染物预测种类要求，本次将 COD、苯乙烯、二甲苯作为预测因子。

1）点源瞬时排放

溶质运移按一维稳定流二维水动力弥散问题考虑，其预测模型如下：

$$C(x，y，t)=\frac{m_M/M}{4\pi nt\sqrt{D_L D_T}}e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t}+\frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

式中：C（x，y，t）-t 时刻 x，y 处的污染物浓度（mg/L）；

m_M-瞬时注入的污染物质量（g）；

M-含水层的厚度（m）；

n-有效孔隙度；

u-水流速度（m/d）。

D_L-纵向弥散系数（m^2/d）；

D_T-横向 y 方向的弥散系数（m^2/d）；

π-圆周率。

2）点源连续恒定排放

溶质运移按一维稳定流一维水动力弥散问题考虑，其预测模型如下：

$$C(x，t)=\frac{C_0}{2}\mathrm{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)+\frac{C_0}{2}e^{\frac{ux}{D_L}}\mathrm{erfc}\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)$$

式中：C（x，t）-t 时刻 x 处污染物浓度（mg/L）；

C_0-渗入的污染物浓度（mg/L）；

D_L-纵向弥散系数（m^2/d）；

u-水流速度（m/d）；

erfc（）-余误差函数。

（2）参数的选取

1）污染源及源强

在非正常状况下，防渗底部破损造成污染物渗漏进入地下水中，主要污染物为COD、苯乙烯、二甲苯。渗漏面积假定为1m^2，并且假设污水在包气带中已达到饱和状态，其渗漏后完全进入潜水含水层。根据岩土工程勘察资料：包气带渗透系数为1.65×10^{-3}cm/s，即1.43m/d。污染物的渗漏量计算如下：

①点源瞬时排放：本项目新建有污水处理站、可燃液体罐组一、可燃液体罐组二，假设在非正常状况下，设施防渗层因老化开裂而失去防护效果，有部分污水沿裂缝渗入地下，造成地下水污染。污水处理站渗漏事故发生 2 天后发现并处理完毕，罐区渗漏事故发生 0.5h 后发现并处理完毕。

COD：2500mg/L×1m^2×1.43m/d×2d=7150g

苯乙烯：0.91 g/cm^3×1m^2×1.43m/d×1/48d=27110g；

二甲苯：0.86 g/cm^3×1m^2×1.43m/d×1/48d=25621g.

泄漏污水经过包气带渗入到含水层，含水层平均厚度为 8m，孔隙度取值 0.1，则苯乙烯和二甲苯漏到含水层时浓度为：

C（苯乙烯）=27110g÷（8m×1m^2×0.1）=33888 mg/L

C（二甲苯）=25621g÷（8m×1m^2×0.1）=32026mg/L

②点源连续恒定排放：假设在非正常状况下，污水输送管道由于腐蚀而发生长期微量渗漏而未察觉，同时防渗措施因老化失去防护效果，污染物将渗入地下对地下水造成污染，污染物的渗漏量为：COD：2500mg/L×1m^2×1.43m/d=3575g/d ，COD 为 3575g/d。

表 7.5-1 非正常工况地下水预测源强表

情景设定		渗漏点	渗漏量	特征污染物	浓度 mg/L	时间
非正常工况	瞬时渗漏	污水处理站	2.86m^3	COD	2500	瞬时
		可燃液体罐组一	0.03m^3	苯乙烯	33888	瞬时
		可燃液体罐组二	0.03m^3	二甲苯	32026	瞬时
	长期渗漏	污水处理站	1.43m^3/d	COD	2500	连续

2）水文地质参数

①根据项目钻孔以及区域地质资料，保守性预测含水层为基岩裂隙水，强风化层厚度在20m左右，水位埋深12m左右，因此取含水层厚度8m。

②含水层的平均有效孔隙度n：根据《文登福区域水文地质调查报告》，n值取0.1。

③水流速度u：风化层水平渗透系数为0.88m/d。根据在本次所做等水位线图上量取求得，地下水水力坡度取为I=0.032，因此厂区地下水的渗透速度为：

V=KI=0.88m/d×0.032=0.02816m/d；

则厂区的水流速度u为：

u=V/n=0.2816m/d；

④纵向弥散系数按公式$D_L=\alpha L \cdot u$计算，纵向弥散度αL取本区经验系数10m，从而计算得纵向弥散系数为2.8m^2/d。横向y方向的弥散系数D_T：根据经验一般$D_T/D_L=0.1$，因此D_T取为0.28m^2/d。

④选取预测时段分别为 100d、1000d、3650d（10 年）。

4、预测结果

（1）点源瞬时排放

以检出限（COD、苯乙烯、二甲苯分别为 0.05mg/L、0.0008mg/L、0.0007mg/L）作为参考界值，当预测点浓度未超出该参考界值时，按未污染考虑，以此确定渗漏条件下的影响范围和最大运移距离。以III类地下水标准值（COD 为 3.0mg/l、苯乙烯 0.02mg/L、二甲苯 0.5mg/L）作为参考界值，当预测点浓度超出该参考界值时，认为超标。

根据厂区水文地质特征，地下水流向为西北向东南，距离厂区南侧边界渗漏点为污水处理站，沿地下水流方向距离厂区边界最近距离约 36m，预测因子为 COD，大约 5 天左右会到达厂区边界，32 天后会出现超标现象，污染物浓度变化见图 7.5-1。

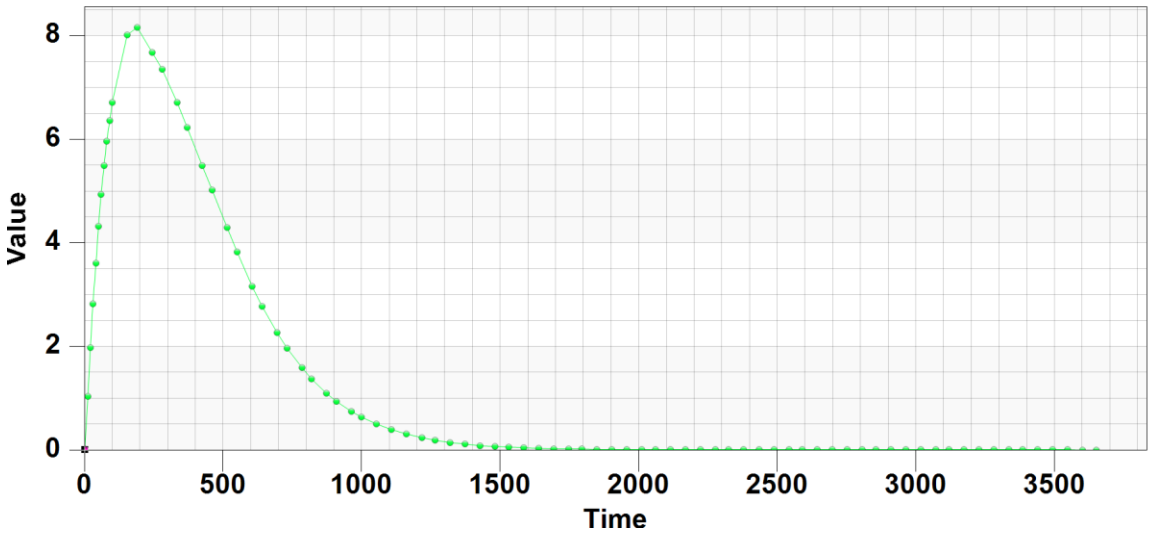


图 7.5-1 厂区南边界 COD 污染物浓度随时间变化图

根据厂区水文地质特征，地下水流向为西北向东南，可燃液体罐组一沿地下水流方向距离厂区边界最近距离约 91m，预测因子为苯乙烯，大约 25 天左右会到达厂区边界，40 天后会出现超标现象，污染物浓度变化见图 7.5-2。

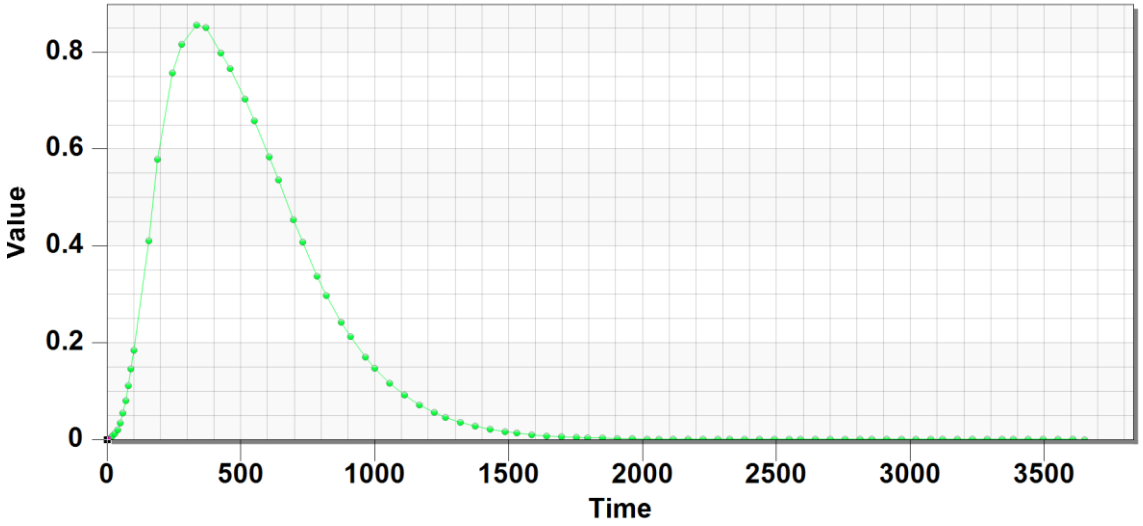


图 7.5-2 厂区南边界苯乙烯污染物浓度随时间变化图

根据厂区水文地质特征，地下水流向为西北向东南，可燃液体罐组二沿地下水流方向距离厂区边界最近距离约 145m，预测因子为二甲苯，大约 52 天左右会到达厂区边界，不会出现超标现象，污染物浓度变化见图 7.5-3。

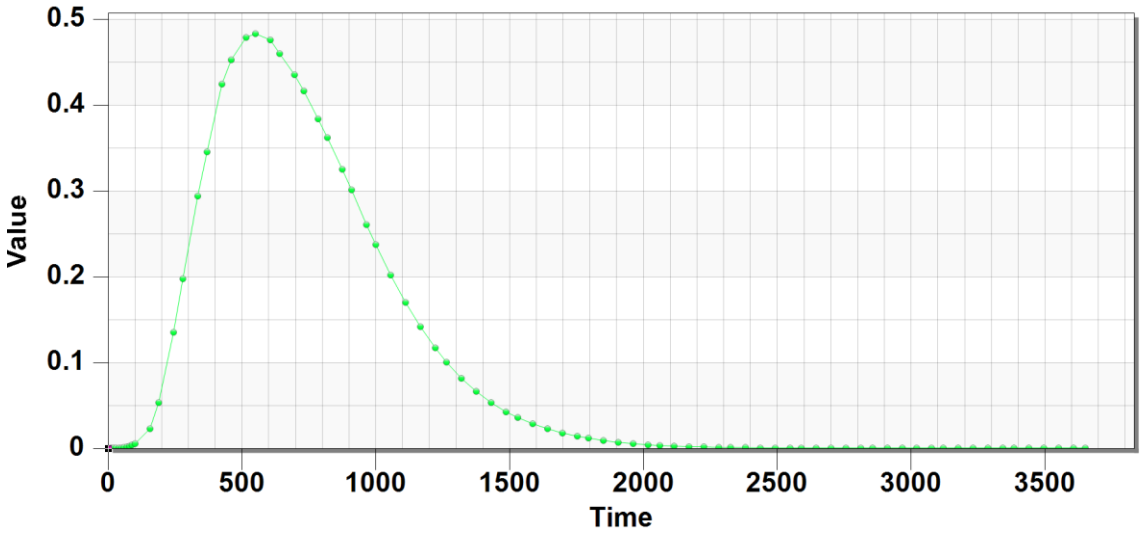


图 7.5-3 厂区南边界二甲苯污染物浓度随时间变化图

经过计算，得出预测离子运移距离及影响、污染面积，见表 7.5-2。

其中 COD 污染物在污水处理站渗漏后 100 天向下游的最大运移距离为 145m，中心点浓度为 23.5mg/L，影响面积 19710m^2，超标面积 7358m^2；1000 天向下游的最大运移距离为 330m，中心点浓度为 3.85mg/L，影响面积 38933m^2，超标面积 7335m^2；3650 天向下游的最大运移距离为 817m，中心点浓度为 0.93mg/L，影响面积 94782m^2，未超标（图 7.5-4（a、b、c））。

苯乙烯污染物在可燃液体罐组一渗漏后 100 天向下游的最大运移距离为 160m，中心点浓度为 3.88mg/L，影响面积 28184m^2，超标面积 21335m^2；1000 天向下游的最大运移距离为 407m，中心点浓度为 0.38mg/L，影响面积 73784m^2，超标面积 46088m^2；3650 天向下游的最大运移距离为 982m，中心点浓度为 0.13mg/L，影响面积 165023m^2，超标面积 99102m^2（图 7.5-5（a、b、c））。

二甲苯污染物在可燃液体罐组二渗漏后 100 天向下游的最大运移距离为 165m，中心点浓度为 2.95mg/L，影响面积 25537m^2，超标面积 5590m^2；1000 天向下游的最大运移距离为 412m，中心点浓度为 0.5mg/L，影响面积 70264m^2，超标面积 4441m^2；3650 天向下游的最大运移距离为 979m，中心点浓度为 0.09mg/L，影响面积 161332m^2，未超标（图 7.5-6（a、b、c））。



图 7.5-4a 瞬时渗漏 COD 污染物 100d 末运移浓度图

（蓝色代表影响区，≥0.05mg/L；红色代表超标区，≥3.0mg/L）



图 7.5-4b 瞬时渗漏 COD 污染物 1000d 末运移浓度图

（蓝色代表影响区，≥0.05mg/L；红色代表超标区，≥3.0mg/L）



图 7.5-4c 瞬时渗漏 COD 污染物 3650d 末运移浓度图

（蓝色代表影响区，≥0.05mg/L；红色代表超标区，≥3.0mg/L）



图 7.5-5a 瞬时渗漏苯乙烯污染物 100d 末运移浓度图

（蓝色代表影响区，≥0.0008mg/L；红色代表超标区，≥0.02mg/L）



图 7.5-5b 瞬时渗漏苯乙烯污染物 1000d 末运移浓度图

（蓝色代表影响区，≥0.0008mg/L；红色代表超标区，≥0.02mg/L）

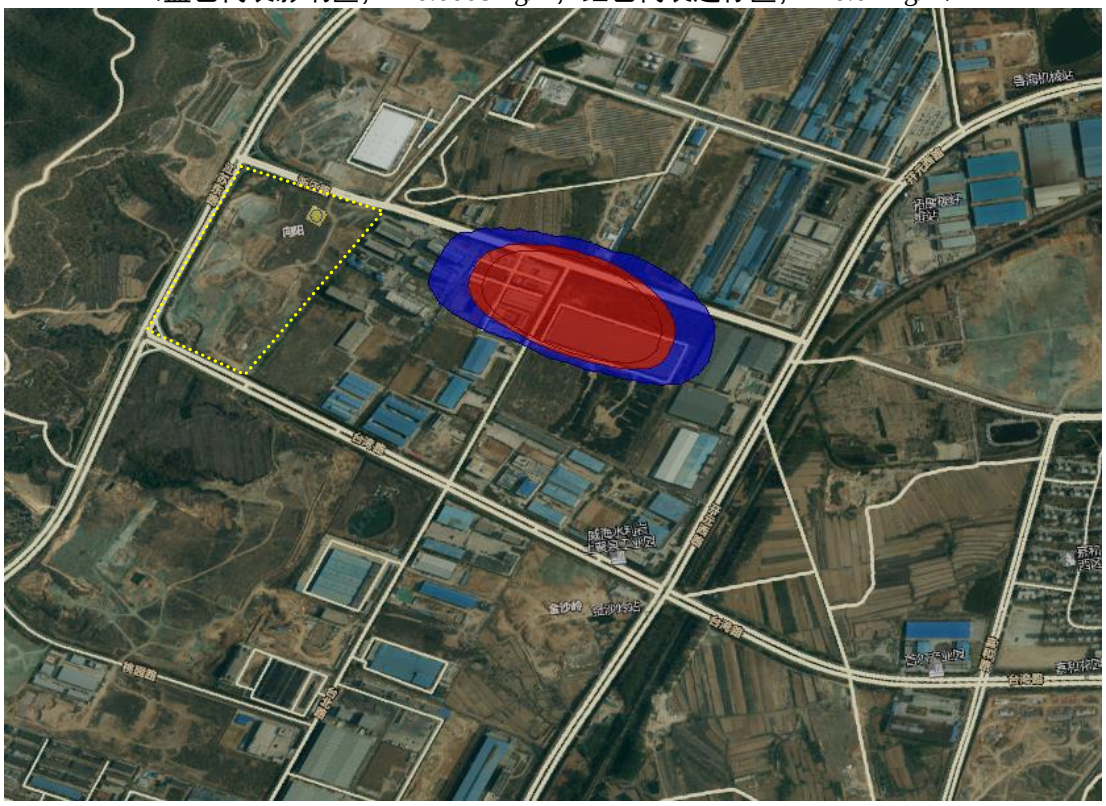


图 7.5-5c 瞬时渗漏苯乙烯污染物 3650d 末运移浓度图

（蓝色代表影响区，≥0.0008mg/L；红色代表超标区，≥0.02mg/L）



图 7.5-6a 瞬时渗漏二甲苯污染物 100d 末运移浓度图

（蓝色代表影响区，≥0.0007mg/L；红色代表超标区，≥0.5mg/L）

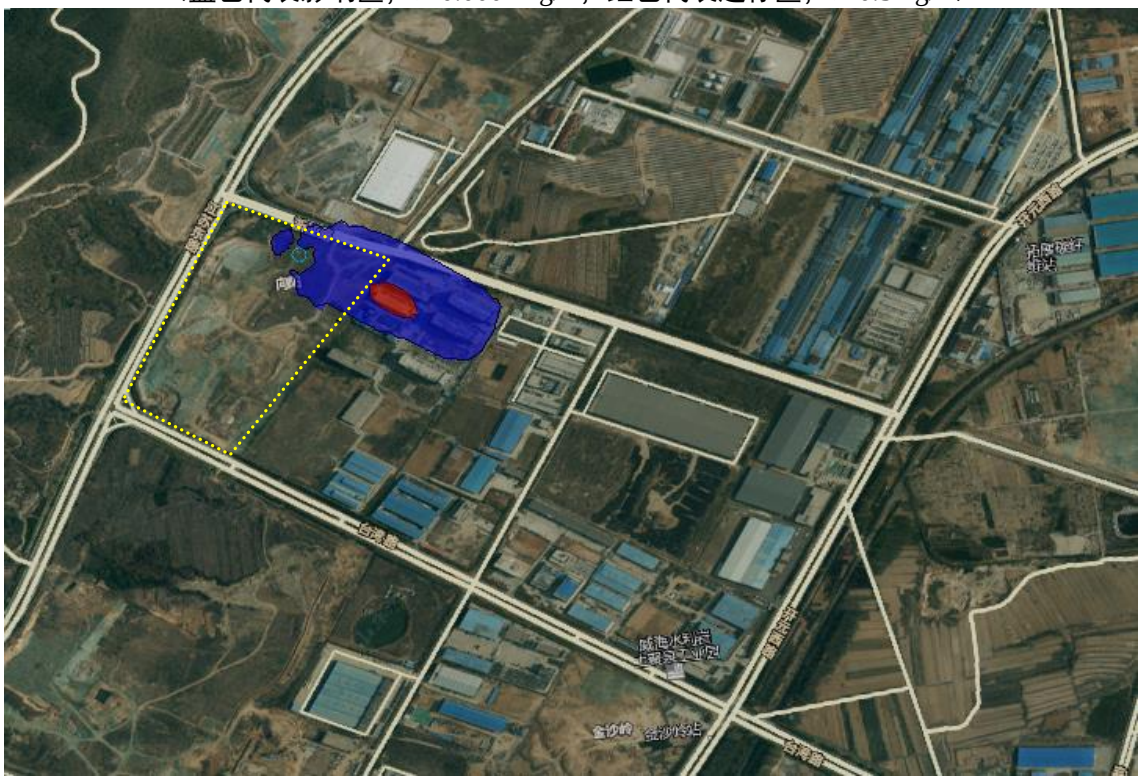


图 7.5-6b 瞬时渗漏二甲苯污染物 1000d 末运移浓度图

（蓝色代表影响区，≥0.0007mg/L；红色代表超标区，≥0.5mg/L）



图 7.5-6c 瞬时渗漏二甲苯污染物 3650d 末运移浓度图

（蓝色代表影响区，≥0.0007mg/L；红色代表超标区，≥0.5mg/L）

表 7.5-2 点源瞬时排放时污染物影响预测结果表

时间	项目	COD	苯乙烯	二甲苯
100d	最大运移距离（m）	145	160	165
	影响面积（m^2）	19710	28184	25537
	超标面积（m^2）	7358	21335	5590
	中心点浓度(mg/l)	23.5	3.88	2.95
1000d	最大运移距离（m）	330	407	412
	影响面积（m^2）	38933	73784	70264
	超标面积（m^2）	7335	46088	4441
	中心点浓度(mg/l)	3.85	0.38	0.5
3650d	最大运移距离（m）	817	982	979
	影响面积（m^2）	94782	165023	161332
	超标面积（m^2）	--	99102	--
	中心点浓度(mg/l)	0.93	0.13	0.09

（2）点源连续恒定排放

根据预测结果（见表 7.5-3 和图 7.5-7（a、b、c）），点源连续恒定排放情况下，随着时间的推移，污染物不断向下游扩展。COD 污染物在 100d、1000d、3650d 末的最大运移距离分别为 164m、357m 和 927m，最大超标距离分别为 120m、327m 和 848m。

表 7.5-3 点源连续恒定排放时污染物影响预测结果表

污染项目	COD
100d 末最大运移距离（m）	164
100d 末最大超标距离（m）	120
1000d 末最大运移距离（m）	357
1000d 末最大超标距离（m）	327
3650d 末最大运移距离（m）	927
3650d 末最大超标距离（m）	848



图 7.5-7a 连续恒定渗漏 COD 污染物 100d 末运移浓度图

（蓝色代表影响区，≥0.05mg/L；红色代表超标区，≥3.0mg/L）

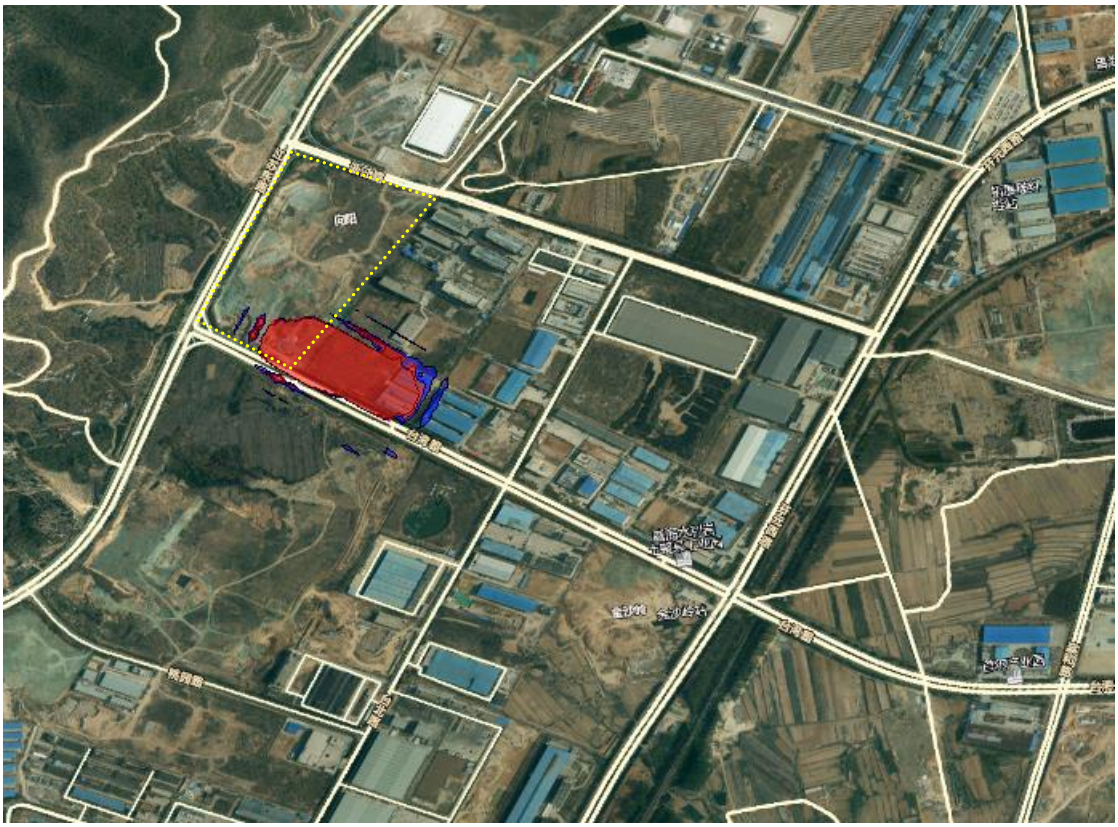


图 7.5-7b 连续恒定渗漏 COD 污染物 1000d 末运移浓度图

（蓝色代表影响区，≥0.05mg/L；红色代表超标区，≥3.0mg/L）

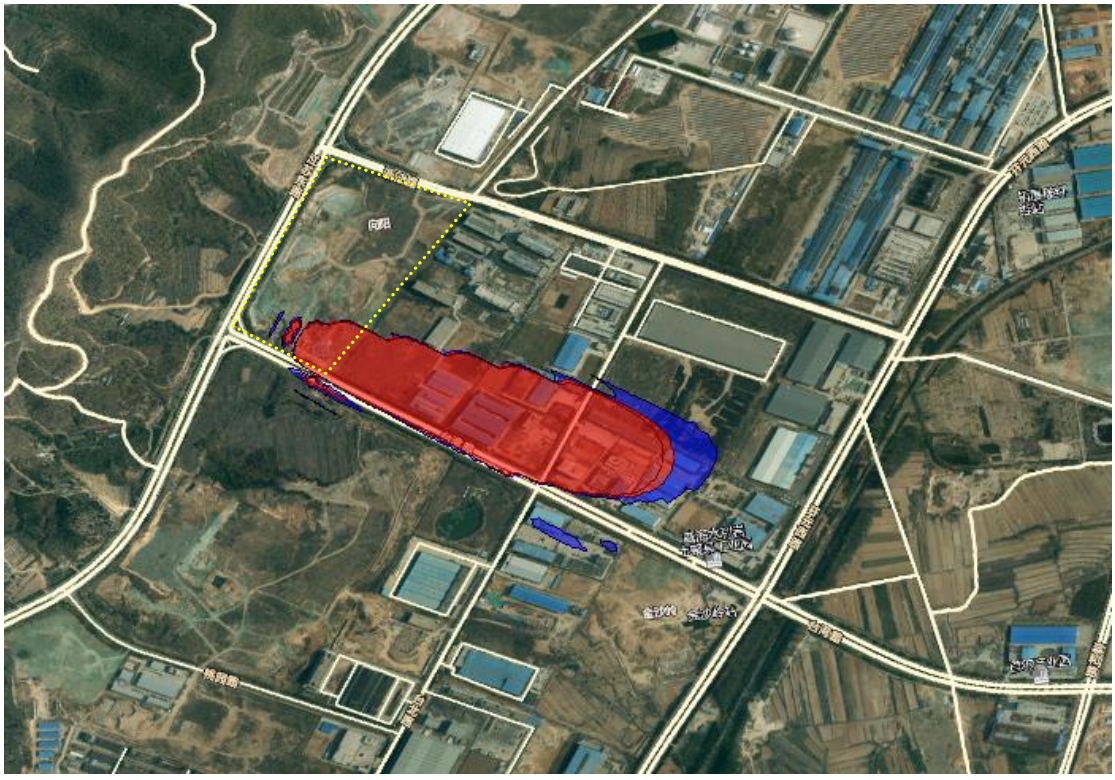


图 7.5-7c 连续恒定渗漏 COD 污染物 3650d 末运移浓度图

（蓝色代表影响区，≥0.05mg/L；红色代表超标区，≥3.0mg/L）

综上，在假定的情况下，污染物渗漏会对地下水造成一定程度的污染，3650天末，无论是瞬时渗漏和连续恒定排放情况，污染物向下游运移距离都较大，最大运移距离982m，项目周围各村庄受影响的可能性较小，经过调查得知，附近村庄均不开采浅层地下水作为饮用水源，因此厂区污染物的运移对居民影响较小。另外，地下水及岩（土）层本身有一定的自净功能，会使得污染物浓度有所降低，因此污染物对地下水的污染程度会更小。

7.6 地下水污染防治措施

本项目在正常状况下厂区对地下水造成的影响较小。但是在非正常状况下COD、苯乙烯、二甲苯会不可避免的对地下水环境产生污染，如采取合理的主动防控与被动防渗等地下水防治措施，使得地下水污染风险降到最低。本项目地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。

1、源头控制措施

拟建项目对产生的废水进行合理的治理和综合利用，选择先进、成熟、可靠的工艺技术和较清洁的原辅材料，并对产生的废物进行合理的处理和回用，以尽可能从源头上减少污染物排放；严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。优化排水系统设计，管线铺设尽量采用可视化原则，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于填埋管道泄漏而可能造成的地下会污染。

1）主动控制措施

从生产过程入手，在工艺、管道、设备、给排水等方面尽可能地采取泄漏控制措施，污水收集管道采用明管，从源头最大限度降低污染物质泄漏的可能性和泄漏量，使项目区污染物对地下水的影响降至最低，一旦出现泄漏等即可由区域内的各种配套措施进行收集、处置，同时经过硬化处理的地面有效阻止污染物的下渗。

2）被动防渗漏措施

被动防渗措施，即末端控制措施，在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中送至污水处理站

处理。

3）应急响应措施

包括一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。

2、分区防治措施

项目地下水被动防治措施主要为对项目生产区进行全面防渗处理，有效的防止污染物渗入地下。

1）污染防治分区划分

工程依据污水处理的过程、环节、结合拟建工程总平面布置情况，将拟建项目场地分别划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。项目分区防渗见图7.6-1。

重点防渗区：污水处理站、事故水池底板及壁板、罐区基础、危险废物库等。

一般防渗区：包括生产车间装置区地面、仓库等。

简单防渗区：综合楼等。

2）防治措施

拟建项目建设严格按照相关标准设计防渗措施，根据《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001），对拟建项目提出以下分区防治措施：

①重点防渗区：该分区内混凝土强度等级不宜低于 C30，抗渗等级不应低于P8，结构厚度水池不小于 250mm，污水沟不小于 150mm，且内表面应涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料，或在混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂，水泥基渗透结晶型防水涂料厚度不应小于 1.0mm。涂刷防水涂料之前，水池应进行蓄水试验。水池、污水沟的所有缝均应设止水带，材料宜采用橡胶或塑料。

罐区建议采用承台式基础，承台及承台以上环墙应采用抗渗混凝土，抗渗等级不低于 P6，承台及以上环墙内表面宜涂刷聚合物水泥等柔性防水涂料，厚度不应小于 1.0mm，承台顶面应找坡，由中心向四周，坡度不宜小于 0.3%。罐区防火堤设计也应遵照相应国家标准规范执行。地面防渗层的混凝土强度等级不应低于C25，抗渗等级不应低于 P6，厚度不应小于 100mm，防渗层内不得埋设水平管线，管线垂直穿越地面时应设置衔接缝。

管道尽可能架空，减少埋地铺设。对于地下管道，一级、二级地管宜采用钢制管道，管道设计壁厚的腐蚀余量不应小于 2mm 或采用管道内防腐，管道外防腐等级应采用特加强级，管道的连接方式应采用焊接。地下管道宜采用高密度聚乙烯膜或抗渗钢筋混凝土管沟或套管进行防渗，其设计也应符合相关规范要求，还应设置渗漏液检查井，其间隔不宜大于 100m。

对于危险废物，在常温常压下不水解、不挥发的固体危险废物可在贮存设施内分别堆放，否则必须将危险废物装入容器内，禁止将不相容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装。危险废物库基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数≤10^{-7}cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数≤10^{-10}cm/s；衬里放在一个基础或底座上，要能够覆盖危险废物或其溶出物可能涉及到的范围，衬里材料与堆放危险废物相容，在衬里上设计、建造浸出液收集清除系统；危险废物库要防风、防雨、防晒。

②一般防渗区：一般防渗区防渗层的防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为 1×10^{-7}cm/s 的粘土层的防渗性能。

该分区内的混凝土水池、污水沟，其混凝土强度等级不宜低于 C30，抗渗等级不应低于 P8，结构厚度水池不小于 250mm，污水沟不小于 150mm。

③简单防渗区：可做一般地面硬化处理。

3、地下水环境监测计划

由于目前还没有针对建设项目的地下水环境监测技术标准。本项目的地下水环境监测主要参考《地下水环境监测技术规范（HJ/T164-2004）》，根据地下水流场，考虑污染源的分布和污染物在地下水中扩散因素，布置地下水监测点，建设地下水监测井进行长期监测，包括科学、合理地设置地下水污染监控井，建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，以便及时发现并及时控制。为地下水的污染采取相应的措施提供重要的依据。

地下水环境监测主要参考《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004），结合评价区含水层系统和地下水径流特征，考虑潜在污染源、环境保护目标等因素，依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）相关要求布置地下水监测井。

为了掌握本工程周围地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化，

应对项目区进行地下水水质监测，以便及时准确地回馈地下水水质状况，为防止对地下水的污染采取相应的措施提供重要的依据。

1）监测原则和重点

（1）根据该项目的水文地质特点、影响区域及主要污染源在项目区及项目区上下游布设监测点位。本次共设置 3 眼污染监测井（图 7.6-2 和表 7.6-1）。

表 7.6-1 地下水监测井信息一览表

编号	监测井位置	井深	监测含水层	监测井性质
1#	厂区上游	10.00	潜水含水层	背景值监测点
2#	污水处理站东南侧	10.00	潜水含水层	跟踪污染监测井
3#	厂区下游	10.00	潜水含水层	污染扩散监测井

（2）监测井同时作为事故污染时的应急处理截获井和抽水井；

（3）背景值监测井位于上游，地下水监测每年进行监测 1 次，重点区域和出现异常情况下应增加监测频率；

（4）在污染事故等情况下，要加密监测点，同时增加监测频率，加密监测点以能控制污染扩散范围为原则，应结合污染物特征和水文地质条件进行布设。

2）监测因子

水质监测项目可参照《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2006）和《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）确定。地下水跟踪监测项目为地下水质。

地下水水质监测包括：地下水跟踪监测项目为地下水水位、水质、水温，同时还应测定气温，描述天气情况和降水情况。

监测项目：pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、硝酸盐、亚硝酸盐、总大肠菌群、二甲苯、苯乙烯。

3）管理措施

①防止地下水污染的职责属于拟建项目区。项目区应指派专人负责防止地下水污染管理工作，一旦发生污染事故，立即上报环境管理部门。

②环境保护管理部门应委托具有监测资质的单位负责地下水监测工作，按要求及时分析整理原始资料、监测报告的编写工作。

③建立地下水监测数据信息管理系统，与工程区环境管理系统相联系。

④根据实际情况，按事故的性质、类型、影响范围、严重后果分等级地制订

相应的预案。在制定预案时要根据工程环境污染事故潜在威胁的情况，认真细致地考虑各项影响因素，适当的时候组织有关部门、人员进行演练，不断补充完善。

4）技术措施：

①按照《地下水环境监测技术规范》HJ/T164-2004 要求，及时上报监测数据和有关表格。

②在日常例行监测中，一旦发现地下水水质监测数据异常，应尽快核查数据，确保数据的正确性。并将核查过的监测数据通告安全环保部门，为防止地下水污染采取措施提供正确的依据。

③周期性地编写地下水动态监测报告。

④定期对重点防治区的防渗层、排水沟和集液池等进行安全检查。

5）信息公开

定期向拟建项目厂区附近居民公开地下水动态监测数据，尤其是污染物特征因子（COD、苯乙烯、二甲苯）的水质数据，保证居民的知情权。

4、应急治理措施

1）风险应急程序

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序地实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故对潜水含水层的污染。针对应急工作需要，参照相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定地下水污染应急治理程序。

2）应急措施

在制定场区安全管理体制的基础上，制订专门的地下水污染事故的应急措施，并应与其它应急预案相协调。

地下水应急预案应包括以下内容：

（1）应急预案的日常协调和指挥机构；

（2）相关部门在应急预案中的职责和分工；

（3)地下水环境保护目标的确定，采取的紧急处置措施和潜在污染可能性评估；

（4）特大事故应急救援组织状况和人员、装备情况，平常的训练和演习；

（5）特大事故的社会支持和援助，应急救援的经费保障。

地下水应急预案详见表 7.6-2。

2、应急处置

一旦发现地下水发生异常情况，必须按照应急预案马上采取紧急措施：

（1）当确定发生地下水异常情况时，按照制订的地下水应急预案，在第一时间内尽快上报主管领导，通知当地环保局、附近居民等地下水用户，密切关注地下水水质变化情况。

（2）组织专业队伍对事故现场进行调查、监测，尽量将紧急事件局部化，如可能应采取包括切断交通与供水等措施，防止事故的扩散、蔓延及连锁反应，尽量缩小地下水污染事故对人和财产的影响。

（3）地下水排水系统是根据建设项目对地下水可能产生影响而采取的被动防范措施，是建设项目环境工程的重要组成部分。当通过监测发现周围地下水造成污染时，根据观测井的反馈信息，启动地下水排水应急系统，抽出污水送污水处理场集中处理，将会有效抑制污染物向下游扩散速度，控制污染范围，使地下水质量得到尽快恢复。

（4）对事故后果进行评估，并制定防止类似事件发生的措施。

（5）如果自身力量无法应对污染事故，应立即请求社会应急力量协助处理。

表 7.6-2 地下水污染应急预案内容

序号	项目	内容及要求
1	总则	
2	污染源概况	详述污染源类型、数量、浓度、危害特征和分布情况
3	应急计划区	列出保护目标：包括厂区附近村庄
4	应急组织	应急指挥部—负责现场全面指挥 专业救援队伍—负责事故控制、救援、善后处理； 专业监测队伍负责对厂监测站的支援； 地方医院负责收治受伤、中毒人员；
5	应急状态分类及应急响应程序	规定地下水污染事故的级别及相应的应急分类响应程序。按照突发环境事件严重性和紧急程度，该预案将突发环境事件分为特别重大环境事件（Ⅰ级）、重大环境事件（Ⅱ级）、较大环境事件（Ⅲ级）和一般环境事件（Ⅳ级）四级。
6	应急设施、设备与材料	防有毒有害物质外溢、扩散的应急设施、设备与材料。
7	应急通讯、通讯和交通	规定应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障、管制。
8	应急环境监测及事故后评估	由环境监测站进行现场地下水环境进行监测。 对事故性质与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。
9	应急防护措施、清除泄漏措施方法和器材	事故现场：控制事故、防止扩大、蔓延及链锁反应。清除现场泄漏物，降低危害，相应的设施器材配备。 邻近区域：控制污染区域，控制和清除污染措施及相应设

		备配备。
10	应急浓度、排放量控制、撤离组织计划、医疗救护与公众健康	事故现场：事故处理人员制定污染物的应急控制浓度、排放量，现场及邻近装置人员撤离组织计划及救护。 环境敏感目标：受事故影响的邻近区域人员及公众对污染物应急控制浓度、排放量规定，撤离组织计划及救护。
11	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程序。 事故现场善后处理，恢复措施。 邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施。 建立重大环境事故责任追究、奖惩制度。
12	人员培训与演练	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练。
13	公众教育和信息	对邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息。
14	记录和报告	设置应急事故专门记录，建档案和专门报告制度，设专门部门和负责管理。
15	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成。

7.7 结论、建议

7.7.1 结论

1）根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 地下水环境影响评价行业分类表中确定本项目行业类别属于石油、化工类中专用化学品制造，本项目属于报告书中地下水环境影响评价项目类别为Ⅰ类。地下水环境不敏感，所以确定项目地下水环境影响评价工作等级为二级，地下水评价范围面积为 18.3km^2。

2）评价区地下水监测结果表明：

项目各监测项目均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)Ⅲ类标准要求。

3）在正常情况下，建设单位严格按照规范要求对项目区按重点防渗区和一般防渗区进行防渗，设计、施工和维护，污染物穿越渗透系数为 1.0×10^{-9}cm/s、厚度为 0.5m 的防渗层的可能性很小。

4）在非正常状况下，将问题概化为瞬时注入示踪剂（平面瞬时点源）的一维稳定流动二维水动力弥散模型，预测结果显示，短期内污染物运移距离较小，不会对居民造成影响；长期（10 年）污染物运移距离较大，但在可能影响区域内居民均不饮用当地浅层地下水，因此对居民生活影响较小。本项目周围无环境敏感点。

项目要求建设单元对各污染单元下游布设的监测井进行长期地下水水质监测，一旦发现监测井出现异常，由建设单位负责地下水污染治理等措施。因此，从地下水环境的角度分析，该项目可行。

7.7.2 建议

①地下水污染勘察是一项专业性很强的工作，一旦发生污染事故，应委托具有水文地质勘察资质的单位查明地下水污染情况。

②当污染事故发生后，污染物首先渗透到包气带，然后依据污染物的特性、土壤结构以及场地状况等因素，污染物可能渗透至含水层而污染地下水。为预防地下水的污染，建议企业加强管理，强化重点污染源的事中和事后监控以及项目区防渗措施的维护。

8 声环境影响评价

8.1 声环境质量现状监测与评价

8.1.1 声环境质量现状监测

1、监测布点

根据拟建项目总平面布置及周围环境特征，在项目厂界外 1 m 处各布设 1 个监测点位，各监测点设置情况见表 8.1-1，图 8.1-1。

表 8.1-1 噪声现状监测点位一览表

测点	名称	相对距离	功能
1#	东厂界	厂界外 1m	厂界、环境噪声现状
2#	南厂界	厂界外 1m	厂界、环境噪声现状
3#	西厂界	厂界外 1m	厂界、环境噪声现状
4#	北厂界	厂界外 1m	厂界、环境噪声现状

2、监测项目与监测方法

监测项目：等效连续 A 声级 Leq(A)；

监测方法：严格按照《环境噪声监测技术规范》、《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中相关要求进行，测量时无雨、无雷电，风速小于 5 m/s，监测仪器为 HS6298B 噪声频谱分析仪。

3、监测单位、时间和频率

监测单位：山东佳诺检测股份有限公司

监测时间：2020 年 11 月 24 日

监测频次：监测 1 个昼夜，分别在昼间和夜间各监测 1 次，昼间（06：00-22：00）、夜间（22：00-06：00）。

4、监测结果

声环境质量监测统计结果见表 8.1-2。

表 8.1-2 环境噪声现状监测结果

采样日期	测点位置	昼间		夜间	
		时间	测量值 dB（A）	时间	测量值 dB（A）
2020.11.24	1#项目区东边界	14:11	54	22:09	40
	2#项目区南边界	14:33	58	22:30	42
	3#项目区西边界	14:55	59	22:52	41

	4#项目区北边界	15:19	58	23:15	41

8.1.2 声环境质量现状评价

1、评价标准

环境噪声现状评价标准采用《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 3 类标准限值，即昼间 65 dB(A)、夜间 55 dB(A)。

2、评价方法

评价方法采用超标分贝法，计算公式为：

$$P = L_{eq} - L_b$$

式中：P —噪声超标值，dB(A)；

LReq R—测点等效 A 声级，dB(A)；

LRb R—噪声评价标准，dB(A)。

3、评价结果

项目厂界环境噪声现状评价结果见表 8.1-3。

表 8.1-3 环境噪声现状评价结果 单位：dB(A)

点位编号	昼间 dB(A)			夜间 dB(A)		
	Leq	Lb	P	Leq	Lb	P
1#东厂界	54	65	-11	40	55	-15
2#南厂界	58		-7	42		-13
3#西厂界	59		-6	41		-14
4#北厂界	58		-7	41		-14

由表 8.1-3 可知，项目周边区域声环境质量现状监测值符合《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 3 类标准要求。

8.2 声环境影响预测

8.2.1 项目主要噪声源分析

1、主要噪声类型

根据项目单位提供的工程资料，拟建项目主要声源设备有反应釜、离心机、各种泵类、引风机、压缩机等，其噪声源强在 70～85dB（A）之间。

2、治理措施及主要噪声源源强

项目单位对拟建项目声源设备主要采取控制噪声源与隔断噪声传播途径相结

合的方法进行防噪减污。

（1）从治理噪声源入手，设备选用符合噪声限值要求的低噪声设备。

（2）离心机、真空泵等置于室内，墙体、门窗采取隔声设计，机体安装设计了基础减振。

（3）引风机采取消声措施，减弱其源强。

（4）在厂房布置中，将主要工作和休息场所与强声源保持一定的距离。

采取以上措施后，项目主要噪声源源强见表 8.2-1，源强分布情况见表 8.2-2。

表 8.2-1 项目主要噪声源情况一览表

车间位置	序号	设备名称	运行台数	单机噪声值 dB(A)	主要治理措施	治理后单机噪声值 dB(A)	设备叠加后噪声级 dB(A)
生产车间一（ACR）	1	聚合釜	6	75	室内、基础减振、隔声	55	62.8
	2	高压清洗机	1	80	室内、基础减振、隔声	60	60
	3	泵	36	75	室内、基础减振、隔声	55	70.6
生产车间一（STEP）	4	聚合釜	2	75	室内、基础减振、隔声	55	58
	5	泵类	48	75	室内、基础减振、隔声	55	71.8
生产车间二（MBS）	6	反应釜	10	75	室内、基础减振、隔声	55	65
	7	泵类	90	75	室内、基础减振、隔声	55	74.5
	8	高压清洗机	1	80	室内、基础减振、隔声	60	60
生产车间三（联苯二酚）	9	氧化还原反应釜	4	75	室内、基础减振、隔声	55	61
	10	离心机	4	80	室内、基础减振、隔声	60	66
	11	双锥干燥机	4	80	室内、基础减振、隔声	60	66
	12	泵类	40	75	室内、基础减振、隔声	55	71
生产车间三（2，6二叔丁基苯酚）	13	催化剂制备釜	1	75	室内、基础减振、隔声	55	55
	14	烷化釜	2	75	室内、基础减振、隔声	55	58
	15	2,6 水解釜	1	75	室内、基础减振、隔声	55	55
	16	异丁烯压缩机	2	80	室内、基础减振、隔声	60	63
	17	双锥干燥	1	80	室内、基础减	60	60

车间位置	序号	设备名称	运行台数	单机噪声值 dB(A)	主要治理措施	治理后单机噪声值 dB(A)	设备叠加后噪声级 dB(A)
		机			振、隔声		
	18	泵类	26	75	室内、基础减振、隔声	55	69.1
生产车间四（酯类增塑剂）	19	聚合釜	2	75	室内、基础减振、隔声	55	58
	20	泵类	3	75	室内、基础减振、隔声	55	59.8
生产车间四（PAM）	21	聚合釜	14	75	室内、基础减振、隔声	55	66.5
	22	泵类	3	75	室内、基础减振、隔声	55	59.8
	23	高压清洗机	8	80	室内、基础减振、隔声	60	69
生产车间四（树枝状聚合物）	24	反应釜	6	75	室内、基础减振、隔声	55	62.8
	25	空压机组	2	85	室内、基础减振、隔声	65	68
	26	振动筛	6	80	室内、基础减振、隔声	60	67.8
	27	气流粉碎机	1	80	室内、基础减振、隔声	60	60
	28	泵类	4	75	室内、基础减振、隔声	55	61
干燥、包装车间	29	压力喷雾干燥塔	2	80	室内、基础减振、隔声	60	63
	30	真空耙式干燥机组	1	80	室内、基础减振、隔声	60	60
	31	泵	38	75	室内、基础减振、隔声	55	70.8
	32	真空带式抽滤机组	2	80	室内、基础减振、隔声	60	63
	33	真空干燥机组	4	80	室内、基础减振、隔声	60	66
环保工程	34	P1 排气筒风机	1	85	基础减振、消声、隔声	65	65
	35	P2 排气筒风机	1	85	基础减振、消声、隔声	65	65
	36	P3 排气筒风机	1	85	基础减振、消声、隔声	65	65
	37	P4 排气筒风机	1	85	基础减振、消声、隔声	65	65
	38	P5 排气筒风机	1	85	基础减振、消声、隔声	65	65

表 8.2-2 项目噪声源强分布情况

噪声位置	噪声源（dB(A)）	距厂界距离（m）			
		东	南	西	北
生产车间一	74.8	120	170	140	285
生产车间二	75.0	170	155	80	295
生产车间三	75.3	230	130	30	300
生产车间四	75.0	235	250	40	185
干燥、包装车间	73.2	50	180	200	295
P1 风机	65	25	95	230	380
P2 风机	65	35	160	225	310
P3 风机	65	40	210	230	260
P4 风机	65	55	35	155	435
P5 风机	65	210	50	30	380

8.2.2 预测模式

本次评价采用 HJ2.4-2009 导则中推荐的模式进行预测，建立坐标系，并根据声源性质以及预测点与声源之间的距离等情况，把声源简化成点声源，或线声源，或面声源。

根据已获得的声源源强的数据和各声源到预测点的声波传播条件资料，计算出噪声从各声源传播到预测点的声衰减量，由此计算出各声源单独作用在预测点时产生的 A 声级（LAi）或等效感觉噪声级（LEPN）。叠加计算各噪声源对各预测点的贡献值，得出各预测点的噪声贡献值。

8.2.3 预测结果

拟建项目主要噪声源对预测点处声环境质量影响预测结果见表 8.2-3。

表 8.2-3 拟建项目声环境影响预测评价结果

测点位置	昼间[dB(A)]			夜间[dB(A)]		
	预测值	标准值	评价结果	预测值	标准值	评价结果
1#东厂界	47.33	65	-17.67	47.33	55	-7.67
2#南厂界	47.03		-17.97	47.03		-7.97
3#西厂界	49.73		-15.27	49.73		-5.27
4#北厂界	42.96		-22.04	42.96		-12.04

由表 8.2-3 可知，项目主要噪声源对厂界噪声贡献值较小，厂界昼间、夜间噪声值增均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 3 类标准

要求。

8.3 声环境影响评价等级

8.3.1 评价等级的确定

根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2009），声环境影响评价工作级别划分的主要依据是：区域声环境功能标准类别、区域噪声级增加和影响人口的变化情况。拟建项目位于 3 类声环境功能区，评价范围无敏感目标且受影响人口数量变化不大，因此，将本项目噪声环境影响评价工作等级确定为三级。

8.3.2 评价范围的确定

根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2009），本项目评价范围为以建设项目边界向外 200m。

8.4 声环境影响评价

由预测结果知，项目营运期主要固定设备噪声对厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准要求，项目所在区域声环境质量满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）3 类标准要求。

8.5 小结

（1）根据现状监测及评价结果，项目厂区边界噪声值均符合《声环境质量标准》（GB 3096-2008）3 类标准要求。

（2）项目生产过程中，通过对主要噪声源采取车间内设置、合理布局、基础减振、消声处理等措施后，各噪声源对厂界噪声贡献值较小，项目噪声排放能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 3 类标准要求；项目营运后，项目所在区域声环境质量满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 3 类标准要求。

9 固体废物与土壤环境影响分析

9.1 固体废物环境影响分析

9.1.1 固体废物的产生及处置情况

本项目产生的固废包括一般工业固废、危险废物、生活垃圾。

9.1.1.1 一般工业废物

一般工业固体废物主要为生产过程中产生的废外包装袋（不含毒性、感染性）、ACR、STEP 生产过程产生的过滤残渣、ACR、STEP 设备清洗水絮凝产生的絮凝渣、纯水制备产生的废活性炭、废反渗透膜及污水处理站产生污泥。

ACR、STEP 属于水性丙烯酸树脂，根据《国家危险废物名录》（2021 版）HW13 中 265-103-13，水性丙烯酸乳液产生的废过滤介质和残渣不属于危险废物。根据《国家危险废物名录》（2021 版）HW13 中 265-104-13，废水生化处理污泥不属于危险废物，本项目废水处理采用“气浮+水解酸化+A/O”生化处理工艺，因此产生的污泥也不属于危险废物。

①废外包装袋

项目原辅材料大部分为储罐、吨桶包装，少部分固体原料采用内外包装袋包装，固体料用量 16700t 左右，产生废外包装袋 13.36t/a，集中收集外售。

②ACR、STEP 过滤残渣

ACR 生产过程过滤产生过滤残渣，产生量为 16.59t/a，收集后外售用于低端产品添加剂；STEP 包装过程产生过滤残渣，产生量为 15.01t/a，收集后外售用于低端产品添加剂。

③ACR、STEP 絮凝渣

ACR、STEP 设备清洗水进入干燥、包装车间经过絮凝沉淀之后再排入废水处理站，絮凝过程产生絮凝渣，产生量为 400t/a（含水率 50%），主要含有 ACR、STEP 产品，外售作为低端产品添加剂。

④制纯水废活性炭、反渗透膜

厂区内设有 2 套 20t/h 制纯水装置，采用活性炭过滤、二级反渗透方式制取纯水，制纯水过程产生废活性炭、废反渗透膜，产生量为 0.2t/a，由设备更换厂家回收。

⑤污水处理站污泥

项目产生的废水进入厂区污水处理站废水量为 204015t/a，污水处理过程产生污泥，

产生量为 81.61t/a（含水率 50%计）。污泥送至综合处置单位进行处理利用。

9.1.1.2 危险废物

一、危险废物的产生

项目产生的危险废物包括生产过程产生的过滤残渣、蒸馏过程产生的釜底残渣、废内包装袋（含毒性、感染性）、实验室化验过程产生的废溶剂、废气处理装置产生废催化剂、生产过程产生的废导热油。

①生产过程过滤残渣、蒸馏釜底残渣

生产过程产生的过滤残渣、釜底残渣主要包括 MBS、联苯二酚、2，6 二叔丁基苯酚、JH95、PAM 及树枝状聚合物产品生产过程产生，其中过滤残渣产生量为 80.94t/a，废物类别为 HW49，废物代码为 900-041-49；釜底残渣产生量为 336.44t/a，废物类别为 HW11，废物代码为 900-013-11。

②毒性包装材料

项目毒性包装材料主要包括盛装过硫酸钠、过硫酸铵物质的内包装袋以及盛装叔丁基过氧化氢、过氧化氢二异丙苯包装桶，根据估算，内包装袋产生量约为 3500 个、包装桶 1100 个，重量分别为 0.02kg、9kg，毒性包装材料产生量约为 9.97t/a。废物类别为 HW49，废物代码为 900-041-49。

③实验室废溶剂

厂区实验室使用溶剂对部分产品进行化验，化学试剂使用量共 1.82t/a，使用过程产生废的有机溶剂，产生量约为用量的 85%，为 1.55t/a。废物类别为 HW49，废物代码为 900-047-49。

④废气处理废催化剂、废活性炭

厂区设有 2 套 RCO 装置，装置中选用的催化剂为高效贵金属催化剂，其以蜂窝陶瓷做载体，内浸渍贵金属活性材料，催化剂使用 3 年之后需要更换，两套 RCO 装置共设有 22m3 陶瓷体，按照 0.55t/m3 计算，每次更换量为 12.1t/a，考虑使用过程会沾染有机废气，因此更换产生的废催化剂定为危险废物，废物类别为 HW49，废物代码为 900-041-49。

厂区设有 1 套活性炭吸附装置处理实验室、危险废物库废气，活性炭装填量为 1.4m3，活性炭密度取 0.45t/m3，活性炭用量为 0.63t，为了保证活性炭吸附效率，活性炭吸附有机废气按照 3:1，项目活性炭装置吸附有机废气的量为 0.2t，活性炭需要一年更换一次，产生废活性炭的量为 0.83t/a。

⑤废导热油

厂区内设有 2 台 130 万 Kal 导热油炉，导热油用量 20t/a，导热油平均每 5 年更换一次，产生废导热油，导热油产生量为 4t/a，废导热油作为危险废物处置。废物类别为 HW08，废物代码为 900-249-08。

拟建项目全厂危险废物产生情况见表 9.1-1。

表 9.1-1 拟建项目危险废物情况一览表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量（t/a）	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	收集和处置措施
1	生产过程过滤残渣	HW49	900-041-49	80.94	生产车间	液态	有机溶剂、反应残余物等	苯乙烯、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯等	每天	T	委托有资质单位处理
2	蒸馏釜底残渣	HW11	900-013-11	336.44	生产车间	液态			每天	T	
3	毒性包装材料	HW49	900-041-49	9.97	原料包装	固态	有机溶剂、危险品	过硫酸钠、过硫酸铵、叔丁基过氧化氢、过氧化氢二异丙苯等	每天	T	
4	实验室废溶剂	HW49	900-047-49	1.55	化验	液态	有机溶剂	甲醇、丙酮、三氯甲烷等	每天	T/I	
5	废气处理废催化剂	HW49	900-041-49	12.1	有机废气处理	固态	有机溶剂	苯乙烯、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯等	3 年	T	
6	废气处理废活性炭	HW49	900-039-49	0.83	有机废气处理	固态	有机溶剂	苯乙烯、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯等	1 年	T	
7	废导热油	HW08	900-249-08	4	生产过程	液态	矿物油	矿物油	每年	T/I	

二、危险废物的收集

危险废物产生单位进行的危险废物的收集包括两个方面：一是在危险废物产生节点将危险废物集中到适当的包装容器中或车辆上的活动；二是将已包装或装到运输车辆上的危险废物集中到危险废物暂存仓库的内部转运。

拟建项目危险废物的收集应满足《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）的要求：

①根据危险废物产生的工艺特征、排放周期、特性、管理计划等因素制定详细的收集计划。收集计划包括收集任务概述、收集目标及原则、危险废物特性评估、危险废物收集量估算、收集作业范围和方法、收集设备与包装容器、安全生产与个人防护、工程

防护与事故应急、进度安排与组织管理等。

②制定危险废物收集操作规程，内容包括适用范围、操作程序和方法、专用设备和工具、转移和交接、安全保障和应急防护等。

③危险废物收集和转运作业人员根据工作需要配备必要的个人防护装备，如手套、防护镜、防护服、防毒面具或口罩等。

④在危险废物收集和转运过程中，采取相应的安全防护和污染防治措施，包括防爆、防火、防泄漏、防飞扬、防雨或其他防治污染环境的措施。

⑤危险废物收集时应根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素选择合适的包装形式。

危险废物内部转运作业还应满足以下要求：

①危险废物内部转运应综合考虑厂区的实际情况确定转运路线，尽量避开办公区和生活区。

②危险废物内部转运作业应采用专用的工具危险废物内部转运参照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）附录 B 填写《危险废物厂内转运记录表》。

③危险废物内部转运结束后，应对转运线路进行检查和清理，确保无危险废物遗失在转运线路上，并对转运工具进行清洗。

三、危险废物的暂存

企业危险废物库位于厂区东北部，建筑面积 450m^2，所有危废均在危废库暂存。

危废库设置废气收集及处理设施，危废间底部进行了防渗处理，建设了围堰和导流沟，能满足《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）以及《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）的相关要求。危险废物经内部收集转运至危废库，危废管理人员填写《危险废物出入库交接记录表》。危险废物委托危废处置单位进行处置时，按照《危险废物转移联单管理办法》填写转移联单、危废库出入库交接记录。

新建危废库的底部应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）的相关要求进行防腐、防渗处理，渗透系数≤10^{-10}cm/s。危废库周围设置围堰，围堰内应设导液沟，使溢漏液体能顺利地流入应急事故池。

危险废物贮存、运输应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》和《危险废物污染防治技术政策》要求进行，具体要求如下：

①基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层(渗透系数≤10^{-7}cm/s)，或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料。

②地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。

③装载液体、半固体危险废物的容器内须留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留 100mm 以上的空间；无法装入容器的危险废物可用防漏胶带等盛装。

④应当使用符合标准的容器盛装危险废物；装载危险废物的容器及材质要满足相应的强度要求；装在危险废物的容器必须完好无损；盛装危险废物的容器材质和衬里要与对方危险废物相容（不相互反应）；液体危险废物可注入开孔直径不超过 70 毫米并有放气孔的桶中。

⑤不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断。

⑥盛装危险废物的容器上必须粘贴符合本标准的标签。贮存设施需设置警示标志，并设置围墙或其他防护栏。

⑦危险废物产生者和危险废物贮存设施经营者均须作好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。

⑧危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留三年。

⑨必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。

⑩根据危险废物的性质，用符合标准要求且不易破损、变形、老化，并能有效防渗、防扩散的专门容器分类收集贮存，同时在装有危险废物的容器上贴上标签，详细标明危险废物的名称、重量、成分、特性以及发生泄漏、扩散污染事故时的应急措施和补救方法；危废贮存场所地面严格防渗。

项目危险废物库安排专人负责管理，设立警示标志，并采取相应的防渗、防漏措施。危废台账、转移联单等纳入危废贮存档案进行管理。危险废物的储存如超过一年应及时向环保部门申报。

四、危险废物的运输转移

项目危险废物委托有危废处置资质单位进行处置。

拟建项目危险废物运输应由持有危险废物经营许可证的单位按照其许可证的经营范围组织实施，承担危险废物运输的单位应获得交通运输部门颁布的危险货物运输资质。

拟建项目危险废物运输采用公路运输方式，应按照《道路危险货物运输管理规定》（交通部令[2005]第 9 号）执行。危险废物的转移应按照《危险废物转移联单管理办法》

的相关要求执行：①在转移危险废物前，须按照国家有关规定报批危险废物转移计划，经批准后，应当向当地环保部门申请领取联单。②应当在危险废物转移前三日内报告当地环境保护行政主管部门，并同时将预期到达时间报告接受地环境保护行政主管部门。③每转移一车同类危险废物，应当填写一份联单。每车有多类危险废物的，应当按每一类危险废物填写一份联单。④应当如实填写联单中产生单位栏目，并加盖公章，经交付危险废物运输单位核实验收签字后，将联单第一联副联自留存档，将联单第二联交当地环境保护行政主管部门，联单第一联正联及其余各联交付运输单位随危险废物转移运行。⑤危险废物运输单位应当如实填写联单的运输单位栏目，按照国家有关危险物品运输的规定，将危险废物安全运抵联单载明的接受地点，并将联单第一联、第二联副联、第三联、第四联、第五联随转移的危险废物交付危险废物接受单位。⑥接受单位应当将联单第一联、第二联副联自接受危险废物之日起十日内交付企业，联单第一联由企业自留存档，联单第二联副联在二日内报送当地环境保护行政主管部门；接受单位将联单第三联交付运输单位存档；将联单第四联自留存档；将联单第五联自接受危险废物之日起二日内报送接受地环境保护行政主管部门。

9.1.1.3 生活垃圾

厂区职工人数 265 人，生活垃圾按照每人每天产生 1.0kg 计算，生活垃圾产生量 79.5t/a。拟建项目在厂区内设置封闭式垃圾箱临时收集，由当地环境卫生部门负责清运至威海市垃圾处理场处置。

威海市垃圾处理场位于威海市环翠区张村镇艾山红透山夼，前期以填埋处理为主。威海市垃圾处理场二期工程 BOT 项目（垃圾处理项目）已于 2011 年投入使用，二期工程总投资 2.8 亿，总占地面积 44578m^2，服务范围为威海市区（包括环翠区、经济技术开发区和火炬高新技术开发区、临港经济技术开发区的全部范围），设计处理能力为近期 700t/d，处理方式为焚烧炉焚烧处理，现处理量为 600t/d，仍有一定余量。因此，威海市垃圾处理场完全有能力接纳处理本项目运营所产生的固体废物。

9.1.2 固体废物环境影响分析

本项目固废最终产生情况汇总结果见表 9.1-2。

表 9.1-2 项目固废产生情况一览表

类别	名称	废物代码	危废类别	产生量（t/a）	处理措施
危险废物	生产过程过滤残渣	HW49	900-041-49	80.94	委托有危废处置资质单位处置
	蒸馏釜底残渣	HW11	900-013-11	336.44	
	毒性包装材料	HW49	900-041-49	9.97	
	实验室废溶剂	HW49	900-047-49	1.55	
	废气处理废催化剂	HW49	900-041-49	12.1	
	废气处理废活性炭	HW49	900-039-49	0.83	
	废导热油	HW08	900-249-08	4	
一般固体废物	废外包装材料	-	-	13.36	外售回收公司
	ACR、STEP 过滤残渣	-	-	31.60	外售用于低端产品添加剂
	ACR、STEP 絮凝渣	-	-	400	外售用于低端产品添加剂
	制纯水废活性炭、反渗透膜	-	-	0.2	设备更换厂家回收
	污水处理站污泥	-	-	81.61	综合利用
生活垃圾	生活垃圾	-	-	79.5	威海市垃圾处理场

拟建项目营运过程中严格按照本报告提出的固体废物处置措施进行固体废物合理收集、贮存、处置后，可实现固体废物零排放，对项目区周围各环境要素影响较小。

9.2 土壤环境质量现状评价与影响分析

9.2.1 评价工作等级及评价范围

9.2.1.1 评价工作等级

1、周边土壤环境敏感程度

根据《建设项目评价技术导则——土壤环境》（试行）（HJ 964-2018）中“污染影响型敏感程度分级表”，拟建项目位于威海临港经济技术开发区塑料助剂化工园区内，占用土地类型为不敏感。

表 9.2-1 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

2、评价工作等级

拟建项目属于C2661化学试剂和助剂制造，为I类项目。项目占地面积共计11.49hm^2，占地规模属于中型。根据土壤导则中的污染影响型评价工作等级划分表，拟建项目土壤评价等级为二级。

表 9.2-2 建设项目评价工作等级分级表

评价工作等级 / 敏感程度	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	--
不敏感	一级	**二级**	二级	二级	三级	三级	三级	--	--

9.2.1.2 评价范围

参照土壤导则要求，拟建项目土壤评价范围为：厂区整体占地和厂界外200m范围。

9.2.2 调查内容

9.2.2.1 资料收集

1、项目所在地隶属于草庙子镇，位于省政府公布的化工园区——威海临港经济技术开发区塑料助剂化工园区内。

2、目前厂区东邻汇钜工业（威海）有限公司，西侧为江苏东路，南侧为台湾路，北侧为浙江路。

3、厂区地块进行了地质勘察报告，厂区水文地质条件详见7.3章节。

9.2.2.2 理化特性调查

对厂内土壤进行了理化特性调查，结果见表9.2-3。

表 9.2-3 厂内土壤理化特性调查表

点号		1#厂区污水处理站
层次		0-0.2m
现场记录	颜色	棕色
	结构	块状
	质地	壤土
	砂砾含量 g/kg	75.6
	其它异物	无
实验室测定	pH	7.38
	阳离子交换量	9.7
	氧化还原电位	367
	饱和导水率（cm/s）	1.13
	土壤容重(kg/m^3)	1300
	孔隙度	49

9.2.3 现状监测

拟建项目为污染影响型，主要影响途径是运营期大气沉降、入渗、地面漫流等途径污染土壤。根据土壤导则附录 B，拟建项目土壤环境影响源及影响因子识别见表 9.2-4。

表 9.2-4 拟建项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	污染途径	全部污染指标	特征因子
污水处理站	垂直入渗	二甲苯、丙烯腈、苯乙烯、丙烯酸丁酯、甲基丙烯酸甲酯等	二甲苯、苯乙烯、石油烃
生产装置区	垂直入渗	二甲苯、甲醇、丙烯腈、苯乙烯、丙烯酸丁酯、甲基丙烯酸甲酯、氯化氢等	二甲苯、苯乙烯、石油烃
危废库	垂直入渗	二甲苯、甲醇、丙烯腈、苯乙烯、丙烯酸丁酯、甲基丙烯酸甲酯、氯化氢等	二甲苯、苯乙烯、石油烃
废气处理装置	大气沉降	VOCs、二甲苯、甲醇、丙烯腈、苯乙烯、丙烯酸丁酯、甲基丙烯酸甲酯等	二甲苯、苯乙烯、石油烃
化学品仓库	垂直入渗	乙二胺、丙烯酸甲酯、甲醇等	/
罐区	垂直入渗	苯乙烯、丙烯酸正丁酯、二甲苯、丙烯腈、苯酚、甲基丙烯酸甲酯、盐酸等	二甲苯、苯乙烯、石油烃

1、监测布点

为了解项目区域土壤环境质量现状，本次土壤环境质量现状设置了 6 个监测点位的监测数据。具体点位布置情况见表 9.2-5 及图 9.2-1。

表 9.2-5 土壤监测点位置情况

点位	点位名称	布点类型	监测因子
1#	厂区内污水处理站	柱状样点（0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3m 分别取样）	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4 -二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间，对-二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯苯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、pH 值、阳离子交换量、石
2#	厂区内生产区	柱状样点（0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3m 分别取样）	
3#	厂区内储罐区	柱状样点（0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3m 分别取样）	
4#	厂区内危废库	表层样（0-0.2m 取样）	
5#	厂区北侧空地	表层样（0-0.2m 取样）	
6#	厂区东南侧空地	表层样（0-0.2m 取样	

			油烃（C_{10}-C_{40}）

布点原则分析：厂内设置 3 个柱状样（1#、2#、3#）和 1 个表层样（4#），厂外设置 2 个表层样（5#、6#）。

2、监测项目

GB36600 基本因子 45 项+ pH 值、阳离子交换量、石油烃（C_{10}-C_{40}）。

3、监测时间和频率

由山东佳诺检测股份有限公司于 2020 年 11 月 24 日进行一次性采样监测。

4、监测分析方法

监测分析方法按照《土壤环境质量　建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)（GB 36600-2018），详见表 9.2-6。

表 9.2-6 土壤监测技术方法

序号	监测项目	分析方法	方法来源	仪器设备	检出限（mg/kg）
1	砷	原子荧光法	HJ 680-2013	AFS-8220 原子荧光光度计(W9)	0.01 mg/kg
2	镉	原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997	AA-6880 原子吸收分光光度计(W44)	0.01 mg/kg
3	铬（六价）	碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法	HJ 1082-2019	AA-6880F 原子吸收分光光度计(W114)	0.5 mg/kg
4	铜	原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	AA-6880F 原子吸收分光光度计(W114)	1mg/kg
5	铅	原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	AA-6880F 原子吸收分光光度计(W114)	10 mg/kg
6	汞	原子荧光法	HJ 680-2013	AFS-8220 原子荧光光度计(W9)	0.002 mg/kg
7	镍	原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	AA-6880F 原子吸收分光光度计(W114)	3mg/kg
8	四氯化碳	气相色谱-质谱法	HJ 736-2015	GCMS-QP2010 SE 气相色谱-质谱联用仪（W6）	2μg/kg
9	氯仿	气相色谱-质谱法	HJ 736-2015	GCMS-QP2010 SE 气相色谱-质谱联用仪（W6）	2μg/kg
10	氯甲烷	气相色谱-质谱法	HJ 736-2015	GCMS-QP2010 SE 气相色谱-质谱联用仪（W6）	3μg/kg

序号	监测项目	分析方法	方法来源	仪器设备	检出限（mg/kg）
11	1,1-二氯乙烷	气相色谱-质谱法	HJ 736-2015	GCMS-QP2010 SE 气相色谱-质谱联用仪(W6)	2μg/kg
12	1,2-二氯乙烷	气相色谱-质谱法	HJ 736-2015	GCMS-QP2010 SE 气相色谱-质谱联用仪(W6)	3μg/kg
13	1,1-二氯乙烯	气相色谱-质谱法	HJ 736-2015	GCMS-QP2010 SE 气相色谱-质谱联用仪(W6)	2μg/kg
14	顺-1,2-二氯乙烯	气相色谱-质谱法	HJ 736-2015	GCMS-QP2010 SE 气相色谱-质谱联用仪(W6)	3μg/kg
15	反-1,2-二氯乙烯	气相色谱-质谱法	HJ 736-2015	GCMS-QP2010 SE 气相色谱-质谱联用仪(W6)	3μg/kg
16	二氯甲烷	气相色谱-质谱法	HJ 736-2015	GCMS-QP2010 SE 气相色谱-质谱联用仪(W6)	3μg/kg
17	1,2-二氯丙烷	气相色谱-质谱法	HJ 736-2015	GCMS-QP2010 SE 气相色谱-质谱联用仪(W6)	2μg/kg
18	1,1,1,2-四氯乙烷	气相色谱-质谱法	HJ 736-2015	GCMS-QP2010 SE 气相色谱-质谱联用仪(W6)	3μg/kg
19	1,1,2,2-四氯乙烷	气相色谱-质谱法	HJ 736-2015	GCMS-QP2010 SE 气相色谱-质谱联用仪(W6)	3μg/kg
20	四氯乙烯	气相色谱-质谱法	HJ 736-2015	GCMS-QP2010 SE 气相色谱-质谱联用仪(W6)	2μg/kg
21	1,1,1-三氯乙烷	气相色谱-质谱法	HJ 736-2015	GCMS-QP2010 SE 气相色谱-质谱联用仪(W6)	2μg/kg
22	1,1,2-三氯乙烷	气相色谱-质谱法	HJ 736-2015	GCMS-QP2010 SE 气相色谱-质谱联用仪(W6)	2μg/kg
23	三氯乙烯	气相色谱-质谱法	HJ 736-2015	GCMS-QP2010 SE 气相色谱-质谱联用仪(W6)	2μg/kg
24	1,2,3-三氯丙烷	气相色谱-质谱法	HJ 736-2015	GCMS-QP2010 SE 气相色谱-质谱联用仪(W6)	3μg/kg
25	氯乙烯	气相色谱-质谱法	HJ 736-2015	GCMS-QP2010 SE 气相色谱-质谱联用仪(W6)	2μg/kg
26	苯	气相色谱-质谱法	HJ 642-2013	GCMS-QP2010 SE 气相色谱-质谱联用仪(W6)	1.6 μg/kg
27	氯苯	气相色谱-质谱法	HJ 642-2013	GCMS-QP2010 SE 气相色谱-质谱联用仪(W6)	1.1 μg/kg

序号	监测项目	分析方法	方法来源	仪器设备	检出限（mg/kg）
28	1,2-二氯苯	气相色谱-质谱法	HJ 642-2013	GCMS-QP2010 SE 气相色谱-质谱联用仪(W6)	1.0 μg/kg
29	1,4 -二氯苯	气相色谱-质谱法	HJ 642-2013	GCMS-QP2010 SE 气相色谱-质谱联用仪(W6)	1.2 μg/kg
30	乙苯	气相色谱-质谱法	HJ 642-2013	GCMS-QP2010 SE 气相色谱-质谱联用仪(W6)	1.2 μg/kg
31	苯乙烯	气相色谱-质谱法	HJ 642-2013	GCMS-QP2010 SE 气相色谱-质谱联用仪(W6)	1.6 μg/kg
32	甲苯	气相色谱-质谱法	HJ 642-2013	GCMS-QP2010 SE 气相色谱-质谱联用仪(W6)	2.0 μg/kg
33	间，对-二甲苯	气相色谱-质谱法	HJ 642-2013	GCMS-QP2010 SE 气相色谱-质谱联用仪(W6)	3.6 μg/kg
34	邻二甲苯	气相色谱-质谱法	HJ 642-2013	GCMS-QP2010 SE 气相色谱-质谱联用仪(W6)	1.3 μg/kg
35	硝基苯	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	GCMS-5973N 气相色谱-质谱联用仪(W113)	0.09 mg/kg
36	苯胺	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	GCMS-5973N 气相色谱-质谱联用仪(W113)	0.08 mg/kg
37	2-氯苯酚	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	GCMS-5973N 气相色谱-质谱联用仪(W113)	0.06 mg/kg
38	苯并[a]蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	GCMS-5973N 气相色谱-质谱联用仪(W113)	0.1 mg/kg
39	苯并[a]芘	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	GCMS-5973N 气相色谱-质谱联用仪(W113)	0.1 mg/kg
40	苯并[b]荧蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	GCMS-5973N 气相色谱-质谱联用仪(W113)	0.2 mg/kg
41	苯并[k]荧蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	GCMS-5973N 气相色谱-质谱联用仪(W113)	0.1 mg/kg
42	䓛	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	GCMS-5973N 气相色谱-质谱联用仪(W113)	0.1 mg/kg
43	二苯并[a,h]蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	GCMS-5973N 气相色谱-质谱联用仪(W113)	0.1 mg/kg
44	茚并[1,2,3-cd]芘	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	GCMS-5973N 气相色谱-质谱联用仪(W113)	0.1 mg/kg
45	萘	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	GCMS-5973N 气相色谱-质谱联用仪(W113)	0.09 mg/kg
46	pH 值	电位法	HJ 962-2018	PXSJ-216 离子计(W27)	0.01 pH 单位
47	阳离子交换量	三氯化六氨合钴浸提-分光光度法	HJ 889-2017	722 可见分光光度计（W106-1）	0.8cmol^{+}/kg
48	石油烃（C_{10}-C_{40}）	气相色谱法	HJ 1021-2019	GC-2014C 气相色谱仪(W66)	6mg/kg

5、监测结果

拟建项目土壤现状监测结果见表 9.2-7。

9.2.4 现状评价

1、评价方法

评价方法采用单因子污染指数法，计算公式如下：

$$P_i = C_i / S_i \qquad \text{式（9.2.1）}$$

式中，PRi R—i 污染物的污染指数；

CRi R—i 污染物的监测值，mg/kg；

SRi R—i 污染物的评价标准值，mg/kg。

2、评价标准

价标准采用《土壤环境质量　建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)（GB 36600-2018）表 1、表 2 筛选值标准，具体标准限值见总则章节。

3、评价结果

土壤现状评价结果见表 9.2-8。

4、结果分析

现状监测结果表明，各监测点位土壤环境质量均满足《土壤环境质量　建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)（GB 36600-2018）表 1、表 2 筛选值标准。

表 9.2-7 土壤监测结果

采样日期	检测点位	样品编号	检测项目							
			砷（mg/kg）	镉（mg/kg）	铬（六价）（mg/kg）	铅（mg/kg）	铜（mg/kg）	汞（mg/kg）	镍（mg/kg）	pH 值（无量纲）
2020.11.24	厂区内污水处理站表层样	WS2011240101	3.95	0.20	＜0.5	15	17	0.067	11	7.38
	厂区内污水处理站中层样	WS2011240201	2.16	0.23	＜0.5	32	17	0.084	21	7.51
	厂区内污水处理站深层样	WS2011240301	6.15	0.17	＜0.5	28	17	0.071	26	6.93
	厂区内生产区表层样	WS2011240401	4.26	0.09	＜0.5	36	19	0.019	17	7.46
	厂区内生产区中层样	WS2011240501	3.20	0.20	＜0.5	20	29	0.047	35	7.17
	厂区内生产区深层样	WS2011240601	5.49	0.05	＜0.5	20	20	0.047	54	7.62
	厂区内储罐区表层样	WS2011240701	4.10	0.03	＜0.5	32	22	0.056	21	7.52
	厂区内储罐区中层样	WS2011240801	3.61	0.05	＜0.5	30	17	0.052	23	7.38
	厂区内储罐区深层样	WS2011240901	1.77	0.09	＜0.5	32	16	0.050	16	7.43
	厂区内危废库表层样	WS2011241001	3.28	0.10	＜0.5	26	12	0.048	14	7.59
	厂区北侧空地表层样	WS2011241101	5.29	0.13	＜0.5	32	18	0.059	10	7.66
	厂区东南侧空地表层样	WS2011241201	6.02	0.07	＜0.5	21	12	0.044	8	7.53

采样日期	检测点位	样品编号	四氯化碳（μg/kg）	氯仿（μg/kg）	氯甲烷（μg/kg）	1,1-二氯乙烷（μg/kg）	1,2-二氯乙烷（μg/kg）	1,1-二氯乙烯（μg/kg）	顺-1,2-二氯乙烯（μg/kg）	阳离子交换量($cmol^+/kg$)
2020.11.24	厂区内污水处理站表层样	WS2011240101	<2	<2	<3	<2	<3	<2	<3	9.7
	厂区内污水处理站中层样	WS2011240201	<2	<2	<3	<2	<3	<2	<3	9.1
	厂区内污水处理站深层样	WS2011240301	<2	<2	<3	<2	<3	<2	<3	9.0
	厂区内生产区表层样	WS2011240401	<2	<2	<3	<2	<3	<2	<3	9.8
	厂区内生产区中层样	WS2011240501	<2	<2	<3	<2	<3	<2	<3	9.4
	厂区内生产区深层样	WS2011240601	<2	<2	<3	<2	<3	<2	<3	9.9
	厂区内储罐区表层样	WS2011240701	<2	<2	<3	<2	<3	<2	<3	9.3
	厂区内储罐区中层样	WS2011240801	<2	<2	<3	<2	<3	<2	<3	8.9
	厂区内储罐区深层样	WS2011240901	<2	<2	<3	<2	<3	<2	<3	9.2
	厂区内危废库表层样	WS2011241001	<2	<2	<3	<2	<3	<2	<3	9.4
	厂区北侧空地表层样	WS2011241101	<2	<2	<3	<2	<3	<2	<3	9.0
	厂区东南侧空地表层样	WS2011241201	<2	<2	<3	<2	<3	<2	<3	8.7

采样日期	检测点位	样品编号	反-1,2-二氯乙烯（μg/kg）	二氯甲烷（μg/kg）	1,2-二氯丙烷（μg/kg）	1,1,1,2-四氯乙烷（μg/kg）	1,1,2,2-四氯乙烷（μg/kg）	四氯乙烯（μg/kg）	1,1,1-三氯乙烷（μg/kg）	1,1,2-三氯乙烷（μg/kg）
2020.11.24	厂区内污水处理站表层样	WS2011240101	<3	<3	<2	<3	<3	<2	<2	<2
	厂区内污水处理站中层样	WS2011240201	<3	<3	<2	<3	<3	<2	<2	<2
	厂区内污水处理站深层样	WS2011240301	<3	<3	<2	<3	<3	<2	<2	<2
	厂区内生产区表层样	WS2011240401	<3	<3	<2	<3	<3	<2	<2	<2
	厂区内生产区中层样	WS2011240501	<3	<3	<2	<3	<3	<2	<2	<2
	厂区内生产区深层样	WS2011240601	<3	<3	<2	<3	<3	<2	<2	<2
	厂区内储罐区表层样	WS2011240701	<3	<3	<2	<3	<3	<2	<2	<2
	厂区内储罐区中层样	WS2011240801	<3	<3	<2	<3	<3	<2	<2	<2
	厂区内储罐区深层样	WS2011240901	<3	<3	<2	<3	<3	<2	<2	<2
	厂区内危废库表层样	WS2011241001	<3	<3	<2	<3	<3	<2	<2	<2
	厂区北侧空地表层样	WS2011241101	<3	<3	<2	<3	<3	<2	<2	<2
	厂区东南侧空地表层样	WS2011241201	<3	<3	<2	<3	<3	<2	<2	<2

采样日期	检测点位	样品编号	三氯乙烯（μg/kg）	1,2,3-三氯丙烷（μg/kg）	氯乙烯（μg/kg）	苯（μg/kg）	氯苯（μg/kg）	1,2-二氯苯（μg/kg）	1,4 -二氯苯（μg/kg）	乙苯（μg/kg）
2020.11.24	厂区内污水处理站表层样	WS2011240101	<2	<3	<2	<1.6	<1.1	<1.0	<1.2	<1.2
	厂区内污水处理站中层样	WS2011240201	<2	<3	<2	<1.6	<1.1	<1.0	<1.2	<1.2
	厂区内污水处理站深层样	WS2011240301	<2	<3	<2	<1.6	<1.1	<1.0	<1.2	<1.2
	厂区内生产区表层样	WS2011240401	<2	<3	<2	<1.6	<1.1	<1.0	<1.2	<1.2
	厂区内生产区中层样	WS2011240501	<2	<3	<2	<1.6	<1.1	<1.0	<1.2	<1.2
	厂区内生产区深层样	WS2011240601	<2	<3	<2	<1.6	<1.1	<1.0	<1.2	<1.2
	厂区内储罐区表层样	WS2011240701	<2	<3	<2	<1.6	<1.1	<1.0	<1.2	<1.2
	厂区内储罐区中层样	WS2011240801	<2	<3	<2	<1.6	<1.1	<1.0	<1.2	<1.2
	厂区内储罐区深层样	WS2011240901	<2	<3	<2	<1.6	<1.1	<1.0	<1.2	<1.2
	厂区内危废库表层样	WS2011241001	<2	<3	<2	<1.6	<1.1	<1.0	<1.2	<1.2
	厂区北侧空地表层样	WS2011241101	<2	<3	<2	<1.6	<1.1	<1.0	<1.2	<1.2
	厂区东南侧空地表层样	WS2011241201	<2	<3	<2	<1.6	<1.1	<1.0	<1.2	<1.2

采样日期	检测点位	样品编号	苯乙烯（μg/kg）	甲苯（μg/kg）	间，对-二甲苯（μg/kg）	邻二甲苯（μg/kg）	硝基苯（mg/kg）	苯胺（mg/kg）	2-氯苯酚（mg/kg）	苯并[a]蒽（mg/kg）
2020.11.24	厂区内污水处理站表层样	WS2011240101	<1.6	<2.0	<3.6	<1.3	<0.09	<0.08	<0.06	<0.1
	厂区内污水处理站中层样	WS2011240201	<1.6	<2.0	<3.6	<1.3	<0.09	<0.08	<0.06	<0.1
	厂区内污水处理站深层样	WS2011240301	<1.6	<2.0	<3.6	<1.3	<0.09	<0.08	<0.06	<0.1
	厂区内生产区表层样	WS2011240401	<1.6	<2.0	<3.6	<1.3	<0.09	<0.08	<0.06	<0.1
	厂区内生产区中层样	WS2011240501	<1.6	<2.0	<3.6	<1.3	<0.09	<0.08	<0.06	<0.1
	厂区内生产区深层样	WS2011240601	<1.6	<2.0	<3.6	<1.3	<0.09	<0.08	<0.06	<0.1
	厂区内储罐区表层样	WS2011240701	<1.6	<2.0	<3.6	<1.3	<0.09	<0.08	<0.06	<0.1
	厂区内储罐区中层样	WS2011240801	<1.6	<2.0	<3.6	<1.3	<0.09	<0.08	<0.06	<0.1
	厂区内储罐区深层样	WS2011240901	<1.6	<2.0	<3.6	<1.3	<0.09	<0.08	<0.06	<0.1
	厂区内危废库表层样	WS2011241001	<1.6	<2.0	<3.6	<1.3	<0.09	<0.08	<0.06	<0.1
	厂区北侧空地表层样	WS2011241101	<1.6	<2.0	<3.6	<1.3	<0.09	<0.08	<0.06	<0.1
	厂区东南侧空地表层样	WS2011241201	<1.6	<2.0	<3.6	<1.3	<0.09	<0.08	<0.06	<0.1

采样日期	检测点位	样品编号	苯并[a]芘（mg/kg）	苯并[b]荧蒽（mg/kg）	苯并[k]荧蒽（mg/kg）	二苯并[a,h]蒽（mg/kg）	茚并[1,2,3-cd]芘（mg/kg）	萘（mg/kg）	苊（mg/kg）	石油烃（C_{10}-C_{40}）(mg/kg)
2020.11.24	厂区内污水处理站表层样	WS2011240101	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.09	<0.1	＜6
	厂区内污水处理站中层样	WS2011240201	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.09	<0.1	＜6
	厂区内污水处理站深层样	WS2011240301	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.09	<0.1	＜6
	厂区内生产区表层样	WS2011240401	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.09	<0.1	＜6
	厂区内生产区中层样	WS2011240501	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.09	<0.1	＜6
	厂区内生产区深层样	WS2011240601	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.09	<0.1	＜6
	厂区内储罐区表层样	WS2011240701	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.09	<0.1	＜6
	厂区内储罐区中层样	WS2011240801	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.09	<0.1	＜6
	厂区内储罐区深层样	WS2011240901	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.09	<0.1	＜6
	厂区内危废库表层样	WS2011241001	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.09	<0.1	＜6
	厂区北侧空地表层样	WS2011241101	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.09	<0.1	＜6
	厂区东南侧空地表层样	WS2011241201	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.09	<0.1	＜6

表 9.2-8 土壤现状评价结果

采样日期	检测点位	样品编号	检测项目							
			砷（mg/kg）	镉（mg/kg）	铬（六价）（mg/kg）	铅（mg/kg）	铜（mg/kg）	汞（mg/kg）	镍（mg/kg）	pH 值（无量纲）
2020.11.24	厂区内污水处理站表层样	WS2011240101	0.066	0.003	0.044	0.019	0.0009	0.0018	0.012	/
	厂区内污水处理站中层样	WS2011240201	0.036	0.004	0.044	0.040	0.0009	0.0022	0.023	/
	厂区内污水处理站深层样	WS2011240301	0.103	0.003	0.044	0.035	0.0009	0.0019	0.029	/
	厂区内生产区表层样	WS2011240401	0.071	0.001	0.044	0.045	0.0011	0.0005	0.019	/
	厂区内生产区中层样	WS2011240501	0.053	0.003	0.044	0.025	0.0016	0.0012	0.039	/
	厂区内生产区深层样	WS2011240601	0.092	0.001	0.044	0.025	0.0011	0.0012	0.060	/
	厂区内储罐区表层样	WS2011240701	0.068	0.000	0.044	0.040	0.0012	0.0015	0.023	/
	厂区内储罐区中层样	WS2011240801	0.060	0.001	0.044	0.038	0.0009	0.0014	0.026	/
	厂区内储罐区深层样	WS2011240901	0.030	0.001	0.044	0.040	0.0009	0.0013	0.018	/
	厂区内危废库表层样	WS2011241001	0.055	0.002	0.044	0.033	0.0007	0.0013	0.016	/
	厂区北侧空地表层样	WS2011241101	0.088	0.002	0.044	0.040	0.0010	0.0016	0.011	/
	厂区东南侧空地表层样	WS2011241201	0.100	0.001	0.044	0.026	0.0007	0.0012	0.009	/

采样日期	检测点位	样品编号	四氯化碳（μg/kg）	氯仿（μg/kg）	氯甲烷（μg/kg）	1,1-二氯乙烷（μg/kg）	1,2-二氯乙烷（μg/kg）	1,1-二氯乙烯（μg/kg）	顺-1,2-二氯乙烯（μg/kg）	阳离子交换量（$cmol^+/kg$）
2020.11.24	厂区内污水处理站表层样	WS2011240101	0.0004	0.0011	4.05E-05	0.0001	0.0003	1.52E-05	2.52E-06	/
	厂区内污水处理站中层样	WS2011240201	0.0004	0.0011	4.05E-05	0.0001	0.0003	1.52E-05	2.52E-06	/
	厂区内污水处理站深层样	WS2011240301	0.0004	0.0011	4.05E-05	0.0001	0.0003	1.52E-05	2.52E-06	/
	厂区内生产区表层样	WS2011240401	0.0004	0.0011	4.05E-05	0.0001	0.0003	1.52E-05	2.52E-06	/
	厂区内生产区中层样	WS2011240501	0.0004	0.0011	4.05E-05	0.0001	0.0003	1.52E-05	2.52E-06	/
	厂区内生产区深层样	WS2011240601	0.0004	0.0011	4.05E-05	0.0001	0.0003	1.52E-05	2.52E-06	/
	厂区内储罐区表层样	WS2011240701	0.0004	0.0011	4.05E-05	0.0001	0.0003	1.52E-05	2.52E-06	/
	厂区内储罐区中层样	WS2011240801	0.0004	0.0011	4.05E-05	0.0001	0.0003	1.52E-05	2.52E-06	/
	厂区内储罐区深层样	WS2011240901	0.0004	0.0011	4.05E-05	0.0001	0.0003	1.52E-05	2.52E-06	/
	厂区内危废库表层样	WS2011241001	0.0004	0.0011	4.05E-05	0.0001	0.0003	1.52E-05	2.52E-06	/
	厂区北侧空地表层样	WS2011241101	0.0004	0.0011	4.05E-05	0.0001	0.0003	1.52E-05	2.52E-06	/
	厂区东南侧空地表层样	WS2011241201	0.0004	0.0011	4.05E-05	0.0001	0.0003	1.52E-05	2.52E-06	/

采样日期	检测点位	样品编号	反-1,2-二氯乙烯（μg/kg）	二氯甲烷（μg/kg）	1,2-二氯丙烷（μg/kg）	1,1,1,2-四氯乙烷（μg/kg）	1,1,2,2-四氯乙烷（μg/kg）	四氯乙烯（μg/kg）	1,1,1-三氯乙烷（μg/kg）	1,1,2-三氯乙烷（μg/kg）
2020.11.24	厂区内污水处理站表层样	WS2011240101	2.78E-05	2.44E-06	0.0002	0.00015	0.0002	1.89E-05	1.19E-06	0.0004
	厂区内污水处理站中层样	WS2011240201	2.78E-05	2.44E-06	0.0002	0.00015	0.0002	1.89E-05	1.19E-06	0.0004
	厂区内污水处理站深层样	WS2011240301	2.78E-05	2.44E-06	0.0002	0.00015	0.0002	1.89E-05	1.19E-06	0.0004
	厂区内生产区表层样	WS2011240401	2.78E-05	2.44E-06	0.0002	0.00015	0.0002	1.89E-05	1.19E-06	0.0004
	厂区内生产区中层样	WS2011240501	2.78E-05	2.44E-06	0.0002	0.00015	0.0002	1.89E-05	1.19E-06	0.0004
	厂区内生产区深层样	WS2011240601	2.78E-05	2.44E-06	0.0002	0.00015	0.0002	1.89E-05	1.19E-06	0.0004
	厂区内储罐区表层样	WS2011240701	2.78E-05	2.44E-06	0.0002	0.00015	0.0002	1.89E-05	1.19E-06	0.0004
	厂区内储罐区中层样	WS2011240801	2.78E-05	2.44E-06	0.0002	0.00015	0.0002	1.89E-05	1.19E-06	0.0004
	厂区内储罐区深层样	WS2011240901	2.78E-05	2.44E-06	0.0002	0.00015	0.0002	1.89E-05	1.19E-06	0.0004
	厂区内危废库表层样	WS2011241001	2.78E-05	2.44E-06	0.0002	0.00015	0.0002	1.89E-05	1.19E-06	0.0004
	厂区北侧空地表层样	WS2011241101	2.78E-05	2.44E-06	0.0002	0.00015	0.0002	1.89E-05	1.19E-06	0.0004
	厂区东南侧空地表层样	WS2011241201	2.78E-05	2.44E-06	0.0002	0.00015	0.0002	1.89E-05	1.19E-06	0.0004

采样日期	检测点位	样品编号	三氯乙烯（μg/kg）	1,2,3-三氯丙烷（μg/kg）	氯乙烯（μg/kg）	苯（μg/kg）	氯苯（μg/kg）	1,2-二氯苯（μg/kg）	1,4 -二氯苯（μg/kg）	乙苯（μg/kg）
2020.11.24	厂区内污水处理站表层样	WS2011240101	0.0004	0.003	0.0023	0.0002	2.04E-06	8.93E-07	0.00003	2.14E-05
	厂区内污水处理站中层样	WS2011240201	0.0004	0.003	0.0023	0.0002	2.04E-06	8.93E-07	0.00003	2.14E-05
	厂区内污水处理站深层样	WS2011240301	0.0004	0.003	0.0023	0.0002	2.04E-06	8.93E-07	0.00003	2.14E-05
	厂区内生产区表层样	WS2011240401	0.0004	0.003	0.0023	0.0002	2.04E-06	8.93E-07	0.00003	2.14E-05
	厂区内生产区中层样	WS2011240501	0.0004	0.003	0.0023	0.0002	2.04E-06	8.93E-07	0.00003	2.14E-05
	厂区内生产区深层样	WS2011240601	0.0004	0.003	0.0023	0.0002	2.04E-06	8.93E-07	0.00003	2.14E-05
	厂区内储罐区表层样	WS2011240701	0.0004	0.003	0.0023	0.0002	2.04E-06	8.93E-07	0.00003	2.14E-05
	厂区内储罐区中层样	WS2011240801	0.0004	0.003	0.0023	0.0002	2.04E-06	8.93E-07	0.00003	2.14E-05
	厂区内储罐区深层样	WS2011240901	0.0004	0.003	0.0023	0.0002	2.04E-06	8.93E-07	0.00003	2.14E-05
	厂区内危废库表层样	WS2011241001	0.0004	0.003	0.0023	0.0002	2.04E-06	8.93E-07	0.00003	2.14E-05
	厂区北侧空地表层样	WS2011241101	0.0004	0.003	0.0023	0.0002	2.04E-06	8.93E-07	0.00003	2.14E-05
	厂区东南侧空地表层样	WS2011241201	0.0004	0.003	0.0023	0.0002	2.04E-06	8.93E-07	0.00003	2.14E-05

采样日期	检测点位	样品编号	苯乙烯（μg/kg）	甲苯（μg/kg）	间，对-二甲苯（μg/kg）	邻二甲苯（μg/kg）	硝基苯（mg/kg）	苯胺（mg/kg）	2-氯苯酚（mg/kg）	苯并[a]蒽（mg/kg）
2020.11.24	厂区内污水处理站表层样	WS2011240101	6.20E-07	8.33E-07	3.16E-06	1.02E-06	5.92E-04	1.54E-04	1.33E-05	3.33E-03
	厂区内污水处理站中层样	WS2011240201	6.20E-07	8.33E-07	3.16E-06	1.02E-06	5.92E-04	1.54E-04	1.33E-05	3.33E-03
	厂区内污水处理站深层样	WS2011240301	6.20E-07	8.33E-07	3.16E-06	1.02E-06	5.92E-04	1.54E-04	1.33E-05	3.33E-03
	厂区内生产区表层样	WS2011240401	6.20E-07	8.33E-07	3.16E-06	1.02E-06	5.92E-04	1.54E-04	1.33E-05	3.33E-03
	厂区内生产区中层样	WS2011240501	6.20E-07	8.33E-07	3.16E-06	1.02E-06	5.92E-04	1.54E-04	1.33E-05	3.33E-03
	厂区内生产区深层样	WS2011240601	6.20E-07	8.33E-07	3.16E-06	1.02E-06	5.92E-04	1.54E-04	1.33E-05	3.33E-03
	厂区内储罐区表层样	WS2011240701	6.20E-07	8.33E-07	3.16E-06	1.02E-06	5.92E-04	1.54E-04	1.33E-05	3.33E-03
	厂区内储罐区中层样	WS2011240801	6.20E-07	8.33E-07	3.16E-06	1.02E-06	5.92E-04	1.54E-04	1.33E-05	3.33E-03
	厂区内储罐区深层样	WS2011240901	6.20E-07	8.33E-07	3.16E-06	1.02E-06	5.92E-04	1.54E-04	1.33E-05	3.33E-03
	厂区内危废库表层样	WS2011241001	6.20E-07	8.33E-07	3.16E-06	1.02E-06	5.92E-04	1.54E-04	1.33E-05	3.33E-03
	厂区北侧空地表层样	WS2011241101	6.20E-07	8.33E-07	3.16E-06	1.02E-06	5.92E-04	1.54E-04	1.33E-05	3.33E-03
	厂区东南侧空地表层样	WS2011241201	6.20E-07	8.33E-07	3.16E-06	1.02E-06	5.92E-04	1.54E-04	1.33E-05	3.33E-03

采样日期	检测点位	样品编号	苯并[a]芘（mg/kg）	苯并[b]荧蒽（mg/kg）	苯并[k]荧蒽（mg/kg）	二苯并[a,h]蒽（mg/kg）	茚并[1,2,3-cd]芘（mg/kg）	萘（mg/kg）	䓛（mg/kg）	石油烃（C_{10}-C_{40}）(mg/kg)
2020.11.24	厂区内污水处理站表层样	WS2011240101	3.33E-02	6.67E-03	3.31E-04	3.33E-02	3.33E-03	6.43E-04	3.87E-05	6.67E-04
	厂区内污水处理站中层样	WS2011240201	3.33E-02	6.67E-03	3.31E-04	3.33E-02	3.33E-03	6.43E-04	3.87E-05	6.67E-04
	厂区内污水处理站深层样	WS2011240301	3.33E-02	6.67E-03	3.31E-04	3.33E-02	3.33E-03	6.43E-04	3.87E-05	6.67E-04
	厂区内生产区表层样	WS2011240401	3.33E-02	6.67E-03	3.31E-04	3.33E-02	3.33E-03	6.43E-04	3.87E-05	6.67E-04
	厂区内生产区中层样	WS2011240501	3.33E-02	6.67E-03	3.31E-04	3.33E-02	3.33E-03	6.43E-04	3.87E-05	6.67E-04
	厂区内生产区深层样	WS2011240601	3.33E-02	6.67E-03	3.31E-04	3.33E-02	3.33E-03	6.43E-04	3.87E-05	6.67E-04
	厂区内储罐区表层样	WS2011240701	3.33E-02	6.67E-03	3.31E-04	3.33E-02	3.33E-03	6.43E-04	3.87E-05	6.67E-04
	厂区内储罐区中层样	WS2011240801	3.33E-02	6.67E-03	3.31E-04	3.33E-02	3.33E-03	6.43E-04	3.87E-05	6.67E-04
	厂区内储罐区深层样	WS2011240901	3.33E-02	6.67E-03	3.31E-04	3.33E-02	3.33E-03	6.43E-04	3.87E-05	6.67E-04
	厂区内危废库表层样	WS2011241001	3.33E-02	6.67E-03	3.31E-04	3.33E-02	3.33E-03	6.43E-04	3.87E-05	6.67E-04
	厂区北侧空地表层样	WS2011241101	3.33E-02	6.67E-03	3.31E-04	3.33E-02	3.33E-03	6.43E-04	3.87E-05	6.67E-04
	厂区东南侧空地表层样	WS2011241201	3.33E-02	6.67E-03	3.31E-04	3.33E-02	3.33E-03	6.43E-04	3.87E-05	6.67E-04

9.2.5 土壤环境影响预测

拟建项目属于污染型，评价等级为二级，预测方法根据《建设项目评价技术导则——土壤环境》（试行）（HJ 964-2018）附录 E.1 方法一。该方法适用于某种物质可以概化为面源形式进入土壤环境的影响预测。

a）单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

△S=n（Is-Ls-Rs）/（ρb×A×D）

式中：

△S----单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

Is----预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

Ls -----预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

Rs -----预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

ρb-----表层土壤容重，kg/m^3；

A----预测评价范围，m^2；

D----表层土壤深度量一般取 0.2m，可根据实际情况适当调整；

n ----持续年份，a。

b）单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算：

S=Sb+△S

式中：

Sb----单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S----单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

按照公式计算土壤中某种物质的增量，将土壤中某种物质的增量与土壤现状值进行叠加，进行土壤环境影响预测。

本次土壤环境影响预测主要考虑各排气筒排放的物质通过大气沉降对土壤环境影响。根据工程分析计算结果，考虑排气筒排放的污染物对土壤的环境影响。按照 GB 36600 选取拟建项目的特征因子，选取石油烃、二甲苯、苯乙烯，按照上述几种物质排放总量的 80%作为各污染物的土壤输入量。涉及大气沉降的不考虑输出量。

土壤环境影响预测的计算参数如下表所示：

表 9.2-9 土壤环境影响预测计算参数表

名称	石油烃	二甲苯	苯乙烯
输入量 g	21145600	7636000	2182000
土壤容重 kg/m^3	1300	1300	1300
预测范围 m^2	541100	541100	541100
深度 m	0.2	0.2	0.2
持续年份 a	1	1	1
单位增量 mg/kg	150.3	54.3	15.5
现状值 mg/kg	3	0.00245	0.0008
叠加值 mg/kg	153.3	54.30245	15.5008
标准值 mg/kg	4500	570+640=1210	1290

备注：输入量——按照各物质排放量的 80%考虑；

土壤容重——按照土壤理化特性表中数据 1300 kg/m^3 取值；

预测范围——项目整个厂区及边界外 200m 的范围，共计 0.5411km^2；

深度———一般取 0.2m；

持续年份——石油烃、二甲苯、苯乙烯无富集、累积特性，持续年份取 1a

单位增量——按照 a 公式计算；

现状值——取土壤现状监测点位监测值的最大值，未检出的按照检出限计；

叠加值——按照 b 公式计算。

预测评价结论：经预测分析，拟建项目土壤环境敏感目标处和占地范围内各评价因子均满足 GB 36600-2018 相关标准的要求。

9.2.6 保护措施及对策

9.2.6.1 土壤环境质量现状保障措施

拟建项目占地范围内的土壤环境质量不存在超标情况。

9.2.6.2 源头控制措施

项目各工艺废气处理装置排气筒属于涉及大气沉降影响的污染源，罐区、污水处理站、生产装置区、化学品仓库等区域属于涉及入渗途径影响的污染源，在上述污染源提出源头控制措施。

①生产车间各工艺设备、管道均严格按照《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）、《挥发性有机物无组织排放控制标准标准》（GB37822-2019）中的无组织排放控制要求设计，有机液体物料均储存于密闭容器，采用罐装或桶装，罐装物料位于罐区，桶装物料位于原料库。

②生产过程中液体物料优先采用密闭管道泵送，尽量减少中间物料的储存时间，控制无组织排放。

车间各产生废气的环节均采用密闭管道收集，经废气处理装置处理后达标排放。

污水处理站无组织废气严格按照《有机化工企业污水处理厂（站）挥发性有机物及恶臭污染物排放标准》（DB 37/3161-2018）运营管理和监控要求执行。

危险废物间挥发出来的有机废气经负压收集后送到废气处理装置。

保证各废气处理设备正常运行，如废气处理设备发生故障，应立即停产、检修。

③生产装置区、污水处理站、化学品库、危废库、罐区按照 7.6 章节要求采取相应的防渗措施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏。对产生废水的各装置及其所经过的管道要经常巡查，杜绝“跑、冒、滴、漏”等事故的发生，从源头上控制防止入渗情况的发生。

④危废库、污水处理站、罐区等按照 7.6 章节进行建设，底部做好相应的防渗措施，并按照要求设置围堰、导流沟。罐区设置围堰，围堰高度不低于 1m，围堰容积保证可接纳整个罐内溶液。围堰内应设导液沟，使溢漏液体能顺利地流入应急事故池。

9.2.6.3 过程防控措施

建设项目根据行业特点与占地范围内的土壤特性，按照相关技术要求采取过程阻断、污染物削减和分区防控措施。

拟建项目属于污染影响型建设项目：

a）涉及大气沉降影响的，占地范围内应采取绿化措施，以种植吸附能力较强的植物为主。拟建项目建设期间应该注重厂内绿化，种植吸附能力较强的植物，比如冬青、松树、柳树、龙柏、黑松、大叶杨树、紫薇、无花果等。

b）涉及地面漫流影响的，根据地形优化布局，必要时设置地面硬化、围堰或围墙，以防治土壤环境污染。罐区为重点防渗区，按照要求进行防渗处理，并且罐区地面全部硬化，罐区设置围堰，围堰高度不低于 1m，围堰容积保证可接纳整个罐内溶液）。围堰内应设导液沟，使溢漏液体能顺利地流入应急事故池。

c）涉及入渗影响的，按照相关标准规范要求，对设备设施采取相应的防渗措施，以防治土壤环境污染。拟建项目生产装置区、污水处理站、化学品仓库、危废库、罐区等涉及入渗影响的区域按照 7.8 章节要求采取相应的防渗措施。

9.2.7 跟踪监测

9.2.7.1 跟踪监测计划

按照《建设项目评价技术导则——土壤环境》（试行）（HJ 964-2018）制定拟建项目的土壤跟踪监测计划，见表 9.2-10。

拟建项目土壤环境质量设置 1 个监测点位，位于环评监测 3#点位，储罐区，作为跟踪监测点位。厂内点位监测内容按照涉及大气沉降和入渗污染影响选取 pH、GB36600 中的特征污染物。根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）土壤环境质量的监测频次为每年 1 次。

表 9.2-10 土壤跟踪监测计划表

监测点位	监测指标	监测频次	执行标准
本次报告书中的 3#点位（储罐区）	pH、GB36600 中拟建项目的特征污染物（间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、石油烃、苯乙烯）	每年 1 次	GB36600 表 1、表 2 筛选值标准

9.2.7.2 跟踪监测制度

为了掌握本工程周围土壤环境质量状况和土壤中污染物的动态变化，应对项目周边土壤进行定期监测，以便及时准确地回馈土壤环境状况，为防止对土壤环境的污染采取相应的措施提供重要的依据。

按照土壤跟踪监测计划进行定期监测，结果应按相关规定及时建立档案，并定期向所在地环境保护行政主管部门汇报。公开土壤监测计划。如发现异常或发生事故，应加密监测频次，并分析污染原因，及时采取相应措施。

9.2.8 评价结论

根据土壤环境现状监测结果，各检测点位土壤现状监测值满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)（GB 36600-2018）表 1、表 2 筛选值标准。

拟建项目属于污染型，评价等级为二级，经预测分析，拟建项目土壤环境敏感目标处且占地范围内各评价因子均满足 GB 36600-2018 标准的要求。

做好源头控制措施和过程防控措施，按照土壤跟踪监测计划进行定期监测。

从土壤环境影响角度，项目建设是可行的。

表 9.2-11 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况	备注
影响识别	影响类型	污染影响型☑；生态影响型□；两种兼有□	
	土地利用类型	建设用地☑；农用地□；未利用地□	
	占地规模	（11.49）hm^2	本次项目涉及占地范围
	敏感目标信息	敏感目标（ ）、方位（ ）、距离（ ）	-
	影响途径	大气沉降☑；地面漫流☑；垂直入渗☑；地下水位□；其他（）	-
	全部污染物	丁二烯、异丁烯、苯乙烯、丙烯酸正丁酯、二甲苯、丙烯腈、	-

<table>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="5">苯酚、甲基丙烯酸甲酯、盐酸、乙二胺、丙烯酸甲酯、甲醇、VOCs 等</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">特征因子</td><td colspan="5">二甲苯、石油烃、苯乙烯</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="2">所属土壤环境影响评价项目类别</td><td colspan="5">Ⅰ类</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="2">敏感程度</td><td colspan="5">不敏感</td><td>位于威海临港经济技术开发区塑料助剂化工园区内</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价工作等级</td><td colspan="5">一级□；二级☑；三级□</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="5">现状调查内容</td><td>资料收集</td><td colspan="5">a）☑；b）☑；c）☑；d□</td><td></td></tr>
<tr><td>理化性质</td><td colspan="5">见表 8.2-3</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状监测点位</td><td></td><td colspan="2">占地范围内</td><td>占地范围外</td><td>深度</td><td rowspan="3">点位布置图见图 9.2-1</td></tr>
<tr><td>表层样点数</td><td colspan="2">1</td><td>2</td><td>0.2m</td></tr>
<tr><td>柱状样点数</td><td colspan="2">3</td><td>0</td><td>3m</td></tr>
<tr><td>现状监测因子</td><td colspan="5">GB36600 基本因子 45 项+pH、阳离子交换量、石油烃</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状评价</td><td>评价因子</td><td colspan="5">与监测因子相同</td><td></td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="5">GB36600 表 1、表 2 筛选值标准</td><td></td></tr>
<tr><td>现状评价结论</td><td colspan="5">各监测因子满足相应标准要求</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">影响预测</td><td>预测因子</td><td colspan="5">二甲苯、石油烃、苯乙烯</td><td></td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="5">附录 E☑；附录 F□；其他（）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测分析内容</td><td colspan="5">影响范围（厂区整体占地和厂界外 200m 范围）
影响程度（拟建项目土壤环境敏感目标处和占地范围内各评价因子均满足相关标准的要求。）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测结论</td><td colspan="5">达标结论：a）☑；b）□；c□
不达标结论：a）□；b）□；c□</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">防治措施</td><td>防控措施</td><td colspan="5">土壤环境质量现状保障□；源头控制☑；过程防控☑；其他□</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">跟踪监测</td><td>监测点数</td><td colspan="2">监测指标</td><td colspan="2">监测频次</td><td></td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">pH、GB36600 中拟建项目的特征污染物（间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、石油烃、苯乙烯）</td><td colspan="2">每年 1 次</td><td></td></tr>
<tr><td>信息公开指标</td><td colspan="5">按照 HJ819《排污单位自行监测技术指南 总则》执行。</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="5">从土壤环境影响角度，项目建设是可行的。</td><td></td></tr>
</table>

10 施工期影响分析与生态环境影响评价

10.1 施工期影响分析

拟建项目工程的主要内容为场地平整、基本土建和设备安装。土建部分包括各种构筑物的建设以及各种管线铺设等。施工期主要表现为弃土和扬尘、施工机械尾气、废水、固废、噪声、土壤植被等对环境的影响。

10.1.1 施工期的影响因素

10.1.1.1 噪声

施工场地噪声主要是施工机械噪声、物料装卸碰撞噪声及车辆运输噪声，其中施工机械噪声为主要噪声。在厂区施工过程中，使用的施工机械有挖土机、钻孔机、推土机、打桩机、混凝土搅拌机、振捣棒、电锯、吊车、升降机等，这些设施使用过程中会发出噪声。

10.1.1.2 废气

施工过程中废气主要来源于施工机械和运输车辆所排放的废气，排放污染物主要为 NO_2、CO、烃类物等，此外，施工队伍若在施工区设置生活区，则会使用燃料而排放废气等。

在施工过程中，粉尘主要来源于：建筑材料如水泥、白灰、砂子等在其装卸、运输、堆放过程中，因风力作用将产生扬尘污染；运输车辆往来将造成地面扬尘；施工垃圾在其堆放和清运过程中将产生扬尘。

10.1.1.3 固体废物

施工期产生的固体废物有土方施工开挖出的渣土及碎石，物料运送过程的物料损耗，包括砂石、混凝土；建筑施工原材料的下脚料和废包装，主要类型有沙石、泥土、水泥料渣、建材包装等，基本上都是无机物，无毒。本项目生产厂房采用框架结构，沙石等建材用量较少，因此施工期产生的建筑垃圾较少。主体工程完工后设施内外装修能产生部分装修垃圾，主要有水泥、砂石、塑料、陶瓷、玻璃、纸类、木材、用过的油漆容器等，既有无机材料，也有有机材料。由于装修中大多使用成品和半成品，因此不会产生大量建材垃圾。厂内铺路修整阶段石料、灰渣、建材等的损耗与遗弃，还包括施工人员的生活垃圾。

10.1.1.4 废水

（1）生产废水

包括开挖、钻孔产生的泥浆水和各种施工机械设备运转的冷却及洗涤用水。前者含有大量的泥砂，后者则会有一定量的油污。同时在设备安装过程中，因调试、清洗设备，也会产生一定量的含油废水。

（2）生活废水

施工队伍若在施工区设置生活区，则会产生生活废水，主要包括食堂用水、洗涤废水和冲厕水。生活污水含有大量细菌和病原体。

（3）施工现场清洗废水

该废水虽然无大量有毒有害污染物质，但其中可能会含有较多的泥土、砂石和一定的地表油污及化学物品。

10.1.2 施工期影响的控制措施

为减少施工期对周围环境的影响，在施工期间需要采取以下控制措施，以将不利影响降到最低。

1、施工噪声的控制措施

（1）合理安排施工时间：制订施工计划时，应尽可能避免大量的高噪声设备同时施工，避开周围环境对噪声的敏感时间，减少夜间施工量。尽量加快施工进度，缩整个工期。

（2）合理布局施工场地：应避免在同一地点安排大量动力机械设备，以避免局部声级过高。

（3）降低设备声级：设备选型上尽量采用低噪声设备；固定机械设备与挖土、运土机械可通过排气管消音器和隔离发动机振动部件的方法降低噪声；对动力机械设备进行维修、养护，减少易松动部件的振动所造成的噪声；闲置不用的设备应立即关闭；运输车辆进入现场应减速，并减少鸣笛。

（4）建立临时声障：对位置相对固定的机械设备，能于棚内操作的尽量进入操作间，可适当建立单面声障。

（5）降低人为噪声：规范操作机械设备，在挡板、支架拆卸过程中减少碰撞噪声；尽量少用哨子、铃、笛等指挥作业，应采用现代化设备。

2、废气、扬尘控制措施

（1）工程施工单位应当建立扬尘污染防治责任制，采取遮盖、围挡、密闭、

喷洒、冲洗、绿化等防尘措施，施工工地内车行道路应当采取硬化等降尘措施，裸露地面应当铺设细石或者其他功能相当的材料，或者采取覆盖防尘布等措施，保持施工场所和周围环境的清洁。

（2）施工场地每天定时洒水，防止浮尘产生，在大风日加大洒水量及次数。

（3）施工场地内运输通道及时清扫、冲洗，以减少汽车行驶扬尘。

（4）运输车辆进入施工场地应低速行驶，或限速行驶，减少扬尘产生量。

（5）土方堆放场地要合理选择，不宜设在施工人员居住区上风向，混凝土搅拌机设在棚内，设置隔离围墙、拦风板等，搅拌时撒落的水泥、沙要经常清理，施工弃土及时清运，外运车辆加盖篷布，减少沿路遗撒。

（6）避免水泥、沙、石灰等起尘原料材料的露天堆放。

（7）所有来往施工场地的多尘物料应用帆布覆盖，采用带风罩的汽车运输。

（8）施工者应对工地门前道路环境实行保洁制度，一旦有弃土、建材洒落应及时清扫。

（9）对施工机械和车辆燃油造成的废气排放污染应引起重视，应要求其燃用符合国家标准的高热值清洁燃料，安装尾气净化器，尽量减少废气污染物的排放。

针对厂区施工期提出如下废气、扬尘控制措施：

（1） 在厂区施工时全面推行“六个百分百”标准，即施工区域 100%围挡、裸土及物料堆放 100%覆盖、施工场地 100%洒水清扫、出入车辆 100%冲洗、施工道路 100%硬化、渣土车辆 100%密闭运输。

（2）安装在线监测和视频监控，并与住房城乡建设、生态环境部门联网。

（3）实行文明施工，建立扬尘控制责任制度，扬尘治理费用列入工程造价。

（4）对拟建项目施工场地的渣土运输全部采用封闭运输方式。

3、固体废物的控制措施

（1）车辆运土时避免土的洒落，车辆驶出工地前应将轮子的泥土去除干净，防止沿程弃土满地，影响环境整洁。

（2）施工过程中产生的建筑垃圾要严格实行定点堆放，并及时清运处理，建设单位应与运输部门共同做好驾驶员的职业道德教育，按规定路线运输，并不定期地检查执行计划情况。

（3）生活垃圾应分类回收，做到日产日清，严禁随地丢弃。

（4）对施工开挖的土壤应有计划的分层回填，并尽量将表土回填表层。对于因建设破坏的植被，待施工完成后尽快按厂区绿化方案恢复。

（5）施工中如遇到有毒有害废弃物应暂时停止施工并及时与地方环保部门联系，经他们采取措施处理后方能继续施工。

4、废水的控制措施

生活污水主要含 SS、有机物、氨氮和动植物油类等。施工期生活污水设简易处理设施。

施工废水主要含无机悬浮物、硅酸盐、油类等，全部集中收集沉淀后回用于施工环节，做到无废水排放。

5、其他

施工期间，在运输过程中加强管理，杜绝运输污染。设备运输应与交通管理部门协调，合理使用车辆，集中运输，避开高峰运输时间，减轻对交通的影响。工程施工期间如发现文物、古墓等文化遗产，应暂时停止现场施工，并通知有关文物部门，派专业人员现场考察，以决定是否抢救或进行挖掘。

10.1.2 施工期影响分析

10.1.2.1 施工期声影响分析

在施工过程中，使用的施工机械有挖掘机、推土机、打桩机、混凝土搅拌车、空压机、电焊机、吊车、升降机等，这些设施使用过程中会发出噪声。施工阶段主要机械噪声平均 A 声级详见表 10.1-1。

表 10.1-1　主要施工机械设备噪声源强

施工阶段	施工机械	5 米处测量声级（dB(A)）
土石方阶段	推土机	83
	挖掘机	85
	自卸卡车	80
	装载机	83
打桩阶段（人工灌孔桩）	风镐	95
	空压机	90
结构阶段	振捣棒	90
	电锯	100
	空压机	88
	升降机	80
装修阶段	电钻	100

	木工电刨	90
	磨光机	95

因为施工阶段一般为露天作业，无隔声与消减措施，故噪声传播较远，受影响范围较大。施工各阶段声级为 80~100dB(A)，由于施工场地噪声源主要为各类高噪声施工机械，且各施工阶段均有大量的机械设备于现场运行，而单机设备声级一般高于 90dB(A)，又因为施工场地内设备位置不断变化，同一施工阶段不同时间设备运行数量亦有所波动，很难确切的预测施工场地各场界噪声值。

对厂区施工的不同施工阶段，《建筑施工场界噪声限值标准》（GB12523-2011）提出了不同的要求，其中打桩阶段夜间禁止施工。参考同类施工机械噪声影响预测结论，昼间施工机械影响范围为 60m，夜间影响范围为 180m。

距离拟建项目场界最近的敏感点是东北面小北山村，距离施工场地最近距离约为 1090m，拟建项目施工期噪声对周围敏感目标影响较小。

10.1.2.2 施工期大气环境影响分析

1、施工扬尘

施工期间将产生许多扬尘，如车辆装载过多运输时散落的泥土、车轮粘满泥土导致运输公路路面的污染，另外工程施工中土方处置不当、乱丢乱放也将产生大量固体垃圾。这些废物会造成晴天尘土飞扬、雨天则满地泥泞，严重影响土地利用和交通运输，因此施工中必须注意施工道路散落物的处置。其直接影响是产生扬尘，施工中运输量增加也会增加沿路的扬尘量，另外露天堆放的土方也产生扬尘。扬尘使大气中悬浮微粒含量骤增，并随风迁移到其他地方，严重影响附近居民和过往行人的呼吸健康，也影响市容和景观。运输扬尘一般在尘源道路两侧 30m 的范围，扬尘因路而异，土路比水泥路 TSP 高 2-3 倍。

扬尘在空气中的传播扩散情况与风速等气象条件有关，也与尘粒本身的沉降速度有关。尘粒的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 250 μm 时，可造成扬尘点下风向近距离范围内 TSP 浓度增高，而真正对外环境产生影响的是一些微小尘粒。根据现场的气候不同，其影响范围也有所不同。根据《环境影响评价工程师职业资格登记培训系列教材社会区域》提供的资料，扬尘造成大气环境 TSP 增高的范围主要在工地边界外 150 m 内，在扬尘点下风向 0～50 m 为重污染带，50～100 m 为较重污染带，100～200 m 为轻污染带，200 m 以外影响甚微。施工期

扬尘可造成工地边界外 150 m 范围内的 TSP 超过《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准。

施工期扬尘污染物对周围环境的影响是暂时的，随着施工期的结束影响将消失。

2、燃油废气的影响

项目施工期燃油废气主要来源于施工机械燃油，以柴油为主。施工燃油废气主要造成局部大气环境中 NO_2 浓度增加，而且高峰时将超过《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准。施工期机械燃油废气对周围环境的影响是暂时的，随着施工期的结束影响将消失。

10.1.2.3 施工期固体废物环境影响分析

工程施工过程中产生固体废弃物主要有开挖的土石、建筑垃圾及生活垃圾等。

项目施工期产生的混凝土、石灰、砂石、渣土等，施工单位用于工程回填，对于不能利用的建筑垃圾按建筑垃圾管理相关规定要求处置；土石方实现自我平衡；生活垃圾由施工单位统一收集送威海市垃圾处理场处理。在各项固体废物污染防治措施落实良好的情况下，项目施工期产生固体废物对于项目区及周围环境可实现零排放，不会造成不利的影响。

10.1.2.4 水环境

施工工地砂石料冲洗废水、沙与水泥拌和废水、基坑废水引入沉淀池，静置沉淀处理后上清液回用，沉渣定期人工清理，与工程渣料一并处理；施工现场不设建筑机械及车辆检修点，所需检修机械及车辆全部送往附近专业检修点。项目施工废水不会对项目评价区河流地表水造成污染。

项目施工期废水沉淀池采取针对性的防渗措施，项目施工废水不构成地下水污染源。

10.1.3 小结

综上所述，项目在施工期间，通过采用环保型施工机械设备和先进的施工工艺，不仅可大大提高作业效率，还能有效降低施工阶段污染物的产生；同时，施工过程中加强施工现场环境管理、生态保护和水土保持措施，并在竣工后及时进行植被再建，能够最大限度地减少施工期各类污染物对周围环境造成的不利影响。

10.2 生态环境影响评价

10.2.1 生态环境现状调查

10.2.1.1 生态系统现状

拟建项目位于威海临港经济技术开发区江苏东路东、台湾路北、浙江路南、台北路西(临港塑料助剂产业园内)，项目区域经过多年的开发利用，目前区域内的生态系统类型已经转变为完全的人工城市生态系统，厂区内目前是空地。

10.2.1.2 植被

项目评价区植被主要有城市绿化植物及杂草等。绿化乔木有乔木杨、柳、榆、法桐、泡桐等；灌木为棉槐、蜡条；草本植物有黑蒿、碱蓬和芦苇等；人工栽培的经济树主要有：苹果、梨、桃等。

10.2.1.3 生物多样性

项目所在地区陆上野生动物资源有 24 目 45 科 105 种，其中兽类有 9 目 14 科 20 种，鸟类 15 目 31 科 85 种；有木本植物 64 科，312 种，野生经济植物有 150 科 880 种，其中药材 58 科 130 属 162 种；鱼类内陆鱼类分 8 科 18 属 19 种，浅海鱼类有 20 种，潮间带生物 203 种。

项目评价区没有国家及省市级需要重点保护的濒临灭绝的动、植物物种。

10.2.2 生态环境影响评价

10.2.2.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则——生态影响》(HJ19-2011)要求，依据建设项目影响区域的生态敏感性和项目工程占地范围，将生态影响评价工作等级划分为一、二、三级，具体划分依据见表 10.2-1。

表 10.2-1 生态影响评价工作等级划分

影响区域生态敏感性	工程占地（水域）范围		
	面积≥20 km^2 或长度≥100 km	面积 2～20 km^2 或长度 50～100 km	面积≤2 km^2 或长度≤50 km
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

项目设计永久性占地面积 114979.6m^2（0.115km^2），所在区域不属于生态敏感区，按照《环境影响评价技术导则——生态影响》(HJ19-2011)要求生态环境影响 评价等级为三级。

10.2.2.2 评价范围

生态影响分析应该能够充分体现生态完整性，涵盖评价项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域，评价范围要依据项目对生态因子的影响方式、程度和生态因子之间的相互影响和依存关系确定。本项目所在区域生态系统类型简单，项目选址符合相关规划，根据项目工程特性和区域环境特征，确定生态环境影响评价范围为项目厂区范围。

10.2.2.3 影响评价

1、土地利用变化

项目建设主要占用土地是工业用地，项目建成前后，土地现状结构在局部发生少许变化，由闲置空地变为车间、厂房。项目未占用林地、基本农田等。

2、生态系统变化

项目建成后，半自然的人工生态系统如人工绿地、人工建筑系统有所增加，其主要功能是工业生产。其他河流生态系统、村落生态系统仍然保留，功能不降低。

3、绿化率与生物量

项目建设前项目区土地只有少许荒草外无其他植物。

项目厂区绿化总面积 13955 m^2，建成后厂区绿化率为 9.5%，项目建成后，评价区绿覆盖率有所提高。根据《威海市生态环境建设与可持续发展模式研究》资料，当地植被群落生物量、生长量相关系数见表 10.2-1。

表 10.2-1 项目所在区各植被群落生物量调查

植被类型	生物量[t/(hm^2·a)]	生长量[t/(hm^2·a)]
乔木	282.50	4.50
灌木	50.00	3.50
草地	15.00	2.70

表 10.2-2 项目评价区生物量计算结果

绿化类型	绿化面积（m^2）	所占比例(%)	生物量（t/a)	生长量（t/a)
乔木	1395.5	10	39.42	0.63
灌木	8373	60	41.87	2.93
草地	4186.5	30	6.28	1.13
合计	13955	100	87.57	4.69

据此，项目建成后评价区生物量及生长量增加值见表 10.2-2。项目建成后，通

过绿化可获得生物量 87.57 t/a，生长量 4.69 t/a。

4、特种多样性影响

项目建设，因绿化建设植物物种可能有所增加，但主要建群种没有变化。为了避免盲目引入外来物种导致生态入侵等生态安全问题，在建设中必须慎重对待引种，引种前需进行认真调查与论证。

目前项目区内未发现有大型野生动物，但有鸟类、爬行类动物如蛇等。这些鸟类多生活在山地森林生态系统中。项目的建设对动物的栖息场地基本不影响。

10.2.3 生态防护、恢复措施

10.2.3.1 合理布局及工程避让

在施工设计上要合理布局，避让噪声、大气重点保护目标；避让地表水重点保护目标；避让野生动物经常活动区。

10.2.3.2 临时占地恢复措施

对施工期临时占地，待工程结束后，要通过清理、整治、复植等措施，恢复其原有功能，对永久性占地应按国家相关法规标准要求，予以补偿。

10.2.3.3 厂区绿化与生物量补偿措施

项目建成后，要加对项目区空地绿化、美化，绿化面积要达到可绿化面积 95%以上，绿化植物品种以当地物种为主，实施乔、灌、草三位一体多样立体绿化。

10.2.3.4 强化宣传教育

加强对建筑工人的生态保护意识的宣传教育，提倡文明施工，爱护树木花草，爱护野生动物。

10.2.4 生态影响评价小结

项目评价区生态现状调查表明，项目评价区现状为工业场地，周围植被以荒草为主。项目的建设将对局部生态环境产生一定的负面影响，主要破坏植被等，项目生态保护措施得当，在建设过程中，没有造成生态主体功能与结构发生较大变化，项目对局部生态的影响可控制在有限的范围和程度之内。项目营运期，生产活动限于厂区范围之内，外排污染物控制在国家标准允许排放量以内，不会对厂区外生态环境造成不良影响。

11 环境风险评价

11.1 环境风险回顾性评价

本次搬迁项目涉及的公司主要包括威海金合思化工有限公司及威海金钰环保科技有限公司。因此，本次评价对威海金合思化工有限公司及威海金钰环保科技有限公司环境风险措施进行回顾。

11.1.1 环境风险防范体系情况

（1）威海金合思化工有限公司及威海金钰环保科技有限公司建立环境风险防范体系，从生产、贮运、运输等方面采取了严格的风险防范措施。

（2）对于危险源的规划布局，充分考虑到厂内和周围居民安全，当突发事件时，使对人员造成的伤害最小。

（3）公司编制了《突发环境事件应急预案》、《环境风险评估报告》、《环境应急资源调查报告》、《突发环境事件隐患排查和治理工作手册》。

（4）公司厂区内部成立了以工程安全副总为总指挥的应急救援队伍，应急救援指挥部设在厂区办公室，日常工作由安全负责人兼职管理，当发生泄漏及火灾重大事故时，成立以工程安全副总为总指挥的指挥部，下设报警组、灭火组、警戒组、疏散组、救护组、清理组、善后组、调查通报组、技术支持组、应急物资供给组等 10 个突发环境事件应急组。

11.1.2 风险防范措施

1、大气环境风险事故的防范措施

项目防止大气污染事故所采取的措施见表 11.1-1。

表 11.1-1 项目防止大气污染事故措施

项目	措施
总图布置	功能区划分明确，布置合理经济。 生产装置区适合工艺流程布置需要消防车道与厂区道路均为贯通式，相互连通，主辅车道宽度、路面净高、道路的转弯半径均满足消防要求
建筑安全	建(构)筑物的平面布置，严格按照《建筑设计防火规范》的规定，设置环形消防通道
	所有建构筑物按火灾危险性和耐火等级严格进行防火分区，设置必须的防火门窗、防爆墙等设施
	根据爆炸和火灾危险性不同，各类厂房采用相应耐火等级的建筑材料，建筑物内设有便利的疏散通道

	为厂房、框架、排架设置防雷击、雷电感应和防静电接地装置
生产装置安全	定期对设备进行安全监测，检测时间、内容、人员应有记录保存
	各装置均选择成熟、可靠、先进、能耗低的工艺技术和设备，严防“跑、冒、滴、漏”，实现全过程密闭化生产，减少泄漏、火灾、爆炸和中毒的可能性。在设计中考虑余量，具有一定的操作弹性
	电气设备和电线不准超负荷，保险装置应符合规定要求，开关须设有防护罩

2、防止污水污染事故措施

采取收集、处理和应急三级防治措施，收集系统收集废水，处理系统处理废水，废水处理系统出现事故时有事故水池作为应急防范措施，可确保正常及事故状态下废水不会对环境造成危害。

项目厂区事故水池的总容积约为800m^3，可以满足风险事故污水应急储存的要求。

发生事故时，全厂将在第一时间内立即停产，产生的废水可暂存于事故水池内，确保废水不会因废水处理事故而外排。

11.1.3 隐患排查措施

为加强环境管理工作，从源头有效防范环境风险，确保对环境风险隐患进行全面排查，治理到位，公司成立了以单位主要负责人为组长，各部门负责人、车间管理人员为组员的突发环境事件隐患排查和治理领导小组。

各岗位职责如下：

1、组长职责

（1）对本企业隐患排查治理工作全面负责，统一组织、领导和协调本单位隐患排查治理工作；

（2）确定治理方案，并及时掌握、监督重大隐患治理情况；

（3）明确小组内组织机构，划分排查区域，明确责任人和责任分工，逐级建立并落实隐患排查治理岗位责任制；

（4）突发环境事件风险等级、生产工况等因素合理制定年度工作计划；

（5）确保隐患治理落实情况，保证资金投入。

2、组员工作职责

（1）制定突发环境事件风险防控设施的操作规程和检查、运行、维修与维护等规定；确保各设施处于正常完好状态；

（2）建立自查、自报、自改、自验的隐患排查治理组织实施制度；

（3）根据年度工作计划组织排查，并及时上报、处理，制定治理方案；

（4）根据排查隐患制定治理方案，并根据方案进行治理；

（5）如实记录隐患排查治理情况，形成档案文件并做好存档。

（6）及时修订企业突发环境事件应急预案、完善相关突发环境事件风险防控措施;

（7）定期对员工进行隐患排查治理相关知识的宣传和培训。

11.1.4 应急物资储备

项目应急物资情况见表 11.1-2。

表 11.1-2 应急物资储备情况一览表

类别	序号	名称	数量	存放地点
消防/安全/通讯设备	1	报警广播 (PA)	4 个	分布在公司
	2	防爆对讲机	12 个	生产部（5）门卫（1）物流（2）工程（2）其他（2）
	3	室内消防栓	12 只	分布在公司仓库、行政楼、车队及围墙四周
	4	室外消防栓	10 只	公司围墙四周以及部分中间道路上
	5	消防炮	6 门	分布在生产、储存区
	6	消防泡沫系统	固定消防炮	分布在生产区域
	7	自动雨淋系统	5 套	分布在生产区、储存区
	8	灭火器	200 只	生产区，化验室，控制室、维修车间，行政楼及仓库
	9	安全淋浴洗眼站	8 只	分布在化验室、生产、储存、灌装等区域
	10	紧急照明	4 处	控制室、化验室、办公楼装置内外楼梯灯
	11	电动消防泵	1 台	水站区
	12	柴油消防泵	1 台	水站区
	13	风向袋(标)	2 个	5000T 塔顶、聚合车间楼顶
	14	心肺复苏仪	1 个	EHS 办公室
	15	防化服及全面罩	4 个	卸料站台（1）、PPE 储存室（1）合成控制室（2）
	16	防爆型手电筒	3 只	物流（1）、生产（1）、门卫（1）
	17	急救箱	5 只	分布在控生产（2）、维修、会议室、门卫
	18	绝缘手套	2 付	配电室
	19	氧气及可燃性气体	3 套	生产（3）

		探测器		
	20	吸油棉	4 盒	聚合车间（1）、东罐区（1）、西罐区（1）、危废库（1）
个人防护用品	1	逃生型防氯气呼吸器	60 付	每位员工自己保管
	2	化学口罩	100 付	备品库
	3	化学护目镜	30 付	备品库
	4	安全鞋	60 双	生产员工自己保管
	5	耳塞	20 付	备品库
	6	钢包头雨靴	10 双	备品库
	7	安全眼镜（员工用）	60 付	备品库
	8	安全帽（员工用）	118 顶	员工自己保管
	9	安全眼镜（访客用）	10 付	门卫和接待室
	10	安全帽（访客用）	10 顶	门卫和接待室
应急抢险设备	1	正压呼吸器	4 套	生产（2），东罐区（2）
	2	担架	1 套	门卫
	3	半面罩过滤式呼吸器	8 副	应急装备储存间，防有机蒸汽
	4	消防战斗服	10 套	聚合车间（3）仓库（1）应急装备储存间（6）
	5	重型防化服	1 套	聚合车间控制室
	6	轻型防化服	8 套	应急装备储存间
	7	安全帽	4 顶	应急装备储存间
	8	化学眼镜	4 副	应急装备储存间
	9	面罩	1 副	应急装备储存间
	10	防化手套	8 副	应急装备储存间，绿色
	11	长统靴	8 对	应急装备储存间
	12	长管式呼吸器	1 套	聚合车间三楼
	13	吸油棉	3 箱	应急装备储存间

11.1.5 应急处置措施

项目应急处置措施见表 11.1-3。

表 11.1-3 项目应急处置措施

事故类别	处置措施
化学品等液体物料泄漏；火灾事故	（1）车间人员发现化学品等物料泄漏时，立即组织车间工人向上风向撤离，同时用手机向车间主任及公司应急指挥组织机构报警； （2）公司内部启动应急预案，车间人员和应急救援组成员佩带呼吸器，穿好防护服进行紧急救援，尽可能切断泄漏源，防止物料发生进一步泄漏； （3）安全警戒组成员在车间四周设置警戒线，严禁无关员工进场，并向上风向

	疏散厂内其他职工； （4）当化学品发生少量泄漏时，根据物料性质，用砂土覆盖吸收，也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统；大量泄漏时构筑围堤或挖坑收容，喷雾状水冷却稀释蒸汽、保护现场人员把泄漏物用泵转移至槽车或专用收集器内，回收至废物处理场所处置； （5）后勤保障组在应急救援组进行救援时关注车间内事故废水的情况，必要时进行截流引流，确保事故救援过程中产生的废水全部进入废水导流沟，然后泵入厂内事故水池，不会在车间内漫流； （6）发生大量泄漏时通讯联络组在应急救援开始就立即联系有监测资质的单位进行应急监测，公司内环境监测组人员协助取样，通讯联络组成员需要将监测结果及时反馈现场指挥人员； （7）发生较大火灾、公司无法自救时，通讯联络组联系威海市消防大队对现场进行灭火救援行动；应急监测人员在做好防护的基础上，根据综合应急预案环境监测方案对车间以及事故发生时下方向空气中一氧化碳进行监测；救援过程中产生的消防废水沿车间内废水沟泵入事故水池； （8）安全警戒组协助后勤保障组用水清理事故现场残留的事故废水直至无害化。
污水处理事故	（1）发现废水等泄漏或废水处理事故时，立即用手机向综合管理部部长及公司应急指挥组织机构报警； （2）公司内部启动应急预案，车间人员和应急救援组成员佩带呼吸器，穿好防护服进行紧急救援，尽可能切断泄漏源，防止废水发生进一步泄漏； （3）安全警戒组成员在车间四周设置警戒线，严禁无关员工进场，并向上风向疏散厂内其他职工； （4）当废水发生少量泄漏时，用砂土覆盖吸收；大量泄漏时导流至配套建设的事故水池、保护现场人员把泄漏废水回收至废物处理场所处置； （5）后勤保障组在应急救援组进行救援时关注事故废水的情况，必要时进行截流引流，确保事故救援过程中产生的废水全部进入废水事故池，不会在厂区内漫流； （6）发生大量泄漏时通讯联络组在应急救援开始就立即联系有资质的环境监测单位，委托其进场进行应急监测；公司内医疗救护组人员协助取样和监测，通讯联络组成员需要将监测结果及时反馈现场指挥人员； （7）发生废水处理事故时，应停止生产，待恢复后进行生产； （8）安全警戒组协助后勤保障组用水清理事故现场残留的事故废水直至无害化。

11.1.6 应急演练情况

公司每年进行至少 1 次突发环境事件应急演练，最大限度预防和减少突发环境事件及其造成的危害。企业生产至今，未发生突发环境事件。





图 11.1-1　2020 年 6 月 5 日 水站西单体泄漏事故应急演练现场

11.2　风险调查

11.2.1　建设项目风险源调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），拟建项目列入附录

B 表 B.1 的重点关注的危险物质情况见表 11.2-1，危险物质理化性质见表 11.2-2。

表 11.2-1 项目重点关注危险物质情况

序号	单元		危险化学品	实际存在量 q(t)
1	生产车间一（ACR 及 STEP 生产车间）	ACR 生产装置（AS-869）	苯乙烯	20.19
			丙烯腈	10.29
			甲基丙烯酸甲酯	7.6
		STEP 生产装置（TR-3349）	丙烯酸丁酯	9.13
			丙烯腈	2
			氨水	1.82
2	生产车间二（MBS 生产车间）		丁二烯	30.7
			甲基丙烯酸甲酯	6.4
			苯乙烯	1.2
			丙烯酸丁酯	1.6
3	生产车间三（联苯二酚、2,6 二叔丁基苯酚生产车间）		二甲苯	4
			异丁烯	2.2
			苯酚	2.4
4	生产车间四（JH-95、PAM、树枝状聚合物生产车间）		甲醇	0.8
			乙二胺	1.5
			丙烯酸甲酯	1.7
5	埋地液化烃罐区		丁二烯	1200×0.62=744
			异丁烯	400×0.67=268
6	可燃液体罐组一		苯乙烯	1000×0.91=910
			丙烯酸丁酯	1000×0.89=890
7	可燃液体罐组二		二甲苯	200×0.86=172
8	可燃液体罐组三		丙烯腈	200×0.81=162
			苯酚	300×1.071=321.3
			甲基丙烯酸甲酯	1000×0.944=944
9	盐酸储罐		盐酸	50×1.18=59
10	甲类仓库		乙二胺	1.08
			丙烯酸甲酯	0.9
			甲醇	0.96

表 11.2-2 项目危险物质理化性质和毒性

序号	物质名称	目录序号	CAS 号	危险性类别	密度 g/cm³	沸点 ℃	闪 点 ℃	爆炸极限（%）		火灾危险类别	使用场所
								下限	上限		
1	苯乙烯（ST）	96	100-42-5	易燃液体,类别 3 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 致癌性,类别 2 生殖毒性,类别 2 特异性靶器官毒性-反复接触,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 2	0.91	146	34.4	1.1	6.1	乙 A 类	生产车间
2	丙烯酸丁酯（BA）	153	141-32-2	易燃液体,类别 3 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 皮肤致敏物,类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（呼吸道刺激） 危害水生环境-急性危害,类别 2 危害水生环境-长期危害,类别 3	0.89	145.7	47	1.3	9.9	乙 A 类	生产车间
3	甲基丙烯酸甲酯（MMA）	1105	80-62-6	易燃液体,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 皮肤致敏物,类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（呼吸道刺激）	0.944	101	10	2.12	12.5	甲 B 类	生产车间
4	丙烯腈	143	107-13-1	易燃液体,类别 2 急性毒性-经口,类别 3* 急性毒性-经皮,类别 3 急性毒性-吸入,类别 3 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 皮肤致敏物,类别 1	0.81	77.3	-5	2.8	28	甲 B 类	生产车间

				致癌性,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（呼吸道刺激） 危害水生环境-急性危害,类别 2 危害水生环境-长期危害,类别 2							
5	氨水	35	1336-21-6	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（呼吸道刺激） 危害水生环境-急性危害,类别 1	无资料	无资料	无资料	无意义	无意义	戊类	生产车间
6	丁二烯（BD）	223	106-99-0	易燃气体,类别 1 加压气体 生殖细胞致突变性,类别 1B 致癌性,类别 1A	0.62	1.84	/	1.4	16.3	甲 A 类	生产车间
7	稀盐酸	2507	7647-01-0	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（呼吸道刺激） 危害水生环境-急性危害,类别 2	1.18	1.26	无意义	无意义	无意义	戊类	生产车间
8	二甲苯	355	95-47-6	易燃液体,类别 3 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 危害水生环境-急性危害,类别 2	0.86	144.4	25	1.1	7	甲 B 类	生产车间
9	异丁烯	2708	115-11-7	易燃气体,类别 1 加压气体	0.67	-6.9	-77	1.8	8.8	甲 A 类	生产车间
10	苯酚	60	108-95-2	急性毒性-经口,类别 3* 急性毒性-经皮,类别 3* 急性毒性-吸入,类别 3* 皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 生殖细胞致突变性,类别 2	1.071	181.9	79	1.7	8.6	丙 A 类	生产车间

				特异性靶器官毒性-反复接触,类别 2* 危害水生环境-急性危害,类别 2 危害水生环境-长期危害,类别 2							
11	乙二胺	2572	107-15-3	易燃液体,类别 3 皮肤腐蚀/刺激,类别 1 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 呼吸道致敏物,类别 1 皮肤致敏物,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 2 危害水生环境-长期危害,类别 3	0.8995	117.2	43	2.7	16.6	甲 B 类	生产车间
12	丙烯酸甲酯	147	96-33-3	易燃液体,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 皮肤致敏物,类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 危害水生环境-急性危害,类别 2 危害水生环境-长期危害,类别 3	0.95	80	-3	1.2	25.0	甲 B 类	生产车间
13	甲醇	1022	67-56-1	易燃液体,类别 2 急性毒性-经口,类别 3 急性毒性-经皮,类别 3 急性毒性-吸入,类别 3 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 1	0.79	64.7	12	6	36.5	甲 B 类	生产车间

11.2.2 环境敏感目标调查

建设项目环境敏感特征见表 11.2-3。

表 11.2-3 项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特性					
环境空气	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	小北山村	NE	1090	居住区	426
	2	嘉和花园	SE	1590	居住区	2961
	3	南黄山村	NW	1910	居住区	600
	4	正棋花园	SE	2120	居住区	687
	5	西黄山村	NW	2210	居住区	321
	6	北黄山村	NW	2210	居住区	324
	7	威海临港实验学校	ESE	2330	学校	2000
	8	小七夼村	NNW	2330	居住区	540
	9	林泉社区	SE	2440	居住区	339
	10	二武林村	W	2470	居住区	306
	11	上河小镇	SE	2480	居住区	543
	12	雨夼村	NE	2680	居住区	280
	13	威海市四中	SE	2730	学校	2000
	14	天亿学府	ESE	2740	居住区	2592
	15	城南人家	SE	2750	居住区	1500
	16	东武林村	NW	2750	居住区	391
	17	草庙子镇	SSE	2800	居住区	1254
	18	小黄村	WSW	2920	居住区	1075
	19	佳尚府	SE	2950	居住区	1152
	20	杨家卧龙村	SW	2970	居住区	819
	21	西七夼村	NE	3000	居住区	356
	22	威海中世学校	ENE	3000	学校	600
	23	曹格庄	S	3140	居住区	1017
	24	威海市十四中学	SE	3200	学校	2000
	25	正棋山 1 号	ENE	3220	居住区	3240
	26	东七夼村	NE	3330	居住区	723
	27	西武林村	WNW	3450	居住区	951
	28	冶口社区	NE	3560	居住区	1565
	29	中庵村	NW	3610	居住区	167
	30	北郭格村	SE	3630	居住区	645
	31	李子耩	SE	3660	居住区	150
	32	东申格村	S	4010	居住区	1242

	33	西庄村	N	4070	居住区	624
	34	台下村	NNE	4080	居住区	562
	35	东道头村	SW	4100	居住区	1230
	36	东蔺山村	SW	4130	居住区	634
	37	五家疃村	NNE	4150	居住区	263
	38	北七亦村	NE	4160	居住区	183
	39	北申格村	S	4200	居住区	468
	40	新权村	WSW	4410	居住区	517
	41	西道头村	SW	4600	居住区	2009
	42	信泰花园	SW	4610	居住区	3060
	43	南申格村	S	4720	居住区	1283
	44	窑亦村	WNW	4860	居住区	689
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					<500
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					44288
	大气环境敏感程度 E 值					E2
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km	
	1	草庙子河	Ⅲ		其他	
	地表水环境敏感程度 E 值					E2
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特性	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	无	不敏感	Ⅲ	D1	-
	地下水环境敏感程度 E 值					E2

11.3 环境风险潜势初判

11.3.1 P 的分级确定

11.3.1.1 Q 值

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），拟建项目在生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质主要有苯乙烯、丙烯腈、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯、氨水、丁二烯、二甲苯、异丁烯、苯酚、盐酸等，参见附录 B 确定危险物质的临界量，定量分析危险物质数量与临界量的比值 Q，具体见表 11.3-1。

表 11.3-1 项目 Q 值确定表

物质名称	CAS 号	最大存在总量 q_n/t	临界量 Q_n/t	该种危险物质 Q 值
苯乙烯	100-42-5	931.39	10	93.14

丙烯腈	107-13-1	174.29	10	17.43
甲基丙烯酸甲酯	80-62-6	958	10	95.80
丙烯酸丁酯	141-32-2	900.73	10	90.07
氨水	1336-21-6	1.82	10	0.182
丁二烯	106-99-0	774.7	10	77.47
二甲苯	95-47-6	176	10	17.60
异丁烯	115-11-7	270.2	10	27.02
苯酚	108-95-2	323.7	5	64.74
盐酸	7647-01-0	59	7.5	7.87
乙二胺	107-15-3	2.58	10	0.258
丙烯酸甲酯	96-33-3	2.6	10	0.26
甲醇	67-56-1	1.76	10	0.176
合计				∑Q=492.016

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值 Q。

$Q=q_1/Q_1+ q_2/Q_2+…qn/Qn$

式中：q_1、q_2、…qn 为每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1、Q_2、…Qn 为每种危险物质的临界量，t。

当 Q < 1 时，该项目环境风险潜势为Ⅰ。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q < 10；（2）10≤Q < 100；（3）Q≥100。

本项目 Q 值为 492.016，属于 Q≥100 范围内。

11.3.1.2 M 值

本项目所属为化工行业，为具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和，确定 M 值，具体见表 11.3-2。

表 11.3-2 项目 M 值确定表

序号	工艺单元名称	生产工艺	数量/套	M 分值
1	ACR	聚合工艺	6	60
2	STEP	聚合工艺	2	20
3	MBS	聚合工艺	10	100
4	联苯二酚	氧化工艺	4	40
5	PAM	聚合工艺	14	140

6	2,6 二叔丁基苯酚	烷基化工艺	1	10
7	树枝状聚合物	聚合工艺	6	60
8	罐区	/	5	25
项目 M 值∑				455

将 M 划分为（1）M＞20；（2）10＜M≤20；（3）5＜M≤10；（4）M=5，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

本项目 M＞20，为 M1。

11.3.1.3 P 分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照表 11.3-3 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 11.3-3 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q＜100	P1	P2	P3	P4
1≤Q＜10	P2	P3	P4	P4

本项目 Q 值为 491.696，属于 Q≥100 范围内，M 为 M1，P 分级为 P1。

11.3.2 E 的分级确定

11.3.2.1 大气环境

根据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，具体见表 11.3-4。

表 11.3-4 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人

根据表 1.6-1 周边 5km 范围内敏感目标人口数量，项目大气环境敏感程度分级为 E2。

11.3.2.2 地表水环境

地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 11.3-5 和 11.3-6。

表 11.3-5 地表水功能敏感性分区

敏感性	大气环境敏感性
感性 F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

项目地表水功能敏感性分区为较敏感 F2。

表 11.3-6 环境敏感目标分级

敏感性	地表水环境敏感特性
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海洋浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

项目环境敏感目标分级为 S3。

根据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性 F2 与下游环节敏感目标情况 S3 进行分级，项目地表水环境敏感程度分级为 E2，具体分级原则见表 11.3-7。

表 11.3-7 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

11.3.2.2 地下水环境

地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 11.3-8 和 11.3-9。

表 11.3-8 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感性
感性 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区
低敏感 G3	上述地区之外的其他地区
“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》所界定的涉及地下水的环境敏感区	

项目地下水功能敏感性分区为低敏感 G3。

表 11.3-9 包气带防污性能分级

分级	大气环境敏感性
D3	Mb≥1.0m，K≤1.0×1.0^{-6}cm/s，且分布连续、稳定
D2	0.5m≤Mb < 1.0m，K≤1.0×1.0^{-6}cm/s，且分布连续、稳定 Mb≥1.0m，1.0×1.0^{-6}cm/s < K≤1.0×1.0^{-4}cm/s，且分布连续、稳定
D1	岩土层不满足上述“D2”和“D3”条件
Mb：岩土层单层厚度。K：渗透系数。	

项目包气带防污性能分级为 D1。

根据地下水功能敏感性分区 G3 和包气带防污性能分级 D1 进行分级，项目地下水环境敏感程度分级为 E2，具体分级原则见表 11.3-10。

表 11.3-10 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

11.3.3 环境风险潜势初判

建设项目环境风险潜势划分为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ、Ⅳ$^{+}$级。

根据项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，根据表 11.3-11 确定环境风险潜势。

表 11.3-11 项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	Ⅳ$^{+}$	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ
环境中度敏感区（E2）	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ
环境低度敏感区（E3）	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ

注：Ⅳ$^{+}$为极高环境风险。

项目厂址位于大气环境中度敏感区 E2、地表水环境中度敏感区 E2、地下水环境中度敏感区 E2，为极高危害 P1，环境风险潜势大气为Ⅳ，地表水为Ⅳ，地下水为Ⅳ。

11.4 风险评价等级和评价范围

11.4.1 风险评价等级

按照表 11.4-1 确定评价工作等级。

表 11.4-1 评价工作等级划分

环境风险潜势	Ⅳ、Ⅳ$^{+}$	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
评价工作等级	一	二	三	简单分析

综合各环境要素评价工作等级分别为：大气环境风险等级为一级评价、地表水环境风险等级为一级、地下水环境风险等级为一级。综合评价等级为一级。

11.4.2 风险评价范围

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险大气环境影响评价范围确定为以本项目厂址边界外 5km 的范围，风险评价范围内敏感目标分布见表 1.6-1 和图 1.6-1。环境风险地表水、环境风险地下水评价范围参照各自地表水、地下水评价范围。

11.4.3 评价内容

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），大气风险一级评价工作内容为选取最不利气象条件和事故发生地的最常见气象条件，选择适用的

数值方法进行分析预测，给出风险事故情形下危险物质释放可能造成的大气环境影响范围与程度。

地表水风险一级评价工作内容为选择适用的数值方法预测地表水环境风险，给出风险事故情形下可能造成的影响范围与程度。

地下水风险一级评价工作内容为优先选择适用的数值方法预测地下水环境风险，给出风险事故情形下可能造成的影响范围与程度。

11.5 风险识别

拟建项目风险识别范围包括物质风险识别、生产系统危险性识别、风险物质向环境转移的途径识别 。

11.5.1 物质风险识别

拟建项目物质风险识别包括主要原辅材料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等。

具体到本项目列入《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B重点关注的危险物质有苯乙烯、丙烯腈、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯、氨水、丁二烯、二甲苯、异丁烯、苯酚、盐酸、乙二胺、丙烯酸甲酯、甲醇以及火灾和爆炸伴生/次生物。其毒性特性见表11.2-2。

11.5.2 生产系统风险性识别

生产系统危险性识别范围为主要生产装置、贮运系统、公用工程系统、环保设施及辅助生产设施；

1、危险单元的划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，危险单元是由一个或多个风险源构成的具有相对独立功能的单元，事故状况下应可实现与其他功能单元的分割。根据工艺过程及平面布置功能区划，本次评价将生产车间、罐区、原料仓库分别作为危险单元。

2、危险单元危险性识别

拟建项目所有危险化学品分布情况见表 11.5-1、列入《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 重点关注的危险物质分布情况见表 11.5-2。风险源分布情况见图 11.5-1。

表 11.5-1 全厂各危险化学品分布情况

序号	危险场所	主要涉及到的危险化学品
1	生产车间一	苯乙烯、丙烯腈、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯、丙烯腈、氨水
2	生产车间二	丁二烯、甲基丙烯酸甲酯、苯乙烯、丙烯酸丁酯
3	生产车间三	二甲苯、异丁烯、苯酚
4	生产车间四	甲醇
5	埋地液化烃罐区	丁二烯、异丁烯
6	可燃液体罐组一	苯乙烯、丙烯酸丁酯
7	可燃液体罐组二	二甲苯
8	可燃液体罐组三	丙烯腈、苯酚、甲基丙烯酸甲酯
9	盐酸储罐	盐酸
10	甲类仓库	乙二胺、丙烯酸甲酯、甲醇

表 11.5-2 列入 HJ169-2018 附录 B 重点关注的危险物质分布情况表

序号	危险单元	危险化学品	最大贮存或在线量（t）	潜在风险源	存在条件	转化为事故的触发因素
1	生产车间一	苯乙烯	20.19	6 个聚合釜	室温~70℃	设备故障或操作失误
		丙烯腈	10.29			
		甲基丙烯酸甲酯	7.6			
		丙烯酸丁酯	9.13	2 个聚合釜	室温~80℃	
		丙烯腈	2			
		氨水	1.82	2 个氨水罐	常温	
2	生产车间二	丁二烯	30.7	10 个反应釜	室温~70℃	设备故障或操作失误
		甲基丙烯酸甲酯	6.4			
		苯乙烯	1.2			
		丙烯酸丁酯	1.6			
3	生产车间三	二甲苯	4	4 个氧化还原反应釜	室温-160℃	设备故障或操作失误
		异丁烯	2.2	4 个氧化还原反应釜、1 个烷化釜	室温-160℃	
		苯酚	2.4	1 个烷化釜	室温-160℃	
4	生产车间四	乙二胺	1.5	1 个聚合釜	室温~80℃	设备故障或操作失误
		丙烯酸甲酯	1.7			

		甲醇	0.8			
5	埋地液化烃罐区	丁二烯	744	6 个罐	常温	设备故障或操作失误
		异丁烯	268	2 个罐	常温	
6	可燃液体罐组一	苯乙烯	910	2 个罐	常温	设备故障或操作失误
		丙烯酸丁酯	890	2 个罐	常温	
7	可燃液体罐组二	二甲苯	172	4 个罐	常温	设备故障或操作失误
8	可燃液体罐组三	丙烯腈	162	1 个罐	常温	设备故障或操作失误
		苯酚	321.3	1 个罐	常温	
		甲基丙烯酸甲酯	944	2 个罐	常温	
9	盐酸储罐	盐酸	59	1 个罐	常温	设备故障或操作失误
10	甲类仓库	乙二胺	1.08	桶装	常温	设备故障或操作失误
		丙烯酸甲酯	0.9	桶装	常温	
		甲醇	0.96	桶装	常温	

3、重点风险筛选

以上危险物质中列入《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B 重点关注的危险物质及临界量中的物质按照在线量与临界量的比值进行排序，排序结果见表 11.5-3。

表 11.5-3 本项目重点风险源筛选表

序号	危险单元	危险化学品	单个风险源存在量（t）	临界量（t）	比值
1	生产车间一	苯乙烯	20.19	10	2.02
		丙烯腈	10.29	10	1.03
		甲基丙烯酸甲酯	7.6	10	0.76
		丙烯酸丁酯	9.13	10	0.91
		丙烯腈	2	10	0.20
		氨水	1.82	10	0.18
2	生产车间二	丁二烯	30.7	10	3.07
		甲基丙烯酸甲酯	6.4	10	0.64
		苯乙烯	1.2	10	0.12

		丙烯酸丁酯	1.6	10	0.16
3	生产车间三	二甲苯	4	10	0.40
		异丁烯	2.2	10	0.22
		苯酚	2.4	5	0.48
4	生产车间四	乙二胺	1.5	10	0.15
		丙烯酸甲酯	1.7	10	0.17
		甲醇	0.8	10	0.08
5	埋地液化烃罐区	丁二烯	744	10	74.40
		异丁烯	268	10	26.80
6	可燃液体罐组一	苯乙烯	910	10	91.00
		丙烯酸丁酯	890	10	89.00
7	可燃液体罐组二	二甲苯	172	10	17.20
8	可燃液体罐组三	丙烯腈	162	10	16.20
		苯酚	321.3	5	64.26
		甲基丙烯酸甲酯	944	10	94.40
9	盐酸储罐	盐酸	59	7.5	7.87
10	甲类仓库	乙二胺	1.08	10	0.108
		丙烯酸甲酯	0.9	10	0.09
		甲醇	0.96	10	0.096

由表 9.4-3 可知，由本项目在线量与临界量的比值可知，项目各罐区及生产车间一、生产车间二、生产车间三等均为主要风险源。

项目危险单元分布见图 11.5-1。

11.5.3 风险类型及危害性

项目事故的风险通常划分为火灾、爆炸、毒物泄漏三种类型，事故风险都可能引起环境灾害。根据危险物质及危险装置的识别结果，可以分析出风险的发生事故以及环境事故、风险物质进入环境的途径。

1、火灾的影响

火灾包括四种类型：池火、喷射火、火球/气爆、突发火。

火灾首先是通过放出辐射热影响周围环境。如果辐射热的能量足够大，可引起其他可燃物燃烧，包括生物。一般来说，获得辐射热局限于近火源的区域内（约

200m），对邻近地区环境影响不大，其主要影响通常仅限于厂区范围。

2、爆炸的影响

爆炸是突发性的能源释放，是可燃气团燃烧的两种后果之一，造成大气中破坏性的冲击波，爆炸碎片等抛射物，造成危害。

3、火灾爆炸事故中的伴/次生危险性分析

本项目生产装置或储罐区在发生火灾爆炸事故时，可能的次生危险性主要包括救火过程产生的消防污水如没有得到有效控制，可能会进入雨水系统，造成排水区域的水体污染。

同时火灾爆炸后破坏地表覆盖物，会有部分液体物料、受污染消防水进入土壤，甚至污染地下水。大气污染物主要为燃烧不充分的情况下，产生的 CO、SO_2、氮氧化物和烟尘，对大气环境会造成局部污染。

4、毒物的释放或泄漏

由于各种原因，使有毒化学物质以气态形式或液态释放或泄漏至环境中，在其迁移过程中，大多数情况下，起初其影响仅限于工厂范围内，后期进入环境才成为环境风险的主要考虑内容。

（1）水体中的弥散

有毒有害物质进入水体环境的方式主要是由两种情况，一是液体泄漏直接进入水体的情况，二是火灾爆炸时含油类或有毒有害化学物质的消防水由于处理措施不当直接排入地表水系统，引起环境污染。

进入水体环境的有毒物质是通过复杂的物理化学过程被稀释、扩散和降解的。包括水中颗粒物及底部沉积物对它的吸附作用。有毒物质在水/气界面上的挥发作用，生物化学的转化等过程。

（2）大气中的扩散

有毒有害物质进入环境空气的方式主要有三种情况，一是生产和储存过程中毒性气体的泄漏，二是火灾爆炸时未完全燃烧的有毒有害化学物质，三是液体泄漏事故中液体的挥发。

毒性气体云团通过大气自身的净化作用被稀释、扩散。包括平流扩散、湍流扩散和清除机制。对于密度高于空气的云团在其稀释至安全浓度前，这些云团可以在较大范围内扩散，影响范围较大。

11.5.4 风险识别结果

拟建项目环境风险识别汇总见表 11.5-4。

表 11.5-4 建设项目环境风险识别汇总

序号	危险单元	风险源	重点关注危险化学品	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的敏感目标
1	生产车间一	聚合釜、氨水罐	苯乙烯、丙烯腈、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯、氨水	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	污染物进入环境空气、事故废水进入地表水、地下水	小北山村、嘉和花园、草庙子河等
2	生产车间二	反应釜	丁二烯、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯、苯乙烯	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	污染物进入环境空气、事故废水进入地表水、地下水	小北山村、嘉和花园、草庙子河等
3	生产车间三	氧化还原反应釜、烷化釜	二甲苯、异丁烯、苯酚	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	污染物进入环境空气、事故废水进入地表水、地下水	小北山村、嘉和花园、草庙子河等
4	生产车间四	聚合釜	乙二胺、丙烯酸甲酯、甲醇	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	污染物进入环境空气、事故废水进入地表水、地下水	小北山村、嘉和花园、草庙子河等
5	埋地液化烃罐区	原料储存	丁二烯、异丁烯	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	污染物进入环境空气、事故废水进入地表水、地下水	小北山村、嘉和花园、草庙子河等
6	可燃液体罐组一	原料储存	苯乙烯、、丙烯酸丁酯	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	污染物进入环境空气、事故废水进入地表水、地下水	小北山村、嘉和花园、草庙子河等
7	可燃液体罐组二	原料储存	二甲苯	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	污染物进入环境空气、事故废水进入地表水、地下水	小北山村、嘉和花园、草庙子河等
8	可燃液体罐组三	原料储存	丙烯腈、苯酚、甲基丙烯酸甲酯	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	污染物进入环境空气、事故废水进入地表水、地下水	小北山村、嘉和花园、草庙子河等
9	盐酸储罐	原料储存	盐酸	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	污染物进入环境空气、事故废水进入地表水、地下水	小北山村、嘉和花园、草庙子河等
10	甲类仓库	原料储存	二甲苯、异丁烯、苯酚	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	污染物进入环境空气、事故废水进入地表水、地下水	小北山村、嘉和花园、草庙子河等

11.6 风险事故情形分析

11.6.1 风险事故情形设定

11.6.1.1 重点事故案例分析

根据资料报道，在 95 个国家登记的化学品事故中，发生突发性化学品事故的化学品物质形态比例及事故原因分析见表 11.6-1。

表 11.6-1 化学品事故分类情况

类别	名称	百分数(%)
化学品的物质形态	液体	45.4
	液化气	27.6
	气体	18.8
	固体	8.2
事故来源	机械故障	34.2
	碰撞事故	26.8
	人为因素	22.8
	外部因素	16.2

从表 11.6-1 可看出，液体化学品最易发生事故，机械故障最容易导致事故发生。

据美国 J&H Marsh&Mclennan 咨询公司《世界石油化工行业近 30 年来发生的 100 例重大财产损失事故》（损失在 1000 万美元的特大型火灾爆炸事故）统计，其在各类装置中的分布情况见表 11.6-2。

表 11.6-2 易发生事故装置统计一览表

装置名称	事故比例(%)	装置名称	事故比例(%)
罐区	16.8	油船	6.3
聚乙烯等塑料	9.4	焦化	4.2
乙烯加工	8.7	溶剂脱沥青	3.16
天然气输送	8.4	蒸馏	3.16
加氢	7.3	电厂	1.1
催化气分	7.3	合成氨	1.1
乙烯	7.3	橡胶	1.1
烷基化	6.3		

项目生产过程事故比例最高的是罐区储存，从表 11.6-2 可看出，项目事故比例为 16.8%。

按发生事故原因分类见表 11.6-3。

表 11.6-3 事故原因分类情况一览表

序号	事故原因分类	事故频率
1	阀门管线泄漏	35.1
2	泵设备故障	18.2
3	操作失误	15.6
4	仪表、电器失灵	12.4
5	突沸、反应失控	9.4
6	雷击、自然灾害	8.2

由表 11.6-3 可看出，事故的起因多为阀门管线泄漏达 35.1%，此外泵设备规章和操作不当也可能造成重大事故，应杜绝违章操作和操作失误。

根据《全国化工事故案例集》中的统计，近几年国内化工行业 116 次主要事故原因统计分析结果见表 11.6-4。

表 11.6-4 国内主要化工事故原因统计结果

序号	主要事故原因	出现次数	所占百分比(%)
1	违反操作规程	60	51.7
2	不懂技术操作	7	6.0
3	违反劳动纪律	5	4.3
4	指挥失误	2	1.7
5	缺乏现场检查	2	1.7
6	个人防护用具缺陷	1	0.9
7	设备缺陷	25	21.6
8	个人防护用具缺乏	9	7.7
9	设计缺陷	2	1.7
10	原料质量控制不严	1	0.9
11	操作失灵	1	0.9
12	没有安全规程	1	0.9
13	合计	116	100

由表 11.6-4 可见，由于违反操作规程、不懂技术操作、违反劳动纪律等人为因素发生的事故最多，占 65%以上，因设备缺陷、设计缺陷等引起事故次数约占 23.3%。

从事故案例分析中可以看出：违规操作和设备缺陷是事故发生的最主要原因。因此，企业一定要定期对装置及相关设备进行检查，消除事故隐患；严格检查设备质量和规范岗位操作规程，强化安全管理，加强全员的责任心，杜绝“三违”（违

章操作、违章指挥、违反劳动纪律）是预防灾害性泄漏、中毒、火灾和爆炸等事故发生的有效途径。

11.6.1.2 风险事故情形设定

根据导则确定的风险事故设定原则并结合本项目特点，本次风险事故情形设定遵循以下规律：1、选取风险源中筛选的重点风险源；2、选取重点风险源中有预测评价标准的危险物质；3、风险事故情形不考虑储罐或反应釜完全破裂模式(完全破裂发生频率＜10^{-6}/年，而发生频率小于10^{-6}/年的事件是极小概率事件，不再考虑其发生)；4、由于各反应釜均布置在厂房内，工作人员较多，较易发现并采取措施及时处理泄漏量较小，且在车间内可通过排风系统排出，排放高度较高，不具有代表性。

根据风险事故情形设定原则，同时结合本项目风险识别结果，本次风险评价选择丁二烯、异丁烯、苯乙烯、丙烯酸丁酯、二甲苯、丙烯腈、苯酚、甲基丙烯酸甲酯、盐酸储罐泄漏及泄漏后引起火灾事故作为最大可信事故。

根据以上原则确定的风险事故设定情况见表 11.6-5。

表 11.6-5 拟建项目风险事故设定情形一览表

危险单元	风险源	环境风险类型	危险物质	影响途径
埋地液化烃罐区	丁二烯储罐	泄漏	丁二烯	环境空气
		火灾爆炸次生	丁二烯、CO	环境空气
			消防废水、主要污染物为丁二烯	地表水
	异丁烯储罐	泄漏	异丁烯	环境空气
		火灾爆炸次生	异丁烯、CO	环境空气
			消防废水、主要污染物为异丁烯	地表水
可燃液体罐组一	苯乙烯储罐	泄漏	苯乙烯	环境空气
		火灾爆炸次生	苯乙烯、CO	环境空气
			消防废水、主要污染物为苯乙烯	地表水
	丙烯酸丁酯储罐	泄漏	丙烯酸丁酯	环境空气
		火灾爆炸次生	丙烯酸丁酯、CO	环境空气
			消防废水、主要污染物为丙烯酸丁酯	地表水
可燃液体罐组二	二甲苯储罐	泄漏	二甲苯	环境空气
		火灾爆炸次生	二甲苯、CO	环境空气

			消防废水、主要污染物为二甲苯	地表水
可燃液体罐组三	丙烯腈储罐	泄漏	丙烯腈	环境空气
		火灾爆炸次生	丙烯腈、CO	环境空气
			消防废水、主要污染物为丙烯腈	地表水
	苯酚储罐	泄漏	苯酚	环境空气
		火灾爆炸次生	苯酚、CO	环境空气
			消防废水、主要污染物为苯酚	地表水
	甲基丙烯酸甲酯储罐	泄漏	甲基丙烯酸甲酯	环境空气
		火灾爆炸次生	甲基丙烯酸甲酯、CO	环境空气
			消防废水、主要污染物为甲基丙烯酸甲酯	地表水
盐酸储罐	盐酸储罐	泄漏	盐酸	环境空气

11.6.2 最大可信事故概率

最大可信事故指在所有预测的概率不为零为事故中，对环境(或人体健康)危害最严重的重大事故。本次风险评价不考虑工程外部事故风险因素(如地震、雷电、战争、人为蓄意破坏等)，主要考虑可能对厂区外居民和周围环境造成污染危害的事故。

事故概率可以通过事故树分析，确定时间后概率计算法求得，也可以通过同类装置事故调查给出概率统计值。装置事故调查给出概率统计值。

化工企业用于重大危险源定量风险评价的泄漏频率，引用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E 中统计资料，详见表 11.6-6。

表 11.6-6 泄漏频率表

部件类型	泄漏模式	泄漏频次
反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10mm 孔径 10min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	1.00×10^{-4}/a 5.00×10^{-6}/a 5.00×10^{-6}/a
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径 10min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	1.00×10^{-4}/a 5.00×10^{-6}/a 5.00×10^{-6}/a
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径 10min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	1.00×10^{-4}/a 1.25×10^{-8}/a 1.25×10^{-8}/a
常压全包容储罐	储罐全破裂	1.00×10^{-8}/a
内径≤75mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	5.00×10^{-6}/（m·a）

	全管径泄漏	1.00×10^{-6}/（m·a）
75mm＜内径≤150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径 全管径泄漏	2.00×10^{-6}/（m·a） 3.00×10^{-7}/（m·a）
内径＞150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm） 全管径泄漏	2.40×10^{-6}/（m·a） 1.00×10^{-7}/（m·a）
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm） 泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	5.00×10^{-4}/a 1.00×10^{-4}/a
装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm） 装卸臂全管径泄漏	3.00×10^{-7}/a 3.00×10^{-8}/a
装卸软管	装卸软管连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm） 装卸软管全管径泄漏	4.00×10^{-5}/a 4.00×10^{-6}/a

根据上表及项目的储罐情况，确定项目储罐泄漏事故概率，见表 11.6-7。

表 11.6-7 项目最大可信事故概率

危险单元	风险源	环境风险类型	破裂程度	事故概率
埋地液化烃罐区	丁二烯储罐、异丁烯储罐	泄漏	泄漏孔径为 10mm 孔径	1.0×10^{-4}/年
可燃液体罐组一	苯乙烯储罐、丙烯酸丁酯储罐	泄漏	泄漏孔径为 10mm 孔径	1.0×10^{-4}/年
可燃液体罐组二	二甲苯储罐	泄漏	泄漏孔径为 10mm 孔径	1.0×10^{-4}/年
可燃液体罐组三	丙烯腈储罐、苯酚储罐、甲基丙烯酸甲酯储罐	泄漏	泄漏孔径为 10mm 孔径	1.0×10^{-4}/年
盐酸储罐	盐酸储罐	泄漏	泄漏孔径为 10mm 孔径	1.0×10^{-4}/年

11.6.3 风险源强

1、液体泄漏计算

按项目重点关注的危险物质性质，选取储存和在线量较大或者毒性较大的危险物质丁二烯、异丁烯、苯乙烯、丙烯酸丁酯、二甲苯、丙烯腈、苯酚、甲基丙烯酸甲酯、盐酸进行预测计算。

液体泄漏速率用伯努利方程计算：

$$Q_L=C_dA\rho\sqrt{\frac{2(P-P_0)}{\rho}+2gh}$$

式中：Q_L—液体泄漏速率，kg/s；

P—容器内介质压力，Pa；

P_0—环境压力，Pa；

ρ—泄漏液体密度，kg/m^3；

g—重力加速度，$9.81m/s^2$；

h—裂口之上液位高度，m；

C_d—液体泄漏系数，按表 11.6-9 选取；

A—裂口面积，m^2。

表 11.6-9 液体泄漏系数（C_d）

雷诺数	裂口形状		
	圆形（多边形）	三角形	长方形
＞100	0.65	0.60	0.55
≤100	0.50	0.45	0.40

泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发之和。

闪蒸蒸发按下式进行计算：

$$Q1 = Q_L \times \frac{C_p(T_t - T_b)}{Hv}$$

式中：Q1—过热液体闪蒸蒸发速率，kg/s；

Q_L—物质泄漏速率，kg/s；

C_p—泄漏液体的定压比热容，J/（kg·K）；

T_t—储存温度，K；

T_b—泄漏液体的沸点，K；

Hv—泄漏液体的蒸发热，J/Kg。

热量蒸发按下式进行计算：

$$Q2 = \frac{\lambda S(T_0 - T_b)}{H\sqrt{\pi\, at}}$$

式中：Q2—热量蒸发速率，kg/s；

T_0—环境温度，K；

T_b—泄漏液体的沸点，K；

H—液体汽化热，J/Kg；

t—蒸发时间，s；

λ--表面热导系数，W/（m·K），水泥地取 1.1；

S—液池面积，m^2；

α—表面热扩散系数，m^2/s，水泥地取 1.29×10^{-7}。

—泄漏液体的蒸发热，J/Kg。

质量蒸发按下式进行计算：

$$Q3=\alpha p\frac{M}{RT_0}u^{\frac{2-n}{2+n}}r^{\frac{4+n}{2+n}}$$

式中：Q3—质量蒸发速率，kg/s；

p—液体表面蒸气压，Pa；

R—气体常数，J/（mol·K）；

T_0—环境温度，K；

M—物质的摩尔质量，kg/mol；

u—风速，m/s；(取历年平均风速为 4.3m/s)

r—液池半径，m；

α、n—大气稳定系数，取稳定 α 为 5.285×10^{-4}，n 为 0.3。

蒸发总量按下式进行计算：

$Wp=Q1t_1+Q2t_2+Q3t_3$

式中：Wp—液体蒸发总量，kg；

t_1—闪蒸蒸发时间，s；

t_2—热量蒸发时间，s；

t_3—从液体泄漏到全部清理完毕的时间，s。

由此计算得各危险物质的泄漏量和蒸发量详见各风险事故情形分析表。

2、环保设施污染物计算

（1）大气污染物

有机废气处理装置损坏或失效，不能有效处理生产工艺产生的有机废气，以 P1 排气筒 RCO 处理装置计，事故时间按 1h 计，则苯乙烯最大排放量 0.101kg，二甲苯最大排放量 0.31kg，丙烯腈最大排放量 0.019kg、VOCs 最大排放量 2.19kg。

（2）废水

废水排放系统事故，造成废水泄漏，事故时间按 1d 计，则超标废水最大排放 680t。

3、火灾释放计算

火灾、爆炸事故在高温下迅速挥发释放至大气的未完全燃烧危险物质，释放比例取值见表 11.6-10。

表 11.6-10 火灾爆炸事故有毒有害物质释放比例，%

Q	LC_{50}					
	＜200	≥200，＜1000	≥1000，＜2000	≥2000，＜10000	≥10000，＜20000	≥20000
≤100	5	10				
＞100，≤500	1.5	3	6			
＞500，≤1000	1	2	4	5	8	
＞1000，≤5000		0.5	1	1.5	2	3
＞5000，≤10000			0.5	1	1	2
＞10000，≤20000				0.5	1	1
＞20000，≤50000					0.5	0.5
＞50000，≤100000						0.5

表 11.6-11 火灾爆炸事故有毒有害物质释放量

有毒有害物质	LC_{50}（mg/m^3）	Q（t）	释放比例（%）	释放量（t）
丁二烯	285000	774.7	0	0
异丁烯	620000	270.2	0	0
苯乙烯	24000	931.39	0	0
丙烯酸丁酯	14305	900.73	8	72
二甲苯	19747	176	0	0
丙烯腈	333	174.29	3	5.23
苯酚	316	321.3	3	9.64
甲基丙烯酸甲酯	78000	958	0	0

由上表可知，火灾爆炸事故有毒有害物质释放量为丙烯酸丁酯 72t、丙烯腈 5.23t、苯酚 9.64t。

4、伴生/次生事故污染物计算

（1）火灾

项目多数危险物质属于可燃液体，罐区、库区或管线发生泄漏后遇明火可发生火灾爆炸，引发池火。在未充分燃烧的条件下主要产生 CO、氮氧化物、CO_2 和

未完全燃烧的有机物等。其事故源强与池火面积、火灾持续时间、灭火时间、环境条件等多种因素有关，难以定量核算。

火灾发生伴生/次生一氧化碳产生量按下式进行计算：

$G_{一氧化碳}=2330qC\ Q$

式中：$G_{一氧化碳}$--一氧化碳的产生量，kg/s；

C—物质中碳的含量；

q—化学不完全燃烧值，取 1.5~6.0%；（本次取值 5.0%）

Q—参与燃烧的物质量，t/s。

丁二烯、异丁烯、苯乙烯、丙烯酸丁酯、二甲苯、丙烯腈、苯酚、甲基丙烯酸甲酯燃烧产生一氧化碳。

表 11.6-12 火灾发生伴生/次生一氧化碳产生量

参与燃烧物质	Q（t/s）	C（%）	q（%）	$G_{一氧化碳}$（kg/s）
丁二烯	0.0001491	88.9	5	0.0154
异丁烯	0.0002589	85.7	5	0.0258
苯乙烯	0.0004547	92.3	5	0.0489
丙烯酸丁酯	0.0004482	65.6	5	0.0343
二甲苯	0.0003278	90.6	5	0.0346
丙烯腈	0.0003429	67.9	5	0.0271
苯酚	0.0004938	76.5	5	0.0440
甲基丙烯酸甲酯	0.0007015	60	5	0.0490

经计算，一氧化碳产生量最大的事故情形为甲基丙烯酸甲酯泄漏引起的火灾爆炸事故，一氧化碳产生量为 0.049kg/s。

（2）消防废水

火灾后产生的消防废水，项目建有 3000m^3 的事故收集池，及时收集废水，确保废水不外排，限流打入污水处理站，处理后达标排放。

11.7 物质泄漏事故大气环境风险预测与评价

11.7.1 预测模型

依据排放类型，理查德森数的计算分连续排放、瞬时排放两种形式：

连续排放：

$$R_i = \frac{\left[\frac{g\left(Q/\rho_{rel}\right)}{D_{rel}} \times \left(\frac{\rho_{rel}-\rho_a}{\rho_a}\right)\right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

瞬时排放：

$$R_i = \frac{g\left(Q_t/\rho_{rel}\right)^{\frac{1}{3}}}{U_r^2} \times \left(\frac{\rho_{rel}-\rho_a}{\rho_a}\right)$$

式中：ρ_{rel}——排放物质进入大气的初始密度，kg/m^3；

ρ_a——环境空气密度，kg/m^3；

Q——连续排放烟羽的排放速率，kg/s；

Q_t——瞬时排放的物质质量，kg;

D_{rel}——初始的烟团宽度，即源直径，m；

U_r——10m 高处风速，m/s。

判断连续排放还是瞬时排放，通过对比排放时间T_d和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定。

$$T = 2X/U_r$$

式中：X——事故发生地与计算点的距离，m；

U_r——10m 高处风速，m/s。假设风速和风向在T时间段内保持不变。

当$T_d > T$时，可被认为是连续排放；当$T_d \leq T$时，可被认为是瞬时排放。

输入源强参数后，计算得到丁二烯、异丁烯、氯化氢理查德森数＞0.04，判断为重质气体，采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 G 大气风险预测推荐模型的 SLAB 模型；苯乙烯、丙烯酸丁酯、二甲苯、苯酚理查德森数≤0.04，判断为轻质气体，采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 G 大气风险预测推荐模型的 AFTOX 模型。丙烯腈、甲基丙烯酸甲酯理查德森数处于临界值附件，其烟团/烟羽既不是典型的重质气体扩散，也不是典型的轻质气体扩散，分别采用 SLAB 模型和 AFTOX 模型进行模拟，选取影响范围最大的

结果。

11.7.2 预测参数

综合危险物质性质和临界量、储存和在线量、物质毒性等因素，选取最具代表性的丁二烯、异丁烯、苯乙烯、丙烯酸丁酯、二甲苯、丙烯腈、苯酚、甲基丙烯酸甲酯、氯化氢进行预测，其大气风险预测模型主要参数表见表 11.7-1，事故源参数、气象参数、大气毒性终点浓度值选取等选取见软件截图 11.7-1。

表 11.7-1 大气风险预测模型主要参数

参数类型	选项	参数	
基本情况	事故源经度/(°)	122.096005	
	事故源纬度/(°)	37.332809	
	事故源类型	泄漏	
气象参数	气象条件类型	最不利气象	最常见气象
	风速（m/s）	1.5	3.3
	环境温度/℃	25	28.2
	相对湿度/%	50	71
	稳定度	F 类	D 类
其他参数	地表粗糙度/m	0.5	
	是否考虑地形	否	
	地形数据精度/m	90	



图 11.7-1a 预测参数设置（丁二烯）



图 11.7-1b 预测参数设置（异丁烯）



图 11.7-1c 预测参数设置（苯乙烯）



图 11.7-1d 预测参数设置（丙烯酸丁酯）



图 11.7-1e 预测参数设置（二甲苯）



图 11.7-1f 预测参数设置（丙烯腈）



图 11.7-1g 预测参数设置（苯酚）



图 11.7-1h 预测参数设置（甲基丙烯酸甲酯）



图 11.7-1i 预测参数设置（氯化氢）

11.7.3 丁二烯预测结果

11.7.3.1 最不利气象条件

（1）下风向不同距离处丁二烯的最大浓度见图 11.7-3a。

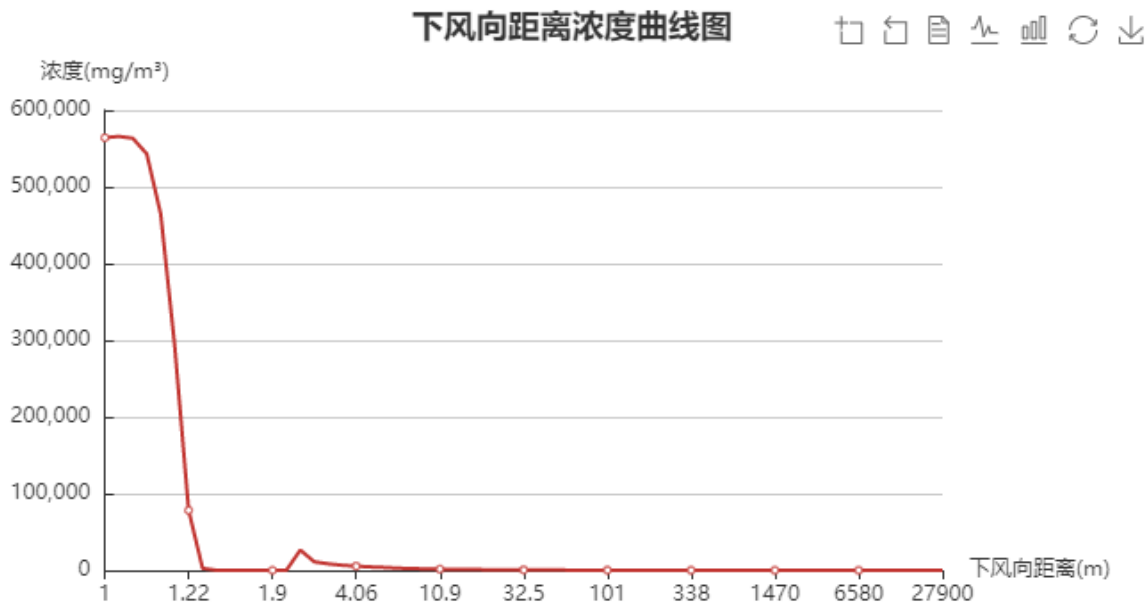


图 11.7-3a 下风向不同距离处丁二烯最大浓度

由上图可知，下风向不同距离处丁二烯大气终点浓度 2(PAC-2)是 12000mg/m³；最大影响距离是 45.8m，到达时间是 375.59 秒；大气终点浓度 1(PAC-3)是 49000mg/m³，最大影响距离是 42.74m，到达时间是 370.68 秒。



图 11.7-3b 下风向丁二烯影响范围

（2）小北山村丁二烯的浓度随时间变化情况见图 11.7-3c。

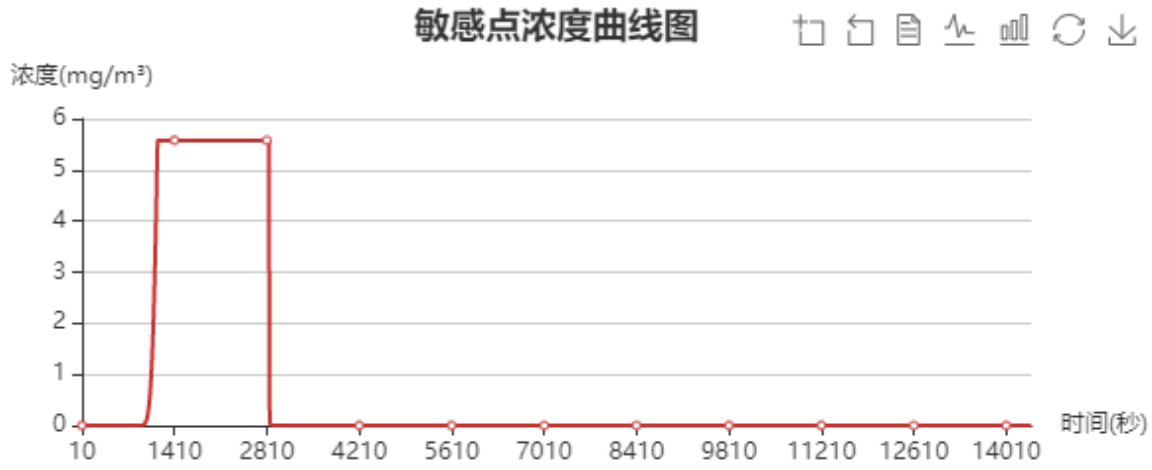


图 11.7-3c 小北山村丁二烯浓度变化

由上图可知，小北山村丁二烯最大浓度是 5.5789mg/m³ 。

（3）嘉和花园丁二烯的浓度随时间变化情况见图 11.7-3d。

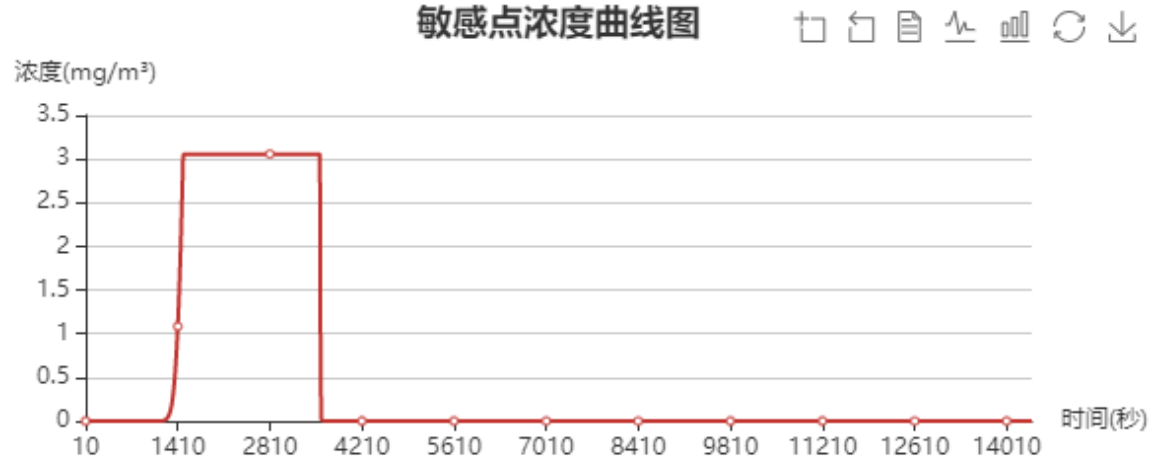


图 11.7-3d 嘉和花园丁二烯浓度变化

由上图可知，嘉和花园丁二烯最大浓度是 3.0568mg/m³ 。

（4）风险事故情形分析见表 11.7-3a。

表 11.7-3a 丁二烯风险事故情形分析

丁二烯储罐-压力液化气容器事故 1-最不利气象条件-slab 模型					
泄露设备类型	压力液化气容器	操作温度(℃)	25.00	操作压力(MPa)	0.279629
泄露危险物质	丁二烯(1,3,)	最大存在量(kg)	98542.1760	裂口直径(mm)	10.0000
泄露速率	0.1491	泄露时间	10.00	泄露量(kg)	89.4389

(kg/s)		(min)			
泄露高度(m)	1.0000	泄露概率(次/年)	6.3E-4	蒸发量(kg)	0.0000
大气环境影响-气象条件名称-模型类型			最不利气象条件-slab 模型		
指标	浓度值(mg/m^3)		最远影响距离(m)	到达时间(min)	
大气毒性终点浓度-1	49000.000000		42.74	6.18	
大气毒性终点浓度-2	12000.000000		45.80	6.26	
敏感目标名称	大气毒性终点浓度-1-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-1-超标持续时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标持续时间(min)	敏感目标-最大浓度(mg/m^3)
嘉和花园	-	-	-	-	3.056800
小北山村	-	-	-	-	5.578900

11.7.3.2 最常见气象条件

（1）下风向不同距离处丁二烯的最大浓度见图 11.7-3e。

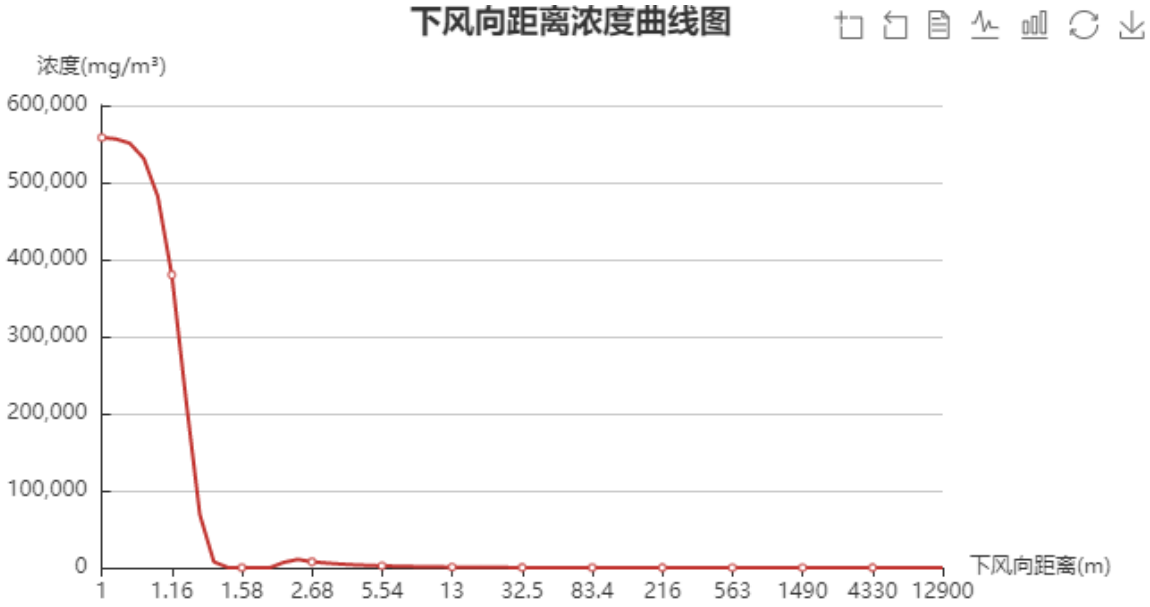


图 11.7-3e 下风向不同距离处丁二烯最大浓度

由上图可知，下风向不同距离处丁二烯大气终点浓度 2(PAC-2)是 12000mg/m³，最大影响距离是 9.52m,到达时间是 302.21 秒；大气终点浓度 1(PAC-3)是 49000mg/m³，最大影响距离是 8.9m,到达时间是 302 秒。



图 11.7-3f 下风向丁二烯影响范围

（2）小北山村丁二烯的浓度随时间变化情况见图 11.7-3g。

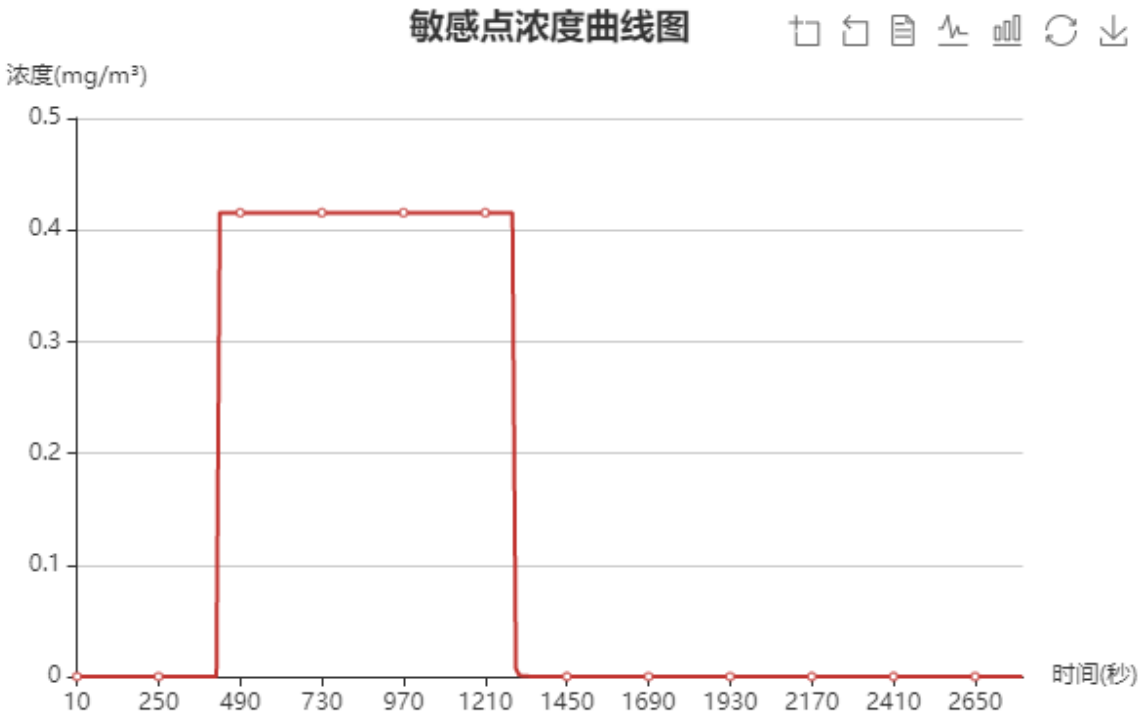


图 11.7-3g 小北山村丁二烯浓度变化

由上图可知，小北山村丁二烯最大浓度是 0.4154mg/m³。

（3）嘉和花园丁二烯的浓度随时间变化情况见图 11.7-3h。

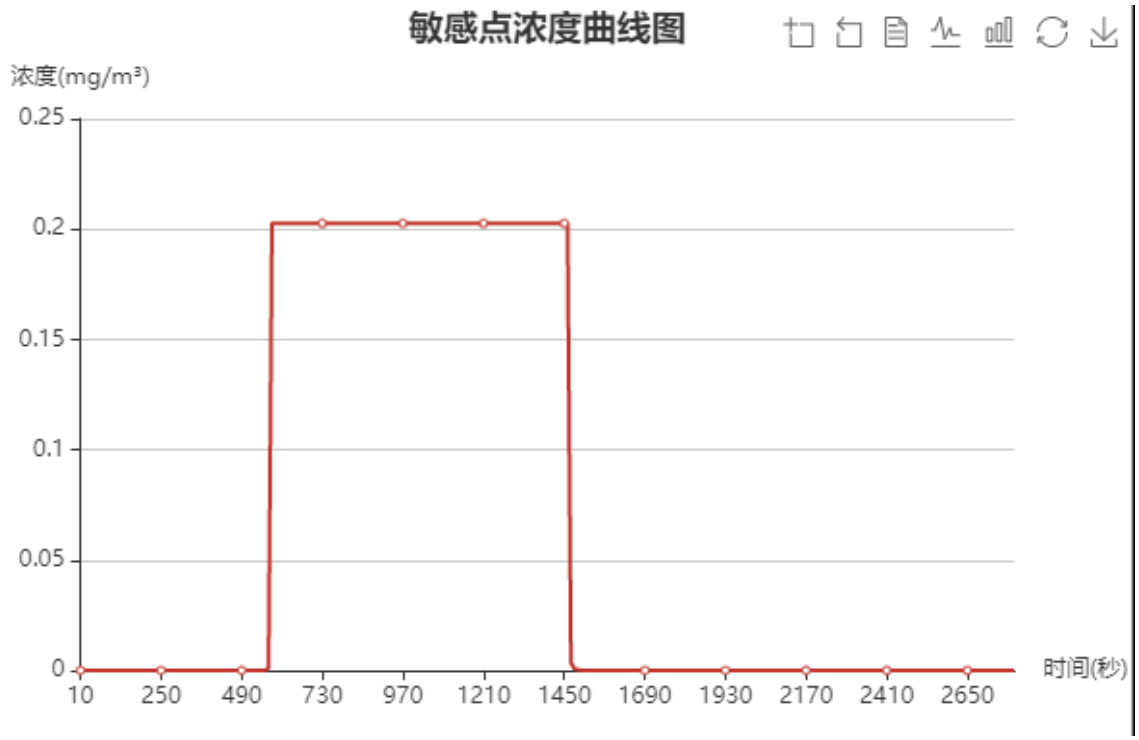


图 11.7-3h 嘉和花园丁二烯浓度变化

由上图可知，嘉和花园丁二烯最大浓度是 0.2026mg/m ^{3}。

（4）风险事故情形分析见表 11.7-3b。

表 11.7-3b 丁二烯风险事故情形分析

丁二烯储罐-压力液化气容器事故 1-最常见气象条件推荐-slab 模型					
泄露设备类型	压力液化气容器	操作温度(℃)	25.00	操作压力(MPa)	0.279629
泄露危险物质	丁二烯(1,3,)	最大存在量(kg)	98542.1760	裂口直径(mm)	10.0000
泄露速率(kg/s)	0.1491	泄露时间(min)	10.00	泄露量(kg)	89.4389
泄露高度(m)	1.0000	泄露概率(次/年)	6.3E-4	蒸发量(kg)	0.0000
大气环境影响-气象条件名称-模型类型			最常见气象条件推荐-slab 模型		
指标	浓度值(mg/m^3)		最远影响距离(m)	到达时间(min)	
大气毒性终点浓度-1	49000.000000		8.90	5.03	
大气毒性终点浓度-2	12000.000000		9.52	5.04	
敏感目标名称	大气毒性终点浓度-1-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-1-超标持续时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标持续时间(min)	敏感目标-最大浓度(mg/m^3)
嘉和花园	-	-	-	-	0.202600

小北山村	-	-	-	-	0.415400

11.7.4 异丁烯预测结果

11.7.4.1 最不利气象条件

（1）下风向不同距离处异丁烯的最大浓度见图 11.7-4a。

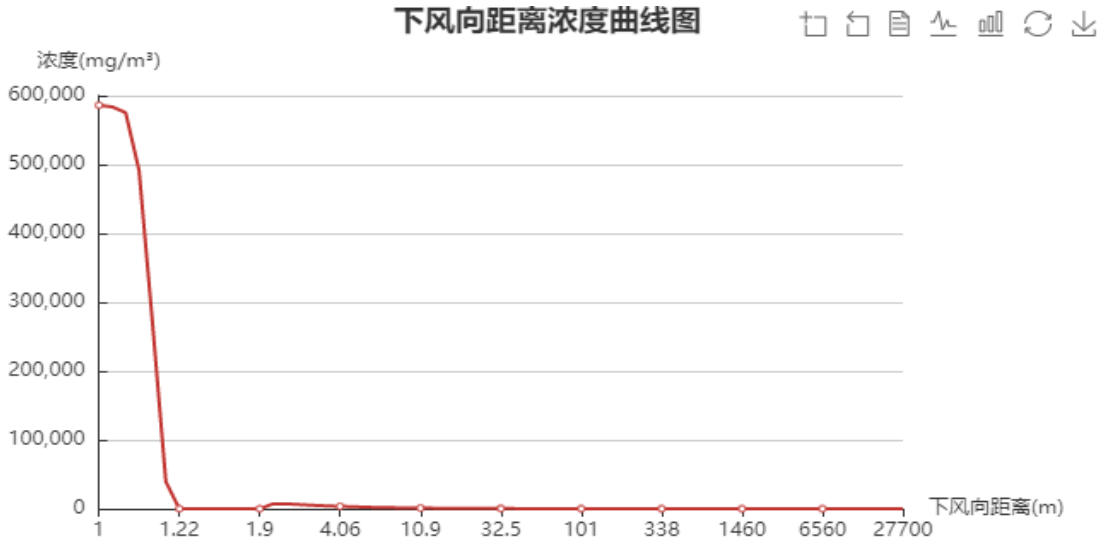


图 11.7-4a 下风向不同距离处异丁烯最大浓度

由上图可知，下风向不同距离处异丁烯大气终点浓度 2(PAC-2)是 5800mg/m³；最大影响距离是 40.95m，到达时间是 367.81 秒；大气终点浓度 1(PAC-3)是 24000mg/m³；最大影响距离是 39.67m，到达时间是 365.76 秒。

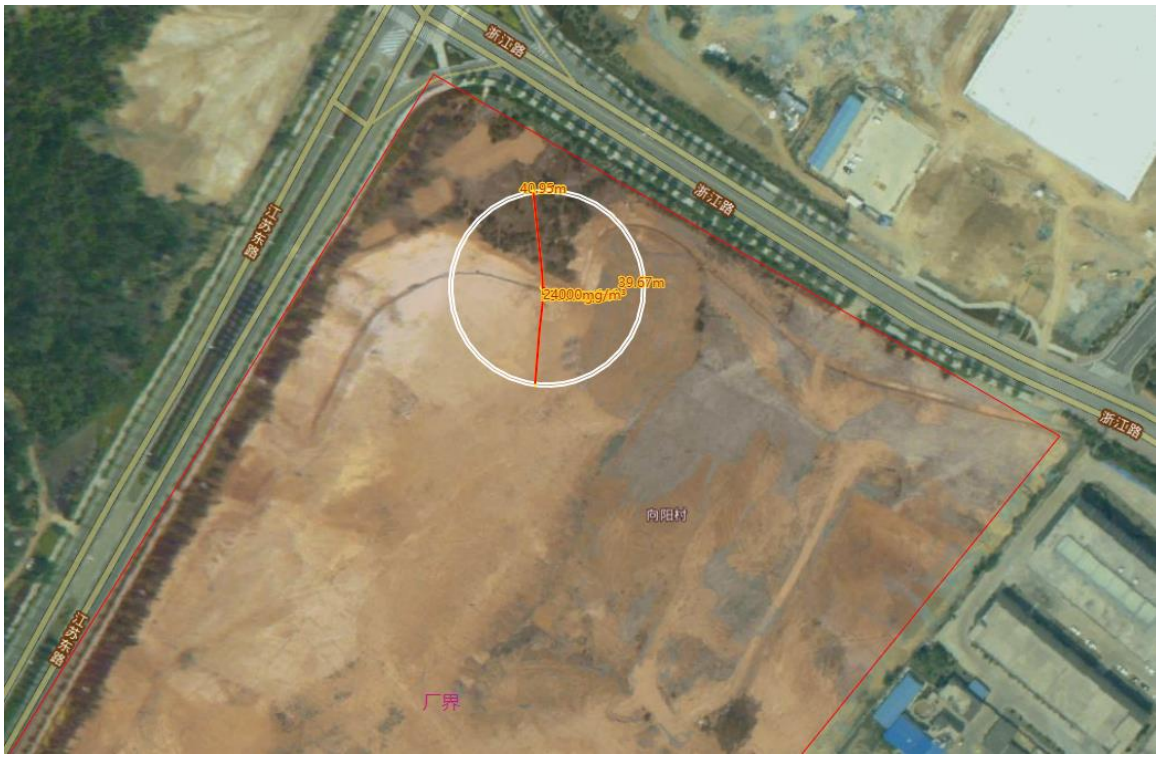


图 11.7-4b 下风向异丁烯影响范围

（2）小北山村异丁烯的浓度随时间变化情况见图 11.7-4c。

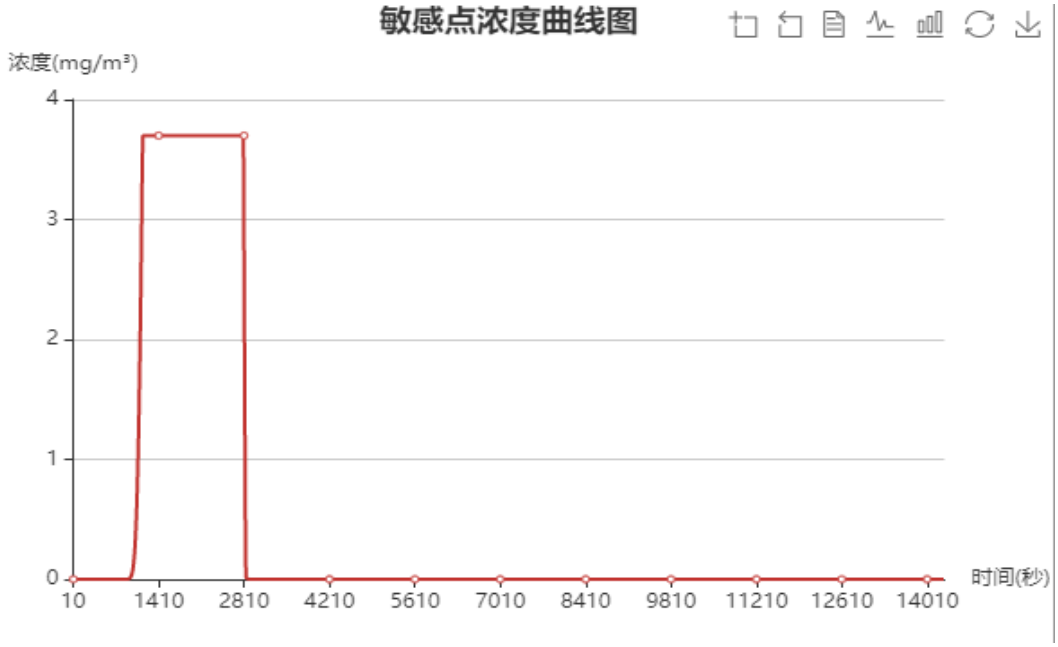


图 11.7-4c 小北山村异丁烯浓度变化

由上图可知，小北山村异丁烯最大浓度是 3.6996mg/m³ 。

（3）嘉和花园异丁烯的浓度随时间变化情况见图 11.7-4d。

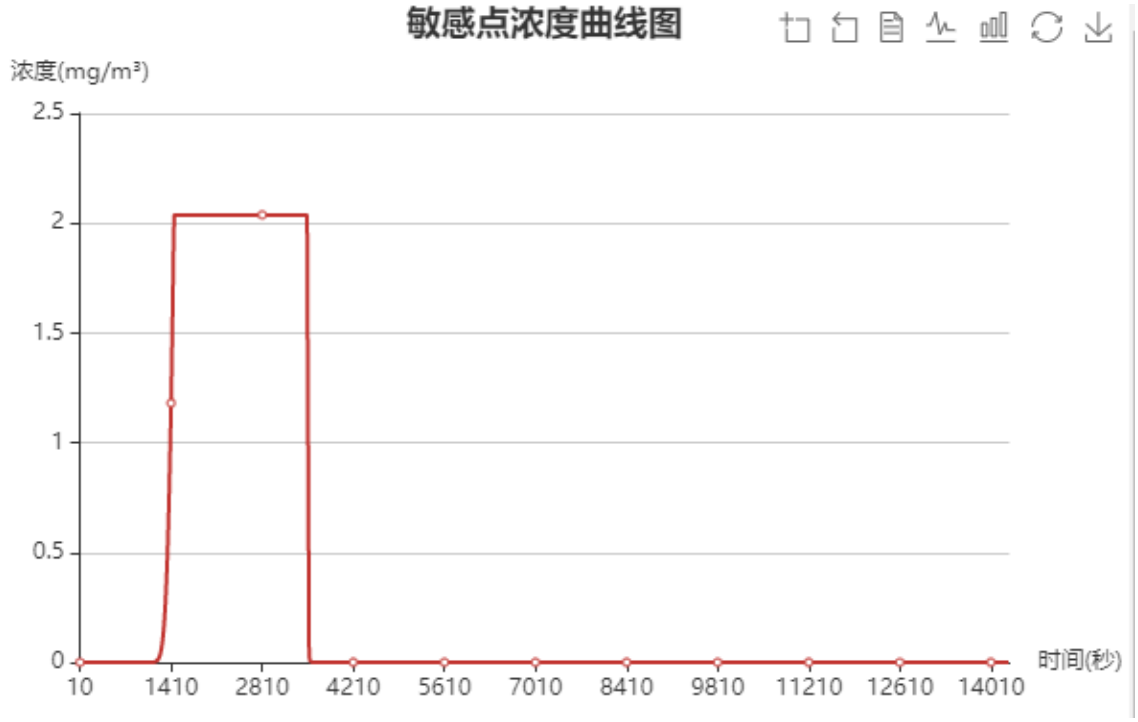


图 11.7-4d 嘉和花园异丁烯浓度变化

由上图可知，嘉和花园异丁烯最大浓度是 2.0378mg/m³ 。

（4）风险事故情形分析见表 11.7-4a。

表 11.7-4a 异丁烯风险事故情形分析

异丁烯储罐-压力液化气容器事故-最不利气象条件-slab 模型					
泄露设备类型	压力液化气容器	操作温度(℃)	25.00	操作压力(MPa)	0.301877
泄露危险物质	异丁烯	最大存在量(kg)	94075.1680	裂口直径(mm)	10.0000
泄露速率(kg/s)	0.2589	泄露时间(min)	10.00	泄露量(kg)	155.3301
泄露高度(m)	1.0000	泄露概率(次/年)	6.3E-4	蒸发量(kg)	0.0000
大气环境影响-气象条件名称-模型类型			最不利气象条件-slab 模型		
指标	浓度值(mg/m^3)		最远影响距离(m)	到达时间(min)	
大气毒性终点浓度-1	24000.000000		39.67	6.10	
大气毒性终点浓度-2	5800.000000		40.95	6.13	
敏感目标名称	大气毒性终点浓度-1-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-1-超标持续时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标持续时间(min)	敏感目标-最大浓度(mg/m^3)
嘉和花园	-	-	-	-	2.037800
小北山村	-	-	-	-	3.699600

11.7.4.2 最常见气象条件

（1）下风向不同距离处异丁烯的最大浓度见图 11.7-4e。

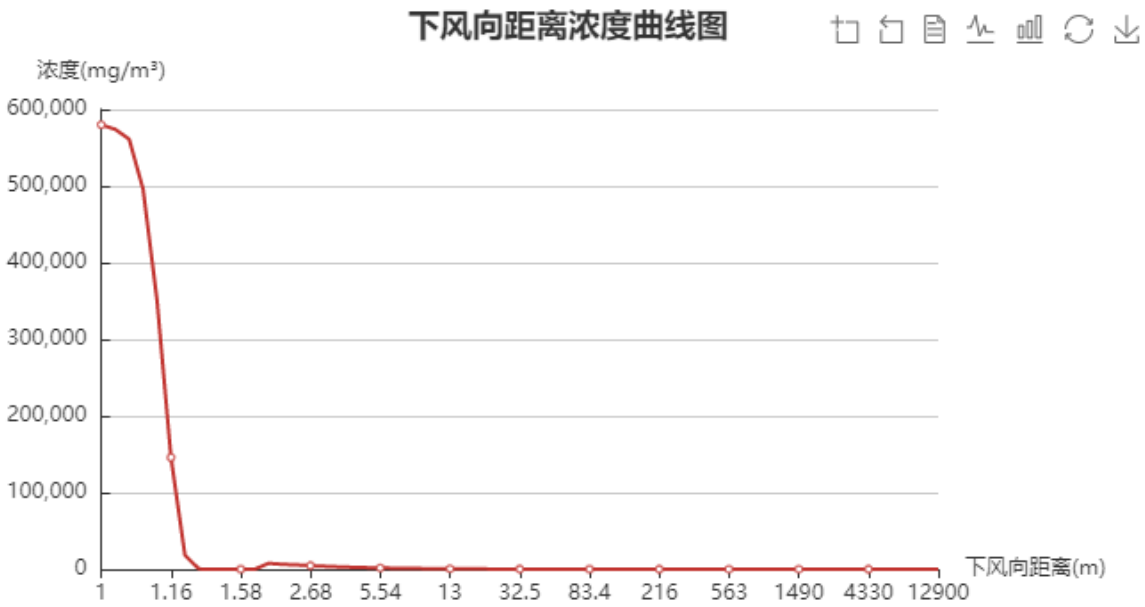


图 11.7-4e 下风向不同距离处异丁烯最大浓度

由上图可知，下风向不同距离处异丁烯大气终点浓度 2(PAC-2)是 5800mg/m³，最大影响距离是 6.86m，到达时间是 302 秒；大气终点浓度 1(PAC-3)是 24000mg/m³，最大影响距离是 6.65m，到达时间是 302 秒。

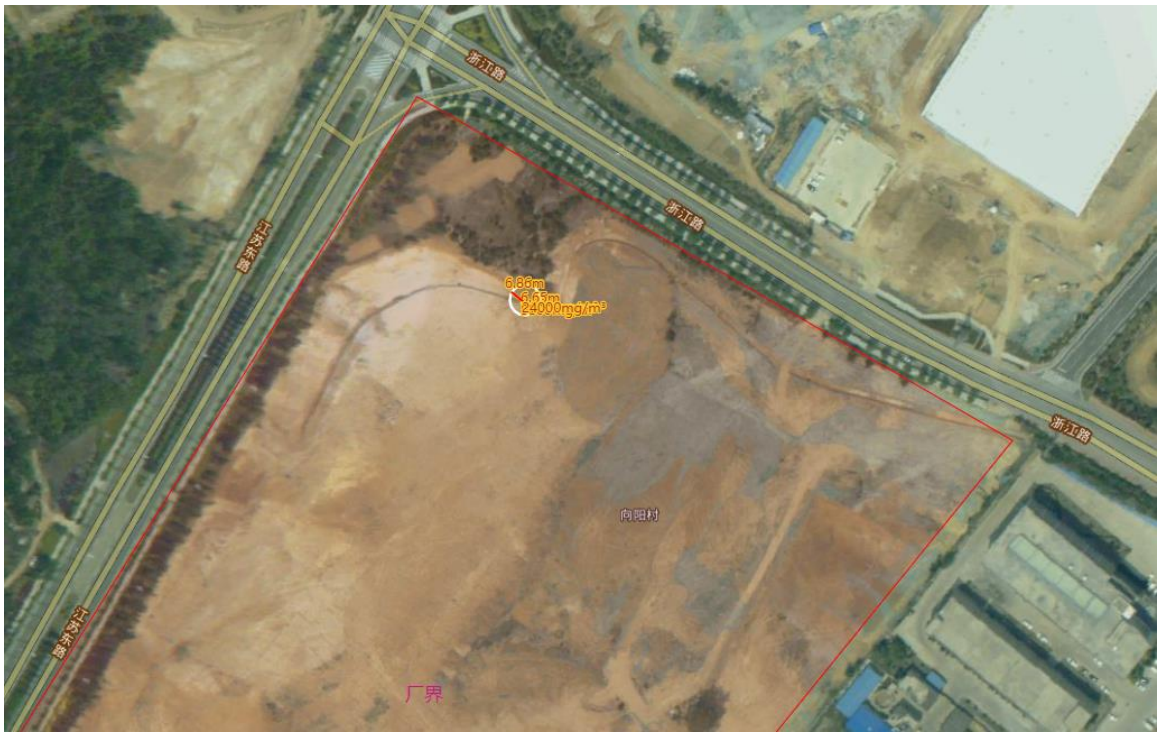


图 11.7-4f 下风向异丁烯影响范围

（2）小北山村异丁烯的浓度随时间变化情况见图 11.7-4g。

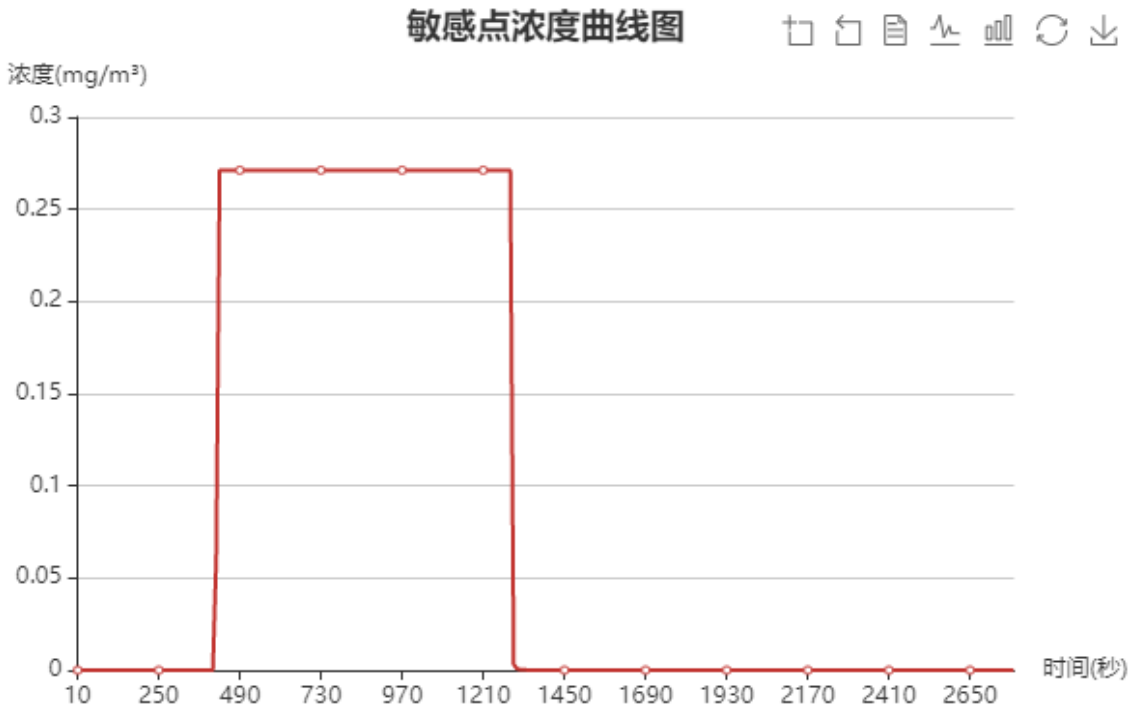


图 11.7-4g 小北山村异丁烯浓度变化

由上图可知，小北山村异丁烯最大浓度是 0.2712mg/m³。

（3）嘉和花园异丁烯的浓度随时间变化情况见图 11.7-4h。

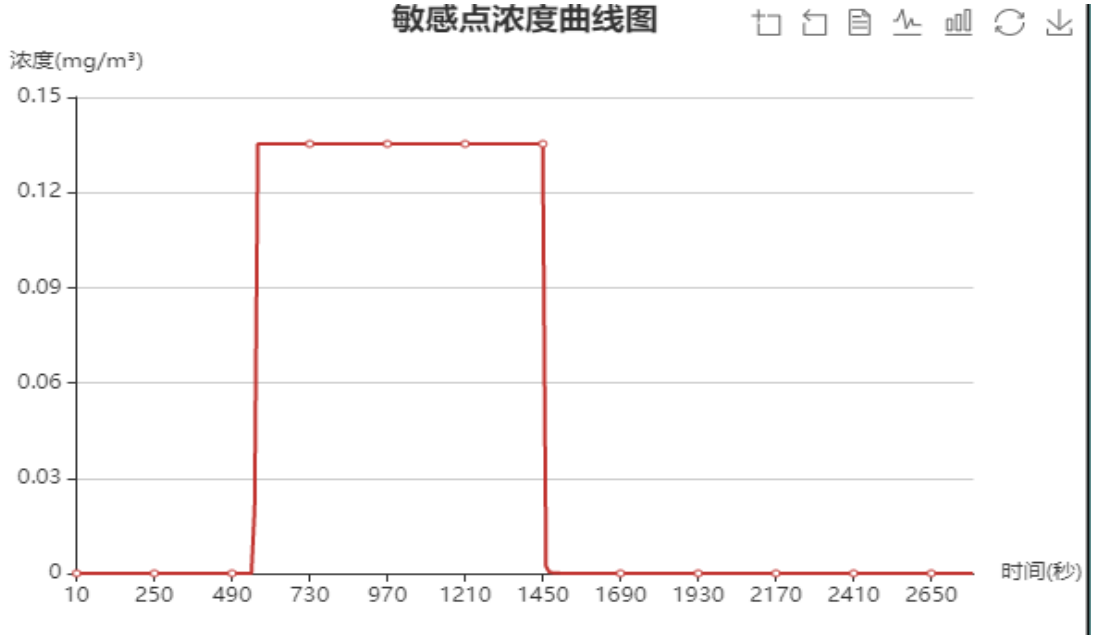


图 11.7-4h 嘉和花园异丁烯浓度变化

由上图可知，嘉和花园异丁烯最大浓度是 0.1353mg/m³。

（4）风险事故情形分析见表 11.7-4b。

表 11.7-4b 异丁烯风险事故情形分析

异丁烯储罐-压力液化气容器事故-最常见气象条件推荐-slab 模型					
泄露设备类型	压力液化气容器	操作温度(℃)	25.00	操作压力(MPa)	0.301877
泄露危险物质	异丁烯	最大存在量(kg)	94075.1680	裂口直径(mm)	10.0000
泄露速率(kg/s)	0.2589	泄露时间(min)	10.00	泄露量(kg)	155.3301
泄露高度(m)	1.0000	泄露概率(次/年)	6.3E-4	蒸发量(kg)	0.0000
大气环境影响-气象条件名称-模型类型			最常见气象条件推荐-slab 模型		
指标	浓度值(mg/m³)		最远影响距离(m)	到达时间(min)	
大气毒性终点浓度-1	24000.000000		6.65	5.03	
大气毒性终点浓度-2	5800.000000		6.86	5.03	
敏感目标名称	大气毒性终点浓度-1-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-1-超标持续时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标持续时间(min)	敏感目标-最大浓度(mg/m³)
嘉和花园	-	-	-	-	0.135300
小北山村	-	-	-	-	0.271200

11.7.5 苯乙烯预测结果

11.7.5.1 最不利气象条件

（1）下风向不同距离处苯乙烯的最大浓度见图 11.7-5a。

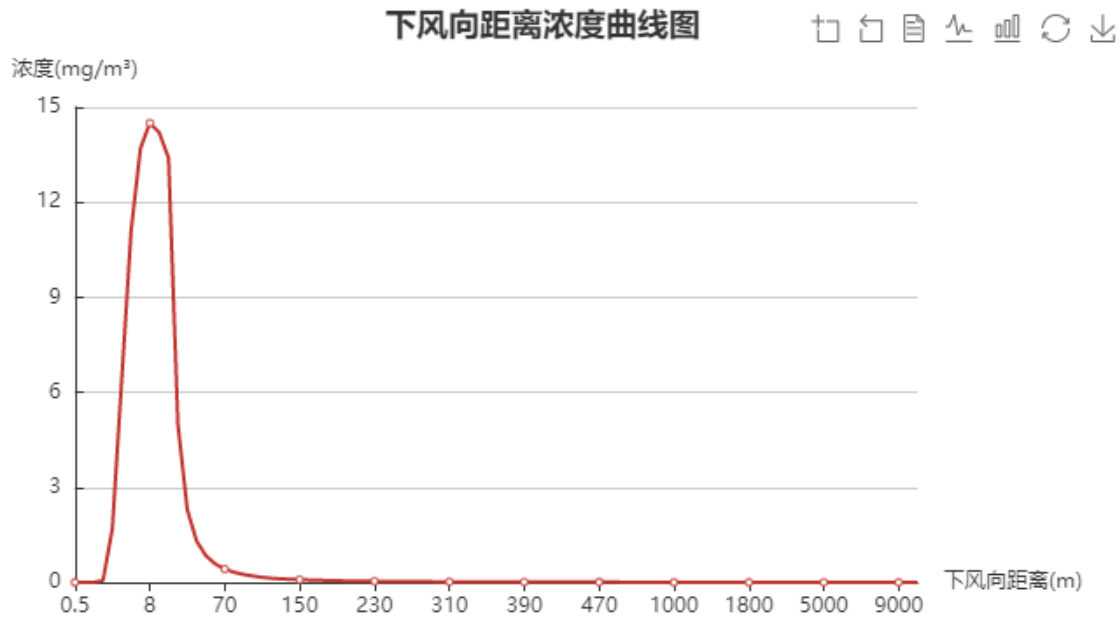


图 11.7-5a 下风向不同距离处苯乙烯最大浓度

由上图可知，下风向不同距离处苯乙烯计算结果的最小毒性浓度为:0mg/m³，最大毒性浓度为:14.5mg/m³。排放物的大气终点浓度(PAC-2)为:550.0mg/m³,大气终点浓度(PAC-3)为:4700.0mg/m³ ,计算结果最大毒性浓度小于大气毒性终点浓度2(PAC-2)。

（2）小北山村苯乙烯的浓度随时间变化情况见图 11.7-5b。

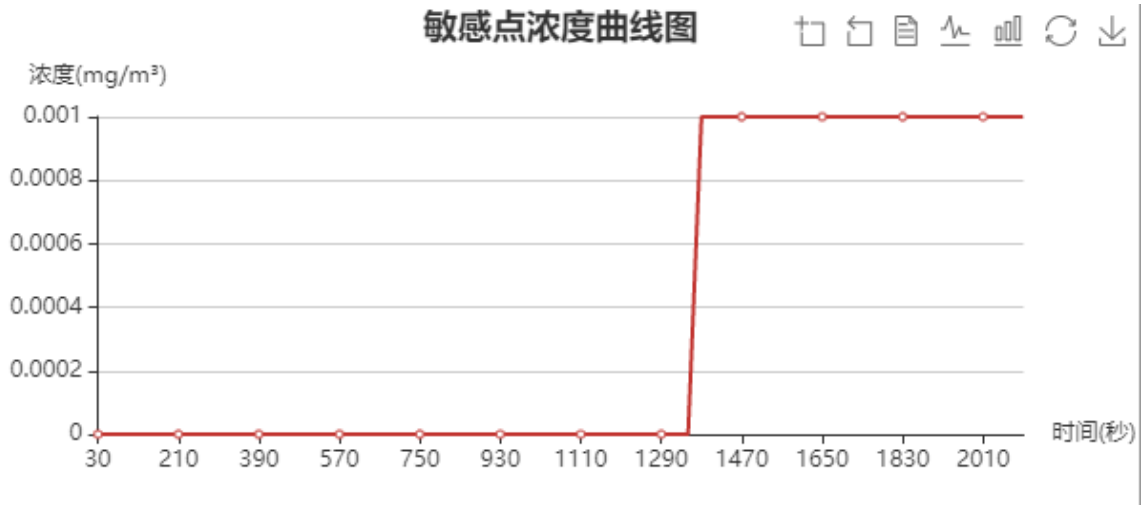


图 11.7-5b 小北山村苯乙烯浓度变化

由上图可知，小北山村苯乙烯最大浓度是 0.001mg/m³ 。

（3）嘉和花园苯乙烯的浓度随时间变化情况见图 11.7-5c。

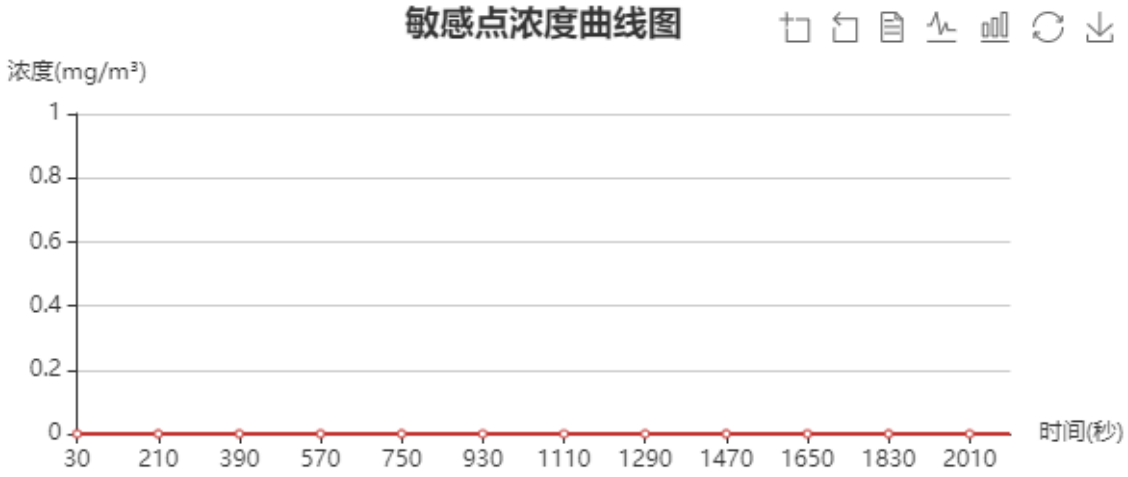


图 11.7-5c 嘉和花园苯乙烯浓度变化

由上图可知，嘉和花园苯乙烯最大浓度是 0 mg/m³ 。

（4）风险事故情形分析见表 11.7-5a。

表 11.7-5a 苯乙烯风险事故情形分析

苯乙烯储罐-常温常压容器泄漏事故 1-最不利气象条件-aftox 模型					
泄露设备类型	常温常压液体容器	操作温度(℃)	25.00	操作压力(MPa)	0.101325
泄露危险物质	苯乙烯	最大存在量(kg)	361138.8800	裂口直径(mm)	10.0000
泄露速率(kg/s)	0.4547	泄露时间(min)	10.00	泄露量(kg)	272.8072
泄露高度(m)	2.0000	泄露概率(次/年)	0.0021	蒸发量(kg)	2.7936
大气环境影响-气象条件名称-模型类型			最不利气象条件-aftox 模型		
指标	浓度值(mg/m^3)		最远影响距离(m)	到达时间(min)	
大气毒性终点浓度-1	4700.000000		-	-	
大气毒性终点浓度-2	550.000000		-	-	
敏感目标名称	大气毒性终点浓度-1-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-1-超标持续时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标持续时间(min)	敏感目标-最大浓度(mg/m^3)
嘉和花园	-	-	-	-	0.000000
小北山村	-	-	-	-	0.001000

11.7.5.2 最常见气象条件

（1）下风向不同距离处苯乙烯的最大浓度见图 11.7-5d。

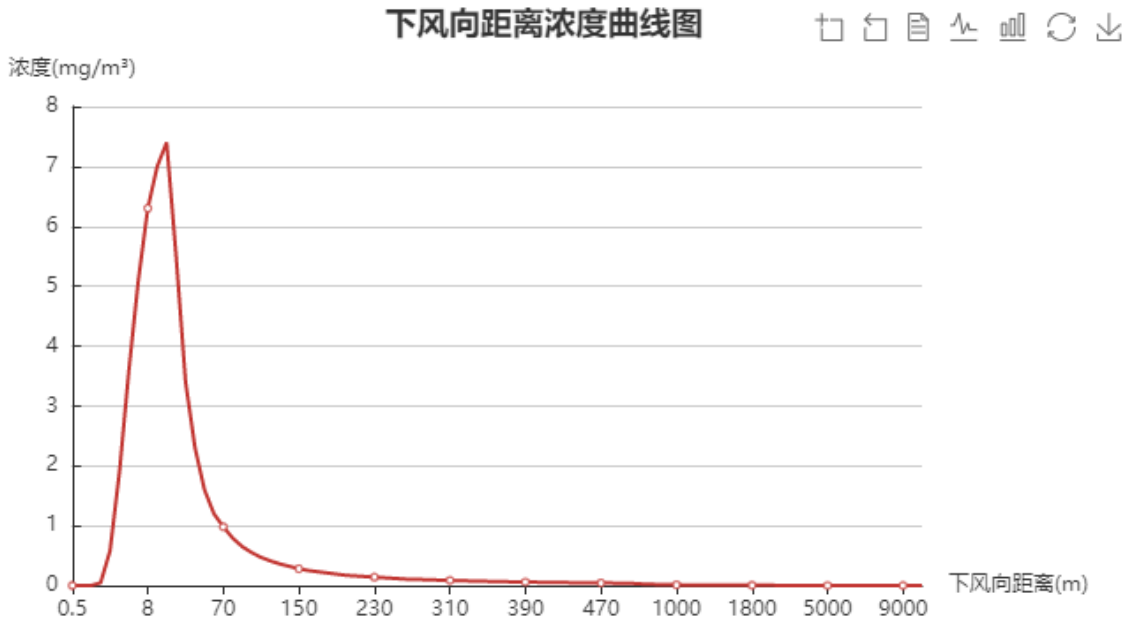


图 11.7-5d 下风向不同距离处苯乙烯最大浓度

由上图可知，下风向不同距离处苯乙烯计算结果的最小毒性浓度为:0mg/m³，最大毒性浓度为:7.4mg/m³．排放物的大气终点浓度(PAC-2)为:550.0mg/m³,大气终点浓度(PAC-3)为:4700.0mg/m³ ,计算结果最大毒性浓度小于大气毒性终点浓度2(PAC-2)。

（2）小北山村苯乙烯的浓度随时间变化情况见图 11.7-5e。

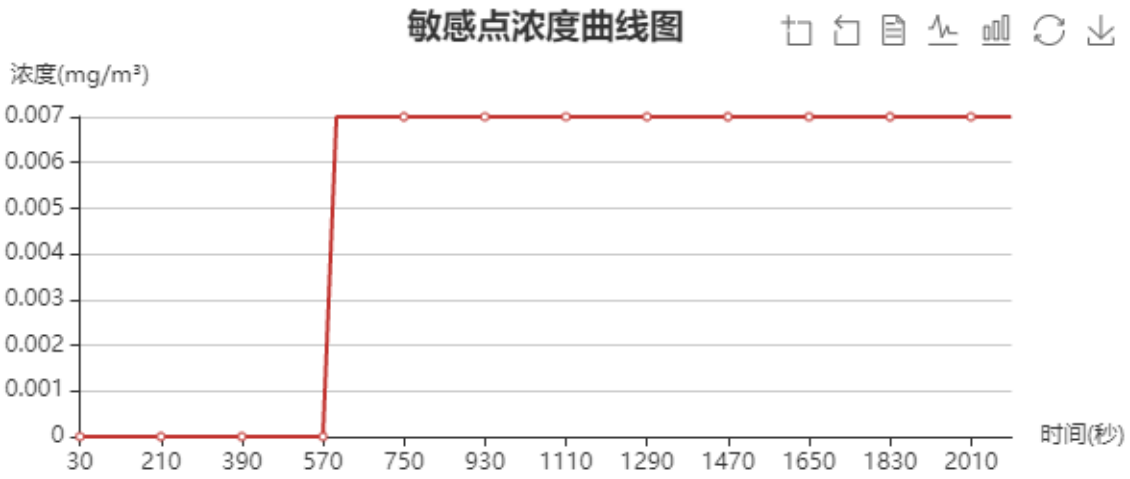


图 11.7-5e 小北山村苯乙烯浓度变化

由上图可知，小北山村苯乙烯最大浓度是 0.007mg/m³ 。

（3）嘉和花园苯乙烯的浓度随时间变化情况见图 11.7-5f。



图 11.7-5f 嘉和花园苯乙烯浓度变化

由上图可知，嘉和花园苯乙烯最大浓度是 0.004 mg/m³ 。

（4）风险事故情形分析见表 11.7-5b。

表 11.7-5b 苯乙烯风险事故情形分析

苯乙烯储罐-常温常压容器泄漏事故 1-最常见气象条件推荐-aftox 模型					
泄露设备类型	常温常压液体容器	操作温度(℃)	25.00	操作压力(MPa)	0.101325
泄露危险物质	苯乙烯	最大存在量(kg)	361138.8800	裂口直径(mm)	10.0000
泄露速率(kg/s)	0.4547	泄露时间(min)	10.00	泄露量(kg)	272.8072
泄露高度(m)	2.0000	泄露概率(次/年)	0.0021	蒸发量(kg)	4.6476
大气环境影响-气象条件名称-模型类型			最常见气象条件推荐-aftox 模型		
指标	浓度值(mg/m^3)		最远影响距离(m)	到达时间(min)	
大气毒性终点浓度-1	4700.000000		-	-	
大气毒性终点浓度-2	550.000000		-	-	
敏感目标名称	大气毒性终点浓度-1-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-1-超标持续时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标持续时间(min)	敏感目标-最大浓度(mg/m^3)
嘉和花园	-	-	-	-	0.004000
小北山村	-	-	-	-	0.007000

11.7.6 丙烯酸丁酯预测结果

11.7.6.1 最不利气象条件

（1）下风向不同距离处丙烯酸丁酯的最大浓度见图 11.7-6a。

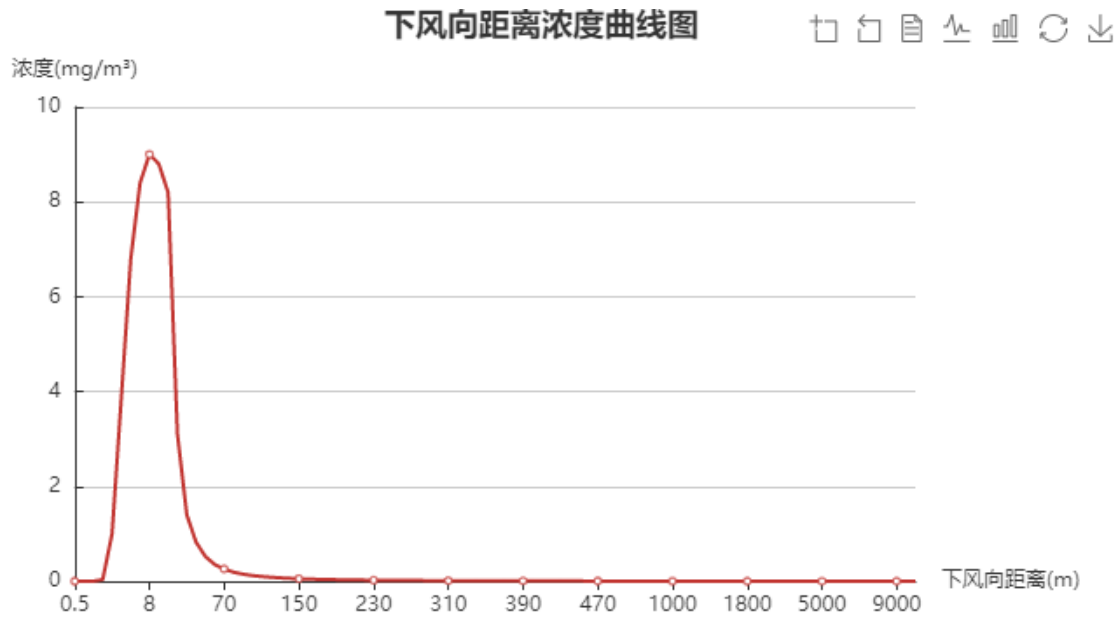


图 11.7-6a 下风向不同距离处丙烯酸丁酯最大浓度

由上图可知，下风向不同距离处丙烯酸丁酯计算结果的最小毒性浓度为:0mg/m³,最大毒性浓度为:9.0mg/m³。排放物的大气终点浓度(PAC-2)为:680.0mg/m³,大气终点浓度(PAC-3)为:2500.0mg/m³,计算结果最大毒性浓度小于大气毒性终点浓度 2(PAC-2)。

（2）小北山村丙烯酸丁酯的浓度随时间变化情况见图 11.7-6b。

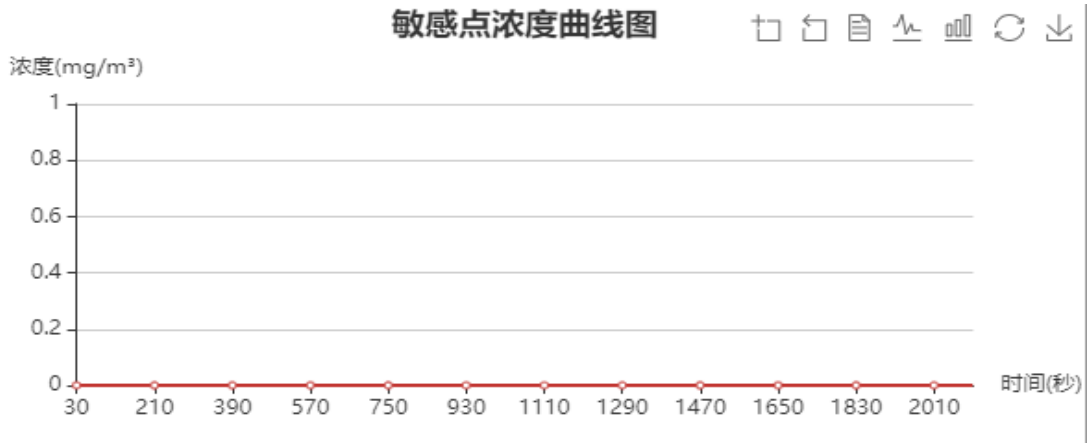


图 11.7-6b 小北山村丙烯酸丁酯浓度变化

由上图可知，小北山村丙烯酸丁酯最大浓度是 0mg/m³ 。

（3）嘉和花园丙烯酸丁酯的浓度随时间变化情况见图 11.7-6c。

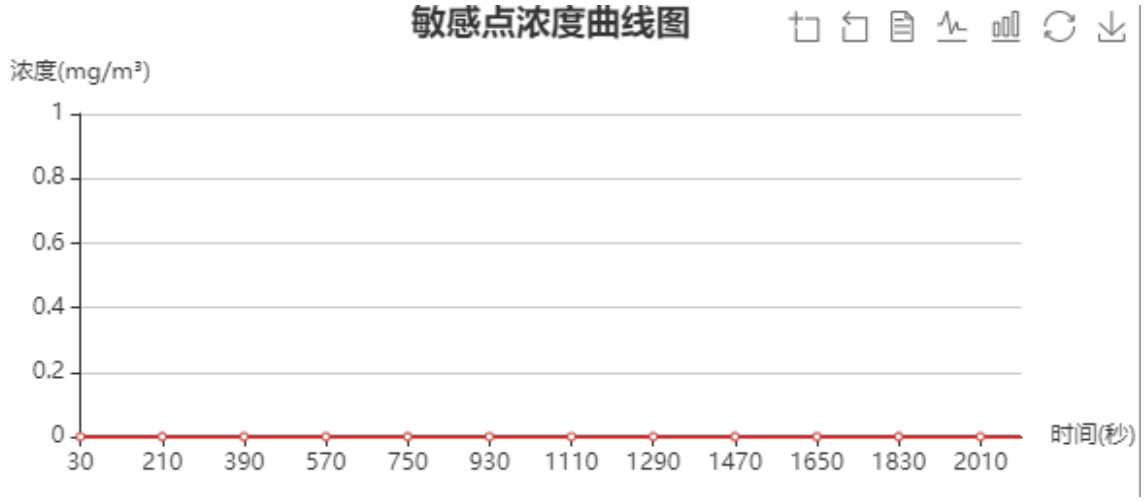


图 11.7-6c 嘉和花园丙烯酸丁酯浓度变化

由上图可知，嘉和花园丙烯酸丁酯最大浓度是 0mg/m³ 。

（5）风险事故情形分析见表 11.7-6a。

表 11.7-6a 丙烯酸丁酯风险事故情形分析

丙烯酸丁酯储罐-常温常压容器泄漏事故-最不利气象条件-aftox 模型					
泄露设备类型	常温常压液体容器	操作温度(℃)	25.00	操作压力(MPa)	0.101325
泄露危险物质	丙烯酸丁酯	最大存在量(kg)	356000.0000	裂口直径(mm)	10.0000
泄露速率(kg/s)	0.4482	泄露时间(min)	10.00	泄露量(kg)	268.9253
泄露高度(m)	2.0000	泄露概率(次/年)	0.0021	蒸发量(kg)	1.7244
大气环境影响-气象条件名称-模型类型			最不利气象条件-aftox 模型		
指标	浓度值(mg/m^3)		最远影响距离(m)	到达时间(min)	
大气毒性终点浓度-1	2500.000000		-	-	
大气毒性终点浓度-2	680.000000		-	-	
敏感目标名称	大气毒性终点浓度-1-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-1-超标持续时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标持续时间(min)	敏感目标-最大浓度(mg/m^3)
嘉和花园	-	-	-	-	0.000000
小北山村	-	-	-	-	0.000000

11.7.6.2 最常见气象条件

（1）下风向不同距离处丙烯酸丁酯的最大浓度见图 11.7-6d。

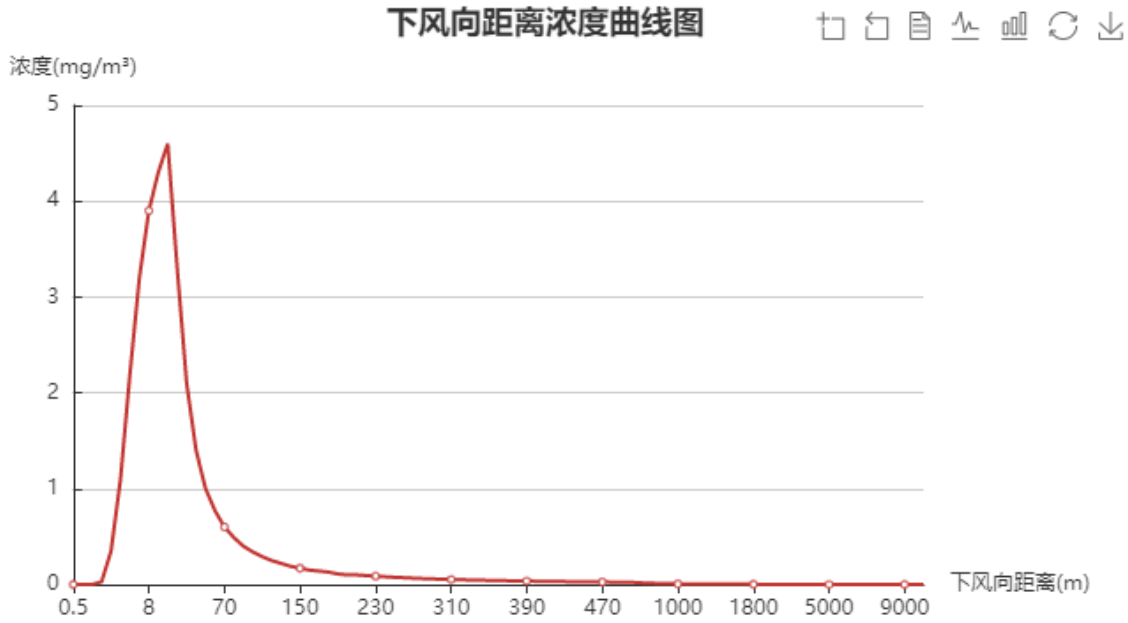


图 11.7-6d 下风向不同距离处丙烯酸丁酯最大浓度

由上图可知，下风向不同距离处丙烯酸丁酯计算结果的最小毒性浓度为:0mg/m³,最大毒性浓度为:4.6mg/m³。排放物的大气终点浓度(PAC-2)为:680.0mg/m³,大气终点浓度(PAC-3)为:2500.0mg/m³,计算结果最大毒性浓度小于大气毒性终点浓度 2(PAC-2)。

（2）小北山村丙烯酸丁酯的浓度随时间变化情况见图 11.7-6e。

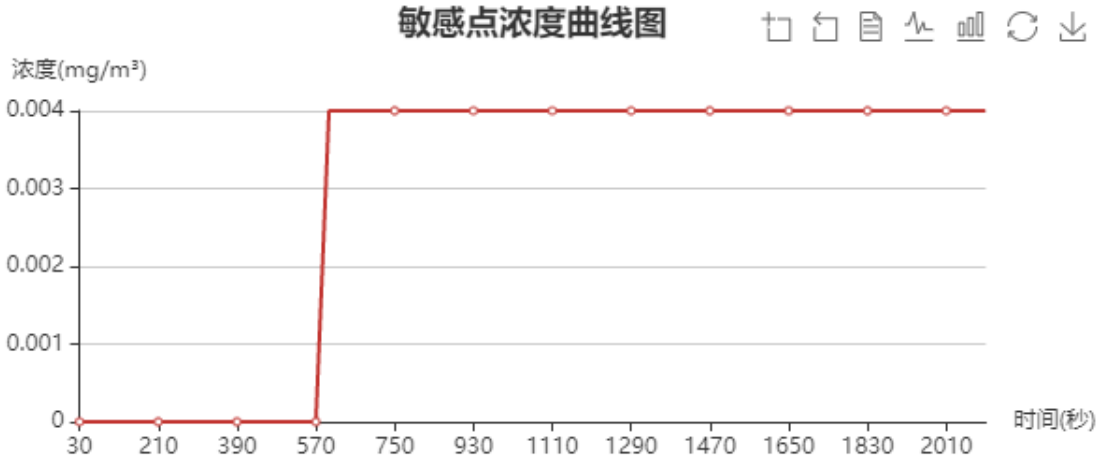


图 11.7-6e 小北山村丙烯酸丁酯浓度变化

由上图可知，小北山村丙烯酸丁酯最大浓度是 0.004mg/m³ 。

（3）嘉和花园丙烯酸丁酯的浓度随时间变化情况见图 11.7-6f。

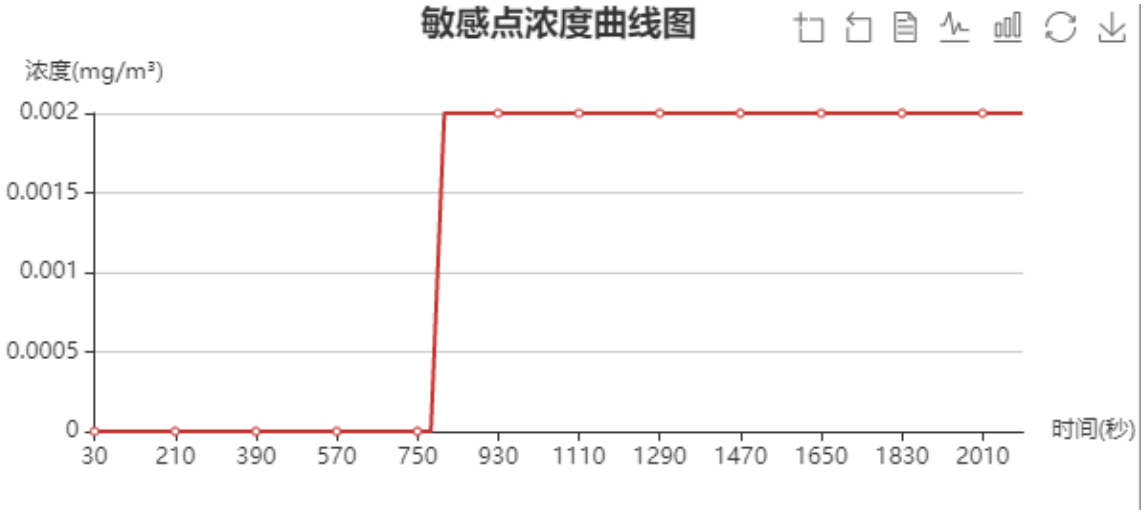


图 11.7-6f 嘉和花园丙烯酸丁酯浓度变化

由上图可知，嘉和花园丙烯酸丁酯最大浓度是 0.002 mg/m³ 。

（4）风险事故情形分析见表 11.7-6b。

表 11.7-6b 丙烯酸丁酯风险事故情形分析

丙烯酸丁酯储罐-常温常压容器泄漏事故-最常见气象条件推荐-aftox 模型					
泄露设备类型	常温常压液体容器	操作温度(℃)	25.00	操作压力(MPa)	0.101325
泄露危险物质	丙烯酸丁酯	最大存在量(kg)	356000.0000	裂口直径(mm)	10.0000
泄露速率(kg/s)	0.4482	泄露时间(min)	10.00	泄露量(kg)	268.9253
泄露高度(m)	2.0000	泄露概率(次/年)	0.0021	蒸发量(kg)	2.8692
大气环境影响-气象条件名称-模型类型			最常见气象条件推荐-aftox 模型		
指标	浓度值(mg/m3)		最远影响距离(m)	到达时间(min)	
大气毒性终点浓度-1	2500.000000		-	-	
大气毒性终点浓度-2	680.000000		-	-	
敏感目标名称	大气毒性终点浓度-1-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-1-超标持续时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标持续时间(min)	敏感目标-最大浓度(mg/m3)
嘉和花园	-	-	-	-	0.002000
小北山村	-	-	-	-	0.004000

11.7.7 二甲苯预测结果

11.7.7.1 最不利气象条件

（1）下风向不同距离处二甲苯的最大浓度见图 11.7-7a。

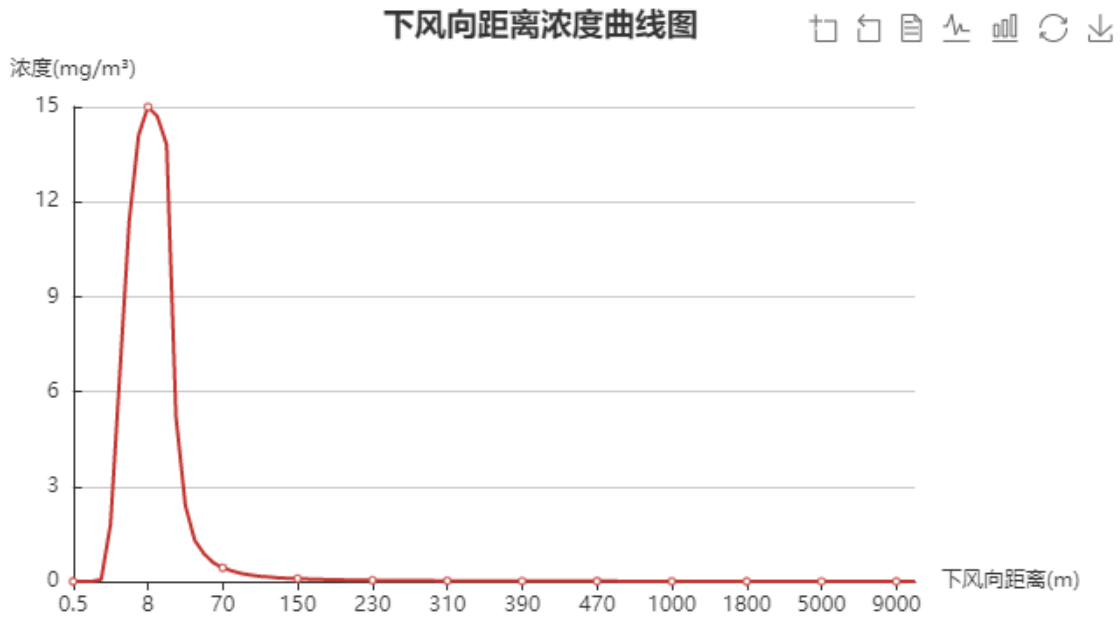


图 11.7-7a 下风向不同距离处二甲苯最大浓度

由上图可知，下风向不同距离处二甲苯计算结果的最小毒性浓度为:0mg/m³，最大毒性浓度为:15.0mg/m³。排放物的大气终点浓度(PAC-2)为:4000.0mg/m³,大气终点浓度(PAC-3)为:11000.0mg/m³ ,计算结果最大毒性浓度小于大气毒性终点浓度2(PAC-2)。

（2）小北山村二甲苯的浓度随时间变化情况见图 11.7-7b。

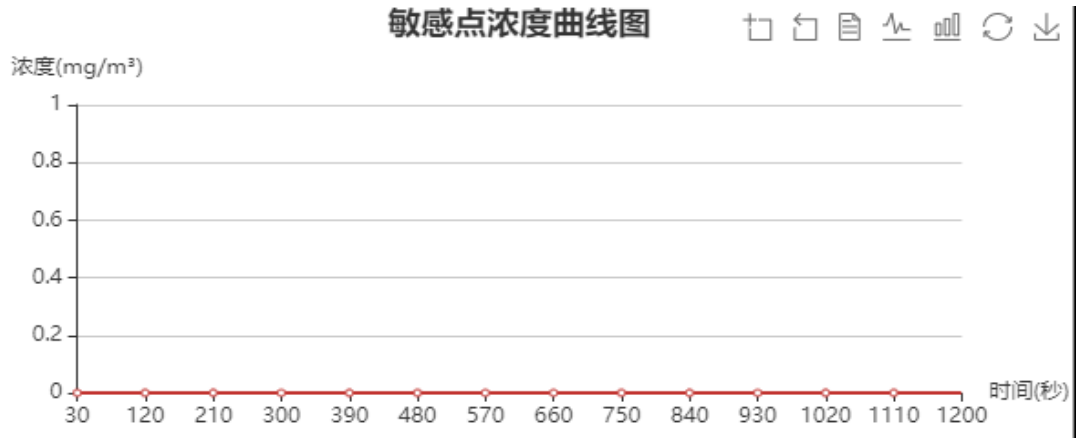


图 11.7-7b 小北山村二甲苯浓度变化

由上图可知，小北山村二甲苯最大浓度是 0mg/m³ 。

（3）嘉和花园二甲苯的浓度随时间变化情况见图 11.7-7c。

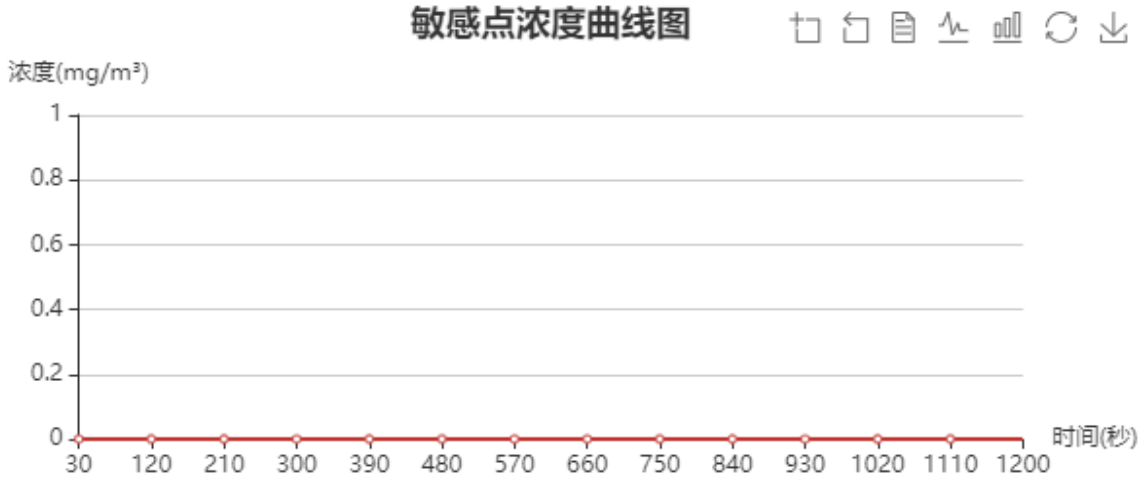


图 11.7-7c 嘉和花园二甲苯浓度变化

由上图可知，嘉和花园二甲苯最大浓度是 0 mg/m³ 。

（4）风险事故情形分析见表 11.7-7a。

表 11.7-7a 二甲苯风险事故情形分析

二甲苯储罐-常温常压容器泄漏事故-最不利气象条件-aftox 模型					
泄露设备类型	常温常压液体容器	操作温度(℃)	25.00	操作压力(MPa)	0.101325
泄露危险物质	1,2-二甲苯	最大存在量(kg)	35036.8960	裂口直径(mm)	10.0000
泄露速率(kg/s)	0.3278	泄露时间(min)	10.00	泄露量(kg)	196.6854
泄露高度(m)	2.0000	泄露概率(次/年)	0.0021	蒸发量(kg)	2.8764
大气环境影响-气象条件名称-模型类型			最不利气象条件-aftox 模型		
指标	浓度值(mg/m^3)		最远影响距离(m)	到达时间(min)	
大气毒性终点浓度-1	11000.000000		-	-	
大气毒性终点浓度-2	4000.000000		-	-	
敏感目标名称	大气毒性终点浓度-1-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-1-超标持续时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标持续时间(min)	敏感目标-最大浓度(mg/m^3)
嘉和花园	-	-	-	-	0.000000
小北山村	-	-	-	-	0.000000

11.7.7.2 最常见气象条件

（1）下风向不同距离处二甲苯的最大浓度见图 11.7-7d。

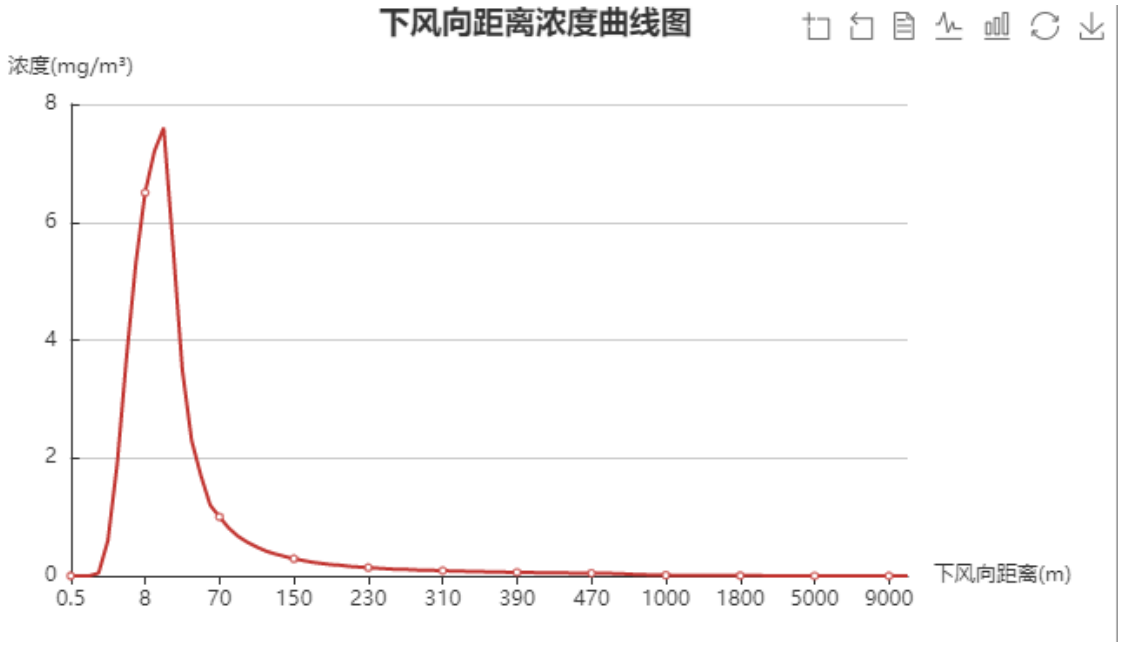


图 11.7-7d 下风向不同距离处二甲苯最大浓度

由上图可知，下风向不同距离处二甲苯计算结果的最小毒性浓度为:0mg/m³，最大毒性浓度为:7.6mg/m³。排放物的大气终点浓度(PAC-2)为:4000.0mg/m³,大气终点浓度(PAC-3)为:11000.0mg/m³ ,计算结果最大毒性浓度小于大气毒性终点浓度2(PAC-2)。

（2）小北山村二甲苯的浓度随时间变化情况见图 11.7-7e。

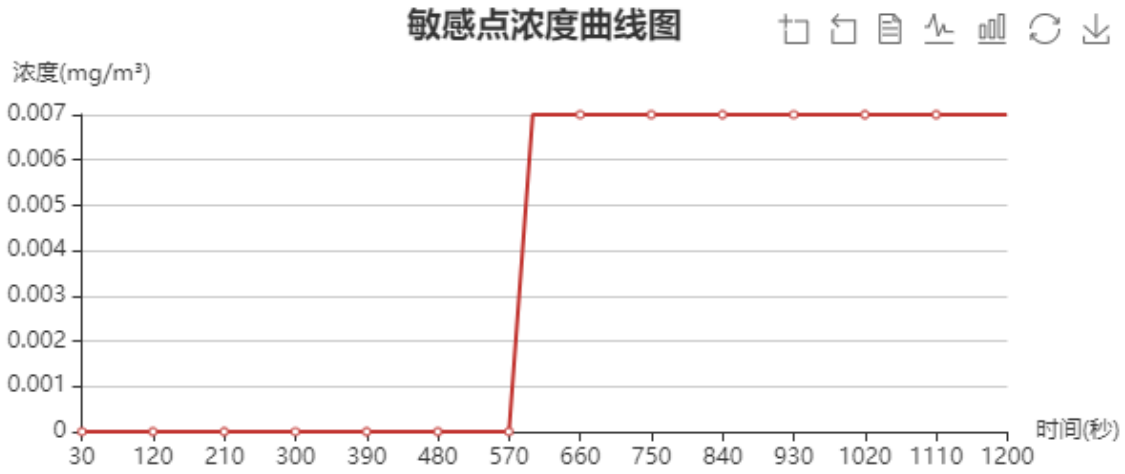


图 11.7-7e 小北山村二甲苯浓度变化

由上图可知，小北山村二甲苯最大浓度是 0.007mg/m³ 。

（3）嘉和花园二甲苯的浓度随时间变化情况见图 11.7-7f。

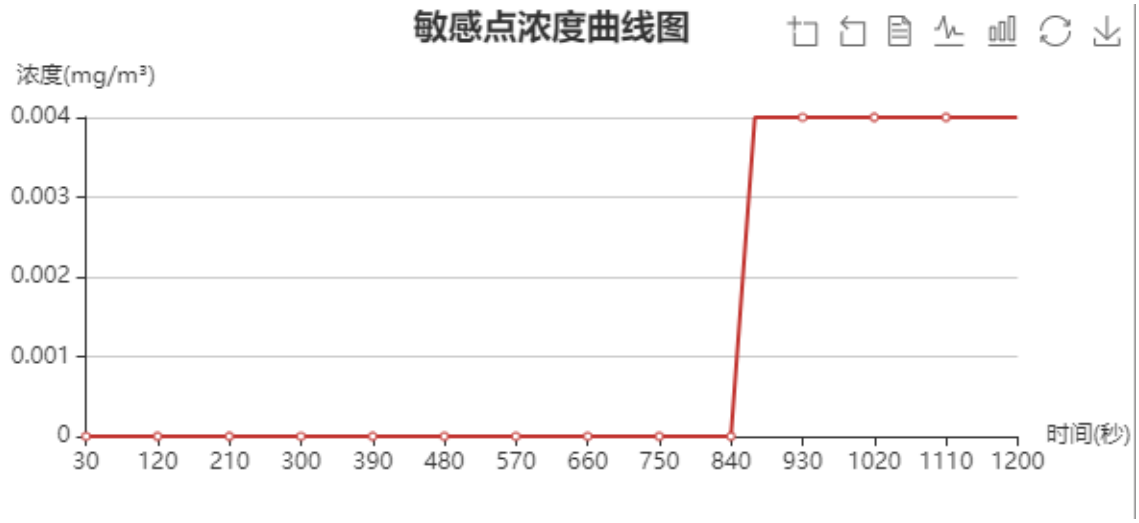


图 11.7-7f 嘉和花园二甲苯浓度变化

由上图可知，嘉和花园二甲苯最大浓度是 0.004 mg/m³ 。

（4）风险事故情形分析见表 11.7-7b。

表 11.7-7b 二甲苯风险事故情形分析

二甲苯储罐-常温常压容器泄漏事故-最常见气象条件推荐-aftox 模型					
泄露设备类型	常温常压液体容器	操作温度(℃)	25.00	操作压力(MPa)	0.101325
泄露危险物质	1,2-二甲苯	最大存在量(kg)	35036.8960	裂口直径(mm)	10.0000
泄露速率(kg/s)	0.3278	泄露时间(min)	10.00	泄露量(kg)	196.6854
泄露高度(m)	2.0000	泄露概率(次/年)	0.0021	蒸发量(kg)	4.7844
大气环境影响-气象条件名称-模型类型			最常见气象条件推荐-aftox 模型		
指标	浓度值(mg/m³)		最远影响距离(m)	到达时间(min)	
大气毒性终点浓度-1	11000.000000		-	-	
大气毒性终点浓度-2	4000.000000		-	-	
敏感目标名称	大气毒性终点浓度-1-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-1-超标持续时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标持续时间(min)	敏感目标-最大浓度(mg/m³)
嘉和花园	-	-	-	-	0.004000
小北山村	-	-	-	-	0.007000

11.7.8 丙烯腈预测结果

11.7.8.1 最不利气象条件

（1）下风向不同距离处丙烯腈的最大浓度见图 11.7-8a。

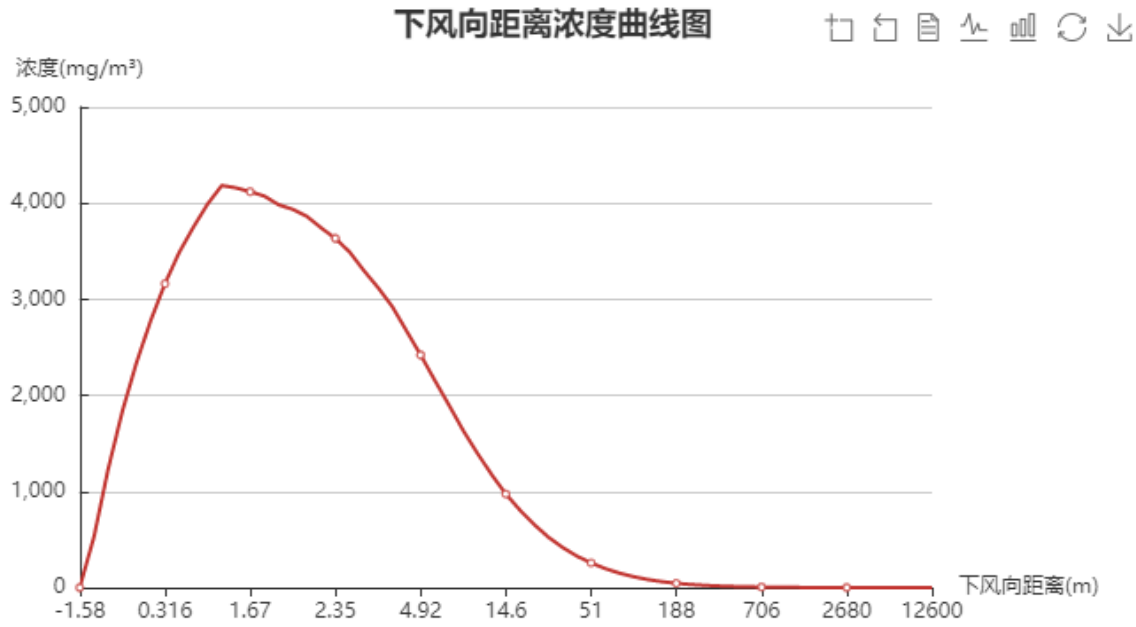


图 11.7-8a 下风向不同距离处丙烯腈最大浓度

由上图可知，下风向不同距离处丙烯腈大气终点浓度 2(PAC-2)是 3.7mg/m³;最大影响距离是 938.24m，到达时间是 2590.3 秒；大气终点浓度 1(PAC-3)是 61mg/m³；最大影响距离是 152.28m，到达时间是 1931.04 秒。

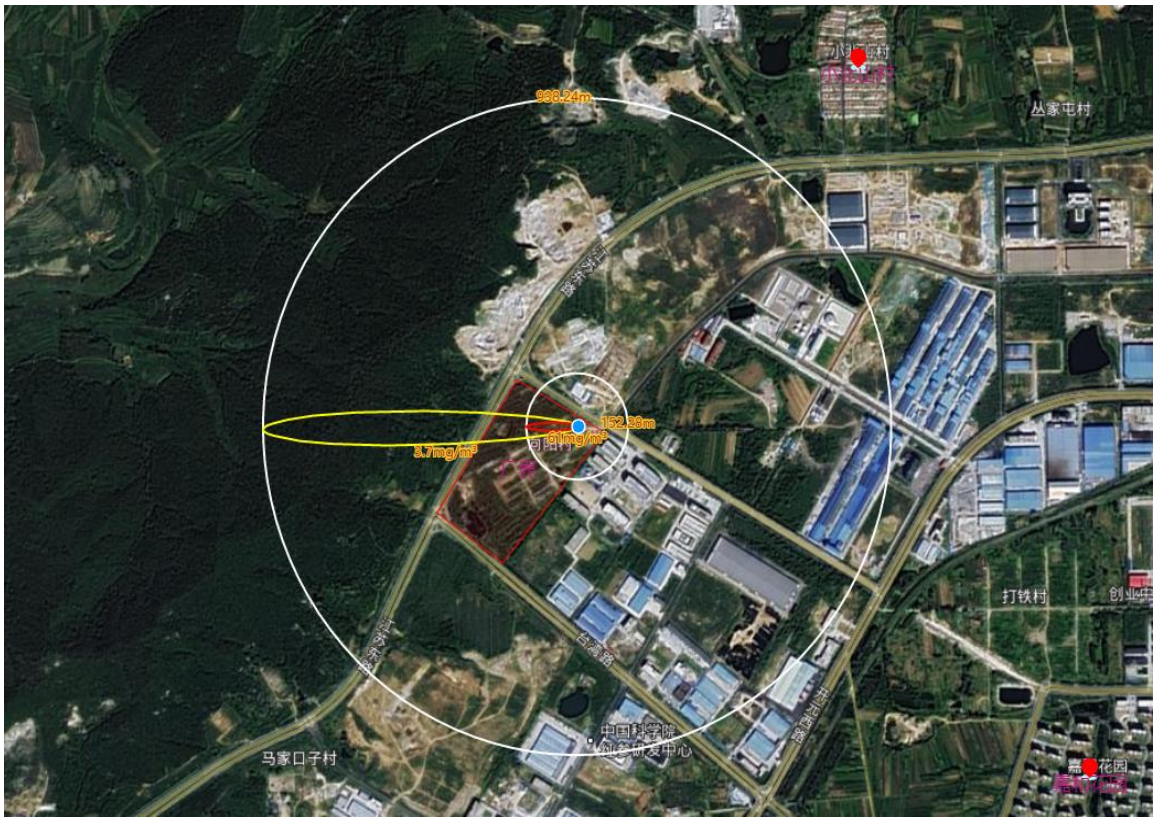


图 11.7-8b 下风向丙烯腈影响范围

（2）小北山村丙烯腈的浓度随时间变化情况见图 11.7-8c。

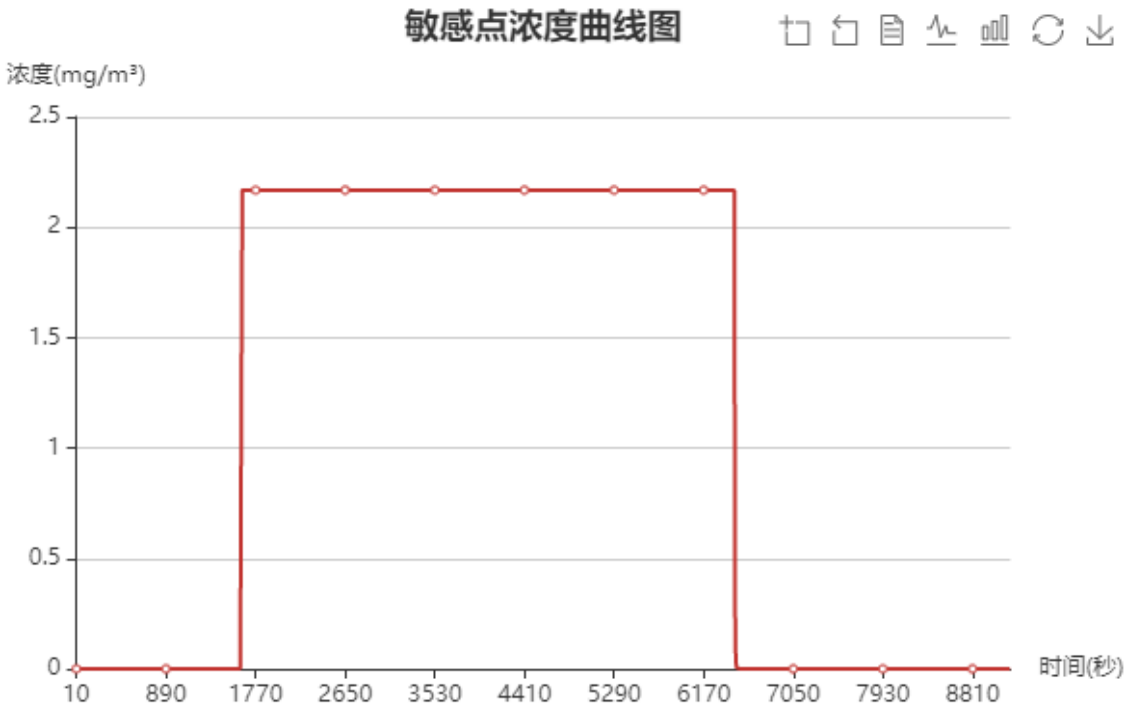


图 11.7-8c 小北山村丙烯腈的浓度变化

由上图可知，小北山村丙烯腈最大浓度是 2.1685mg/m³ 。

（3）嘉和花园丙烯腈的浓度随时间变化情况见图 11.7-8d。

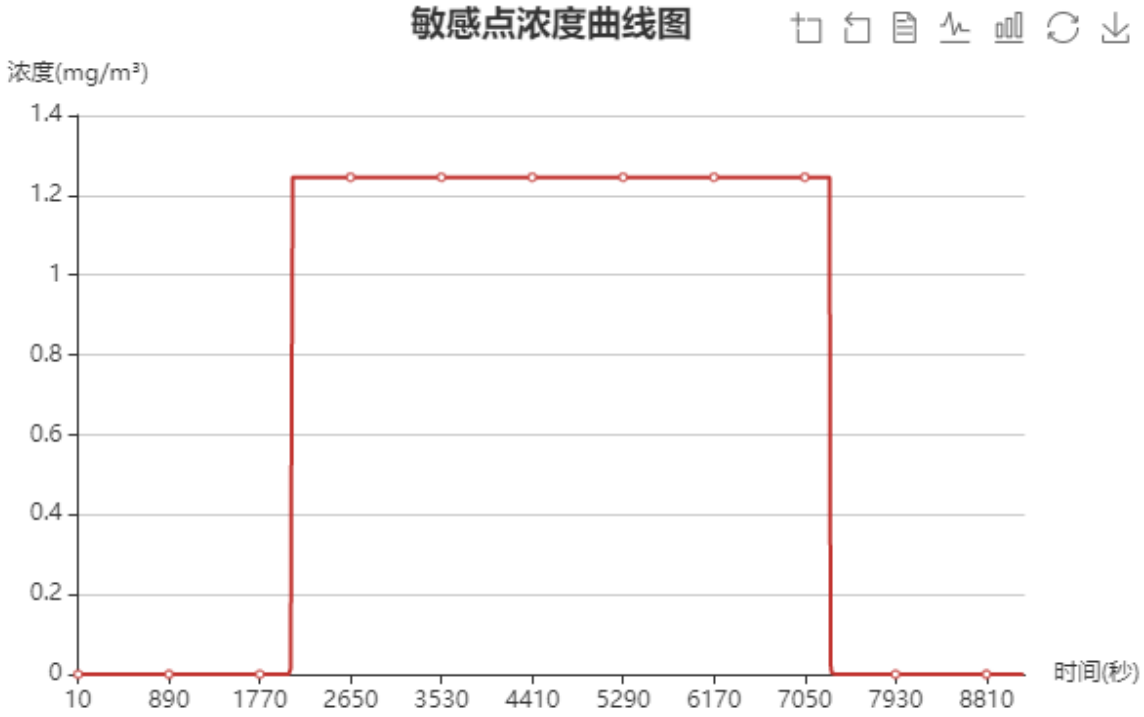


图 11.7-8d 嘉和花园丙烯腈的浓度变化

由上图可知，嘉和花园丙烯腈最大浓度是 1.245mg/m³ 。

（4）风险事故情形分析见表 11.7-8a。

表 11.7-8a 丙烯腈风险事故情形分析

丙烯腈储罐-常温常压容器泄漏事故-最不利气象条件-slab 模型					
泄露设备类型	常温常压液体容器	操作温度(℃)	25.00	操作压力(MPa)	0.101325
泄露危险物质	丙烯腈	最大存在量(kg)	128193.9680	裂口直径(mm)	10.0000
泄露速率(kg/s)	0.3429	泄露时间(min)	10.00	泄露量(kg)	205.7633
泄露高度(m)	2.0000	泄露概率(次/年)	0.0021	蒸发量(kg)	23.4828
大气环境影响-气象条件名称-模型类型			最不利气象条件-slab 模型		
指标	浓度值(mg/m^3)		最远影响距离(m)	到达时间(min)	
大气毒性终点浓度-1	61.000000		152.28	32.18	
大气毒性终点浓度-2	3.700000		938.24	43.17	
敏感目标名称	大气毒性终点浓度-1-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-1-超标持续时间	大气毒性终点浓度-2-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标持续时间(min)	敏感目标-最大浓度(mg/m^3)

		(min)			
嘉和花园	-	-	-	-	1.245000
小北山村	-	-	-	-	2.168500

11.7.8.2 最常见气象条件

（1）下风向不同距离处丙烯腈的最大浓度见图 11.7-8e。

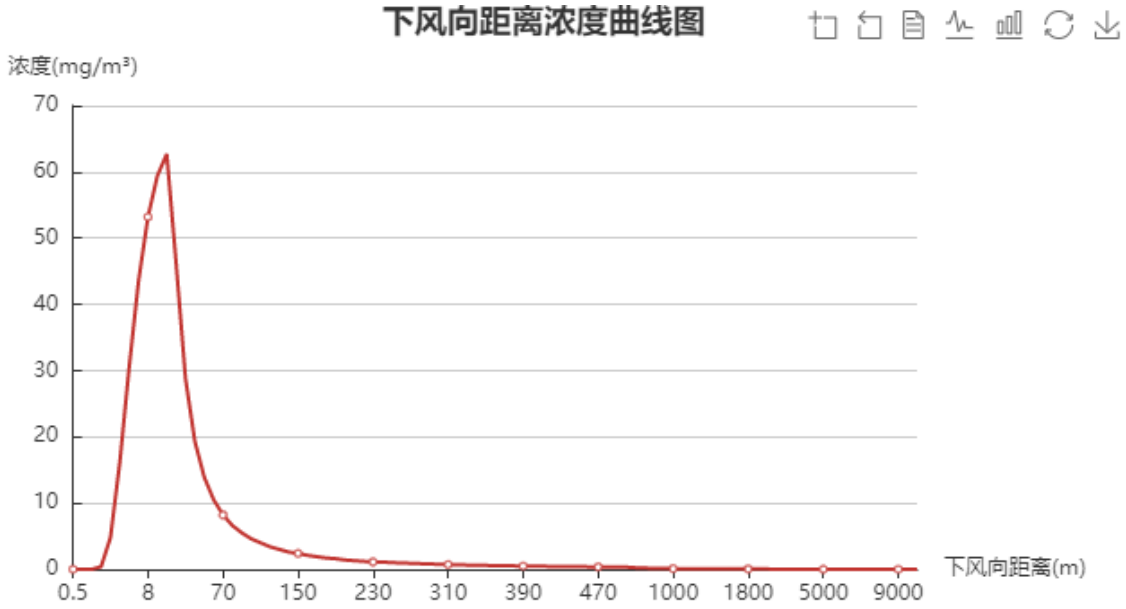


图 11.7-8e 下风向不同距离处丙烯腈最大浓度

由上图可知，下风向不同距离处丙烯腈大气终点浓度 2(PAC-2)是 3.7mg/m³,最大影响距离是 115.11m，到达时间是 60 秒；大气终点浓度 1(PAC-3)是 61mg/m³,最大影响距离是 11m，到达时间是 30 秒。



图 11.7-8f 下风向丙烯腈影响范围

（2）小北山村丙烯腈的浓度随时间变化情况见图 11.7-8g。

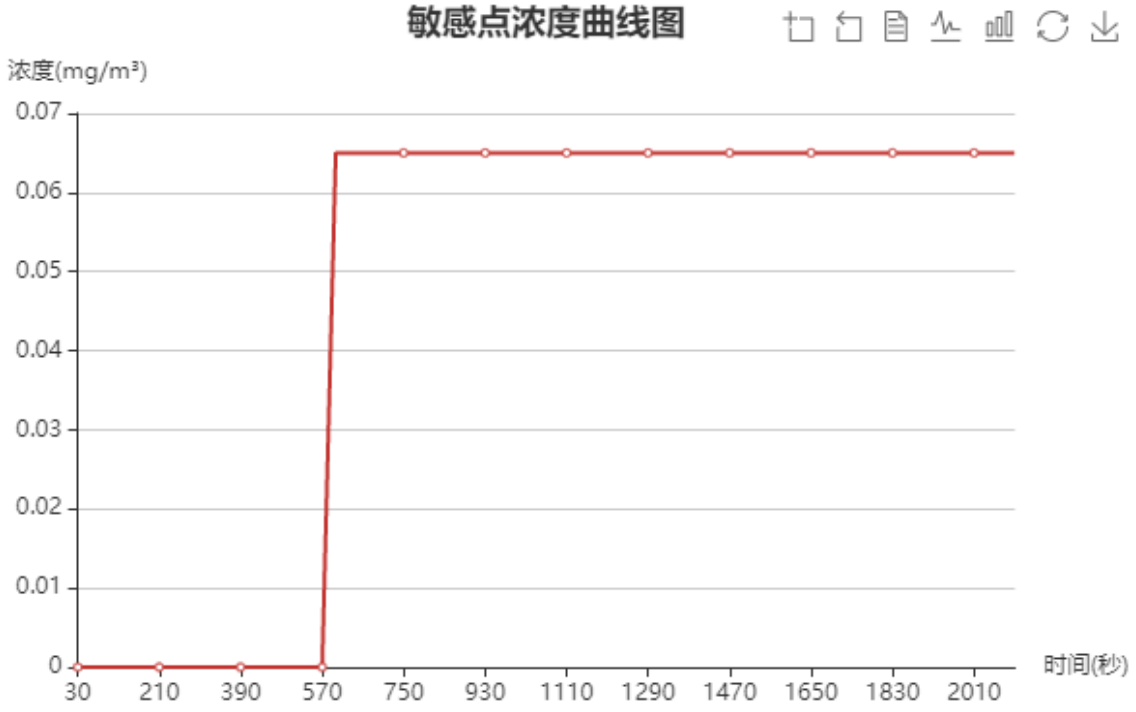


图 11.7-8g 小北山村丙烯腈浓度变化

由上图可知，小北山村丙烯腈最大浓度是 0.065mg/m³。

（3）嘉和花园丙烯腈的浓度随时间变化情况见图 11.7-8h。



图 11.7-8h 嘉和花园丙烯腈浓度变化

由上图可知，嘉和花园丙烯腈最大浓度是 0.039mg/m³。

（4）风险事故情形分析见表 11.7-8b。

表 11.7-8b 丙烯腈风险事故情形分析

丙烯腈储罐-常温常压容器泄漏事故-最常见气象条件推荐-aftox 模型					
泄露设备类型	常温常压液体容器	操作温度(℃)	25.00	操作压力(MPa)	0.101325
泄露危险物质	丙烯腈	最大存在量(kg)	128193.9680	裂口直径(mm)	10.0000
泄露速率(kg/s)	0.3429	泄露时间(min)	10.00	泄露量(kg)	205.7633
泄露高度(m)	2.0000	泄露概率(次/年)	0.0021	蒸发量(kg)	39.0636
大气环境影响-气象条件名称-模型类型			最常见气象条件推荐-aftox 模型		
指标	浓度值(mg/m^3)		最远影响距离(m)	到达时间(min)	
大气毒性终点浓度-1	61.000000		11.00	0.50	
大气毒性终点浓度-2	3.700000		115.11	1.00	
敏感目标名称	大气毒性终点浓度-1-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-1-超标持续时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标持续时间(min)	敏感目标-最大浓度(mg/m^3)
嘉和花园	-	-	-	-	0.039000
小北山村	-	-	-	-	0.065000

11.7.9 苯酚预测结果

11.7.9.1 最不利气象条件

（1）下风向不同距离处苯酚的最大浓度见图 11.7-9a。

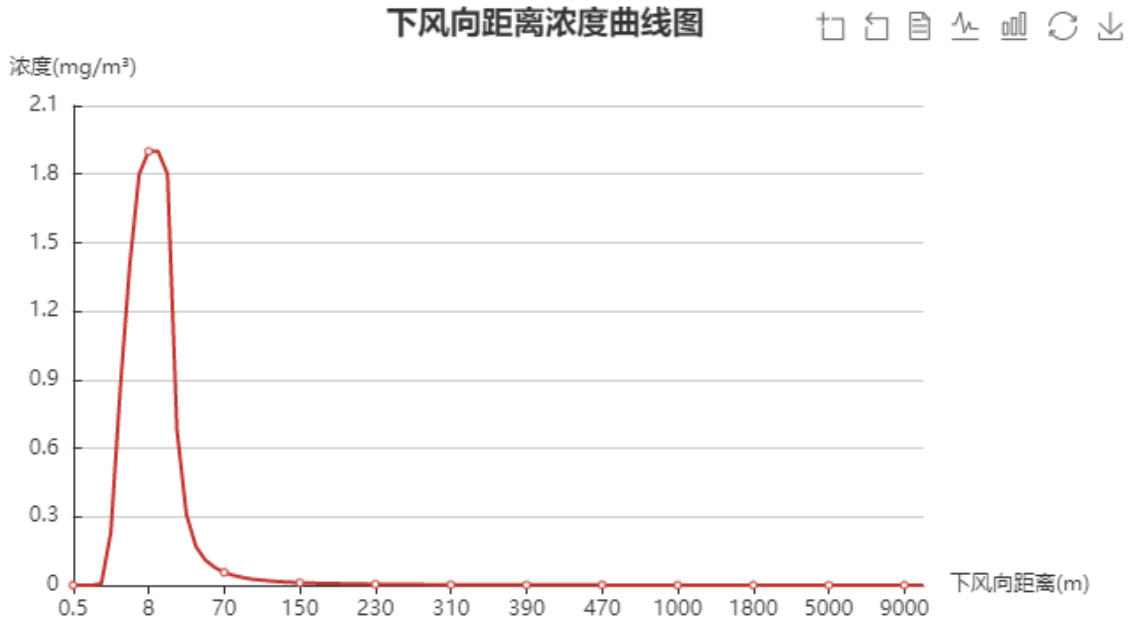


图 11.7-9a 下风向不同距离处苯酚最大浓度

由上图可知，下风向不同距离处二甲苯计算结果的最小毒性浓度为:0mg/m³，最大毒性浓度为:1.9mg/m³。排放物的大气终点浓度(PAC-2)为:88.0mg/m³,大气终点浓度(PAC-3)为:770.0mg/m³，计算结果最大毒性浓度小于大气毒性终点浓度2(PAC-2)。

（2）小北山村苯酚的浓度随时间变化情况见图 11.7-9b。

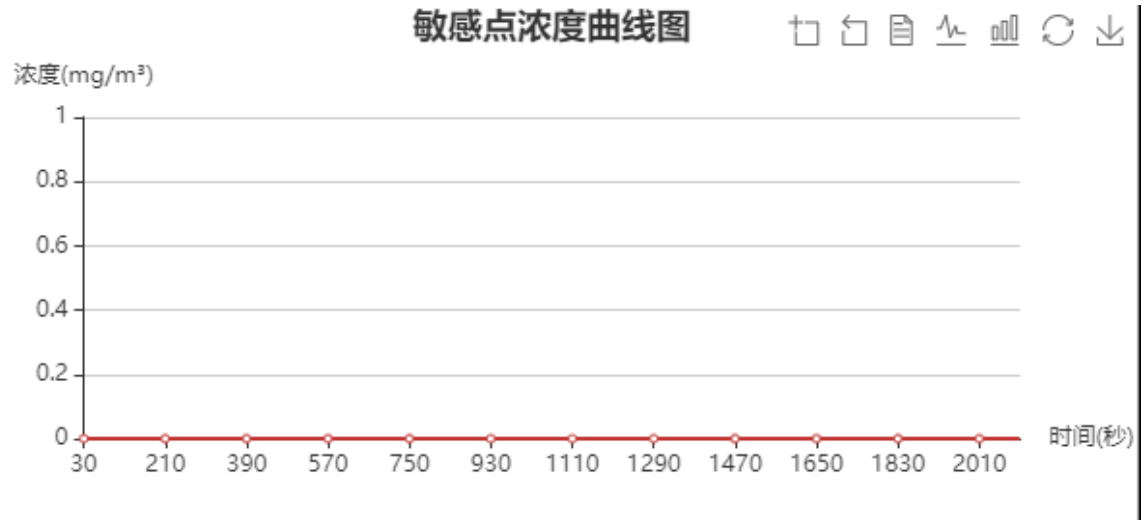


图 11.7-9b 小北山村苯酚浓度变化

由上图可知，小北山村苯酚最大浓度是 0mg/m³ 。

（3）嘉和花园苯酚的浓度随时间变化情况见图 11.7-9c。

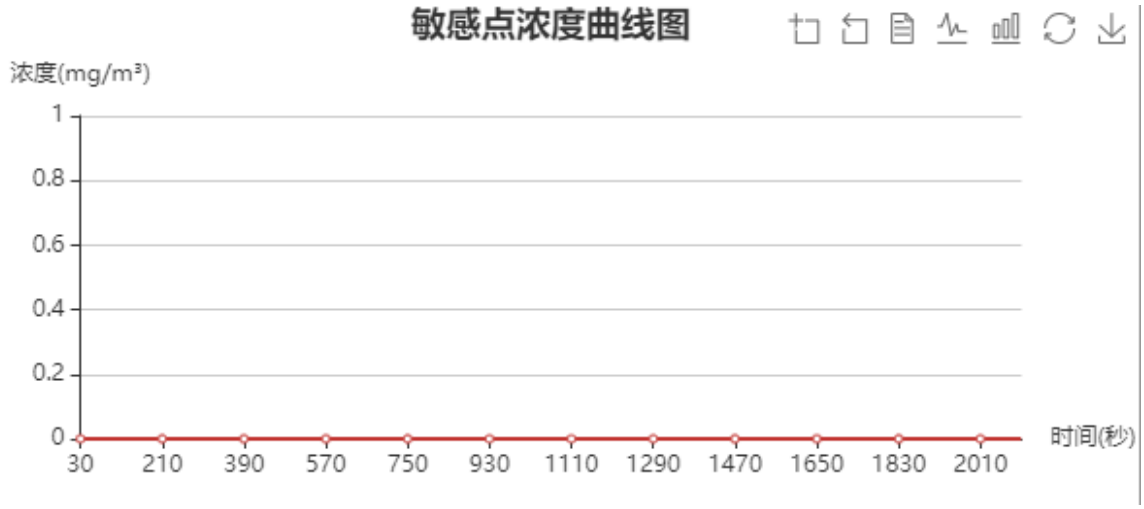


图 11.7-9c 嘉和花园苯酚浓度变化

由上图可知，嘉和花园苯酚最大浓度是 0 mg/m³ 。

（4）风险事故情形分析见表 11.7-9a。

表 11.7-9a 苯酚风险事故情形分析

苯酚储罐-常温常压容器泄漏事故-最不利气象条件-aftox 模型					
泄露设备类型	常温常压液体容器	操作温度(℃)	25.00	操作压力(MPa)	0.101325
泄露危险物质	苯酚	最大存在量(kg)	257040.0000	裂口直径(mm)	10.0000
泄露速率(kg/s)	0.4938	泄露时间(min)	10.00	泄露量(kg)	296.2577

泄露高度(m)	2.0000	泄露概率(次/年)	0.0021	蒸发量(kg)	0.3744
大气环境影响-气象条件名称-模型类型			最不利气象条件-aftox 模型		
指标	浓度值(mg/m^3)		最远影响距离(m)	到达时间(min)	
大气毒性终点浓度-1	770.000000		-	-	
大气毒性终点浓度-2	88.000000		-	-	
敏感目标名称	大气毒性终点浓度-1-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-1-超标持续时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标持续时间(min)	敏感目标-最大浓度(mg/m^3)
嘉和花园	-	-	-	-	0.000000
小北山村	-	-	-	-	0.000000

11.7.9.2 最常见气象条件

（1）下风向不同距离处苯酚的最大浓度见图 11.7-9d。

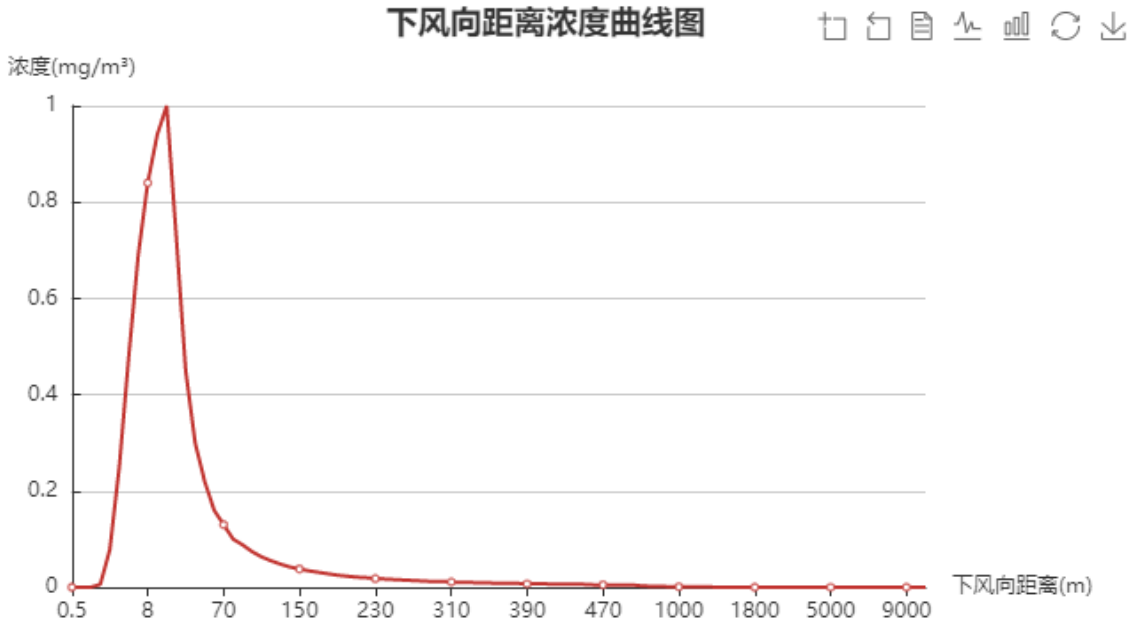


图 11.7-9d 下风向不同距离处苯酚最大浓度

由上图可知，下风向不同距离处苯酚计算结果的最小毒性浓度为:0mg/m³ ,最大毒性浓度为:1.0mg/m³ 。排放物的大气终点浓度(PAC-2)为:88.0mg/m³ ,大气终点浓度(PAC-3)为:770.0mg/m³ ,计算结果最大毒性浓度小于大气毒性终点浓度 2(PAC-2)。

（2）小北山村苯酚的浓度随时间变化情况见图 11.7-9e。

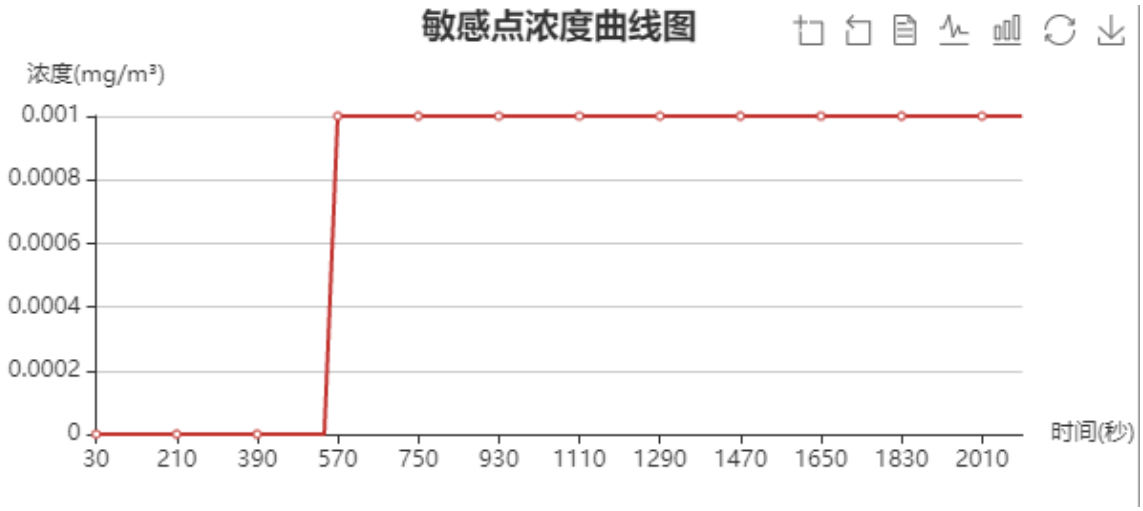


图 11.7-9e 小北山村苯酚浓度变化

由上图可知，小北山村苯酚最大浓度是 0.001mg/m³ 。

（3）嘉和花园苯酚的浓度随时间变化情况见图 11.7-9f。



图 11.7-9f 嘉和花园苯酚浓度变化

由上图可知，嘉和花园苯酚最大浓度是 0 mg/m³ 。

（4）风险事故情形分析见表 11.7-9b。

表 11.7-9b 苯酚风险事故情形分析

苯酚储罐-常温常压容器泄漏事故-最常见气象条件推荐-aftox 模型					
泄露设备类型	常温常压液体容器	操作温度(℃)	25.00	操作压力(MPa)	0.101325
泄露危险物质	苯酚	最大存在量(kg)	257040.0000	裂口直径(mm)	10.0000
泄露速率(kg/s)	0.4938	泄露时间(min)	10.00	泄露量(kg)	296.2577
泄露高度(m)	2.0000	泄露概率(次/年)	0.0021	蒸发量(kg)	0.6228
大气环境影响-气象条件名称-模型类			最常见气象条件推荐-aftox 模型		

型					
指标	浓度值(mg/m^3)		最远影响距离(m)	到达时间(min)	
大气毒性终点浓度-1	770.000000		-	-	
大气毒性终点浓度-2	88.000000		-	-	
敏感目标名称	大气毒性终点浓度-1-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-1-超标持续时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标持续时间(min)	敏感目标-最大浓度(mg/m^3)
嘉和花园	-	-	-	-	0.000000
小北山村	-	-	-	-	0.001000

11.7.10 甲基丙烯酸甲酯预测结果

11.7.10.1 最不利气象条件

（1）下风向不同距离处甲基丙烯酸甲酯的最大浓度见图 11.7-10a。

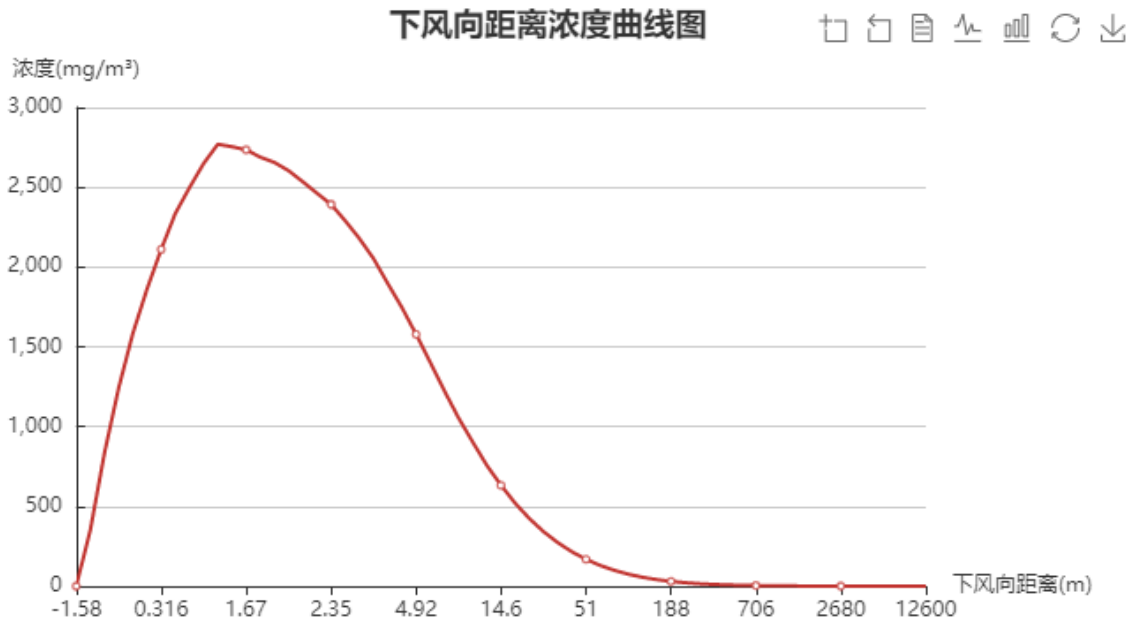


图 11.7-10a 下风向不同距离处甲基丙烯酸甲酯最大浓度

由上图可知，下风向不同距离处甲基丙烯酸甲酯大气终点浓度 2(PAC-2)是 490mg/m³最大影响距离是 19.07m，到达时间是 1820 秒；大气终点浓度 1(PAC-3)是 2300mg/m³，最大影响距离是 2.56m，到达时间是 1800 秒。



图 11.7-10b 下风向甲基丙烯酸甲酯影响范围

（2）小北山村甲基丙烯酸甲酯的浓度随时间变化情况见图 11.7-10c。

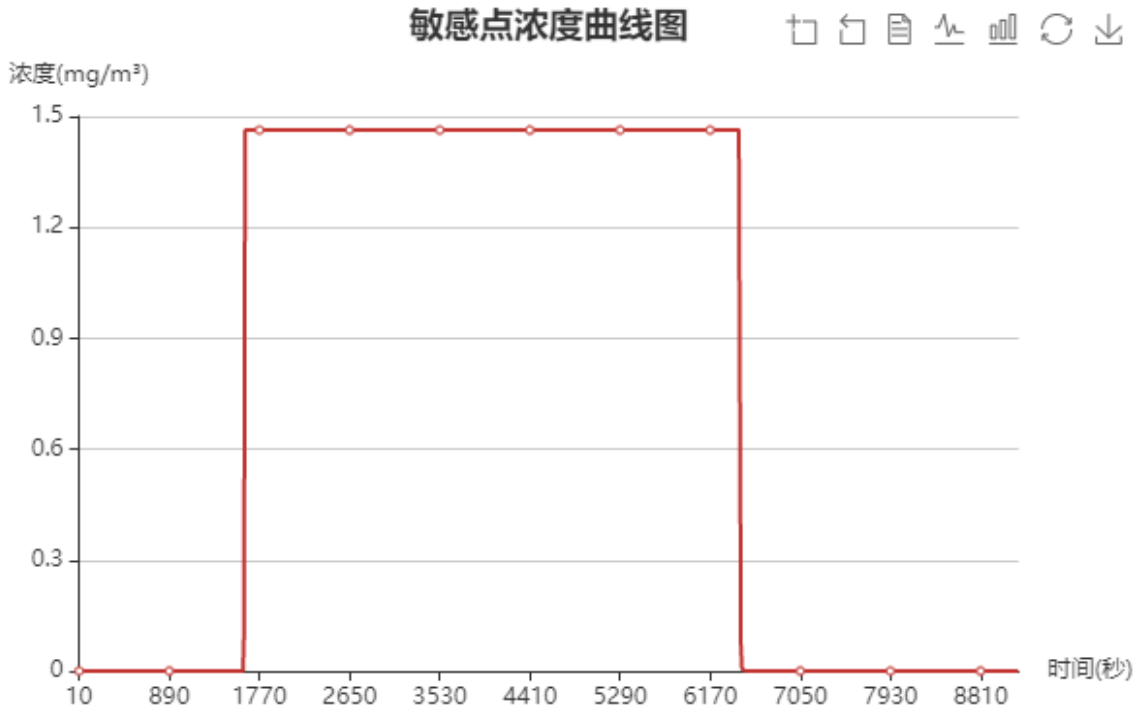


图 11.7-10c 小北山村甲基丙烯酸甲酯的浓度变化

由上图可知，小北山村甲基丙烯酸甲酯最大浓度是 1.463mg/m³ 。

（3）嘉和花园甲基丙烯酸甲酯的浓度随时间变化情况见图 11.7-10d。

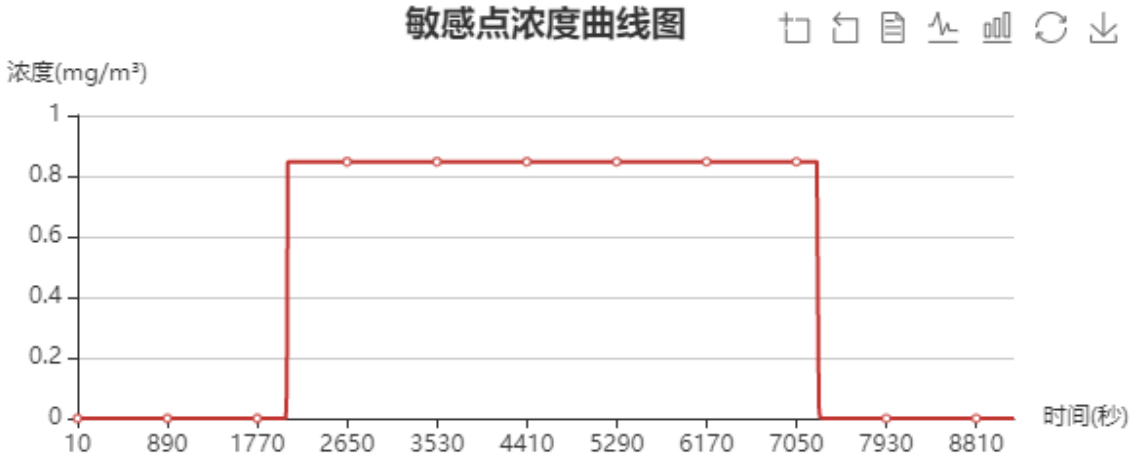


图 11.7-10d 嘉和花园甲基丙烯酸甲酯的浓度变化

由上图可知，嘉和花园甲基丙烯酸甲酯最大浓度是 0.847mg/m³ 。

（4）风险事故情形分析见表 11.7-10a。

表 11.7-10a 甲基丙烯酸甲酯风险事故情形分析

甲基丙烯酸甲酯储罐-常温常压容器泄漏事故-最不利气象条件-slab 模型					
泄露设备类型	常温常压液体容器	操作温度(℃)	25.00	操作压力(MPa)	0.101325
泄露危险物质	甲基丙烯酸甲酯	最大存在量(kg)	557179.4400	裂口直径(mm)	10.0000
泄露速率(kg/s)	0.7015	泄露时间(min)	10.00	泄露量(kg)	420.8979
泄露高度(m)	2.0000	泄露概率(次/年)	0.0021	蒸发量(kg)	15.7608
大气环境影响-气象条件名称-模型类型			最不利气象条件-slab 模型		
指标	浓度值(mg/m^3)		最远影响距离(m)	到达时间(min)	
大气毒性终点浓度-1	2300.000000		2.56	30.00	
大气毒性终点浓度-2	490.000000		19.07	30.33	
敏感目标名称	大气毒性终点浓度-1-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-1-超标持续时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标持续时间(min)	敏感目标-最大浓度(mg/m^3)
嘉和花园	-	-	-	-	0.847000
小北山村	-	-	-	-	1.463000

11.7.10.2 最常见气象条件

（1）下风向不同距离处甲基丙烯酸甲酯的最大浓度见图 11.7-10e。

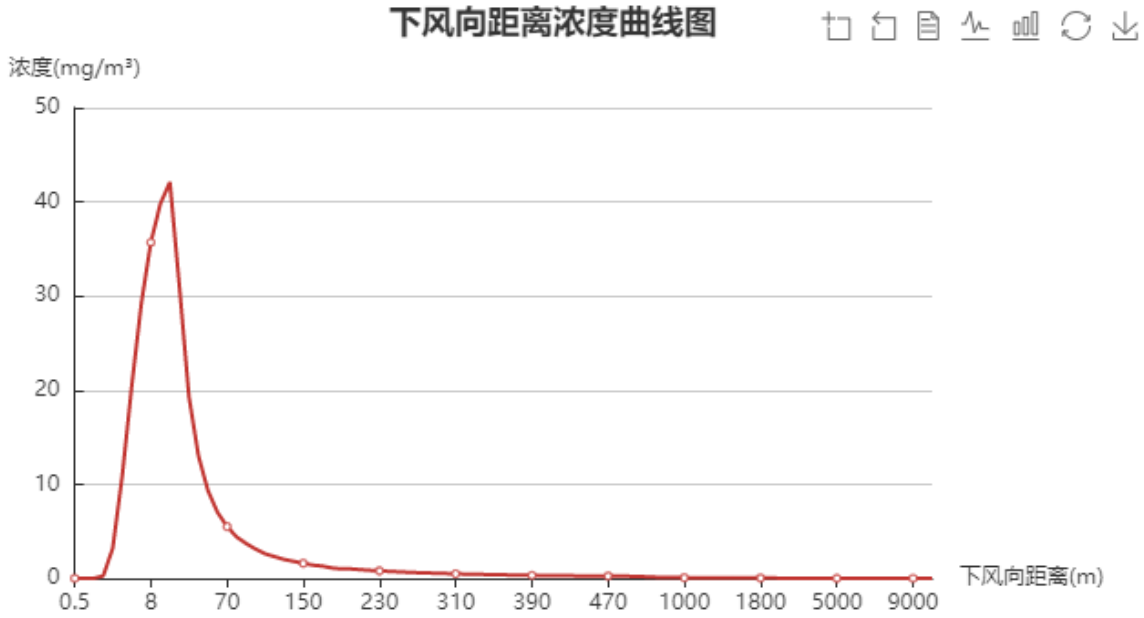


图 11.7-10e 下风向不同距离处甲基丙烯酸甲酯最大浓度

由上图可知，下风向不同距离处甲基丙烯酸甲酯计算结果的最小毒性浓度为:0mg/m³,最大毒性浓度为:42.1mg/m³。排放物的大气终点浓度(PAC-2)为:490.0mg/m³,大气终点浓度(PAC-3)为:2300.0mg/m³,计算结果最大毒性浓度小于大气毒性终点浓度 2(PAC-2)。

（2）小北山村甲基丙烯酸甲酯的浓度随时间变化情况见图 11.7-10f。

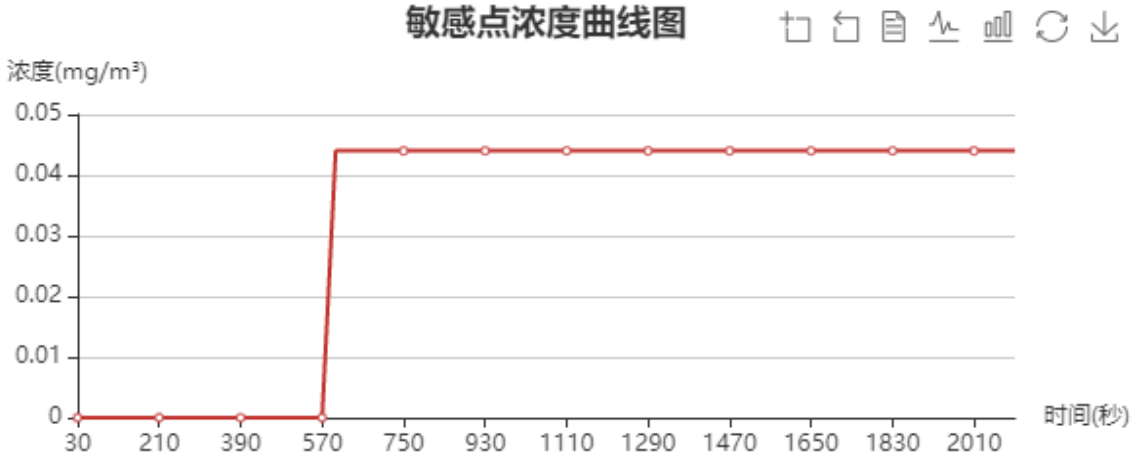


图 11.7-10f 小北山村甲基丙烯酸甲酯浓度变化

由上图可知，小北山村甲基丙烯酸甲酯最大浓度是 0.044mg/m³。

（3）嘉和花园甲基丙烯酸甲酯的浓度随时间变化情况见图 11.7-10g。

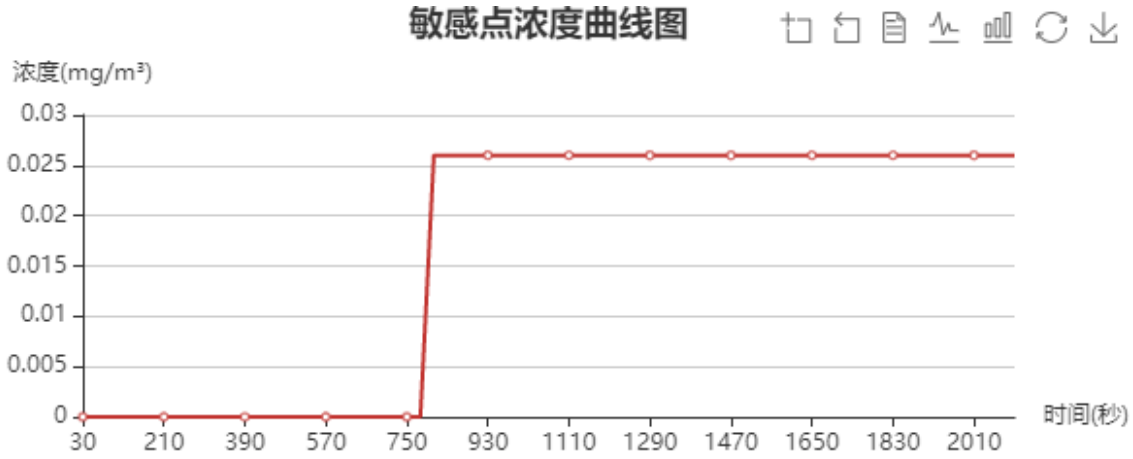


图 11.7-10g 嘉和花园甲基丙烯酸甲酯浓度变化

由上图可知，嘉和花园甲基丙烯酸甲酯最大浓度是 0.026mg/m³。

（4）风险事故情形分析见表 11.7-10b。

表 11.7-10b 甲基丙烯酸甲酯风险事故情形分析

甲基丙烯酸甲酯储罐-常温常压容器泄漏事故-最常见气象条件推荐-aftox 模型					
泄露设备类型	常温常压液体容器	操作温度(℃)	25.00	操作压力(MPa)	0.101325
泄露危险物质	甲基丙烯酸甲酯	最大存在量(kg)	557179.4400	裂口直径(mm)	10.0000
泄露速率(kg/s)	0.7015	泄露时间(min)	10.00	泄露量(kg)	420.8979
泄露高度(m)	2.0000	泄露概率(次/年)	0.0021	蒸发量(kg)	26.2152
大气环境影响-气象条件名称-模型类型			最常见气象条件推荐-aftox 模型		
指标	浓度值(mg/m^3)		最远影响距离(m)	到达时间(min)	
大气毒性终点浓度-1	2300.000000		-	-	
大气毒性终点浓度-2	490.000000		-	-	
敏感目标名称	大气毒性终点浓度-1-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-1-超标持续时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标持续时间(min)	敏感目标-最大浓度(mg/m^3)
嘉和花园	-	-	-	-	0.026000
小北山村	-	-	-	-	0.044000

11.7.11 氯化氢预测结果

11.7.11.1 最不利气象条件

（1）下风向不同距离处氯化氢的最大浓度见图 11.7-11a。

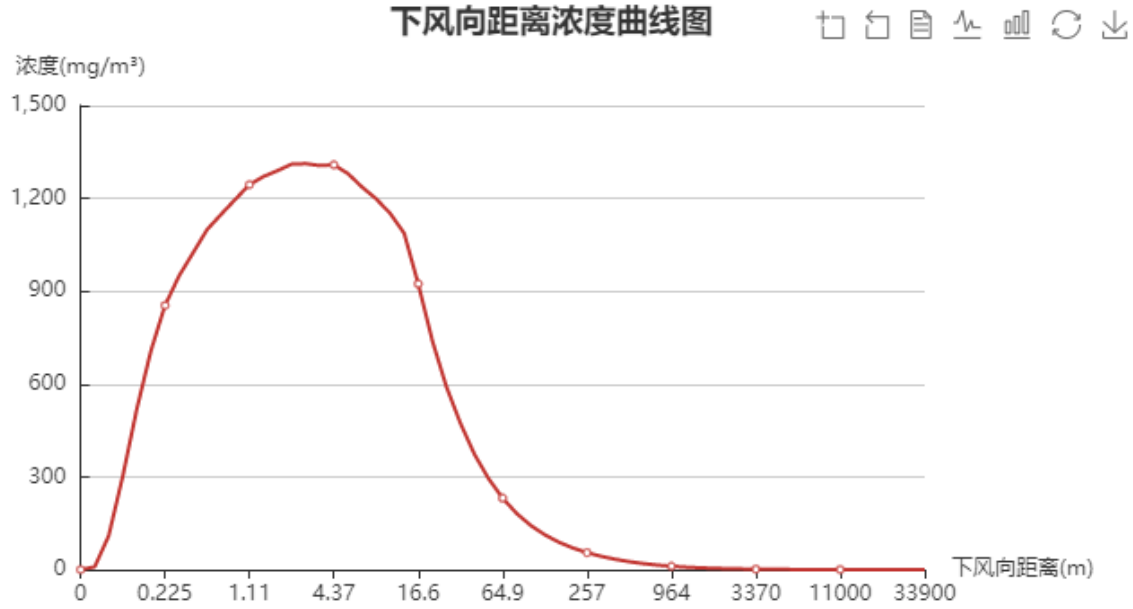


图 11.7-11a 下风向不同距离处氯化氢最大浓度

由上图可知，下风向不同距离处氯化氢大气终点浓度 2(PAC-2)是 33mg/m³;最大影响距离是 409.13m，到达时间是 603.01 秒；大气终点浓度 1(PAC-3)是 150mg/m³，最大影响距离是 99.06m，到达时间是 233.68 秒。



图 11.7-11b 下风向氯化氢影响范围

（2）小北山村氯化氢的浓度随时间变化情况见图 11.7-11c。

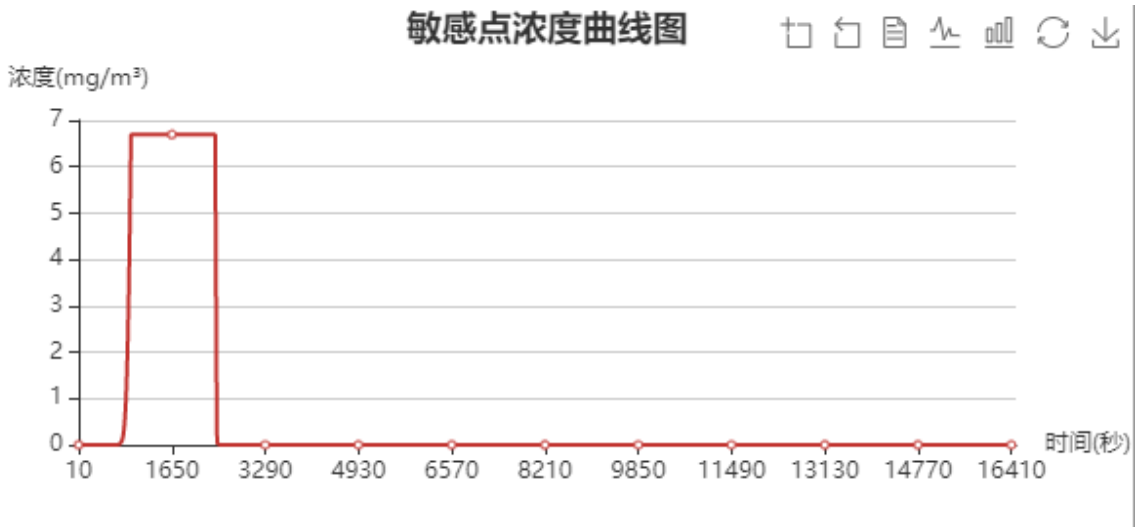


图 11.7-11c 小北山村氯化氢浓度变化

由上图可知，小北山村氯化氢最大浓度是 6.6941mg/m³ 。

（3）嘉和花园氯化氢的浓度随时间变化情况见图 11.7-11d。

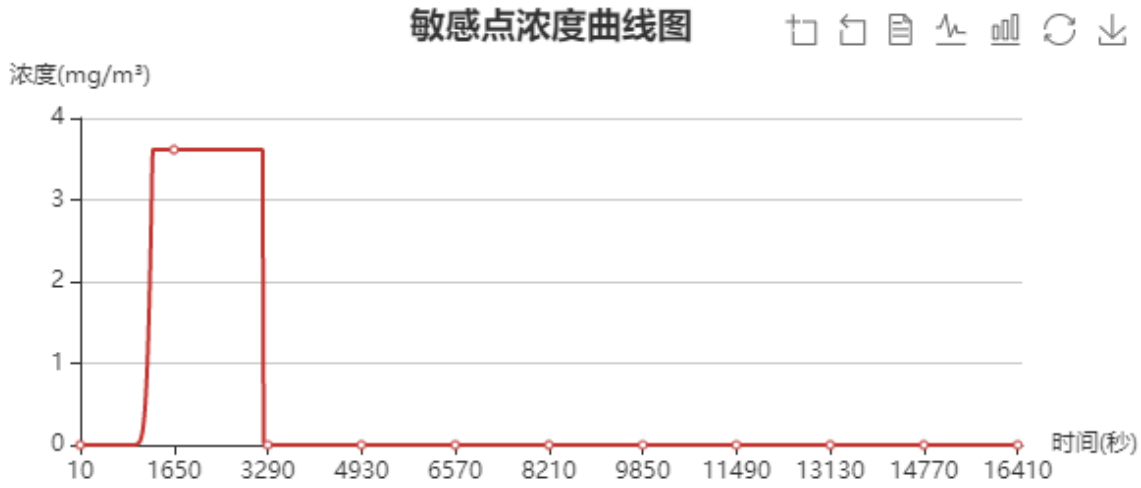


图 11.7-11d 嘉和花园氯化氢浓度变化

由上图可知，嘉和花园氯化氢最大浓度是 3.6138mg/m³ 。

（4）风险事故情形分析见表 11.7-11a。

表 11.7-11a 氯化氢风险事故情形分析

盐酸储罐-常温常压容器泄漏事故-最不利气象条件-slab 模型					
泄露设备类型	常温常压液体容器	操作温度(℃)	25.00	操作压力(MPa)	0.101325
泄露危险物质	氯化氢	最大存在量(kg)	14680.8526	裂口直径(mm)	10.0000
泄露速率(kg/s)	0.1566	泄露时间(min)	10.00	泄露量(kg)	93.9691
泄露高度(m)	2.0000	泄露概率(次/年)	0.0021	蒸发量(kg)	93.5363
大气环境影响-气象条件名称-模型类型			最不利气象条件-slab 模型		
指标	浓度值(mg/m^3)		最远影响距离(m)	到达时间(min)	
大气毒性终点浓度-1	150.000000		99.06	3.89	
大气毒性终点浓度-2	33.000000		409.13	10.05	
敏感目标名称	大气毒性终点浓度-1-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-1-超标持续时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标持续时间(min)	敏感目标-最大浓度(mg/m^3)
嘉和花园	-	-	-	-	3.613800
小北山村	-	-	-	-	6.694100

11.7.11.2 最常见气象条件

（1）下风向不同距离处氯化氢的最大浓度见图 11.7-11e。

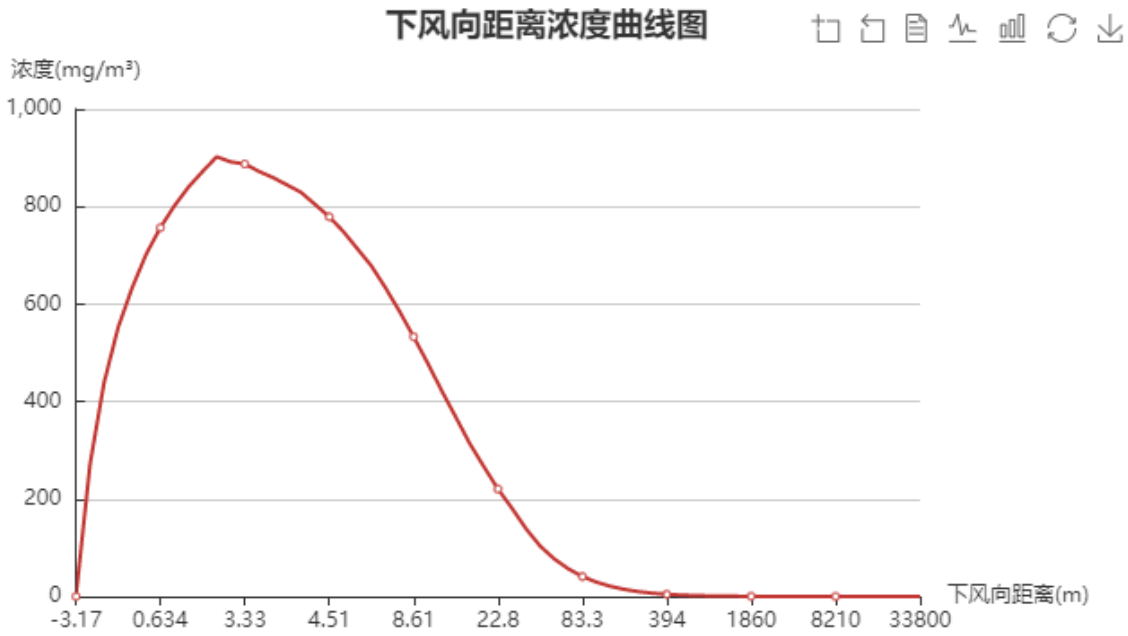


图 11.7-11e 下风向不同距离处氯化氢最大浓度

由上图可知，下风向不同距离处氯化氢大气终点浓度 2(PAC-2)是 33mg/m³ ,最大影响距离是 99.5m,到达时间是 71.36 秒；大气终点浓度 1(PAC-3)是 150mg/m³ ，最大影响距离是 31.71m,到达时间是 41.41 秒。



图 11.7-11f 下风向氯化氢影响范围

（2）小北山村氯化氢的浓度随时间变化情况见图 11.7-11g。



图 11.7-11g 小北山村氯化氢浓度变化

由上图可知，小北山村氯化氢最大浓度是 0.5428mg/m³。

（3）嘉和花园氯化氢的浓度随时间变化情况见图 11.7-11h。

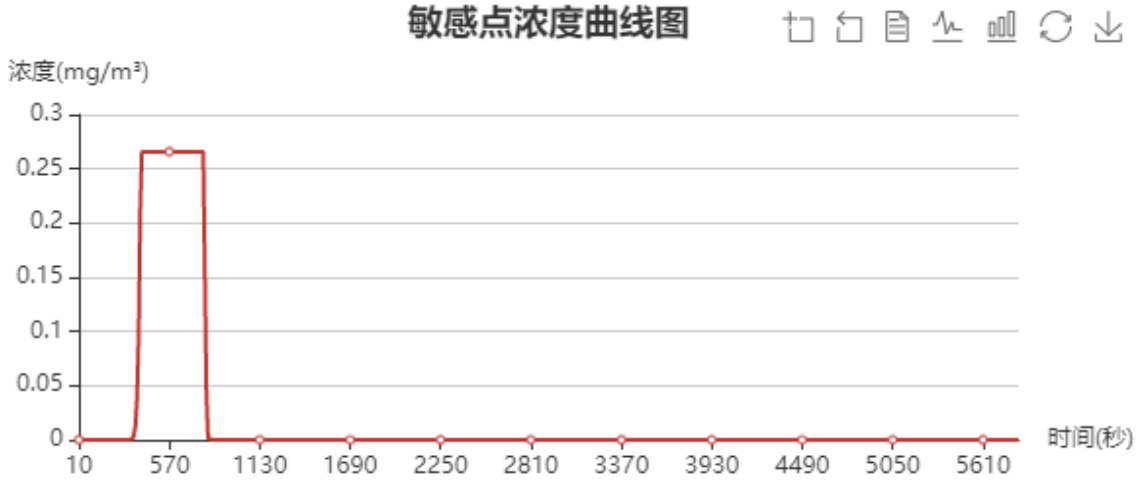


图 11.7-11h 嘉和花园氯化氢浓度变化

由上图可知，嘉和花园氯化氢最大浓度是 0.2658mg/m³。

（4）风险事故情形分析见表 11.7-11b。

表 11.7-11b 氯化氢风险事故情形分析

盐酸储罐-常温常压容器泄漏事故-最常见气象条件推荐-slab 模型					
泄露设备类型	常温常压液体容器	操作温度(℃)	25.00	操作压力(MPa)	0.101325
泄露危险物	氯化氢	最大存在	14680.8526	裂口直径	10.0000

质		量(kg)		(mm)	
泄露速率(kg/s)	0.1566	泄露时间(min)	10.00	泄露量(kg)	93.9691
泄露高度(m)	2.0000	泄露概率(次/年)	0.0021	蒸发量(kg)	94.8168
大气环境影响-气象条件名称-模型类型			最常见气象条件推荐-slab 模型		
指标	浓度值(mg/m^3)		最远影响距离(m)	到达时间(min)	
大气毒性终点浓度-1	150.000000		31.71	0.69	
大气毒性终点浓度-2	33.000000		99.50	1.19	
敏感目标名称	大气毒性终点浓度-1-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-1-超标持续时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标持续时间(min)	敏感目标-最大浓度(mg/m^3)
嘉和花园	-	-	-	-	0.265800
小北山村	-	-	-	-	0.542800

11.8 火灾爆炸事故大气环境风险预测与评价

由 11.6.3 风险源强章节可知，火灾爆炸事故有毒有害物质释放量为丙烯酸丁酯 72t、丙烯腈 5.23t、苯酚 9.64t。一氧化碳产生量为 0.049kg/s。

11.8.1 丙烯酸丁酯预测结果

11.8.1.1 最不利气象条件

（1）下风向不同距离处丙烯酸丁酯的最大浓度见图 11.8-1a。

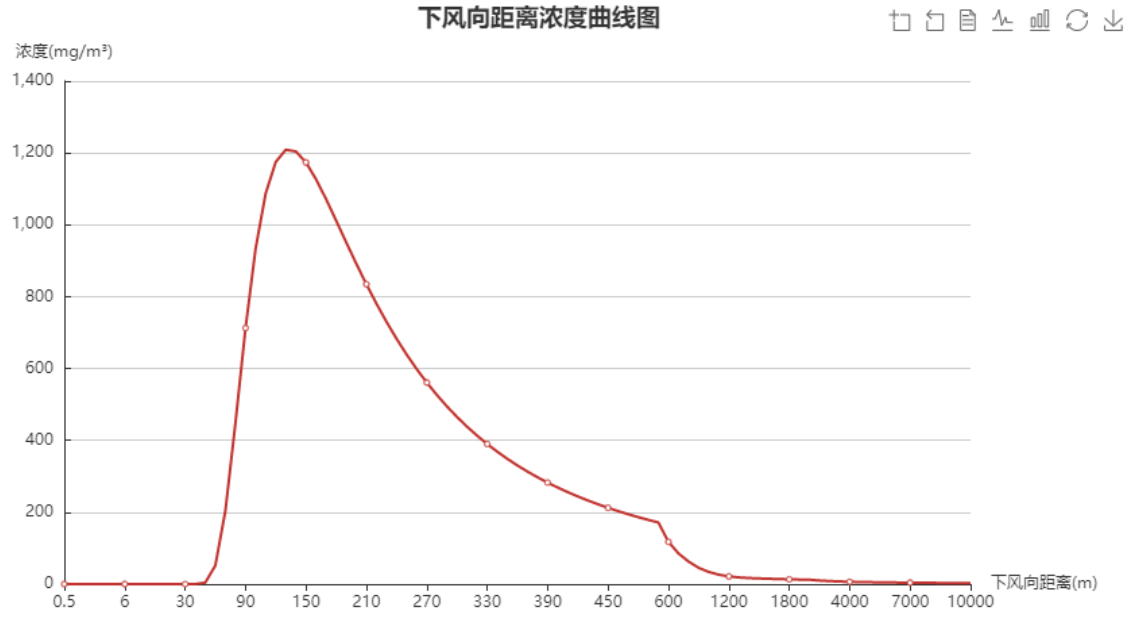


图 11.8-1a 下风向不同距离处丙烯酸丁酯最大浓度

由上图可知，下风向不同距离处丙烯酸丁酯大气终点浓度(PAC-2)为:680.0mg/m³，最大影响距离是 240.6m，到达时间是 211.8 秒；排放物的大气终点浓度(PAC-3)为:2500.0mg/m³ ,计算结果最大毒性浓度小于大气毒性终点浓度1(PAC-3)。

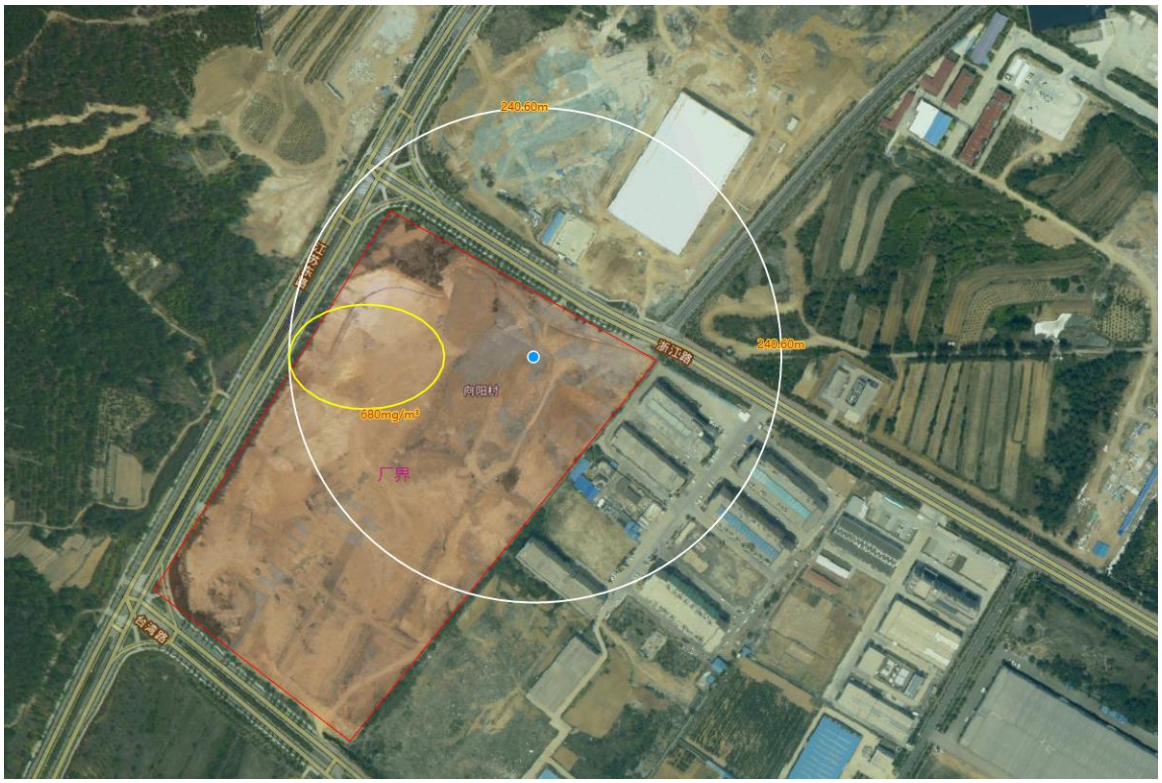


图 11.8-1b 下风向丙烯酸丁酯影响范围

（2）小北山村丙烯酸丁酯的浓度随时间变化情况见图 11.8-1c。

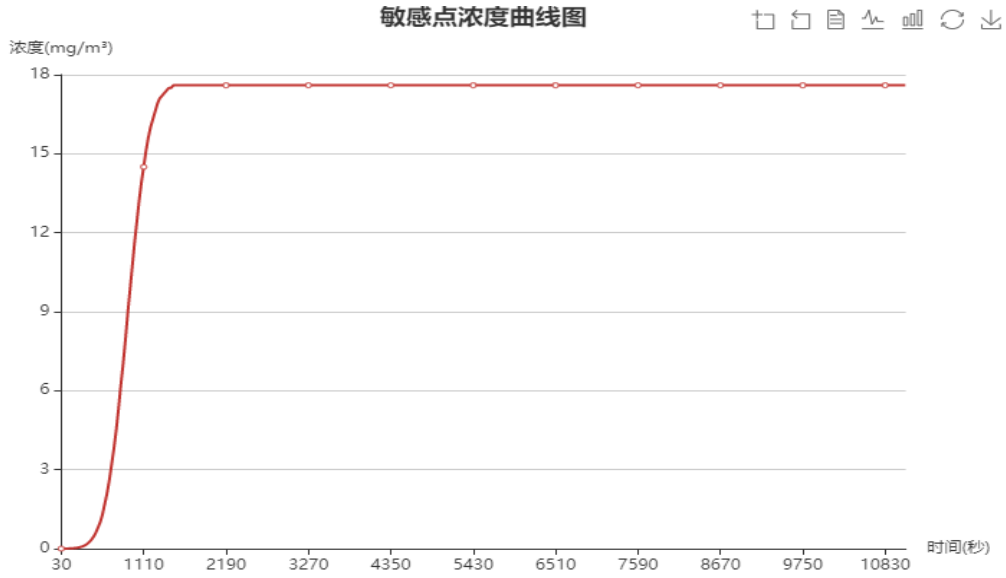


图 11.8-1c 小北山村丙烯酸丁酯浓度变化

由上图可知，小北山村丙烯酸丁酯最大浓度是 17.6mg/m³ 。

（3）嘉和花园丙烯酸丁酯的浓度随时间变化情况见图 11.8-1d。

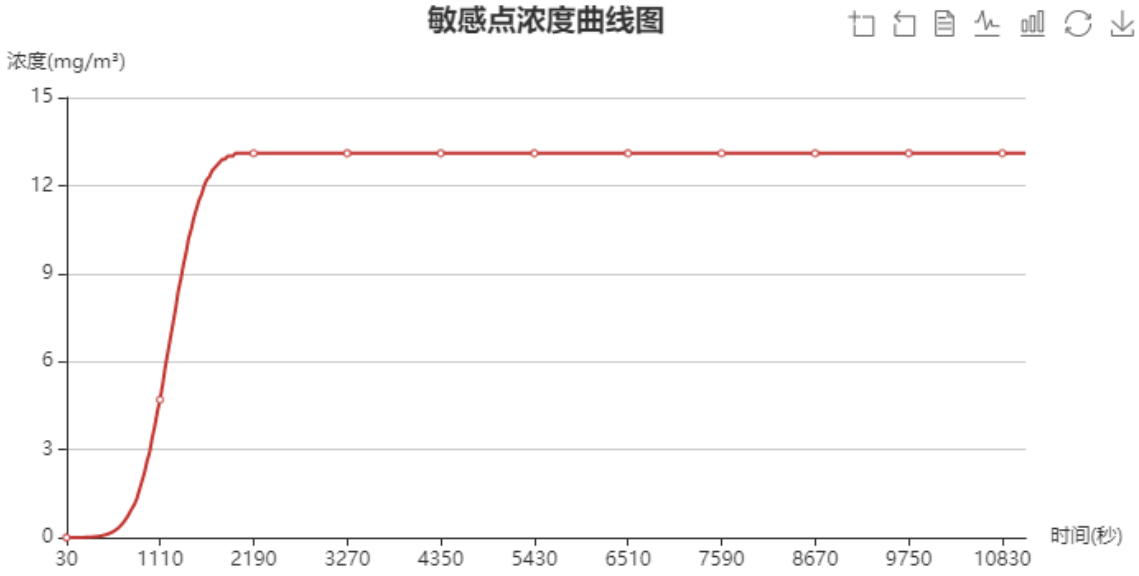


图 11.8-1d 嘉和花园丙烯酸丁酯浓度变化

由上图可知，嘉和花园丙烯酸丁酯最大浓度是 13.1mg/m³ 。

（5）风险事故情形分析见表 11.8-1a。

表 11.8-1a 丙烯酸丁酯风险事故情形分析

丙烯酸丁酯-aftox 泄漏源-最不利气象条件-aftox 模型					
事故类型	火灾爆炸	操作温度(℃)	100.00	操作压力(MPa)	0.101325
泄露危险物质	丙烯酸丁酯	最大存在量(kg)	72036.0000	裂口直径(mm)	-
泄露速率(kg/s)	6.6700	泄露时间(min)	180.00	泄露量(kg)	72036.0000
泄露高度(m)	5	泄露概率(次/年)	-	蒸发量(kg)	-
大气环境影响-气象条件名称-模型类型			最不利气象条件-aftox 模型		
指标	浓度值(mg/m^3)		最远影响距离(m)	到达时间(min)	
大气毒性终点浓度-1	2500.000000		-	-	
大气毒性终点浓度-2	680.000000		240.60	3.53	
敏感目标名称	大气毒性终点浓度-1-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-1-超标持续时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标持续时间(min)	敏感目标-最大浓度(mg/m^3)

嘉和花园	-	-	-	-	13.100000
小北山村	-	-	-	-	17.600000

11.8.1.2 最常见气象条件

（1）下风向不同距离处丙烯酸丁酯的最大浓度见图 11.8-1e。

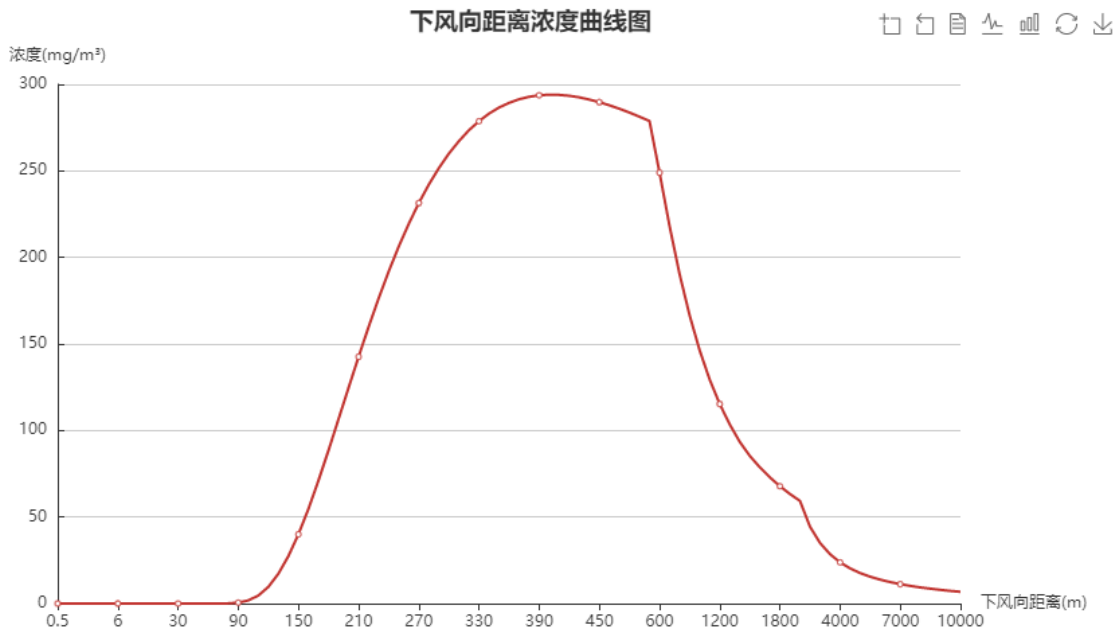


图 11.8-1e 下风向不同距离处丙烯酸丁酯最大浓度

由上图可知，下风向不同距离处丙烯酸丁酯计算结果的最小毒性浓度为:0mg/m³,最大毒性浓度为:294mg/m³。排放物的大气终点浓度(PAC-2)为:680.0mg/m³,大气终点浓度(PAC-3)为:2500.0mg/m³,计算结果最大毒性浓度小于大气毒性终点浓度 2(PAC-2)。

（2）小北山村丙烯酸丁酯的浓度随时间变化情况见图 11.8-1f。

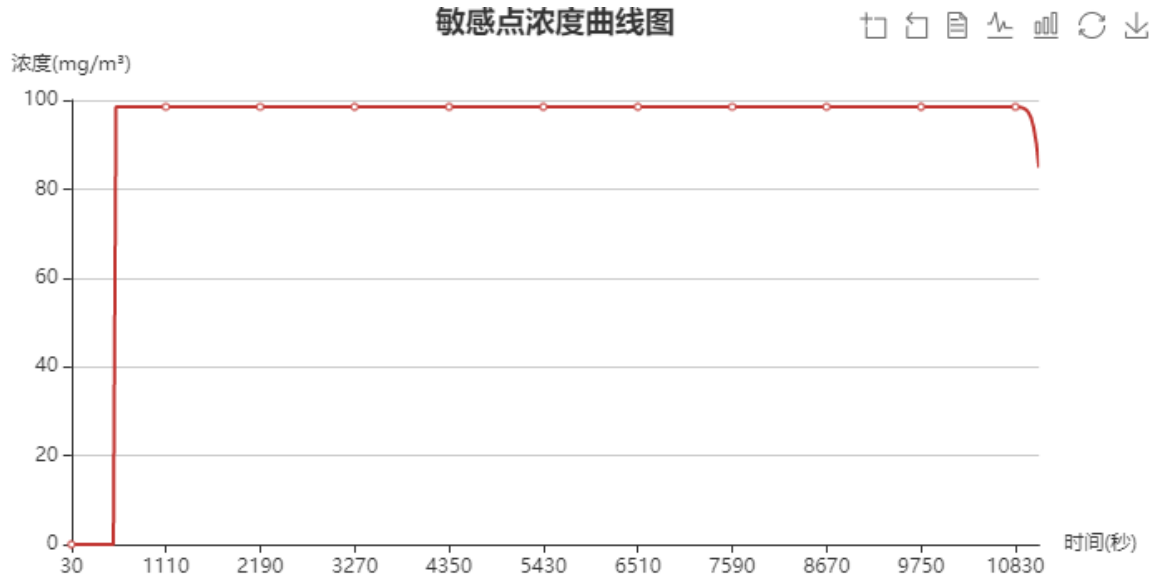


图 11.8-1f 小北山村丙烯酸丁酯浓度变化

由上图可知，小北山村丙烯酸丁酯最大浓度是 98.5mg/m³ 。

（3）嘉和花园丙烯酸丁酯的浓度随时间变化情况见图 11.8-1g。

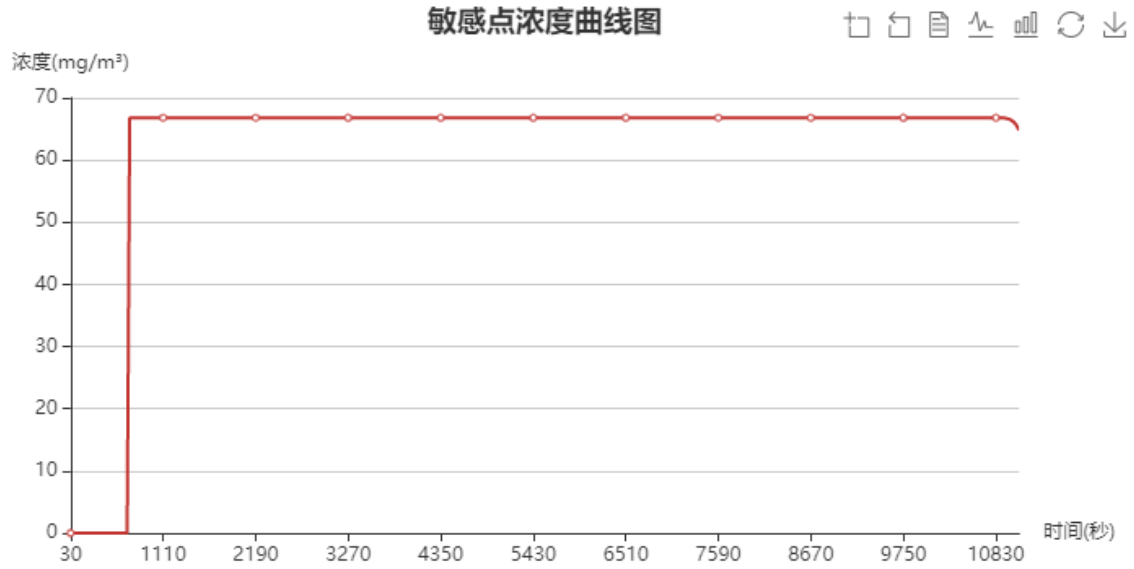


图 11.8-1g 嘉和花园丙烯酸丁酯浓度变化

由上图可知，嘉和花园丙烯酸丁酯最大浓度是 66.8 mg/m³ 。

（4）风险事故情形分析见表 11.8-1b。

表 11.8-1b 丙烯酸丁酯风险事故情形分析

丙烯酸丁酯-aftox 泄漏源-最常见气象条件推荐-aftox 模型					
事故类型	火灾爆炸	操作温度(℃)	100.00	操作压力(MPa)	0.101325
泄露危险物质	丙烯酸丁酯	最大存在量(kg)	72036.0000	裂口直径(mm)	-

泄露速率(kg/s)	6.6700	泄露时间(min)	180.00	泄露量(kg)	72036.0000
泄露高度(m)	5	泄露概率(次/年)	-	蒸发量(kg)	-
大气环境影响-气象条件名称-模型类型			最常见气象条件推荐-aftox 模型		
指标	浓度值(mg/m^3)		最远影响距离(m)	到达时间(min)	
大气毒性终点浓度-1	2500.000000		-	-	
大气毒性终点浓度-2	680.000000		-	-	
敏感目标名称	大气毒性终点浓度-1-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-1-超标持续时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标持续时间(min)	敏感目标-最大浓度(mg/m^3)
嘉和花园	-	-	-	-	66.800000
小北山村	-	-	-	-	98.500000

11.8.2 丙烯腈预测结果

11.8.2.1 最不利气象条件

（1）下风向不同距离处丙烯腈的最大浓度见图 11.8-2a。

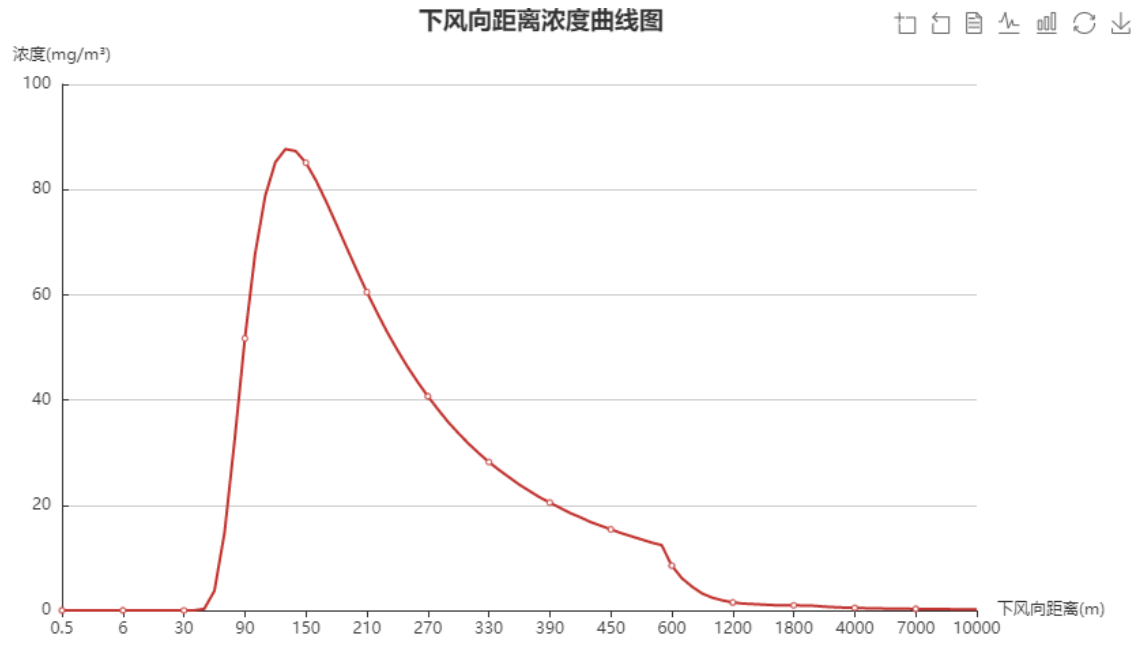


图 11.8-2a 下风向不同距离处丙烯腈最大浓度

由上图可知，下风向不同距离处丙烯腈大气终点浓度 2(PAC-2)是 3.7mg/m ³;最

大影响距离是 961.5m，到达时间是 745.35 秒；大气终点浓度 1(PAC-3)是 61mg/m³，最大影响距离是 208.8m，到达时间是 206.4 秒。

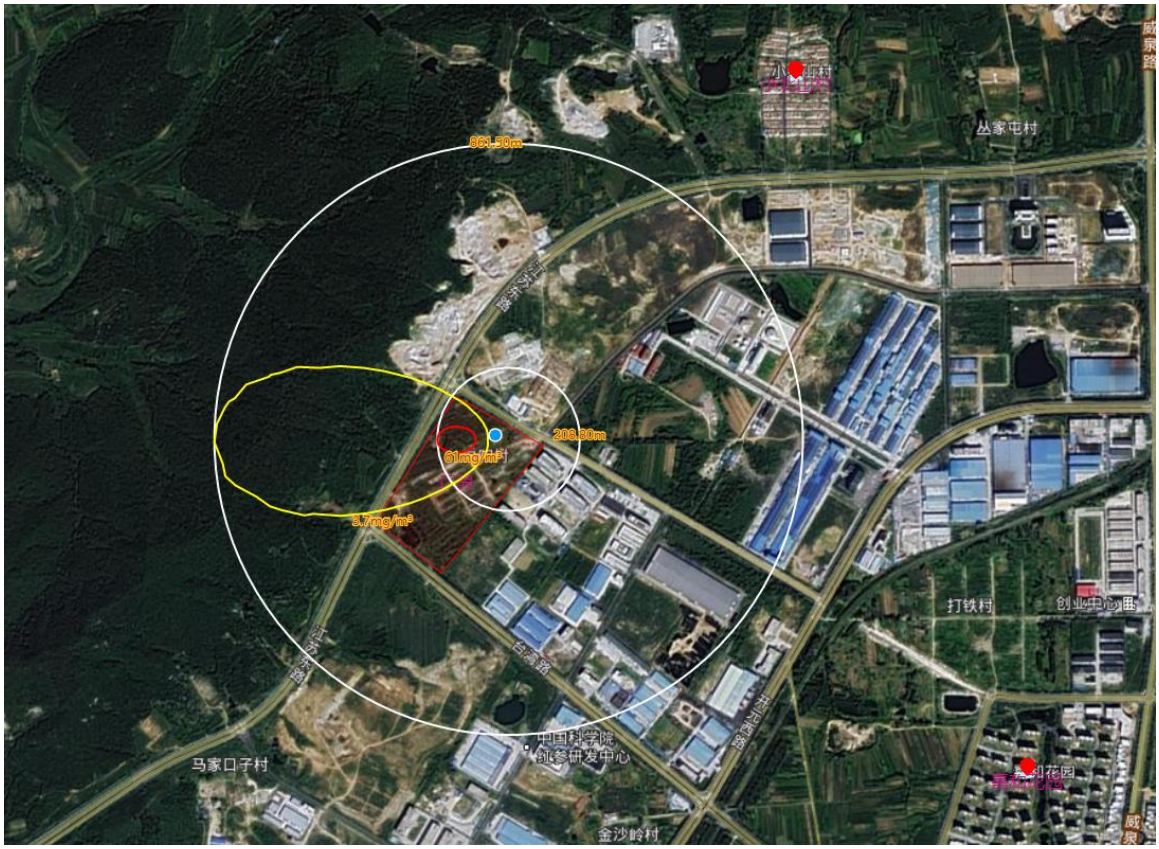


图 11.8-2b 下风向丙烯腈影响范围

（2）小北山村丙烯腈的浓度随时间变化情况见图 11.8-2c。

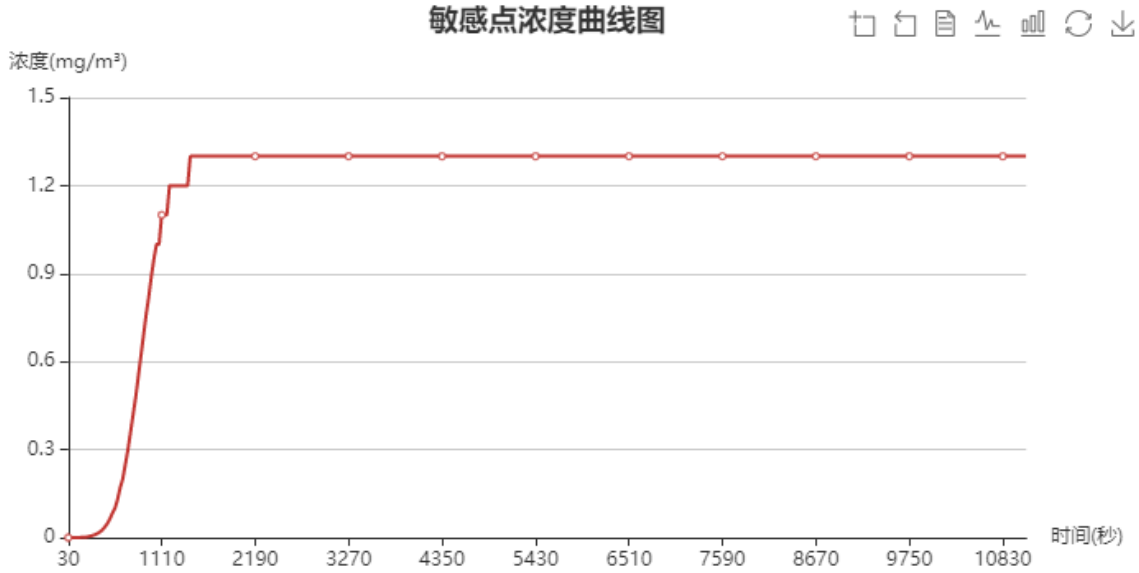


图 11.8-2c 小北山村丙烯腈的浓度变化

由上图可知，小北山村丙烯腈最大浓度是 1.3mg/m³ 。

（3）嘉和花园丙烯腈的浓度随时间变化情况见图 11.8-2d。

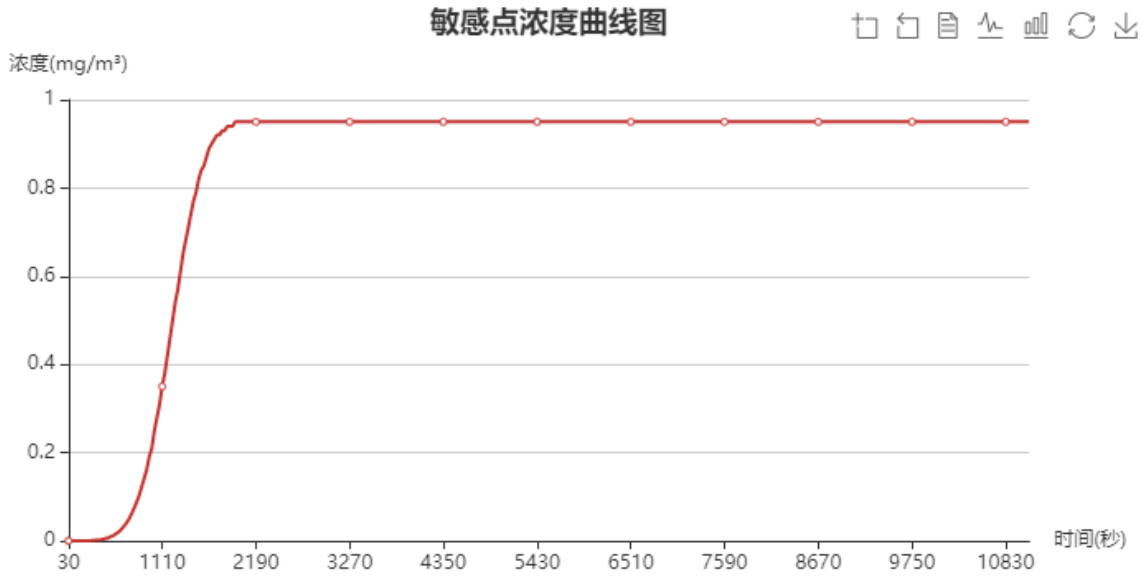


图 11.8-2d 嘉和花园丙烯腈的浓度变化

由上图可知，嘉和花园丙烯腈最大浓度是 0.95mg/m³ 。

（4）风险事故情形分析见表 11.8-2a。

表 11.8-2a 丙烯腈风险事故情形分析

丙烯腈储罐-aftox 泄漏源-最不利气象条件-aftox 模型					
事故类型	火灾爆炸	操作温度(℃)	70.00	操作压力(MPa)	0.101325
泄露危险物质	丙烯腈	最大存在量(kg)	5227.2	裂口直径(mm)	-
泄露速率(kg/s)	0.4840	泄露时间(min)	180.00	泄露量(kg)	5227.2000
泄露高度(m)	5	泄露概率(次/年)	-	蒸发量(kg)	-
大气环境影响-气象条件名称-模型类型			最不利气象条件-aftox 模型		
指标	浓度值(mg/m³)		最远影响距离(m)	到达时间(min)	
大气毒性终点浓度-1	61.000000		208.80	3.44	
大气毒性终点浓度-2	3.700000		861.50	12.42	
敏感目标名称	大气毒性终点浓度-1-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-1-超标持续时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标持续时间(min)	敏感目标-最大浓度(mg/m³)
嘉和花园	-	-	-	-	0.950000
小北山村	-	-	-	-	1.300000

11.8.2.2 最常见气象条件

（1）下风向不同距离处丙烯腈的最大浓度见图 11.8-2e。

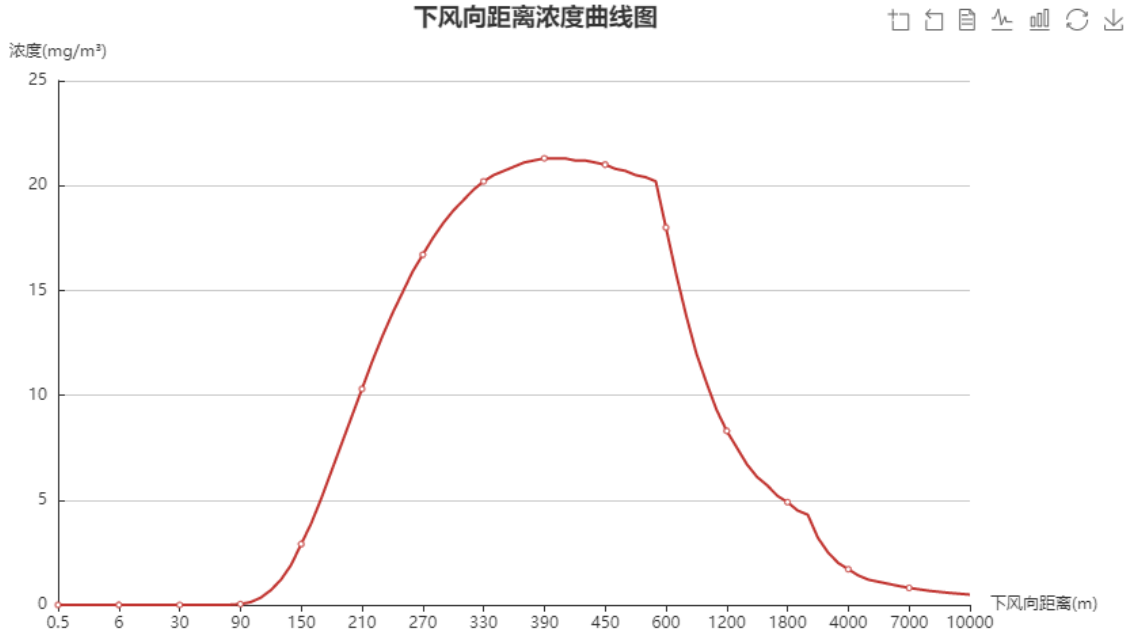


图 11.8-2e 下风向不同距离处丙烯腈最大浓度

由上图可知，下风向不同距离处丙烯腈大气终点浓度 2(PAC-2)是 3.7mg/m³,最大影响距离是 2272.7m，到达时间是 878.17 秒；大气终点浓度 1(PAC-3)是 61mg/m³，计算结果最大毒性浓度小于大气毒性终点浓度 1(PAC-3)。

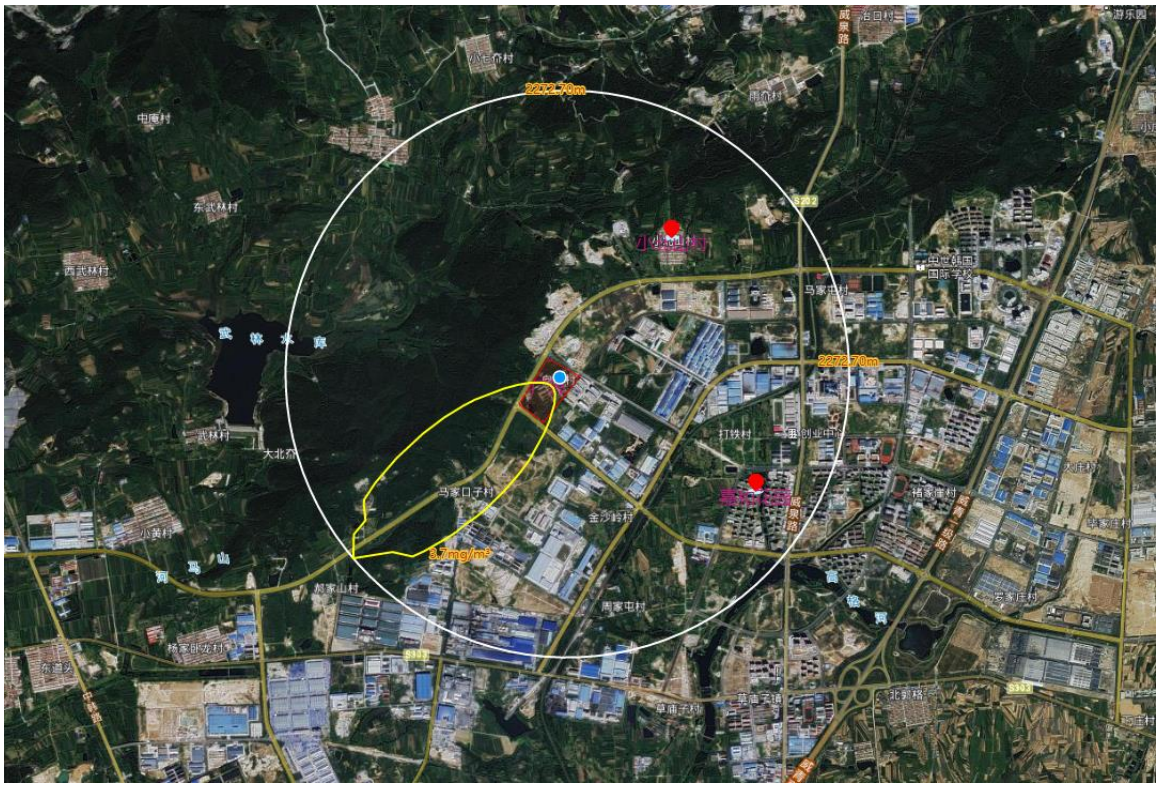


图 11.8-2f 下风向丙烯腈影响范围

（2）小北山村丙烯腈的浓度随时间变化情况见图 11.8-2g。

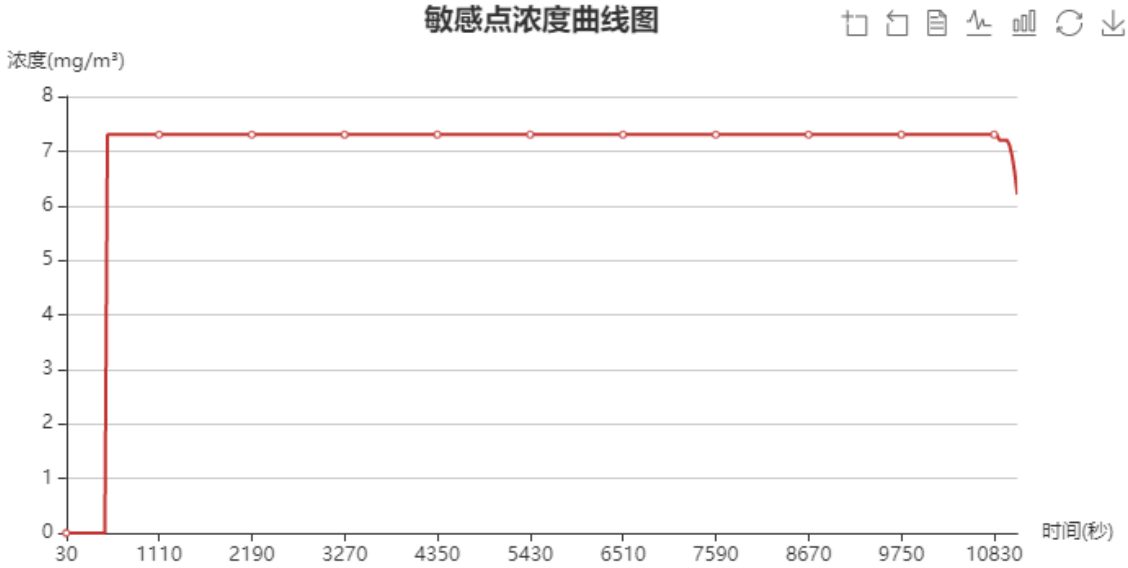


图 11.8-2g 小北山村丙烯腈浓度变化

由上图可知，小北山村丙烯腈最大浓度是 7.3mg/m³。丙烯腈大气终点浓度 2(PAC-2)是 3.7mg/m³;第一个超标时间是 510 秒，持续了 10590 秒；大气终点浓度 1(PAC-3)是 61mg/m³；未超标。

（3）嘉和花园丙烯腈的浓度随时间变化情况见图 11.8-2h。

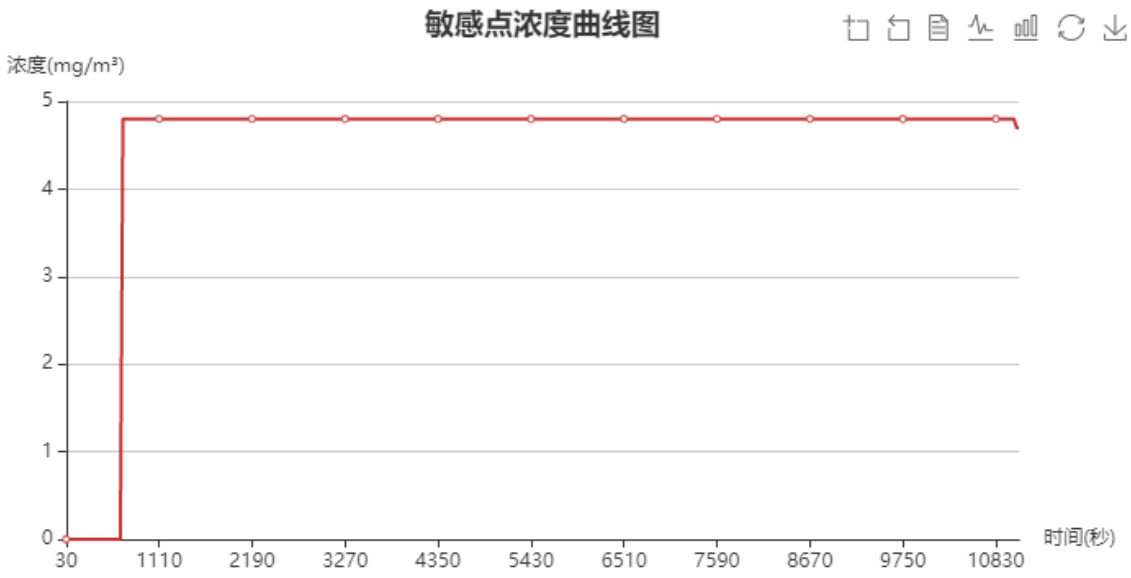


图 11.8-2h 嘉和花园丙烯腈浓度变化

由上图可知，嘉和花园丙烯腈最大浓度是 4.8mg/m³。丙烯腈大气终点浓度2(PAC-2)是 3.7mg/m³;第一个超标时间是 690 秒，持续了 10410 秒；大气终点浓度1(PAC-3)是 61mg/m³，未超标。

（4）风险事故情形分析见表 11.8-2b。

表 11.8-2b 丙烯腈风险事故情形分析

丙烯腈储罐-aftox 泄漏源-最常见气象条件推荐-aftox 模型					
事故类型	火灾爆炸	操作温度(℃)	70.00	操作压力(MPa)	0.101325
泄露危险物质	丙烯腈	最大存在量(kg)	5227.2	裂口直径(mm)	-
泄露速率(kg/s)	0.4840	泄露时间(min)	180.00	泄露量(kg)	5227.2000
泄露高度(m)	5	泄露概率(次/年)	-	蒸发量(kg)	-
大气环境影响-气象条件名称-模型类型			最常见气象条件推荐-aftox 模型		
指标	浓度值(mg/m^3)		最远影响距离(m)	到达时间(min)	
大气毒性终点浓度-1	61.000000		-	-	
大气毒性终点浓度-2	3.700000		2272.70	14.64	
敏感目标名称	大气毒性终点浓度-1-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-1-超标持续时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标持续时间(min)	敏感目标-最大浓度(mg/m^3)
嘉和花园	-	-	11.50	173.50	4.800000
小北山村	-	-	8.50	176.50	7.300000

11.8.3 苯酚预测结果

11.8.3.1 最不利气象条件

（1）下风向不同距离处苯酚的最大浓度见图 11.8-3a。

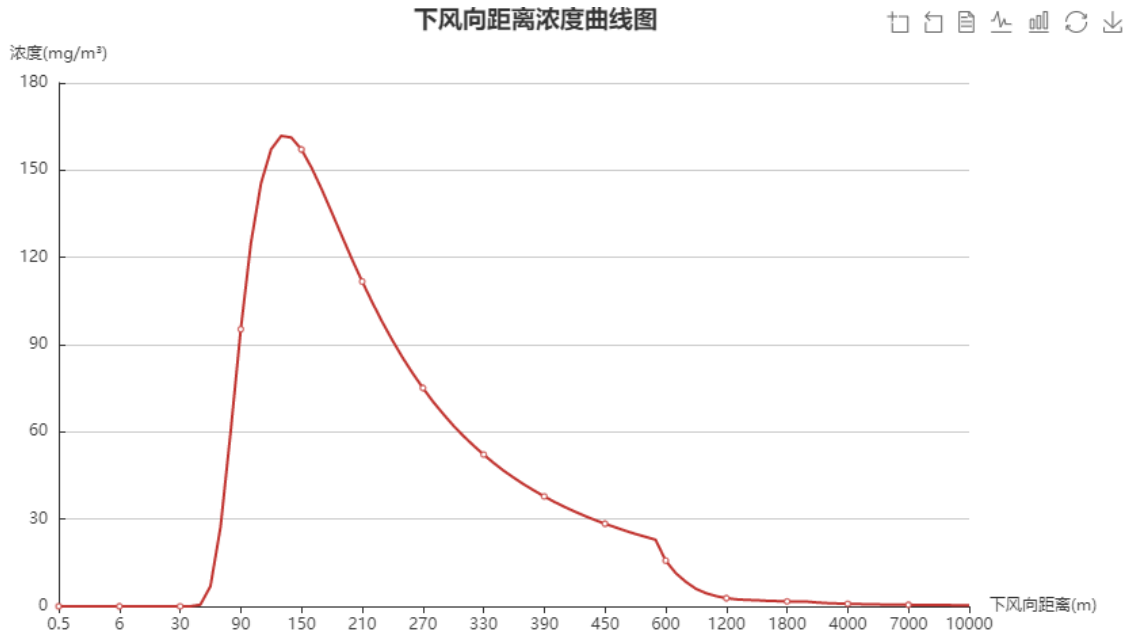


图 11.8-3a 下风向不同距离处苯酚最大浓度

由上图可知，下风向不同距离处二甲苯大气终点浓度(PAC-2)为:88.0mg/m³，最大影响距离是 245.8m，到达时间是 227.4 秒；排放物的大气终点浓度(PAC-3)为:770.0mg/m³ ,计算结果最大毒性浓度小于大气毒性终点浓度 1(PAC-3)。

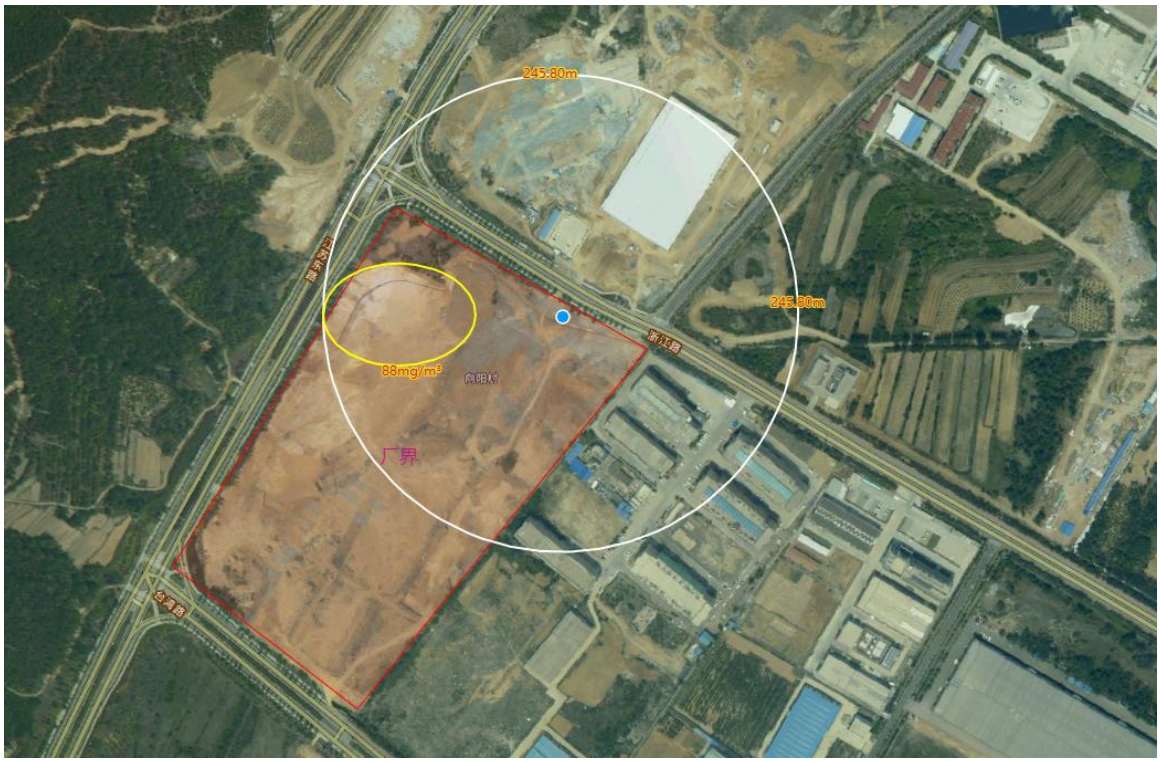


图 11.8-3b 下风向苯酚影响范围

（2）小北山村苯酚的浓度随时间变化情况见图 11.8-3c。

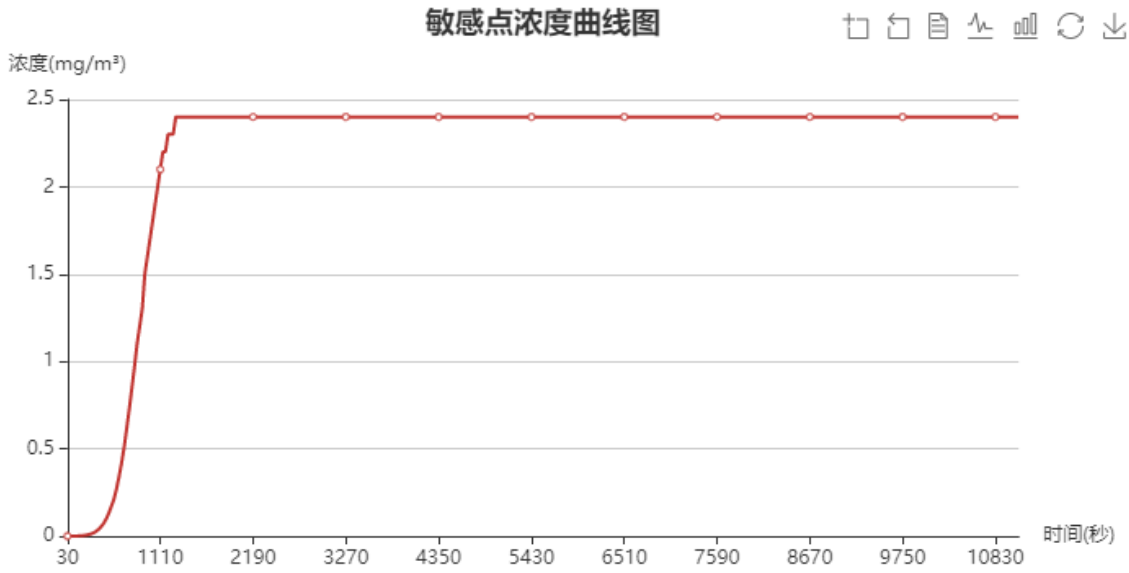


图 11.8-3c 小北山村苯酚浓度变化

由上图可知，小北山村苯酚最大浓度是 2.4mg/m³ 。

（3）嘉和花园苯酚的浓度随时间变化情况见图 11.8-3d。

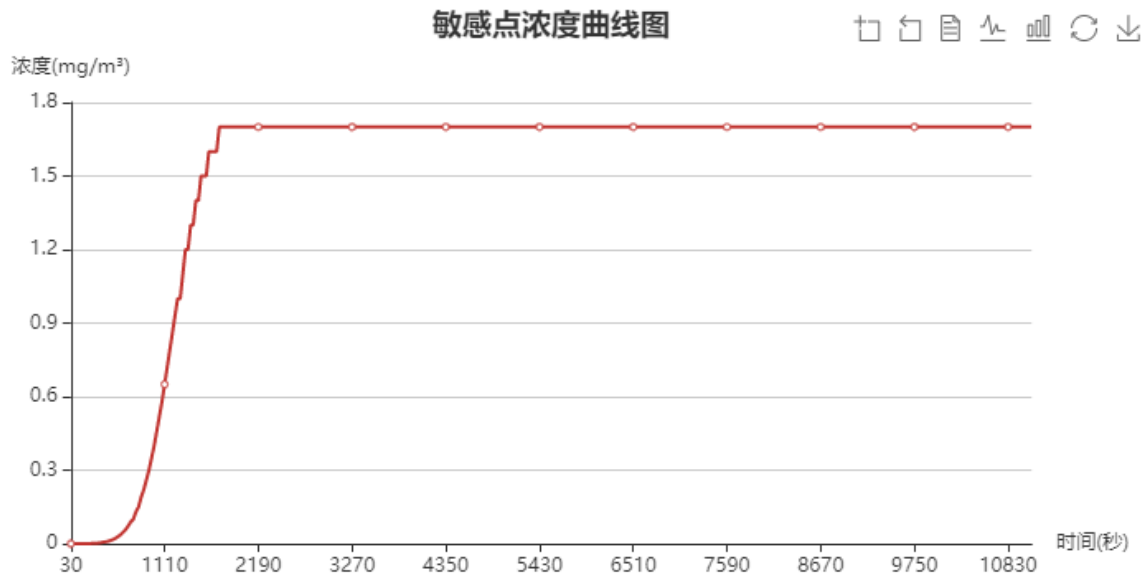


图 11.8-3d 嘉和花园苯酚浓度变化

由上图可知，嘉和花园苯酚最大浓度是 1.7 mg/m³ 。

（4）风险事故情形分析见表 11.8-3a。

表 11.8-3a 苯酚风险事故情形分析

苯酚储罐-aftox 泄漏源-最不利气象条件-aftox 模型					
事故类型	火灾爆炸	操作温度(℃)	100.00	操作压力(MPa)	0.101325
泄露危险物质	苯酚	最大存在量(kg)	9644.4	裂口直径(mm)	-
泄露速率(kg/s)	0.8930	泄露时间(min)	180.00	泄露量(kg)	9644.4000
泄露高度(m)	5	泄露概率(次/年)	-	蒸发量(kg)	-
大气环境影响-气象条件名称-模型类型			最不利气象条件-aftox 模型		
指标	浓度值(mg/m^3)		最远影响距离(m)	到达时间(min)	
大气毒性终点浓度-1	770.000000		-	-	
大气毒性终点浓度-2	88.000000		245.80	3.79	
敏感目标名称	大气毒性终点浓度-1-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-1-超标持续时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标持续时间(min)	敏感目标-最大浓度(mg/m^3)
嘉和花园	-	-	-	-	1.700000
小北山村	-	-	-	-	2.400000

11.8.3.2 最常见气象条件

（1）下风向不同距离处苯酚的最大浓度见图 11.8-3e。

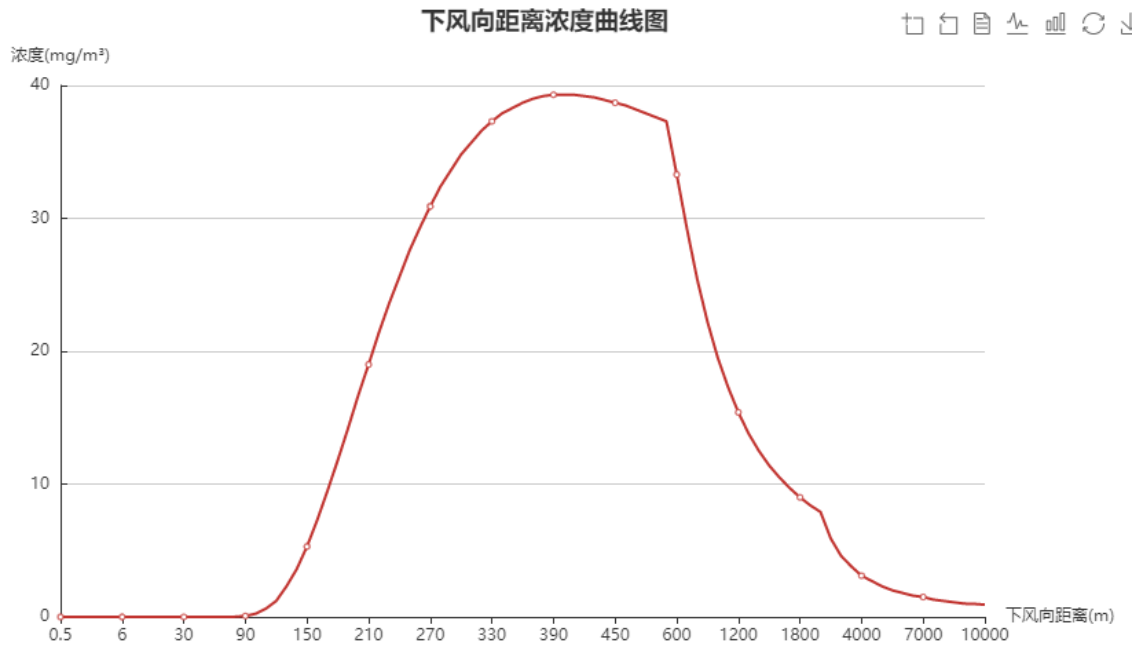


图 11.8-3e 下风向不同距离处苯酚最大浓度

由上图可知，下风向不同距离处苯酚计算结果的最小毒性浓度为:0mg/m³,最大毒性浓度为:39.3mg/m³。排放物的大气终点浓度(PAC-2)为:88.0mg/m³,大气终点浓度(PAC-3)为:770.0mg/m³，计算结果最大毒性浓度小于大气毒性终点浓度2(PAC-2)。

（2）小北山村苯酚的浓度随时间变化情况见图 11.8-3f。

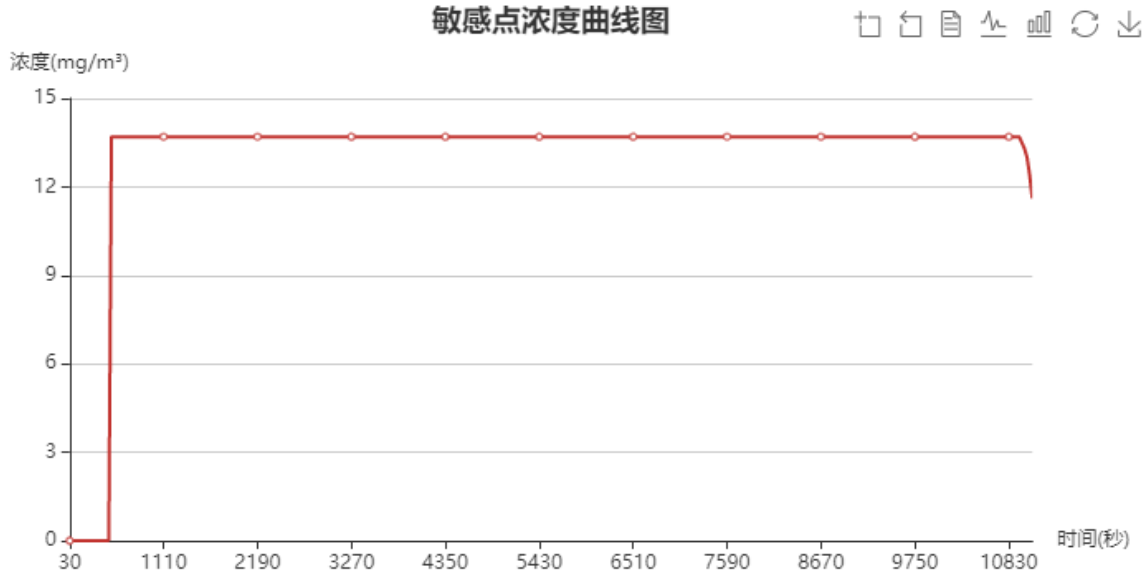


图 11.8-3f 小北山村苯酚浓度变化

由上图可知，小北山村苯酚最大浓度是 13.7mg/m³。

（3）嘉和花园苯酚的浓度随时间变化情况见图 11.8-3g。

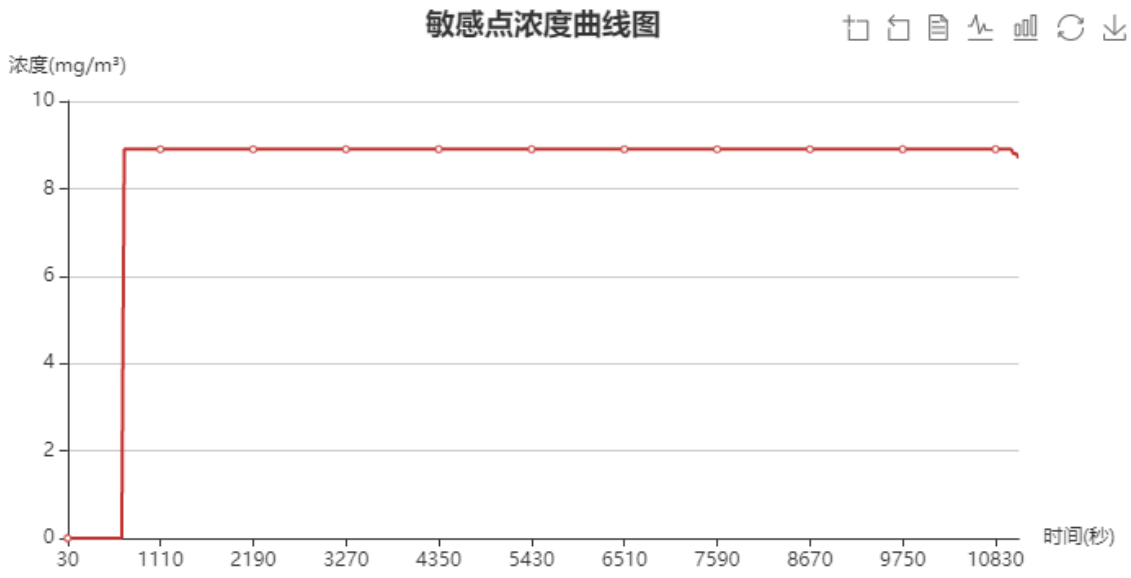


图 11.8-3g 嘉和花园苯酚浓度变化

由上图可知，嘉和花园苯酚最大浓度是 8.9 mg/m³ 。

（4）风险事故情形分析见表 11.8-3b。

表 11.8-3b 苯酚风险事故情形分析

苯酚储罐-aftox 泄漏源-最常见气象条件推荐-aftox 模型					
事故类型	火灾爆炸	操作温度(℃)	100.00	操作压力(MPa)	0.101325
泄露危险物质	苯酚	最大存在量(kg)	9644.4	裂口直径(mm)	-
泄露速率(kg/s)	0.8930	泄露时间(min)	180.00	泄露量(kg)	9644.4000
泄露高度(m)	5	泄露概率(次/年)	-	蒸发量(kg)	-
大气环境影响-气象条件名称-模型类型			最常见气象条件推荐-aftox 模型		
指标	浓度值(mg/m^3)		最远影响距离(m)	到达时间(min)	
大气毒性终点浓度-1	770.000000		-	-	
大气毒性终点浓度-2	88.000000		-	-	
敏感目标名称	大气毒性终点浓度-1-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-1-超标持续时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标持续时间(min)	敏感目标-最大浓度(mg/m^3)
嘉和花园	-	-	-	-	8.900000
小北山村	-	-	-	-	13.700000

11.8.4 一氧化碳预测结果

11.8.4.1 最不利气象条件

（1）下风向不同距离处一氧化碳的最大浓度见图 11.8-4a。

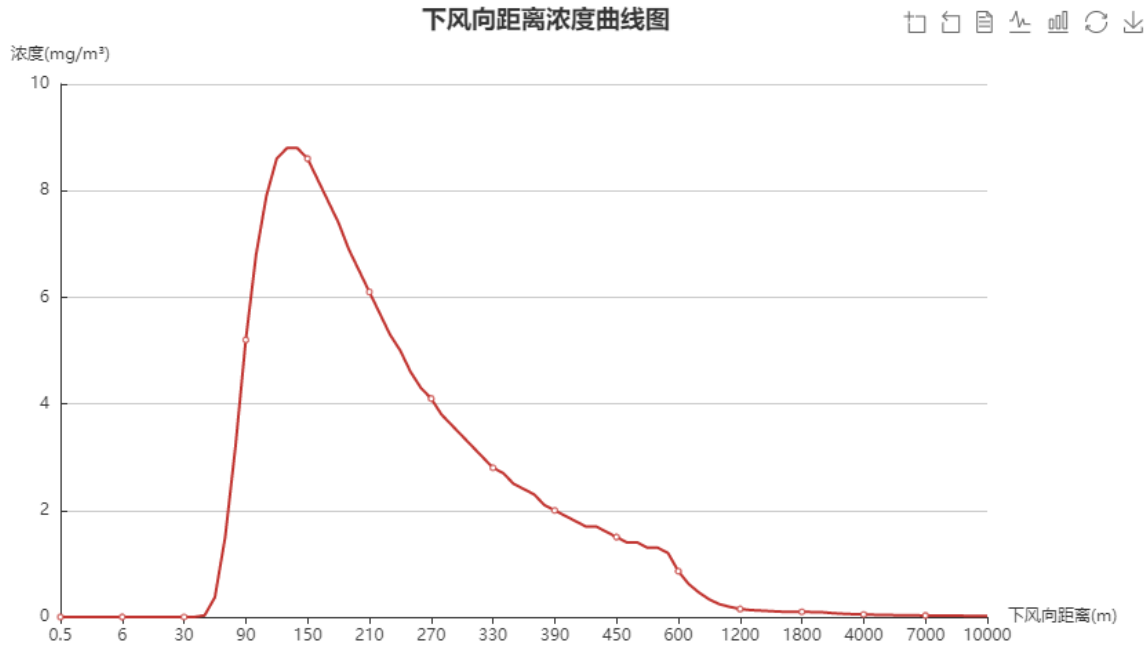


图 11.8-4a 下风向不同距离处一氧化碳最大浓度

由上图可知，下风向不同距离处一氧化碳计算结果的最小毒性浓度为:0mg/m³，最大毒性浓度为:8.8mg/m³。排放物的大气终点浓度(PAC-2)为:95.0mg/m³，大气终点浓度(PAC-3)为:380.0mg/m³，计算结果最大毒性浓度小于大气毒性终点浓度2(PAC-2)。

（2）小北山村一氧化碳的浓度随时间变化情况见图 11.8-4b。

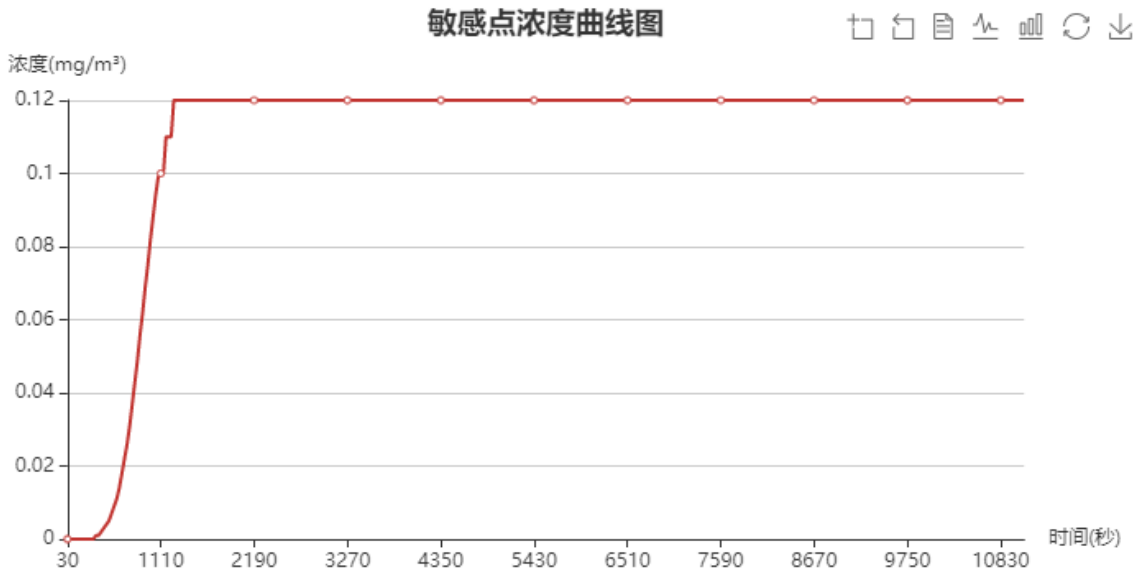


图 11.8-4b 小北山村一氧化碳浓度变化

由上图可知，小北山村一氧化碳最大浓度是 0.12mg/m³ 。

（3）嘉和花园一氧化碳的浓度随时间变化情况见图 11.8-4c。

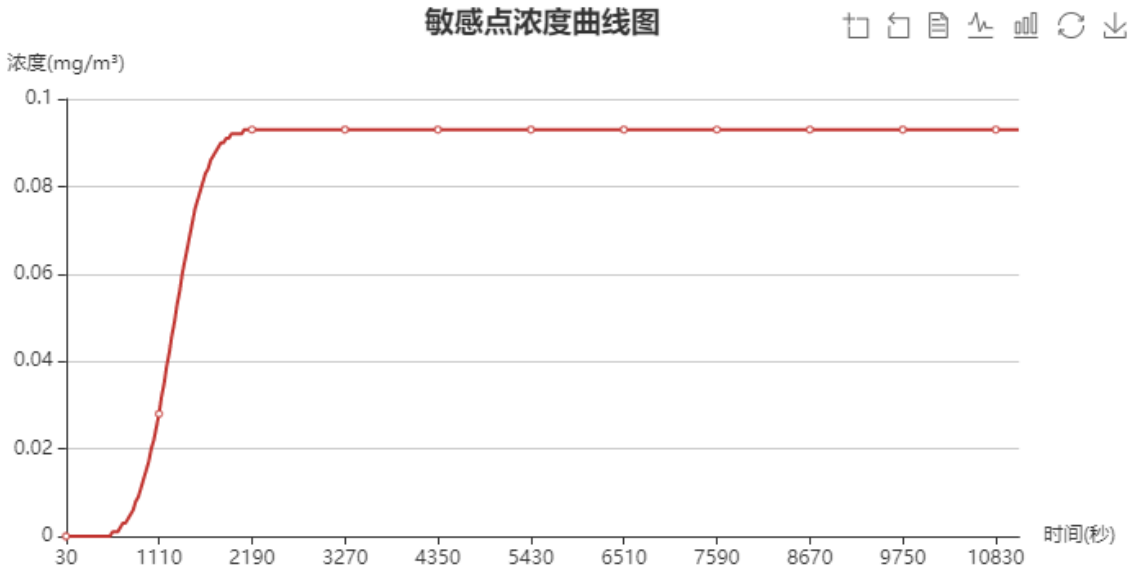


图 11.8-4c 嘉和花园一氧化碳浓度变化

由上图可知，嘉和花园一氧化碳最大浓度是 0.093 mg/m³ 。

（4）风险事故情形分析见表 11.8-4a。

表 11.8-4a 一氧化碳风险事故情形分析

一氧化碳-aftox 泄漏源-最不利气象条件-aftox 模型					
事故类型	火灾爆炸	操作温度(℃)	100.00	操作压力(MPa)	0.101326
泄露危险物质	一氧化碳	最大存在量(kg)	529.2	裂口直径(mm)	-

泄露速率(kg/s)	0.0490	泄露时间(min)	180.00	泄露量(kg)	529.2000
泄露高度(m)	5	泄露概率(次/年)	-	蒸发量(kg)	-
大气环境影响-气象条件名称-模型类型			最不利气象条件-aftox 模型		
指标	浓度值(mg/m^3)		最远影响距离(m)	到达时间(min)	
大气毒性终点浓度-1	380.000000		-	-	
大气毒性终点浓度-2	95.000000		-	-	
敏感目标名称	大气毒性终点浓度-1-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-1-超标持续时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标持续时间(min)	敏感目标-最大浓度(mg/m^3)
嘉和花园	-	-	-	-	0.093000
小北山村	-	-	-	-	0.120000

11.8.4.2 最常见气象条件

（1）下风向不同距离处一氧化碳的最大浓度见图 11.8-4d。

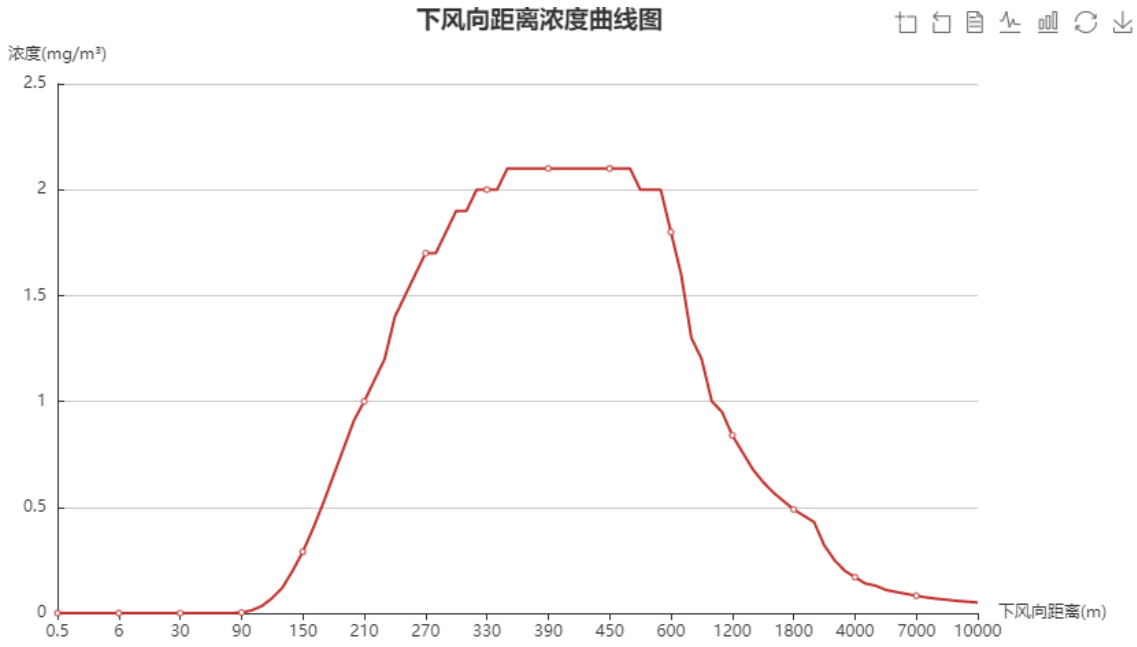


图 11.8-4d 下风向不同距离处一氧化碳最大浓度

由上图可知，下风向不同距离处一氧化碳计算结果的最小毒性浓度为:0mg/m³，最大毒性浓度为:2.1mg/m³．排放物的大气终点浓度(PAC-2)为:95.0mg/m³，大气终点浓度(PAC-3)为:380.0mg/m³ ，计算结果最大毒性浓度小于大气毒性终点浓度

2(PAC-2)。

（2）小北山村一氧化碳的浓度随时间变化情况见图 11.8-4e。

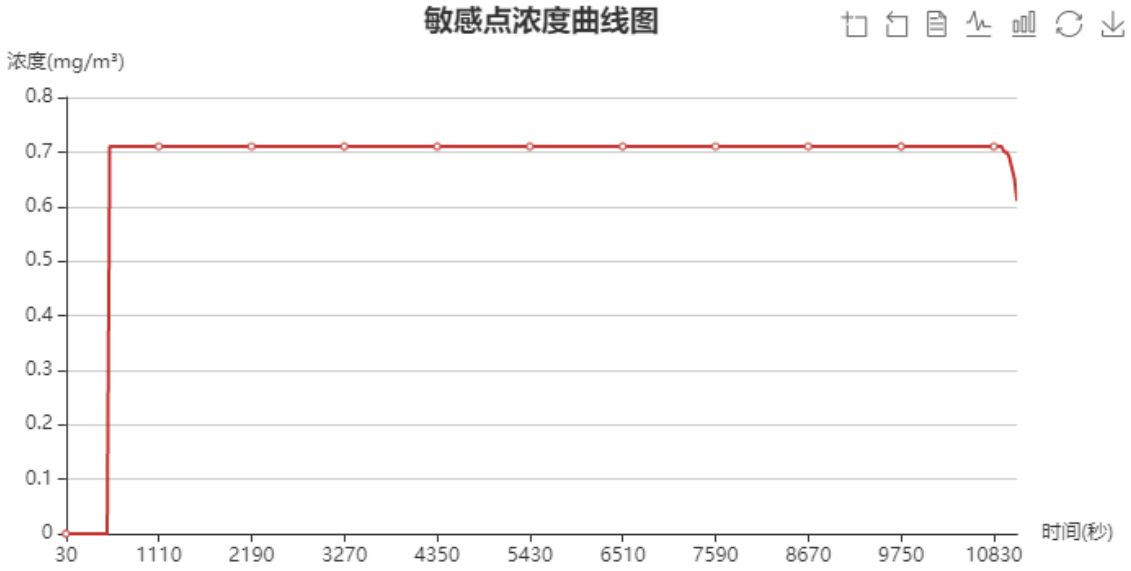


图 11.8-4e 小北山村一氧化碳浓度变化

由上图可知，小北山村一氧化碳最大浓度是 0.71mg/m³ 。

（3）嘉和花园一氧化碳的浓度随时间变化情况见图 11.8-4f。

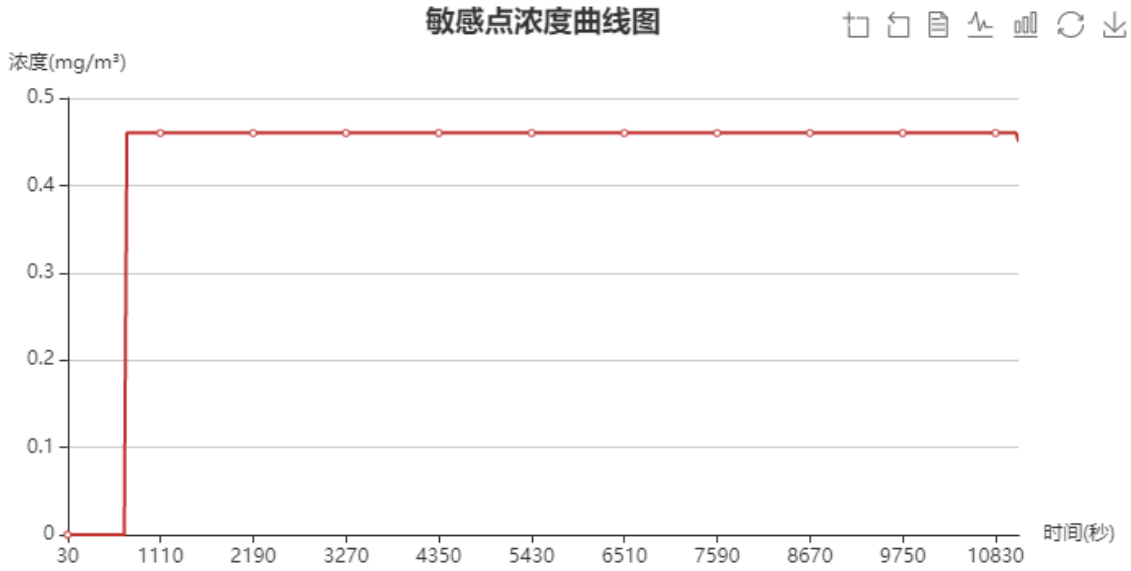


图 11.8-4f 嘉和花园一氧化碳浓度变化

由上图可知，嘉和花园一氧化碳最大浓度是 0.46 mg/m³ 。

（4）风险事故情形分析见表 11.8-4b。

表 11.8-4b 一氧化碳风险事故情形分析

一氧化碳-aftox 泄漏源-最常见气象条件推荐-aftox 模型					
事故类型	火灾爆炸	操作温度(℃)	100.00	操作压力(MPa)	0.101326
泄露危险物质	一氧化碳	最大存在量(kg)	529.2	裂口直径(mm)	-
泄露速率(kg/s)	0.0490	泄露时间(min)	180.00	泄露量(kg)	529.2000
泄露高度(m)	5	泄露概率(次/年)	-	蒸发量(kg)	-
大气环境影响-气象条件名称-模型类型			最常见气象条件推荐-aftox 模型		
指标	浓度值(mg/m^3)		最远影响距离(m)	到达时间(min)	
大气毒性终点浓度-1	380.000000		-	-	
大气毒性终点浓度-2	95.000000		-	-	
敏感目标名称	大气毒性终点浓度-1-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-1-超标持续时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标持续时间(min)	敏感目标-最大浓度(mg/m^3)
嘉和花园	-	-	-	-	0.460000
小北山村	-	-	-	-	0.710000

11.9 水环境风险预测与评价

本项目通过采取严格的地面防渗措施，罐区设置围堰，泄漏的物料主要集中在围堰中，同时厂区内设置完善的废水收集系统，事故状态下产生的废水可通过废水收集系统进入事故水池，送厂区污水处理站处理，处理后的水排向污水处理厂，从而防止污染介质流入外部水体，避免对水体造成较大的环境污染。在落实以上措施的情况下，事故废水直接进入地表水体的几率不大，不会对其造成污染。

为避免事故状态下事故污水排入水体，各罐区必须设置隔水围堰。配备必要的设施确保事故状态下能及时封堵厂区内外流地沟或流水沟，切断排放口与外部水体之间的联系，防止污染介质外流扩散造成水体、土壤的大面积环境污染。围堰的具体设置情况见下节。事故状态下产生的废水应收集到事故池中，并设置消防水收集系统收集消防水。各罐区、装置区地面及事故水池均应进行防渗处理。

本项目若不采取相应的防范措施，厂区内储罐、设备及输送管线发生泄漏事故后，泄漏物料及消防废水等可通过下渗及地下径流对厂区及其下游地区浅层地下水造成污染。因此，本项目必须严格落实应急预案，对厂区内地面进行严格的防渗处理，及时将事故废水通过防渗地沟收集至事故池中，避免废水下渗污染厂

区浅层地下水。由于当地浅层地下水与深层水之间水力联系较薄弱，因此泄漏事故对深层地下水的影响较小。

地表水及地下水在落实防范措施的情况下，泄漏事故对地表水及深层地下水的影响较小。

项目对潜水层地下水影响预测详见地下水章节。

11.10 环境风险管理

11.10.1 大气环境风险防范措施

建设单位生产车间、甲类仓库及罐区均应设置有毒气体泄漏报警设施，储罐及有毒有害液体管道均设有压力及流量监控设施，能及时发现储罐或设备的泄漏。

项目生产过程中涉及重点监管危险化工工艺：聚合工艺、氧化工艺、烷基化工艺，针对该工艺企业采取有地控制控制方案，具体见表 11.10-1。

表 11.10-1 危险化工工艺控制措施一览表

危险工艺名称	安全控制要求
聚合工艺	聚合反应釜应设温度、压力集中显示、报警、控制、联锁；将聚合反应釜内温度、压力与釜内搅拌电流、聚合单体流量、引发剂加入量、聚合反应釜夹套冷却水进水阀形成联锁关系，在聚合反应釜处设立紧急停车系统。当反应超温、搅拌失效或冷却失效时，能及时加入聚合反应终止剂，设置安全泄放系统。泄放尾气可进入废气处理装置
氧化工艺	重点监控氧化反应器内温度、压力；氧化物流量；助剂流量；反应物的配料比；氧化物浓度。氧化工艺应设置反应器内温度和压力与反应进料、紧急冷却系统的报警和联锁；安全泄放系统；可燃和有毒气体检测报警装置等。氧化反应操作中，要严格控制氧化物浓度、投料配比、进料速度和反应温度等。必要时应设置自动比例调节装置和自动联锁控制装置。将氧化反应器内温度、压力与氧化物流量、氧化反应器冷却水进水阀形成联锁控制，设立紧急停车系统，当氧化反应器内温度或压力超标或搅拌系统发生故障时自动停止加料并紧急停车。安全泄放系统，泄放尾气可进入废气处理装置
烷基化工艺	重点监控烷基化反应釜内温度、压力；烷基化反应釜内搅拌速率；物料流量；反应物质的配料比；气相氧含量等。应设置反应釜温度和压力的报警和联锁；反应物料的比例控制和联锁系统；紧急冷却系统；气相氧含量监控联锁系统；紧急停车系统；安全泄放系统，泄放尾气可进入废气处理装置；可燃和有毒气体检测报警装置等

事故状态下人员分区域向事故源上风向疏散：发生事故状态下首先观察风向标，然后根据风向选择相对靠上方向出口出厂。

区域应急疏散通道、安置场所位置见图 11.10-1。

11.10.2 事故废水环境风险防范措施

1、雨排水系统

厂区内设置雨水排水系统，收集初期雨水和事故状态下的事故水，雨排水系统排水口设置集中控制阀，可防止初期雨水和事故水通过雨排系统进入外环境。

2、围堰、截流沟设置

罐区设置围堰，物料泄漏可控制在物料围堰范围之内，事故情况下废液、废水可得到及时收集处置。

车间内设备区地面设有地沟，地沟与污水管道、事故水池设有三通阀门，正常工况下地沟与污水管道之间阀门开启状态，事故情况下将阀门切换至事故水池，事故废水通过管道进入相应区域的事故水池中。

3、“三级防控”系统事故废水及事故废水收集

参考化工企业水污染应急防控技术要点要求，针对项目污染物来源及其特性，以实现满足应急处置为原则，建立污染源头、处理过程和最终排放的“三级防控”机制。

第一级防控措施是设置装置区、罐区事故截流沟、防火堤、围堰及其配套设施（如导流设施、清污水切换设施等），构筑生产过程中环境安全的第一层防控网，使泄漏物料切换到收集、处理系统，防止污染雨水和轻微事故泄漏造成环境污染。

第二级防控措施是在使用、产生有毒或者严重污染的装置或厂区设置事故缓冲池及其配套设施（如事故导排系统），切断污染物与外部的通道，导入污水处理系统，将污染控制在厂内，防止事故泄漏物料和消防水造成的环境污染。

第三级防控体系针对厂区污水及雨水总排口设置切断措施，防止事故情况下物料经雨水及污水管线进入地表水水体。厂区拦截的事故污水，通过泵送至事故水池、废水处理站调节池，采取分批集中处置的方式实现达标排放，形成完备的突发环境事故应急响应和风险防范体系。

对于项目来说，事故废水第二级防控措施为 3000m^3事故应急池，第三级防控措施可采用项目污水处理站调节池。

项目事故废水“三级防控”系统见图 11.10-2。

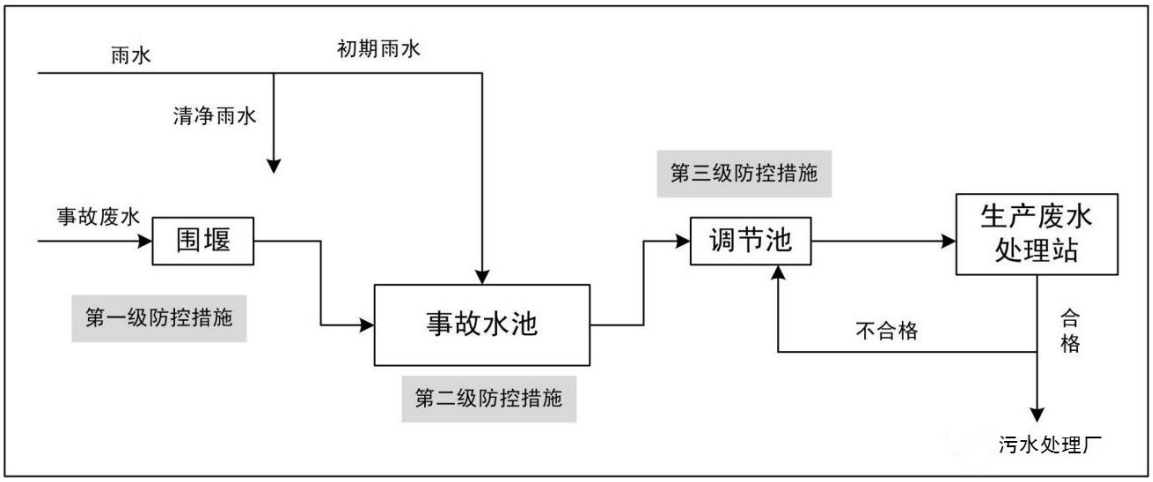


图 11.10-2 项目事故废水“三级防控”体系

拟建工程事故水收集、导排系统：

（1）事故水池容积计算

事故状态下产生的废水、废液应收集到事故池中，并准备必要的设施确保事故状态下能及时封堵厂区内外流地沟或流水沟，切断排放口与外部水体之间的联系，防止污染介质外流扩散造成水体、土壤的大面积环境污染。

事故废水量参考《化工建设项目环境保护设计规范》（GB50483-2009）中计算公式确定。具体公式如下：

$V_{总}=（V_1+V_2-V_3）_{max}+V_4+V_5$

注：$（V_1+V_2-V_3）_{max}$ 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 $V_1+V_2-V_3$，取其中最大值，单位 m^3。本项目收集系统范围指整个露天生产装置区。

V_1：收集系统内发生事故时一个罐组或装置最大物料泄漏量；罐组事故泄漏量按最大储罐容量、装置事故泄漏量按最大反应容器容量计。

V_2：发生事故的储罐或装置消防水量。本项目厂区室外消防水量为 48.5L/s，室内消防水量为 20L/s，同时火灾次数按一次计。

V_3：发生事故时物料转移至其他容器及单元量；

V_4：发生事故时必须进入该系统的生产废水量；V_4=0 m³。

V_5：发生事故时可能进入该收集系统的降雨量；$Q=q\times\Psi_c\times F\times t.$。

& V5=10qF

q——降雨强度，mm；按平均日降雨量；

q=qa/n

qa——年平均降雨量，mm；威海年平均降雨量为766.7mm；

n——年平均降雨日数，威海年平均降雨日数为 80 天；F——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积。

事故水池有效容积计算结果见表 11.10-2。

（2）导排

正常状态下，雨水总排口阀门处于关闭状态，事故水池阀门处于开启状态，下雨时前期雨水（前15min）通过雨水管道流向事故水池，15min过后关闭事故水池阀门，打开雨水总排口阀门，后期雨水通过雨水排口进入园区雨水管网。

当装置区、罐区发生泄漏、火灾、爆炸等事故时，事故废水、消防废水、雨污水经过雨水管道进入厂区事故水池。拟建项目事故废水导排系统见图11.10-3。

(3)事故结束后的废水处理

事故结束后，暂存在事故水池中的事故废水采用泵由密闭管道打入污水处理站进行处理，处理达标后排入污水处理厂进一步处理。

(4)区域水环境风险防范措施

在发生泄漏事故的状态下，建设单位应确保雨水总排口处于关闭状态，防止污染物进入地表水体。在发生泄漏事故并进入地表水体的情况下，建设单位须及时启动应急预案，并通知产业园启动突发环境事件应急预案，及时将废水封堵在产业园内。

11.10.3 地下水环境风险防范措施

项目地下水环境风险防范采取了源头控制措施、分区防治措施，对地下水环境布置了监测计划，制定了应急治理措施，具体详见“地下水章节 7.7 地下水污染防治措施”。

同时在厂内设置地下水监控井，加强对地下水水质的监控，及时发现事故并预警。为了做好地下水环境保护与污染防治对策，尽最大努力避免和减轻地下水污染造成的损失，应制定地下水风险事故应急响应预案，成立应急指挥部，事故发生后及时采取措施。一旦掌握地下水环境污染征兆或发生地下水环境污染时，知情单位和个人要立即向当地政府或其地下水环境污染主管部门、责任单位报告有关情况。应急指挥部要根据预案要求，组织和指挥参与现场应急工作各部门的行动，组织专

家组根据事 件原因、性质、危害程度等调查原因，分析发展趋势，并提出下一步预防和防治措施，迅速控制或切断事件灾害链，对污水进行封闭、截流，将损失降到最低限度。

表 11.10-2 事故水池容积和同期雨水池容积核算

事故源	V1（m^3）	V2（m^3）			V3（m^3）	V4（m^3）	V5（m^3）&		计算结果 $V_{总}$（m^3）	最终取值 $V_{总}$（m^3）
		Q 消（l/s）	t(h)	取值（m^3）			汇水面积（hm^2）	取值（m^3）		
生产车间	25	20	3	216	0	0	4.57	438	679	679
埋地液化烃罐区	200	48.5	6	1047.6	0	0	0.01	0.96	1248.56	1248.56
可燃液体罐组一	500	48.5	6	1047.6	0	0	0.16	15.3	1562.9	1562.9
可燃液体罐组二	50	48.5	6	1047.6	0	0	0.06	5.75	1103.35	1103.35
可燃液体罐组三	500	48.5	6	1047.6	0	0	0.11	10.5	1558.1	1558.1

经计算，本项目事故情况下，事故废水与同期雨水最大产生量发生在可燃液体罐组一，废水量为 1562.9 m^3。

拟建项目拟建设一座 3000m^3 事故水池，能够满足项目事故废水收集的需要。

11.10.4 物质泄漏应急预案

1、盐酸等酸性物质

应急处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。

小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗，清水稀释后放入废水系统。

大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

2、氢氧化钠等碱性物质泄漏

隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘口罩，穿防酸碱服。穿上适当的防护服前严禁接触破裂的容器和泄漏物。尽可能切断泄漏源。用塑料布覆盖泄漏物，减少飞散。勿使水进入包装容器内。用洁净的铲子收集泄漏物，置于干净、干燥、盖子较松的容器中，将容器移离泄漏区。废水入厂内污水处理站。

3、丁二烯、异丁烯、苯乙烯、丙烯腈等可燃物质泄漏

迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入，切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服，不要直接接触泄漏物，尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收，也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容，用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

11.10.5 其余风险防范措施

环境风险防范措施，包括大气环境风险防范措施、事故废水环境风险防范措施、地下水环境风险防范措施等均应纳入环保投资和建设项目竣工环境保护验收内容。另外，其余风险防范措施还包括：

11.10.5.1 防毒措施

（1）加强个人防护措施，从事有毒有害介质作业的工人应配备橡皮手套、工

作服、围裙、眼镜等防护用品。进入高浓度作业区应戴防毒面具，车间配备常用救护药品。主装置区内不设置办公室、休息室。除少数岗位外，工人除短时在生产现场巡回检查外，大多数时间在操作室停留，减少操作人员接触有毒化学物质的机会，改善工人的劳动条件。

（2）生产区设计洗眼器、冲洗喷淋设施。

（3）涉及到危险物料的生产、使用操作的场所的职工应实行定期查体制度。

（4）装置设备布置考虑安全距离、疏散、急救通道。每个操作区至少有两个安全出口，而且通道上无任何障碍物，以利于人员在事故时紧急疏散。

11.10.5.2 安全管理措施

（1）人员选择和培训：生产工人必须经过考核录用，认真培训。认真学习工艺生产技术、安全生产要点和岗位安全操作规程，熟悉生产原辅料及产品日常防护、急救措施以及泄漏处理和灭火方法，考试合格后，持证上岗。

（2）制定安全管理制度、安全操作规程和工艺操作规程。

（3）制定巡检和维修方案、设备腐蚀和振动检查规定、机械设备检修计划等，防止超期服役。

（4）按不同性质分别建立事故预防系统，监测和检验系统，公共报警系统。设置应急救援设施及救援通道、应急疏散及避难所。

（5）加强管理工作对预防事故起重要作用，工艺设计和工艺控制监测等必须纳入预防事故的工作中。

（6）从技术、工艺和管理方法三方面入手，采取综合措施，预防有害化学品的意外泄漏事故。

（7）提高操作管理水平，严防操作事故的发生，尤其是在开停车时，应严格遵守操作规程。

（8）对本工程具有较大危险因素的重点部位进行必须的安全监督。

（9）泄漏的物料要控制在有防范措施的事故截流沟内，要用混凝土垒砌，防渗满足地下水 7.7 章节防渗措施要求。事故消防废水经收集泵至厂区污水处理站处理，不得随意外排。

（10）针对工程可能发生的风险事故，制定全厂风险事故应急预案，宣贯到全体员工，并进行必要的演练，以保证应急预案有效可行，在风险事故发生时，

能够及时采取有效措施将损失减至最小。

11.10.6 风险联动措施

当环境风险事故较小时，按企业应急预案进行处置，如事故影响较大，本单位抢险抢救力量不足或有可能危及社会安全时，则由指挥领导小组向主管部门报警，接到报警后，适时启动威海临港区塑料助剂化工园区应急预案或临港区的突发事件应急预案。

威海临港区塑料助剂化工园区作为一个整体建立突发性事故应急机构。应急机构包括一级应急机构和二级应急机构，二级应急机构即企业应急机构与一级应急机构即社会应急机构对接。一级应急机构由临港区政府领导，包括安全、消防、环保、园区管理和有关企业等部门组成，设置地区指挥部和专业救援队。地区指挥部负责园区的全面指挥、救援、管制和疏散工作，专业救援队对企业专业救援队伍进行支援。区内的各企业构成二级应急机构，由厂指挥部和专业救援队伍组成。厂指挥部负责现场的全面指挥工作，专业救援队伍负责事故控制、救援和善后处理工作。

园区各企业发生的突发性事故，由二级应急机构采取措施进行处理。若发生的事故比较严重，二级应急机构没有能力控制，则应立即对接一级应急机构，由一级应急机构介入协同处理。

当企业发生环境事故或紧急情况后，事故的当事人或发现人采取应急措施防止事故扩大并立即向本企业中的应急机构中的厂指挥部报告。指挥部指挥救援队伍对环境事故或紧急情况按本单位应急措施进行处理。

造成重大事故的企业应立即向临港区安监局和环保局报警。应急机构内任何单位接到报警后应立即向机构领导和机构内其它各方报告。机构领导接到报警后，立即召集应急机构成员，制定防止污染的实施方案，同时通知机构内各成员单位，做好紧急抗灾准备，派出人员赴现场监视事故动态，并通知可能遭受污染影响的单位采取防止污染紧急措施。现场监视人员及时向应急机构报告事故的动态。一级应急机构事故抢险队伍携带应急设备器材以最快的速度开赴现场抢险，并就近调派二级应急机构人员携带器材赶赴现场协同作战。

11.11 应急预案

项目事故应急预案的主要内容见表 11.11-1。

表 11.11-1 项目事故应急预案的主要内容

序号	项 目	内容及要求
1	应急计划区	确定主要生产车间、罐区、危险品库区、危废库为重点防护单元
2	应急组织机构、人员	设立应急救援指挥部，并明确职责
3	预案分级响应条件	可分为主要装置区突发事故处理预案、危险品库区突发事故处理预案、全厂紧急停车事故处理预案等
4	应急救援保障	备有干粉灭火器、手推式灭火器、防毒面具、防毒服、橡胶手套、空气吸收器等，分别布置在各岗位
5	报警、通讯联络方式	常用应急电话号码：急救中心：120，市消防救援支队：119。由生产部负责事故现场的联络和对外联系，以及人员疏散和道路管制等工作
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	委托当地环保监测站进行应急环境监测，质检部主任负责协助进行毒物的清洗、消毒等工作。设立事故应急抢险队。
7	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	主要生产区、化学品库区设导流沟渠和事故截流沟，危险品罐区设置围堰，厂区设置 3000m^3 事故水池，铺设事故水集水管道，收集并导流事故废水
8	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划	设立医疗救护队，对事故中受伤人员实施医疗救助、转移，同时负责救援行动中人员、器材、物资的运输工作。由办公室主任负责，各部门抽调人员组成
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	当事故无法控制和处理时，生产部门应采取果断措施，实施全厂紧急停车，待事故消除后恢复生产
10	应急培训计划	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
11	分级相应、区域联动	威海临港区塑料助剂化工园区设立一级应急机构，若发生的事故比较严重，企业二级应急机构没有能力控制，则应立即对接一级应急机构，由一级应急机构介入协同处理
12	公众教育和信息	对工厂邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息

11.11.1 应急计划区

根据项目使用、生产、和储运危险化学品的种类、数量、危险物质以及可能引起的重大事故的特点，通过重大危险源辨识，确定生产车间、储罐区等作为公司的主要危险目标即应急计划区。

根据发生事故的大小和应急监测的结果，以及发生时的气象条件，确立应急保护目标，应急撤离半径范围内的村庄作为重点应急保护目标（根据大气环境风险预测，小北山村、嘉和花园等作为重点应急保护目标），项目 5km 的居民应作为关注目标，将根据事故的处理情况作进一步决定。

11.11.2 应急组织机构、人员

企业在厂内设置应急指挥中心，本着专业对口，便于领导、便于集结的原则，明确了各部门的职责和分工，一旦发生事故，即可负责事故控制、救援、善后处理。应急指挥中心由总经理任总指挥，主管生产、设备、安全的副总经理任副总指挥，成员由总调度室、安全环保部、生产技术部、总经理办、人力资源部、生产车间、保卫处和医务室主要负责人组成。

11.11.3 应急救援

在应急救援保障方面，具体注意以下几点：

（1）落实应急救援组织，确保事故发生时能及时集合并开展救援。

（2）各项应急救援器材和资料由专人保管，确保完好及可随时调用。应急救援器材包括报警、通讯设备、灭火器材、防护设施等，定期检查、保养，确保处于良好状态。应急救援相关资料包括消防设施配置图、工艺流程图、平面布置图和周边地区图、气象资料、危险品安全技术说明书等。

（3）加强应急救援培训和演练。定期组织应急救援训练和学习，对全厂职工进行经常性的化学救护常识教育。

11.11.4 应急保障

1、通信与信息保障

为保障信息通畅，采用公司内部电话、车间固定电话及涉及本预案人员办公室电话、手机等多种渠道进行相互之间的联系，应急救援指挥部人员的手机必须24 小时开机，确保能够及时沟通信息。事故发生时，动力部电话线路维护人员随时待命，一旦出现线路故障，及时修理，确保应急期间信息通畅。

事故发生较大，无法控制时，需要外部支援，要求员工熟知常用的救援电话。

遇到紧急事故及时采取应对措施，所有信息上报安全科并建立严密的联系网络。

2、应急物资装备保障

企业应配备相应的重型/轻型防化服，正压呼吸器，干粉/泡沫/二氧化碳灭火器，急救箱，消防栓，消防铲，消防沙、担架、水鞋、防毒口罩，滤毒罐，防毒面罩等应急物资，发生事故时，可以立即调度公司应急抢险专用工具、设备，进行抢险救援。

11.11.5 应急监测

事故发生后，应急指挥部根据事故情况，对后勤保障组下达应急监测任务，调配应急物资，做好应急监测准备工作，等待环境监测人员到来。

11.11.5.1 大气应急环境监测方案

监测因子为：监测因子应根据事故类型、性质、和范围，选择适当的特征因子，主要特征因子有 VOCs、二甲苯、丙烯腈、苯乙烯、CO 等。

监测时间和频次：按照事故持续时间决定监测时间，根据事故严重性决定监测频次。事故刚发生时 5-10min 一次，后降低监测频次至 2-3 次/h，随事故控制减弱，适当减少监测频次。

测点布设：按事故发生时的主导风向的下风向，考虑区域功能，设置监测点。根据事件严重程度和泄漏量大小，分别在距离事件源 10m，100m，200m，500m 不等距设点，设在下风向，并在最近的居住区各设一个监测点。

11.11.5.2 水环境应急环境监测方案

监测因子为：根据事故范围选择适当的监测因子。事故选择 pH、二甲苯、苯乙烯、丙烯腈等作为监测因子。

监测时间和频次：一般情况下每两小时取样 1 次，随事故控制减弱，适当减少监测频次。

表 11.11-1 环境应急监测方案一览表

事故类型		监测点位	监测因子
泄漏	生产区或罐区	大气：事发地测点 1 个，下风向厂界测点 1 个	VOCs、二甲苯、丙烯腈、苯乙烯等
		水环境：总排污口	pH、二甲苯、苯乙烯、丙烯腈等
火灾爆炸	物料泄漏引发的火灾	大气：事发地设测点 1 个，下风向厂界设测点 1 个	VOCs、二甲苯、丙烯腈、苯乙烯、CO 等
		水环境：总排污口	pH、二甲苯、苯乙烯、丙烯腈等

11.11.5.3 应急监测仪器

拟建项目需配备相应的移动式可燃/有毒气体探测器、气体检测管、大气采样器、紫外线分光光度计、水样桶、数码相机、数码摄像机等监测仪器、设备，具备特征污染物的应急监测能力。

11.11.6 紧急撤离、疏散

（1）警戒疏散

当发生火灾、爆炸、危险品泄漏等事故时，警戒组应立即警戒事故现场，并打开最近通道，当消防车辆到达后，引导消防车辆进入事故现场，同时，禁止无关人员进入事故现场，组织与施救无关人员到安全地带。

（2）人员急救措施

当发生人员受伤时，现场受伤人员应迅速转移到安全区域，由医护人员实施救护，严重者送到医院抢救。如发生事故时，有员工受伤，首先拨打电话 120 请求救援，如 120 急救车不能及时赶到，应由公司指派车辆（人员）护送伤员到医院进行救治。

（3）逃生路线

一旦发生对人危害性较大的重特大事故时，及时逃生将是降低事故损失非常关键的步骤，在应急救援领导小组组长下达撤离事故现场的命令后，撤离人员，应迅速从各岗位向规定区域进行逃生，逃生过程中必须沿消防路逃生，以便在发生意外时，可以进行及时有效的救治，缩短抢救人员的救援时间。

（4）社会关注区应急撤离、疏散计划

当发生有毒有害物质泄漏、火灾、爆炸事故时，应对重点关注区制定详细的应急响应预案及应急撤离、疏散计划，具体如下：

①根据《突发公共卫生事件应急条例》的要求，坚决贯彻“信息畅通、反应快捷、指挥有力、责任明确”的应急原则分别制定各关注区的“公共安全应急预案”。

②重点关注区常设专项机构、专人与建设单位调度室保持联系，无事故状态下进行定期信息互换和监督管理，事故状态下则进行事故报警、应急措施指导、通报以及处理结果反馈等紧急信息联络。

③在发生特重大有毒有害物质泄漏、火灾、爆炸事故情况下，调度室应立即通知受影响敏感区公共安全应急预案小组，预案指导小组应根据事故通报信息及时通过高音广播或专职信息员向受灾居民报警，杜绝明火，主要路口组织人员发放安全防范用具（防毒面具、口罩等），并按照风向、风速指示器及撤离应急计划安排敏感区内居民有序、快速撤离到远离事故地点的空旷地带，附近地区消防、公安武警、医疗机构及时出调相关人员，确保撤离路线安全、通畅、组织有序、

救护及时。对于老弱病残人员，应组织专业人员或车辆进行特殊保护、撤离。并要求启动人员安置及物资供应紧急方案，同时向相关地方部门和国家有关部门及时通报应急处理情况。

④突发事故结束后，根据敏感点的实际情况，结合环境监测部门的监测结果，由受害区应急预案小组协同地方政府、建设单位司等相关部门，通知、组织安排撤离人员有序返回，必要时应提供相关帮助和支持，做好人员返回后的善后、赔偿、教育工作，并适时宣布关闭事故应急程序。

⑤结合本公司事故应急预案，定期组织敏感点内常驻居民进行安全教育和应急预案演习，提高自我防范意识和自救能力，安排能力较强居民作为安全协防人员，协调敏感区应急指导小组与居民群众的紧急事故处理关系。

11.11.7 预案演练

建设单位需充分重视应急救援和演练，每年对应急救援队伍进行培训，明确分工和职责，掌握应急救援处理方法。制定应急预案的演练计划，定期组织应急预案演练，同时应建立与地方环境应急机构的联系，组织参与地方救援活动，开展与相关的交流与合作。通过演练，达到检验预案、锻炼队伍、教育员工和提高能力的目的，也促进公司应急预案与当地政府应急预案的衔接和对应急预案的不断完善。

11.12 评价结论与建议

项目风险处于可接受水平。项目危险单元主要包括生产车间、罐区、化学品库区、废气处理设施、废水处理设施、危废库等，各生产车间，最大可信事故为罐区泄漏。工程主体、化学品库区设置导流沟渠和事故截流沟；罐区设置围堰，围堰大小能够满足储存事故排放的废液的要求；厂区事故水池容积满足事故状态下污水贮存、消防废水及厂区前期雨水贮存要求；与威海临港区塑料助剂化工园区的一级应急机构建立分级相应、区域联动机制。在建设单位严格落实各项风险防范措施和应急预案的前提下，工程环境风险可防可控，项目建设是可行的。

拟建项目全厂环境风险评价自查表见表 11.12-1。

表 11.12-1 全厂风险自查表 11.11

工作内容		完成情况						
风险调查	危险物质	名称	苯乙烯	丙烯腈	甲基丙烯酸甲酯	丙烯酸丁酯	氨水	丁二烯

		存在总量/t	931.39	174.29	958	900.73	1.82	774.7
		名称	二甲苯	异丁烯	苯酚	盐酸	乙二胺	甲醇
		存在总量/t	176	270.2	323.7	59	2.58	1.76
		名称	丙烯酸甲酯	-	-	-	-	-
		存在总量/t	2.6	-	-	-	-	-
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数<500 人			5km 范围内人口数 44288 人		
		地表水	地表水功能敏感性		F1□	F2☑		F3□
			环境敏感目标分级		S1□	S2□		S3☑
		地下水	地下水功能敏感性		G1□	G2□		G3☑
			包气带防污性能		D1☑	D2□		D3□
物质及工艺系统危险性		Q 值	Q < 1□		1≤Q < 10□	10≤Q < 100□		Q≥100☑
		M 值	M1☑		M2□	M3□		M4□
		P 值	P1☑		P2□	P3□		P4□
环境敏感程度		大气	E1□		E2☑		E3□	
		地表水	E1□		E2☑		E3□	
		地下水	E1□		E2☑		E3□	
环境风险潜势		大气	Ⅳ+□	Ⅳ☑	Ⅲ□	Ⅱ□	Ⅰ□	
		地表水	Ⅳ+□	Ⅳ☑	Ⅲ□	Ⅱ□	Ⅰ□	
		地下水	Ⅳ+□	Ⅳ☑	Ⅲ□	Ⅱ□	Ⅰ□	
评价等级		大气	一级 ☑		二级□	三级□	简单分析□	
		地表水	一级 ☑		二级□	三级□	简单分析□	
		地下水	一级 ☑		二级□	三级□	简单分析□	
风险识别	物质危险性	有毒有害 ☑			易燃易爆 ☑			
	环境风险类型	泄漏 ☑			火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 ☑			
	影响途径	大气 ☑			地表水 ☑		地下水 ☑	
事故情形分析		源强设定方法	计算法□		经验估算法 ☑		其他估算法□	
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB☑		AFTOX□		其他□	
		预测结果（丁二烯泄漏）	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围（42.74）m（最不利气象条件）					
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围（45.80）m					
			大气毒性终点浓度-1 最大影响范围（8.90）m（最常见气象条件）					
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围（9.52）m					
		预测模型	SLAB☑		AFTOX□		其他□	
		预测结果（异丁烯泄漏）	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 39.67m（最不利气象条件）					
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 40.95m					
			大气毒性终点浓度-1 最大影响范围（6.65）m（最常见气象条					

			件）		
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围（6.86）m		
		预测模型	SLAB□	AFTOX☑	其他□
		预测结果（苯乙烯泄漏）	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围（）m（最不利和最常见气象条件）		
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围（）m		
		预测模型	SLAB□	AFTOX☑	其他□
		预测结果（丙烯酸丁酯泄漏）	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围（）m（最不利和最常见气象条件）		
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围（）m		
		预测模型	SLAB□	AFTOX☑	其他□
		预测结果（二甲苯泄漏）	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围（）m（最不利和最常见气象条件）		
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围（）m		
		预测模型	SLAB☑	AFTOX□	其他□
		预测结果（丙烯腈泄漏）	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 152.28m（最不利气象条件）		
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 938.24m		
		预测模型	SLAB□	AFTOX☑	其他□
		预测结果（丙烯腈泄漏）	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 11m（最常见气象条件）		
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 115.11m		
		预测模型	SLAB□	AFTOX☑	其他□
		预测结果（苯酚泄漏）	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围（）m（最不利和最常见气象条件）		
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围（）m		
		预测模型	SLAB☑	AFTOX□	其他□
		预测结果（甲基丙烯酸甲酯泄漏）	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 2.56m（最不利气象条件）		
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 19.07m		
		预测模型	SLAB□	AFTOX☑	其他□
		预测结果（甲基丙烯酸甲酯泄漏）	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围（）m（最常见气象条件）		
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围（）m		
		预测模型	SLAB☑	AFTOX□	其他□
		预测结果（氯化氢泄漏）	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围（99.06）m（最不利气象条件）		
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围（409.13）m		
			大气毒性终点浓度-1 最大影响范围（31.71）m（最常见气象条件）		
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围（99.5）m		
		预测模型	SLAB□	AFTOX☑	其他□
		预测结果（火灾爆炸释放	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围（ ）m（最不利气象条件）		
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围（240.6）m		

		丙烯酸丁酯）	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围（）m（最常见气象条件）		
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围（）m		
		预测模型	SLAB□	AFTOX☑	其他□
		预测结果（火灾爆炸释放丙烯腈）	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围（208.8）m（最不利气象条件）		
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围（861.5）m		
			大气毒性终点浓度-1 最大影响范围（）m（最常见气象条件）		
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围（2272.7）m		
		预测模型	SLAB□	AFTOX☑	其他□
		预测结果（火灾爆炸释放苯酚）	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围（）m（最不利气象条件）		
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围（245.8）m		
			大气毒性终点浓度-1 最大影响范围（）m（最常见气象条件）		
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围（）m		
		预测模型	SLAB□	AFTOX☑	其他□
		预测结果（火灾爆炸释放一氧化碳）	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围（）m（最不利和最常见气象条件）		
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围（）m		
	地表水	最近环境敏感目标（ ），到达时间（ ）h			
	地下水	下游厂区边界到达时间（ ） d			
		最近环境敏感目标（ ），到达时间（ ）h			
重点风险防范措施		水环境风险防范措施：1、防渗措施 2、围堰设置 3、事故截流沟及防火堤设置 4、雨排水系统 5、事故池设置 6、事故废水“三级防控”系统 7、管沟设置 大气环境风险防范措施：消防措施、电气安全措施、管理与维护措施等 防毒措施：个人防护措施、喷淋措施、安全出口等 安全管理措施：培训措施、安全管理制度、应急预案等			
评价结论与建议		项目风险处于可接受水平。工程主体、化学品库区设置导流沟渠和事故截流沟；罐区设置围堰，围堰大小能够满足储存事故排放的废液的要求；厂区事故水池容积满足事故状态下污水贮存、消防废水及同期雨水贮存要求。在建设单位严格落实各项风险防范措施和应急预案的前提下，工程环境风险可防可控，项目建设是可行的。			
注：“□”为勾选项 ，填“√”；“（ ）”为内容填写项					

12 环保措施及其技术、经济论证

12.1 废气治理措施分析

12.1.1 废气收集、处理措施

公司 VOCs 废气来源为 STEP、MBS、邻苯二酚、增塑剂、PAM 等生产过程中的废气。废气具体来源主要是反应釜、真空泵、干燥设备等生产过程以及污水站、危废库、罐区、化验室等。废气成分复杂，废气成分为苯乙烯、丙烯腈、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯、丙烯酸、丁二烯、二甲苯、甲醇、其他酯类等，废气中含颗粒物。公司 ACR、MBS 产品干燥过程会产生颗粒物。

1、工艺设计

首先从生产设备、管道设计安装上，建设单位严格按照《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）、《挥发性有机物无组织排放控制标准标准》（GB37822-2019）中的无组织排放控制要求进行设计安装。

液态 VOCs 物料投加：桶装原料采用真空泵抽入高位罐（槽），然后通过管道密闭放入反应釜内。罐装物料通过物料泵由密闭管道打入高位槽或反应釜。真空尾气均进入废气处理装置。

固态物料投加：反应釜有密封盖，只有投加固体原料时才打开投料口，投料口直径 30~40cm，投料时开启投料口上方的吸气臂，加料粉尘进入废气处理装置。

项目所有真空尾气均配有缓冲罐，经真空缓冲罐后去废气处理装置，对于水环式真空泵，真空水定期更换，真空废水去厂污水处理站。

在反应釜、蒸馏、精馏装置及中间罐等装置出气口均与冷凝器连接，根据物料性质及工艺特点分别采用一级冷凝器、二级冷凝器，冷凝介质采用自来水或冷冻盐水。冷凝液或直接回到生产反应系统，或经接收器接收后再回到生产系统，不凝性气体均由密闭管道引入废气处理装置。

从工艺设计看，项目生产装置区能产生废气的环节均由密闭管道收集后通入废气处理装置。

2、根据污染物性质进行分质分类处理

拟建项目各类废气污染物根据废气性质进行分类处理，针对各种废气采取的治理方案汇总情况见表 12.1-1。其中 1#有机废气处理装置指“碱液喷淋+水洗除雾+RCO 装置（4 万 m^3/h 风量）”，2#有机废气处理装置指“碱液喷淋+水洗除雾+RCO 装置（13.5 万 m^3/h 风量）”，3#有机废气处理装置指“卷轴过滤器+活性炭吸附”。

表 12.1-1 拟建项目各废气处理方案汇总表

位置	生产装置	产污环节	主要污染物	废气处理方式	排气筒
1#车间	ACR 聚合	预混	有机废气	经密闭管道排入 1#有机废气处理装置	P1
		乳液聚合	颗粒物、有机废气	颗粒物经集气罩收集（90%）、有机废气经密闭管道排入 1#有机废气处理装置	
	STEP 生产	预乳化	颗粒物、有机废气	颗粒物经集气罩收集（90%）、有机废气经密闭管道排入 1#有机废气处理装置	
		聚合反应			
2#车间	MBS 聚合	聚合反应	有机废气	经密闭管道排入 1#有机废气处理装置	
3#车间	联苯二酚	生产过程	有机废气	经密闭管道排入 1#有机废气处理装置	
		离心、干燥	颗粒物、有机废气	经密闭管道排入 1#有机废气处理装置	
		包装	颗粒物	经过布袋除尘器预处理后排入 1#有机废气处理装置	
	2,6 二叔丁基苯酚	生产过程	有机废气	经密闭管道排入 1#有机废气处理装置	
4#车间	JH-95	配料	颗粒物	经集气罩收集（90%）排入 1#有机废气处理装置	
		酯化反应	有机废气	经密闭管道排入 1#有机废气处理装置	
	PAM	分散剂制备	颗粒物	经集气罩收集（90%）排入 1#有机废气处理装置	
		聚合反应	颗粒物、有机废气	颗粒物经集气罩收集（90%）、有机废气经密闭管道排入 1#有机废气处理装置	
	树枝状聚合物（季戊四醇硬脂酸酯类）	酯化反应	有机废气	经密闭管道排入 1#有机废气处理装置	
		粉碎	颗粒物	经过布袋除尘器预处理后排入 1#有机废气处理装置	
		包装	颗粒物	经集气罩收集（90%）排入 1#有机废气处理装置	
	树枝状聚合物（聚丙烯酰胺类）	聚合反应	有机废气	经密闭管道排入 1#有机废气处理装置	
		除甲醇	有机废气	经密闭管道排入 1#有机废气处理装置	
		甲醇精馏	有机废气	经密闭管道排入 1#有机废气处理装置	
5#车间	ACR 喷雾干燥、包装	喷雾干燥	颗粒物、有机废气	颗粒物、有机废气经过设备自带布袋除尘器处理后排放	P2、P3

		包装	颗粒物	经集气罩收集（90%）排入喷雾干燥设备自带布袋除尘器经过处理后排放	
	ACR 絮凝耙式干燥、包装	耙式干燥	颗粒物、有机废气	颗粒物、有机废气经过设备自带布袋除尘器处理后排入 2#有机废气处理装置	P4
		包装	颗粒物	经集气罩收集（90%）、耙式干燥设备自带布袋除尘器处理后排入 2#有机废气处理装置	
	MBS 絮凝耙式干燥	耙式干燥	颗粒物、有机废气	颗粒物、有机废气经过设备自带布袋除尘器处理后排入 2#有机废气处理装置	
		包装	颗粒物	经集气罩收集（90%）、耙式干燥设备自带布袋除尘器处理后排入 2#有机废气处理装置	
罐区	有机液体储罐	/	有机废气	采用氮封后排入 1#有机废气处理装置	P1
	氯化氢储罐	/	氯化氢	经过碱液吸收后无组织排放	无组织
污水处理站	污水处理装置	/	氨气、H_2S、VOCs 等	密闭管道进入 1#有机废气处理装置	P1
化验室		/	有机废气等	密闭管道收集进入 3#有机废气处理装置	P5
危废库		/	有机废气等	密闭管道收集进入 3#有机废气处理装置	

12.1.2 废气处理措施可行性分析

1、颗粒物处理装置

由表 12.1-1 可知，本项目颗粒物主要来自于粉体物料投料工序、干燥设备干燥工序及粉体物料包装工序。根据项目实际情况，生产车间粉体投料口上方安装集气罩对投料粉尘进行收集，经过碱液喷淋+除雾装置后进入 RCO 装置；干燥工序主要采用双锥干燥、耙式干燥、喷雾干燥， ACR 产品喷雾干燥颗粒物经过设备自带布袋除尘器处理后直接排放，双锥干燥、耙式干燥产生颗粒物经过设备自带布袋除尘器处理后进入有机废气处理系统，经过碱液喷淋+除雾装置后进入 RCO 装置；包装过程产生颗粒物均进入布袋除尘器进行处理。

（1）除尘工艺比选

除尘方式可分为两大类：一类为干式除尘，如重力除尘器、旋风除尘器、布袋除尘器、电除尘器等；另一类为湿式除尘，如喷淋除尘器、水膜除尘器、洗浴式除尘器等。其中，常用的有袋式除尘、重力喷雾洗涤除尘器、填料洗涤除尘器、旋风除尘、电除尘器。常见除尘器工艺特点对比情况详见表 12.1-2。

（2）选择结果

根据比选，对于投料过程产生的少量颗粒物经过集气罩收集后进入碱液喷淋+水幕除雾+RCO 装置处理，对于干燥、包装过程产生的浓度较大的颗粒物采用去除效率更高的布袋除尘器进行处理，许多布袋除尘装置直接安装在干燥设备上，经过布袋收集、反吹后均可以作为产品回收。

拟建项目产生的颗粒物经相应的布袋除尘装置、碱液喷淋+水洗除雾装置处理后，P1~P4 排气筒有组织颗粒物排放浓度满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2378-2019）表 1 一般控制区标准要求。

表 12.1-2 常见除尘器工艺特点对比一览表

类型	技术原理及特点	适用范围	除尘效果
袋式除尘	滤袋采用纺织的滤布或非纺织的毡制成，利用纤维织物的过滤作用对含尘气体进行过滤。 **优点：**①对净化含微米或亚微米数量级的粉尘粒子的气体效率较高，一般可达 99%以上，甚至 99.99%以上；②可以捕集多种干性粉尘，特别是高比电阻粉尘，采用袋式除尘器净化比用电除尘器的净化效果高很多；③含尘气体浓度在相当大的范围内变化对其除尘效率和阻力影响不大；④处理气体量范围大；⑤结构相对简单，操作维护方便。 **缺点：**①不适于在高温状态下的运行工作，如果采用特别滤料处理高温含尘气体，将会增大投资费用；②当烟气中粉尘含水重量超过 25%以上时，粉尘易粘袋堵袋，造成清灰困难、阻力升高，过早失效损坏；③当烟气中硫氧化物、氮氧化物浓度很高时，除 FE 滤料外，其他滤料会被腐蚀损坏，寿命缩短；④不能在结露状态工作；⑤阻力损失较大。	粒径＞0.4μm	99%以上
喷淋除尘器	含尘气体通过喷淋液的液滴空间时，因尘粒和液滴之间碰撞、拦截、凝聚等作用，较大尘粒因重力沉降下来，与洗涤液一起从塔底排出。 **优点：**结构简单、阻力小且不易堵塞，对处理湿、热的含尘气体较为合适。 **缺点：**体积庞大、耗水量大。	粒径＞50μm	80%以上
填料洗涤除尘器	在除尘器中填充不同型式的填料，并将洗涤水喷洒在填料表面上，以覆盖在填料表面上的液膜捕尘。 **优点：**①结构简单，易于制造，价格便宜；②填料可用陶瓷制成，能耐酸性物料的腐蚀；③流体阻力小，能量消耗低。 **缺点：**①当塔的直径过大时，塔内气液分布往往不均匀；②能耗高，用水量比较大，泥浆和废水需进行处理，设备易腐蚀；③寒冷地区要注意防冻	粒径＞2μm；适用于容易清除、流动性较好的粉尘粒子的除尘，特别适用于伴有气体冷却和吸收气体中有毒有害气体组分的除尘过程。	90%以上
旋风除尘	使含尘气流作旋转运动，借助于离心力将尘粒从气流中分离并捕集于器壁，再借助重力作用使尘粒落入灰斗。 **优点：**结构简单，体积较小，不需特殊的附属设备，造价较低；阻力中等，器内无运动部件，操作维修方便等。 **缺点：**捕集微粒小于 5μm 的效率不高。	粒径＞5μm	70%-95%

2、有机废气处理方式

（1）方案比选

本项目有机废气成分为苯乙烯、丙烯腈、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯、丙烯酸、丁二烯、二甲苯、甲醇、其他酯类等，常用的有机废气处理方法见表 12.1-3。

表 12.1-3 常见有机废气处理方法对比一览表

方法		原理	优点	缺点
蓄热燃烧法（RTO）	破坏性处理	废气引入燃烧室与火焰直接接触，使有害物燃烧生成 CO_2 和 H_2O，使废气净化。	燃烧效率高，容易管理；维护简单；不稳定因素少；净化彻底；可靠性高。	处理温度高，需燃料费高；处理浓度低、风量大的废气不经济。
蓄热催化氧化法（RCO）		废气在钯、铂等催化剂作用下，有机物废气在引燃点温度以下燃烧，生成 CO_2 和 H_2O 而被净化。	与直接燃烧法比较，能在低温下氧化分解，燃料费用节省约50%；装置占地面积相对较小。	必须考虑催化剂中毒和催化剂寿命；必须进行前处理，除去尘埃；催化剂和设备价格高，催化剂更换费用高。
生物法		借微生物的分解、氧化、转化等机制，将污染物完全分解氧化为 CO_2、H_2O、NO 等无害物质。	所需处理费用低	占地面积较大，净化效果不稳定。
吸附法	非破坏性处理	废气的分子扩散到固体吸附剂表面，有害成分被吸附而达到净化。	适合处理低浓度低温废气；溶剂可回收利用；系统运行稳定；操作方便；净化效率高；运行费用低。	活性炭再生和补充费用较高；处理烘干废气时需先除尘、冷却。
吸收法		液体作为吸收剂，使废气中有害气体被吸收而净化。	设备费用低，运转费用少；无爆炸、火灾等危险，安全性高；运行稳定、操作方便。	对有机组分选择性大；产生的废水进行需二次处理。
冷凝法		采用低温，使有机组分冷却至露点以下，液化回收。	冷凝法常用于高浓度、组分单一的废气的治理工段前端，作为预处理的方法之一，以减轻后续工艺的处理负担；结构、原理简单，操作方便；运行费用低；可回收有用溶剂。	通常用于高浓度废气处理；对于多组分废气处理效果较差；通常还需深度处理，确保排放达标。

（2）选择结果

由于拟建项目有机废气污染物种类较多，性质各异，为保证各有机废气处理效率及污染物达标排放，建设单位对高浓度有机废气采用“碱液喷淋+水洗除雾+RCO 装置”进行 处理，对于低浓度有机废气采用“卷轴过滤器+活性炭吸附法”进行处理。这些废气处理方法均是常用有效的废气处理方法。

项目生产过程废气可以采用的处理技术有蓄热燃烧法和蓄热催化氧化法。

①蓄热燃烧法即 RTO

蓄热燃烧法是指废气经预热后，在 800～1200℃的温度区间进行反应，废气中的有机物反应生成二氧化碳、水，达标排放。热力焚烧是在高温下进行的，不仅能将废气中含

氮化合物反应生成 NOx，而且还会将空气中的氮气反应生成 NOx，产生二次污染；废气浓度过低时需要补充额外的燃料，不仅运行成本高，而且增加碳排放；热力焚烧是在明火状态下进行的，存在较大的安全隐患。

②蓄热催化氧化法即 RCO

催化氧化法是指在催化剂的作用下，通过催化剂的活性成分的作用，有机物与氧气反应转化成二氧化碳和水，达标排放。催化氧化法净化效率高，能耗低，不会产生二次污染，是一种性价比比较高的废气治理技术。

蓄热式催化氧化法 RCO 是普通催化氧化法的升级版，优点如下：

抗波动能力强；

二级催化，处理效果更有保证；

热回收效率高，可以大幅度降低运行费用。

针对项目四个生产车间产生有机废气，RTO 及 RCO 两种工艺具体特点见表 12.1-4。

表 12.1-4 RTO、RCO 方案比选

工艺路线	蓄热式催化氧化（RCO）	蓄热式燃烧法（RTO）
装置处理能力	40000m^3/h	40000m^3/h
装置型式	三体 RCO 设备	三体 RTO 设备
废气浓度	300-1200 mg/m^3	300-1200 mg/m^3
废气成分	颗粒物、苯乙烯、丁二烯、丙烯腈、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯、其他酯类、二乙二醇单丁醚、二甲苯等	
二次污染	无	产生 NO_x，需后续脱硝处理
达标保证	催化氧化，处理效率 97%以上，满足现有达标要求	高温燃烧，处理效率 97%以上，满足现有达标要求
抗波动能力	短时高浓度波动亦可保证出口达标	短时高浓度波动亦可保证出口达标
加热方式	电加热器 4 组	燃烧器（天然气）4 台
反应温度（℃）	280~500	800~1200
反应时间	0.1～0.2s	1s
热回收效率	使用蓄热体回收热量，回收效率可达 95%	使用蓄热体回收热量，回收效率可达 95%
运行费用	低，废气平均浓度 500mg/m^3 时，RCO 设备可自持反应，不需补充	高，废气平均浓度 500mg/m^3 时，RTO 设备不能自持反应，需进行补热，至少需要

	热量。	使用天然气 57.6m³/h 进行补热，天然气费用 149.30 万元/年（按年运行 300 天，天然气价格 3.6 元/m³ 计算）
提标适应性	高，后期环保标准提高，可选择更高性能催化剂，提高处理效果，改造难度较小	较低，设备反应时间已固定，后期环保标准提高，只能提高反应温度来提高处理效果，但此措施会增大运行费用（天然气），并产生更多 NOx
安全性	无焰氧化，风险较低	明火燃烧，风险较高
装置占地	反应时间短，设备占地较小	反应时间长，设备占地较大

根据分析本项目实际情况情况，结合大量工程经验，生产过程中产生的有机废气推荐使用 RCO 为主处理工艺。项目四个生产车间产生的有机废气以及干燥、包装车间产生的有机废气根据风量大小分别设置一套 RCO 装置。

吸附法是将有机气体直接通过活性炭等吸附介质进行净化。吸附所用的材料主要为活性炭、活性炭纤维、沸石分子筛等，相比较而言，块状活性炭内部空腔和通道形成非常高的内表面积，其内表面可高于活性炭颗粒的外表面积的 10000-100000 倍。被处理气体要从外向内扩散，通过距离较长，所以吸附、解吸均较慢，经过钝化处理过的活性炭催化性降低，不容易表面堵塞。

根据化验室及危险废物库有机废气浓度低的特点，选用“卷轴过滤器+活性炭吸附”的工艺对废气进行处理。

12.1.3“碱液喷淋+水洗除雾+RCO 装置”处理路线

12.1.3.1 处理流程

废气收集后，通过喷淋塔对废气进行预处理，除去废气中无机酸性成分及颗粒物，并对废气进行缓冲处理。RCO 反应器前，设置除雾装置，除去废气中的小雾滴，使其具备进入 RCO 反应器的条件。废气经预处理后，进入 RCO 反应器。在催化剂作用下，废气经过热蓄热体预热后进入催化剂床层，废气中的有机污染物分子与氧气发生反应，生成二氧化碳和水等，反应产生的高温气体携带热量，通过冷蓄热体，完成热量交换，在反应器内部可以实现加热来气的目的。该过程周而复始，循环进行，既完成了废气治理，又最大限度地实现了节能。

12.1.3.2 各处理单元

1、预处理单元

预处理单元主要是为了去除废气中的无机酸性成分及颗粒物，使其满足进入催化剂的条件。在喷淋塔工作过程中，废气与吸收剂逆向运动。废气在上升过程中，充分与水滴进行接触，两相界面发生无机酸性成分及颗粒物的被吸收过程。

喷淋塔上端设置丝网除沫器，除雾器设置过程中，要控制流速在合理范围内，流速过大或过小都会导致除雾效果不适。流速过大，会导致液滴克服重力作用被携带出；流速过小，会导致碰撞效果不佳，降低汇集效果。

2、主处理单元

（1）反应原理

催化氧化是指在催化剂的作用下，废气中的有机物进行深度无焰氧化，生成二氧化碳和水。在催化氧化过程中，催化剂的作用是降低活化能、加快反应速度，同时催化剂表面具有吸附作用，使反应物分子富集于表面提高了反应速率，加快了反应的进行。

催化氧化法反应温度较直接燃烧要低得多，大部分烃类及其含氧衍生物在280℃～500℃温度下通过催化剂床层可迅速发生氧化反应，反应速率快，可燃物净化率高，催化净化后的尾气温度较高，在反应器内部通过循环利用来达到最大程度的节能效果。

（2）催化剂配伍

催化剂是在化学反应中能改变反应速度而本身的组成和重量在反应前后保持不变的物质。本装置中选用的催化剂为高效贵金属催化剂，其以蜂窝陶瓷做载体，内浸渍贵金属活性材料，具有高活性、高净化效率、耐高温及长使用寿命等特点。

（3）蓄热体选择

蓄热体的材料、形状和布置是影响热回收效率的关键技术之一。评价陶瓷蓄热体的主要技术指标有温度效率、热效率和压力损失。它们除了与材料本身的特性如发射率、热导率和热容等有关外，还与陶瓷蓄热体的形状、尺寸大小以及蓄热体的堆积高度有直接的关系。

一般来说，蓄热体性能指标，如耐高温性、蓄热密度、热导率、抗热震性、热膨胀系数、高温结构强度等对换热器的热效率、使用温度、使用寿命和维修周期等将产生重要的影响。一般要求其具有以下性能：

①蓄热量大；

②换热速率高；

③高温结构强度好，可承受较大热应力；温差压强、高频变换条件下无脆裂、变形和剥落；

④抗氧化和腐蚀；

⑤经济性好。

目前可用作蓄热体的材料主要有陶瓷和金属两大类。由于陶瓷材料耐高温、抗氧化、耐化学腐蚀，所以目前大多选用陶瓷材料，如 Si_3N_4 材料、各种 SiC 材料以及刚玉质、莫来石质、锆英石质和堇青石质材料等。

本项目所采用的蓄热体为莫来石材质。莫来石蜂窝陶瓷具有热膨胀系数低，热稳定性好，抗热震性能好，来源广泛等优点，使用温度≯1300℃，RCO 使用温度一般＜600℃，莫来石完全适用。

（4）安全控制技术措施

①在 RCO 反应器进气口设有可燃气体检测仪，进气浓度超出设定值时，联锁保护。

由于有机气体爆炸一般要具备：废气浓度达到爆炸极限、密闭空间、点火源、氧气。其中浓度达到爆炸极限这一条是最主要的。考虑到废气浓度的波动性，在设备上安装可燃气体浓度在线检测仪，来监控废气浓度。一旦浓度超过一定的限值（≥25%LEL），自动报警并开启直排阀，把尾气直接排入烟囱。等降低到 20％LEL 以下时，系统自动关闭直排阀，恢复正常操作。

②RCO 反应器前设有阻火器，一旦发生火情，可将火焰阻断。

③设备内设置多点温控点，同时设有自动报警系统和超温自动降温系统。

主要采取床层温度实时监控并调整的措施。浓度超高时，反应温度会迅速上升，此时系统会自动开启补风阀，用新鲜空气降低尾气中有机物的浓度，以降低床层温度；若反应温度仍不能降低，以至超过设定的报警温度，系统将自动开启直排旁路，把尾气排入烟囱，等床层温度降低后，系统将自动关闭直排阀，恢复正常操作阶段。一旦床层温度过低，会自动开启电加热系统以提高反应温升，保持床层温度以保证有机物的净化率满足净化要求。

④加强设备接地和短路保护，接地电阻小于 4Ω。设备所有金属连接部分均采用导电带连接。

⑤主处理设备设有爆破片。

⑥设置压力变送器，通过压力连锁对整套装置进行控制。当压力异常，超过报警值后，紧急停车。

（5）应急措施

①浓度超高时，反应温度会迅速上升，此时系统会自动增大空气补充量，降低尾气

中有机物的浓度，以降低床层温度；若反应温度仍不能降低，以至超过设定的报警温度，系统将自动开启直排旁路，把尾气排入烟囱，等床层温度降低后，系统将自动关闭直排阀，恢复正常操作阶段。

②浓度过低时，由于有机物燃烧产生的热量不足以满足系统自热操作，系统将自动开启或增大电加热功率，以保证系统满足正常操作的要求。

根据设计估算，拟建项目废气治理设施投资需 1520 万元，占总投资 2.41%，投资比例相对适中，企业能够接受。

12.2 废水污染防治措施分析

12.2.1 废水水量、水质分析

拟建项目废水主要来自产品工艺生产过程、设备清洗废水、地面清洁废水、真空泵排水、冷却塔排水、纯水制备排水、废气处理装置产生的废水及职工生活污水等。

根据工程分析，项目废水排放量较大的主要为生产工艺过程MBS絮凝压滤废水，MBS生产过程废水排放量为14.9万t/a，COD浓度在1100mg/L，浓度较高的为JH-95生产过程酯化反应生成废水，COD浓度在30000mg/L，循环冷却塔废水、纯水制备产生浓水及蒸汽冷凝废水虽然产生量较大，但是属于污染物极低的清净下水。其他工艺废水、设备清洗废水及地面清洗废水、真空泵排水、废气处理装置排水COD浓度大约在1500mg/L以下。

12.2.2 污水处理措施

12.2.2.1 废水治理要求

拟建项目产生的废水总排放口需满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）表 1 标准间接排放限值、《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）表 1 B 等级的要求后方可排入市政污水管网，进入威海临港区污水处理厂集中处理后达标排入天乐湾海域。

12.2.1.2 废水处理方案

（1）污水处理工艺选择

拟建项目涉及废水属于化工行业生产废水，此类废水成分比较复杂，各个车间排出的废水不尽相同，因为每个车间生产的产品不同，采用生产工艺不同，使用的原辅料也

不同。化工企业废水的排水量较大、污染物浓度较高、悬浮物浓度高，成分比较复杂，从所含污染物特性上看，化工企业废水产生环节多，水质变化大，具有高COD、高氨氮、高盐分、高毒性、难降解等特点。

参考之前工厂的废水处理工艺，以及类似行业生产废水处理情况，此类废水多采用“物化法”“生化法”“物化+生化”的技术线路进行处理。拟建项目采取分质分流、专项处理、综合处理方法处理各类废水。

化工企业废水按照分类收集、分质处理和清污分流的思路，推荐污水采用 “气浮+水解酸化+A/O”的处理方法。该组合处理工艺具有占地面积少、处理效率高等二次污染、投资和运行费用低、运行维护简便等优点，耐水质负荷冲击，能够满足废水水质超负荷条件下运行。污水处理站设计处理规模为 45t/h，本项目废水排放量为 28t/h，污水处理站的设计能力能够满足本项目要求。

项目污水处理工艺流程见图 12.2-1。

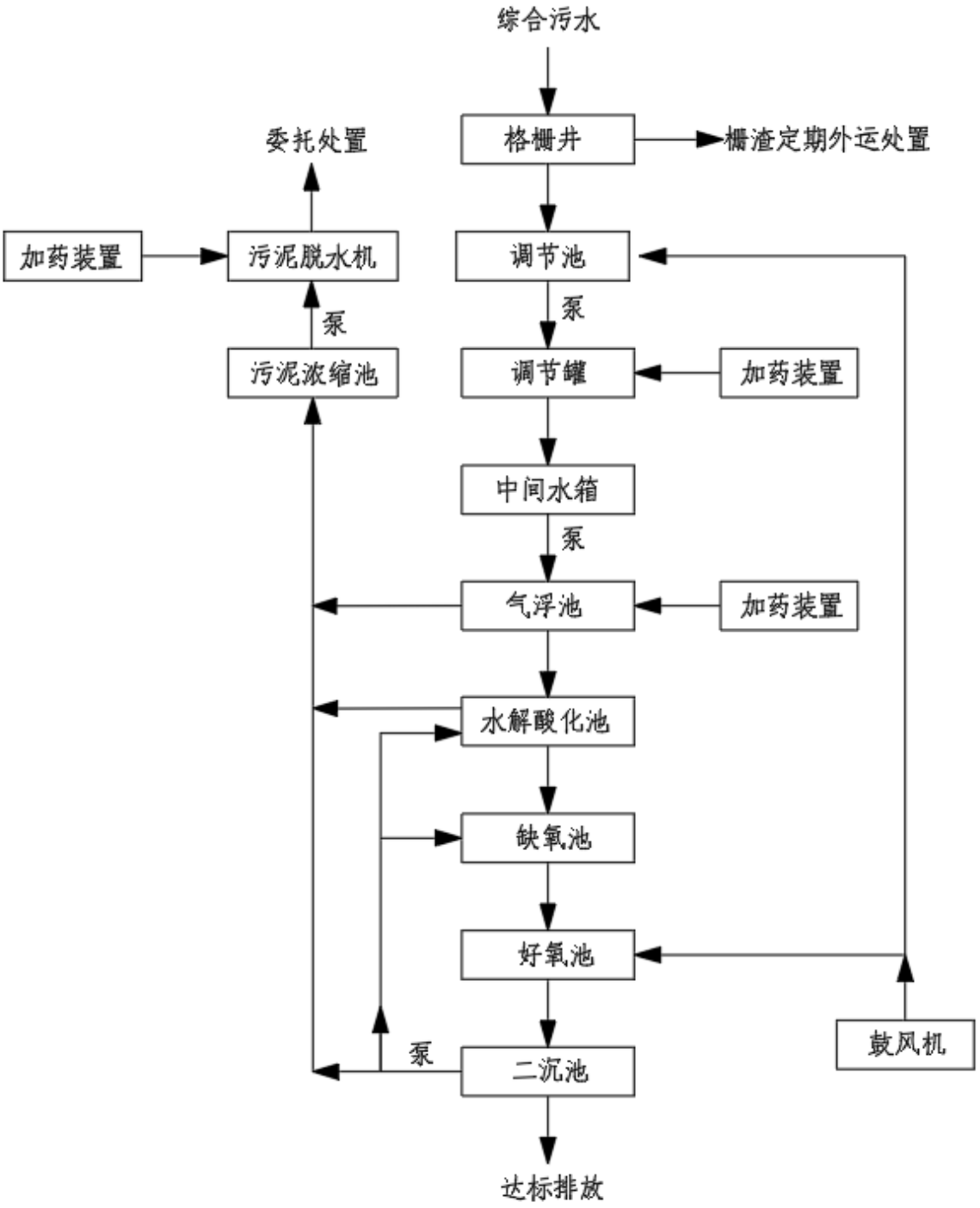


图 12.2-1 拟建项目污水处理工艺流程图

（2）污水处理工艺流程说明

①格栅井：项目废水中含有少量的颗粒漂浮物等杂质，格栅可过滤并清除大部分的杂物，保护后面的机泵正常运行。各类废水收集后管道输送，车间内有收集水池（罐），需预先设置格栅。

②调节池：生产车间产品的工艺废水、清洗废水絮凝脱水后的废水、JH95和联苯二酚等生产废水蒸馏后的水以及生活污水经过化粪池后流入调节池。由于来自各时的水质、水量、水温均不一样，一般高峰流量为平均处理量的2～8倍，因此为使污水处理系统连续稳定地运行，同时调节水量、水温和均化水质，设调节池。调节池内置曝气系统进行预曝气，用于调节水质及防止淤泥沉积。调节池内设置污水泵，外设置液位计和流量计，以保证一定的额定流量提升至污水处理设备及后续处理的稳定。

③调节罐：对污水进行PH等调节，调节后再进行后续处理。内设耐腐蚀PH计，外置显示仪。

④气浮池：它的工作原理是处理过的部分废水循环流入溶气罐，在加压空气状态下，空气过饱和溶解，然后在气浮池的入口处与加入絮凝剂的原水混合，由于压力减小，过饱和的空气释放出来，形成了微小气泡，迅速附着在悬浮物上，将它提升至气浮池的表面。从而形成了很容易去除的污泥浮层，较重的固体物质沉淀在池底，也被去除。

⑤水解酸化池：水解是指有机物进入微生物细胞前、在胞外进行的生物化学反应。微生物通过释放胞外自由酶或连接在细胞外壁上的固定酶来完成生物催化反应。酸化是一类典型的发酵过程，微生物的代谢产物主要是各种有机酸。水解酸化可以提高废水可生化性。

⑥缺氧池：在缺氧状态下，使反硝化细菌发生反硝化反应，将硝态氮和亚硝态氮转化为氮气，实现脱氮。

⑦生物接触氧化池：采用生物接触氧化技术，利用微生物将水中有机物进行生物降解，生物接触氧化技术的实质是在曝气池中加填料，通过曝气向微生物提供所需要的氧气，并起到搅拌与混合的作用。经充氧的污水浸没全部填料，微生物在有氧和营养的条件下生长、繁殖，这一过程称挂膜。污水不断与微生物接触，在生物新陈代谢的作用下，污水中的有机物得以去除，水质得到净化。生物接触氧化法的填料本身具有分割气泡的作用，微气泡更有利于被利用，因此微生物有良好的生长条件。生物接触氧化法具有多种净化功能，对污水处理效果非常好。

⑧二沉池：将污水处理过程中产生的剩余污泥、悬浮物和水分离，一部分污泥回流

至水解池和缺氧池，剩余污泥定期排入污泥池。出水达标排放。

⑨污泥浓缩池：污泥处理系统产生的污泥，含水率很高，体积很大，输送、处理或处置都很不方便。污泥浓缩可是污泥初步减容，体积减少为原来的几分之一，从而为后续处理或处置带来方便。

污泥池主要储存气浮浮渣以及生化污泥。

⑩污泥脱水：本项目采用污泥脱水机对浓缩后的污泥进行脱水，脱水后的污泥，定期送有资质单位处置。

（3）污水工艺特点

①采用了先进、成熟、可靠的工艺技术进行处理，提高了污染物的去除效率。污泥生成量少，污泥颗粒较大，易于沉淀，不产生污泥膨胀现象；处理出水水质稳定，运行稳定可靠，经济技术性能具佳。

②生化池操作灵活，自动化控制运行方便，易于维护管理；

③设置事故旁通，以供紧急、特殊情况下使用；

④噪声源主要来自机电设备，本设计采取有效的消声、隔音、减振等措施，噪声能控制在城市区域环境噪声标准的二类标准；

⑤废水处理工艺设施耐水质、水量冲击，适应性强。

（4）污水处理效果分析

采用该处理工艺后，各个工序污水处理效率见表 12.2-1。

表 12.2-1 拟建项目废水处理效率

处理单元		废水水质（单位：mg/L）							
		COD	BOD_5	SS	氨氮	TN	TP	氯化物	苯系物
污水进水预测		2500	800	600	45	100	20	800	20
调节池	去除率（%）	/	/	/	/	/	/	/	/
	出水（mg/L）	2500	800	600	45	100	20	800	20
调配罐、气浮池	去除率（%）	40	40	50	/	/	/	/	50
	出水（mg/L）	1500	480	300	45	100	20	800	10

水解酸化池	去除率（%）	20	20	50	10	10	10	/	40
	出水（mg/L）	1200	384	150	40	90	18	800	6
缺氧池、生物接触氧化池、二沉池	去除率（%）	70	70	50	60	50	70	/	70
	出水（mg/L）	360	115	75	12	45	5.5	800	1.8
排放标准		500	350	400	45	70	8	800	2.5

由上表分析情况可看出，本处理系统能够达到《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）表 1 标准和《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）表 1 B 等级相应要求。

根据设计估算，拟建项目废水治理设施总投资需 1600 万元，其中土建投资 1000 万，设备投资 600 万元，运行费用约为 2.0 元/t 废水，污水处理站投资占总投资 2.54%，投资比例适中，企业能够接受。

12.3 噪声防治措施分析

针对项目噪声源源强较高且主要集中在厂房内部的实际特点，拟建项目采取以下噪声污染防治措施：

（1）从治理噪声源入手，在设备选型订货时，首选运行高效、低噪型设备，在一些必要的设备上，如风机、水泵，加装消音、隔噪装置，以降低噪声源强；排烟、通风系统等配套设施使用低频设备。

（2）设备安装时，先要打坚固地基，加装减振垫，增加稳定性减轻振动；对于噪声强度大的设备，除加装消音装置外，还应单独进行封闭布置，尽可能远离厂界。

（3）车间厂房设计建设过程中，应对噪声源比较集中的车间内壁、门、窗等使用吸音材料，保证厂房的屏蔽隔声效应。

（4）厂区平面布置应统筹兼顾、合理布局，注重休息区、办公区与生产区的防噪间距。

（5）厂区内大面积绿化，在厂界、车间等周围设置防护林隔离带，通过绿化吸收降低厂界外噪声排放值。

拟建项目拟采取的噪声治理技术成熟可靠，在同类行业有着广泛、成功的应用，工程实施后，能够有效的降低噪声的传播影响，达到设计要求。估算拟建项目噪声治理投

资需 50 万元，相对较低，运行维修费用也较低，企业能够接受。

项目通过采取以上噪声污染防治措施，完全可以将厂界噪声控制在《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准要求的范围内，从而也保证了对周围敏感目标的影响最小化和功能区达标。

12.4 固体废物处置措施分析

拟建项目产生的固体废物分为一般工业废物、危险废物和职工生活垃圾。

12.4.1 一般废物处理处置措施

一般工业固体废物主要为生产过程中产生的废外包装袋（不含毒性、感染性）、ACR、STEP 生产过程产生的过滤残渣、ACR、STEP 设备清洗水絮凝产生的絮凝渣、纯水制备产生的废活性炭、废反渗透膜及污水处理站产生污泥。

对于有回收利用价值的废外包装袋、ACR、STEP 生产产生的过滤残渣以及絮凝产生的絮凝渣集中收集，外售回收公司，其中过滤残渣以及絮凝渣可以作为低端产品塑料助剂使用；制纯水产生的废活性炭、反渗透膜可以在更换时由厂家回收；项目污水处理站产生的污泥不属于危险废物，可以进行综合处置，临港区威海毅恒环境科技有限公司主要进行污泥综合处置，项目产生的污泥可以送至该企业处置。

12.4.2 危险废物储存、处置措施

项目产生的危险废物包括生产过程产生的过滤残渣、蒸馏过程产生的釜底残渣、废内包装袋（含毒性、感染性）、实验室化验过程产生的废溶剂、废气处理装置产生废催化剂、生产过程产生的废导热油。危险废物全部委托有危险废物处置资质单位进行处置。

①危险废物的收集

本项目危险废物的收集应满足《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）的要求。

②危险废物的暂存

企业危险废物库位于甲类仓库最东面，建筑面积 450m^2，所有危险废物均在危废库分类暂存，定期委托有资质单位进行处理。

危废库设置废气收集及处理设施，危废间底部进行了防渗处理，建设了围堰和导流沟，能满足《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）以及《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及 36 号文的相关要求。

③危险废物的运输转移

危险废物经内部收集转运至危废库，危废管理人员填写《危险废物出入库交接记录表》。危险废物委托危废处置单位进行处置时，按照《危险废物转移联单管理办法》填写转移联单、危废库出入库交接记录。

本项目危险废物运输应由持有危险废物经营许可证的单位按照其许可证的经营范围组织实施，承担危险废物运输的单位应获得交通运输部门颁布的危险货物运输资质。

根据设计估算，拟建项目废物治理设施投资需 20 万元，占总投资 0.03%，投资比例相对较低，企业能够接受。

12.4.3 生活垃圾及处置措施

生活垃圾主要包括职工日常生活垃圾和食堂餐厨废物。

生活垃圾与厨余垃圾分开收集。餐厨垃圾严格按照《山东省餐厨废弃物管理办法》(山东省人民政府令第 274 号) ，交由取得餐厨废弃物收集运输、处置经营许可证的单位处置，不得将餐厨废弃物交由没有经营许可证的单位和个人收集运输、处置；项目区内设置生活垃圾箱，日常生活垃圾集中收集后全部由环卫部门统一运至威海市垃圾处理场处理。在各项措施落实良好、管理到位的前提下，生活垃圾处理方式合理可行。

综上所述，本项目施工期及营运期固体废物处置措施其经济适宜，技术合理，便于操作管理，可实现固体废物“减量化”、“资源化”、“无害化”目标，措施可行。

12.5 污染治理措施汇总

拟建项目污染控制治理措施及效果汇总表见下表。

表 12.5-1 营运期污染防治措施一览表

项目分类	采取的环保措施	预期效果
废气	1、工艺废气：生产车间一到四，投料粉尘经过集气罩收集（90%）、有机废气经过密闭管道收集、粉碎及包装粉尘经过设备自带布袋除尘器预处理后所有废气最终排入车间外“碱液喷淋+水洗除雾+RCO 装置（4 万 m^3/h 风量）”装置通过 P1 排气筒排放；生产车间五 ACR 喷雾干燥、包装粉尘经过设备自带布袋除尘器处理后通过 P2、P3 排气筒排放，ACR 部分产品耙式干燥、包装及 MBS 耙式干燥、包装产生的颗粒物经过设备自带布袋除尘器预处理后排入“碱液喷淋+水洗除雾+RCO 装置（13.5 万 m^3/h 风量）”装置通过 P4 排气筒排放； 2、罐区废气：拟建项目各有机液体进罐或出罐均配有平衡管，有机液体储罐设有氮封，有机废气经过密闭管道排入“碱液喷淋+水洗除雾+RCO 装置	达标排放

项目分类	采取的环保措施	预期效果
	（4 万 m^3/h 风量）”装置通过 P1 排气筒排放；盐酸储罐产生的氯化氢通过碱液吸收装置后无组织排放。 3、污水处理站：经密闭管道收集后排入“碱液喷淋+水洗除雾+RCO 装置（4 万 m^3/h 风量）”装置通过 P1 排气筒排放； 4、化验室、危险废物间：化验室及危险废物间废气经密闭管道收集后，排入“卷轴过滤器+活性炭吸附” 装置通过 P5 排气筒排放	
废水	ACR、STEP 设备清洗水及 STEP 包装桶清洗废水经过絮凝沉淀后与工艺废水、其他设备清洗水、地面清洗水、真空泵排水、废气处理设施排水、蒸汽冷凝废水、生活污水一起排入厂区污水处理站，污水处理站采用工艺为“气浮+水解酸化+A/O”，经过处理后排入威海临港区污水处理厂集中处理；冷却塔排水、纯水制备排水属于污染物较低清净下水，直接排入市政管网进入威海临港区污水处理厂。	达标排放
噪声	选购低噪、环保型设备；所有高噪声设备车间内布置，合理布局，车间内墙安装吸声材料；对部分高噪声设备进行基础减振、隔声和消声措施；定期维护各声源设备，以保证其良好运行状态；加强厂区绿化，通过绿化吸收增加噪声衰减。	达标排放
固体废物	1、一般固废：项目产生的一般工业固体废物能够回收利用的外售综合利用，不能利用的综合处置。 2、危险废物：拟建项目危险废物包括过滤残渣、釜底残渣、毒性包装材料、有机废气处理废催化剂、废活性炭及废导热油。危险废物收集后暂存于厂区危险废物，定期委托有资质单位处置。 3、生活垃圾：设置生活垃圾箱，生活垃圾经集中收集后由当地环卫部门定期清运，送威海市垃圾处理场处理。	合理处置，零排放

12.6 环保投资估算

项目总投资 63000 万元，环保措施投资总额估算为 3370 万元，占项目总投资的 5.35%。具体投资情况见表 12.6-1。

表 12.6-1 建设项目环保治理措施投资估算

环保项目	建设内容	投资（万元）
废水治理设施	土建工程、污水处理设备及污水管线等	1600
废气治理设施	废气收集管道、2 套 RCO 废气处理装置、1 套活性炭吸附装置	1520
噪声防治设施	基础减振、消声、隔声处理	50
固体废物处置设施	危险废物库等	20
防渗	车间、污水管线、污水站、罐区、危废库等防渗处理	180
合计		3370
总投资		63000
环保投资占总投资的比例		5.35%

12.7 小结

拟建工程采用国内先进生产工艺，能耗低，从根本上减少了污染物的排放量。在各项污染物治理方面首先考虑回收利用，对不可避免的废水、废气排放及噪声等均采取了较为完善的治理措施，有效地控制了污染物排放。工程各项环保措施基本上代表目前同类生产企业较先进治理水平，其技术上是成熟、可靠的，经济上是合理的。

13 污染物总量控制分析

13.1 总量控制原则

污染物排放总量控制是我国环境保护管理的一项重要内容，是考核各级政府和企业环境保护目标责任制的重要指标，也是改善环境质量的具体措施之一。其原则是将污染物排放总量控制在某一限度之内。目前，国家实施污染物总量控制的基本程序是：由各级政府层层分解、下达区域控制指标，各级政府再根据辖区内企业发展状况和污染防治规划情况，给企业分解、下达具体控制指标。

13.2 拟建项目污染物排放情况

拟建项目属于搬迁项目，现有项目及拟建项目均位于威海临港经济技术开发区，根据拟建项目所排污染物的实际情况，确定拟建项目总量控制的主要污染物为 COD、氨氮、颗粒物、VOCs。

13.2.1 现有项目

现有项目排放污染物涉及总量指标项目包括 COD、氨氮、VOCs、颗粒物。根据现有工程分析统计，现有项目总量污染物排放情况见表 13.2-1。

表 13.2-1 现有项目总量污染物排放情况 **单位：t/a**

项目	经污水处理厂处理后排入外环境量		排入大气环境	
	COD	氨氮	VOCs	颗粒物
总量指标	0.57	0.07	4.044	14.06

13.2.2 拟建项目

拟建项目废水总排放量为 348917.98 t/a，COD、氨氮的排放量分别为 116.88 t/a、9.94 t/a，废水经厂区内污水处理设施处理后排入威海临港区污水处理厂，经临港区污水处理厂处理后排入外环境 COD、氨氮分别为 17.45 t/a、2.18t/a。

拟建项目废气污染物总量指标有 VOCs、颗粒物，根据工程分析统计，VOCs 总排放量为 26.432t/a、颗粒物总排放量为 30.536t/a。

拟建项目总量污染物排放情况见表 13.2-2。

表 13.2-2 拟建项目总量污染物排放情况 单位：t/a

项目	经污水处理厂处理后排入外环境量		排入大气环境	
	COD	氨氮	VOCs	颗粒物
总量指标	17.45	2.18	26.432	30.536

13.3 总量指标分析

1、COD、氨氮总量

现有项目、拟建项目废水经过厂区污水处理站处理后均通过市政污水管网排入威海临港区污水处理厂集中处理，废水经过污水处理厂处理后排入外环境COD、氨氮增加量分别为 16.88t/a、2.11t/a，总量指标纳入威海临港区污水处理厂总量指标中。

2、VOCs、颗粒物总量分析

根据《山东省生态环境厅关于印发山东省建设项目主要大气污染物排放总量替代指标核算及管理办法的通知》（鲁环发[2019]132 号）， 拟建项目所在威海市为环境空气质量年均浓度达标的城市，拟建项目颗粒物、VOCs 需进行等量替代。

拟建项目建成后需增加 VOCs 排放量为 22.388 t/a，增加颗粒物排放量为 16.476 t/a，需向当地环保部门申请总量指标。

拟建项目建成后，全厂污染物排放情况及总量指标情况见表 13.3-1。

表 13.3-1 全厂总量污染物排放情况 单位：t/a

污染物名称	现有工程	拟建工程	以新带老削减	总体工程	增减量	备注
COD	0.57	17.45	0.57	17.45	+16.88	总量指标纳入临港区污水处理厂总量指标中
NH_3-N	0.07	2.18	0.07	2.18	+2.11	
VOCs	4.044	26.432	4.044	26.432	+22.388	需申请总量指标
颗粒物	14.06	30.536	14.06	30.536	+16.476	需申请总量指标

14 环境管理与环境监测

根据国家及地方有关环保法律法规和技术政策，环境监测是工业污染源监督管理的重要组成部分，是国家和行业管理部门了解并掌握排污状况和排污趋势的手段。监测数据是执行环境保护法规、标准，进行环境管理和污染防治的依据。根据拟建工程生产工艺特点、排污性质，从环境保护的角度出发，建立、健全环保机构和加强环境监测管理，开展厂内监测工作，把环保工作纳入生产管理中，以确保环保措施的实施和落实，并促进资源的合理利用与回收，对提高经济效益和环境效益有着重要的意义。

环境管理是企业管理中的重要环节之一。在企业中，建立健全环保机构，加强环保管理工作，开展厂内环境监测、监督，并把环保工作纳入生产管理，对于减少企业污染物排放，促进资源的合理利用与回收，提高经济效益和环境效益有着重要意义。

14.1 环境管理

14.1.1 环境管理体系

在环境保护工作中，管理和治理是相辅相成、缺一不可的，通过管理可以防止新污染、促进治理、巩固和发挥治理效果。公司设置安全环保科，由总经理作为第一责任人，设专职环保管理人员及监测人员，组成厂环保机构组织网络。组织网络由厂环保管理部门、监测分析化验、环保设施运营、设备维修、监督巡回检查和工艺技术改造等部分组成。

项目单位环境管理分为外部管理和内部管理两部分。

外部管理由地方环境保护行政主管部门实施，以国家和地方相关法律、法规为依据，确定建设项目环境保护工作目标与要求，负责项目各阶段环境保护工作不定期监督、检查及环境保护竣工验收。

内部管理工作分为施工期环境管理和营运期环境管理两部分。

施工期环境管理工作对施工期环境保护措施进行优化、组织和实施，保证达到国家和地方对建设项目环境保护的要求。施工期内部环境管理体系由项目单位和施工单位分级管理，分别成立专职环境管理机构。

营运期环境管理是针对项目营运期的环境保护规划、保护措施进行优化、组织和实施。

14.1.2 职能实施

1、环保科

①执行厂内主管领导的各项有关环境保护工作的各项指令，并接受环保局的检查监督，定期与不定期的上报各项管理工作的执行情况以及各项有关环境数据，为区域整体环境管理服务。

②贯彻执行环境保护法规和标准，实施环境管理。

③组织制定修改厂级和各车间的环境保护管理的规章制度并监督执行。

④根据国家、地方政府和行业主管部门等规定的环境质量要求，结合企业生产发展目标制定并组织实施各项环境保护的规则和计划，协调经济和环境保护之间的关系，组织和指导各部门在经济活动中搞好环境保护工作。

⑤领导和组织环境监测工作。

⑥检查厂内各环保设施的运行状况。

⑦及时推广、应用环保的先进技术和经验。

⑧组织开展环保专业技术培训，提高各级环保人员的素质和水平。

⑨组织和开展各项环保科研的学术交流，做好环保技术情报和信息工作。

⑩以年度环境目标为主，结合企业实际情况制定分期、分批的环境目标和长远规划，并落实实现计划、规划的技术、经济措施。把环境计划纳入企业经营计划中去，作为企业经营计划的一个组成部分。

2、环境监测部门

环境监测部门可设置在分析化验室，配备专业监测人员 1 人～2 人，主要职责由以下内容组成：

①定期监测排放污染物是否符合国家或省、市地方规定的排放标准，定期监测可能受项目影响的环境敏感点是否符合国家制定的环境质量标准；

②完成监测计划，建立环境监测数据统计档案和填报环境报告，搞好监测仪器的保养及校验；

③分析所排污染物的变化规律，为改进污染控制措施提供依据；

④对已有污染物处理设施的运行进行监督，提供运行数据；

⑤制定环境保护紧急情况处理措施及预案，负责启动和实施。

另外，协调企业内外各方面的关系，如对地方环保管理部门、邻厂、企业等由于企业环境污染所引起的各种问题进行协调；以及企业内部车间之间、职工间等由于环境引起的问题，包括生产与环境、技术与经济等各种矛盾的协调、调整以取得环境、经济和社会三个效益的统一。

14.2 施工期环境管理

施工期实行分级管理制：一级为公司副总经理；二级为公司项目筹建处；三级为施工项目负责人。

1、副总经理职责

（1）负责贯彻执行国家和地方环境保护法律、法规和政策。

（2）负责建立施工期的环境保护机构，保证人员的落实。

2、筹建处职责

（1）贯彻上级领导或环保部门有关的环保制度和规定。

（2）实施施工期环境影响缓解措施，负责向施工单位提出环境保护的要求。

（3）制定施工期环境监管计划，并监督、检查施工阶段环境管理制度的执行情况。

3、施工项目负责人职责

（1）按照环保部门的要求，针对本施工阶段的环境污染，提出环保治理方案，报筹建处。

（2）负责施工场地的扬尘、废污水、噪声、固体废物的环境管理工作。

（3）负责对各操作岗位进行监督与考核，确保施工期噪声达到《建筑施工场界噪声限值》（GB12523-2011）中的标准要求。

（4）负责各施工阶段生产岗位文明生产的严格管理，落实各项环保措施，为附近居民创造良好的环境。

14.3 运营期环境管理

14.3.1 环境管理与监测机构设置

项目应设立安全环保科，配备专业技术人员 2-3 名，管理落实日常各项环保工作，对主要领导负责。各科室、生产车间可设兼职环保管理员。

14.3.2 环境管理机构的职责和任务

（1）环境管理部门主要职责和任务

①全面负责厂内环境管理工作，编制环保规划和计划，并组织实施。

②根据厂内各车间的生产工艺、技术状况和排污特点，制定厂内各车间及工段各污染源排放指标，并纳入全厂污染物控制指标体系进行统一考核管理。

③制定环境监测制度，组织并监督环保监测人员搞好各项监测工作并建立监测档案。

④负责定期检查和维护各项环保设施，保证其正常运行以使各项指标符合排放标准，对全厂排污总量控制要从严把关，并建立环保档案。

⑤搞好环保数据的统计工作和全厂环保资料的管理工作。

⑥定期对全厂职工进行环保知识和法律的宣传教育，组织各类技术培训，提高全厂职工的环保意识和人员素质。

⑦负责搞好全厂绿化工作。

（2）环保监测人员主要职责任务

①健全各项规章制度，有效地发挥监督性监测的职能。

②做好全厂的污染源调查，制定完备的采样方案，承担全厂环境监测任务。

③提高监测人员素质，加强工作责任感，严格执行环境监测技术规范和标准。

④按规定和要求按时完成监测报表，做好监测人员的技术交流和培训工作，组织监测人员的业务学习，提高其监测技能。

14.3.3 各车间兼职环保管理员

主要车间应配备兼职环保管理人员 1～2 名，目的是加强车间污染防治设施的运行维护和管理，保证各类污染物得到及时合理处置及达标排放，同时贯彻落实各项环境管理规定。

14.3.4 排污口规范化管理

排污口是投产后污染物进入环境、对环境产生影响的通道，强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是区域环境管理逐步实现污染源排放科学化、定量化的重要手段。

14.3.4.1 排污口规范化管理的基本原则

（1）向环境排放污染物的排污口必须规范化；

（2）根据工程特点，将废气、废水作为管理的重点，在污染物排放监控位置须设置永久性排污口标志；排污单位应建立监测点位档案，档案内容除应包括监测点位信息外，还应包括对监测点位的管理记录，包括对标志牌的标志是否清晰完整，监测平台、监测梯、监测孔、自动监控设备等是否能正常运行，排气筒有无漏风、破损现象等方面的检查记录。

（3）排污口应便于采样与计量检测，便于日常现场监督检查。监测点位的有关建筑物及相关设施属环境保护设施的组成部分，排污单位应制定相应的管理办法和规章制度，选派专职人员对监测点位进行管理，定期进行防锈及防腐等的维护，确保正常安全使用，并保存相关管理记录，配合测试人员开展监测工作。

（4）监测点位信息变化时，排污单位应及时更换标志牌相应内容。

14.3.4.2 排污口的技术要求

（1）排污口的设置必须合理确定，按照环监（96）470 号文件要求，进行规范化管理；

（2）对废气污染设施设置符合《固定污染源废气监测点位设置技术规范》（DB37/T 3535-2019）要求的采样口。

14.3.4.3 排污口的立标管理

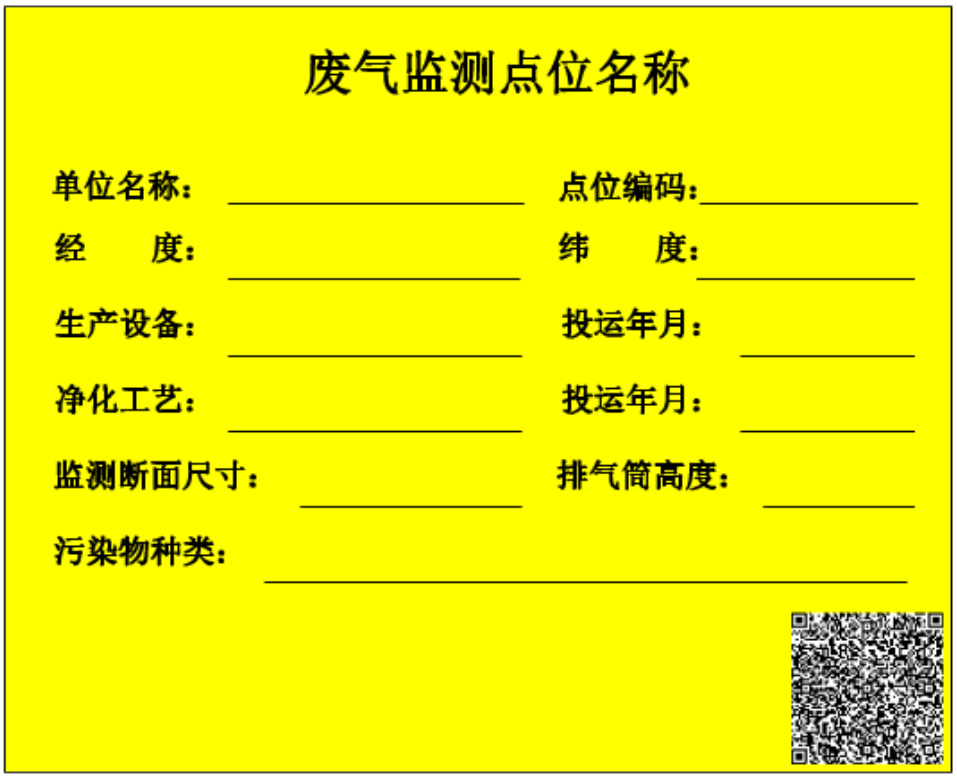
（1）污染物排放口应按国家《环境保护图形标志》（GB15562.1—1995）的规定，设置国家环保总局统一制作的环监保护图形标志牌。

（2）污染物排放口的环境保护图形标志牌应设置在靠近采样点的醒目处，标志牌设置高度为其上缘距地面约 2m。

（3）废气污染物排放口应按《固定污染源废气监测点位设置技术规范》（DB37/T 3535-2019）的要求，一般性污染物排气筒设置提示性标志牌，提示性标志牌使用绿色；排放剧毒、致癌物及对人体有严重危害物质的排气筒设置警告信标志牌，警告性标志牌使用黄色，具体见图 A.1、A.2；



图A.1 提示性废气监测点位标志牌



图A.2 警告性废气监测点位标志牌

（4）标志牌技术规格：

A.1 标志牌颜色形状（见表 A.1）。

表A.1 标志牌颜色形状

	形 状	背景颜色	边框颜色	文字颜色
警告性信息标志牌	矩形边框	黄 色	黑 色	黑 色
提示性信息标志牌	矩形边框	绿 色	--	白 色

A.2 标志牌信息内容字型应为黑体字。

A.3 标志牌边框尺寸为长 600 mm×宽 500 mm，二维码尺寸为边长 100 mm 的正方形。

A.4 标志牌板材应为 1.5 mm～2 mm 厚度的冷轧钢板。

A.5 标志牌的表面应经过防腐处理。

A.6 标志牌的外观应无明显变形，图案清晰，色泽一致，不应有明显缺损。

（5）标志牌信息内容

监测点位信息应包括单位名称、点位编码、经纬度、生产设备及其投运年月、净化工艺及其投运年月、监测断面尺寸、排气筒高度及污染物种类等。

（6）标志牌安装位置

A.1 标志牌安装位置应不影响监测工作的开展，应便于监测人员读取信息，标志牌上缘距离监测平台地板 2 m。

A.2 标志牌优先安装在监测平台上方对应的烟道上，如烟道表面不具备安装条件，则可以立柱形式安装在监测平台上，立柱应采用 38×4 无缝钢管。

14.3.4.4 排污口建档管理

①要求使用国家环保局统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志牌登记证》，并按要求填写有关内容；

②根据排污口管理档案内容要求，项目建成投产后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、达标情况及设施运行情况记录于档案。

14.4 环境监测

环境监测是实施有效的环境管理的前提。为确保环境质量和总量控制目标的实现，有必要制订环境监测计划。按《环境监测技术规范》设置监测指标，委托

相关单位或自行进行监测。

14.4.1 施工期监测

（1）在施工工地进行 TSP 现场监测，委托当地环境监测部门，按 GB/T 15432《环境空气总悬浮颗粒物测定——重量法》进行测量，并按《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准进行环境空气质量评估，以了解施工扬尘对周围环境的影响。

（2）在施工期各个施工阶段，委托当地环境监测部门，根据设备使用位置进行场地内和场界噪声测量，按《声环境质量标准》（GB 3096-2008）提供的方法进行测量，并采用《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）进行施工场地场界噪声评估。

（3）在施工期委托具有相应资质单位开展水土保持监测、陆生生态调查等。

14.4.2 营运期监测

14.4.2.1 监测计划

根据国家有关的环境保护监测工作规定，企业环境监测是对生产中排放的“三废”污染物进行监测，为各级主管部门和企业贯彻执行国家环保法规，制定污染防治对策，监督生产装置是否正常运行提供依据。项目建成后，根据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)、《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》(HJ947-2018)、《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》(HJ853-2017)，建立健全各项监测制度并保证其实施。

1、环境质量监测

本项目投产后，为及时了解项目厂址周围敏感点环境状况，本次评价特别在项目周围敏感点设定跟踪监测点。环境质量监测内容具体见表 14.4-1。

表 14.4-1 项目营运期环境监测计划

序号	环境要素	检测目的	监测项目	监测布点	监测频次
1	地下水	了解当地地下水情况	pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、硝酸盐、亚硝酸盐、总大肠菌群、二甲苯、苯乙烯	建设项目厂址布设三个跟踪监测点位（见地下水章节）	每年 1 次

序号	环境要素	检测目的	监测项目	监测布点	监测频次
2	环境空气	了解工艺废气、储罐区、污水站废气、化验室、危废库废气对周围敏感点的影响	颗粒物、非甲烷总烃、氯化氢、氨	厂址下风向厂界外侧设置 1 个点位	每半年 1 次
			苯乙烯、丙烯腈、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯、丁二烯	厂址下风向厂界外侧设置 1 个点位	每年一次
3	土壤	了解厂区内土壤情况	pH 值、总铅、总镉、总砷、总镍、总汞、烷基汞、总铬、六价铬、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、石油烃、苯乙烯）	厂区储罐区（环评监测 3#点位）	每年 1 次

由上表可知，项目厂区 3 个监控水井作为长期跟踪监测点，以及时了解地下水水质情况，防止项目造成地下水污染。按照《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ947-2018），地下水环境质量的监测频次为每年 1 次。

另外，根据《环境影响评价技术导则－大气环境》（HJ2.2-2018），厂址下风向厂界外侧设 1 个监测点作为环境质量监测点位，监测时段应选择污染较重的季节进行。参照《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ947-2018），颗粒物、非甲烷总烃、氯化氢、氨为每半年 1 次，其他因子为每年一次。

按照《建设项目评价技术导则——土壤环境》（试行）（HJ 964-2018）9.3 跟踪监测，本项目土壤环境质量设置 1 个监测点位，位于厂区内储罐区。按照《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ947-2018）土壤环境质量的监测频次为每年 1 次。

2、污染源监测

污染源监测内容主要包括废气、废水、固体废物、噪声等污染源监测，监测计划见表 14.4-2。具体根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ947-2018）及《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）执行。

表 14.4-2 项目营运期污染源监测计划

序号	环境要素	监测项目	监测频次	监测站点
1	废气	VOCs	在线监测	P1、P4
		颗粒物	每月 1 次	P2、P3
		苯乙烯、丙烯腈、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯、丙烯酸、二甲苯、甲醇、丁二烯	每半年 1 次	P1
		苯乙烯、丙烯腈、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯	每半年 1 次	P2、P3
		苯乙烯、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯、丁二烯	每半年 1 次	P4
		VOCs	每半年 1 次	P5
		各排气筒留取永久监测口		
		颗粒物、非甲烷总烃、二甲苯、氨	每季度 1 次	厂界无组织
		挥发性有机物	每季度 1 次	泵、压缩机、阀门、开口阀或开口管线、气体/蒸汽泄压设备、取样连接系统
		挥发性有机物	每半年 1 次	法兰及其他连接件、其他密封设备
2	废水	COD、氨氮	在线监测	废水总排放口
		pH、SS、总氮、总磷	月	
		BOD_5、总有机碳、可吸附有机卤化物	季	
		氯化物、苯系物	半年	
3	噪声	Leq(A)	每季昼、夜各 1 次	厂界四周

14.4.2.2 监测孔、监测平台、监测梯

按照《固定污染源废气监测点位设置技术规范》（DB37/T 3535-2019）要求设置监测孔、监测平台、监测梯。

1、监测孔位置设置要求

设置在距弯头、阀门、变径管下游方向不小于 4 倍直径（或当量直径）和距上述部件上游方向不小于 2 倍直径（或当量直径）处，设置 1 个监测孔。

在选定的监测断面上开设监测孔，监测孔的内径应≥90 mm。监测孔在不使用时应用盖板或管帽封闭，使用时应易打开。

2、监测平台设置要求

A、距离坠落高度基准面 0.5 m 以上的监测平台及通道的所有敞开边缘应设置防护栏杆，防护栏杆的高度应≥1.2 m。

B、监测平台的防护栏杆应设置踢脚板，踢脚板应采用不小于 100 mm×2 mm 的钢板制造，其顶部在平台面之上高度应≥100 mm，底部距平台面应≤10 mm。

C、防护栏杆的设计载荷及制造安装应符合 GB 4053.3 要求。

D、监测平台应设置在监测孔的正下方 1.2 m～1.3 m 处，应永久、安全、便于监测及采样。

E、监测平台周围空间应保证测试人员正常方便操作监测设备或采样装置。

F、监测平台可操作面积应≥2 m^2，单边长度应≥1.2 m，且不小于监测断面直径（或当量直径）的 1/3。通往监测平台的通道宽度应≥0.9 m。

G、监测平台地板应采用厚度≥4 mm 的花纹钢板或钢板网铺装（孔径小于 10 mm×20 mm），监测平台及通道的载荷应≥3 kN/m^2。

H、监测平台及通道的制造安装应符合 GB 4053.3 要求。

3、监测梯要求

A、监测平台与地面之间应保障安全通行，设置安全方式直达监测平台。设置固定式钢梯或转梯到达监测平台，应符合 GB 4053.1 和 GB 4053.2 要求。

B、监测平台与坠落高度基准面之间距离超过 2 m 时，不应使用直梯通往监测平台，应安装固定式钢斜梯、转梯或升降梯到达监测平台。梯子无障碍宽度≥0.9 m，梯子倾角不超过 45 度。每段斜梯或转梯的最大垂直高度不超过 5 m，否则应设置缓冲平台，缓冲平台的技术要求同监测平台。

14.4.2.3 计划实施

（1）针对有条件自行监测的项目可自行监测，无条件自行监测的项目可委托地方环境保护监测站监测。对于废水中重点监控项目，实施在线监测，在污染源现场安装的用于监控、监测污染物排放的仪器、流量（速）计、污染治理设施运行记录仪和数据采集传输仪等仪器、仪表。项目单位应建设化验室，配备相应监测设备，以便能够进行日常监测。

（2）外排废水及工艺废气，应设置规范化排污口，以方便于企业自行监测和环保部门监督监测。

14.4.2.4 环境监测仪器配备

环境监测仪器配备见表 14.4-3。

表 14.4-3 环境监测仪器配备

序号	名称	型号及规格	数量	用途
1	分析天平	FA/JA 系列	1	称量
2	COD 恒温加热器	TH-12 型	1	COD
3	分光光度计	97051275 型	1	废气、废水监测
4	数字声级计	ND10 型	1	噪声
5	气相色谱仪	1102 型	2	废气监测
6	酸度计	S-2C 型	1	pH
7	流量计	-	1	流量
8	烘箱	CF-2 型	1	干燥
9	冰箱	任选	1	保存

14.5 排污许可管理要求

根据《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84 号），项目应在获得环评审批文件后，按照国家环境保护相关法律法规以及排污许可证申请与核发技术规范要求申请排污许可证。

本次环评项目列入《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019 年版）中“二十一、化学原料和化学制品制造业 26”中“化学试剂和助剂制造 2661、环境污染处理专用药剂材料制造 2666”等，属于实施重点管理的行业，建设单位投产后需按照要求申请排污许可证。

14.6 污染物排放清单

拟建项目污染物排放清单及环保管理要求，见表 14.6-1。

附：标准全称：

《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 一般控制区；

《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.8-2018）表 1Ⅱ时段标准；

《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 1、表 3 标准；

《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 标准；

《有机化工企业污水处理厂（站）挥发性有机物及恶臭污染物排放标准》（DB37/3161-2018）表 1；

《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1B 等级；

《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类标准。

表 14.6-1 污染物排放清单及环保管理要求一览表

污染物类别	产生位置	污染源名称	污染物名称	治理措施	运行参数	排污口信息		排放状况				执行标准		
						编号	排污口参数	排放浓度 mg/m³	速率 kg/h	排放量 t/a	排放方式	浓度限值 mg/m³	速率限值 kg/h	标准来源
污染物类别	生产车间	生产车间一到四、储罐区、污水处理站	颗粒物	颗粒物集气罩收集、有机废气经密闭管道收集，进入碱液喷淋+水洗除雾+RCO装置	风量40000m³/h，颗粒物去除效率95%，有机废气净化效率97%	P1	高度：25m，内径1.1m，排放温度70℃	2.60	0.104	0.371	连续	20	14.45	DB37/2376-2019、GB31572-2015、DB37/2801.8-2018、GB14554-93、DB 37/3161-2018、GB16297-1996
			VOCs					52.56	2.102	11.545		60	3.0	
			苯乙烯					11.26	0.450	0.590		20	/	
			丙烯腈					0.48	0.019	0.061		0.5	/	
			甲基丙烯酸甲酯					4.01	0.160	0.387		50	/	
			丙烯酸丁酯					3.43	0.137	0.262		20		
			二甲苯					7.75	0.310	7.559		8		
			丙烯酸					0.08	0.003	0.008		10	/	
			甲醇					2.68	0.107	0.119		50	/	
			丁二烯					0.95	0.038	0.044		1	/	
	生产车间五	ACR喷雾干燥、包装	颗粒物	干燥塔自带布袋除尘器	风量40000m³/h，除尘效率99%	P2	高度：25m，内径1.1m，排放温度45℃	18.125	0.725	5.22	连续	20	14.45	DB37/2376-2019、GB31572-2015、DB37/2801.8-2018、GB14554-93、GB16297-1996
			VOCs					1.736	0.069	0.5		60	3.0	
			苯乙烯					0.903	0.036	0.26		20	/	
			丙烯腈					0.451	0.018	0.13		0.5	/	
			甲基丙烯酸甲酯					0.347	0.014	0.1		50	/	
			颗粒物	干燥塔自带布袋除尘器	风量70000m³/h，除尘效率99%	P3	高度：25m，内径1.5m，排放温	17.639	1.235	8.89	连续	20	7.61	DB37/2376-2019、GB31572-2015、DB37/2801.8-2018、GB14554-93、
			VOCs					1.627	0.114	0.82		60	3.0	
			苯乙烯					0.655	0.046	0.33		20	/	
			甲基丙烯酸甲酯					0.794	0.056	0.4		50	/	

			丙烯酸丁酯				度 45℃	0.159	0.011	0.08		20	/	GB16297-1996
		MBS 絮凝、干燥、包装	颗粒物	颗粒物经设备自带布袋除尘预处理、有机废气经密闭管道收集，进入碱液喷淋+水洗除雾+RCO 装置	风量 135000m³/h，颗粒物去除效率 95%，有机废气净化效率 97%	P4	高度：25m，内径 2.0m，排放温度 70℃	3.44	0.464	1.346	连续	20	14.45	DB37/2376-2019、GB31572-2015、DB37/2801.8-2018、GB14554-93、GB16297-1996
			VOCs					6.72	0.907	6.337		60	3.0	
			苯乙烯					0.12	0.016	1.002		20	/	
			甲基丙烯酸甲酯					0.62	0.084	0.620		50	/	
			丙烯酸丁酯					0.29	0.039	0.143		20	/	
			丁二烯					0.01	0.001	0.007		1	/	
	化验室、危废库	化验废气、危废库废气	VOCs	卷轴过滤器+活性炭吸附	有机废气去除效率 90%	P5	高度：25m，内径 1.0m，排放温度 25℃	0.422	0.017	0.022	间歇	60	3.0	DB37/2801.8-2018
	生产车间	投料粉尘	颗粒物	/	/	/	/	/	/	14.709	间歇	1.0	/	DB37/2376-2019、DB37/2801.8-2018、GB14554-93、GB16297-1996
		管道、阀门	VOCs	/	/	/	/	/	/	7.208	连续	2.0	/	
		配制过程	氨	/	/	/	/	/	/	0.096	间歇	1.0	/	
			氯化氢	/	/	/	/	/	/	0.396	间歇	0.2	/	

	储罐区	大小呼吸	氯化氢	/	/	/	/	/	/	0.040	连续	0.2	/	
废水	污水总排口	生产、生活污水	COD	生产废水、生活污水经厂区污水处理站处理后排入市政管网，冷却塔排水、制纯水废水直排污水管网。		DW001	/	500	/	116.88	连续	500	/	GB31572-2015、GB/T31962-2015
			氨氮					45	/	9.94		45	/	
			BOD5					350	/	71.74		350	/	
			SS					400	/	81.99		400	/	
			总氮					70	/	14.35		70	/	
			总磷					800	/	1.64				
			氯化物					2.5	/	163.99				
			苯系物					8	/	0.51		8	/	
噪声	车间	生产		隔声、减振、消音	/	厂界四周	/	厂界达标			连续	昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A)		GB12348-2008
固废	车间生产	危险废物	生产过程过滤残渣	委托有资质单位处置	/	/	/	/	/	0	间歇	/	/	零排放
			蒸馏釜底残渣		/	/	/	/	/	0		/	/	
			毒性包装材料		/	/	/	/	/	0		/	/	
			实验室废溶剂		/	/	/	/	/	0		/	/	
			废气处理废催化剂		/	/	/	/	/	0		/	/	
			废气处理废活性炭		/	/	/	/	/	0		/	/	
			废导热油		/	/	/	/	/	0		/	/	
		一般工业固	废外包装材料	外售回收公司	/	/	/	/	/	0		/	/	
			ACR、STEP 过滤残渣	外售用于低端产品添加剂	/	/	/	/	/	0		/	/	
			ACR、STEP 絮		/	/	/	/	/	0		/	/	

		废	凝渣										
			制纯水废活性炭、反渗透膜	设备更换厂家回收	/	/	/	/	/	0		/	/
			污水处理站污泥	综合利用	/	/	/	/	/	0		/	/
	生活	生活垃圾	/	威海市垃圾处理场	/	/	/	/	/	0		/	/

15 环境经济损益分析

15.1 经济效益分析

拟建项目总投资 63000 万元，建成后在项目计算期内，正常年经营收入 111642 万元，利润总额 26079 万元，净利润 19560 元。财务分析表明，项目全部投资所得税后财务内部收益率 31.95%，投资回收期 5.42 年（含建设期）。项目总投资收益率为 41.9%，盈亏平衡点为 37.3%。各项财务评价指标良好。项目主要经济指标见表 15.1-1。

表 15.1-1 主要经济指标一览表

序号	指标名称	单位	指标值	备注
1	总投资	万元	63000	
1.1	固定资产投资	万元	55838	
1.2	铺底流动资金	万元	7162	
2	资金筹措	万元	63000	
2.1	企业自有资金	万元	36394	
2.2	申请银行贷款	万元	26606	
3	年销售收入	万元	111642	正常年
4	年总成本费用	万元	85027	正常年
5	利润总额	万元	26079	正常年
6	净利润	万元	19560	正常年
7	项目投资财务内部收益率	%	31.95	税后
8	项目投资财务净现值	万元	86825	税后
9	项目投资回收期	年	5.42	含建设期
10	总投资收益率	%	41.9	
11	盈亏平衡点	%	37.3	正常年

15.2 环保投资及环境效益分析

拟建项目将投入一定比例的环保投资，采取相应治理措施对排放的污染物进行控制，对主要污染物尤其是废气、废水的排放情况可进行控制，具有明显的环境效益。

15.2.1 环保投资估算

环保投资是产生环境效益的前提和基础。项目营运期对产生的废水、废气、

固体废物、噪声等进行污染防治，对可能渗漏区域进行防渗处理等均需要投入相应的费用，经估算环保投资见表 15.2-1。

表 15.2-1 拟建项目环保投资估算表

环保项目	建设内容	投资（万元）
废水治理设施	土建工程、污水处理设备及污水管线等	1600
废气治理设施	废气收集管道、2 套 RCO 废气处理装置、1 套活性炭吸附装置	1520
噪声防治设施	基础减振、消声、隔声处理	50
固体废物处置设施	危险废物库等	20
防渗	车间、污水管线、污水站、罐区、危废库等防渗处理	180
合计		3370
总投资		63000
环保投资占总投资的比例		5.35%

由表可见，拟建项目总投资为 63000 万元，其中环保投资 3370 万元，环保投资占总投资的比例为 5.35%。通过一系列环保投资建设，加强了工程的硬件设施，全面控制了项目的产污和排污，有效地防止了周围环境污染和影响，也达到了环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的要求，同时也能够为后续项目服务，应该说投资比例比较适宜。

15.2.2 环境效益分析

环保设施的配备与正常运行对减少环境污染，提高环境质量，防止污染纠纷有着重要的作用，其直接的环境效益为：

（1）项目产生的生产和生活废水分质分类后，ACR、STEP 设备清洗水及 STEP 包装桶清洗废水经过絮凝沉淀后排入污水处理站，冷却塔排水、制纯水废水、蒸汽冷凝废水直接排入市政污水管网，剩余部分废水全部进入厂内污水处理站，经过处理达标后输送至威海临港区污水处理厂集中处理。外排废水中 COD、氨氮、氯化物、苯系物等主要污染因子均符合相应标准的要求。项目产生废水不直接排向周围自然河流，可使周围地表水免受污染。

（2）项目生产车间一到四产生的废气、污水处理站废气、储罐区废气采用 1 套“碱液喷淋+水洗除雾+RCO 装置（4 万 m^3/h）”处理后经 1 根 25m 高的排气筒（P1）排放；喷雾干燥废气经设备自带布袋除尘器处理后通过 2 根 25m 排气筒排

放（P2、P3）；干燥、包装车间 MBS 产品絮凝、压滤、耙式干燥、包装产生的废气采用 1 套“碱液喷淋+水洗除雾+RCO 装置（13.5 万 m^3/h）”处理工艺，经 1 根 25m 高的排气筒（P4）排放；化验室废气、危废间废气经密闭管道收集经“卷轴过滤器+活性炭吸附”装置处理后通过 1 根 25m 高排气筒（P5）排放。各类废气污染物经净化后均可实现达标排放，对保证项目区附近大气环境质量具有重要意义。

（3）对主要噪声的合理设置及采取隔声、消声、减振等措施，减轻了噪声对内外环境的影响，使噪声达标排放。

（4）固体废物实行分类收集、储存和处置。一般固废集中收集后能综合利用的综合利用。厂区内设置危险废物暂存库，地面进行防渗处理，危险废物分区存放，定期委托有危废处置资质单位进行处置。生活垃圾送至威海市垃圾处理场处置。固体废物全部实现安全、合理、有效处置。

由此可见，拟建项目建设具有较好的环境效益。

15.3 社会效益分析

本项目主要产品为塑料助剂、水处理剂等，可带动塑料行业等相关行业上下游产业的发展，为提高当地经济发展水平产生一定影响，同时对于搞活国民经济、增加国民收入、提高国民生活水平有着一定的意义。

本项目的建设符合国家及地方的发展规划，有利于增强企业的综合经济能力，促进地方经济快速发展。该项目的实施，具有良好的环境效益和社会效益。

15.4 小结

综上所述，拟建项目的建设将取得较好的社会效益和经济效益，在采取合理有效地污染治理措施后，可使环境效益、社会效益、经济效益三者有效的统一。

16 项目选址及建设可行性论证

16.1 产业政策符合性分析

本项目产品总共 8 种，包括 ACR、STEP、MBS、酯类增塑剂、联苯二酚、2，6 二叔丁基苯酚、PAM 及树枝状聚合物。其中 2,6 二叔丁基苯酚主要作为联苯二酚原料。产品 ACR、MBS 主要作为塑料抗冲改性剂、STEP 胶乳作为水性涂料基料、酯类增塑剂可以增加塑料柔韧性，联苯二酚增加塑料耐热性、抗氧化性，PAM 塑料行业作为增塑剂，同时可作为水处理剂，属于有机絮凝剂，树枝状聚合物可以增加塑料的流动性。根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，项目产品 PAM 符合“鼓励类”第十一条“石化化工”第 14 款“环保型吸水剂、水处理剂，分子筛固汞、无汞等新型高效、环保催化剂和助剂.....高性能液晶材料等新型精细化学品的开发与生产”的内容，其他产品不属于限制类、淘汰类产品。因此该项目符合国家产业政策。

本项目已在山东省建设项目管理平台进行备案。

16.2 与环保政策的符合性分析

16.2.1 与鲁环函[2011]358 号文符合性分析

本项目与山东省环境保护厅《关于贯彻落实环发[2011]14 号文件加强产业园区规划环境影响评价有关工作的通知》(鲁环函[2011]358 号)的符合性分析见表 16.2-1。

表 16.2-1 建设项目与鲁环函[2011]358 号文符合情况

鲁环函[2011]358 号文的要求	本项目情况	符合性
新的化工石化建设项目必须进入县级以上人民政府确定的化工集中区域或化工园区	拟建项目属于化学助剂制造，厂址位于威海临港塑料助剂化工产业园，属于山东省人民政府办公厅公布的第三批化工园区和专业化工园区	符合

由上表可知，本项目建设符合《关于贯彻落实环发[2011]14 号文件加强产业园区规划环境影响评价有关工作的通知》(鲁环函[2011]358 号)中的规定。

16.2.2 与环发[2012]77 号文和环发[2012]98 号文符合性

根据《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77 号文）中要求：新、改、扩建相关建设项目环境影响评价应按照相应技术导则要求，科学预测评价突发性事件或事故可能引发的环境风险，提出环境风险防范和应急措施；从环境风险源、扩散途径、保护目标三方面识别环境风险，科学开展环境风险预测，并提出合理有效的环境风险防范和应急措施。

表 16.2-2 项目建设与环发[2012]77 号文符合性分析表

环发[2012]77 号要求	本项目情况	符合性
新、改、扩建相关建设项目环境影响评价应按照相应技术导则要求，科学预测评价突发性事件或事故可能引发的环境风险，提出环境风险防范和应急措施。	该项目环境风险评价章节严格按导则要求进行环境风险识别和分析，并提出了防范和应急措施。	符合
环境风险评价结论应作为相关建设项目环境影响评价文件结论的主要内容之一。	该项目环境影响评价文件结论包括环境风险评价结论。	符合
建设项目的环境风险防范设施和应急措施是企业环境风险防范与应急管理体系的组成部分，也是企业制定和完善突发环境事件应急预案的基础。企业突发环境事件应急预案的编制、评估、备案和实施等，应按我部《突发环境事件应急预案管理暂行办法》（环发〔2010〕113 号）等相关规定执行。	企业拟按照环评要求建设和采取相应的环境风险防范设施和应急措施，并制订应急预案。	符合
建设项目设计阶段，应按照或参照《化工建设项目环境保护设计规范》（GB50483）等国家标准和规范要求，设计有效防止泄漏物质、消防水、污染雨水等扩散至外环境的收集、导流、拦截、降污等环境风险防范设施。	企业设置消防水池、泡沫站及初期雨水、事故废水收集措施、事故水池等环境风险防范设施。	符合
企业应积极配合当地政府建设和完善项目所在园区（港区、资源开采区）环境风险预警体系、环境风险防控工程、环境应急保障体系。企业突发环境事件应急预案应与当地政府和相关部门以及周边企业、园区（港区、资源开采区）的应急预案相衔接，加强区域应急物资调配管理，构建区域环境风险联控机制。	企业应急预案包括与社会、园区的联动机制，能够与当地政府和相关部门以及周边企业、园区的应急预案相衔接。	符合

根据环境保护部《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98 号），本次环评针对该项目自身的特点，与环发[2012]98 号文的符合性进行了分析。经对照，该项目建设符合文件中的相关规定，详见表 16.2-3。

表 16.2-3 项目建设与环发[2012]98 号文符合性分析表

环发[2012]98 号要求	本项目情况	符合性
对编制环境影响报告书的项目，建设单位在开展环境影响评价的过程中，应当在地报纸、网站和相关基层组织信息公告栏中向公众公告项目的环境影响信息。	该项目在开展环境影响评价的过程中，在网站和周围村庄、企业等地进行了公示，向公众公告项目的环境影响信息。	符合
在环境风险防控重点区域如居民集中区、医院和学校附近、重要水源涵养生态功能区等，以及因环境污染导致环境质量不能稳定达标的区域内，禁止新建或扩建可能引发环境风险的项目。	项目位置不属于环境风险防控重点区域，采取了一系列风险范措施防控措施，引发环境风险的可能性较小。	符合

16.2.3 与鲁环发[2016]162 号文符合性分析

为贯彻落实国家和省关于重点行业挥发性有机物(VOCs)综合整治工作要求，进一步加强重点行业VOCs污染防治工作，降低VOCs排放总量，改善大气环境质量，山东省环保厅、山东省经济和信息化委等五部门印发了《山东省重点行业挥发性有机物专项治理方案》（鲁环发[2016]162号），拟建项目与该规定的符合性分析如下：

“提高生产工艺设备密闭水平。封闭所有不必要的开口，尽可能提高工艺设备密闭性，提高自控水平，通过密闭设备或密闭空间收集废气，减少无组织逸散排放和不必要的集气处理量。优化进出料方式，反应釜应采用管道供料、底部给料或浸入管给料，顶部添加液体应采用导管贴壁给料，反应釜呼吸管道应设置冷凝回流装置；投、出料均应设密封装置或设置密闭区域，不能实现密闭的应采用负压排气并收集至废气处理系统处理。采用先进输送设备，优先采用设有冷却装置的水环泵、液环泵、无油立式机械真空泵等密闭性较好的真空设备，真空尾气应冷凝回收物料，鼓励泵前、泵后安装缓冲罐并设置冷凝装置。涉及易挥发有机溶剂的固液分离不得采用敞口设备，鼓励采用隔膜式压滤机、全密闭压滤罐、“三合一”压滤机和离心机等封闭性好的固液分离设备。采用密闭干燥设备，鼓励使用“三合一”干燥设备或双锥真空干燥机、闪蒸干燥机、喷雾干燥机等先进干燥设备，干燥过程中产生的挥发性溶剂废气须冷凝回收有效成份后接入废气处理系统。

提高有机废气综合治理水平。对反应、蒸馏、抽真空、固液分离、干燥、投料、卸料、取样、物料中转等生产全过程应配备废气收集和净化系统。收集的废气宜预处理与末端处理结合，并选择成熟技术及其组合工艺分类、分质处理。单

一组分的高浓度废气优先采用冷凝、吸附回收等技术对废气中的 VOCs 进行回收利用。对难以回收利用的应采用催化燃烧、热力焚烧以及其它适用的新技术净化处理后达标排放。易产生恶臭影响的污水处理单元应进行密闭，收集的废气应采用化学吸收、生物过滤、焚烧及其它适用技术处理后达标排放。

规范液体有机物料储存。原料、中间产品、成品应密闭储存，沸点较低的有机物料储罐应设置保温并配置氮封装置，装卸过程采用平衡管技术，呼吸排放废气应收集、处理后达标排放。

拟建项目装置设备均为密闭设备，采用自动化控制，进料全部为密闭管道进料，不涉及敞口设备。反应釜呼吸管道与拟建有机废气处理系统连接，呼吸气等经管道送有机废气处理装置处理不外排。采用先进的输送设备，真空设备选用密闭性较好的水环泵及无油泵，真空尾气经管道送有机废气处理装置处理。拟建项目全过程进行废气收集，有机废气全部进行焚烧处理。拟建项目储罐采用氮封及呼吸阀，呼吸气进有机废气处理装置，呼吸气不外排。

因此，拟建项目满足鲁环发[2016]162 号文的要求。

16.2.4 与《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》符合性分析

本项目与《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》的符合性分析见表 16.2-4。

表 16.2-4 本项目与“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案符合性分析

“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案相关规定	本项目相关	符合性
新、改、扩建涉 VOCs 排放项目，应从源头加强控制，使用低（无）VOCs 含量的原辅材料，加强废气收集，安装高效治理设施。	拟建项目装置设备均为密闭设备，采用自动化控制，进料全部为密闭管道进料，不涉及敞口设备。	符合
加强有机废气收集与治理，有机废气收集率不低于 80%，建设吸附燃烧等高效治理设施，实现达标排放。	拟建项目工艺废气经过管道进入有机废气处理装置，收集率不低于 80%，采用“碱液喷淋+水洗除雾+RCO 装置”处理工艺，经处理后满足达标排放。	符合

16.2.5 与《山东省 2013-2020 大气污染防治规划》符合性分析

本项目与《山东省 2013-2020 大气污染防治规划》相关要求符合性分析见表 16.2-5。

表 16.2-5 与《山东省 2013-2020 大气污染防治规划》相关要求符合性

《山东省 2013-2020 大气污染防治规划》要求		项目相关
(一)积极调整能源结构	2.大力发展清洁能源	采用清洁能源
(二)大力调整产业结构	5.实施区域性大气污染物排放标准	废气满足山东省排放标准要求
	6.强力推进国家和省确定的各项产业结构调整措施	无淘汰落后产能
	7.严格环境准入 其他城市建成区及市辖区范围内禁止新建除热电联产以外的煤电、钢铁、建材、焦化、有色、石化、化工等行业中的高污染项目；严格控制污染物新增排放量；严格挥发性有机物排放类项目建设要求；	不属于高污染项目；废气排放满足山东省排放标准，建成后不影响当地环境功能区划，满足要求
(三)深化重点行业污染治理	8.二氧化硫治理	有机废气采用 RCO 装置，不产生二氧化硫、氮氧化物，生产过程产生粉尘采用布袋除尘器处理
	9.氮氧化物治理	
	10.工业烟粉尘治理	
	11.挥发性有机物治理 提升医药化工企业装备水平。原料、中间产品与成品应密闭储存。排放挥发性有机物的生产工序要在密闭空间或设备中实施，产生的含挥发性有机物废气需进行净化处理，处理效率应大于 90%。	1、项目原料、中间产品与成品密闭储存 2、挥发性有机物的生产工序在密闭空间或设备中实施。 3、项目工艺有机废气通过“碱液喷淋+水洗除雾+RCO 装置”，处理效率大于 90%

16.2.6 与环办环评[2017]84 号文件符合性分析

本项目与《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84 号）的符合性分析见表 16.2-6。

表 16.2-6 与环办环评[2017]84 号《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》符合性分析

环办环评[2017]84 号的主要内容	项目情况	是否符合
三、环境影响评价审批部门要做好建设项目环境影响报告书(表)的审查，结合排污许可证申请与核发技术规范，核定建设项目的产排污环节、污染物种类及污染防治设施和措施等基本信息；依据国家或地方污染物排放标准、环境质量标准和总量控制要求等管理规定，按照污染源源强核算技术指南、环境影响评价要素导则等技术文件，严格核定排放口数量、位置以及每个排放口的污染物种类、允许排放浓度和允许排放量、排放方式、排放去向、自行监测	本次环评根据环境影响评价要素导则严格核定了排放口数量、位置以及每个排放口的污染物种类、允许排放浓度和允许排放量、排放方式、排放去向、自行监测计划等与污染物排放相关的主要内容。	符合

计划等与污染物排放相关的主要内容。		
六、建设项目发生实际排污行为之前，排污单位应当按照国家环境保护相关法律法规以及排污许可证申请与核发技术规范要求申请排污许可证，不得无证排污或不按证排污。环境影响报告书（表）2015 年 1 月 1 日（含）后获得批准的建设项目，其环境影响报告书（表）以及审批文件中与污染物排放相关的主要内容应当纳入排污许可证。建设项目无证排污或不按证排污的，建设单位不得出具该项目验收合格的意见，验收报告中与污染物排放相关的主要内容应当纳入该项目验收完成当年排污许可证执行年报。排污许可证执行报告、台账记录以及自行监测执行情况等应作为开展建设项目环境影响后评价的重要依据。	现有工程已取得排污许可证。拟建项目建成投运前将根据《排污许可证申请与核发技术规范》申领排污许可证。	符合

16.2.7 与《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31 号）符合性分析

本项目与《土壤污染防治行动计划》的符合情况见表 16.2-7。

表 16.2-7 本项目与《土壤污染防治行动计划》符合性分析

分类	文件要求	项目符合性分析	符合性
四、实施建设用地准入管理，防范人居环境风险	（十四）严格用地准入。将建设用地土壤环境管理要求纳入城市规划和供地管理，土地开发利用必须符合土壤环境质量要求。地方各级国土资源、城乡规划等部门在编制土地利用总体规划、城市总体规划、控制性详细规划等相关规划时，应充分考虑污染地块的环境风险，合理确定土地用途。	本项目所在地属于威海临港塑料助剂化工产业园，根据园区规划，所占土地属于工业用地	符合
六、加强污染源监管，做好土壤污染预防工作	加强涉重金属行业污染防控。严格执行重金属污染物排放标准并落实相关总量控制指标，加大监督检查力度，对整改后仍不达标的企业，依法责令其停业、关闭，并将企业名单向社会公开。继续淘汰涉重金属重点行业落后产能，完善重金属相关行业准入条件，禁止新建落后产能或产能严重过剩行业的建设项目。按计划逐步淘汰普通照明白炽灯。提高铅酸蓄电池等行业落后产能淘汰标准，逐步退出落后产能。制定涉重金属重点工业行业清洁生产技术推行方案，鼓励企业采用先进适用生产工艺和技术。2020 年重点行业的重点重金属排放量要比 2013 年下降 10%。	本项目不涉及重金属的排放	符合
	加强工业废物处理处置。全面整治尾矿、煤矸石、工业副产石膏、粉煤灰、赤泥、冶炼渣、电石渣、铬渣、砷渣以及脱硫、脱硝、除尘产生固体废物的堆存场所，完善防扬散、防流失、防渗漏等设施，制定整治方案并有序实施。加强工业固体废物综合利用。对电子废物、废轮胎、废塑料等再生利用活动进行清理整顿，引导有关企业采用先进适用加工工艺、集聚发展，集中建设和运营污染治理设施，防止污染土壤和地下水。	本项目固体废物均得到妥善处理	符合

16.2.8 与《水污染防治行动计划》（国发[2015]17 号）符合性分析

本项目与《水污染防治行动计划》的符合情况见表 16.2-8。

表 16.2-8 本项目与《水污染防治行动计划》相关要求符合情况

分 类	国发[2015]17号文要求	本项目情况	符合性
一、全面控制污染物排放	（一）狠抓工业污染防治。2016 年底前，按照水污染防治法律法规要求，全部取缔不符合国家产业政策的小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼油、电镀、农药等严重污染水环境的生产项目	本项目不属于取缔行业，所有产品均属于《产业结构调整指导目录(2019 年本)》中允许类，符合国家产业政策要求	符合
	专项整治十大重点行业。制定造纸、焦化、氮肥、有色金属、印染、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀等行业专项治理方案，实施清洁化改造。新建、改建、扩建上述行业建设项目实行主要污染物排放等量或减量置换	本项目属于化学助剂制造行业，废水经厂区污水处理站处理后达标排入园区的污水处理厂集中处理。	符合
	集聚区内工业废水必须经预处理达到集中处理要求，方可进入污水集中处理设施	废水经厂区污水处理站处理排入威海临港区污水处理厂集中处理	符合
二、推动经济结构转型升级	（五）调整产业结构。依法淘汰落后产能。自2015年起，各地要依据部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录、产业结构调整指导目录及相关行业污染物排放标准，结合水质改善要求及产业发展情况，制定并实施分年度的落后产能淘汰方案，报工业和信息化部、环境保护部备案	本项目所用工艺产品和设备均符合《产业结构调整指导目录(2019年本)》要求，不属于淘汰落后工艺设备或产品行列	符合
	（六）优化空间布局。推动污染企业退出。城市建成区内现有钢铁、有色金属、造纸、印染、原料药制造、化工等污染较重的企业应有序搬迁改造或依法关闭	本项目属于化工企业，搬迁改造进入威海临港塑料助剂化工产业园	符合
三、着力节约保护水资源	（八）控制用水总量。新建、改建、扩建项目用水要达到行业先进水平，节水设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投运	本改造项目通过采取各种节水设施，耗水量较小	符合
	（九）提高用水效率。抓好工业节水	本项目采取了节水措施，提高工业用水效率	符合
六、严格环境执法监管	（十八）加大执法力度。所有排污单位必须依法实现全面达标排放。逐一排查工业企业排污情况，达标企业应采取措施确保稳定达标	本项目污染物经处理后均可达标排放	符合
七、切实加强水环境管理	（二十二）严格环境风险控制。防范环境风险。定期评估沿江河湖库工业企业、工业集聚区环境和健康风险，落实防控措施	公司已制定完善的风险应急预案和风险防控措施，能够有效防范生产中潜在的环境风险	符合
九、明确和落实各方责任	（三十一）落实排污单位主体责任。各类排污单位要严格执行环保法律法规和制度，加强污染治理设施建设和运行管理，开展自行监测，落实治污减排、环境风险防范等责任	企业对污染治理设施的建设和运行采取严格管理措施，且已制定自行监测计划	符合

16.2.9 与环环评[2016]150 号《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》符合性分析

项目与环环评[2016]150 号符合性分析见表 16.2-9。

表 16.2-9 与环环评[2016]150 号符合性

环环评[2016]150 号文件中的主要内容	项目情况	是否符合
（一）生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。相关规划环评应将生态空间管控作为重要内容，规划区域涉及生态保护红线的，在规划环评结论和审查意见中应落实生态保护红线的管理要求，提出相应对策措施。在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动，依法不予审批新建工业项目和矿产开发项目的环评文件。	根据图 16.3-1，项目不位于生态保护红线范围内	符合
（二）环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。有关规划环评应落实区域环境质量目标管理要求，提出区域或者行业污染物排放总量管控建议以及优化区域或行业发展布局、结构和规模的对策措施。项目环评应对照区域环境质量目标，深入分析预测项目建设对环境质量的影响，强化污染防治措施和污染物排放控制要求。	环评分析预测项目建设对环境质量的影响，强化污染防治措施和污染物排放控制要求	符合
（三）资源是环境的载体，资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。相关规划环评应依据有关资源利用上线，对规划实施以及规划内项目的资源开发利用，区分不同行业，从能源资源开发等量或减量替代、开采方式和规模控制、利用效率和保护措施等方面提出建议，为规划编制和审批决策提供重要依据。	项目为建设项目，不属于规划环评	/
（四）环境准入负面清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。要在规划环评清单式管理试点的基础上，从布局选址、资源利用效率、资源配置方式等方面入手，制定环境准入负面清单，充分发挥负面清单对产业发展和项目准入的指导和约束作用。	项目为建设项目，不属于规划环评	/
（五）加强规划环评与建设项目环评联动。规划环评要探索清单式管理，在结论和审查意见中明确“三线一单”相关管控要求，并推动将管控要求纳入规划。规划环评要作为规划所包含项目环评的重要依据，对于不符合规划环评结论及审查意见的项目环评，依法不予审批。规划所包含项目的环评内容，应当根据规划环评结论和审查意见予以简化	项目位于威海临港塑料助剂化工产业园，该区域环评已通过威海市环境保护局审查（威环审[2018]3 号），项目符合威海临港塑料助剂化工产业园功能定位和产业定位	符合
（六）建立项目环评审批与现有项目环境管理联动机制。对于现有同类型项目环境污染或生态破坏严重、环境违法违规现象多发，致使环境容量接近或超过承载能力的地区，在现有问题整改到位前，依法暂停审批该地区同类行业的项目环评文件。改建、扩建和技术改造项目，应对现有工程的环境保护措施及效果进行全面梳理；如现有工程已经造成明显环境问题，应提出有效的整改方案和“以新带老”措施。	威海临港塑料助剂化工产业园不属于上述问题的地区；本次环评对现有工程环保措施进行了梳理并监测，对现有工程存在的问题	符合

	提出了整改措施	
（七）建立项目环评审批与区域环境质量联动机制。对环境质量现状超标的地区，项目拟采取的措施不能满足区域环境质量改善目标管理要求的，依法不予审批其环评文件。对未达到环境质量目标考核要求的地区，除民生项目与节能减排项目外，依法暂停审批该地区新增排放相应重点污染物的项目环评文件。严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等项目。	区域环境质量现状没有超标	符合

16.2.10 与《山东省重点行业挥发性有机物专项治理方案》符合性分析

项目与《山东省重点行业挥发性有机物专项治理方案》（2016 年 8 月 21 日）相关要求符合性分析见表 16.2-10。

表 16.2-11 与《山东省重点行业挥发性有机物专项治理方案》相关要求符合性

《山东省重点行业挥发性有机物专项治理方案》要求	项目情况	是否符合
提高生产工艺设备密闭水平。封闭所有不必要的开口，尽可能提高工艺设备密闭性，提高自控水平，通过密闭设备或密闭空间收集废气，减少无组织逸散排放和不必要的集气处理量。优化进出料方式，反应釜应采用管道供料、底部给料或浸入管给料，顶部添加液体应采用导管贴壁给料，反应釜呼吸管道应设置冷凝回流装置；投、出料均应设密封装置或设置密闭区域，不能实现密闭的应采用负压排气并收集至废气处理系统处理。采用先进输送设备，优先采用设有冷却装置的水环泵、液环泵、无油立式机械真空泵等密闭性较好的真空设备，真空尾气应冷凝回收物料，鼓励泵前、泵后安装缓冲罐并设置冷凝装置。涉及易挥发有机溶剂的固液分离不得采用敞口设备，鼓励采用隔膜式压滤机、全密闭压滤罐、“三合一”压滤机和离心机等封闭性好的固液分离设备。采用密闭干燥设备，鼓励使用“三合一”干燥设备或双锥真空干燥机、闪蒸干燥机、喷雾干燥机等先进干燥设备，干燥过程中产生的挥发性溶剂废气须冷凝回收有效成份后接入废气处理系统。	项目通过密闭设备或密闭空间收集废气；反应釜应采用管道供料，呼吸管道设置有冷凝回流装置；废气负压收集；选用水环泵；采用隔膜式压滤机、离心机等固液分离设备，干燥设备选用双锥真空干燥机、喷雾干燥等先进干燥设备，干燥过程中产生的挥发性溶剂冷凝回收有效成份后接入废气处理系统	符合
提高有机废气综合治理水平。对反应、蒸馏、抽真空、固液分离、干燥、投料、卸料、取样、物料中转等生产全过程应配备废气收集和净化系统。收集的废气宜预处理与末端处理结合，并选择成熟技术及其组合工艺分类、分质处理。单一组分的高浓度废气优先采用冷凝、吸附回收等技术对废气中的 VOCs 进行回收利用。对难以回收利用的应采用催化燃烧、热力焚烧以及其它适用的新技术净化处理后达标排放。易产生恶臭影响的污水处理单元应进行密闭，收集的废气应采用	生产全过程配备废气收集和净化系统；处理采用“碱液喷淋+水洗除雾+RCO 装置”处理工艺；污水处理站全部加盖密闭；污水处理站收集的废气采用采用“碱液喷淋+水洗除雾+RCO 装置”” 处理工艺	符合

化学吸收、生物过滤、焚烧及其它适用技术处理后达标排放。		
规范液体有机物料储存。原料、中间产品、成品应密闭储存，沸点较低的有机物料储罐应设置保温并配置氮封装置，装卸过程采用平衡管技术，呼吸排放废气应收集、处理后达标排放。	原料、中间产品、成品均密闭储存	符合
逐步开展泄漏检测与修复(LDAR)。挥发性有机物料流经设备(包括泵、压缩机、泄压装置、采样装置、放空管、阀门、法兰、仪表、其他连接件等)的密封点数量超过 2000 个的化工企业，应参照《石化企业泄漏检测与修复工作指南》方法，逐步开展泄漏检测与修复(LDAR)。	企业现有 ACR 产品进行了 LDAR 泄漏检测与修复。拟建项目投产后，也将按照规定进行 LDAR(VOCs 泄漏检逐步开展 VOCs 泄漏检测与修复工作	符合

16.2.11 与环大气[2019]53 号文符合性分析

项目与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气[2019]53 号文）相关要求符合性分析见表 16.2-11。

表 16.2-11 与环大气[2019]53 号文符合情况

环大气[2019]53 号文要求	本项目情况	符合性
加强制药、农药、涂料、油墨、胶粘剂、橡胶和塑料制品等行业 VOCs 治理力度。重点提高涉 VOCs 排放主要工序密闭化水平，加强无组织排放收集，加大含 VOCs 物料储存和装卸治理力度。废水储存、曝气池及其之前废水处理设施应按要求加盖封闭，实施废气收集与处理。密封点大于等于 2000 个的，要开展 LDAR 工作。	项目通过密闭设备或密闭空间收集废气；污水处理站全部加盖密闭；原料、中间产品、成品均密闭储存；拟建项目投产后将按照规定开展 VOCs 泄漏检测与修复工作	符合
加快生产设备密闭化改造。对进出料、物料输送、搅拌、固液分离、干燥、灌装等过程，采取密闭化措施，提升工艺装备水平。加快淘汰敞口式、明流式设施。重点区域含 VOCs 物料输送原则上采用重力流或泵送方式，逐步淘汰真空方式；有机液体进料鼓励采用底部、浸入管给料方式，淘汰喷溅式给料；固体物料投加逐步推进采用密闭式投料装置。	项目各生产设备均属于密闭设备。液态 VOCs 物料采用高位槽、桶泵密闭投加，桶装溶剂采用真空泵抽入高位罐，然后通过重力作用计量放入反应釜内；反应釜采用管道供料；反应釜设有密封盖，固态物料投加时才打开投料口	符合
严格控制储存和装卸过程 VOCs 排放。鼓励采用压力罐、浮顶罐等替代固定顶罐。真实蒸气压大于等于 27.6kPa（重点区域大于等于 5.2kPa）的有机液体，利用固定顶罐储存的，应按有关规定采用气相平衡系统或收集净化处理。	原料、中间产品、成品均密闭储存	符合
实施废气分类收集处理。优先选用冷凝、吸附再生等回收技术；难以回收的，宜选用燃烧、吸附浓缩+燃烧等高效治理技术。水溶性、酸碱 VOCs 废气宜选用多级化学吸收等处理技术。恶臭类废气还应进一步加强除臭	涉及易挥发物料反应釜上方及蒸馏、精馏装置均设有冷凝器；末端处理采用“碱液喷淋+水洗除雾+RCO 装置”工艺；污水处理站收集的废气采用“碱液喷淋+水洗除雾+RCO 装置”处理工艺	符合

处理。		
加强非正常工况废气排放控制。退料、吹扫、清洗等过程应加强含 VOCs 物料回收工作，产生的 VOCs 废气要加大收集处理力度。开车阶段产生的易挥发性不合格产品应收集至中间储罐等装置。重点区域化工企业应制定开停车、检维修等非正常工况 VOCs 治理操作规程。	企业使用有机溶剂均进行回用利用；制定有非正常工况 VOCs 治理操作规程	符合

16.3 “三线一单”控制要求的符合性分析

（1）山东省生态红线符合性分析

根据《山东省生态保护红线规划》（2016-2020）中威海市省级生态保护红线区，本项目区与山东省生态保护红线规划位置见图 16.3-1。经核实，本项目不在威海市省级生态保护红线区，本项目建设符合山东省生态保护红线规划。

（2）环境质量底线符合性分析

本项目所在区域的环境底线为：环境空气质量目标为《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；地下水环境质量目标为《地下水水质标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准；地表水环境质量目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类；声环境质量目标为《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。

本项目废气、废水和噪声经治理后对环境污染较小，固废可做到无害化处置。采取本环评提出的相关防治措施后，本项目排放的污染物不会对区域环境质量底线造成冲击。

（3）资源利用上线符合性分析

本项目建设过程中所利用的资源主要为水资源和电，均为清洁能源，项目建成运行后通过内部管理、设备选择、原辅材料的选用管理核污染治理等多方面采取合理可行的防治措施，以“节能、降耗、减污”为目标，有效的控制污染。项目的水、电等资源利用不会突破区域的资源利用上线。

（4）环境准入负面清单符合性分析

项目工艺、设备均不属于淘汰类。威海市目前仅出台《威海市建设项目审批负面清单（征求意见稿）》，本项目不在负面清单范围内。

16.4 城市发展规划符合性分析

16.4.1 与威海市城市总体规划符合性分析

根据《威海城市总体规划（2004-2020）》，威海城市用地重点发展方向为重点发展南部新区（草庙子镇），初步实现威海城区和文登的空间对接。

威海市用地布局结构：“一线、多核、多组团”的带型城市结构。“一线”——总长 132.9 公里的威海区海岸线，规划将海岸线划分为城市禁建区和城市设区两类区域执行管制，严格保护海滨地区生态环境，合理利用海岸资源，产业发展以旅游度假业为主。

“多核”——规划区内总面积共 356.3 平方公里、数量达 46 座的大小山体绿核。

“多组团”——威海城区“一主五片”的多组团城市结构模式。

“一主”：威海主城区；

“五片”：张村、双岛科教新区、羊亭、东部崮山－泊于新区、南部新区（草庙子）。

南部新区（草庙子）：威海新的制造业基地，以大型、集中工业为主要职能，威海－文登城市轴的重要组成部分。

本项目位于威海临港经济技术开发区草庙子镇，符合威海市城市总体规划。

16.4.2 与临港经济技术开发区（原威海工业新区）总体规划符合性分析

根据《威海工业新区总体规划（2008-2020）》，威海工业新区的发展目标：

（1）贯彻落实科学发展观，从战略和全局的高度出发，为威海市区骨干企法发展提供平台；

（2）承接国内外大的产业项目，以建立集约型园区为目标；全力打造威海新的经济带、制造业集聚区；

（3）加快推进威海市区与文登城区的对接，高起点、高标准、高水平地规划威海临港经济技术开发区，做到科学规划、合理布局、集约利用，建设成为一座现代化的工业新域，尽快形成适合威海产业发展的大框架。

威海临港经济技术开发区（原威海工业新区）发展定位为：

（1）基于资源优势和产业基础（目前）可发展的产业：农产品加工、机电工具、纺织、旅游；

（2）基于威海城市发展需求（应当发展的产业）：制造、船舶、物流；

（3）基于外部机遇和区域协作（具有发展潜力的产业）：新型制造、电子信息、新材料等高新技术产业。

威海临港经济技术开发区的产业发展布局为最终形成草庙子片区、汪疃片区、蔄山片区“三片区”的产业布局。其中，草庙子片区以大型制造业为主，突出大型项目的引入和发展。

本项目位于威海临港经济技术开发区草庙子片区，符合其产业定位。

16.4.3 与威海临港塑料助剂化工产业园符合性分析

本项目选址位于威海临港塑料助剂化工产业园内，威海临港塑料助剂化工产业园是由威海临港经济技术开发区管委会在原有的草庙子化工园区基础上设立的化工园区，园区规划四至范围：东至威泉路、西至江苏中路、南至中玻北路、北至江苏东路。规划总用地面积 2.01km^2。该区域环评已通过威海市环境保护局审查（威环审[2018]3 号）。威海临港塑料助剂化工产业园属于山东省人民政府公布的第三批化工园区（公布名单见附件）。

威海临港塑料助剂化工产业园产业布局规划见图 16.4-1。

威海临港塑料助剂化工产业园产业发展定位：充分利用当地资源优势，搞好园区规划建设和产业结构升级，园区定位于发展绿色化工园区，重点有选择地引进科技含量高、投资规模高、单位面积产出高、治污达标高四高项目。推动生产增塑剂、阻燃剂、紫外线吸收剂等目前尚未形成规模而市场空间广阔的新领域塑料助剂类精细化工产品，大力发展高附加值、精细化工领域相关产品和项目。最大限度地达到原料增值和节能降耗，实现上下游产业一体化发展的目标。

园区定性定位为：威海市精细化工产业基地；以塑料助剂化工产业为核心；综合型可持续的循环经济聚集区；现代化循环经济的示范区。

本项目位于塑料助剂的生产，符合威海临港塑料助剂化工产业园的发展定位和定性定位，符合园区规划。

16.5 建设条件可行性分析

本项目位于威海临港塑料助剂化工产业园内，从项目区地质条件看，地质条件相对稳定，项目区范围内无不良地质现象，适宜项目建设。

16.5.1 区域基础设施配套

①项目用水利用临港开发区现有的供水干管，项目区的供水有保障。

②项目废水经厂区污水处理站处理后排至市政污水管网，输送至威海临港区污水处理厂集中处理。

③用电由临港经济技术开发区供电线路供应。

④项目生产过程采用区域集中供热，由威海第二热电集团南郊热电厂供应。

可见，项目供水、污水接纳、供电、供热完全可以满足其生产、生活的需求。项目所在区域基础设施配套齐全。

16.5.2 原辅材料供应

本项目生产所需的原材料均为国内外专业市场常见原料，厂家可选择余地较大，供应有可靠保障。

16.5.3 大气环境防护距离

本项目需设置大气环境防护距离为 100m。防护距离内无敏感目标。

16.6 小结

综上所述，拟建项目符合国家产业政策、环保政策要求，项目选址符合威海市、临港区规划、临港塑料助剂化工产业园的功能定位和产业定位，项目所在区域基础设施配套齐全。从环境保护的角度讲，本项目的选址和建设是合理可行的。

17 评价结论与建议

17.1 现有项目评价结论

威海金泓集团有限公司现有项目涉及的搬迁公司主要包括威海金合思化工有限公司及威海金钰环保科技有限公司。合思化公司目前主要产品为丙烯酸酯类聚合物（ACR），实际产量为 10000t/a；金钰环保公司目前主要产品为聚丙烯酰胺（PAM），实际产量为 5000t/a。两公司环保手续齐全，项目均进行了环评及环保验收手续，并在 2019 年按照规定取得了排污许可证。

现有项目污染物排放情况见表 17.1-1。

表 17.1-1 现有项目污染物产生排放情况

名称		产生量（t/a）	削减量（t/a）	排放量（t/a）	处理措施
废气	VOCs	13.17	9.126	4.044	有机废气经过“碱液喷淋+活性炭吸附+UV 光氧”通过 P1 排气筒排放；喷雾干燥产生颗粒物经过干燥塔自带布袋除尘器处理、包装产生颗粒物经过集气罩收集、干燥塔布袋除尘器处理后通过 P2、P3 排气筒排放
	颗粒物	14.06	0	14.06	
废水	生产、生活废水	11443.69	0	11443.69	生产废水进入厂区污水处理设施处理，生活污水经化粪池处理，最终排入市政污水管网进入临港区污水处理厂
	COD	—	—	1.87	
	氨氮	—	—	0.12	
固废	毒性包装材料	0.9	0.9	0	委托资质单位处理
	普通包装材料	25	25	0	物资公司回收
	废活性炭、反渗透膜	1t/5a	1t/5a	0	更换厂家回收
	絮凝废渣	100	100	0	物资公司回收
	过滤残渣（金合思）	11.06	11.06	0	物资公司回收
	过滤残渣（金钰）	7.46	7.46	0	用刷釜水溶解后用于金泓高分子公司污水处理
	废化学试剂	0.3	0.3	0	委托资质单位处理
	废活性炭	0.6	0.6	0	委托资质单位处理
	生活垃圾	11.9	11.9	0	威海市垃圾处理场

17.2 拟建项目评价结论

17.2.1 项目概况

威海金泓集团有限公司搬迁项目位于威海临港塑料助剂化工产业园内，江苏东路东、台湾路北、浙江路南、台北路西，项目总投资 63000 万元，厂区占地面积 114979.6m^2，总建筑面积 62295.6m^2，厂区根据功能不同，分为办公区、生产区、仓储区、公用及辅助设施区四大区域。生产区主要包括 4 座生产车间，1 座干燥、包装车间，生产车间分别为生产车间一（ACR、STEP 装置）、生产车间二（MBS 装置）、生产车间三（联苯二酚、二叔丁基苯酚装置）、生产车间四（JH-95、PAM、树枝状聚合物装置）。干燥、包装车间包括 ACR、MBS 产品干燥、包装。

拟建项目产品总产量为 113500t/a，产品种类共 8 种，包括丙烯酸酯类聚合物（ACR、STEP、MBS）、酯类增塑剂（JH-95）、联苯二酚、2，6 二叔丁基苯酚、聚丙烯酰胺（PAM）、树枝状聚合物。产品中 2，6 二叔丁基苯酚主要自用，作为生产联苯二酚原料，少量外售。项目产品及产量见表 17.2-1。

表 17.2-1 拟建项目产品方案

序号	产品名称		主要型号	数量（t/a）	备注
1	丙烯酸酯类聚合物	ACR	AS-869、K-123A、K-418、KM-355	15000	PVC 抗冲改性剂
2		STEP	AS-8012、TR-3349、E-2310H、DC-420	30000	橡胶制品助剂
3		MBS	透明型、非透明型	30000	提高 PVC 冲击强度
4	酯类增塑剂		JH-95	1500	塑料增塑剂
5	联苯二酚		—	2000	改善塑料耐热性
6	PAM		阴离子型、阳离子性	20000	增塑剂、水处理剂
7	2，6 二叔丁基苯酚		—	5000	4800t 用于厂区内联苯二酚生产，200t 外售
8	树枝状聚合物		树枝状季戊四醇硬脂酸酯类、树枝状聚丙烯酰胺类	10000	塑料润滑剂、增塑剂等
合计				113500	

17.2.2 产业政策、规划、生态保护红线符合性

本项目产品总共 8 种，包括 ACR、STEP、MBS、酯类增塑剂、联苯二酚、2，

6 二叔丁基苯酚、PAM 及树枝状聚合物。其中 2,6 二叔丁基苯酚主要作为联苯二酚原料。产品 ACR、MBS 主要作为塑料抗冲改性剂、STEP 胶乳作为水性涂料基料、酯类增塑剂可以增加塑料柔韧性，联苯二酚增加塑料耐热性、抗氧化性，PAM 塑料行业作为增塑剂，同时可作为水处理剂，属于有机絮凝剂，树枝状聚合物可以增加塑料的流动性。根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，项目产品 PAM 符合“鼓励类”第十一条“石化化工”第 14 款“环保型吸水剂、水处理剂，分子筛固汞、无汞等新型高效、环保催化剂和助剂.....高性能液晶材料等新型精细化学品的开发与生产”的内容，其他产品不属于限制类、淘汰类产品。该项目符合国家产业政策。项目已在山东省建设项目管理平台进行备案。

项目属于化工项目，位于威海市临港塑料助剂产业园内，该产业园属于山东省人民政府公布的第三批化工园区，因此项目选址符合威海市临港区城市总体规划、威海市临港塑料助剂产业园的功能定位和产业定位，用地符合国家土地利用政策。

本项目厂址不在《山东省生态保护红线规划》（2016～2020）中划定的“生态保护红线区”范围之内，符合有关文件的要求。

17.2.3 环境质量现状

（1）大气环境

根据威海市环境质量报告书（2019 年），2019 年度威海市 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 年均值、CO、O_3 相应百分位数平均值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，威海市的区域环境空气质量达标，项目所在区域属于达标区。

根据本项目特征污染物监测结果，各监测点的苯乙烯、丙烯腈、二甲苯、非甲烷总烃、VOCs、氯化氢、氨、硫化氢、臭气浓度等均满足相应标准要求，说明当地环境空气质量较好。

（2）地表水环境

根据草庙子河林泉村桥点位（1#）、北大疃村桥点位（2#）监测结果，1#监测断面中 BOD_5、总氮超标，2#监测断面 COD_{Cr}、BOD_5 超标，总氮、COD_{Cr}、BOD_5 超标的主要原因是草庙子河周围有大片农田，农业用化肥随地表径流流入草庙子河，使得河流中总氮、COD_{Cr}、BOD_5 超标。除总氮、COD_{Cr}、BOD_5 超标外，其余

各监测断面各监测项目符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准要求。

（3）地下水环境

地下水监测结果表明：所有监测因子均符合《地下水水质标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准要求。

（4）声环境

根据本次环评声环境现状监测结果，厂区边界噪声值均符合《声环境质量标准》（GB 3096-2008）3 类标准要求。

（5）土壤环境

由监测结果知，项目所在区域土壤质量现状较好，各监测点位土壤环境质量均满足《土壤环境质量　建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)（GB 36600-2018）表 1、表 2 筛选值标准。

17.2.4 污染物排放情况

1、废气

拟建项目废气污染物主要来自生产工艺、化验室、危险废物库、污水处理站、储罐区、职工食堂产生的油烟废气等。

（1）工艺废气

拟建项目工艺废气从污染物性质看，废气以颗粒物、有机废气为主要污染物，同时产生少量氯化氢、氨。

项目生产车间一到四产生的颗粒物经过集气罩收集、有机废气经过密闭管道收集后，进入 1#有机废气处理装置（“碱液喷淋+水洗除雾+ RCO 装置（4 万 m^3/h 风量）”），废气经过处理后通过 25m 排气筒（P1）排放，该装置对颗粒物去除效率 95%，有机废气去除效率 97%。

ACR 共有两套喷雾干燥装置，每套干燥塔均带有布袋除尘器，干燥、包装过程产生的颗粒物经过布袋除尘器处理后分别由 25m 高排气筒（P2、P3）排放。布袋除尘器除尘效率 99%，布袋除尘器收集物料反吹进入产品。

MBS 絮凝过程产生有机废气，干燥过程产生颗粒物、有机废气，包装过程产生颗粒物。絮凝过程产生的有机废气经密闭管道收集，干燥过程产生的颗粒物经过密闭管道进入布袋除尘器、包装过程产生的颗粒物经过集气罩收集进入布袋除

尘器，废气收集后进入厂区西南部 2#有机废气处理装置（“碱液喷淋+水洗除雾+RCO 装置（13.5 万 m^3/h 风量）”），废气经过处理后通过 25m 高排气筒（P4）排放，该装置对颗粒物去除效率 95%，有机废气去除效率 97%。

（2）化验室废气

化验室内设置通风橱，有机废气经过收集后进入 3#有机废气处理装置（“卷轴过滤器+活性炭吸附”），废气经过处理后通过 25m 高排气筒（P5）排放。该装置有机废气处理效率达到 90%。

（3）危废库

危废暂存区储存釜底残液、高沸物等危险废物过程中，产生有机废气经密闭管道排入3#有机废气处理装置，与化验室废气一起经过处理后通过P5排气筒排放。

（4）污水处理站

厂区污水处理站水池全封闭，产生的废气经收集后排入 1#有机废气处理装置，经过处理后与生产车间一到四产生的废气一起经过处理后通过 P1 排放。

（5）储罐区

储罐区有机液体储罐均设有氮封。储罐大小呼吸废气经密闭管道输送至 1#有机废气处理装置，经过处理后与生产车间一到四产生的废气一起经过处理后通过 P1 排放。

项目罐区设有 31%盐酸储罐，储存过程产生氯化氢气体，盐酸呼吸阀通入碱液吸收装置。产生的氯化氢气体经过氢氧化钠溶液吸收后排放，碱液吸收效率为 99%。

（6）食堂油烟废气

项目配置 1 套油烟净化装置，油烟通过集气罩收集，经油烟净化装置净化后通过高于屋顶 1.5m 的排气筒 P6 排放。

采取相应措施后，拟建项目产生各类废气污染物均能实现达标排放。项目废气有组织废气排放情况见表 17.2-2。无组织废气排放情况见表 17.2-3。

表 17.2-2 拟建项目有组织废气排放情况

排气筒	污染物	有组织产生量（t/a）	治理措施	有组织排放量（t/a）
P1	颗粒物	7.414	碱液喷淋+水洗除雾+RCO	0.371
	VOCs	384.84		11.545
	苯乙烯	19.68		0.590

	丙烯腈	2.03	装置（4 万 m^3/h 风量），颗粒物效率 90%，有机废气效率 97%	0.061
	甲基丙烯酸甲酯	12.89		0.387
	丙烯酸丁酯	8.72		0.262
	二甲苯	251.97		7.559
	丙烯酸	0.26		0.008
	甲醇	3.98		0.119
	丁二烯	1.45		0.044
P2	颗粒物	5.22	干燥塔自带布袋除尘器，除尘效率 99%	5.22
	VOCs	0.50		0.5
	苯乙烯	0.26		0.26
	丙烯腈	0.13		0.13
	甲基丙烯酸甲酯	0.10		0.1
P3	颗粒物	8.89	干燥塔自带布袋除尘器，除尘效率 99%	8.89
	VOCs	0.82		0.82
	苯乙烯	0.33		0.33
	甲基丙烯酸甲酯	0.40		0.4
	丙烯酸丁酯	0.08		0.08
P4	颗粒物	26.91	碱液喷淋+水洗除雾+RCO 装置（13.5 万 m^3/h 风量），颗粒物效率 90%，有机废气效率 97%	1.346
	VOCs	211.23		6.337
	苯乙烯	33.4		1.002
	甲基丙烯酸甲酯	20.66		0.620
	丙烯酸丁酯	4.76		0.143
	丁二烯	0.23		0.007
P5	VOCs	0.223	卷轴过滤器+活性炭吸附装置，有机废气效率 90%	0.022
合计全厂	颗粒物	48.434	—	15.827
	VOCs	597.613		19.224
	苯乙烯	53.67		2.182
	丙烯腈	2.16		0.191
	甲基丙烯酸甲酯	34.05		1.507
	丙烯酸丁酯	13.56		0.485
	二甲苯	251.97		7.559
	丙烯酸	0.26		0.008
	甲醇	3.98		0.119
	丁二烯	1.68		0.051

表 17.2-3 拟建项目无组织废气排放情况

位置	污染物	无组织排放量（t/a）
生产车间一	颗粒物	0.021
	VOCs	2.788
	氨气	0.096
生产车间二	颗粒物	—

	VOCs	3.013
	氯化氢	0.396
生产车间三	颗粒物	1.53
	VOCs	1.128
	二甲苯	0.077
生产车间四	颗粒物	2.373
	VOCs	0.279
生产车间五	颗粒物	10.785
酸碱罐组（盐酸储罐）	氯化氢	0.040
合计全厂	颗粒物	14.709
	VOCs	7.208
	二甲苯	0.077
	氯化氢	0.436
	氨气	0.096

2、废水

拟建项目制纯水废水、循环冷却废水属于污染物较低的清净下水，直接通过污水管道排入市政污水管网，ACR、STEP 设备清洗废水经过絮凝沉淀回收有用物质后排入厂区污水处理站，其他废水经过收集后排入厂区污水处理站。污水处理工艺采用 “气浮+水解酸化+A/O”的处理方法，经处理后，各污染物排放浓度同时满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1B 等级、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 1 标准后，排入威海市临港区污水处理厂，经临港区污水处理厂处理后排入天乐湾海域。

全厂废水排放总量为 348917.98t/a，进入厂区污水处理站的废水量为 204983.68t/a，全厂主要污染物 COD 排放量为 116.88 t/a、氨氮排放量为 9.94 t/a，经威海市临港区污水处理厂集中处理后，排入外环境的 COD 为 17.45 t/a、氨氮为 2.18 t/a。

（3）噪声

拟建项目主要声源设备有反应釜、离心机、各种泵类、引风机、压缩机等，其噪声源强在 70～85 dB（A）之间。项目单位对声源设备主要采取控制噪声源与隔断噪声传播途径相结合的方法进行防噪减污。经分析，项目厂界及敏感点噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。

（4）固体废物

拟建项目产生的固体废物分为一般工业废物、危险废物和职工生活垃圾。

①一般废物

一般工业固体废物主要为生产过程中产生的废外包装袋（不含毒性、感染性）、ACR、STEP 生产过程产生的过滤残渣、ACR、STEP 设备清洗水絮凝产生的絮凝渣、纯水制备产生的废活性炭、废反渗透膜及污水处理站产生污泥。

对于有回收利用价值的废外包装袋、ACR、STEP 生产产生的过滤残渣以及絮凝产生的絮凝渣集中收集，外售回收公司，其中过滤残渣以及絮凝渣可以作为低端产品塑料助剂使用；制纯水产生的废活性炭、反渗透膜可以在更换时由厂家回收；项目污水处理站产生的污泥不属于危险废物，可以进行综合处置。

②危险废物

项目产生的危险废物包括生产过程产生的过滤残渣、蒸馏过程产生的釜底残渣、废内包装袋（含毒性、感染性）、实验室化验过程产生的废溶剂、废气处理装置产生废催化剂、生产过程产生的废导热油。危险废物全部委托有危险废物处置资质单位进行处置。

③生活垃圾

生活垃圾应与厨余垃圾分开收集。餐厨垃圾交由取得餐厨废弃物收集运输、处置经营许可证的单位处置；生活垃圾集中收集后全部由环卫部门统一运至威海市垃圾处理场处理。

拟建项目产生的各种废弃物均得到合理处理和处置。项目固体废物排放情况见表 17.2-4。

表 17.2-4 拟建项目固体废物排放情况

类别	名称	废物代码	危废类别	产生量（t/a）	处理措施
危险废物	生产过程过滤残渣	HW49	900-041-49	80.94	委托有危废处置资质单位处置
	蒸馏釜底残渣	HW11	900-013-11	336.44	
	毒性包装材料	HW49	900-041-49	9.97	
	实验室废溶剂	HW49	900-047-49	1.55	
	废气处理废催化剂	HW49	900-041-49	12.1	
	废气处理废活性炭	HW49	900-039-49	0.83	
	废导热油	HW08	900-249-08	4	
一般固体	废外包装材料	-	-	13.36	外售回收公司
	ACR、STEP 过滤残渣	-	-	31.60	外售用于低端产品添加

废物					剂
	ACR、STEP 絮凝渣	-	-	400	外售用于低端产品添加剂
	制纯水废活性炭、反渗透膜	-	-	0.2	设备更换厂家回收
	污水处理站污泥	-	-	81.61	综合利用
生活垃圾	生活垃圾	-	-	79.5	威海市垃圾处理场

17.2.5 环境影响评价

（1）大气环境影响预测评价

经进一步预测模式进行预测，项目叠加现状浓度、区域削减污染源以及其他在建、拟建污染源的环境影响后，主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准；对于项目排放的主要污染物仅有短期浓度限值的，除 VOCs、氯化氢外，其他污染物叠加后的短期浓度符合环境质量标准。VOCs、氯化氢对厂界外出现超标现象，需设置大气环境防护距离。

本项目需设置大气环境防护距离为 100m。

（2）地表水环境影响分析

本项目废水经厂内污水处理站处理达标后通过专用污水管网进入威海市临港区污水处理厂进一步处理后离岸深海排放。拟建项目产生的废水不直接排入外环境，对项目所在区域地表水环境质量影响较小。

（3）地下水环境影响评价

根据预测，正常状况下渗出液进入地下水系统后对区域地下水影响程度和范围均较小。

在假定的非正常情况下，污染物渗漏会对地下水造成一定程度的污染，3650 天末，无论是瞬时渗漏和连续恒定排放情况，污染物向下游运移距离都较大，最大运移距离 982m，项目周围各村庄受影响的可能性较小，经过调查得知，附近村庄均不开采浅层地下水作为饮用水源，因此厂区污染物的运移对居民影响较小。另外，地下水及岩（土）层本身有一定的自净功能，会使得污染物浓度有所降低，因此污染物对地下水的污染程度会更小。

（4）声环境影响预测评价

项目单位对声源设备采取了相应的防噪措施，预测结果表明，拟建项目建成后全厂各厂界昼、夜间噪声排放预测值均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。

（5）固体废物环境影响分析

拟建项目固体废物分类收集，分类处理。产生的固体废物均得到合理治理，固体废物处理率 100%。因此对外环境影响较小。

（6）土壤环境影响分析

本项目属于污染型，评价等级为二级，经预测分析，拟建项目土壤环境敏感目标处和占地范围内各评价因子均满足 GB 36600-2018 相关标准的要求。按照报告书提出的要求做好源头控制措施和过程防控措施，按照土壤跟踪监测计划进行定期监测。从土壤环境影响角度，项目建设是可行的。

（7）环境风险

项目风险处于可接受水平，厂内设有围堰、事故水池等三级防控体系，在建设单位严格落实各项风险防范措施和应急预案的前提下，工程环境风险可防可控，项目建设是可行的。

17.2.6 污染物总量控制分析

拟建项目废水经过厂区污水处理站处理后通过市政污水管网排入威海临港区污水处理厂集中处理，废水经过污水处理厂处理后排入外环境 COD、氨氮增加量分别为 16.88t/a、2.11t/a，总量指标纳入威海临港区污水处理厂总量指标中。

拟建项目建成后需增加 VOCs 排放量为 22.388t/a，增加颗粒物排放量为 16.476 t/a，需向当地环保部门申请总量指标。

17.2.7 环境经济损益分析

拟建项目不仅具有较好的社会效益和经济效益，而且通过一系列环保投资，采取合理、可行的污染治理措施，实现了对各污染物的控制及环境效益、社会效益、经济效益三者有效的统一。

17.2.8 环境管理与环境监测

建设单位将建立健全环境保护机构和环境监测制度，配备相应的监测仪器和设备，控制污染物排放量，减轻污染物排放对环境的影响。

17.2.9 公众参与

建设单位编制了公众参与说明，环境影响评价期间，建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》生态环境部令 第4号）和关于发布《环境影响评价公众参与办法》 配套文件的公告（公告 2018 年 第 48 号）等相关规定进行了公众参与。

公示期间，未收到公众的电话、邮件、书面信件或其他任何关于本项目的环境保护方面的反馈意见。周边被调查公众对项目建设未有反对意见。

17.2.10 总结论

综上所述，威海金泓集团有限公司搬迁项目的建设符合国家产业政策，项目选址符合威海临港区城市总体规划、符合威海市临港塑料助剂产业园的功能定位和产业定位，用地符合国家土地利用政策；公众参与无反对意见；项目污染物治理及生态保护措施可靠，污染物的排放符合国家及地方污染物排放标准和地方政府总量控制要求；在本报告提出的各项污染防治措施落实良好的情况下，项目外排污染物对周围环境的影响可满足环境质量标准及生态保护目标要求。从环境保护的角度，该项目的建设是可行的。

17.3 治理措施

拟建项目污染治理措施见表 17.3-1。

表 17.3-1 拟建项目污染防治措施

项目分类	采取的环保措施	预期效果
废气	1、工艺废气：生产车间一到四，投料粉尘经过集气罩收集（90%）、有机废气经过密闭管道收集、粉碎及包装粉尘经过设备自带布袋除尘器预处理后所有废气最终排入车间外“碱液喷淋+水洗除雾+RCO 装置（4 万 m^3/h 风量）”装置通过 P1 排气筒排放；生产车间五 ACR 喷雾干燥、包装粉尘经过设备自带布袋除尘器处理后通过 P2、P3 排气筒排放，ACR 部分产品耙式干燥、包装及 MBS 耙式干燥、包装产生的颗粒物经过设备自带布袋除尘器预处理后排入“碱液喷淋+水洗除雾+RCO 装置（13.5 万 m^3/h 风量）”装置通过 P4 排气筒排放； 2、罐区废气：拟建项目各有机液体进罐或出罐均配有平衡管，有机液体储罐设有氮封，有机废气经过密闭管道排入“碱液喷淋+水洗除雾+RCO 装置（4 万 m^3/h 风量）”装置通过 P1 排气筒排放；盐酸储罐产生的氯化氢通过碱液吸收装置后无组织排放。 3、污水处理站：经密闭管道收集后排入“碱液喷淋+水洗除雾+RCO 装置（4	达标排放

项目分类	采取的环保措施	预期效果
	万 m^3/h 风量）”装置通过 P1 排气筒排放； 4、化验室、危险废物间：化验室及危险废物间废气经密闭管道收集后，排入“卷轴过滤器+活性炭吸附” 装置通过 P5 排气筒排放	
废水	ACR、STEP 设备清洗水及 STEP 包装桶清洗废水经过絮凝沉淀后与工艺废水、其他设备清洗水、地面清洗水、真空泵排水、废气处理设施排水、蒸汽冷凝废水、生活污水一起排入厂区污水处理站，污水处理站采用工艺为“气浮+水解酸化+A/O”，经过处理后排入威海临港区污水处理厂集中处理；冷却塔排水、纯水制备排水属于污染物较低清净下水，直接排入市政管网进入威海临港区污水处理厂。	达标排放
噪声	选购低噪、环保型设备；所有高噪声设备车间内布置，合理布局，车间内墙安装吸声材料；对部分高噪声设备进行基础减振、隔声和消声措施；定期维护各声源设备，以保证其良好运行状态；加强厂区绿化，通过绿化吸收增加噪声衰减。	达标排放
固体废物	1、一般固废：项目产生的一般工业固体废物能够回收利用的外售综合利用，不能利用的综合处置。 2、危险废物：拟建项目危险废物包括过滤残渣、釜底残渣、毒性包装材料、有机废气处理废催化剂、废活性炭及废导热油。危险废物收集后暂存于厂区危险废物，定期委托有资质单位处置。 3、生活垃圾：设置生活垃圾箱，生活垃圾经集中收集后由当地环卫部门定期清运，送文登垃圾处理场处理；餐厨垃圾交由有经营许可证的单位处置。	合理处置，零排放

17.4 建议

根据环境影响评价结论，为进一步加强对重点环境要素的关注，落实污染防治措施，坚持科学发展观，推动项目实现环境、经济和社会效益的协调发展，特提出以下建议：

（1）生产工艺设计严格按照挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）、《挥发性有机物无组织排放控制标准标准》（GB37822-2019）中的无组织排放控制要求进行设计安装。项目投产后积极开展挥发性有机物泄漏检测与修复工作。

（2）项目工艺中液态物料、废水及废气采用管件输送。有组织废气经密闭管道接入废气处理装置后经排气筒排放，尽量减小项目对厂内及周围环境的影响。为控制和减小有机废气的污染影响，生产设备采用封闭设备，设备间以管道连接，尽可能减少反应釜放空气体排放。经常对设备检修维护，将生产过程中的跑、冒、滴、漏减至最小。

（3）拟建项目要严格执行“三同时”制度，积极落实环评报告书中所提出的污

染防治和减缓影响措施，力争把对环境产生的不利影响降至最低限度。

（4）进一步强化项目废水、废气及固体废物治理措施。营运期加强对各项污染治理措施的管理，必须保证其正常运转，建立防泄漏应急系统，保证出现泄漏时废水能够得到妥善处理，同时要定期对污染处理设施进行监控检修，加强对污水管道等的管理与检修，确保污水管网对接良好，严禁废水“跑、冒、滴、漏”现象发生。加强对废气治理设施的运行管理，确保废气稳定达标排放；对于各种危险废物严禁随意弃置。

（5）加强对化学品库、罐区等各类危险化学品储运的安全防护管理，严格按照规范操作，降低事故风险概率。针对项目的环境风险，按环境风险相关法规要求，严格落实各项风险防范措施，制定风险应急预案，定期组织应急演练，确保环境风险概率降到最低、出现风险事故时人员财产损失最小。

（6）加强厂区内各类固体废物的分类收集，回收利用各种有价物质，以降低产品物耗指标，减少污染物的排放量，提高经济效益。

（7）项目建成运营后，厂方应切实把环境保护工作当作企业管理的重要组成部分常抓不懈，除加强自身环境建设外，还应积极配合当地环保部门搞好监督管理工作；同时还应对职工定期进行环保知识的宣传教育，提高其环保意识。