

概 述

1、项目背景由来

金能新材料（青岛）有限公司是金能科技股份有限公司的全资子公司，成立于 2022 年 1 月，位于青岛董家口经济区化工园区，主要从事化工产品生产、专用化学产品制造及新材料技术研发等。

丙烯酸作为重要的有机化工原料，大部分用于生产丙烯酸酯，少量用于生产高吸水性树脂、助洗涤剂和水处理剂等。丙烯酸及其酯系列产品可广泛应用于涂料、化纤、纺织、皮革、塑料、粘和剂、石油开采等各个领域。随着经济的飞速发展，丙烯酸需求量逐年增长，为此，金能新材料（青岛）有限公司拟投资 592329.43 万元，在青岛董家口化工产业园二期地块的化工新材料及专用化学品项目区地块上建设 44 万吨/年丙烯酸丁酯及 12 万吨/年高吸水性树脂（SAP）项目。项目总占地面积 495 亩，规划建筑面积 107852m²，主要包含 3 处丙烯酸及酯装置区和 4 座高吸水性树脂（SAP）生产厂房，共设置 4 套 10 万 t/a 丙烯酸装置、2 套 22 万 t/a 丙烯酸丁酯装置、1 套 10 万 t/a 精丙烯酸装置、4 套 3 万 t/a SAP 生产装置。项目建成后，可年产丙烯酸 40 万吨、冰晶型丙烯酸 10 万吨/年、丙烯酸丁酯 44 万吨/年、高吸水性树脂 SAP12 万吨/年，其中部分产出物供本项目作为原料使用，其余以产品形式外售。项目配套建设原料产品罐区、中间罐区、废液罐区、SAP 罐区、SAP 成品仓库，并建设变配电站、机柜间、冷冻水站/除氧站等配套公用设施以及废气催化燃烧设施等环保设施，化学品库、脱盐水处理站、空压制氮站、事故水池及污水处理站、废液焚烧设施等依托同期工程。项目计划于 2023 年开工建设，于 2024 年建成投产。

本项目属于《产业结构调整指导目录》中的鼓励类，符合国家产业政策。已取得《企业投资项目备案变更证明》（项目统一编码：2205-370211-04-01-737138），符合相关产业政策要求。

根据《山东省两高项目管理目录》（鲁发改工业[2021]487 号），本项目不属于两高项目。

根据《青岛市“三线一单”生态环境分区管控方案》（青政字[2021]16 号），项目不在陆域生态保护红线和海洋生态保护红线范围内，位于重点管控单元。项目位于青岛董家口经济区化工园区，属于依法合规设立并经规划环评的产业园区，符合国家产业政策，废水、废气、噪声均能够实现达标排放，固体废物有合理可行的去向，环境风险可防可

控，对周围环境影响较小，不违背“青岛市市级生态环境总体准入清单”要求。项目总体符合《青岛市“三线一单”生态环境分区管控方案》（青政字[2021]16号）要求。

根据董家口经济区化工园区拓区规划初稿，项目所在地位于该化工园区拓区地块，且该规划已将本项目列为拟入驻项目。目前园区拓区的修编的规划环评正在编制过程中，尚未审查。经与该规划环评报告咨询稿比对分析，项目符合园区准入要求，不在负面清单之列，项目整体符合拓区规划。在该园区规划环评通过审查、拓区后的化工园区通过认定并通过官方渠道正式公布后，项目选址符合化工项目选址相关要求，符合化工园区规划，符合所在地规划环评要求。

2、建设项目特点

项目性质：新建。

地理位置：位于金能新材料（青岛）有限公司厂内东侧规划工业用地，董家口临港产业区内。

建设内容：项目总投资 592329.43 万元，在金能新材料（青岛）有限公司东侧空地建设 44 万吨/年丙烯酸丁酯及 12 万吨/年高吸水性树脂（SAP）项目。项目主要包含 3 处丙烯酸及酯装置区和 4 座高吸水性树脂（SAP）生产厂房，共设置 4 套丙烯酸装置（其中 4×10 万 t/a）、2 套丙烯酸丁酯装置（2×22 万 t/a）、1 套精丙烯酸装置（1×10 万 t/a）、4 套 SPA 生产装置（4×3 万 t/a），配套建设原料产品罐区、中间罐区、废液罐区各 1 处、SPA 罐区 2 处、SPA 成品仓库 1 座，并建设变配电站、机柜间、冷冻水站/除氧站等配套公用设施以及焚烧炉等环保设施，化学品库、脱盐水处理站、空压制氮站、事故水池及污水处理站等依托同期工程。

建设规模：产品丙烯酸丁酯 440000t/a、高吸水性树脂（SPA）120000t/a、丙烯酸（酯化级）41300t/a、冰晶型丙烯酸 4500t/a。

行业类别：C2614 有机化学原料制造。

3、环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》有关规定，本项目应进行环境影响评价，本项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）中“二十三、化学原料和化学制品制造业 26”、“基础化学原料制造 261”、“全部（含研发中试；不含单纯物理分离、物理提纯、混合、分装的）”，需编制环境影响报告书。

为此，金能新材料（青岛）有限公司委托青岛华益环保科技有限公司承担该项目的环境影响评价工作。我公司在接受委托后，按照《环境影响评价技术导则》所规定的原

则、方法、内容及要求，在研究有关文件和资料、现场踏勘和调查的基础上，展开了环境影响评价工作，具体工作过程如下：

◆受金能新材料（青岛）有限公司委托，青岛华益环保科技有限公司承担本项目环评报告书的编制工作。

◆根据项目单位提供的技术资料进行工程分析，确定评价思路、评价重点及各环境要素评价等级；项目组根据分工进行各专题编写、汇总，提出污染防治对策并论证其可行性。

◆该项目环境影响报告书进入青岛华益环保科技有限公司内审程序，经校核、审核、审定后定稿。

◆环评期间，建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》要求开展了公众参与。

4、关注的主要环境问题及环境影响

根据项目的排污特点及周围地区环境特征，确定评价关注的主要环境问题为工程建设后产生的大气环境影响、水环境影响、环境风险影响，尤其是生产过程废气的排放对周边环境敏感目标的影响、污染防治措施的可行性等。

项目生产过程各工段废气均进行了有效收集，有组织排放的废气和厂区无组织废气的排放均满足国家相关标准要求，对周围环境空气质量影响较小。

项目废水全部排入污水处理站处理后达标排放。在严格做好防渗措施和地下水防污监控措施的前提下，可最大限度的预防建设项目对地下水、土壤环境产生不利影响，对地下水、土壤的影响可接受。

项目运营后各厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准要求，对周围声环境影响较小。

项目产生的危险废物在厂区已有危废暂存间内暂存后定期委托有资质的单位进行处理处置。一般工业固废由相关单位综合利用。在固废处置措施落实到位的情况下，固体废物对周围环境影响很小。

项目采取了必要的风险防范措施，环境风险可防控。

5、环境影响报告书的主要结论

项目区域为达标区，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃、CO 均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求。监测期间调查点污染物丙酮、甲醛、甲苯、乙醛 1 小时平均浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 标准限值，TSP 日均浓度浓度满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）表 2 二级标

准限值。区域地下水总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、锰、钠、耗氧量均存在超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准的现象，其余因子满足该标准要求。项目用地区域建设用地各土壤检测项目均低于《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 第二类用地筛选值要求。

项目各废气污染物均可实现达标排放，对周围环境空气质量的影响可以接受。有机废水经处理达标后排放园区污水处理厂，无机废水经处理达标后排入园区无机水管网。在严格做好防渗措施和地下水防污监控措施的前提下，对地下水、土壤的影响可接受。厂界噪声可达标，对声环境影响较小。在各环境风险防范措施及应急措施落实到位的情况下，项目环境风险可防控。

项目排放废气中甲醛 5.612t/a、乙醛 0.096t/a、丙烯醛 4.244t/a、丙烯酸 28.195t/a、丙酮 0.292t/a、丙烯酸丁酯 0.301t/a、甲苯 0.817t/a、VOCs60.42t/a、颗粒物 71.52t/a；排放废水 100.98 万 m³/a，主要废水污染物外排环境量 COD50.45t/a、氨氮 0.056t/a、SS 10.092t/a、甲苯 0.015t/a、甲醛 0.15t/a、乙醛 0.076t/a、丙烯醛 0.152t/a、丙烯酸 0.76t/a、铜 0.076t/a。

本项目环评期间，建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》的相关要求，分别在确定环境影响报告书编制单位后、建设项目环境影响报告书征求意见稿形成后在青岛市建设项目环境影响评价公示网上进行两次信息公示公开，且在征求意见稿公示期间，发布两次登报信息。项目公示期间，无人对本项目提出意见。

项目的环保投入，可使项目实现达标排放和总量控制，最大限度地减轻对环境的不利影响，从而使项目的建设达到经济效益、环境效益和社会效益的统一、协调发展。

通过工程分析、预测评价以及选址论证等方面分析，项目符合国家产业政策，符合城市总体规划，各项污染防治措施可行。在工程的建设及运营过程中，如果能够严格执行国家及地方的各项环保政策、法规和规定，确保本报告中的各项污染防治措施及建议认真落实，严格管理，正常运行的情况下，本项目对环境的影响可以控制在国家有关标准和要求允许的范围内。从环保角度出发，项目的选址和建设是可行的。

目 录

概 述.....	1
1 总论.....	9
1.1 编制依据.....	9
1.2 评价原则.....	16
1.3 评价目的、评价内容及评价重点.....	16
1.4 环境影响因素与评价因子.....	17
1.5 功能区划.....	18
1.6 评价标准.....	18
1.7 评价工作等级及评价范围.....	24
1.8 评价时段.....	30
1.9 环境保护及控制目标.....	30
2 工程概况.....	33
2.1 项目工程组成.....	33
2.2 项目主要建构筑物及平面布置.....	36
2.3 生产规模和产品方案.....	37
2.4 生产主要原辅材料消耗情况.....	40
2.5 主要生产设备.....	43
2.6 公用工程.....	50
2.7 控制系统.....	57
2.8 仓储工程.....	58
3 工程分析.....	60
3.1 生产工艺流程及产污环节分析.....	60
3.2 产污环节与污染防治措施.....	69
3.3 物料平衡和水平衡.....	71
3.4 施工期污染因素分析.....	75
3.5 营运期污染因素分析.....	76
3.6 污染物排放情况汇总.....	97
3.7 碳排放评价.....	98

4	自然环境及区域规划概况	104
4.1	地理位置	104
4.2	自然环境概况	104
4.3	董家口经济区化工园区规划概况	109
4.4	董家口经济区化工园区公用基础设施建设现状	109
5	环境质量现状调查与评价	112
5.1	环境空气质量现状调查与评价	112
5.2	声环境现状监测与评价	114
5.3	地下水环境现状调查与评价	116
5.4	土壤环境现状调查与评价	119
6	施工期环境影响评价	123
6.1	废气影响及防治措施	123
6.2	噪声影响及防治措施	124
6.3	废水影响及防治措施	124
6.4	固体废物影响及防治措施	125
6.5	生态环境影响及防治措施	125
7	营运期环境影响预测与评价	127
7.1	大气环境影响预测与评价	127
7.2	地表水环境影响评价	156
7.3	地下水环境影响评价	165
7.4	噪声影响评价	184
7.5	固体废物环境影响分析	187
7.6	土壤境影响评价	189
8	环境风险评价	194
8.1	本项目环境风险评价	194
8.2	环境风险事故应急预案	227
8.3	环境风险评价结论	230
9	环保措施经济技术可行性分析	233
9.1	废气防治措施	233

9.2	地表水污染防治措施可行性	238
9.3	地下水及土壤污染防治措施	238
9.4	噪声治理措施分析	242
9.5	固体废物治理措施分析	242
10	环境管理与监测计划	245
10.1	环境管理	245
10.2	环境监测计划	247
10.3	环境保护“三同时”验收一览表	248
10.4	排污许可	250
10.5	污染源清单及排放量	251
11	环境经济效益分析	253
11.1	经济效益与社会效益分析	253
11.2	环保投资与环境损益分析	256
12	选址及平面布置合理性分析	258
12.1	项目选址合理性分析	258
12.2	项目总平面布置分析	264
13	结论与建议	265
13.1	结论	265
13.2	总结论	267
13.3	要求	267

附件：

- 1、委托书；
- 2、关于资料提供和环评内容确认的承诺函；
- 3、企业投资项目备案证明（2205-370211-04-01-737138）；
- 4、营业执照；
- 5、土地证；
- 6、监测报告。

1 总论

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律法规及政策

- 1、《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日施行）；
- 2、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订实施）；
- 3、《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日修订实施）；
- 4、《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修订实施）；
- 5、《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月 29 日修订实施）；
- 6、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日实施）；
- 7、《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日实施）；
- 8.《中华人民共和国海洋环境保护法》，2017 年 11 月；
- 9.《中华人民共和国海域使用管理法》，2002 年 1 月；
- 10.《中华人民共和国渔业法》，2013 年 12 月；
- 11、《关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量的指导意见》（国办发[2010]33 号）；
- 12、《建设项目环境保护管理条例》（2017 国令第 682 号修订，2017 年 10 月 1 日起施行）；
- 13、《排污许可管理条例》（2021 年 3 月 1 日起施行）；
- 14、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）；
- 15、《污染地块土壤环境管理办法(试行)》（环保部令第 42 号，自 2017 年 7 月 1 日起施行）；
- 16、《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[2016]150 号）；
- 17、《关于加强环境保护重点工作的意见》（国发[2011]35 号）；
- 18、《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令部令第 34 号，2015 年 6 月 5 日施行）；
- 19、《排污许可管理办法（试行）》（环境保护部令 部令第 48 号，2018 年 1 月 10 日实施）；
- 20、《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令 第 4 号，2019 年 1 月 1 日实施）；

- 21、《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部令 第 31 号，2015 年 1 月 1 日实施）；
- 22、《水污染防治行动计划》（国务院国发[2015]17 号印发，2015 年 4 月 2 日起实施）；
- 23、《大气污染防治行动计划》（国务院国发[2013]37 号印发）；
- 24、《土壤污染防治行动计划》（国务院国发[2016]31 号印发）；
- 25、《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令 第 3 号，自 2018 年 8 月 1 日起施行）；
- 26、《打赢蓝天保卫战三年行动计划》（国发[2018]22 号）；
- 27、《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环境保护部，环发[2012]77 号）；
- 28、《有毒有害大气污染物名录（2018 年）》（生态环境部、国家卫生健康委员会公告 2019 年第 4 号）；
- 29、《有毒有害水污染物名录（第一批）》（生态环境部公告 2019 年 第 28 号）；
- 30、《国家危险废物名录》（2021 年版）；
- 31、《关于印发<石化行业 VOCs 污染源排查工作指南>及<石化企业泄漏检测与修复工作指南>的通知》（环办[2015]104 号）；
- 32、《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）；
- 33、《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》（环大气[2017]121 号）；
- 34、《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气[2019]53 号）；
- 35、《优先控制化学品名录（第一批）、（第二批）》；
- 36、《关于规范火电等七个行业建设项目环境影响评价文件审批的通知》（环办[2015]112 号）；
- 37、《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号，2011 年 3 月 20 日）；
- 38、《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》（2018 年 3 月 19 日修订）；
- 39、《水产种质资源保护区管理暂行办法》，中华人民共和国农业部（农业部令 2011 年第 1 号）；
- 40、《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45 号）；

- 41、《碳排放权交易管理办法（试行）》（生态环境部令 第 19 号）；
- 42、《关于加强企业温室气体排放报告管理相关工作的通知》（环办气候[2021]9 号）；
- 43、《关于印发<企业温室气体排放报告核查指南（试行）>的通知》（环办气候函[2021]130 号）；
- 44、《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评[2020]36 号）。

1.1.2 山东省及青岛市有关政策等依据

- 1、《山东省环境保护条例》（2018 年 11 月 30 日山东省第十三届人大常委会第七次会议修订）；
- 2、《山东省水污染防治条例》（2018 年 9 月 21 日山东省十三届人大常委会第五次会议修订）；
- 3、《山东省环境噪声污染防治条例》（2018 年 1 月 23 日山东省第十二届人民代表大会常务委员会第三十五次会议修订）；
- 4、《山东省大气污染防治条例》（2018 年 11 月 30 日山东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议修订）；
- 5、《山东省实施<中华人民共和国环境影响评价法>办法》（2018 年 11 月 30 日山东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议修订）；
- 6、《山东省化工投资项目管理规定》（山东省人民政府办公厅，鲁政办字[2019]150 号印发）；
- 7、《山东省扬尘污染防治管理办法》（山东省人民政府令第 248 号，2011 年 12 月 27 日通过，2012 年 3 月 1 日起实施）；
- 8、《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（鲁环评函[2012]509 号文）；
- 9、《山东省 2013-2020 年大气污染防治规划》（鲁政字[2016]111 号）；
- 10、《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）；
- 11、《关于进一步加强危险废物污染防治工作的指导意见》（鲁环发[2020]29 号）；
- 12、《山东省打好危险废物治理攻坚战作战方案（2018—2020 年）》（鲁政字[2018]166 号）；

- 13、《山东省危险化学品安全管理办法》（省政府令第 309 号，自 2017 年 8 月 1 日起施行）；
- 14、《山东省化工园区管理办法(试行)》（鲁工信化工[2020]141 号）；
- 15、《山东省土壤污染防治工作方案》（鲁政发[2016]37 号）；
- 16、《山东省土壤污染防治条例》（2019 年 11 月 29 日经山东省第十三届人民代表大会常务委员会第十五次会议通过）；
- 17、《山东省近岸海域环境功能区划（2016-2020 年）》（山东省人民政府，鲁政字[2016]109 号批复）；
- 18、《山东省生态保护红线规划(2016-2020)年》（山东省人民政府，鲁政字[2016]173 号批复）；
- 19、《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）》；
- 20、山东省生态环境厅《山东省自然资源厅关于进一步加强土壤污染重点监管单位管理工作的通知》（鲁环发[2020]5 号）；
- 21、《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的实施意见》（鲁发[2018]38 号）；
- 22、《山东省加强污染源防治推进“四减四增”三年行动方案（2018-2020 年）》；
- 23、《关于进一步开展“两高”项目梳理排查的通知》（鲁发改工业[2021]387 号）；
- 24、《山东省人民政府办公厅关于加强“两高”项目管理的通知》（鲁政办字〔2021〕57 号）；
- 25、《山东省两高项目管理目录》（鲁发改工业〔2021〕487 号）；
- 26、《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》（鲁环发[2019]132 号）；
- 27、《山东省禁止危险化学品目录（第一批）》（鲁应急发[2019]37 号）；
- 28、《山东省石化等四个重点行业挥发性有机物综合整治方案》（鲁环办[2014]56 号）；
- 29、《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）；
- 30、《山东省“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》（鲁环发[2017]331 号）；
- 31、《山东省涉挥发性有机物企业分行业治理指导意见》（鲁环发[2019]146 号）；
- 32、《山东省工业企业无组织排放分行业管控指导意见的通知》（鲁环发[2020]30 号）；

- 33、《山东省海洋环境保护条例》（2016 年 3 月 30 号修正）；
- 34、《山东省海洋主体功能区规划》，山东省人民政府（鲁政发[2017]22 号），2017 年 8 月 25 日；
- 35、《山东省海洋功能区划（2011-2020 年）局部修改方案》；
- 36、《山东省近岸海域环境功能区划（2016-2020 年）》；
- 37、《山东省海洋生态环境保护规划（2018-2020 年）》；
- 38、《山东省黄海海洋生态红线划定方案（2016-2020 年）》；
- 39、《山东半岛蓝色经济区发展规划》（中华人民共和国国务院，2011 年 1 月 4 日）；
- 40、《山东省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（鲁政字〔2020〕269 号）；
- 41、《山东省重点排污单位名录制定和污染源自动监测安装联网管理规定》（鲁环发[2019]134 号）；
- 42、《山东省固定污染源自动监控管理办法》（鲁环发[2020]6 号）；
- 43、《青岛市水功能区划》（青岛市人民政府办公厅，青政办发[2017]8 号印发）；
- 44、《青岛市饮用水水源保护区划》（青岛市人民政府，青政发[2014]30 号印发）；
- 45、《青岛市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）》（青岛市人民政府，青政发[2018]32 号印发）；
- 46、《青岛市加强污染源防治推进“四减四增”三年行动方案(2018-2020 年)》（青岛市委市政府，青发[2018]44 号印发）；
- 47、《青岛市环境空气质量达标规划》（青岛市人民政府，青政字[2019]3 号印发）。
- 48、《青岛市城市环境总体规划（2016-2030 年）》（青岛市环保局，青环发[2018]41 号印发）；
- 49、《关于调整青岛市水功能区划的通知》(青政办发[2017]8 号)；
- 50、《青岛市黄岛区 2016 年饮用水水源地保护工作方案》（青黄政办发[2016]18 号）；
- 51、《青岛西海岸新区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)》；
- 52、《青岛市工业企业挥发性有机物污染防治规划（2018-2020 年）》（青环委办发[2018]34 号）；
- 53、《青岛市落实〈山东省涉挥发性有机物企业分行业治理指导意见〉工作方案》；

- 54、《青岛西海岸国家级海洋公园总体规划(2016-2025 年)》；
- 55、《青岛市海岸带保护与利用管理条例》（青岛市第十六届人民代表大会常务委员会第十六次会议通过，自 2020 年 1 月 1 日起施行）；
- 56、《青岛港董家口港区总体规划》（中交水运规划设计院有限公司，2008 年 11 月）；
- 57、《关于印发青岛市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（青政字〔2021〕16 号）
- 58、《关于开展挥发性有机物总量动态管理工作的通知》（青环发[2020]8 号）；
- 59、《加强化工园区环境保护工作实施方案》（青环发[2012]87 号）；
- 60、《青岛市环境空气质量功能区划分》（青岛市人民政府，青政发[2014]14 号印发）。

1.1.3 技术导则依据

- 1、《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；
- 2、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；
- 3、《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；
- 4、《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；
- 5、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）；
- 6、《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；
- 7、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；
- 8、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ/T 19-2011）；
- 9、《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T 19485-2014）；
- 10、《环境影响评价技术导则-石油化工业建设项目》（HJ/T89-2003）；
- 11、《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；
- 12、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）；
- 13、《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ 947-2018）；
- 14、《危险废物处置工程技术导则》（HJ2042-2014）；
- 15、《固体废物鉴别标准 通则》（GB 34330-2017）；
- 16、《固体废物再生利用污染防治技术导则》（HJ1091-2020）；
- 17、《建设项目危险废物环境影响评价指南》（2017 年 10 月 1 日起施行）；
- 18、《中国化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》；

19、《水污染治理工程技术导则[A1]》（HJ2015-2012）。

1.1.4 技术标准规范

- 1、《环境保护图形标志——排放口（源）》（GB15562.1-1995）；
- 2、《山东省污水排放口环境信息公开技术规范》（DB37/2643-2014）；
- 3、《化工建设项目环境保护工程设计标准》（GB/T50483-2019）；
- 4、《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》（Q/SY08190-2019）；
- 5、《化学品分类、警示标签和警示性说明安全规范》（GB20576-2006）；
- 6、《危险货物分类和品名编号》（GB 6944-2012）；
- 7、《常用危险化学品贮存通则》（GB15603-1995）；
- 8、《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）；
- 9、《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）；
- 10、《排污许可证申请与核发技术规范 石化行业》（HJ 853-2017）；
- 11、《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ 2025-2012）；
- 12、《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T176-2005）；
- 13、《危险化学品目录》（2018 年版）；
- 14、《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）；
- 15、《石油化工环境保护设计规范》（SH/T 3024-2017）；
- 16、《石油化工储运系统罐区设计规范》（SHT3007-2014）；
- 17、《石油化工给水排水管道设计规范》（SH3034-2012）；
- 18、《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》（GB50493-2019）；
- 19、《储罐区防火堤设计规范》（GB50351-2014）；
- 20、《一般固体废物分类与代码》（GB/T 39198-2020）；
- 21、《固定污染源废气监测点位设置技术规范》（DB 37/T 3535-2019）；

1.1.5 项目依据

- 1、建设项目环境影响评价委托书；
- 2、项目可行性研究报告；
- 3、青岛市企业技术改造投资项目备案证明；
- 4、《青岛董家口经济区化工园区总体发展规划环境影响报告书》；
- 5、《青岛市环境保护局黄岛分局关于青岛董家口经济区化工园区总体发展规划环境影响报告书的审查意见》；
- 6、相关监测报告；

7、建设方提供的其他相关资料。

1.2 评价原则

1、坚持环境影响评价为工程建设服务的原则。根据建设项目的工艺特点、排污特征和周围环境状况，合理确定评价范围、评价因子和评价重点，为项目主管部门、建设单位和环境管理部门提供可靠的科学依据。

2、结合当地发展规划展开评价工作，评价工作坚持政策性、针对性、科学性和实用性原则，实事求是和客观公正地开展评价工作。

3、严格执行国家和地方的有关环保法律、法规、标准和规范。

4、针对拟建项目的环境问题提出污染防治措施及建议。

5、尽量利用现有有效数据，避免重复工作，结合调查和现状监测进行评价。

1.3 评价目的、评价内容及评价重点

1.3.1 评价目的

通过查清环境背景，明确环境保护目标，对可能产生的环境问题进行剖析，提出防治对策，以求将不利的环境影响减小到最低程度，促使项目建成后能取得最佳的社会、环境和经济综合效益。

1、通过建设项目所在地区自然和社会环境现状的调查、项目工程分析、环境影响预测和公众意见收集等系统性的工作，查明该地区的环境质量现状，掌握其环境特征，分析本项目污染物排放状况以及实施污染防治措施后能够实现的污染减排量，预测项目在建成投产后对环境影响的特点、范围和程度以及环境质量可能发生的变化。

2、评述项目污染防治方案的可行性，并根据国家对建设项目进行环境管理的“污染物达标排放”和“总量控制、城市建设规划等方面的要求，从环境保护的角度论证项目的可行性，并对项目的生产管理和污染防治措施提出技术经济分析和论证。

3、根据项目环境影响的特点，对其环境管理和环境监测计划提出要求。

4、为项目的初步设计和环境监督管理提供科学依据。

1.3.2 评价内容

具体评价内容包括：环境现状调查与评价，污染治理措施的可行性与达标排放分析，废气、噪声、废水、固废对环境的影响分析与评价，环境经济损益分析，环境管理与监测计划，项目选址及平面布置合理性分析等。

1.3.3 工作及评价重点

工程分析、大气环境影响评价、水环境影响分析、污染防治措施分析、环境风险评价、项目建设的可行性及平面布置合理性分析。

1.4 环境影响因素与评价因子

1.4.1 环境影响识别

采用矩阵识别法对项目环境影响因素进行识别，具体见表 1.4-1。

表1.4-1 环境影响因素识别表

整体项目效益	分项环境要素效益						
	项目阶段	大气影响	水环境影响	声环境影响	土壤环境影响	风险影响	生态影响
-1	施工期	-1	-1	-1	-1	0	0
	营运期	-3	-3	-1	-1	-1	0

注：“+”表示正面影响，“-”表示负面影响，“3”表示影响程度较大，“2”表示影响程度中等，“1”表示影响程度较小，“0”表示无影响。

由表 1.4-1 可见，项目在施工期和营运期均对各环境要素有不同程度的不利影响，其中以营运期对大气环境、水环境的影响较大。

1.4.2 评价因子

根据项目工程分析、所在区域环境要素特征，确定评价因子，具体见表 1.4-2。

表1.4-2 评价因子一览表

类别	环境要素	评价因子
环境质量现状评价	大气环境	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、O ₃ 、CO、丙酮、甲苯、甲醛、乙醛、丙烯醛、马来酸酐、VOCs、非甲烷总烃
	地下水环境	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、总硬度、溶解性总固体、挥发性酚类、耗氧量、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氟化物、铁、锰、铜、锌、汞、砷、镉、铬（六价）、铅、镍、甲苯、石油类、甲醛、乙醛、丙烯醛、丙烯酸、丙烯酸丁酯、丙酮
	土壤环境	重金属和无机物：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍 挥发性有机物：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、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯 半挥发性有机物：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、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘 其它：pH、甲醛、乙醛、丙烯醛、丙烯酸、丙烯酸丁酯、丙酮
项目污染源评价	废气污染源	颗粒物、甲苯、甲醛、乙醛、丙烯醛、丙烯酸、丙烯酸丁酯、丙酮、马来酸酐、VOCs
	废水污染源	pH、COD _{Cr} 、SS、氨氮、甲苯、甲醛、乙醛、丙烯醛、丙烯酸、丙酮、铜、总氮
	噪声污染源	等效连续 A 声级 L _{Aeq}
	固废污染源	一般工业固废、危险废物、生活垃圾

类别	环境要素	评价因子
环境影响预测分析与评价	大气环境	颗粒物、甲苯、甲醛、乙醛、丙烯醛、丙烯酸、丙烯酸丁酯、丙酮、VOCs
	地下水环境	甲苯、甲醛、乙醛、丙烯醛、丙烯酸、丙酮、铜
	土壤环境	甲苯、铜
	声环境	等效连续 A 声级 L_{Aeq}
	固体废物	一般工业固废、危险废物、生活垃圾
总量	大气环境	VOCs、颗粒物
	水环境	COD _{Cr} 、氨氮、铜

1.5 功能区划

项目所在区域的环境功能属性见表 1.5-1。

表 1.5-1 项目所在区域环境功能属性一览表

序号	功能区名称	评价区域所属的类别
1	大气环境功能区划	根据《青岛市环境空气质量功能区划分规定》（青政发[2014]14号），项目所在区域环境空气属二类功能区
2	声环境功能区划	根据董家口经济区化工园区规划环评报告，项目所在地环境噪声属 3 类功能区
3	地表水功能区划	根据《青岛市人民政府办公厅关于调整青岛市水功能区划的通知》（青政办发[2017]8 号），横河入海口断面执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准
4	海洋功能区划	根据《山东省近岸海域环境功能区划（2016-2020 年）》，本项目依托的废水排放口位于近岸海域环境功能区 SD315DIV，为四类环境功能区； 根据《山东省海洋功能区划（2011-2020 年）》，本项目依托的废水排放口所处海洋功能区为港口航运区（董家口港口航运区，A2-36）
5	生活饮用水源保护区	否
6	基本农田保护区	否
7	自然保护区、风景名胜保护区	否
8	生态功能保护区、生态红线区	否
9	历史文化保护区、文物保护单位	否
10	是否在城市污水处理厂的集水范围内	否

1.6 评价标准

1.6.1 环境质量标准

1、大气环境

环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准，甲醛、乙醛、丙酮、甲苯、丙烯醛、TVOC 特征污染物执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的附录 D 浓度，具体标准值见表 1.6-1。

表 1.6-1 环境空气质量评价标准

污染物名称	单位	标准限值				标准来源
		1 小时平均	日最大 8 小时平均	日平均	年平均	
SO ₂	μg/m ³	500	-	150	60	GB3095-2012 二级标准
NO ₂	μg/m ³	200	-	80	40	
CO	mg/m ³	10	-	4	-	
O ₃	μg/m ³	200	160	-	-	
PM ₁₀	μg/m ³	-	-	150	70	
PM _{2.5}	μg/m ³	-	-	75	35	
TSP	μg/m ³	-	-	300	200	
甲醛	μg/m ³	50	-	-	-	HJ2.2-2018 附录 D
乙醛	μg/m ³	10	-	-	-	
丙酮	μg/m ³	800	-	-	-	
甲苯	μg/m ³	200	-	-	-	
丙烯醛	μg/m ³	100	-	100	-	
TVOC	μg/m ³	-	600	-	-	

2、声环境

区域声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 3 类标准,具体限值如表 1.6-2 所示。

表 1.6-2 声环境质量标准

标准	标准	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
声环境质量标准	3 类	65	55

3、地下水环境

项目所在区域地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准,详见表 1.6-3。

表 1.6-3 地下水水质量标准

污染指标	GB/T14848-2017 III类标准
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

污染指标	GB/T14848-2017 III类标准
锌 (mg/L)	1
耗氧量(mg/L)	3
硝酸盐(mg/L)	20
亚硝酸盐 (mg/L)	1
氨氮(mg/L)	0.5
氟化物 (mg/L)	1
汞 (mg/L)	0.001
砷 (mg/L)	0.01
镉 (mg/L)	0.005
铬 (六价) (mg/L)	0.05
铅(mg/L)	0.01
总大肠菌群(个/L)	3.0
挥发酚(mg/L)	0.002
Na ⁺ (mg/L)	200
锰(mg/L)	0.1
镍(mg/L)	0.02
铜(mg/L)	1
铁(mg/L)	0.3
甲苯(μg/L)	700

4、土壤环境

土壤环境执行《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)

表 1 第二类用地筛选值标准, 详见表 1.6-4。

表 1.6-4 土壤环境质量标准值

单位: mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	第二类用地筛选值
重金属和无机物			
1	砷	7440-38-2	60
2	镉	7440-43-9	65
3	铬 (六价)	18540-29-9	5.7
4	铜	7440-50-8	18000
5	铅	7439-92-1	800
6	汞	7439-97-6	38

序号	污染物项目	CAS 编号	第二类用地筛选值
7	镍	7440-02-0	900
挥发性有机物			
8	四氯化碳	56-23-5	2.8
9	氯仿	67-66-3	0.9
10	氯甲烷	74-87-3	37
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	9
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	5
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	596
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	54
16	二氯甲烷	75-09-2	616
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	6.8
20	四氯乙烯	127-18-4	53
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	2.8
23	三氯乙烯	79-01-6	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.5
25	氯乙烯	75-01-4	0.43
26	苯	71-43-2	4
27	氯苯	108-90-7	270
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	20
30	乙苯	100-41-4	28
31	苯乙烯	100-42-5	1290
32	甲苯	108-88-3	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3,106-42-3	570
34	邻二甲苯	95-47-6	640
半挥发性有机物			
35	硝基苯	98-95-3	76
36	苯胺	62-53-3	260

序号	污染物项目	CAS 编号	第二类用地筛选值
37	2-氯酚	95-57-8	2256
38	苯并[a]蒽	56-55-3	15
39	苯并[a]芘	50-32-8	1.5
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	15
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	151
42	蒽	218-01-9	1293
43	二苯并[a, h]蒽	53-70-3	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	15
45	萘	91-20-3	70
石油烃类			
46	石油烃 (C10~C40)	--	4500

1.6.2 污染物排放标准

1.6.2.1 废气排放标准

1、有组织排放标准

项目有组织废气中颗粒物排放浓度执行《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 中重点控制区标准,排放速率执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准要求。甲苯、甲醛、乙醛、丙烯醛、丙酮、丙烯酸、丙烯酸丁酯、马来酸酐、VOCs 排放浓度和甲苯、VOCs 的排放速率执行《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 限值要求,甲醛、乙醛、丙烯醛排放速率执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准要求。

2、无组织排放标准

VOCs、甲苯厂界浓度执行《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 要求,颗粒物、甲醛、乙醛、丙烯醛厂界浓度执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准要求。

除上述标准外,本项目须严格执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)中的提到的涉及 VOCs 物料储存、转移、输送、VOCs 收集处理、设备与管线 VOCs 泄漏、监测监控要求(根据该标准要求,地方生态环境主管部门可根据当地环境保护需要,对厂区内 VOCs 无组织排放状况进行监控,具体实施方式由各地自行确定)。

各标准限值详见表 1.6-5。

表 1.6-5 废气污染物排放标准

污染物	有组织			无组织 排放限值 (mg/m ³)	执行标准
	排气筒高度 (m)	最高允许 排放速率 (kg/h)	排放浓度 限值 (mg/m ³)		
颗粒物	15	3.5	10	1.0	DB37/2376-2019 GB16297-1996
VOCs	45	3.0	60	2.0	DB37/ 2801.6-2018
	15				
甲苯	45	0.3	5	0.2	DB37/ 2801.6-2018
甲醛	45	3.2	5	0.2	DB37/ 2801.6-2018 GB16297-1996
乙醛	45	0.63	20	0.04	DB37/ 2801.6-2018 GB16297-1996
丙烯醛	45	9.75	3	0.4	DB37/ 2801.6-2018 GB16297-1996
丙烯酸	45	/	10	/	DB37/ 2801.6-2018
	15				
丙烯酸丁酯	45	/	20	/	DB37/ 2801.6-2018
丙酮	45	/	50	/	DB37/ 2801.6-2018
马来酸酐	45	/	10	/	DB37/ 2801.6-2018
污染物	排放限值	限值含义		无组织排放 监控位置	执行标准
VOCs	6	监控点处 1h 平均浓度 值		在厂房外设 置监控点	GB37822-2019
	20	监控点处任意一处浓度 值			

1.6.2.2 废水排放标准

本项目废水经全厂污水站处理后通过董家口化工园区唯一排海口排放。废水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中的一级 A 标准和《流域水污染物综合排放标准 第 5 部分: 半岛流域》(DB37/3416.5-2018)二级标准、《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)中最严格的标准,即 pH、COD_{Cr}、BOD₅、SS、氨氮、总磷、总氮、石油类、甲醛、甲苯、总铜执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中的一级 A 标准,乙醛、丙烯醛、丙烯酸执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表 3 标准。具体见表 1.6-6。

表 1.6-6 本项目废水排放标准 单位: mg/L, pH 无量纲

项目	GB31571-2015 表 1 直接排放 限值、表 3	GB18918-2002 一级 A 标准	DB37/3416.5- 2018 二级标准	本项目 执行标准	监测 位置
pH	6~9	6~9	6~9	6~9	厂区废水 总排口
COD _{Cr}	60	50	60	50	
BOD ₅	20	10	20	10	
SS	70	10	30	10	
氨氮	8	5	10	5	
总磷	1.0	0.5	0.5	0.5	
总氮	40	15	20	15	
石油类	5.0	1	3	1	
甲醛	1	1	/	1	
甲苯	0.1	0.1	/	0.1	
乙醛	0.5	/	/	0.5	
丙烯醛	1	/	/	1	
丙烯酸	5	/	/	5	
总铜	0.5	0.5	0.5	0.5	

注: 根据《流域水污染物综合排放标准 第 5 部分: 半岛流域》(DB37/3416.5-2018) 要求, “排海废水, 以及排水口处于平均大潮高潮位以下或海水涨潮影响区域的外排废水, 视为直接排入海洋, 不对其全盐量及硫酸盐进行控制”。

1.6.2.3 噪声排放标准

施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 中的要求; 营运期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 3 类标准, 见表 1.6-7。

表 1.6-7 噪声排放标准 单位: 等效声级 L_{Aeq}: dB(A)

时段	标准名称	类别	昼间	夜间
施工期	建筑施工场界环境噪声排放标准	--	70	55
营运期	工业企业厂界环境噪声排放标准	3	65	55

1.6.2.4 固体废物

固体废物执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年 9 月 1 日实施) 中的要求, 其中危险废物暂存还须执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其修改单 (环保部公告 2013 年第 36 号) 的规定。

1.7 评价工作等级及评价范围

1.7.1 评价工作等级

1.7.1.1 大气环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中推荐的大气评价工作等级划分原则,分别计算项目主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i , 及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。计算公式如下:

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中: P_i ——第 i 个污染物的最大地面浓度占标率, %;

C_i ——采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度, $\mu\text{g}/\text{m}^3$;

C_{0i} ——第 i 个污染物的环境空气质量标准, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。一般取 GB3095 中 1 小时平均质量浓度的二级浓度限值;对于仅有 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。

项目主要污染源调查列入表 1.7-1、表 1.7-2。

表 1.7-1 点源参数调查清单

点源编号	废气来源	排气筒高度(m)	排气筒内径(m)	出口温度(°C)	烟气流量(m^3/h)	评价因子	源强(kg/h)
C1	催化燃烧炉一	45	1.4	80	60000	甲醛	0.175
						乙醛	0.003
						丙烯醛	0.133
						丙酮	0.009
						甲苯	0.0252
						VOCs	0.85
C2	催化燃烧炉二	45	1.4	80	60000	甲醛	0.175
						乙醛	0.003
						丙烯醛	0.133
						丙酮	0.009
						甲苯	0.0252
						VOCs	0.84
C3	催化燃烧炉三	45	1.4	80	60000	甲醛	0.175
						乙醛	0.003
						丙烯醛	0.133
						丙酮	0.009
						甲苯	0.0252

点源编号	废气来源	排气筒高度(m)	排气筒内径(m)	出口温度(°C)	烟气流量(m ³ /h)	评价因子	源强(kg/h)
						VOCs	0.85
C4	催化燃烧炉四	45	1.4	80	60000	甲醛	0.175
						乙醛	0.003
						丙烯醛	0.133
						丙酮	0.009
						甲苯	0.0252
						VOCs	0.84
C5	SAP 装置一废气	15	1.6	25	88000	颗粒物	0.76
						VOCs	0.63
C6	SAP 装置二废气	15	1.6	25	88000	颗粒物	0.76
						VOCs	0.63
C7	SAP 装置三废气	15	1.6	25	88000	颗粒物	0.76
						VOCs	0.63
C8	SAP 装置四废气	15	1.6	25	88000	颗粒物	0.76
						VOCs	0.63

表 1.7-2 面源参数调查清单

污染源编号	废气来源	释放高度(m)	面源长度(m)	面源宽度(m)	年排放小时数	评价因子	排放源强(kg/h)
M1	SAP 厂房 1	33.2	105	40	8000	颗粒物	1.55
						VOCs	0.26
M2	SAP 厂房 2	33.2	105	40	8000	颗粒物	1.55
						VOCs	0.26
M3	SAP 厂房 3	33.2	105	40	8000	颗粒物	1.55
						VOCs	0.26
M4	SAP 厂房 4	33.2	105	40	8000	颗粒物	1.55
						VOCs	0.26
M5	设备动静密封	23	251	155	8000	甲苯	0.0011
						VOCs	0.335
M6	循环冷却水场	10	150	55	8000	VOCs	0.51

本次评价选择颗粒物、VOCs、甲醛、乙醛、丙烯醛、丙酮、甲苯作为评价因子，采用导则推荐的 AERSCREEN 估算模式进行等级判断。估算模型参数列入表 1.7-3，估算模型计算结果见表 1.7-4。

表 1.7-3 估算模型参数表

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	城市
	人口数 (城市人口数)	170 万
最高环境温度		41.0
最低环境温度		-13.6
土地利用类型		城市 (城镇外围)
区域湿度条件		中等湿润
是否考虑地形	考虑地形	考虑
	地形数据分辨率/m	90m
是否考虑海岸线熏烟	考虑岸线熏烟	是
	岸线距离/km	1.4
	岸线方向/°	180

表 1.7-4 估算模型计算结果

污染源	污染物	最大落地浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	质量标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大占标率 (%)	$D_{10\%}$ (m)	
有组织 排放	C1	甲醛	0.904	50	1.79	/
		乙醛	0.0154	10	0.15	/
		丙烯醛	0.682	100	0.68	/
		丙酮	0.0461	800	0.01	/
		甲苯	0.129	200	0.06	/
		VOCs	4.3	1200	0.36	/
	C2	甲醛	0.904	50	1.81	/
		乙醛	0.0154	10	0.15	/
		丙烯醛	0.683	100	0.68	/
		丙酮	0.0461	800	0.01	/
		甲苯	0.129	200	0.06	/
		VOCs	4.3	1200	0.36	/
	C3	甲醛	0.904	50	1.81	/
		乙醛	0.0154	10	0.15	/
		丙烯醛	0.683	100	0.68	/
		丙酮	0.0461	800	0.01	/
		甲苯	0.129	200	0.06	/
		VOCs	4.3	1200	0.36	/

污染源	污染物	最大落地浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	质量标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大占标率 (%)	$\text{D}_{10\%}$ (m)	
无组织 排放	C4	甲醛	0.904	50	1.81	/
		乙醛	0.0154	10	0.15	/
		丙烯醛	0.683	100	0.68	/
		丙酮	0.0461	800	0.01	/
		甲苯	0.129	200	0.06	/
		VOCs	4.3	1200	0.36	/
	C5	颗粒物	8.88	450	1.97	/
		VOCs	7.36	1200	0.61	/
	C6	颗粒物	8.88	450	1.97	/
		VOCs	7.36	1200	0.61	/
	C7	颗粒物	8.88	450	1.97	/
		VOCs	7.36	1200	0.61	/
	C8	颗粒物	8.88	450	1.97	/
		VOCs	7.36	1200	0.61	/
	M1	颗粒物	152	450	33.55	800
		VOCs	25.2	1200	2.1	/
	M2	颗粒物	152	450	33.55	800
		VOCs	25.2	1200	2.1	/
M3	颗粒物	152	450	33.55	800	
	VOCs	25.2	1200	2.1	/	
M4	颗粒物	152	450	33.55	800	
	VOCs	25.2	1200	2.1	/	
M5	甲苯	0.08	200	0.04	/	
	VOCs	24.3	1200	2.03	/	
M6	VOCs	221	1200	18.38	/	

大气环境影响评价工作等级判定依据见表 1.7-5。

表 1.7-5 大气评价工作等级

评价工作等级	评价工作分级依据
一级	$P_{\text{max}} \geq 10\%$
二级	$1\% \leq P_{\text{max}} < 10\%$
三级	$P_{\text{max}} < 1$

由上表可以看出， P_{max} 为 33.55 %，因此，大气环境影响评价等级应为一级。

1.7.1.2 水环境影响评价等级

1、地表水环境

项目营运期外排废水为委托青岛董家口中法水务有限公司处理后排放，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)表 1 等级判定表，项目地表水环境影响评价等级为三级 B。

2、地下水环境

该项目属于化工行业，需编制环境影响报告书。根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ 610-2016)附录 A，地下水环境影响评价项目类别为 I 类；项目选址于董家口经济区化工园区，周边不存在集中式饮用水源、与地下水相关的其他保护区、集中式饮用水源准保护区以外的补给径流区、分散式饮用水源地等地下水环境敏感区。根据 HJ 610-2016 表 2 判断，本项目地下水环境影响评价工作等级确定为二级。

1.7.1.3 声环境影响评价等级

项目位于青岛董家口经济区化工园区，为工业区，属于声环境功能 3 类区，项目主要噪声源为风机、压缩机等，项目四周主要为工业企业、道路，项目建设前后区域噪声级增加很小且受影响人口变化不大。针对本项目以上特点，噪声环境影响评价工作等级定为三级，重点进行厂界噪声达标性分析。

1.7.1.4 环境风险

项目大气环境风险潜势 IV 级、地表水环境风险潜势为 III 级、地下水环境风险潜势为 III 级。建设项目环境风险潜势综合等级为 IV 级。项目大气环境风险等级为一级，评价范围为距项目边界 5km 范围；地表水、地下水环境风险等级为二级，与地表水、地下水评价范围一致；综合环境风险等级为一级。

1.7.1.5 土壤

本项目属于化学原料和化学制品制造，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ 694-2018)附录 A，土壤环境影响评价项目类别为 I 类；建设项目周边存在耕地、等土壤环境敏感目标，建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度为敏感；本项目所在的装置区域总占地属于中型规模。根据 HJ 694-2018 表 4 判断，本项目土壤环境影响评价工作等级确定为一级。

1.7.1.6 生态

本项目属于工业污染类项目，仅开展生态影响分析，不对生态评价等级进行判定。

1.7.2 评价范围

根据建设项目污染物排放特点及当地气象条件、自然环境状况及周边敏感点分布情况确定各环境要素评价范围见表 1.7-7。

表 1.7-7 各要素评价范围一览表

环境要素	评价范围	确定依据
地表水	厂区废水排放口至青岛董家口中法水务有限公司，覆盖环境风险影响范围所及的横河	根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)
地下水	项目厂界向下游方向外扩 1.2km，西侧外扩 0.6km，东侧外扩 0.6km，上游外扩 1.2km，总面积约 6.26km ²	《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)公式法计算
大气	以项目为中心边长 5km 矩形范围	评价等级一级，D10%小于 2500m，评价范围为边长不小于 5km
噪声	项目厂界外 1m	《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009)
风险	大气：项目边界外扩 5km 范围； 地下水：项目周边 7.84km ² 范围； 地表水：废水排放口至青岛董家口中法水务有限公司，覆盖环境风险影响范围所及的横河。	根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)，评价等级为一级。 计算项目区大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 1920m、大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 3610m，丙烯管道大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 490m、大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 1990m。
土壤	占地范围内及占地范围外 1km 范围	《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ 694-2018)，评价等级为一级
生态	占地范围内及占地范围外 0.2km 范围	《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ/T 19-2011)，本项目属于工业污染类项目，仅开展生态影响分析

1.8 评价时段

分为施工期和营运期两个阶段，本次评价以营运期为主兼顾施工期。

1.9 环境保护及控制目标

项目选址于青岛西海岸新区董家口经济区化工园区内，具体位置见图 1-1。根据项目所在位置及周围环境实地考察，确定建设项目主要环境保护目标见表 1.9-1、图 1-2、图 1-3。

表 1.9-1 主要环境保护目标一览表

序号	敏感目标	与厂区距离 (m)	与丙烯管线距离 (m)	方位	人口数 (人)	功能	保护项目及级别
1.	董家口经济区管委	950	1492	NW	100	政府驻地	环境空气二类区
2.	蓝领公寓	1060	1850	NW	10000	住宅	环境空气二类区
3.	徐家官庄村	2230	/	NW	354	住宅	环境空气二类区
4.	西小滩村	1860	2344	NW	378	住宅	环境空气二类区
5.	东小滩村	1660	2090	NW	520	住宅	环境空气二类区
6.	孙家庄村	1250	1712	NE	420	住宅	环境空气二类区
7.	常河店村	1480	1595	E	595	住宅	环境空气二类区
8.	董家口小学	1860	/	E	300	学校	环境空气二类区
9.	董大庄村	1730	1908	SE	2200	住宅	环境空气二类区
10.	管家庄村	2250	2193	SE	775	住宅	环境空气二类区
11.	营东头村	2380	2149	SE	650	住宅	环境空气二类区
12.	棋子湾村	3360	2858	SE	608	住宅	环境空气二类区
13.	撒牛沟村	3460	2679	SE	644	住宅	环境空气二类区
14.	马家庄村	3500	/	NE	1521	村庄	环境空气二类区
15.	高家庄村	3230	3349	NE	916	村庄	环境空气二类区
16.	张家庄村	3120	3145	NE	680	村庄	环境空气二类区
17.	三合村	2710	3258	NE	710	住宅	环境空气二类区
18.	周村	2520	3050	N	800	住宅	环境空气二类区
19.	丁莪家庄	2610	3128	N	470	住宅	环境空气二类区
20.	李家庄村	3110	/	NW	338	住宅	环境空气二类区
21.	蟠龙村	3050	/	NW	1122	住宅	环境空气二类区
22.	封家官庄村	2540	2890	NW	390	住宅	环境空气二类区
23.	信阳村	3800	/	SW	460	住宅	环境空气二类区
24.	小滩村	3560	/	SW	590	住宅	环境空气二类区
25.	石崖村	3980	/	SW	634	住宅	环境空气二类区
26.	旺山社区	4440	/	W	325	住宅	环境空气二类区
27.	东封家村	3070	/	N	1186	住宅	环境空气二类区
28.	子良山南侧小区	4250	/	SE	2880	住宅	环境空气二类区
29.	西封家村	3030	/	N	1050	住宅	环境空气二类区
30.	河西村	3180	/	N	248	住宅	环境空气二类区

31.	黄家庄村	2270	2302	E	756	住宅	环境空气二类区
32.	董辛庄村	3680	/	NE	645	住宅	环境空气二类区
33.	长松庄村	2900	/	E	130	住宅	环境空气二类区
34.	尹家圈村	4170	/	SE	1913	住宅	环境空气二类区
35.	朱家河	4050	/	N	1092	住宅	环境空气二类区
36.	桂冠花园小区	4240	/	NE	2200	住宅	环境空气二类区
37.	港城尊邸小区	4310	/	NE	1860	住宅	环境空气二类区
38.	富泉公寓	4400	/	NE	720	住宅	环境空气二类区
39.	港都香城	4620	/	NE	2200	住宅	环境空气二类区
40.	东方嘉苑	4240	/	NE	1500	住宅	环境空气二类区
41.	泊里中心卫生院	4750	/	NE	40	医院	环境空气二类区
42.	青岛西海岸新区 第二高中	4930	/	NE	560	学校	环境空气二类区
43.	泊里河南村	4250	/	NE	900	住宅	环境空气二类区
44.	魏家村	4540	/	NE	213	住宅	环境空气二类区
45.	清华幼儿园	4980	/	NE	90	学校	环境空气二类区
46.	星海府	4520	/	NE	4320	住宅	环境空气二类区
47.	蓝港祥和	4620	/	NE	4830	住宅	环境空气二类区
48.	横河	30	3	W	/	地表水	入海口断面 IV 类
49.	地下水	/	/	项目 周边	/	地下水	地下水 III 类
50.	黄海海域	2000	30	S	/	地表水	包括海洋港口水域、一般工业或城镇建设用水区等,为第四类环境功能区、第三类环境功能区境功能区等
51.	土壤	/	/	项目用地及 周边	/	土壤	《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)表 1 第二类用地筛选值标准

控制目标是项目废水、废气、噪声达标排放,并符合总量规定,避免因项目建设使周围环境质量出现明显下降,减轻对环境造成的不良影响。

2 工程概况

2.1 项目工程组成

金能新材料（青岛）有限公司计划投资 592329.43 万元，在金能新材料（青岛）有限公司东侧空地建设 44 万吨/年丙烯酸丁酯及 12 万吨/年高吸水性树脂（SAP）项目。项目总占地面积 229237m²，总建筑面积 107852m²，主要包含 3 处丙烯酸及酯装置区和 4 座高吸水性树脂（SAP）生产厂房，共设置 4 套 10 万 t/a 丙烯酸装置、2 套 22 万 t/a 丙烯酸丁酯装置、1 套 10 万 t/a 精丙烯酸装置、4 套 3 万 t/a SAP 生产装置，配套建设原料产品罐区、中间罐区、废水罐区各 1 处、SAP 罐区 2 处、SAP 成品仓库 1 座，并建设变配电站、机柜间、冷冻水站/除氧站等配套公用设施以及废气催化燃烧设施等环保设施，化学品库、脱盐水处理站、空压制氮站、事故水池及污水处理站、废液焚烧设施等依托同期工程。

本项目主要工程组成如表 2.1-1。

表 2.1-1 项目基本构成一览表

项目名称	44万吨/年丙烯酸丁酯及12万吨/年高吸水性树脂（SAP）项目		
建设单位	金能新材料（青岛）有限公司		
法人代表	曹勇	联系人及电话	王闻名
建设性质	新建		
建设地点	项目位于金能新材料（青岛）有限公司厂区东侧规划工业用地，董家口临港产业区内。		
周边环境	本项目位于董家口临港产业区，周围为其它项目装置，项目东侧是办公区及配套公用设施，南侧是同期建设的丁辛醇装置区，西侧是可降解塑料项目装置区，北侧为滨海大道。		
产品产能	项目外售产品包括丙烯酸丁酯44万t/a、高吸水性树脂（SAP）12.16万t/a、丙烯酸（酯化级）4.13万t/a、冰晶型丙烯酸0.45万t/a。		
主体工程	项目在厂区中东部建设 3 处丙烯酸及酯装置区，分别为丙烯酸及酯单元一、丙烯酸及酯单元二、丙烯酸及酯单元三，共设置 4 套丙烯酸装置（其中单元一：2×10 万 t/a、单元二：1×10 万 t/a、单元三：1×10 万 t/a、）、2 套丙烯酸丁酯装置（单元一：22 万 t/a、单元二：22 万 t/a）、1 套精丙烯酸装置（单元三：1×10 万 t/a）；在厂区东北部建设 4 个高吸水性树脂（SAP）生产厂房，每个厂房内设置 1 套 3 万 t/aSAP 生产装置，合计 12 万 t/a。		
储运工程	<p>1、罐区：设置原料产品罐区、废水罐区、中间罐区各1处，SPA罐区2处，其中原料产品罐区、中间罐区与丁辛醇项目共用。</p> <p>（1）原料产品罐区：占地面积32241m²，设置酯化级丙烯酸储罐，2台4500m³；丙烯酸丁酯产品储罐，4台4500m³；冰晶丙烯酸产品储罐，1台4000m³；新鲜碱储罐（50碱），1台1500m³；碱储罐（32碱），1台200m³；甲苯储罐，1台500m³。</p> <p>（2）废水罐区：占地面积7296m²，设置浓碱废水罐，1台2000m³；稀碱废水罐，1台2000m³；废水储罐，1台4000m³；废水调节罐，2台700m³。</p> <p>（3）中间罐区：占地面积18255m²，设置丙烯酸日产罐，2台2000m³；丙烯酸水溶液缓冲罐，1台2000m³；丙烯酸off料罐，1台2000m³；凝水罐，1台500m³；丙烯酸</p>		

		<p>丁酯日产罐, 2台2000m³; 丙烯酸丁酯off罐, 1台2000m³; 冰晶型丙烯酸日产罐, 2台500m³; 重组分罐, 2台300m³。</p> <p>(4) SAP罐区: 2处, 占地面积1185m², 每处分别设置1个1000m³的离子膜碱(氢氧化钠溶液)储罐。</p> <p>2、仓库: 设置SAP成品仓库1处, 占地面积7650m², 1层, 用于存放SAP成品。</p>
公用工程	供水	<p>生产装置用水: 来自董家口化工园区自来水供水管道, 分两路接自金能新材料(青岛)有限公司在规划用地内拟建的环状生产供水管网, 供水压力≥0.3Mpa, 接管管径为DN450;</p> <p>循环冷却水: 拟建设一座规模为38500m³/h的循环水站, 设置7台冷却塔, 单台循环水量5500m³/h;</p> <p>消防用水: 依托金能新材料(青岛)有限公司同期建设的1座消防水站, 设置有两座有效容积6000m³的消防水罐;</p> <p>生活用水: 就近接自金能新材料(青岛)有限公司在规划用地内拟建的生活供水管网, 供水压力约为0.3MPa, 接管管径为DN80。</p>
	除氧水	建设除氧水站1处, 设置1台300t/h的除氧器, 用于余热锅炉给水。
	冷冻水	建设冷冻水站1处, 设置4台制冷量为3430KW的离心式冷水机组(三用一备)。
	排水	<p>生产废水: 主要来自丙烯酸及酯单元、SAP 装置开停车清洗废水及物料反应生成的废水、地面冲洗废水等, 分低、中、高浓度废水, 其中低浓度废水排至罐区 4000m³废水罐暂存后, 排入厂区同期建设的污水处理站处理; 中浓度废水排至废水罐区 2000m³ 稀碱废水罐暂存后, 排入厂区同期建设的污水处理站处理; 高浓度废水排至废水罐区 2000m³ 浓碱废水罐暂存后, 排入厂区可降解塑料项目制取水煤浆, 不外排。</p> <p>生活污水: 收集后经生活污水排水管道排入界区外的市政管网。</p> <p>循环水站及余热锅炉排污水: 收集后经提升至厂区无机废水处理设施预处理后, 通过管廊作为无机废水送至工业园区无机废水排水管, 依托园区入海排放口直接排海。</p> <p>初期雨水: 丙烯酸及酯单元、SAP 罐区、原料及成品罐区各设置一座初期雨水收集池。收集后的初期雨水经提升通过管廊送至界区外企业拟建的污水处理站处理; 污染区的后期清洁雨水则通过清洁雨水管收集与其他清洁雨水一同排入本项目界区内清洁雨水管网。</p> <p>实验室清洗废水: 实验室清洗废水收集后排入厂区同期建设的污水处理站处理。</p>
	供电	来源于市政电网, 通过金能新材料(青岛)有限公司同期规划建设的青岛金能220kV变电站进入本项目各变电所。
	供热	项目生产用热为蒸汽, 主要来自项目丙烯酸及酯单元中丙烯酸装置副产蒸汽, 另外, 还需补充部分外部蒸汽管网中的饱和蒸汽。
	原料供应	项目用原料丙烯、丁醇来自金能新材料(青岛)有限公司上游的 PDH 和同期建设的丁辛醇装置, 采用管道直供方式提供。其中丙烯来自金能新材料(青岛)有限公司东区, 依托园区已经规划好的管廊, 送至金能新材料(青岛)有限 1#管廊最南端, 经 1#管廊向北延伸至丙烯酸及酯装置区域, 采用 DN200 管道; 丁醇来自丁辛醇装置东界区, 进入南北走向 1#管廊, 一直向北延伸至丙烯酸及酯装置区域, 采用 DN150 管道。
	辅助工程	新建配套冷冻水站/除氧站1处、新建装置机柜间、SAP机柜间、罐区机柜间、装置变电所、公用工程变电所、罐区变电所、SAP变电所各1处。
依托	氮气	依托外部园区氮氧站的制氮系统, 本次不新增制氮设施。
	压缩空气	依托外部园区空压站, 本次不新增空压设施。

工 程	气		
	脱盐水	依托外部园区脱盐水制备系统，本次不新增脱盐水设施。	
	污水站	项目中浓度废水和低浓度废水依托厂区西南角同期建设的污水处理站。污水站总处理规模200m ³ /h，采用“絮凝沉淀+气浮+厌氧-好氧生化处理+催化氧化塔深度处理+BAF生物滤池”处理工艺。	
	化学品库	依托厂区同期项目建设的化学品库。	
	液体汽车装卸站	项目所需的产品装卸站位于全厂液体汽车装卸站内，设置丙烯酸鹤位2个，丙烯酸丁酯鹤位3个，冰晶型丙烯酸鹤位1个。	
	事故水池	依托金能新材料（青岛）有限公司厂区同期拟建项目的全厂性事故水池。事故水池设置于厂区西南角污水处理站，容积31000m ³ 。	
	废液焚烧炉	项目产生的重组分废液依托厂区同期项目1座废液焚烧炉（TO炉）焚烧处理，焚烧炉废液焚烧规模10t/h。	
火炬	依托金能新材料（青岛）有限公司厂区内同期项目建设的火炬设施。		
环 保 工 程	废气	丙烯酸及酯单元工艺废气	包含丙烯酸装置急冷塔废气、精制过程不凝气、丙烯酸丁酯脱水塔废气、酯精馏塔不凝气、醇拔头塔蒸汽喷射泵废气、醇回收塔不凝气以及冰晶型丙烯酸动态结晶器呼吸废气等工艺废气，收集混合均匀后分别输送至相应装置配套的4套废气催化燃烧装置（CO）处理，燃烧后的废气通过4根45m高排气筒C1~C4排放。
		SAP装置聚合反应废气、表面交联废气	聚合反应尾气、表面交联废气收集后一同进入各SAP装置的碱液洗涤塔处理，处理后的废气分别通过15m高排气筒C5~C8排放。
		SAP干燥废气、粉碎筛分废气及包装废气	SAP含尘废气先进入脉冲布袋除尘器处理后再进入碱液洗涤塔处理，处理后的废气分别通过15m高排气筒C5~C8排放。
		装卸站废气	各单元装卸站产生的有机废气收集后与各丙烯酸及酯单元工艺废气一同进入4套废气催化燃烧装置处理，处理后的废气通过4根45m高排气筒C1~C4排放。
		储罐呼气废气	由引风机通过管道收集至丙烯酸及酯单元的催化燃烧装置（CO）处理，燃烧后的废气通过45m高排气筒排放。
	废水	高浓度废水	主要包括各装置物料反应生成的高浓度废水和开停车碱洗废水，收集后先排至废水罐区2000m ³ 浓碱废水罐暂存后，排入厂区可降解塑料项目制取水煤浆，不外排。
中浓度废水		主要为开停车设备水洗废水、地面冲洗废水，收集后排至废水罐区2000m ³ 稀碱废水罐暂存后，排入厂区同期建设的污水处理站处理。污水处理站总处理能力200m ³ /h，采用“絮凝沉淀+气浮+厌氧-好氧生化处理+催化氧化塔深度处理+BAF生物滤池”处理工艺。	
低浓度废水		主要各装置物料反应生成的低浓度废水，收集后排至废水罐区4000m ³ 废水罐，经预处理后，排至界厂区拟建的污水处理站处理。	
实验清洗废水		收集后排入厂区同期建设的污水处理站处理。	

	循环排污水	收集后经提升至厂区无机废水处理设施预处理后，通过管廊作为无机废水送至工业园区无机废水排水管。
	锅炉排污水	收集后经提升至厂区无机废水处理设施预处理后，通过管廊作为无机废水送至工业园区无机废水排水管。
	初期雨水	建设3处初期雨水收集池，收集后的初期雨水经提升通过管廊送至企业拟建的污水处理站处理。
噪声	选用低噪声设备，采取减振、隔声、消声措施。	
固体废物	项目产生的危险废物依托位于厂区北侧的1座1000m ² 的危险废物暂存库暂存，定期交由有相应危废资质的单位处置；项目产生的一般工业固废依托位于厂区北侧的1座1000m ² 的一般工业固废暂存库暂存，全部回收综合利用；新增生活垃圾收集设施，生活垃圾由环卫部门清运后送城市生活垃圾填埋场填埋。	
环境风险	项目装置区、罐区均设置围堰及事故废水收集管道，事故废水收集依托厂区拟建的容积为31000m ³ 的全厂性事故水池；配备必要的应急物资和应急设施。	
劳动定员和工作制度	本项目劳动定员89人，四班三倒制，每天工作24h，年生产操作8000h（4套SAP装置年运行时间7752h）。	
总投资和环保投资	项目总投资592329.43万元，其中环保投资17100万元，占总投资的3.5%	
工程进度	项目尚未开工建设，计划于2023年开工，2024年建成投产。	

2.2 项目主要建构筑物及平面布置

2.2.1 主要建构筑物

项目主要建构筑物见表 2.2-1。

表 2.2-1 主要建构筑物一览表

序号	单体名称	占地面积 m ²	数量 (座)	层数	高度 m
1	丙烯酸及酯单元一	214×70	1	4	23
2	丙烯酸及酯单元二	143×70	1	4	23
3	丙烯酸及酯单元三	121×70	1	4	23
4	SAP 生产装置 1	105×40	1	6	33.2
5	SAP 生产装置 2	105×40	1	6	33.2
6	SAP 生产装置 3	105×40	1	6	33.2
7	SAP 生产装置 4	105×40	1	6	33.2
8	原料产品罐区	256×126	1	/	/
9	中间罐区	251×73	1	/	/
10	废水罐区	146×50	1	/	/
11	SAP 罐区 1	37.5×15.8	1	/	/
12	SAP 罐区 2	37.5×15.8	1	/	/
13	SAP 仓库	153×50	1	1	26.2
14	循环水站	150×55	1	/	/

序号	单体名称	占地面积 m ²	数量 (座)	层数	高度 m
15	初期雨水收集池 1	36×10	1	/	/
16	初期雨水收集池 2	10×10	1	/	/
17	初期雨水收集池 3	18×8	1	/	/
18	冷冻水站/除氧站	30×30	1	1	8
19	装置机柜间	40×40	1	1	4.5
20	SAP 机柜间	30×20	1	1	4.5
21	罐区机柜间	20×9	1	1	4.5
22	装置变电所	66×39	1	2	8
23	公用工程变电所	50×30	1	2	8
24	罐区变电所	20×9	1	1	4.5
25	SAP 变电所	50×30	1	2	8

2.2.2 平面布置

本项目位于金能新材料（青岛）有限公司厂区东侧，SAP 装置区位于厂区东北部，装置区内 4 个 SAP 生产厂房呈两排布置，东排由南向北依次为厂房 1 和厂房 2，西排由南向北依次为厂房 3 和厂房 4，SAP 罐区 1 和 SAP 罐区 2 布置于整个 SAP 装置的西南角，SAP 仓库位于生产厂房北侧，其装卸区位于仓库东侧，靠近东侧的物流出入口，便于货物的装卸和运输组织；丙烯酸及酯装置区位于厂区中东部（SAP 装置南侧），装置区内共设置 3 处丙烯酸及酯单元，分别为丙烯酸及酯单元一、丙烯酸及酯单元二、丙烯酸及酯单元三；循环水站、冷冻站/除氧站、公用工程变电所等位于丙烯酸及酯装置南侧；原料及产品罐区、废水罐区位于厂区南侧，中间罐区位于丙烯酸装置区南侧。

项目厂区总平面布置见图 2-1。

2.3 生产规模和产品方案

本项目生产装置及各装置生产规模见表 2.3-1。项目装置产能匹配情况见图 2-2。

表 2.3-1 项目生产装置及各装置生产规模一览表

单元名称	装置	数量 (套)	产品及产能
丙烯酸及酯单元一	10 万 t/a 丙烯酸装置	2	丙烯酸（酯化级）20 万 t/a
	22 万 t/a 丙烯酸丁酯装置	1	丙烯酸丁酯 22 万 t/a
丙烯酸及酯单元二	10 万 t/a 丙烯酸装置	1	丙烯酸（酯化级）10 万 t/a
	22 万 t/a 丙烯酸丁酯装置	1	丙烯酸丁酯 22 万 t/a
丙烯酸及酯单元三	10 万 t/a 丙烯酸装置	1	丙烯酸（酯化级）10 万 t/a
	10 万 t/a 精丙烯酸装置	1	冰晶型丙烯酸 10 万 t/a

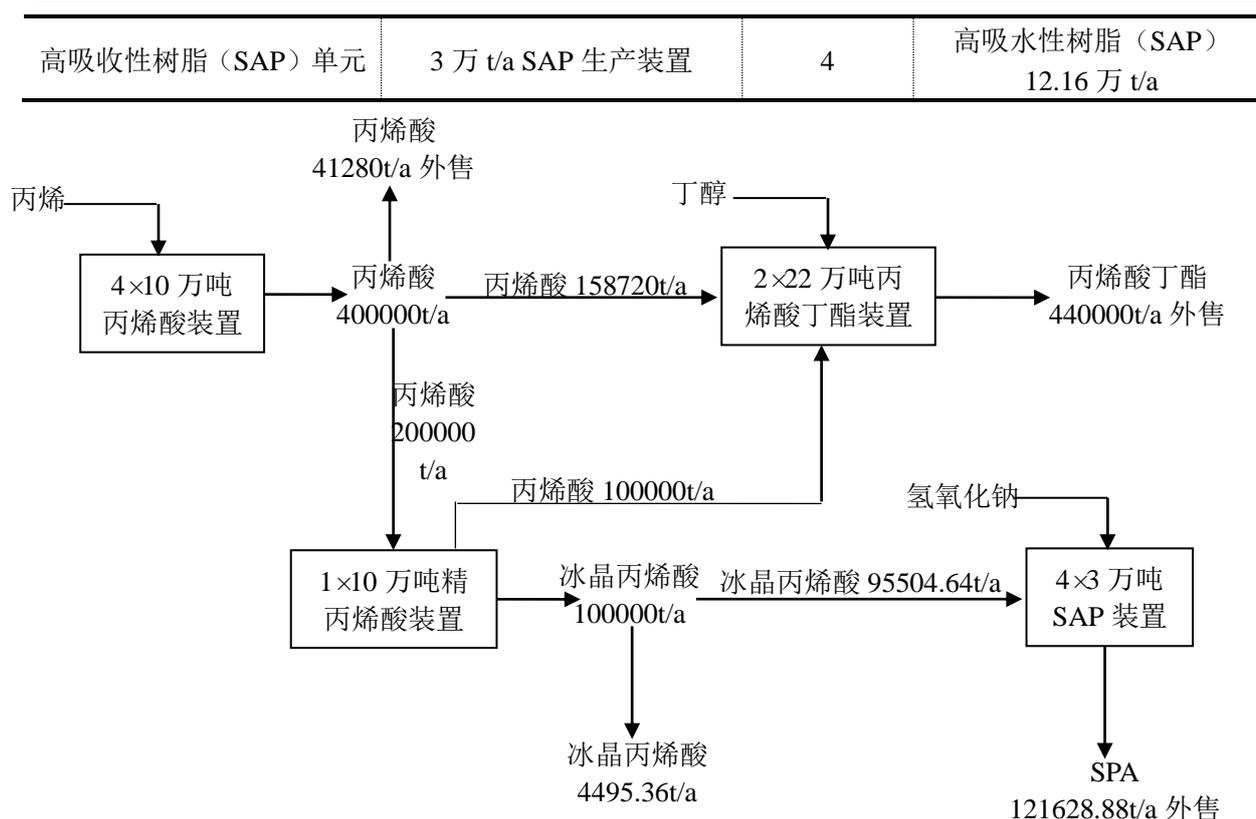


图 2-2 各装置产能匹配示意图

项目产品为丙烯酸丁酯 440000t/a、高吸水性树脂 (SAP) 121600t/a、丙烯酸 (酯化级) 41300t/a、冰晶型丙烯酸 4500t/a。产品方案见表 2.3-2。

表 2.3-2 生产规模和产品方案一览表

序号	装置名称	装置产能	中间产品 (自用量)	产品 (外卖量)
1	丙烯酸装置	400000t/a	丙烯酸(酯化级): 358720 t/a	丙烯酸 (酯化级) 41280t/a
2	精丙烯酸装置	100000t/a	冰晶丙烯酸: 95504.64t/a	冰晶丙烯酸: 4495.36t/a
3	丙烯酸丁酯装置	440000t/a	/	丙烯酸丁酯: 440000t/a
4	高吸水性树脂 (SAP) 装置	121628.88t/a	/	SPA: 121628.88t/a

本项目产品丙烯酸、冰晶型丙烯酸分别执行《工业用丙烯酸及酯第 1 部分: 工业用丙烯酸》(GB/T 17529.1-2008) 中的丙烯酸型一等品、精丙烯酸型标准, 丙烯酸丁酯执行《工业用丙烯酸及酯第 1 部分: 工业用丙烯酸》(GB/T 17529.4-1998) 一等品标准, 高吸水性树脂 SAP 目前尚无国家标准, 本项目生产高水性树脂 SAP 主要用于生产婴儿纸尿裤、妇女卫生巾、工业阻水电缆和园艺保水材料。各类产品执行标准及指标情况见表 2.3-3~表 2.3-6。

表 2.3-3 本项目丙烯酸 (酯化级) 产品质量指标表

项目	级别	指 标	
		优等品	一等品
含量 (wt%)		≥99.5	≥99.0
色度 (Hazen 单位)		≤10	≤20
水份 (wt%)		≤0.10	≤0.20
阻聚剂 (10 ⁻⁶)		200±20	

表 2.3-4 本项目冰晶型丙烯酸产品质量指标表

项目	级别	指 标	
		优等品	一等品
含量 (wt%)		≥99.7	≥99.5
色度 (Hazen 单位)		≤10	≤20
水份 (wt%)		≤0.10	≤0.20
阻聚剂 (10 ⁻⁶)		200±20	
总醛 (ppm)		≤10	≤20

表 2.3-5 本项目丙烯酸丁酯产品质量指标表

项目	级别	指 标	
		优等品	一等品
含量 (wt%)		≥99.5	≥99.0
色度 (Hazen 单位)		≤10	≤20
酸度 (以丙烯酸计) (wt%)		≤0.01	≤0.01
水份 (wt%)		≤0.05	≤0.10
阻聚剂 (MEHQ), 10 ⁻⁶		15±5	

表 2.3-6 本项目高吸水性树脂 SAP 的产品规格表

性能项	SAP 牌号	婴儿纸尿裤	妇女卫生巾	工业阻水电线	园艺保水材料
		HYN-60X	HYW-80X	HY-XF	HY-YY
0.3AAP (0.3psi in 0.9%NaCl aq. g/g)		≥25	≥30	≥21	≥25
吸水能 (0.9%NaCl aq. g/g)		≥51	≥50	≥45	≥50
保水能 (0.9%NaCl aq. g/g)		≥30	≥33	≥25	≥33
吸液速度 (0.9%NaCl aq. 秒)		≤48	≤38	/	/
通液性(0.3psi 秒)		≤30	/	/	/
残余单体 (ppm)		≤300	≤300	/	/

性能项	SAP 牌号	婴儿纸尿裤 HYN-60X	妇女卫生巾 HYW-80X	工业阻水电缆 HY-XF	园艺保水材料 HY-YY
白度		≥70	≥70	/	/
水份含量		<5%	<5%	/	/
粒径分布 (μm)		150~850	150~600	≤150	≥850

表 2.3-7 产品规格一览表

序号	产品名称	产能 (t/a)	产品成分	执行标准	标准明细
1	丙烯酸(酯化级)	41300	色度≤10APHA 纯度≥99.5wt% 水份≤0.1wt% 阻聚剂含量: 200±20 ppmw	GB/T 17529.1-2008 优等品	色度≤10APHA 纯度≥99.5wt% 水份≤0.1wt% 阻聚剂含量: 200± 20 ppmw
2	冰晶丙烯酸	4500	色度≤10APHA 纯度≥99.7wt% 水份≤0.1wt% 阻聚剂含量: 200±20 ppmw 总醛≤10ppm	GB/T 17529.1-2008 精丙烯酸型	色度≤10APHA 纯度≥99.7wt% 水份≤0.1wt% 阻聚剂含量: 200± 20 ppmw 总醛≤10ppm
3	丙烯酸丁酯	440000	色度≤10APHA 纯度≥99.5wt% 水份≤0.05wt% 酸度(以丙烯酸计) ≤0.01wt% 阻聚剂含量(MEHQ) 15±5ppm	GB/T 17529.4-1998 优等品	色度≤10APHA 纯度≥99.5wt% 水份≤0.05wt% 酸度(以丙烯酸计) ≤0.01wt% 阻聚剂含量 (MEHQ) 15±5ppm
4	SAP	120000	对本二酸丁二醇酯与 己二酸丁二醇酯共聚 物	/	/

2.4 生产主要原辅材料消耗情况

2.4.1 主要原辅材料用量

本项目使用的主要原料为丙烯和正丁醇, 辅料包括氢氧化钠溶液、甲苯(共沸剂)、氢醌、氢醌单甲醚、吩噻嗪、N,N-二丁基二硫代氨基甲酸铜、醋酸铜、2,2,6,6-四甲基-4-羟基哌啶-1-氧氮氧自由基、对甲苯磺酸、催化剂、阳离子交换树脂, 原辅材料化学品消耗汇总情况可见表 2.4-1。

项目用原料丙烯、丁醇来自金能新材料(青岛)有限公司上游的 PDH 和同期建设的丁醇装置, 采用管道直供方式提供。其中丙烯来自金能新材料(青岛)有限公司东区, 依托园区已经规划好的管廊, 送至金能新材料(青岛)有限 1#管廊最南端, 经 1#管廊向北延伸至丙烯酸及酯装置区域, 采用 DN200 管道; 丁醇来自丁辛醇装置东界区, 进入南北走向 1#管廊, 一直向北延伸至丙烯酸及酯装置区域, 采用 DN150 管道。其他原

料为汽车运输外购原料进厂。

表 2.4-1 主要原材料消耗一览表

项目	名称及规格	年消耗量 (t/a)	形态	来源及储存方式	最大储量 (t)	运输方式
原料	丙烯	284053	气态	来自园区 PDH 装置生产, 从厂界外丙烯罐通过管道送至本项目装置区, 本项目不储存	/	管道
	正丁醇	261800	液态	来自企业本厂区同期建设项目, 从丁醇罐通过管道送至本项目装置区, 本项目不储存	/	管道
化学 品 辅 料	烧碱(32%)	6135	液态	外购, 厂区新建储罐	230	管道
	离子膜碱(50%)	19050	液态	外购, 厂区新建储罐	2597	管道
	甲苯	1493	液态	外购, 厂区新建储罐	370.6	汽车
	氢醌	546	晶体	外购, 桶装储存	55	汽车
	氢醌单甲醚	173.2	晶体	外购, 桶装储存	50	汽车
	吩噻嗪	505.4	固体	外购, 桶装储存	55	汽车
	N,N-二丁基二硫代氨基甲酸铜	132	固体	外购, 桶装储存	15	汽车
	对甲苯磺酸	1232	晶体	外购, 桶装储存	125	汽车
	醋酸铜	120	固体	外购, 桶装储存	12	汽车
	2,2,6,6-四甲基-4-羟基哌啶-1-氧氮氧自由基	193.6	液态	外购, 桶装储存	20	汽车
催化 剂	第一氧化反应器 催化剂	271.2t/4a	固体	外购, 袋装	0	汽车
	第二氧化反应器 催化剂	271.2t/4a	固体	外购, 袋装	0	汽车
	催化氧化催化剂	2.4t/3a	固体	外购, 袋装	0	汽车
树脂	阳离子交换树脂	83.9	固体	外购, 袋装	7	汽车

2.4.2 主要原材料及产品理化性质

详见下表。

表 2.4-2 项目主要原辅材料及产品理化性质一览表

原料名称	主要理化性质
丙烯	分子式: C_3H_6 , 无色、有烃类气味气体, 易燃, 不溶于水, 溶于有机溶剂, 燃烧分解产物为一氧化碳、二氧化碳, 与空气混合能形成爆炸性混合物遇热源和明火有燃烧爆炸的危险, 与其它氧化剂接触剧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。
正丁醇	分子式: $C_4H_{10}O$, 无色透明液体, 有特殊气味; 微溶于水, 溶于乙醇、乙醚等多数

原料名称	主要理化性质
	有机溶剂。沸点 117.6℃，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。与氧化剂接触会猛烈反应。
氢氧化钠	具有高腐蚀性的强碱，一般为白色片状或颗粒，能溶于水生成碱性溶液，也能溶解于甲醇及乙醇。此碱性物具有潮解性，会吸收空气里的水蒸气，亦会吸取二氧化碳等酸性气体。在空气中易潮解，故常用固体氢氧化钠做干燥剂。但液态氢氧化钠没有吸水性。极易溶于水，溶解时放出大量的热。
甲苯	分子式：C ₇ H ₈ ，无色透明液体，有类似苯的芳香气味，沸点 110.6℃；能与乙醇、乙醚、丙酮、氯仿、二硫化碳和冰乙酸混溶，极微溶于水。易燃，蒸气能与空气形成爆炸性混合物，混合物的体积浓度在较低范围时即可发生爆炸。低毒，半数致死量（大鼠，经口）5000mg/kg。高浓度气体有麻醉性，有刺激性。
氢醌	对苯二酚，分子式：C ₆ H ₆ O ₂ ，白色结晶性粉末，见光变色，有特殊臭味；熔点 170℃，沸点 285℃，闪点 141.6℃；易溶于热水，能溶于冷水、乙醇及乙醚，微溶于苯。遇明火、高热可燃，与强氧化剂接触可发生化学反应；受高热分解放出有毒气体；半数致死量（大鼠，经口）320mg/kg。
氢醌单甲醚	对羟基苯甲醚，分子式：C ₇ H ₈ O ₂ ，白色片状或蜡状结晶体。易溶于乙醇、醚、丙酮、苯和乙酸乙酯，微溶于水。熔点 52℃，沸点 243℃，闪点 > 230℃；可燃，有毒，半数致死量（大鼠，经口）1600mg/kg。
吩噻嗪	硫化二苯胺，分子式：C ₁₂ H ₉ NS，黄色至绿灰色粉末或片状结晶。易溶于苯，溶于醚和热乙酸，微溶于醇和矿物油，几乎不溶于石油醚、氯仿和水。熔点 182℃，沸点 371℃。空气中遇光会被氧化；可燃；燃烧产生有毒硫氧化物和氮氧化物气体；有毒，具有刺激性。
N,N-二丁基二硫代氨基甲酸铜	分子式：C ₁₈ H ₃₆ N ₂ S ₄ Cu，黑棕色片状结晶，不溶于水，溶于有机溶剂，丙酮，醋酸丁酯，遇酸分解，逸出二硫化碳；熔点 61℃，沸点 484.9℃，可燃，有毒，主要用作丙烯酸丁酯、辛酯、甲基丙烯酸高碳酯及其他不饱和烯烃等单体生产时的阻聚剂。
对甲苯磺酸	分子式：C ₇ H ₈ O ₃ S，白色针状或粉末结晶，易潮解，可溶于水、醇和其他极性溶剂；熔点 106℃，沸点 140℃，闪点 41℃，易燃，有毒，半数致死量（大鼠，经口）2480mg/kg。
醋酸铜	分子式：Cu(CH ₃ COO) ₂ ·H ₂ O，蓝绿色粉末性结晶，240℃时脱去结晶水，可溶于乙醇，微溶于乙醚和甘油；熔点 115℃，无毒至轻度毒性。
2,2,6,6-四甲基-4-羟基哌啶-1-氧氮氧自由基	别名哌啶醇氧化物，分子式：C ₉ H ₁₈ NO，橙色晶体，溶于水，沸点 303℃，熔点 70℃，对丙烯酸酯类、甲基丙烯酸酯类、丙烯酸、丙烯腈、苯乙烯、丁二烯有较好的阻聚效果，用于防止烯烃单体在生产、分离、精制、储存或者运输过程中的自聚，控制和调节烯烃类及其衍生物的聚合度。
丙烯酸	分子式：C ₃ H ₄ O ₂ 略带苦辣味的无色透明液体，有毒，在凝固点以下是针状结晶，酸性略强于乙酸和丙酸，腐蚀性极强。有刺激性气味，与水混溶，可混溶于乙醇、乙醚。化学性质活泼，在空气中易聚合。沸点 140.9℃，闪点 54℃，易燃，有毒，半数致死量（大鼠，经口）2520mg/kg。主要用于制备丙烯酸树脂
丙烯酸丁酯	分子式：C ₇ H ₁₂ O ₂ ，无色透明液体，不溶于水，可混溶于乙醇、乙醚。沸点 145.9℃，闪点 39.4℃，有刺激性，易燃，有毒，半数致死量（大鼠，经口）900mg/kg。
SAP 树脂	是一类含有亲水基团和交联结构的大分子，由冰晶型丙烯酸聚合而成，保水性能优良，一旦吸水膨胀成为水凝胶时，即使加压也很难把水分离出来。

表 2.4-3 本项目生产设施涉及危险物质识别一览表

序号	物质名称	CAS 号	物理特性					火灾危险性	
			形态	相对密度	闪点 (°C)	自燃点 (°C)	爆炸极限 (vol%)	危险等级	危险特征
1	丙烯	115-07-1	气	1.48	-108	455	1.0~15.0	甲 A	易燃
2	正丁醇	71-36-3	液	0.81	29	365	1.4~11.3	3 类	易燃
3	甲苯	108-88-3	液	0.872	4	553	1.1~7.1	3 类易制毒	易燃
4	氢醌	123-31-9	固	1.328	141.6	516	1.6~15.3	3 类	致癌
5	氢醌单甲醚	150-76-5	固	1.515	132	420	/		轻微毒性
6	吩噻嗪	92-84-2	固	1.362	178.2	/	/		中等毒性
7	醋酸铜	6046-93-1	固	1.882	40	/	/		轻微毒性
8	NaOH	1310-73-2	液	2.12	/	/	/		碱性腐蚀品
9	N,N-二丁基二硫代氨基甲酸铜	13927-71-4	固	60	109.6	/	/		中等毒性
10	对甲苯磺酸	104-15-4	固	1.24	41	/	/		易燃
11	2,2,6,6-四甲基-4-羟基哌啶-1-氧氮氧自由基	2564-83-2	固	1	67.8	/	/		易燃
12	丙烯醛	107-02-8	液	0.84	-26	234	2.8~31.0	3 类	致癌
13	醋酸	64-19-7	液	1.05	39	465	5.4~16.0		酸性腐蚀品
14	丙烯酸	79-10-7	液	1.051	54	/	2.4~8.0		易燃
15	丙烯酸丁酯	141-32-2	液	0.898	39.4	/	1.5~9.9		易燃

2.5 主要生产设施

项目主要生产设施见表 2.5-1~表 2.5-4。

表 2.5-1 4×10 万吨/年丙烯酸氧化制丙烯酸装置一览表

序号	名称	规格型号	材质	数量
1	第一氧化反应器	Φ6260×11000	Q345R, 20	4
2	第二氧化反应器	Φ6260×11000	Q345R, 20	4
3	二聚物分解器	Φ2400×3100	H. C276	4
4	急冷塔	Φ3400×32600	316L	4
5	脱轻塔	Φ6500×24500	316L	4
6	醋酸塔	Φ5200×30000	316L	4
7	提纯塔	Φ5000×25600	316L	4
8	气提塔	Φ3500×11773	304	4
9	废气焚烧装置	CO 催化焚烧炉	C.S	4

序号	名称	规格型号	材质	数量
10	F-1610 风机	D120-1.30	C.S	4
11	空气压缩机	GM55H 2DYRPE	C.S	4
12	预混合器	Φ700×2000	304	4
13	R-1101 进料混合器	Φ1200/700×3500	304	4
14	R-1102 进料混合器	Φ1100×5000	304	4
15	空气加热器	Φ1200×7000	C.S	3
16	丙烯蒸发器	Φ1800×9000	C.S, 304	3
17	丙烯过热器	/	C.S	3
18	第一 HTS 冷却器	Φ1400/Φ1300×8000	C.S	4
19	第二 HTS 冷却器	Φ1200/Φ1100×8000	C.S	4
20	HTM 冷却器	Φ1500/Φ1400×78000	C.S	4
21	反应气体冷却器	Φ2400×6000	316L, C.S	4
22	C-1110 塔底冷却器	Φ1833×1500	316L, C.S	4
23	C-1110 中间冷却器	Φ2134×1500	316L, C.S	4
24	C-1210 再沸器	Φ2400×6000	C.S, 316L	4
25	C-1210 冷凝器	Φ3000×12000	C.S, 316L	4
26	C-1210 尾气冷凝器	Φ1600×6000	C.S, 316L	4
27	C-1110 急冷水冷却器	Φ4500×300×260	C.S, 316L	4
28	OFF 冷却器	Φ1200×6000	C.S, 304	4
29	C-1220 再沸器	Φ1400×6000	C.S, 316L	4
30	C-1220 冷凝器	Φ3000×9000	304 L	4
31	C-1220 尾气冷凝器	Φ1400×6000	304 L	4
32	C-1230 第一再沸器	Φ1200×6000	C.S, 316L	4
33	C-1230 冷凝器	Φ3000×6000	304 L	4
34	C-1230 尾气冷凝器	Φ1300×4500	304 L	4
35	C-1230 第二再沸器	Φ1400/Φ1550×3400	C.S, 316 L	4
36	AA 产品冷却器	Φ1000×6000	C.S, 304	4
37	R-1240 重沸器	Φ1500×1000	C.S, H. C276	4
38	R-1240 冷凝器	Φ800×2500	C.S, H. C276	4
39	蒸汽回收冷凝器	Φ800×4000	C.S, 304	4
40	热水加热器	Φ600×4000	C.S	4
41	液化器蒸发器	Φ1200×5000	C.S	4
42	液化器过热器	Φ89/Φ133×2000	C.S	4
43	第一废水加热器	Φ1600×6000	C.S, 304	3
44	第二废水加热器	Φ900×4000	C.S, 304	3
45	蒸汽过热器	Φ2300×2100×3000	C.S, 304	3
46	废气预热器	Φ2950×4080×5000	C.S, 304	3

序号	名称	规格型号	材质	数量
47	排污冷却器	Φ2000×1970×1400	C.S, 304	3
48	PP 缓冲罐	Φ1100×1500	C.S	3
49	HTS 罐	φ5200×16000	C.S	3
50	蒸汽罐	Φ2100×6000	Q345R	3
51	阻聚剂罐	Φ2800×4000	304	3
52	消泡剂罐	Φ1400×2800	304	3
53	地下罐	Φ2600×3000	304	3
54	C-1210 受液罐	Φ3600×12000	316 L	4
55	阻聚剂罐	Φ4500×5000	304	4
56	C-1220 受液罐	Φ2600×5200	304	3
57	阻聚剂罐	Φ2800×5000	304	3
58	阻聚剂罐	Φ1800×5000	304	3
59	阻聚剂罐	Φ2000×5000	304	3
60	C-1230 受液罐	Φ2600×5200	304	3
61	凝水罐	Φ1400×1600	304	3
62	凝水罐	Φ2500×6350	C.S	3
63	冷水罐	Φ800×1750	C.S	3
64	紧急氮气罐	Φ2000×13125	C.S	3
65	汽液分离器	φ1000×2840	304	3
66	液封罐	Φ3000×3625	C.S	3
67	R-1101 电加热器	750kW	Q345R	4
68	R-1101 电加热器	160kW	Q345R	4
69	R-1102 电加热器	350kW	Q345R	8
70	轴流泵 R-1101	1400×840A ZL-G5000×5.0	Q345R	8
71	冷区轴流泵 R-1101	900×160 ZL-G1200×5.0	Q345R	4
72	轴流泵 R-1102	1200×840ZLG 4000-0.5	Q345R	8
73	热媒盐进料泵	GLY100-160-3	304	3
74	粗酸泵	/	316 L	4
75	甲苯泵	/	304	4
76	不合格物料泵	/	316 L	4
77	AA 产品送出泵	/	304	4
78	重组分泵	/	316 L	4
79	地下罐泵	LY50-200-1	304	3
80	碱液泵	/	304	3
81	C-1210 塔釜泵	/	316 L	4
82	C-1210 回流泵	/	316 L	4
83	C-1210 废水送出泵	/	316 L	4

序号	名称	规格型号	材质	数量
84	C-1210 重沸器泵	/	316 L	4
85	C-1220 塔釜泵	ZA40-2200	316 L	4
86	C-1220 回流泵	F61-417H4BM-0608T1-B	316 L	4
87	C-1220 循环泵	SPP25-30	316 L	4
88	阻聚剂泵	3MILD-H0.8-55D1P	304	3
89	C-1230 塔釜泵	ZA25-0200	316 L	4
90	C-1230 塔釜泵	F61-416H4BM-0506T1-B	316 L	4
91	C-1230 塔釜泵	SPP17.5-20	316 L	4
92	E-1234 底送出泵	/	316 L	4
93	C-1210 真空泵	/	316 L	4
94	阻聚剂泵	2MILC-H0.4-55D1P	304	3
95	热水回收泵	XL32-20-160	304	4
96	R-1240 循环泵	ZE50-2400	316L	4
97	E-1242 循环泵	ZA25-0200	316L	3
98	锅炉水泵	MC80(B)-4	C.S	4
99	凝水泵	ZE40-2250	C.S	4
100	热水泵	CZ80-160	C.S	4
101	冷水泵	CZ65-160	C.S	4
102	R-1240 进料泵	ZA25-0200	304	4
103	C-1220 喷射泵	φ712×510×408	304	4
104	C-1220 喷射泵	φ712×510×408	304	4
105	J-1221A 冷凝器	/	C.S, 304	4
106	J-1221B 冷凝器	/	C.S, 304	4
107	C-1230 喷射泵	φ816×510×408	304	4
108	C-1230 喷射泵	φ816×510×408	304	4

表 2.5-2 2×22 万吨/年丙烯酸丁酯装置设备一览表

序号	名称	规格型号	材质	数量
1	酯化反应器	Φ5200×8800	筒体: 316L/盘管: 钛材	2
2	酯化反应器	Φ5200×8800	筒体: 316L/盘管: 钛材	2
3	重组分裂解反应器	Φ1000/Φ2200×4600	哈氏-C276	2
4	脱水塔	Φ2800×11000	316L	2
5	催化剂萃取塔	Φ1500/Φ2000×14000	316L	2
6	洗涤塔	Φ1800/Φ2000×15000	316L	2
7	醇回收塔	Φ800×12700	316L	4
8	脱醇塔	Φ2800×21900	304	2
9	酯提纯塔	Φ2200/Φ2000×10400	304	2
10	催化剂罐	φ2800×4000	304	2

序号	名称	规格型号	材质	数量
11	集液罐	φ2500×1800	304	2
12	回流罐	φ2600×5400	304	2
13	阻聚剂罐	φ2800×4000	304	2
14	水封罐	φ1600×2000	304	4
15	供料罐	φ2600×6800	304	2
16	回流罐	φ1600×3000	304	2
17	回流罐	φ1800×3000	304	2
18	回流罐	φ1800×3600	304	2
19	阻聚剂罐	φ1800×4000	304	2
20	回流罐	φ800×1200	316	2
21	进料罐	φ2100×2600	304	2
22	丁酯不合格罐	φ11500×11000	304	2
23	丁酯中间产品罐	φ10500×105000	304	4
24	丁酯重组分罐	φ7200×7200	316L	2
25	重沸器	Φ1000×4500	Q235B/钛材	2
26	冷凝器	φ2000×7500	Q235B/ 304	2
27	第二冷凝器	φ1200×4500	Q235B/ 304	2
28	进料冷却器	φ800×6000	Q235B/ 316L	4
29	OFF 料冷却器	φ1000×6000	Q235B/ 304	2
30	重沸器	φ800×3000	Q235B/ 316L	4
31	冷凝器	φ700×3000	Q235B/ 304	4
32	进料预热器	φ827×600	Q235B/ 316L	4
33	进料预热器	φ700×4500	Q235B/ 304	4
34	重沸器	φ1000×4500	Q235B/ 304	2
35	冷凝器	φ1800×6000	Q235B/ 304	2
36	第二冷凝器	φ900×4500	Q235B/ 304	2
37	重沸器	φ1300×4500	Q235B/ 304	2
38	冷凝器	φ2200×4500	304	2
39	第二冷凝器	φ700×4500	304	2
40	第二重沸器	φ1400/φ1550×7000	304/Q345R	2
41	重沸器	Φ1200×1000	SB575 N10276 /SB575 N10276	2
42	C-1423 静态混合器	SK-1500	316L	4
43	HA 日罐泵	/	316L	4
44	HA 不合格泵	/	304	4
45	催化剂泵	2M31LC-H1.5-90.65D2P	SCS16	2
46	阻聚剂泵	3M2LD-H0.8-65D2P	SCS16	2
47	阻聚剂泵	3M2LD-H0.8-65D2P	316L	2

序号	名称	规格型号	材质	数量
48	R1411 循环泵	ZA400-6500	316L	4
49	C1411 顶回流泵	F61-316H4BM-0405T1-B	SCS14	4
50	D1411 排水泵	ZA25-0200	316L	2
51	C1421 进料泵	ZA40-1200	316L	4
52	C1410 顶真空泵	2BW4 202-0HC0	316	2
53	C1423 塔底泵	ZA25-0200	316L	4
54	C1440 进料泵	ZA25-2250	304	4
55	C1430A/B 底泵	XL32-20-315	316L	4
56	C1430 顶回流泵	XL25-15-160	316L	4
57	D1431 出料泵	XL25-15-125	316L	2
58	C1430A/B 进料泵	XL32-20-200	304	4
59	C1440 底出料泵	ZA40-1160	304	4
60	C1440 顶回流出料泵	HN22C-B1	SCS14	4
61	C1440 底循环泵	CZ300-400	304	4
62	C1450 底出料泵	ZA25-0200	304	4
63	C1450 顶回流泵	HN23D-B3	SCS14	4
64	C1450 底循环泵	SPP30-35	304	4
65	E1455 循环出料泵	ZA25-0200	316L	4
66	R1460 重组份泵	ZE80-4450	哈氏-C276	4
67	收集液泵	LY50-200	304	2
68	R1411B 搅拌器	RF97AM200L4	316L	2
69	R1412A 搅拌器	RF97AM200L4	316L	2
70	R1412B 搅拌器	RF97AM200L4	316L	2
71	D1405 搅拌器	RF47AM100L4	316L	2
72	D1414 搅拌器	RF47AM100L4	316L	2
73	D1454 搅拌器	RF27AM90L4	316L	2
74	C1440、1450 蒸汽喷射泵	DN900/700/500	/	6

表 2.5-3 10 万吨/年冰晶型丙烯酸装置设备一览表

序号	名称	规格型号	材质	数量
1	降膜结晶器	Φ4100×20000	管程: 304/壳程: 碳钢	1
2	进料罐	φ3500×12400	304	1
3	产品罐	φ2800×12400	304	1
4	残液罐	φ2100×10800	304	1
5	阻聚剂罐	φ2500×3000	304	1
6	收集罐	φ4100×6800	304	1
7	氮气缓冲罐	φ600×1850	304	1
8	冷媒缓冲罐	φ5000×23300	304	1

序号	名称	规格型号	材质	数量
9	热媒缓冲罐	φ5600×23300	304	1
10	HTM 废液收集罐	φ1600×2000	304	1
11	产品进料泵	/	304	2
12	产品出料泵	/	316L	2
13	残液出料泵	/	316L	2
14	产品循环泵	/	316L	2
15	INH 循环泵	/	304	2
16	主 HTM 循环泵	/	304	2
17	副 HTM 循环泵	/	SCS14	2
18	冷媒循环泵	/	304	2
19	热媒循环泵	/	304	2
20	阻聚剂罐搅拌器	/	316L	1

表 2.5-4 4×3 万吨/年 SAP 装置设备一览表

序号	名称	材质	数量 (台)	备注
1	中和液缓冲罐	不锈钢 304	32	国内
2	中和反应物料静态混合器	不锈钢 304	12	国内
3	带式聚合反应器	聚四氟、不锈钢 304	4	合资单位
4	凝胶切块机	不锈钢 304	4	进口或合资
5	凝胶解碎机	不锈钢 304	4	进口或合资
6	带式干燥器	不锈钢 304	4	国内
7	粗料粉碎机	不锈钢 304	4	进口
8	双辊式粉碎机	不锈钢 304	16	进口
9	表面交联混合器	不锈钢 304	4	进口或合资
10	表面交联热处理器	不锈钢 304	4	进口或合资
11	表面交联冷却器	不锈钢 304	4	进口或合资
12	空气输送机	不锈钢 304	12	合资
13	其它输送机	不锈钢 304	16	国内
14	包装机	不锈钢 304	8	合资
15	鼓风机	不锈钢 304	12	国内
16	其它风机	不锈钢 304	28	国内
17	过滤器	不锈钢 304	28	进口或合资
18	贮罐	不锈钢 304	24	国内
19	筛分机	不锈钢 304	8	国内
20	机泵	不锈钢 304	160	国内
21	冷凝器	不锈钢 304	44	国内
22	料斗	不锈钢 304	64	国内

项目丙烯酸（酯化级）、冰晶型丙烯酸、丙烯酸丁酯、SAP 树脂产品须日常取样化

验, 检测指标主要为物料流的各目标或受控组分含量。实验室设备清单见表 2.5-5。分析实验所用试剂主要为常用酸、碱、有机试剂等。

表 2.5-5 项目实验室设备清单表

序号	仪器名称	数量 (台)
1	原子吸收光谱仪	2
2	气相色谱仪	6
3	高效液相色谱	2
4	紫外可见分光光度计	2
5	可见分光光度计	2
6	电子天平	8
7	自动电位滴定仪	2
8	PH 计	6
9	卡尔费希水分仪	2
10	电导率仪	2
11	密度计	4
12	粘度计	2
13	溶解氧分析仪	2
14	折光仪	2

2.6 公用工程

项目主要动力消耗见表 2.6-1。

表 2.6-1 项目主要动力消耗一览表

项目	名称及规格	年消耗量	单位	来源	运输方式
动力消耗	循环水	28045.7	10 ⁴ t/a	本项目新建循环水站	管道
	电	32338.3	10 ⁴ kWh/a	本项目新建变电所	电缆
	蒸汽 (2.5MPaG)	-298.72	10 ⁴ t/a	副产	管道
	蒸汽 (0.25MPaG)	79.77	10 ⁴ t/a	由 2.5MPaG 饱和蒸汽管网减压而来	管道
	氮气	312.4	10 ⁴ Nm ³ /a	依托界外	管道
	仪表空气	4173.9	10 ⁴ Nm ³ /a	依托界外	管道
	压缩空气	21705.6	10 ⁴ Nm ³ /a	依托界外	管道
	脱盐水	54.42	10 ⁴ t/a	依托界外	管道
	冷冻水	1223.12	10 ⁴ t/a	本项目新建冷冻水站	管道
	锅炉水	210.68	10 ⁴ t/a	依托界外	管道
	循环热水	302.28	10 ⁴ t/a	依托界外	管道
	蒸汽凝结水	-260.92	10 ⁴ t/a	依托界外	管道

2.6.1 给水

本项目给水系统分为自来水给水系统、脱盐水给水系统、循环冷却给水系统和消防给水系统

1、自来水给水系统

项目运营期自来水用量合计 5794545m³/a，主要包括职工生活用水、生产装置开停车清洗用水、循环冷却塔补水、装置区地面冲洗用水、实验室用水及项目绿化、道路冲洗用水。

(1) 职工生活用水

本项目生活给水用量按定员 89 人考虑，其中车间工人 84 人，为四班二运制；管理人员 5 人，为一班制。用水定额为 50L/人班，生活用水 2.35m³/d，年工作 333d，则生活用水量约 783m³/a。生活给水为自来水，接自来水管网，供水压力约为 0.3MPa，接管管径为 DN80。

(2) 生产给水

项目运营期生产区用自来水主要包括生产装置开停车清洗用水、循环冷却塔补水、装置区地面冲洗用水、实验室用水及项目绿化、道路冲洗用水等。生产用自来水量详见表 2.6-2。

表 2.6-2 生产区用自来水水量表

序号	用水环节	装置或区域	用水量 (m ³ /a)	备注
1	生产装置开停车清洗用水	丙烯酸装置	800	间歇
2		丙烯酸丁酯装置	600	间歇
3		SAP 装置	600	间歇
4	循环冷却塔补水	循环冷却塔	5769425	连续
5	装置区地面冲洗用水	装置区	1200	间歇
6	实验室用水	实验室	800	间歇
7	绿化、道路冲洗用水	绿化及道路	21120	间歇
合计			5794545	/

项目年工作 333d，绿化及道路冲洗按 120d 考虑，则项目全年生产用自来水量合计 5794545m³，生产给水分两路接自金能新材料（青岛）有限公司在规划用地内拟建的环状生产水管网，供水压力≥0.3Mpa，接管管径为 DN450。

3、脱盐水给水系统

项目脱盐水用量合计 544220m³/a，其中原料配制及生产工艺用水用量为

296000m³/a, 余热锅炉用量 248220 m³/a。本项目不设脱盐水处理站, 脱盐水全部依托全厂脱盐水处理站供给, 本项目拟在公用工程区设一台 400m³ 的脱盐水缓冲罐。

4、循环冷却给水系统

本项目循环水总用量为 36424m³/h, 拟建设一座规模为 38500m³/h 的循环水处理站, 设置 7 台 5500m³/h 的冷却塔。循环水处理站设计采用一套处理量为 1925m³/h 的全自动组合式砂过滤器。

本项目新建冷冻水处理站/除氧站 1 处, 设置 4 台制冷量为 3430KW 的离心式冷水机组。

5、消防给水系统

本项目消防用水量最大的是原料产品罐区。本单体采用移动式消防冷却水系统和固定式消防冷却水系统及低倍数固定式液上喷射泡沫灭火系统, 消防水设计流量为 305L/s, 一次消防用水量为 3697m³。

本项目消防给水依托金能新材料(青岛)有限公司在规划用地内拟建有一座消防水处理站, 该消防水处理站设置有两座有效容积 6000m³ 的消防水罐; 消防泵房内设置有两台消防水泵(Q=320L/s, H=105m, N=630kW, 工作泵), 两台消防柴油泵(Q=320L/S, H=105m, 备泵); 消防稳压泵(Q=20L/S, H=105m) 二台(一用一备), V=450L 稳压罐一个, 并配套消防控制柜。该消防水处理站提供一套室内外合用的稳高压消防给水系统。本项目依托该消防水处理站, 可满足本项目消防用水需求。

2.6.2 排水

1、生活污水排水系统

生活污水排水系统主要收集来自各建筑物内卫生间等设施的生活污水。本项目生活污水产生量为 2.1m³/d (699m³/a), 排水管径为 DN200, 最终排入界区外市政污水管网, 进入青岛董家口中法水务有限公司处理。

2、生产废水系统

本项目生产废水主要来自丙烯酸及酯单元、SAP 装置开停车清洗废水及物料反应生成的废水, 根据水质浓度分为低浓度生产废水(COD_{Cr}≤30000mg/L)、中浓度生产废水(30000mg/L <COD_{Cr}≤50000mg/L)、高浓度生产废水(COD_{Cr}>50000mg/L), 其中低浓度生产废水主要为物料反应生成水, 产生量合计 420m³/d, 约 140000m³/a, 收集后先排至项目厂区废水罐区的 4000m³ 废水罐暂存后, 排至全厂拟建的污水处理站处理; 中浓度废水主要为各装置开停车清洗废水、各装置地面清洗废水, 均为间歇产生, 产生量合计约 3960m³/a, 收集后先排至项目厂区废水罐区的 2000m³ 稀碱废水罐暂存后, 排至全厂拟建的污水处理站处理; 高浓度废水主要为各装置开停车碱洗废水及部分物料反应

生成水，产生量合计 294.54m³/d，约 98081m³/a，收集后先排至项目厂区废水罐区的 2000m³ 浓碱废水罐暂存后，排至厂区可降解塑料项目制取水煤浆，不外排；实验室清洗废水产生量约 720m³/a，排至全厂拟建的污水处理站处理。

综上，项目排入厂区污水处理站处理的废水合计 455.9m³/d，约 151823.9m³/a。企业同期建设的全厂污水处理站位于厂区西南角，总处理规模 200m³/h，采用“絮凝沉淀+气浮+厌氧-好氧生化处理+催化氧化塔深度处理+BAF 生物滤池”处理工艺。项目高浓度废水排入厂区水煤浆炉打浆，共计 294.54m³/d，约 98081m³/a。项目新鲜水及需要掺烧的高浓度废水加入煤制合成气装置的废浆池，用废浆池泵输送到磨煤机与原料煤混合制取水煤浆，在磨机出料槽搅拌均匀后，用低压料浆泵送至料浆槽，煤制合成气装置水煤浆的需水量为 37.73m³/h，约 301840m³/a。另外，项目设置多效蒸发器作为备用，若遇水煤浆炉检修等情况，使用多效蒸发器处理多余的高浓度废水。

3、清净废水排水系统

本项目清净废水主要来自循环水站的排污水和余热锅炉排污水，其中循环水站正常排水量为 105.9m³/h，约 847200m³/a；余热锅炉排污水约 10000m³/a，合计约 857200m³/a，收集后经提升系统提升通过管廊作为无机废水排至工业园区无机废水排水管道。

4、雨水系统

(1) 初期雨水系统

项目初期雨水收集系统主要用于收集和排放各露天装置及罐区内污染比较严重区域以及可能污染区域内地面初期污染雨水，后期清净雨水排至园区清洁雨水排水管道。厂区各雨水排口均已设置截止阀。一次初期雨水量采用《室外排水设计规范》(GB50014-2006) 中的雨水量计算公式进行计算：

$$Q=q \cdot \psi \cdot F$$

其中：Q—雨水设计流量单位为 (L/s)；

ψ —径流系数，按照设计方提供的化工企业常规经验取值，取 $\psi=0.75$ ；

F—汇水面积 (hm²)；

q—暴雨量，单位为 L/s·hm²。

暴雨量采用青岛市原胶南暴雨强度公式计算：

$$q = \frac{1782(1+1.12 \lg P)}{(t+10)^{0.7}}$$

其中：P—设计重现期，年；

t—降雨历时，分钟。

计算得：厂区在重现期 2 年、降雨历时 15min 的情况下暴雨强度 $q=250.34L/s\cdot hm^2$ 。

本项目在丙烯酸及酯单元、SAP 罐区及原料及产品罐区各设置一座初期雨水收集池。其中丙烯酸及酯单元初期雨水池（1#，36m×10m，有效池深 3m）、SAP 罐区初期雨水池（2#，10m×10m，有效池深 1m）、废液罐区+原料产品罐区初期雨水池（3#，18m×8m，有效池深 3m）。

表 2.6-3 初期雨水池容积符合性一览表

汇水范围	汇水面积 (m ²)	单次初期雨水量 (m ³)	初期雨水池		
			编号	有效容积 (m ³)	备注
丙烯酸及酯单元+中间罐区	52450	890	1#	1080	新建
SAP 罐区	2071	35	2#	100	新建
废液罐区+原料产品罐区	18345	310	3#	432	新建
合计	72866	1235	/	1612	/

进入初期雨水收集池内的初期污染雨水，经提升通过管廊送至界区外业主拟建的污水处理站处理。污染区的后期清洁雨水则通过清洁雨水管收集到本项目界区内清洁雨水管网。

全厂初期雨水收集范围图见图 2-3。

(2) 清净雨水和后期雨水排水系统

该系统主要包括两部分清洁雨水。第一部分清洁雨水主要用于收集和排放公用设施及辅助设施中非污染区的屋面和道路排出的清洁雨水。建筑物屋面采用雨水斗收集，道路及非污染区地面雨水采用雨水口收集，就近排放到本项目清洁雨水排水管中，最终排入市政雨水管网。第二部分清洁雨水主要是污染区的后期清洁雨水，这部分雨水则通过围堰内雨水沟或雨水口收集到污染区初期雨水收集池内，后期清洁雨水溢流重力排入本项目清洁雨水排水管中，最终排入市政雨水管网。厂内雨水管网有紧急切断阀。

5、事故水系统

本项目在各建筑物外设置环状排水明沟，当发生事故时，在污染比较严重或可能产生污染的各工艺装置区大量的事故废水，首先进入室外明沟，作为污染防控第一道措施。当发生较大事故时，关闭全厂清洁雨水排水总管的控制阀门，打开进入事故水池的进水阀门，持续的事故废水进入事故水池收集。

本项目不新建事故水池，事故废水收集依托金能新材料（青岛）有限公司厂区同期拟建项目的全厂性事故水池。事故水池设置于厂区西南角污水处理站，容积 31000m³，可满足本项目事故废水收集需求。

厂区初期雨水（事故废水）收集管线走向见图 2-3。

2.6.3 供电

本项目接入电源为 35kV 电压等级，拟由金能 220kV 变电站提供 6 回 35kV 电源。

本项目拟在丙烯酸及酯装置区域、SAP 装置区域、公用工程区域各建一座 35kV 变电所，分别为装置变电所、SAP 装置变电所和公用工程变电所，各接入 2 回 35kV 电源，同时拟在罐区新建一座 10kV 变电所，由公用工程变电所提供 2 回 10kV 电源。

2.6.4 供热

根据各装置的产汽和用汽情况，新建工程蒸汽系统管网分为以下三个等级。

中压过热蒸汽（MS）： 2.5MPaG，320℃

中压饱和蒸汽（MS）： 2.5MPaG，226℃

低低压饱和蒸汽（LLS）： 0.2MPaG，134℃

2.5MPaG，320℃中压过热蒸汽来自于催化焚烧炉，是由丙烯酸装置氧化工段副产的 3.0MPaG 中压饱和蒸汽通入催化焚烧炉过热而来。主要用于驱动空气压缩机，流量为 186.65t/h。

2.5MPaG 中压饱和蒸汽一部分来自丙烯酸装置氧化工段副产，流量为 186.75t/h，不足的部分 142.3t/h 来自于降解塑料项目的顺酐装置。其中一部分送入催化焚烧炉过热用于驱动空气压缩机，剩余部分用于 SAP 装置、丙烯酸丁酯装置，其余蒸汽减温减压至 0.2Mpa。

0.2MPaG 低低压饱和蒸汽主要来自空气压缩机透平背压排汽 184.36t/h 和 2.5MPaG 中压饱和蒸汽的减温减压 99.71t/h，用于丙烯酸装置精制工段、丙烯酸丁酯装置和伴热使用。

项目设有除氧站一座，供项目工艺余热锅炉使用。

蒸汽凝结水统一回收，约 213.9t/h 外送。外送前和除氧器的补水进行换热，将除氧器补水温度提升至 70℃，同时自身降温至约 48℃外送。

2.6.5 除氧站

为满足工艺余热利用设备及蒸汽减温装置对除氧水负荷的要求，项目设置除氧水站一座，配置旋膜除氧器一台，出力 300t/h，水箱有效容积 70m³。除氧器的补水来自外界自来水管网，经与装置回收的冷凝水换热达到约 70℃后送入除氧器。加热蒸汽由 0.6MPaG 低压蒸汽管网供给。经过除氧器除氧后，出水氧含量≤15μg/L。除氧后的给水经高压锅炉给水泵、中压锅炉给水泵，低压锅炉给水泵加压后分别送至各级给水管网，其中部分供减温装置作为减温水。

2.6.6 空压站及氮氧站

项目不设空压制氮站，所需仪表空气、装置空气及氮气皆依托厂区同期建设的可降解塑料项目的空分装置提供。

本项目各装置仪表空气、装置空气及氮气用量情况如下表所示。

表 2.6-4 项目仪表空气、装置空气、氮气用量表

序号	装置	仪表空气 Nm ³ /h	装置空气 Nm ³ /h	氮气 Nm ³ /h	
				0.6MPaG	3.0MPaG
1	丙烯酸及酯单元一	391	375	180	440
2	丙烯酸及酯单元二	285	188	92	220
3	丙烯酸及酯单元三	665	188	99	220
4	SAP 装置	8000	/	1.3	/
5	公用设施	300	300	/	/
合计		9641	1051	372.3	880

2.6.7 制冷

本项目拟建一座规模为 38500m³/h 的循环水站，设置 7 台 5500m³/h 的冷却塔。

本项目新建一个冷冻站，设置 4 台制冷量为 3430KW 的离心式冷水机组(三用一备)。冷冻站设置供回水温度 5℃/10℃ 温度等级的冷冻水系统，提供工艺装置的全部用冷负荷，冷负荷运行时间为 8000 小时，供应丙烯酸及酯一、丙烯酸及酯二、丙烯酸及酯三、SAP 装置装置用冷设备使用。采用的制冷剂为 R134a 安全环保冷媒，载冷剂为 20% 乙二醇水溶液。

R134 (1,1,1,2-四氟乙烷) 沸点为-26.1℃，是一种不含氯原子、对臭氧层不起破坏作用、具有良好安全性能(不易燃、不爆炸、无毒、无刺激性、无腐蚀性)的制冷剂，其制冷量与效率与 R-12 (二氯二氟甲烷，氟利昂) 非常接近，所以被视为优秀的长期替代制冷剂。符合美国环保组织 EPA、SNAP 和 UL 的标准，适用于中低温的新型商用制冷设备、交通运输制冷设备或更新设备。另外 R134 符合美国采暖、制冷空调工程师协会的最高 A1 安全等级类别，属于无毒不可燃物质，对人体无害。R134 制冷剂不属于《保护臭氧层维也纳公约》《蒙特利尔议定书》《中国逐步淘汰消耗臭氧层物质国家方案》中的淘汰型和过渡型制冷剂。

乙二醇沸点为 197℃，不易挥发，且在冷冻站管路内闭式循环，不与大气环境接触，使用过程中无废气排放。

各装置冷却设施冷凝介质及冷凝温度见下表。

表 2.6-5 各装置冷却设施冷凝介质及冷凝温度一览表

序号	设备名称	冷凝级数	冷侧介质	冷侧进出温度℃	热侧进出温度℃
一、丙烯酸装置					
1	轻组分分馏塔顶第一冷凝器	1	循环水	35~45	90~60
2	轻组分分馏塔顶第二冷凝器	1	冷冻水	15~20	60~30
3	脱醋酸塔顶第一冷凝器	1	循环水	35~45	140~80
4	脱醋酸塔顶第二冷凝器	1	冷冻水	15~20	80~50
5	脱重塔顶第一冷凝器	1	循环水	35~45	150~70
6	脱重塔顶第二冷凝器	1	冷冻水	15~20	70~30
7	重组分裂解器冷凝器	1	循环水	35~45	180~120
二、丙烯酸丁酯装置					
1	脱水塔顶第一冷凝器	1	循环水	35~45	90~55
2	脱水塔顶第二冷凝器	1	冷冻水	5~10	55~25
3	清水回收醇塔塔顶冷凝器	1	循环水	35~45	90~55
4	污水回收醇塔塔顶冷凝器	1	循环水	35~45	90~55
5	脱轻塔塔顶第一冷凝器	1	循环水	35~45	130~55
6	脱轻塔塔顶第二冷凝器	1	冷冻水	5~10	55~25
7	精制塔塔顶第一冷凝器	1	循环水	35~45	140~60
8	精制塔塔顶第二冷凝器	1	冷冻水	5~10	60~30
三、精丙烯酸装置					
1	降膜结晶冷凝器	1	冷冻水	5~10	60~30
四、SAP 装置					
1	表面交联冷凝器	4	循环水	35~45	140~60

2.6.8 火炬

本项目火炬系统依托金能新材料（青岛）有限公司厂区内的火炬设施。项目泄放废气主要为丙烯，泄放压力 0.05MpaG，泄放量 100t/h。

2.7 控制系统

本项目丙烯酸及酯生产主要包括氧化、提纯、废气处理、冰晶丙烯酸、丙烯酸酯化、废液废气处理等过程；SAP 装置成套设备较多，上下游关联紧密，对自动化程度要求较高。为达到对过程变量进行可靠和优质控制，实现装置的安全、稳定、高效运行，本项目过程控制系统拟采用先进的分散型控制系统（简称 DCS），装置的全部检测、控制信号都进 DCS 系统，通过 DCS 系统进行信号检测、过程控制、过程报警、数据记录、信息处理等控制，在中央控制室进行生产操作。

项目新建公用工程设备清单见表 2.7-1。

表 2.7-1 公用工程设备一览表

所属单元	设备名称	设备数量 (台/套)	规格/型号
冷冻站/除氧站	冷冻水泵	4 (3 用 1 备)	离心泵, 流量 600m ³ /h, 扬程: 35 米
	电动单梁桥式起重机	1	10t
	离心式冷水机组	4 (3 用 1 备)	3430kW, 除盐水进/出口温度: 5°C~10°C, 冷却循环水进/出口压力: 0.3/0.15MPaG
循环水站	循环冷却水泵	6 (4 用 2 备)	5500m ³ /h
	单级背压式汽轮机循环水泵	3	5500m ³ /h
	循环冷却塔	7	循环水量 5500m ³ /h
	加药装置	1	配套药剂罐、搅拌机、变频计
	全自动组合式砂过滤器	1	重力式无阀滤池, 1925m ³ /h

2.8 仓储工程

2.8.1 仓库

本项目主要辅料的存储依托金能新材料(青岛)有限公司厂区内的化学品仓库, 项目厂区设置 SAP 产品仓库 1 座, 面积 7650m², 用于存放 SAP 产品。主要储存物质见表 2.8-1。

表 2.8-1 项目仓库储存物质情况

仓库名称	储存物质	包装及规格	最大储存数量
SAP 产品仓库	SAP 产品	1 吨/包或 0.5 吨/包	3000 吨

2.8.2 罐区

项目罐区主要有原料产品罐区、中间罐区、SAP 罐区、废水罐区, 其中原料产品罐区包括丙烯酸(酯化级)、冰晶型丙烯酸、丙烯酸丁酯产品储罐, 以及甲苯储罐、碱储罐等原辅料储罐; 中间罐区包括丙烯酸日产罐、丙烯酸水溶液缓冲罐、丙烯酸 off 料罐、凝水罐、丙烯酸丁酯日产罐、丙烯酸丁酯 off 罐、冰晶型丙烯酸日产罐、重组分罐等; SAP 储罐区设置离子膜碱(50%氢氧化钠)罐; 废水罐区主要包括浓碱废水罐、稀碱废水罐、废水储罐、废水调节罐等, 各罐区储罐的设置情况可见表 2.8-2。

表 2.8-2 本项目涉及罐区情况一览表

序号	储罐名称	储罐规格	数量 (台)	操作温度 (°C)	操作压力 MPaG	储存介质	装填系 数	材质	位置	围堰尺寸
1	丙烯酸(酯化级)储罐	固定顶, φ26×8.5m, V=4500m ³	2	30~40	常压	产品酯化级丙烯酸	0.85	304	原料产 品罐区	256m×126m×1.0m
2	丙烯酸丁酯产品储罐	固定顶, φ26×8.5m, V=4500m ³	4	常温	常压	产品丙烯酸丁酯	0.85	304		
3	冰晶丙烯酸产品储罐	固定顶, φ26×7.6m, V=4000m ³	1	30~40	常压	产品冰晶丙烯酸	0.85	304		
4	碱储罐(50碱)	固定顶, φ10×4.8m, V=1500m ³	1	40-60	常压	50%氢氧化钠溶液	0.85	304		
5	碱储罐(32碱)	固定顶, φ8×4m, V=200m ³	1	30-50	常压	32%氢氧化钠溶液	0.85	CS		
6	甲苯储罐	内浮顶, φ10×6.4m, V=500m ³	1	常温	常压	甲苯	0.85	304		
7	丙烯酸日产罐	固定顶, φ18×8m, V=2000m ³	2	30~40	常压	丙烯酸	0.85	304	中间罐 区	251m×73m×1.0m
8	丙烯酸水溶液缓冲罐	固定顶, φ18×8m, V=2000m ³	1	常温	常压	丙烯酸	0.85	304		
9	丙烯酸 off 料罐	固定顶, φ18×8m, V=2000m ³	1	20~40	常压	丙烯酸	0.85	304		
10	凝水罐	固定顶, φ10×6.4m, V=500m ³	1	常温	常压	水	0.85	304		
11	丙烯酸丁酯日产罐	固定顶, φ18×8m, V=2000m ³	2	常温	常压	丙烯酸丁酯	0.85	304		
12	丙烯酸丁酯 OFF 罐	固定顶, φ18×8m, V=2000m ³	1	常温	常压	丙烯酸丁酯	0.85	304		
13	GAA 日产罐	固定顶, φ10×6.4m, V=500m ³	2	20~40	常压	冰晶丙烯酸	0.85	304		
14	重组分罐	固定顶, φ8×6m, V=300m ³	1	70~90	常压	丙烯酸重组分	0.85	304		
15	重组分罐	固定顶, φ8×6m, V=300m ³	1	70~90	常压	丙烯酸丁酯重组分	0.85	304		
16	SAP 储罐 1	固定顶, φ10×6.4m, V=500m ³	1	常温	常压	48.5%离子膜碱	0.85	304	SAP 罐 区 1	37.5m×15.8m×1.0m
17	SAP 储罐 2	固定顶, φ10×6.4m, V=500m ³	1	常温	常压	48.5%离子膜碱	0.85	304	SAP 罐 区 2	37.5m×15.8m×1.0m
18	浓碱废水罐	固定顶, φ18×8m, V=2000m ³	1	40-60	常压	含碱废水	0.85	304	废液罐 区	146m×50m×1.0m
19	稀碱废水罐	固定顶, φ18×8m, V=2000m ³	1	30-50	常压	含碱废水	0.85	304		
20	废水储罐	固定顶, φ26×7.6m, V=4000m ³	1	常温	常压	废水	0.85	304		
21	废水调节罐	固定顶, φ12×6.2m, V=700m ³	2	常温	常压	废水	/	304		

3 工程分析

3.1 生产工艺流程及产污环节分析

3.1.1 技术路线

本项目采用的技术路线如下：

①以丙烯为原料，采用两步氧化技术，生产丙烯酸；再经精馏提纯，得到丙烯酸产品；

②丙烯酸、丁醇在对甲苯磺酸催化下进行酯化反应，再经洗涤、精馏提纯，生产丙烯酸丁酯；

③丙烯酸经过结晶提纯生产冰晶型丙烯酸；

④冰晶型丙烯酸经中和、连续聚合反应生产高吸水性树脂 SAP，干燥后经切块、破碎、表面处理后即为 SAP 产品。

各生产装置操作时间均为 24h/d（除 4 套 SAP 装置年生产 7752h/a 外，其余装置生产 8000h/a），年工作 333 天。

3.1.2 生产工艺流程

3.1.2.1 丙烯酸装置

工艺技术路线及反应原理

本项目丙烯酸氧化装置拟采用“氧化反应+耦合过程强化分离（Strengthening and Coupling Acrylic acid Technology）”丙烯酸生产技术工艺。该工艺采用丙烯二步氧化法，工艺特点是以丙烯为原料，利用 2 台串联固定床反应器进行氧化反应，催化剂寿命为 4 年，丙烯酸单程收率高于 88%（摩尔），丙烯酸分离工艺采用耦合过程强化分离技术流程。

工艺路线由以下两部分组成：

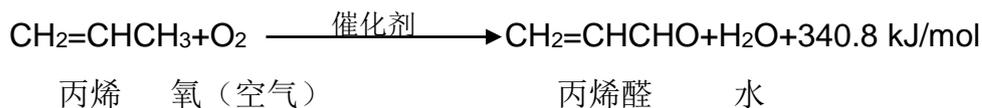
①丙烯通过两台固定床反应器进行氧化反应，第一步丙烯氧化生成丙烯醛，第二步将丙烯醛氧化成丙烯酸，急冷后生成 60% 的丙烯酸水溶液。各步操作均有少量阻聚剂加入，阻聚剂主要成分为醋酸铜、氢醌、氢醌单甲醚、吩噻嗪等。

②通过轻组分分馏塔、脱醋酸塔、脱重塔三塔分离出产品中的水、醋酸等轻组分和重组分，将 60% 的丙烯酸水溶液提纯到 99.5% 以上。

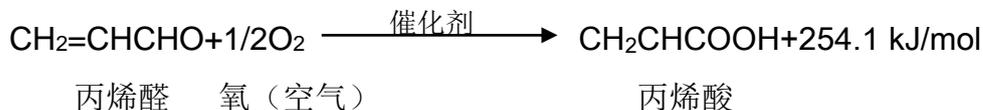
具体反应方程式如下：

主反应：

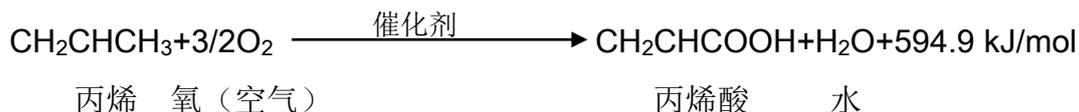
（1）第一步氧化反应：丙烯氧化成丙烯醛



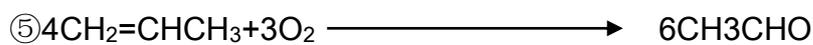
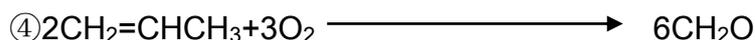
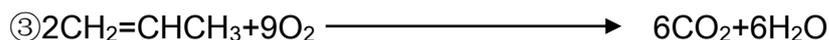
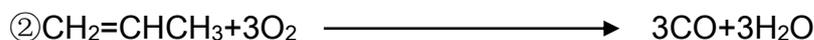
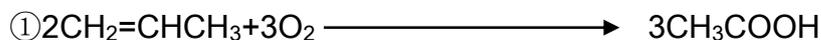
(2) 第二部氧化反应: 丙烯醛氧化为丙烯酸



总反应方程式:



主要的副反应:



原料转化率和产品收率

丙烯酸装置丙烯转化率 98~98.5%%, 丙烯酸二反出口丙烯酸收率 86.5%, 丙烯酸总收率约 81.8%。

生产工艺流程及产污环节

丙烯酸装置生产工艺流程见图 3-1。

一、丙烯氧化单元

(1) 混合

液态丙烯自外管进入装置, 由管线输送至丙烯蒸发器由循环水间接气化, 气化后的丙烯过热到 50℃左右与压缩机送来的 150℃空气、0.5MPa 蒸汽、150℃循环尾气一同进入混合器充分混合, 混合后的丙烯浓度约 7%~9% (vol)。

(2) 一段氧化

130KPa, 125℃的混合气体自第一氧化反应器顶部进入, 氧化工序的氧化反应器为

列管式固定床反应器，反应器壳程设计压力为 0.10MPa，管程为 0.20MPa，设计温度 380℃。反应器管程内装填催化剂，壳程是 320-340℃的熔盐，丙烯在催化剂作用下进行氧化反应生成丙烯醛。丙烯氧化催化剂的使用寿命一般为 4 年，会产生废催化剂(S1-1)。

(3) 二段氧化

第一氧化反应器出来的被冷却到 260℃的生成物与补充空气一同进入混合器再次混合后自第二氧化反应器顶部进入，第二氧化反应器同样为列管式固定床反应器，反应器壳程设计压力为 0.10MPa，管程为 0.20MPa，设计温度 300℃。反应器管程内装填催化剂，丙烯醛在催化剂作用下进行氧化反应生成丙烯酸。该过程会产生废催化剂(S1-1)。

(4) 急冷吸收

反应气从第二氧化反应器出来后用锅炉水通过换热器间接冷却至 170℃移走反应放出的热量。丙烯酸气体进入急冷塔中被水吸收得到 60%的丙烯酸水溶液从塔底排出，并用泵输送至丙烯酸精制装置进行精制提纯。急冷塔顶部排出的尾气 30%左右循环回反应器，70%尾气(G1-1)进入催化燃烧装置(CO)焚烧处理。

二、丙烯酸精制提纯单元

本单元主要是将 60%的丙烯酸水溶液提纯到 99.5% (wt) 以上。

(1) 轻组分分馏塔

60%的丙烯酸水溶液通过泵输送至轻组分分馏塔，通入低压蒸汽间接加热 72℃，分馏采用甲苯共沸，真空压力为 15.5KPa，脱除溶液中的水、醋酸、丙烯等轻组分。塔顶脱出的溶剂甲苯(含水、醋酸、丙烯)经冷凝器冷凝后进入溶剂分离罐，甲苯与水不互溶，利用分离罐中的隔板将溶剂与含醋酸的废水分离，溶剂循环使用，废水(W1-1)送厂区污水处理站处理。冷却器不凝气(G1-2)进入催化燃烧装置(CO)焚烧处理。轻组分分馏塔底物料通过泵输送到醋酸塔。

(2) 脱醋酸塔

脱醋酸塔通入低压蒸汽间接加热至 92℃，在真空压力 5.5KPa 下进一步脱出丙烯酸溶液中的杂质，杂质主要是醋酸和少量的水。塔顶水、醋酸和丙烯酸经冷却器冷却后，除部分回流外，其余回轻组份分馏塔，冷却器尾气经蒸汽喷射泵后不凝气(G1-3)进入催化燃烧装置(CO)焚烧处理，冷凝废水(W1-2)送厂区污水处理站处理。醋酸塔底物料通过泵输送到丙烯酸脱重塔。

(3) 脱重塔

丙烯酸脱重塔通入蒸汽间接加热至 83℃，真空 3KPa，将丙烯酸与重组分分离。塔顶物料经过冷凝器冷凝至 40℃，即为酯化级丙烯酸产品(≥99.5%)，送至丙烯酸日产

罐；冷凝器尾气经蒸汽喷射泵后不凝气 (G1-4) 进入催化燃烧装置 (CO) 焚烧处理，冷凝废水 (W1-3) 送厂区污水处理站处理。塔底重组分主要为丙烯酸二聚物，送至二聚物分离器，在 190°C，72KPa 真空下分解得到的丙烯酸送回至轻组分分馏塔回收丙烯酸，未被分解的重组分残液 (S1-2) 排入重组分罐，进入厂区废液焚烧炉 (TO) 焚烧处理。

3.1.2.2 丙烯酸丁酯装置

工艺技术路线及反应原理

本项目采用丙烯酸和正丁醇在催化剂的作用下发生酯化反应，制取丙烯酸丁酯。

工艺路线由以下四部分组成：

①酯化反应：原料丙烯酸与脱水后的正丁醇在对甲苯磺酸催化剂的作用下发生酯化反应，生产丙烯酸丁酯。

②丙烯酸丁酯提纯：酯化反应液经萃取后，萃余液再经洗涤塔、脱轻塔进料缓冲罐（油水分离）、醇拔头塔、酯提纯塔提纯，得到纯度大于 99.5% 的丙烯酸丁酯产品。

③丁醇回收：脱水塔中的气相冷凝后进行醇水分离水（丁醇微溶于水），回收醇直接返回脱水塔，水相部分进入催化剂萃取塔，部分经清水醇回收塔回收丁醇；催化剂萃取塔、洗涤塔、脱轻塔进料缓冲罐中的水相经污水醇回收塔回收丁醇；醇拔头塔气相冷凝后进行醇水分离，回收醇返回脱水塔，废水进入污水醇回收塔回收丁醇。

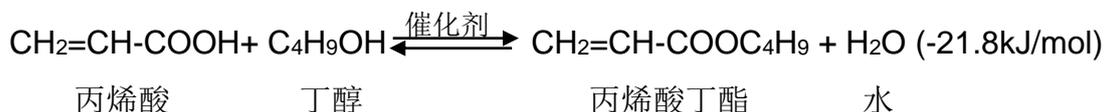
④催化剂回收：酯化反应液（含催化剂）通过催化剂萃取塔将催化剂和丁酯分离（油水分离），催化剂循环制脱水塔重复利用。

为了防止聚合物的生成，在工艺过程中的各处有效地注入各种不同的阻聚剂和阻聚空气，阻聚剂主要为醋酸铜、氢醌、氢醌单甲醚、吩噻嗪、N,N-二丁基二硫代氨基甲酸铜、2,2,6,6-四甲基-4-羟基哌啶-1-氧氮氧自由基等。

具体反应方程式如下：

主反应：

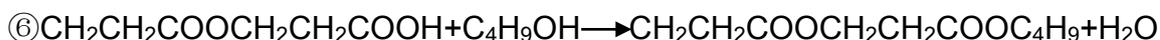
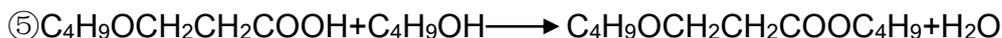
酯化反应



上述反应热是指 100kpaA，25°C 条件下的反应热。该反应是一个可逆平衡反应，为使反应向生成物方向移动，本项目中采用将过量的醇加入反应系统，并将产物水通过反应精馏的方式从系统中移除，通过两种方式并用，使得反应时间大为缩短。

副反应：

酯化反应过程中形成的副产物主要是丙烯酸、丙烯酸丁酯、丁醇三者的均聚和共聚物，主要的副反应如下：



原料转化率和产品收率

采用丙烯酸和正丁醇酯化反应生产丙烯酸丁酯，丙烯酸转化率为 97.5%，收率 97.4%。

工艺流程及产污环节

丙烯酸丁酯装置生产工艺流程见图 3-2。

一、酯化反应

通过泵将丙烯酸、新鲜催化剂、经脱水塔脱水后的正丁醇送入二级酯化反应器在 80℃ 进行酯化反应，采用蒸汽间接加热。反应生成的水蒸馏至脱水塔脱除水分后，物料返回酯化反应器。

原料丁醇、循环利用的催化剂以及循环丁醇混合后进入脱水塔，形成丁醇-丁酯-水三元共沸物 20KPa，43℃ 脱水，其余丁醇和全部的催化剂等经脱水塔塔底流入第一酯化反应器。脱水塔顶气相冷却后产生的不凝气 (G2-1) 送入催化燃烧装置 (CO) 处理，冷凝液进受液罐分层，回收丁醇返回脱水塔，水相则抽出一部分做为催化剂萃取塔的萃取剂，另外多余的部分和蒸汽喷射泵的冷凝水共同送至清水醇回收塔回收其中的丁醇，塔顶得到的丁醇和水分层，丁醇循环至脱水塔重复利用，水相则做为塔顶回流。

二、催化剂回收

酯化反应液冷却后通过泵送入催化剂萃取塔，经水萃取后回收其中的催化剂，回收的催化剂循环至脱水塔重复利用。

三、丙烯酸丁酯提纯

催化剂萃取塔塔顶出来的萃余液进入洗涤塔，先采用碱液洗涤的方式加入氢氧化钠水溶液充分混合，中和掉残余的酸性催化剂和丙烯酸；然后再经脱盐水洗涤。洗涤塔底

水相送往污水醇回收塔回收丁醇，油相进入脱轻塔进料缓冲罐进行进一步油水分离，油相去醇拔头塔（脱轻塔）去除剩余的丁醇。物料在醇拔头塔中采用蒸馏的方式进一步脱出丁醇，醇拔头塔塔底温度 89℃，塔顶压力 63KPa，塔顶回收的丁醇循环至脱水塔，釜液进入酯提纯塔进行精馏提纯，操作条件为 70℃，21KPa，塔顶出来的气相物料经冷凝器冷却后得到纯度大于 99.5% 的丙烯酸丁酯产品，不凝气(G2-2)送入催化燃烧装置(CO)处理，塔底釜液送至薄膜蒸发器回收其中丁酯。薄膜蒸发器顶部气相丁酯返回至提纯塔塔底部，底部重组分排出后与一定量的催化剂和丙烯酸混合后送至重组分裂解器，190℃，72KPa 高温裂解得到酸、醇以及原重组分中含有的丁醇、丁酯一起冷凝后自流至第一酯化反应器，底部剩余未分解的重组分物料 (S2) 送至重组分罐。

四、丁醇回收

项目回收丁醇主要来自脱水塔、醇拔头塔、清水醇回收塔和污水醇回收塔。其中脱水塔塔顶气相冷凝后冷凝液进入受液罐分层，回收的丁醇返回脱水塔，水相一部分经清水醇脱水罐进入清水醇回收塔，另一部分进入催化剂萃取塔。醇拔头塔在 66℃、63KPa 条件下，塔顶气相冷凝后进入受液罐分层，回收的丁醇返回脱水塔，水相经污水醇缓冲罐进入污水醇回收塔；不凝气进入蒸汽喷射泵，蒸汽冷凝液经清水醇缓冲罐进入清水醇回收塔，尾气 (G2-3) 送入催化燃烧装置 (CO) 处理。催化剂萃取塔、洗涤塔、脱轻塔进料缓冲罐中的水相经污水醇缓冲罐进入污水醇回收塔。清水醇回收塔和污水醇回收塔气相经冷凝器冷凝后，冷凝液进入醇回收罐分层，回收丁醇返回脱水塔重复利用，废水回流至清水醇回收塔和污水醇回收塔塔顶，不凝气 (G2-4、G2-5) 送入催化燃烧装置 (CO) 处理；清水醇回收塔塔底废水 (W2-1) 和污水醇回收塔塔底废水 (W2-2) 作为低浓度有机废水和高浓度有机废水进入分别进入废水储罐和废浓碱罐暂存，清水醇回收塔塔底废水最终排至厂区同期建设的污水处理站处理，污水醇回收塔塔底废水最终排至厂区水煤浆炉打浆工序使用。

3.1.2.3 冰晶型丙烯酸

工艺技术路线及反应原理

项目工艺技术路线为前述生产的丙烯酸产品经动态结晶得到冰晶型丙烯酸（精丙烯酸）。冰晶型丙烯酸的生产工艺不涉及化学反应，仅为二次结晶的物理过程。

本装置冰晶型丙烯酸产品收率 99.2%。

工艺流程及产污环节

冰晶型丙烯酸装置生产工艺流程见图 3-3。

一、动态结晶

原料丙烯酸(AA)送至进料罐，再泵入集液罐，产品循环泵运行，原料 AA 经产品循环泵由集液罐进入结晶器顶:再经物料分布器进入结晶管，重力作用下在结晶管内流回集液罐，由此完成物料循环。同时，结晶管外壁的冷媒(甲醇水溶液)对物料进行降温，结晶体在管内壁生成，直至集液罐内液位达到预设值，结晶步骤结束。

二、部分熔融

熔融过程为传热介质加热，热媒(乙二醇)由管壁外流入，结晶体部分熔融，熔融物在结晶管内自流至集液罐，直至集液罐液位达到预设值，多余物料作为残液流入残液罐，残液罐中物料作为静态结晶器的原料。

三、全部熔融

部分熔融完成后，继续对传热介质加热，将剩余结晶体完全熔融，熔融物由结晶管流入集液罐，由此完成一次结晶过程，产品纯度得到提高。大原料和产品的纯度要求，该结晶过程将重复一次，两次结晶后，集液罐至产品罐管线阀门开，产品进入产品罐。

四、静态结晶

为提高结晶过程冰晶型丙烯酸的收率，动态结晶过程产生的残液再送至静态结晶器，静态结晶得到的产品重新做为动态结晶的原料，静态结晶产生的残液排出系统(S 冰晶)，作为危废处理。为防止丙烯酸聚合，结晶过程加入阻聚剂，并控制操作条件保障生产，结晶器产生较少的含丙烯酸废气 G 冰晶。

上述操作均在密闭设备中进行，结晶提纯装置产生的少量呼吸废气经管路送至催化燃烧装置处理。

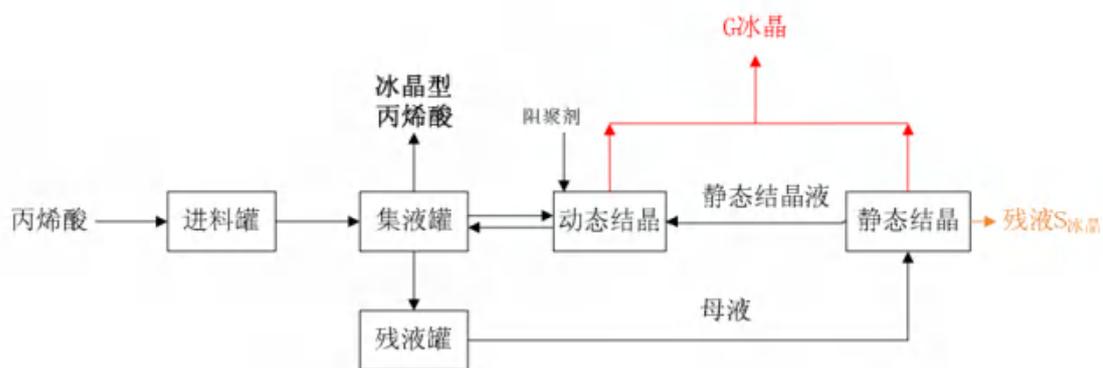


图 3-3 冰晶型丙烯酸装置生产工艺流程图

3.1.2.4 高吸水性树脂 (SAP)

工艺技术路线及反应原理

高吸水性树脂 (SAP) 是聚丙烯酸盐类高吸水性聚合物，本次采用行业主流的水溶液聚合法，合成工艺是上海华谊新材料有限公司自行开发的原创技术，共分为中和单元、

充分混合后的物料连续进入带式聚合反应器进行自由基聚合反应，在反应器内部特殊高度、特殊强度的 UV 光辐射诱发下，聚合反应的诱导期缩短，聚合体系稳定性增强，连续生成厚度、指定宽度的聚合物凝胶。聚合反应过程产生的聚合热使物料达到 100℃，凝胶发生膨胀过程中部分水分得到蒸发，从而提高了聚合阶段聚合物凝胶的固含量浓度，降低了下一步（干燥）工序的蒸汽消耗量。

聚合反应器反应过程产生的混合水蒸气通过反应器顶部的引风机抽至反应器第一和第二热交换器进行冷却回收，在聚合反应水分蒸发过程中伴随着极少部分的丙烯酸单体随同水分一起蒸发，经过冷凝器冷凝下来的丙烯酸、水混合液部分返回到中和单元，被回收利用；部分作为工艺废水（W3-1）排入废液罐区的废浓碱罐暂存后排至厂区水煤浆炉打浆工序使用。未被冷凝器冷凝下来的部分水蒸气作为聚合反应单元的尾气（G4-3）连同 SAP 装置其他废气一起进入到碱液洗涤塔进行中和处理。

三、造粒干燥单元

从聚合反应器出来的指定宽幅凝胶物料相对较大，比表面积小，干燥效率低。为提高干燥速度，大块胶料连续地先进入凝胶预切机，被切成较小规格的块状物料，然后再进入凝胶解碎机进行解碎，形成颗粒物料。造粒过程系统封闭进行，造粒后的颗粒密闭送入带式干燥器，该过程无废气产生。

解碎造粒的颗粒料含水约 60%，通过输送带进入一套带式干燥器进行干燥，干燥过程空气温度控制在 120~180℃。干燥过程中产生大量的水汽和粉尘，还含有少量的丙烯酸等酸性气体，废气（G4-4）经布袋除尘器除尘后，废气进入碱液洗涤塔中和处理后排放。

四、粉碎筛分单元

干燥后的颗粒物料进入双辊式粉碎机对物料进一步粉碎成粉料，粉碎后的物料进入筛分机进行筛分，过筛的物料进入脉冲收料机收料，粗颗粒的物料返回粉碎机重新粉碎。脉冲收料后的废气（G4-5）进入碱液洗涤塔处理后排放。

五、表面交联单元

将符合要求的定量聚合物物料加入表面交联混合器中，并加入一定量的助剂和脱盐水，使用表面交联热处理器进行加热，在 140℃~180℃下进行表面交联，以提高树脂粒子的表面强度。表面交联热处理器是一带双轴的加热器，由一个带有夹套的筒体及筒体内部安装两个空心轴结构组成。热量有转轴和夹套的表面传送到物料。低转速的转轴可有效使物料与热表面充分接触，传热效果好。表面交联结束后物料进行冷却，即为产品。表面交联过程产生少量废气（G4-6）收集后经管道输送至碱液洗涤塔处理。

表面交联过程加入助剂后,产品有极少量板结现象,因此,表面交联结束后的产品进入包装单元前需先经过的振动筛进行筛分,过筛的物料进入包装单元;如有未过筛的颗粒产品需经粉碎机继续粉碎,经过成品计量罐、再至包装输送机进行包装。

六、包装单元

表面交联后的物料通过密闭的包装输送机输送至自动包装机进行包装,包装袋为内套塑料薄膜的塑料编织袋,经封口后输送至 SAP 成品仓库储存。包装过程产生的少量粉尘废气 (G4-7) 收集后先经布袋除尘器除尘后输送至碱液洗涤塔处理后排放。

3.2 产污环节与污染防治措施

主要产污环节与污染防治措施可见表 3.2-1。

表 3.2-1 项目主要产污环节、污染物及防治措施说明

种类	编号	名称	主要污染物	主要防治措施	
废水	丙烯酸	W1-1	轻组分分馏塔塔顶冷凝废水	pH、COD、甲苯、甲醛、乙醛、乙酸、丙烯酸、丙烯醛、铜、总氮	收集后排入废水储罐暂存后排至厂区同期建设的污水处理站处理
		W1-2	脱醋酸塔蒸汽喷射泵冷凝废水		
		W1-3	脱重塔蒸汽喷射泵冷凝废水		
	丙烯酸丁酯	W2-1	清水醇回收塔塔底废水	pH、COD、醇类、铜、总氮	收集后排入废浓碱罐暂存后排至厂区水煤浆炉打浆工序使用
		W2-2	污水醇回收塔塔底废水	pH、COD、溶解性总固体、醇类、丙烯酸、对甲苯磺酸、铜、总氮	
	SAP	W3-1	聚合反应器冷凝废水	pH、COD、溶解性总固体	收集后排入废浓碱罐暂存后排至厂区水煤浆炉打浆工序使用
		W3-2	废气碱液洗涤塔排污水	pH、COD、溶解性总固体、SS	
	W4	生产设备开停车碱洗废水	pH、COD、SS、溶解性总固体	收集后排入废稀碱储罐暂存后排至厂区同期建设的污水处理站处理	
	W5	生产设备开停车水洗废水	pH、COD、SS、溶解性总固体		
	W6	装置地面冲洗废水	pH、COD、SS、溶解性总固体		
	W7	生产装置区初期雨水	COD、SS	收集后排至厂区同期建设的污水处理站处理	
W8	冷却循环排污水	溶解性总固体、SS	经厂区无机废水预处理设施处理后排入园区无机废水管网,依托园区入海排放口排海		
W9	余热锅炉排污水	溶解性总固体、SS			
W10	实验室清洗废水	COD、SS	收集后排至厂区同期建设的污水处理站处理		
W11	职工生活污水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮	排入园区市政污水管网		

种类	编号	名称	主要污染物	主要防治措施	
废气	丙烯酸	G1-1	急冷塔塔顶尾气	VOCs、甲醛、乙醛、丙烯醛、丙烯酸、丙酮	排入各装置催化燃烧装置 (CO) 处理后通过 45m 高排气筒排放
		G1-2	轻组分分馏塔塔顶不凝气	VOCs、甲苯、甲醛、乙醛、丙烯醛、丙烯酸、丙酮	
		G1-3	脱醋酸塔塔顶不凝气	VOCs、丙烯酸	
		G1-4	脱重塔塔顶不凝气	VOCs、丙烯酸	
	丙烯酸丁酯	G2-1	脱水塔塔顶不凝气	VOCs、丙烯酸、丙烯酸丁酯	排入丙烯酸装置配套的催化燃烧装置 (CO) 处理通过 45m 高排气筒排放
		G2-2	酯精馏塔塔顶不凝气	VOCs、丙烯酸、丙烯酸丁酯	
		G2-3	醇拔头塔蒸汽喷射泵尾气	VOCs、丙烯酸、丙烯酸丁酯	
		G2-4	清水醇回收塔塔顶不凝气	VOCs、丙烯酸、丙烯酸丁酯	
		G2-5	污水醇回收塔塔顶不凝气	VOCs、丙烯酸、丙烯酸丁酯	
	冰晶型丙烯酸	G3	动态结晶器呼吸废气	VOCs、丙烯酸	排入丙烯酸装置催化燃烧装置 (CO) 处理通过 45m 高排气筒排放
	SAP	G4-1	中和反应器废气	VOCs、丙烯酸	排入碱液喷淋塔中和后通过 15m 高排气筒排放
		G4-2	通氮除氧废气	VOCs、丙烯酸	排入碱液喷淋塔中和后通过 15m 高排气筒排放
		G4-3	聚合反应器废气	VOCs、丙烯酸	排入碱液喷淋塔中和后通过 15m 高排气筒排放
		G4-4	干燥废气	颗粒物、丙烯酸、VOCs	先经布袋除尘器除尘后排入碱液喷淋塔中和, 处理后废气通过 15m 高排气筒排放
		G4-5	粉碎筛分废气	颗粒物、丙烯酸、VOCs	经脉冲收料机收料后废气排入碱液喷淋塔中和后通过 15m 高排气筒排放
G4-6		表面交联废气	颗粒物、丙烯酸、VOCs	排入碱液喷淋塔中和后通过 15m 高排气筒排放	
G4-7		包装废气	颗粒物、丙烯酸、VOCs	先经布袋除尘器除尘后排入碱液喷淋塔中和, 处理后废气通过 15m 高排气筒排放	
G5	储罐呼吸废气	VOCs、丙烯酸、丙烯酸丁酯、甲苯	进入丙烯酸及酯装置废气催化燃烧装置 (CO) 处理		

种类	编号	名称	主要污染物	主要防治措施	
	G6	装车废气	VOCs、丙烯酸、丙烯酸丁酯	经冷凝预处理后排入催化燃烧装置 (CO) 处理	
	G7	火炬废气	VOCs、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	依托厂区同期建设的 120m 高塔架高空排放	
	G8	设备动静密封点废气	VOCs、甲苯、丙烯酸、丙烯酸丁酯、酚类	无组织排放	
	G9	冷却循环水场废气	VOCs	无组织	
	G10	化验室废气	VOCs、酸性废气	经所在楼座顶部通风系统排放	
噪声	/	机泵、冷却塔、风机等	L_{Aeq}	选用低噪声设备、隔声、减震措施。	
固体废物	丙烯酸	S1-1	废氧化催化剂	钒铈铁等金属	委托危废处置资质单位处理
		S1-2	脱重塔塔底物料	丙烯酸、二聚物、巴豆酸等重有机物	依托厂区同期项目废液焚烧炉 (TO) 处理
	丙烯酸丁酯	S2	酯精馏塔塔底重组分	β -丁氧基丙酸丁酯等重有机物	依托厂区同期项目废液焚烧炉 (TO) 处理
	冰晶型丙烯酸	S3	静态结晶器最终残液	丙烯酸	作为生产丙烯酸丁酯原料进入丁酯装置
	SAP	S4-1	布袋除尘器收尘	SAP 细粉料	收集后返回生产工序
		S4-2	不合格品	SAP	收集后综合利用
		S4-3	碱液喷淋塔泥渣	SAP	
		S4-4	SAP 布袋除尘器废布袋	布袋、SAP	
	S5	催化燃烧废催化剂	陶瓷载体、贵金属	暂存在厂区拟建的危废间内, 委托危废处置资质单位处理	
	S6	实验废液、废试剂包装	废液、玻璃瓶、化学品		
	S7	化学品内包装	有机物		
	S8	职工生活垃圾	果壳、塑料袋等	生活垃圾填埋场	

3.3 物料平衡和水平衡

3.3.1 物料平衡和硫平衡

3.3.1.1 物料平衡

本项目丙烯酸、丙烯酸丁酯、冰晶型丙烯酸、高吸水性树脂 (SAP) 生产均采用上

海华谊新材料有限公司工艺专利技术。上述技术来源可靠，且在国内外已有大量工程实例。根据企业及技术供应方提供的工艺专利技术物料数据（该数据为在理论核算的基础上，整合国内外多个同类工程运行实例运行情况不断修正得出），本项目各部分及全厂物料平衡见图 3-5~图 3-8 及表 3.3-1~表 3.3-4。

表 3.3-1 丙烯酸装置生产工艺物料平衡一览表 (8000h/a)

进料			出料		
物质名称	进料量		物质名称	出料量	
	t/h	t/a		t/h	t/a
丙烯	35.507	284053.3	丙烯酸产品	50	400000
空气	303.64	2429120	废水	11.2	89600
阻聚剂	0.147	1173.3	废气	307.934	2463466.6
脱盐水	13.64	109120	重组分	1.6	12800
低压蒸汽	17	136000			
甲苯	0.187	1493.3			
阻聚空气	0.613	4906.7			
合计	370.734	2965866.6	合计	370.734	2965866.6

表 3.3-2 丙烯酸丁酯生产工艺物料平衡一览表 (8000h/a)

进料			出料		
物质名称	进料量		物质名称	出料量	
	t/h	t/a		t/h	t/a
丙烯酸	32.34	258720	丙烯酸丁酯	55	440000
正丁醇	32.725	261800	废水	22.375	179000
脱盐水	7.94	63520	废气	0.64	5120
对甲苯磺酸 (催化剂)	0.15	1200	重组分	0.86	6880
低压蒸汽	4.4	35200			
NaOH(32%)	1.12	8960			
阻聚剂	0.04	320			
阻聚空气	0.16	1280			
合计	78.875	631000	合计	78.875	631000

表 3.3-3 SAP 生产工艺物料平衡一览表 (7752h/a)

进料			出料		
物质名称	进料量		物质名称	出料量	
	t/h	t/a		t/h	t/a
冰晶型丙烯酸 (99.7%)	12.32	95504.64	SAP 产品	15.69	121628.88
NaOH (48.5%)	10.15	78682.8	不合格品	0.09	697.68
脱盐水	15.02	116435.04	废水	1.81	14031.12

助剂	0.39	3023.28	废气	21.27	164885.04
蒸汽	0.58	4496.16			
工业水	0.4	3100.8			
合计	38.86	301242.72	合计	38.86	301242.72

表 3.3-4 本项目整体生产工艺物料平衡一览表

进料		出料	
物质名称	进料量 t/a	物质名称	出料量 t/a
丙烯	284053.3	丙烯酸产品	41280
正丁醇	261800	丙烯酸丁酯产品	440000
空气	2429120	冰晶型丙烯酸产品	4500
阻聚剂	1493.3	SAP 产品	121628.88
脱盐水	289075.04	SAP 不合格品	697.68
工业水	3100.8	废气	2633471.64
甲苯	1493.3	重组分废液	19680
蒸汽	175696.16	废水	282631.12
阻聚空气	6186.7		
对甲苯磺酸 (催化剂)	1200		
NaOH(32%)	8960		
NaOH (48.5%)	78682.8		
助剂	3023.28		
合计	3543884.68	合计	3543884.68

3.3.1.2 硫平衡

本项目生产装置含硫物料仅阻聚剂吩噻嗪（硫化二苯胺）、N.N-二丁基二硫代氨基甲酸铜、催化剂对甲苯磺酸 3 种，常温下为固体，沸点较高，理论上不会进入废气中，最终进入废水和重组分废液中。

生产装置硫平衡见表 3.3-5。

3.3.1.3 氮平衡

本项目生产装置含氮物料仅阻聚剂吩噻嗪（硫化二苯胺）、N.N-二丁基二硫代氨基甲酸铜、2,2,6,6-四甲基-4 羟基哌啶-1-氧氮氧自由基 3 种，均为大分子、高沸点有机物，理论上不会进入废气中，最终进入废水和重组分废液中。

生产装置氮平衡见表 3.3-6。

3.3.1.4 铜平衡

本项目生产装置含铜物料仅为阻聚剂 N.N-二丁基二硫代氨基甲酸铜、醋酸铜，其中

N.N-二丁基二硫代氨基甲酸铜不溶于水，醋酸铜溶于水，铜最终进入废水和重组分废液中。生产装置铜平衡见表 3.3-7。

3.3.2 水平衡

本项目水平衡见图 3-9。

1、用水

项目用水包括脱盐水和自来水两部分。其中脱盐水用量合计 $544220\text{m}^3/\text{a}$ ，其中原料配制及生产工艺用水用量为 $296000\text{m}^3/\text{a}$ ，余热锅炉用量 $248220\text{m}^3/\text{a}$ 。项目拟在公用工程区设一台 400m^3 的脱盐水缓冲罐。自来水包括设备开停车清洗用水、装置区地面冲洗用水、循环冷却塔补水、实验室用水、绿化及道路冲洗用水和职工生活用水，共计 $5794545\text{m}^3/\text{a}$ 。SAP 装置废气碱洗塔用水采用冷却塔循环排污水，碱洗塔定期排水，排水直接入污水处理站，不额外新增自来水用量。

根据同类工程运营经验和企业提供的资料，项目装置开停车先碱洗再水洗，碱液用量 $1300\text{m}^3/\text{a}$ ，水洗用水量合计 $2000\text{m}^3/\text{a}$ ；各装置区地面一般不冲洗，按每 2 个月冲洗一次计算，单次用水量约为 200m^3 ，年用水量 $1200\text{m}^3/\text{a}$ 。

项目设置 $5500\text{m}^3/\text{h}$ 循环水冷却塔 7 台，蒸发损耗及排污补充水量约为循环水量的 2%，为 $5769425\text{m}^3/\text{a}$ 。

项目化验室用水量预计 $2.4\text{m}^3/\text{d}$ ， $800\text{m}^3/\text{a}$ ，用水主要用于实验配液、器具清洗等。

项目绿化及道路冲洗按 120d 考虑，用水量合计 $21120\text{m}^3/\text{a}$ 。

项目新增劳动定员 89 人，其中车间工人 84 人，为四班二运制；管理人员 5 人，为一班制。用水定额为 $50\text{L}/\text{人}\cdot\text{班}$ ，生活用水 $2.35\text{m}^3/\text{d}$ ，年工作 333d，则生活用水量约 $783\text{m}^3/\text{a}$ 。

2、废水

本项目各类废水量合计 $1107784\text{m}^3/\text{a}$ ，其中生产装置废水合计 $238821\text{m}^3/\text{a}$ ，包括低浓度废水 $139860\text{m}^3/\text{a}$ （丙烯酸装置轻组分分馏塔塔顶冷凝废水、丙烯酸丁酯装置清水醇回收塔塔底废水），中浓度废水 $3960\text{m}^3/\text{a}$ （设备开停车水洗废水、装置地面冲洗废水），高浓度废水 $98081\text{m}^3/\text{a}$ （丙烯酸丁酯装置污水醇回收塔塔底废水、SAP 装置聚合反应器冷凝水、碱液洗涤塔排污水、设备开停车碱洗废水）；冷却塔循环排污水 $847200\text{m}^3/\text{a}$ 、余热锅炉排污水 $10000\text{m}^3/\text{a}$ 、实验室废水 $720\text{m}^3/\text{a}$ （排放量为用水量的 90%）、职工生活污水 $699\text{m}^3/\text{a}$ 、初期雨水 $8344\text{m}^3/\text{a}$ 。项目生产装置产生的低浓度废水、中浓度废水以及实验室废水、初期雨水排入全厂污水处理站处理，高浓度废水排至厂区可降解塑料项目制取水煤浆，循环冷却塔排污水和余热锅炉排污水经提升系统提升至厂区无机废水处理

设施处理后通过管廊作为无机废水排至工业园区无机废水排水管道，生活污水排入市政污水管网。

3.4 施工期污染因素分析

本项目所在位置目前为空地，从土建到设备安装调试，施工期约需 12 个月。施工建设期间，各项施工活动将不可避免地产生废气、废水、噪声、固体废物等污染因素，对周围环境将会产生一定的影响，其中以施工噪声和扬尘的影响较为明显。施工期污染影响也将随着施工过程的结束而消失。

1、施工扬尘

施工期扬尘主要产生于场地清理、挖土填方、物料装卸和运输等阶段。施工扬尘最大产生时间一般出现在土方开挖阶段。

2、施工噪声

噪声主要来自于平整土地、修筑道路、浇筑、模板支等施工作业中所使用的推土机、压路机、起重机等多种机械产生的机械噪声，以及运输车辆行驶过程中产生的交通噪声。根据类比，这些设备噪声强度一般在 85~105dB(A)之间，一般为中低频噪声，且间歇发生。在多台机械设备同时作业时，各设备产生的噪声还会产生叠加效应。

3、施工期污水

施工期废水主要包括施工工程废水和生活污水。工程废水包括砂石冲洗水、混凝土养护水、设备水压试验水以及设备车辆洗涤水等，这些废水主要含泥沙和油污。工程废水经沉淀池沉淀后回用。

施工期生活污水主要为施工人员产生的生活污水。施工期不同建设阶段的施工人数不尽相同，一般为 100~300 人左右。按施工高峰时人员 200 人计，施工期约 12 个月，生活用水定额按 20L/人·d 计，则整个施工期生活用水量约 1440m³。生活污水排放量按用水量的 85% 计，则施工期生活污水排放量约 1224m³。根据同类项目类比调查，污水中各污染物浓度为：COD_{Cr}≤450mg/L、SS≤200mg/L、BOD₅≤250mg/L、氨氮≤30mg/L。由此得出污水中污染物排放量为 COD_{Cr}≤0.55t、SS≤0.24t、BOD₅≤0.31t、氨氮≤0.04t。施工期生活污水排入市政污水管网。

4、施工期固体废物

施工期产生的固体废物主要是生活垃圾和建筑垃圾。

(1) 施工人员产生的生活垃圾按 0.5kg/人·d 计算，施工人员按 200 人计，则施工人员产生的生活垃圾共约 36t，生活垃圾应集中存放，实行袋装化并及时清运处置，外运至城市生活垃圾场。

(2) 对于建筑垃圾要分类收集, 集中存放, 将其中可作为原材料再生利用的成分进行回收再利用, 其他成分外运至合法堆放场地。

3.5 营运期污染因素分析

3.5.1 废气

本项目营运期产生的废气包括生产装置区尾气及不凝气, SAP 干燥、粉碎筛分、表面交联、包装等含尘废气, 储罐呼吸废气, 装车废气, 设备动静密封点泄漏废气, 冷却循环水场废气, 化验室废气等, 废气种类详见前文表 3.2-1。根据建设单位提供的资料, 本项目建设的丙烯管道营运期不吹扫, 无废气污染物产生。项目营运期各废气去向流程图详见图 3-11。

3.5.1.1 生产装置尾气及不凝气

根据建设单位提供的设计图及物料平衡资料, 本项目各生产装置区所有涉及设备正常/非正常运行状态下的废气排放口均通过管道接入尾端废气处理设施和排放装置。生产区尾端废气处理设施和排放装置共以下 2 种:

- ① (正常) 催化燃烧装置 (CO 炉) +C1~C4 排气筒;
- ③ (非正常) 火炬系统。

装置不凝气: 正常运行情况下, 各装置区尾气及不凝气均排入各装置配套的 CO 催化燃烧炉, 火炬系统依托全厂同期建设的火炬系统, 正常运行工况下无流量; 当催化燃烧装置检修时, 各装置不凝气去火炬系统燃烧处理。

本次评价主要考虑正常运行情况下生产装置区的生产废气排放情况。根据工艺流程描述知, 各装置区的生产设备均存在尾气/不凝气排放现象。根据企业提供的工艺包数据、物料平衡和工艺流程汇总生产装置废气排放情况如表 3.5-1 所示。

由于 CO 炉在处理生产装置废气的同时还兼顾储罐呼吸废气、装车废气焚烧处置, 其废气污染分析单列见后文。

3.5.1.2 储罐呼吸废气

本项目设置罐区 5 处, 均为常压罐, 中间罐区储罐主要为生产中间罐; 原料及产品罐区用于储存各装置区所用的辅料及产品, 同时作为下游装置区的原料储罐; 废水罐区主要暂存项目产生的各类浓度的废水; 2 个 SAP 罐区主要设置 2 台离子膜碱储罐。同时, 本项目所用原料丙烯和正丁醇来源均依托园区现有或同期建设项目的储罐。储罐清单见前文表 2.9-2。

物料装卸过程均甚至平衡管, 控制大呼吸, 储罐废气主要为小呼吸排放废气。本项目储罐分为固定顶罐 (拱顶罐) 和内浮顶罐两种, 氮封, 安装呼吸阀。其中, 碱储罐、

废水储罐、丙烯酸水溶液缓冲罐、重组分罐储存物挥发性很小，因此不计算上述储罐呼吸废气。

根据建设单位提供的资料：

①正常运行情况下，各液体储罐顶部呼吸阀各经 1 套冷凝器，冷凝后冷凝液回流，不凝气接入本项目设置的 CO 炉中催化燃烧；

②非正常运行情况下（即 CO 炉检维修时），上述预处理后的废气依托全厂火炬系统焚烧。

本次评价采用《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》（环办[2015]104 号）附件 2 计算表格中“有机液体储存调和 VOCs 排放量参考计算表”来计算，项目罐区储罐设置情况列入表 3.5-3、表 3.5-4。

表 3.5-3 项目固定顶罐设置情况一览表

储罐名称	主要储存物质	数量 (个)	容积 (m ³)	储罐形式	装填系数	密度 (kg/m ³)	储存天数	年周转量 (t)
丙烯酸（酯化级）储罐	丙烯酸	2	4500	拱顶罐	0.85	1052	6.7	400000
丙烯酸丁酯产品储罐	丙烯酸丁酯	4	4500	拱顶罐	0.85	899	10.4	440000
精丙烯酸产品储罐	精丙烯酸	1	4000	拱顶罐	0.85	1052	11.9	100000
丙烯酸日产罐	丙烯酸	2	2000	拱顶罐	0.85	1052	3.0	400000
丙烯酸 OFF 料罐	丙烯酸	1	2000	拱顶罐	0.85	1052	/	400000
丙烯酸丁酯日产罐	丙烯酸丁酯	2	2000	拱顶罐	0.85	899	2.3	440000
丙烯酸丁酯 OFF 罐	丙烯酸丁酯	1	2000	拱顶罐	0.85	899	/	440000
精丙烯酸日产罐	精丙烯酸	2	500	拱顶罐	0.85	1052	3.0	100000

表 3.5-4 项目内浮顶罐设置情况一览表

储罐名称	主要储存物质	数量 (个)	容积 (m ³)	装填系数	密封选型	密度 (kg/m ³)	储存天数	年周转量 (t)
甲苯储罐	甲苯	1	500	0.85	机械密封	870	21.7	1500

罐区储罐呼吸废气计算结果列入表 3.5-5。

表 3.5-5 项目罐区储罐废气计算结果一览表

储罐名称	污染因子	呼吸废气计算结果 (t/a)	废气产生速率(kg/h)	废气去向
丙烯酸（酯化级）储罐	丙烯酸	0.022	0.00275	进入 CO 炉中催化燃烧
丙烯酸丁酯产品储罐	丙烯酸丁酯	0.080	0.01	

储罐名称	污染因子	呼吸废气计算结果 (t/a)	废气产生速率(kg/h)	废气去向
精丙烯酸产品储罐	丙烯酸	0.012	0.0015	
丙烯酸日产罐	丙烯酸	0.012	0.0015	
丙烯酸 OFF 料罐	丙烯酸	0.006	0.00075	
丙烯酸丁酯日产罐	丙烯酸丁酯	0.022	0.00275	
丙烯酸丁酯 OFF 罐	丙烯酸丁酯	0.011	0.00138	
精丙烯酸日产罐	丙烯酸	0.004	0.0005	
甲苯储罐	甲苯	0.114	0.01425	

3.5.1.3 装车废气

本项目涉及装车的物质包括丙烯酸、丙烯酸丁酯。

根据《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》（环办[2015]104 号），采用“公式法”对上述物质装车过程产生的挥发损失废气量进行计算。参数选取和计算结果如表 3.5-6 所示。

表 3.5-6 产品装车损失废气计算结果

装载方式	物质	操作方式	罐车状态	年装车 (t/a)	年装车量 (m ³ /a)	产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)
汽车装载	丙烯酸	底部或液下装载	普通罐车	41280	39277	0.133	0.258
	丙烯酸丁酯			440000	489978	1.13	1.08

注：①装车泵流量统一按 80m³/h 计。

②各装车废气污染物产生量、产生速率计算结果均已考虑了冷凝预处理效率，冷凝效率取值见储罐呼吸废气。

项目拟采用密闭装车系统，共设置 1 个装车平台。装车鹤管带气相线，气相线经管道接入废气处理设施。焚烧炉正常运行情况下，装车废气经密闭管线 100%收集、经冷凝后不凝气接入本次设置的 CO 催化燃烧炉中；CO 炉检维修的非正常情况下，废气去全厂火炬系统焚烧，冷凝液根据检测的各成分百分含量全部回用于生产。

3.5.1.4 催化燃烧 (CO 炉) 废气

项目设置 CO 催化燃烧炉 4 套，用于处理正常生产状况下生产装置产生的不凝气/废气、储罐呼吸废气及产品装车废气，其中丙烯酸及酯单元一设置 2 套，丙烯酸及酯单元二和丙烯酸及酯单元三各 1 套。

催化燃烧装置的详细设计、工艺流程、物料配比、烟气量计算详见“10.1.2 焚烧炉

废气处理措施”小节。

根据建设单位提供的设计资料，每套催化燃烧装置风机风量合计 60000Nm³/h，丙烯酸及酯单元一和丙烯酸单元二包含丙烯酸装置和丙烯酸丁酯装置，丙烯酸单元三包含丙烯酸装置和冰晶型丙烯酸装置，废气的产生源强按照急冷塔塔顶尾气的量及废气组成成分确定。各装置有机废气经配套的催化燃烧设施处理，处理效率按照 99.8% 计算，处理后的废气通过 4 支 45m 高的排气筒 C1~C4 排放。进入 CO 炉的有机废气产生及排放情况详见表 4.5-7。

表 3.5-7 项目 CO 炉废气处理及排放情况

单元	废气处理设施	污染物	污染物产生量		废气处理效率 %	风量 m ³ /h	排放情况			排气筒情况			排放标准	
			kg/h	t/a			排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放量 t/a	编号	高度 m	内径 m	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h
丙烯酸及酯单元一	催化燃烧炉 (CO) 一	甲醛	87.68	701.5	99.8	60000	2.92	0.175	1.403	C1	45	1.4	5	/
		乙醛	1.52	12.2			0.05	0.003	0.024				20	/
		丙烯醛	66.37	530.7			2.21	0.133	1.061				3	/
		丙烯酸	8.39	67.1			0.28	0.017	0.134				10	/
		丙酮	4.57	36.6			0.15	0.009	0.073				50	/
		甲苯	12.6	100.8			0.42	0.0252	0.202				5	0.3
		丙烯酸丁酯	8.4	67.2			0.28	0.0168	0.134				20	/
		VOCs	427.4	3419.3			14.25	0.85	6.84				60	3.0
	催化燃烧炉 (CO) 二	甲醛	87.68	701.5	99.8	60000	2.92	0.175	1.403	C2	45	1.4	5	/
		乙醛	1.52	12.2			0.05	0.003	0.024				20	/
		丙烯醛	66.37	530.7			2.21	0.133	1.061				3	/
		丙烯酸	8.39	67.1			0.28	0.017	0.134				10	/
		丙酮	4.57	36.6			0.15	0.009	0.073				50	/
		甲苯	12.6	100.8			0.42	0.0252	0.202				5	0.3
VOCs	419.0	3352.1	13.97	0.84	6.71	60	3.0							
丙烯酸及酯单元二	催化燃烧炉 (CO) 三	甲醛	87.68	701.5	99.8	60000	2.92	0.175	1.403	C3	45	1.4	5	/
		乙醛	1.52	12.2			0.05	0.003	0.024				20	/
		丙烯醛	66.37	530.7			2.21	0.133	1.061				3	/
		丙烯酸	8.39	67.1			0.28	0.017	0.134				10	/
		丙酮	4.57	36.6			0.15	0.009	0.073				50	/
		甲苯	12.6	100.8			0.42	0.0252	0.202				5	0.3

		丙烯酸丁酯	8.4	67.2			0.28	0.0168	0.134				20	/
		VOCs	427.4	3419.3			14.25	0.85	6.84				60	3.0
丙烯酸及酯单元三	催化燃烧炉 (CO) 四	甲醛	87.68	701.5	99.8	60000	2.92	0.175	1.403	C4	45	1.4	5	/
		乙醛	1.52	12.2			0.05	0.003	0.024				20	/
		丙烯醛	66.37	530.7			2.21	0.133	1.061				3	/
		丙烯酸	8.39	67.1			0.28	0.017	0.134				10	/
		丙酮	4.57	36.6			0.15	0.009	0.073				50	/
		甲苯	12.6	100.8			0.42	0.0252	0.202				5	0.3
		VOCs	419.0	3352.1			13.97	0.84	6.71				60	3.0

3.5.1.5 SAP 工艺废气

本项目共设置 4 套 SAP 生产装置，SAP 生产过程中产生的废气主要为中和反应器废气、通氮除氧废气、聚合反应器废气、干燥废气、粉碎筛分废气、表面交联废气、包装废气，主要废气污染物为颗粒物、丙烯酸、VOCs。

(1) VOCs (丙烯酸)

项目 SAP 生产装置丙烯酸转化效率为 99.6%，未聚合的丙烯酸的量约 400t/a，51.6kg/h，保守考虑未聚合的丙烯酸单体均以气体的形式排出，含丙烯酸的有机废气最终通过各装置废气收集措施进入碱液洗涤塔中和处理，废气收集效率 98%、处理效率不低于 95%。废气处理后，通过 4 根 15m 高的排气筒 C5~C8 排放。经计算，各排气筒中 VOCs (丙烯酸) 的排放量为 4.9t/a，排放速率为 0.63kg/h，每根排气筒风机风量合计 88000m³/h，因此，每根排气筒中 VOCs (丙烯酸) 的排放浓度为 7.2mg/m³。

(2) 颗粒物

SAP 装置中物料干燥、粉碎筛分、包装等工序会产生粉尘，粉尘经各工序收集措施收集后，进入配套的布袋除尘器处理，处理后的废气再进入末端的碱液洗涤塔处理后，通过 4 根 15m 高排气筒排放。类比同类项目，每个工序粉尘的产生量按照物料总量的 0.5% 计算，单套装置产能为 4 万 t/a，则每套装置的粉尘产生量约 600t/a，粉尘的收集效率按 98% 计算，处理效率不低于 99%，则单套装置颗粒物的排放量为 5.88t/a，排放速率为 0.76kg/h，每根排气筒风机风量合计 88000m³/h，因此，每根排气筒中颗粒物的排放浓度为 8.6mg/m³。

SAP 装置废气的产生及有组织排放情况详见表 4.5-8。

经计算，每套 SAP 装置无组织排放的颗粒物约 12t/a，排放速率为 1.55kg/h；VOCs (丙烯酸) 约 2t/a，排放速率为 0.26kg/h。合计无组织排放量：颗粒物 48t/a，VOCs (丙烯酸) 8t/a。

表 3.5-8 项目 SAP 废气产生及有组织排放情况

单元	污染物	污染物产生量		处理措施	废气收集效率%	废气处理效率%	风量 m ³ /h	排放情况			排气筒情况			排放标准	
		kg/h	t/a					排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放量 t/a	编号	高度 m	内径 m	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h
SAP 装置 一	颗粒物	77.4	600	布袋 除尘+ 碱液 喷淋	98	99	88000	8.6	0.76	5.88	C5	15	1.6	10	3.5
	丙烯酸	77.4	100	碱液 喷淋	98	95		7.2	0.63	4.9				10	/
	VOCs	77.4	100					7.2	0.63	4.9				60	3.0
SAP 装置 二	颗粒物	77.4	600	布袋 除尘+ 碱液 喷淋	98	99	88000	8.6	0.76	5.88	C6	15	1.6	10	3.5
	丙烯酸	77.4	100	碱液 喷淋	98	95		7.2	0.63	4.9				10	/
	VOCs	77.4	100					7.2	0.63	4.9				60	3.0
SAP 装置 三	颗粒物	77.4	600	布袋 除尘+ 碱液 喷淋	98	99	88000	8.6	0.76	5.88	C7	15	1.6	10	3.5
	丙烯酸	77.4	100	碱液 喷淋	98	95		7.2	0.63	4.9				10	/
	VOCs	77.4	100					7.2	0.63	4.9				60	3.0
SAP 装置 四	颗粒物	77.4	600	布袋 除尘+ 碱液 喷淋	98	99	88000	8.6	0.76	5.88	C8	15	1.6	10	3.5
	丙烯酸	77.4	100	碱液 喷淋	98	95		7.2	0.63	4.9				10	/
	VOCs	77.4	100					7.2	0.63	4.9				60	3.0

3.5.1.6 循环冷却水系统废气

当工艺装置内换热器或冷凝器发生泄漏时,含 VOCs 的工艺物料通过换热器裂缝从高压侧泄漏并污染冷却水。由于循环水冷却塔的汽提作用和风吹逸散, VOCs 会从冷却水中排入大气。

本项目循环冷却水系统废气产生量拟类比万华化学集团股份有限公司。该公司为石化企业,其主要从事聚氨酯(MDI、TDI、多元醇)、丙烯及其下游丙烯酸、环氧丙烷等系列石化产品,SAP、TPU、PC、PMMA、有机胺、ADI、水性涂料等精细化学品及新材料的研发、生产和销售,其现有工程包括 75 万吨/年丙烷脱氢装置、25 万吨/年丁醇装置、24 万吨/年环氧丙烷、30 万吨/年聚醚装置、30 万吨/年丙烯酸装置、42 万吨/年丙烯酸系列酯等,其中投产项目 19 个,在建项目 21 个。参考万华化学集团股份有限公司现有工程共有 8 座循环水站,总循环水量 31.2 万 m³/h。

青岛华测检测技术有限公司于 2017 年 8 月 1 日至 3 日对万华化学集团股份有限公司 4#、5#、6# 循环水场(循环水量为 3.2 万 m³/h~3.6 万 m³/h)的冷却塔入口水中的 EVOCs 进行了监测,最大值为 0.014mg/L。从公司总体性质上来说,万华化学集团股份有限公司与金能性质相同,均为石化企业,其现有工程原辅物料的挥发性、水溶性与本项目类似,冷却塔选型相同,循环水量差别不大,因此具有可类比性。

参考《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》(环办[2015]104 号)附件 2 中的“冷却塔、循环水冷却水系统释放 VOCs 排放量参考计算表”中的计算公式,采用公式中的“物料衡算法”类比计算得出,在本项目循环水量为 36424m³/h、运行时间 8000h 的情况下,循环水场的 VOCs 无组织排放量为 4.08t/a。

3.5.1.7 设备动静密封点泄漏废气

装置物料输送的管线与设备的连接节点(泵、阀、法兰等动静密封点)可能会有少量物料因为“跑、冒、滴、漏”等情况无组织散逸到大气中。

本次评价采用《排污许可证申请与核发技术规范石化工业》(HJ 853-2017)中“挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物年许可排放量”计算公式对设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物进行计算,计算公式如下:

$$E_{\text{设备}} = 0.003 \times \sum_{i=1}^n \left(e_{\text{TOC},i} \times \frac{WF_{\text{TOC},i}}{WF_{\text{TOC},j}} \times T_i \right)$$

式中:

$E_{\text{设备}}$ ——设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物年许可排放量,千克/年;

t_i ——密封点 i 的运行时间段, 小时/年;

$e_{TOC,i}$ ——密封点 i 的总有机碳(TOC)排放速率, 千克/小时;

$WF_{VOCs,i}$ ——运行时间段内流经密封点 i 的物料中 VOCs 平均质量分数;

$WF_{TOC,i}$ ——运行时间段内流经密封点 i 的物料中 TOC 的平均质量分数;

n ——挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点数。

本项目挥发性有机物主要为甲苯、丙烯酸、丙烯酸丁酯。计算甲苯、丙烯酸、丙烯酸

丁酯时 $\frac{WF_{VOCs}}{WF_{TOC}}$ 均按 0.2 计, 计算 VOCs 时按 1 计。另外, 项目生产装置中的物料涉及甲醛、乙醛、丙烯醛、丙酮, 因涉及的生产设备数量少且纯物质在物料中所占的质量百分比很小, 因此不专门计算上述物质的动静密封泄漏量, 本次评价在企业例行监测及验收监测中提出甲醛、乙醛、丙烯醛厂界达标要求。

计算参数及计算结果列入表 3.5-9。

表 3.5-9 装置区动静密封点无组织泄漏量计算

设备名称		气体阀门	有机液体阀门	泄压设备	压缩机	泵	法兰或连接件
组件 个数	甲苯	0	2	4	0	2	16
	丙烯酸	12	32	12	0	26	112
	丙烯酸丁酯	2	26	8	0	12	102
	VOCs	78	152	96	4	130	688
排放速率 $e_{roc,i}$ (kg/h/排放源)		0.021	0.012	0.08	0.12	0.08	0.022
密封点运行时间 (h)		8000	8000	1000	4000	8000	8000
泄漏量 (t/a)		甲苯 0.009, 丙烯酸 0.059, 丙烯酸丁酯 0.033, VOCs 1.64					
泄漏速率 (kg/h)		甲苯 0.0011, 丙烯酸 0.0074, 丙烯酸丁酯 0.0041, VOCs 0.335					

经计算, 装置区阀门、管件等无组织挥发甲苯约 0.009t/a、丙烯酸约 0.059t/a、丙烯酸丁酯约 0.033t/a, VOCs 约 1.64t/a。

项目废气产生及排放情况汇总见表 3.5-10。

表 3.5-10 项目废气产生及排放情况一览表

产污 环节	污染物产生情况			处理 措施	有组织排放			排气筒 /高度 单筒废气量
	污染 因子	产生 速率 kg/h	产生量 t/a		排放 速率 kg/h	排放量 t/a	浓度 mg/m ³	
丙烯酸 及酯单	甲醛	87.68	701.5	催化燃烧炉 (CO) —	0.175	1.403	2.92	C1/45m/60000m ³ /h
	乙醛	1.52	12.2		0.003	0.024	0.05	

元一工 艺废气	丙烯醛	66.37	530.7		0.133	1.061	2.21	
	丙烯酸	8.39	67.1		0.017	0.134	0.28	
	丙酮	4.57	36.6		0.009	0.073	0.15	
	甲苯	12.6	100.8		0.0252	0.202	0.42	
	丙烯酸 丁酯	8.4	67.2		0.0168	0.134	0.28	
	VOCs	427.4	3419.3		0.85	6.84	14.25	
	甲醛	87.68	701.5		0.175	1.403	2.92	
乙醛	1.52	12.2	0.003	0.024	0.05			
丙烯醛	66.37	530.7	0.133	1.061	2.21			
丙烯酸	8.39	67.1	催化燃烧炉 (CO) 二	0.017	0.134	0.28		
丙酮	4.57	36.6	0.009	0.073	0.15			
甲苯	12.6	100.8	0.0252	0.202	0.42			
VOCs	419.0	3352.1	0.84	6.71	13.97			
丙烯酸 及酯单 元二工 艺废气	甲醛	87.68	701.5	0.175	1.403	2.92	C3/45m/60000m ³ /h	
	乙醛	1.52	12.2	0.003	0.024	0.05		
	丙烯醛	66.37	530.7	0.133	1.061	2.21		
	丙烯酸	8.39	67.1	催化燃烧炉 (CO) 三	0.017	0.134		0.28
	丙酮	4.57	36.6	0.009	0.073	0.15		
	甲苯	12.6	100.8	0.0252	0.202	0.42		
	丙烯酸 丁酯	8.4	67.2	0.0168	0.134	0.28		
VOCs	427.4	3419.3	0.85	6.84	14.25			
丙烯酸 及酯单 元三工 艺废气	甲醛	87.68	701.5	0.175	1.403	2.92	C4/45m/60000m ³ /h	
	乙醛	1.52	12.2	0.003	0.024	0.05		
	丙烯醛	66.37	530.7	0.133	1.061	2.21		
	丙烯酸	8.39	67.1	催化燃烧炉 (CO) 四	0.017	0.134		0.28
	丙酮	4.57	36.6	0.009	0.073	0.15		
	甲苯	12.6	100.8	0.0252	0.202	0.42		
	VOCs	419.0	3352.1	0.84	6.71	13.97		
SAP 装 置一废 气	颗粒物	77.4	600	布袋+碱液喷淋	0.76	5.88	8.6	C5/15m/88000m ³ /h
	丙烯酸	77.4	100	碱液喷淋	0.63	4.9	7.2	
	VOCs	77.4	100	0.63	4.9	7.2		
SAP 装 置一废	颗粒物	77.4	600	布袋+碱液喷淋	0.76	5.88	8.6	C6/15m/88000m ³ /h
	丙烯酸	77.4	100	碱液喷淋	0.63	4.9	7.2	

气	VOCs	77.4	100		0.63	4.9	7.2	
SAP 装置三废气	颗粒物	77.4	600	布袋+碱液喷淋	0.76	5.88	8.6	C7/15m/88000m ³ /h
	丙烯酸	77.4	100	碱液喷淋	0.63	4.9	7.2	
	VOCs	77.4	100		0.63	4.9	7.2	
SAP 装置四废气	颗粒物	77.4	600	布袋+碱液喷淋	0.76	5.88	8.6	C8/15m/88000m ³ /h
	丙烯酸	77.4	100	碱液喷淋	0.63	4.9	7.2	
	VOCs	77.4	100		0.63	4.9	7.2	
SAP 厂房 1	颗粒物	1.55	12	无组织排放	1.55	12	/	面源 105m×40m×33.2m
	丙烯酸	0.26	2		0.26	2	/	
	VOCs	0.26	2		0.26	2	/	
SAP 厂房 2	颗粒物	1.55	12	无组织排放	1.55	12	/	面源 105m×40m×33.2m
	丙烯酸	0.26	2		0.26	2	/	
	VOCs	0.26	2		0.26	2	/	
SAP 厂房 3	颗粒物	1.55	12	无组织排放	1.55	12	/	面源 105m×40m×33.2m
	丙烯酸	0.26	2		0.26	2	/	
	VOCs	0.26	2		0.26	2	/	
SAP 厂房 4	颗粒物	1.55	12	无组织排放	1.55	12	/	面源 105m×40m×33.2m
	丙烯酸	0.26	2		0.26	2	/	
	VOCs	0.26	2		0.26	2	/	
设备动静密封	甲苯	0.0011	0.009	无组织排放	0.0011	0.009	/	面源 251m×155m×23m
	丙烯酸	0.0074	0.059		0.0074	0.059	/	
	丙烯酸丁酯	0.0041	0.033		0.0041	0.033	/	
	VOCs	0.335	1.64		0.335	1.64	/	
循环冷却水场	VOCs	0.51	4.08	无组织排放	0.51	4.08	/	面源 150m×55m×10m

3.5.2 废水

本项目废水包括生产装置工艺废水、生产装置开停车碱洗废水及清洗废水、生产装置区地面冲洗废水、冷却塔循环排污水、余热锅炉排污水、初期雨水、实验室废水、职工生活污水。其中生产装置工艺废水主要包括丙烯酸装置轻组分分馏塔塔顶冷凝水、丙烯酸丁酯装置清水醇回收塔塔底废水、污水醇回收塔塔底废水、SAP 装置聚合反应器冷凝水废水、碱液洗涤塔排污水。本项目依托厂区同期建设的脱盐水处理站，该项目环评报告中不再核算脱盐水处理站污水排放量。项目不涉及水环真空泵，无水环真空泵排污水。项目机泵冷却均采用循环冷却塔循环水，无单独的机泵冷却排污水。

3.5.2.1 废水源强

1、生产装置废水

项目营运期生产装置废水如表 3.5-11 所示。

表 3.5-11 营运期装置废水产生情况一览表

装置区	名称	总流量 (kg/h)	产生量 (t/a)	污染物	废水污染物组成	污染物浓度 mg/L	去向
丙烯酸	轻组分分馏塔塔顶冷凝废水	5200	41600	pH	/	3~4	收集后排入废水储罐暂存后排至厂区同期建设的污水处理站处理
				乙酸	1.66%	16000	
				丙烯酸	0.64%	6400	
				丙烯醛	0.01%	100	
				甲醛	0.09%	900	
				乙醛	0.01%	100	
				甲苯	0.05%	500	
				铜	0.001%	10	
				COD	2.5%	25000	
				总氮	0.002%	20	
丙烯酸丁酯	清水醇回收塔塔底废水	12300	98400	pH	/	9~10	收集后排入废浓碱罐暂存后排至厂区水煤浆炉打浆工序使用
				COD	0.32% (主要为丙烯酸钠)	3200	
				Cu	0.00005%	0.5	
				总氮	0.0005%	5	
				TDS	/	6000	
	污水醇回收塔塔底废水	10000	80000	pH	/	9~10	
				COD	15% (丙烯酸钠 12%、对苯甲磺酸钠 2.5%，其他 0.5%)	150000	
				Cu	0.00005%	0.5	
				总氮	0.0005%	5	
				TDS	/	75000	
SAP	聚合反应器冷凝水	1810	14031	pH	/	8~9	收集后排入废浓碱罐暂存后排至厂区水煤浆炉打浆工序使用
				COD	4.5% (丙烯酸钠)，其他 0.5%	50000	
				TDS	/	35000	
	碱洗塔排污水	/	2850	pH	/	9~10	
				COD	12% (丙烯酸钠)	120000	
				TDS	/	75000	
				SS	/	8000	

2、装置开停车废水、地面冲洗水

装置开停车先碱洗，在使用自来水冲洗。根据水平衡，碱洗废水产生量约 1200m³/a，水洗废水产生量 1680m³/a；项目各装置区地面一般不冲洗，按每 2 个月冲洗一次计算，

单次用水量约为 200m³，年用水量 1200m³/a，产生废水 1080m³/a。装置开停车废水及装置地面冲洗水产生情况见表 3.5-12。

表 3.5-12 装置开停车及地面冲洗废水产生情况一览表

废水名称	废水产生量	废水水质	排放去向
开停车碱洗废水	1200m ³ /a	pH 9~10 COD80000mg/L SS 5000mg/L	排至厂区水煤浆炉打浆工序使用
开停车水洗废水	1680m ³ /a	pH 7~8 COD 30000mg/L SS 1000mg/L	排至厂区同期建设的污水处理站处理
装置地面冲洗水	1080 m ³ /a	pH 7~8 COD 1000mg/L SS 500mg/L	

3、厂区初期雨水

根据前文计算，本项目汇水面积合计 72866m²，项目所在地区多年全年降水平均 763.4mm，全年初期雨水收集量按全年雨水量的 15% 考虑，初期雨水量约为 8343.9m³/a。项目在丙烯酸及酯单元、SAP 罐区及原料及产品罐区各设置一座初期雨水收集池，容积分别为 1080m³、100m³、432m³。初期雨水收集暂存后，通过管道排入厂区同期建设的污水处理站处理。

根据建设单位提供的调研资料，该部分废水主要污染物为 COD≤150mg/L、SS≤200mg/L。

4、冷却塔循环排污水、余热锅炉排污水

项目新增 5500m³/h 循环水冷却塔 7 台，根据建设单位提供的资料，冷却塔排污量为 105.9m³/h、84.7 万 m³/a，主要污染物浓度为 COD≤50mg/L、SS≤150mg/L、溶解性总固体 1000~2000mg/L，收集后经提升系统提升至厂区无机废水沉淀池沉底过滤后，通过管廊作为无机废水排至工业园区无机废水排水管道，最终依托园区排海口排海。

根据建设单位听资料，项目余热锅炉排污水合计约 1.25 m³/h、10000m³/a，主要污染物浓度为 COD≤50mg/L、SS≤150mg/L、溶解性总固体 1000~2000mg/L。收集后经提升系统提升至厂区无机废水沉淀池沉底过滤后，通过管廊作为无机废水排至工业园区无机废水排水管道，最终依托园区排海口排海。

5、实验室清洗废水

本项目新增化验室用水量预计 2.4t/d，用水主要用于实验配液、器具清洗等，废水排放量按用水量的 90% 计，则清洗废水产生量 2.16t/d，720t/a，主要污染物浓度为 COD≤200mg/L、SS≤150mg/L、溶解性总固体 1500mg/L（实验废液全部做危废处置，不

进入废水系统)，实验废水收集后排至厂区同期建设的污水处理站处理。

6、职工生活污水

本项目新增劳动定员 89 人，年工作时间 333 天，按照每人每天用水 50L 计，则项目生活用水量为 783m³/a，生活污水产生量为 2.1m³/d，699m³/a，各污染物产生浓度为 COD_{Cr} 450mg/L、BOD₅ 250mg/L、SS 200mg/L、氨氮 30mg/L。

项目废水产生情况列入表 3.5-13。

表 3.5-13 项目废水污染物产生情况一览表

废水种类	产生量 t/a	排放量 t/a	主要 污染物	废水源强 mg/L	污染物 产生量 t/a	排放 规律
丙烯酸装置轻 组分分馏塔塔 顶冷凝废水	41600	41600	pH	3~4	/	连续
			乙酸	16000	665.6	
			丙烯酸	6400	266.24	
			丙烯醛	100	4.16	
			甲醛	900	37.44	
			乙醛	100	4.16	
			甲苯	500	20.8	
			铜	10	0.416	
			COD	25000	1040	
			总氮	20	0.832	
清水醇回收塔 塔底废水	98400	98400	pH	9~10	/	连续
			COD	3200	314.88	
			Cu	0.5	0.0492	
			总氮	5	0.492	
			TDS	6000	590.4	
污水醇回收塔 塔底废水	80000	80000	pH	9~10	/	连续
			COD	150000	12000	
			Cu	0.5	0.04	
			总氮	5	0.4	
聚合反应器冷 凝水	14031	14031	pH	8~9	/	连续
			COD	50000	701.55	
			TDS	35000	491.085	
碱洗塔排污水	2850	2850	pH	9~10	/	间歇
			COD	120000	342	
			TDS	75000	213.75	
			SS	8000	22.8	

废水种类		产生量 t/a	排放量 t/a	主要 污染物	废水源强 mg/L	污染物 产生量 t/a	排放 规律
装置开停车 清洗废水	碱洗废水	1200	1200	pH	9~10	/	间歇
				COD	80000	96	
				SS	5000	6	
	水洗废水	1680	1680	pH	7~8	/	间歇
				COD	30000	50.4	
				SS	1000	1.68	
装置地面清洗废水		1080	1080	pH	7~8	/	间歇
				COD	1000	1.08	
				SS	500	0.54	
初期雨水		8343.9	8343.9	COD	150	1.251	间歇
				SS	200	1.669	
冷却塔循环排污水		847200	847200	COD	50	42.36	连续
				SS	150	127.08	
				溶解性总固体	1500	1270.8	
余热锅炉排污水		10000	10000	COD	50	0.5	
				SS	150	1.5	
				溶解性总固体	1500	15	
实验室清洗废水		720	720	COD	200	0.144	连续
				SS	150	0.108	
				溶解性总固体	1500	1.08	
职工生活污水		699	699	COD	450	0.31455	连续
				氨氮	30	0.02097	
				BOD ₅	250	0.17475	
				SS	200	0.1398	

项目进入厂区污水处理站的废水包括丙烯酸装置轻组分分馏塔塔顶冷凝水、丙烯酸丁酯装置清水醇回收塔塔底废水、装置开停车水洗废水、装置区地面清洗废水、初期雨水及实验室清洗废水，合计 151823.9m³/a，约 19m³/h。

厂区设置 1 座处理能力 150m³/h 的污水处理站，采用“中和+曝气+生化处理+化学沉淀”处理工艺。本项目废水进入污水处理站汇水水质情况见表 3.5-14。

表 3.5-14 本项目进入污水处理站的废水汇水情况一览表

废水来源	废水明细	废水量 (m ³ /a)	污染因子 (mg/L)										
			COD	氨氮	SS	溶解性总固体	甲苯	甲醛	乙醛	丙烯醛	丙烯酸	总氮	铜
丙烯酸装置	轻组分馏塔塔顶冷凝水	41600	25000	0.4	40	100	500	900	100	100	6400	0.832	10
丙烯酸丁酯装置	清水醇回收塔塔底废水	98400	3200	0.4	40	100	/	/	/	/	/	5	0.5
装置开停车清洗废水		1680	30000	/	1000	100	/	/	/	/	/	/	/
装置地面清洗废水		1080	1000	/	500	1000	/	/	/	/	/	/	/
初期雨水		8344	150	/	200	/	/	/	/	/	/	/	/
实验废水		720	200	/	150	1500	/	/	/	/	/	/	/
进水合计		151824	9272.3	0.37	63.2	107.5	137	246.6	27.4	27.4	1753.6	3.5	3.06

3.5.2.2 废水处理措施及排水水质

本项目依托企业厂区内同期建设的 1 座污水处理站，位于厂区内西南侧，污水处理站设计处理能力 150m³/h，即 120 万 m³/a，采用“中和+曝气+生化处理+化学沉淀”处理工艺，出水 pH、COD_{Cr}、BOD₅、SS、氨氮、总氮、甲醛、甲苯、总铜执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 标准，乙醛、丙烯醛、丙烯酸执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 3 标准，出水先排入青岛董家口中法水务有限公司尾水池后，经董家口化工园区唯一排海口排放。

项目循环冷却排污水和余热锅炉排污水产生量合计 857200m³/a，107.15m³/h，经厂区无机废水处理设施预处理后排入园区无机废水管线排海，废水中 COD、SS 满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 标准。

经厂区污水站处理后：

①本项目进入厂区污水处理站处理后外排废水量 151824m³/a（455.9m³/d），主要污染物外排环境量为 COD 7.59t/a、氨氮 0.056t/a、SS 1.52t/a、总氮 0.53t/a、甲苯 0.015t/a、铜 0.076t/a、甲醛 0.15t/a、乙醛 0.076t/a、丙烯醛 0.152t/a、丙烯酸 0.76t/a。

②本项目进入无机废水处理设施处理后外排废水量 857200m³/a（2574.2m³/d），主

要污染物外排环境量为 COD42.86t/a、SS8.57t/a;

③本项目合计外排废水排放量 1009024m³/a (3030.1m³/d)，各污染物排放总量为 COD 50.45t/a、氨氮 0.056t/a、SS 10.092t/a、甲苯 0.015t/a、铜 0.076t/a、甲醛 0.15t/a、乙醛 0.076t/a、丙烯醛 0.152t/a、丙烯酸 0.76t/a。

3.5.3 噪声

项目选用低噪声设备，并采取相应的消声减振措施。项目噪声产生及治理情况详见表 3.5-15。

表 3.5-15 项目噪声情况一览表

序号	设备名称	设备位置	单台声压级 dB (A)	台数 (台)	主要治理措施	与最近厂界距离 m
1	泵类	丙烯酸及酯单元一	80~90	112	消声+减振	E, 390
2	压缩机		75~85	2	消声+减振	
3	风机		80~90	24	消声+减振	
4	CO 装置		80~90	2	消声+减振	
5	泵类	丙烯酸及酯单元二	80~90	78	消声+减振	E, 330
6	压缩机		75~85	1	消声+减振	
7	风机		80~90	12	消声+减振	
8	CO 装置		80~90	1	消声+减振	
9	泵类	丙烯酸及酯单元三	80~90	50	消声+减振	N, 350
10	压缩机		75~85	1	消声+减振	
11	风机		80~90	12	消声+减振	
12	CO 装置		80~90	1	消声+减振	
13	泵类	SAP 装置区	80~90	160	消声+减振	N, 200
14	粉碎机		80~90	20	隔声+减振	
15	风机		80~90	40	消声+减振	
16	洗涤塔		75~85	4	消声+减振	
17	泵类	原料及产品罐区	80~90	10	消声+减振	E, 252
18	泵类	中间罐区	80~90	12	消声+减振	E, 220
19	泵类	废液罐区	80~90	5	消声+减振	E, 220
20	冷却塔	循环水站	85~95	7	消声+减振	E, 375

注：各设备的声压级值指在距设备 1m 处的测量值。

3.5.4 固体废物

项目产生的主要固体废物包括各装置重组分废液、废氧化催化剂、SAP 不合格品及

粉尘、SAP 碱液洗涤塔废碱渣、布袋除尘器废布袋、CO 催化燃烧装置废催化剂、废化学品内包装、化学品外包装、实验废液及废试剂包装、职工生活垃圾。

根据同类工程生产经验，造粒后的 SAP 产品在筛选时产生的筛上大块 SAP 料产生量约为 80t/a，粉碎后回到生产工序；根据前文 SAP 干燥、粉碎筛分、包装废气量核算，除尘器回收的 SAP 粉尘量约为 582t/a，能够满足低档产品的规格要求，均作为 SAP 低档产品外售，不作为固废考虑；另外，冰晶型丙烯酸装置产生的静态结晶器残液全部作为丙烯酸丁酯原料进入丙烯酸丁酯装置，不作为固废考虑。

1、生产废液

项目营运期产生的废液如表 3.5-16 所示。

表 3.5-16 营运期废液产生情况一览表

装置区	名称	产生量 (kg/h)	废液组成 (kg/h)	危废代码	去向
丙烯酸	脱重塔塔底物料	1600	丙烯酸: 690.88; 糠醛: 73.44; 马来酸酐: 34.24; 苯甲醛: 15.78; 二聚物: 378.4; 巴豆酸: 360; 对苯二酚 13.44	900-013-11	重组分收集罐-厂区 TO 焚烧炉
丙烯酸丁酯	酯精馏塔塔底重组分	2148	β -丁氧基丙酸丁酯: 1568.9; 丙烯酸丁酯: 154.2; 丙烯酸: 168.6; β -羟基丙酸丁酯: 51.8; β -丙氧基丙酸丁酯: 49.6; 丙烯酸二聚物: 27.7; 对甲苯磺酸: 47.3; 对苯二酚: 18.0	900-013-11	重组分收集罐-厂区 TO 焚烧炉

项目营运期产生的废液合计 3748kg/h，29984t/a，均在各装置区暂存罐暂存后依托厂区 TO 焚烧炉焚烧处置。

2、生产装置废催化剂

本项目生产装置使用的固体催化剂主要为丙烯氧化过程催化剂，主要成分为钒铋铁系催化剂，单套装置产生量 135.6t/4a，合计产生量 542.4t/4a。根据《国家危险废物名录（2021 年版）》，废催化剂属于危险废物，危废代码为 HW50 261-152-50 有机溶剂生产过程产生的废催化剂，企业收集后暂存于厂区危险废物暂存库内，委托有危废处置资质的单位处置。

3、SAP 不合格品

SAP 生产过程中会产生少量不合格品，根据物料平衡约 700t/a，为聚丙烯酸树脂固

化体,属于已脱出单体、低聚物、溶剂及其他助剂后的废料,根据《国家危险废物名录(2021年版)》,不属于危险废物,为一般工业固废,暂存于企业一般固废仓库后,外售综合利用。

4、SAP 布袋除尘器废布袋

本项目 SAP 干燥、粉碎筛分、包装废气处理采用布袋除尘工艺,产生废布袋约 3.5t/a,其成分为 SAP、丙烯酸钠,属于危险废物 HW49 900-041-49,更换收集后暂存于厂区危险废物暂存库内,委托有危废处置资质的单位处置。

5、碱液洗涤塔废碱渣

SAP 装置产生的工艺废气进入碱液洗涤塔处理,碱液循环使用,定期补加,设置碱液循环水箱。碱液循环使用一段时间后须定期排污,碱液水箱箱底进行清渣,产生少量废碱渣。根据同类项目类比,废碱渣产生量约 30t/a,属于危险废物 HW35 900-399-35,收集后使用特定容器暂存于全厂危险废物暂存库中,委托有危废处置资质的单位处置。

6、催化燃烧装置废催化剂

项目装置产生的有机工艺废气收集后统一进入了配套的催化燃烧装置(CO 炉)中进行催化燃烧处理,使用催化剂,主要成分为陶瓷载体和贵金属,催化燃烧装置每 3 年更换一次废催化剂,产生量 14.4t/3 年,属于危险废物 HW49(代码 900-041-49),收集后使用特定容器暂存于全厂危险废物暂存库中,委托有危废处置资质的单位处置。

7、废外包装

项目废外包装主要指未与化学品接触的一般包装物,产生量约 20t/a,属于一般工业废物,回收综合利用。

8、废化学品内包装

项目废化学品内包装主要为辅料的内包装物,与化学品直接接触,产生量约 85t/a,属于危险废物,代码 HW49 900-041-49,暂存于全厂危险废物暂存库中,大部分由作为周转桶,由厂界直接回收,部分不能回收的,委托有危废处置资质的单位处置。

9、实验室固废

本项目设置化验实验室 1 座,实验开展产生实验废液、废化学试剂包装,产生量约 10t/a,属于危险废物 HW49 900-047-49,收集后使用特定容器暂存于全厂危险废物暂存库中,委托有危废处置资质的单位处置。

10、职工生活垃圾

项目劳动定员 89 人,年工作时间 333 天,每人每天生活垃圾产生量为 0.5kg,则项目生活垃圾产生量为 14.8t/a,经收集后由环卫部门定期运至生活垃圾填埋场填埋。

表 3.5-17 项目固体废物产生及处置情况一览表

序号	污染源位置	固废名称	形态	污染主要组成	产生量 (t/a)	产生频率	废物属性	处理处置方式
1	生产装置区	生产废液	液	有机废液	29984	每天	危险废物	焚烧炉焚烧
2		废氧化催化剂	固	钒铋铁等金属	135.6	每 4 年	危险废物	委托有危废处置资质的单位处置
3	SAP	不合格品	固	聚丙烯树脂	700	每天	一般工业固废	外售综合利用
4	SAP 废气处理	废布袋	固	丙烯酸钠、SAP	3.5	每半年	危险废物	委托有危废处置资质的单位处置
5		废碱渣	固	碱、SAP	30	每周	危险废物	
6	废气催化燃烧	催化燃烧废催化剂	固	陶瓷载体、贵金属	4.8	每 3 年	危险废物	
7	化学品包装	废化学品内包装	固	有机化学品	85	每天	危险废物	
8	实验室	实验废液、废试剂包装	液、固	废液、化学品	10	每天	危险废物	
9	拆包装	废外包装	固	灰尘	20	每天	一般工业固废	
10	职工生活	生活垃圾	固	生活垃圾	14.8	每天	生活固废	环卫部门清运
合计：危险废物 30252.9t/a、一般工业固废 720t/a、生活垃圾 14.8t/a								

表 3.5-18 项目危险废物产生及处置情况一览表

序号	危险废物名称	类别	危险废物代码	产生量 (t/a)	产生工序	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	生产装置废液	HW11	900-013-11	29984	各装置生产	液	有机废液	有机物	每天	毒性、易燃性	焚烧炉焚烧处置
2	丙烯装置氧化催化剂	HW50	261-152-50	135.6	丙烯酸装置	固	钒铋铁	重金属	4 年	毒性	委托有危险废物处置资质的单位处置
3	SAP 布袋除尘器废布袋	HW49	900-041-49	3.5	废气处理	固	布袋、SAP	丙烯酸钠、SAP	半年	毒性	
4	碱液洗涤塔废碱渣	HW35	900-399-35	30	废气处理	固	碱、SAP	碱	每周	腐蚀性	
5	催化燃烧废催化剂	HW49	900-041-49	4.8	废气处理	固	陶瓷、贵金属	有机物	3 年	毒性	
6	化学品内	HW	900-04	85	化学品	固、	塑料、有	有机	每天	毒性、	

	包装	49	1-49		使用	半固	机物	物		易燃性
7	实验室废液、废试剂包装	HW 49	900-04 7-49	10	实验检测	固、液	化学品、水、塑料、玻璃	化学品	每天	毒性、腐蚀性

3.5.5 非正常工况

根据同类企业运行经验，本项目每 1~2 年大修一次，大修期间生产装置及配套环保措施全部停工，每次大修持续时间约半个月至 1 个月。非正常工况主要指装置正常开停车、设备检修、工艺设备运转异常等情况，在该工况下排放的废水、废气、固废属于非正常工况排放。废水、固废在非正常工况下均能得到妥善收集、暂存，待设施正常运转后及时处理，一般不会发生超标排放的情况。本次评价主要考虑非正常工况下的废气排放情况主要为催化燃烧装置 CO 炉检修。

事故状态下，瞬间的大量泄压废气均经直径约 2m 的输送管道紧急输送至各装置区的火炬分液罐，分液后尾气进入火炬管网，最终经厂区火炬燃烧处理排放。

催化燃烧装置 CO 炉是本项目最主要的废气处理设施。根据建设单位预估，CO 炉约每季度检维修 1 次，每次持续时间约为 5 天。焚烧炉检维修期间，原进入 CO 炉处理的各股废气中去火炬系统处理。

3.6 污染物排放情况汇总

本项目污染物产生及排放情况具体见表 3.6-1。

根据《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》《山东省“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》规定，涉 VOCs 建设项目环境影响评价，实行区域内 VOCs 排放等量或减量削减替代。根据《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》（鲁环发[2019]132 号）规定，上一年度环境空气质量年平均浓度达标的城市，相关污染物进行等量替代。2021 年青岛市环境空气质量全面达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，属于达标区。建设单位应根据上述要求申请总量，各总量指标由区市环保局进行调配。

表 3.6-1 本项目污染物排放情况一览表

单位：t/a

污染物	污染物名称	产生量	削减量	排放量（厂区总排口）
废气	甲醛	2806	2800.388	5.612
	乙醛	48.8	48.704	0.096
	丙烯醛	2122.8	2118.556	4.244
	丙烯酸	668.459	640.264	28.195
	丙酮	146.4	146.108	0.292

污染物	污染物名称	产生量	削减量	排放量 (厂区总排口)
	丙烯酸丁酯	134.433	134.132	0.301
	甲苯	403.209	402.392	0.817
	VOCs	13948.52	13888.1	60.42
	颗粒物	2400	2328.48	71.52
废水	废水	1009807	0	1009807
	COD _{Cr}	1493.79	1443.34	50.45
	氨氮	0.056	0	0.056
	SS	132.63	122.538	10.092
	总氮	0.53	0	0.53
	甲苯	20.8	20.785	0.015
	甲醛	37.44	37.29	0.15
	乙醛	4.16	4.084	0.076
	丙烯醛	4.16	4.008	0.152
	丙烯酸	266.24	265.48	0.76
	铜	0.465	0.389	0.076
固废	一般工业固废	720	720	0
	危险废物	30242.9	30242.9	0
	生活垃圾	14.8	14.8	0

3.7 碳排放评价

碳排放是指煤炭、石油、天然气等化石能源燃烧活动和工业生产过程以及土地利用变化与林业等活动产生的温室气体排放，也包括因使用外购的电力和热力等所导致的温室气体排放。

碳排放是温室气体排放的简称，因为温室气体中最主要的组成部分是二氧化碳，也可简称为二氧化碳排放。伴随全球气候变暖，人们日益关注到温室气体排放对环境产生的不利影响，我国日益注重碳减排工作的推进，在此大背景下，将碳排放纳入建设项目环境影响评价中十分必要。

本次评价根据《中国化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》对项目的碳排放进行核算，并提出相应的减排建议。

3.7.1 碳排放现状调查与评价

本项目涉及碳排放，根据《碳排放权交易管理办法（试行）》，公司属于温室气体重点排放单位，已委托相关单位编制碳核算报告，本次不再分析。

3.7.2 碳排放核算

1、碳排放核算边界

以企业法人独立核算单位为边界，核算生产系统产生的温室气体排放。本次仅分析项目碳排放情况。

根据《中国化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》，核算边界内所有生产设施产生的温室气体排放。生产设施范围包括直接生产系统、辅助生产系统、以及直接为生产服务的附属生产系统，其中辅助生产系统包括动力、供电、供水、化验、机修、库房、运输等，附属生产系统包括生产指挥系统（厂部）和厂区内为生产服务的部门和单位（如职工食堂、车间浴室、保健站等）。

2、碳排放源

本项目主要排放源包括：

(1) **燃料燃烧排放**：指化石燃料在各种类型的固定或移动燃烧设备中（如锅炉、燃烧器、涡轮机、加热器、焚烧炉、煅烧炉、窑炉、熔炉、烤炉、内燃机等）与氧气充分燃烧生成的 CO₂ 排放；**本项目不使用燃料。**

(2) **工业生产过程排放**：主要指化石燃料和其它碳氢化合物用作原材料产生的 CO₂ 排放，包括放空的废气经火炬处理后产生的 CO₂ 排放；以及碳酸盐使用过程（如石灰石、白云石等用作原材料、助熔剂或脱硫剂）产生的 CO₂ 排放；如果存在硝酸或己二酸生产过程，还应包括这些生产过程的 N₂O 排放。**本项目原辅料中丙烯、正丁醇、甲苯等为碳氢化合物，生产过程会产生 CO₂。**

(3) **CO₂ 回收利用量**：主要指回收燃料燃烧或工业生产过程产生的 CO₂ 并作为产品外供给其它单位从而应予扣减的那部分二氧化碳，不包括企业现场回收自用的部分。**本项目不涉及。**

(4) **净购入的电力和热力消费引起的 CO₂ 排放**：该部分排放实际上发生在生产这些电力或热力的企业，但由报告主体的消费活动引发，此处依照规定也计入报告主体的排放总量中。**本项目年外购电量 4219.1 万 KWh，热力依托拟建锅炉项目。**

(5) **其他温室气体排放**。本项目不涉及其他温室气体排放。

3、碳排放核算方法

根据上述分析，本项目碳排放源包括工业生产过程排放、净购入电力和热力消费引起的 CO₂ 排放。

(1) 工业生产过程排放计算公式

生产过程涉及的排放根据原材料输入的碳量以及产品输出的碳量按碳质量平衡法

计算。

$$E_{\text{CO}_2\text{原料}} = \left\{ \sum_r AD_r \times CC_r - \left[\sum_p (AD_p \times CC_p) + \sum_w (AD_w \times CC_w) \right] \right\} \times \frac{44}{12}$$

式中：

$E_{\text{CO}_2\text{原料}}$ 为化石燃料和其它碳氢化合物用作原材料产生的 CO_2 排放，单位为吨；

r 为进入企业边界的原材料种类；

AD_r 为原材料 r 的投入量，对固体或液体原料以吨为单位；

CC_r 为原材料 r 的含碳量，对固体或液体原料以吨碳/吨原料为单位；

p 为流出企业边界的含碳产品种类，包括各种具体名称的主产品、联产产品、副产品等；

AD_p 为含碳产品 p 的产量，对固体或液体产品以吨为单位；

CC_p 为含碳产品 p 的含碳量，对固体或液体产品以吨碳/吨产品为单位；

w 为流出企业边界且没有计入产品范畴的其它含碳输出物种类，如炉渣、粉尘、污泥等含碳的废物；

AD_w 为含碳废物 w 的输出量，单位为吨；

CC_w 为含碳废物 w 的含碳量，单位为吨碳/吨废物 w 。

计算过程及计算参数见下表。

表 3.7-1 原材料消耗产生的 CO_2 排放计算表

输入物	碳输入/碳输出		排放量
	消耗量	含碳量	
	t	tC/t	tCO ₂
	A1	B1	$D=(A1*B1-A2*B2)*44/12$
丙烯	284053	0.8571	8996.42
正丁醇	261800	0.6486	
甲苯	1493	0.9130	
输出物	输出量	含碳量	
	t	tC/t	
	A2	B2	
丙烯酸（酯化级）产品	41280	0.6428	
冰晶型丙烯酸产品	4495.36	0.6428	
丙烯酸丁酯产品	440000	0.75	
SAP 产品	121628.88	0.4337	

注：丙烯含碳量数据来源于指南附录二，其余原辅料及产品含碳量根据物料的纯度计算。

(2) 净购入的电力和热力排放计算公式

净购入电力排放计算公式如下：

$$E_{CO_2-净电} = AD_{电力} \times EF_{电力}$$

式中：

$E_{CO_2-净电}$ 为企业净购入的电力消费引起的 CO_2 排放量，单位为 tCO_2 ；

$AD_{电力}$ 为企业净购入的电力消费，单位为 MWh；

$EF_{电力}$ 为电力供应的 CO_2 排放因子，单位为吨 CO_2/MWh

表 3.7-2 消耗外购电力二氧化碳排放

消耗外购电量(MWh)	排放因子 (tCO ₂ /MWh)	排放量 (tCO ₂)
42191	0.8843	37309.5

净购入热力排放计算公式如下：

$$E_{CO_2-外购热} = AD_{外购热} \times EF_{热}$$

式中：

$E_{CO_2-外购热}$ 为企业外购热力消费引起的 CO_2 排放量，单位为 tCO_2 ；

$AD_{外购热}$ 为企业净购入的热力消费，单位为吉焦 (GJ)；

$EF_{热}$ 为热力供应的 CO_2 排放因子，单位为吨 CO_2/GJ 。

表 3.7-3 消耗外购热力二氧化碳排放

消耗外购热力(GJ)	排放因子 (tCO ₂ /GJ)	排放量 (tCO ₂)
199425	0.11	21936.75

碳排放计算结果汇总见下表。

表 3.7-4 碳排放量汇总表

二氧化碳排放明细	二氧化碳排放量 (tCO ₂)
二氧化碳排放总量	68242.67
工业生产过程产生的排放量	8996.42
消耗外购电力对应的排放量	37309.5
消耗外购热力对应的排放量	21936.75

3.7.3 碳减排措施

本项目的碳排放源主要为化石燃料燃烧、工业生产过程及消耗外购电力排放。在项目运营过程中应主要注重节能、加强循环利用；通过采用各种先进技术，降低物料消耗、减少生产中各种污染物的产生和排放；平面合理布置使工艺流程紧凑、合理、顺畅，最大限度的缩短中间环节物流运距，节约投资和运行成本，并在工艺设计、设备选型、建筑材料、电气系统、节能管理等各方面采取节能措施。本着减少本项目碳排放、协同减少全厂碳排放的原则，项目在设计过程中采取了以下碳减排措施：

1、冷凝水能量回收系统

丙烯酸及酯装置使用的是 2.5Mpa、0.25Mpa 的蒸汽，设计过程中充分考虑了将这些蒸汽的冷凝水统一进行能量回收，从而减少电能消耗。

2、物料通过间接接触换热回收能量

项目生产单元的设计充分考虑了物料间接接触、交换热量，在满足生产对温度需求的情况下减少能源消耗。

3、回收塔顶能量产蒸汽

回收某些操作温度较高的精馏塔塔顶的能量，产生低压蒸汽，并入全厂蒸汽供应网络，减少因蒸汽需求导致的化石燃料消耗。

4、对废气中挥发性有机物的预处理

项目生产装置不凝气全部进入催化燃烧装置处置，不凝气的主要成分为碳氢化合物，催化燃烧后将产生大量二氧化碳。为减少二氧化碳的排放量，在不凝气焚烧前，对气体中的有机相进行回收处理。

5、对废水中有机物的预处理

项目生产装置低浓度废水和中浓度废水全进入污水处理站处理，废水中的有机相多以 COD 的形式存在，在后续生化处理过程中将被微生物分解产生二氧化碳。为减少二氧化碳的排放量，本项目在废水排至污水处理站前对其中的有机物进行预处理。

6、减少系统中有机废液的产生量

项目生产装置运行时产生的有机废液将送至厂区同期建设的焚烧炉焚烧处置，有机物焚烧将产生二氧化碳。为减少有机废液的产生量，项目将在生产过程中严格控制反应温度、压力等指标，确保物料按照设定的工况去反应。同时，对不可避免产生的副产物，项目采取了分解回收的方式。

3.7.4 碳减排控制管理

(1) 组织管理

① 建立制度

为规范碳管理工作，企业应结合自身生产管理实际情况，建立碳管理制度，包括但不限于建立企业碳管理工作组织体系；明确各岗位职责及权限范围；明确战略管理、碳排放管理、碳资产管理、信息公开等具体内容；明确各事项审批流程及时限；明确管理制度的时效性。

②能力培养

为确保企业碳管理工作人员具备相应能力，企业应开展以下工作：通过教育、培训、技能和经验交流，确保从事碳管理有关工作人员具备相应的能力，并保存相关记录；对与碳管理工作有重大影响的人员进行岗位专业技能培训，并保存培训记录；企业可选择外派培训、内部培训和横向交流等方式开展培训工作。

③意识培养

企业应采取措施，使全体人员都意识到实施企业碳管理工作的重要性，降低碳排放、提高碳排放绩效给企业带来的效益，以及个人工作改进能带来的碳排放绩效，偏离碳管理制度规定运行程序的潜在后果。

(2) 排放管理

①监测管理

企业应根据自身的生产工艺以及《中国化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》中核算标准和国家相关部门发布的技术指南的有关要求，确保对其运行中的决定碳排放绩效的关键特性进行定期监视、测量和分析，关键特性至少应包括但不限于：排放源设施、各碳源流数据、具备实测条件的与排放因子相关的数据、碳排放相关数据和生产相关数据获取方式、数据的准确性。

企业应对监视和测量获取的相关数据进行分析，应开展以下工作：规范碳排放数据的整理和分析；对数据来源进行分类整理；对排放因子及相关参数的监测数据进行分类整理；对数据进行处理并进行统计分析；形成数据分析报告并存档。

②报告管理

企业应按要求编写碳排放核算报告，并对其进行校核。报告编制完成后按要求提交相关部门，同时企业按要求存档。

(3) 信息公开

企业应按照主管部门相关要求和规定，核算并上报企业碳排放情况，面向社会发布企业碳排放情况。

4 自然环境及区域规划概况

4.1 地理位置

董家口经济区化工园区位于青岛市西海岸新区棋子湾畔，董家口港区以北，西距日照市约 10km，处于青岛向山东南部及江苏北部辐射的重要通道上。青岛市西海岸新区是 2012 年 9 月，由原黄岛区（经济技术开发区）和胶南市合并而成。西海岸新区处于京津冀和长三角两大都市圈之间核心地带，是黄河流域主要出海通道和欧亚大陆桥东部重要端点，与日韩隔海相望，具有贯通东西、连接南北、面向太平洋的区位优势，西海岸新区长约 77 公里，纵深约 33 公里。陆域总面积 2096 平方公里，海域总面积约 5000 平方公里。海岸线 282 公里，滩涂 83 平方公里，岛屿 21 个，沿岸分布自然港湾 23 处。董家口经济区位于青岛市最南端，是青岛西海岸新区的重要组成部分。经济区总体规划面积 616km²，近期规划面积 284km²，覆盖“两镇一区”（泊里镇、琅琊镇和琅琊台度假区），规划为港区、临港产业区和新港城三大板块。

董家口经济区化工园区位于董家口经济区内，规划范围北至滨海大道、南至子信路、西至信阳路、东至中心路。本项目位于青岛董家口经济区化工园区拓展区范围内。

4.2 自然环境概况

4.2.1 气候气象

董家口经济区化工园区所在的西海岸新区地处北温带季风区域内暖温带半湿润大陆性气候，空气湿润，雨量充沛，温度适中，四季分明，有明显的海洋气候特点，具有春寒、夏凉、秋爽、冬暖的气候特征，是天然的避暑胜地。

西海岸新区近 20 年平均气压 1015.9hPa，平均风速 2.4m/s，最大风速 13.7m/s。平均气温 13.2℃，最冷的 1 月份平均气温-0.6℃，而最热的 8 月份平均气温为 25.7℃，极端最高气温 41.0℃，极端最低气温-13.6℃。年平均相对湿度 71%。年平均降水量为 763.4mm，最大年降水量为 1457.2mm，最小年降水量为 488.6mm。年均日照时数 2325.2 小时。全年无主导风向，年静风频率 13.9%。

4.2.2 地质、水文地质条件

1、地层岩性

董家口经济区化工园区所在区域早期太古代以褶皱为主，元古代以后以断裂为主，其断裂构造线主要为东北向。出露地表的岩石以变质岩为主，其次是松散岩层。主要描述如下：

（1）变质岩地层

区域变质岩地层多呈孤岛状残留于变形变质侵入岩中，有新太古代胶东岩群苗家

岩组，古元古代荆山岩群、粉子山群，新元古代海州岩群和朋河石组等。

①新太古代胶东岩群苗家岩组：

其岩性为细粒斜长角闪岩及黑云角闪变粒岩。该组斜长角闪岩呈包体状产于花岗质片麻岩中。

②古元古代荆山岩群：

是胶南超高压变质带常见的岩石组合，呈残片状分布于花岗质片麻岩中。岩性为长石石英岩、变粒岩、大理岩、角闪片岩、黑云片岩等，原岩为碎屑岩—泥质岩—碳酸盐岩夹火山岩建造，变质作用为中压相系角闪岩相，个别地区见中压相系麻粒岩。

③古元古代粉子山群：

主要分布在胶南超高压变质带的西北缘五莲坤山一带，岩性为斜长角闪岩、大理岩、碳质板岩、石英岩和黑云(角闪)变粒岩等。其原岩为泥砂质碎屑岩夹火山岩—碳酸盐岩建造，中低压相系低角闪岩相变质。

④中新元古代海州岩群：

主要分布在连云港一带，下部为含磷岩系，上部为中酸性火山岩。岩性为石英片岩、薄层石英岩、蓝晶石英岩、蓝晶白云石英片岩、白云大理岩、磷灰岩夹少量角闪片岩。

⑤新元古代震旦纪朋河石组：

分布于营南县朋河石、王家道村峪及赣榆县石桥一带，为一套浅变质的长石石英砂岩、长石砂岩、粉砂岩、砾岩夹绢云(二云)千枚岩、板岩等岩石组合，具绿片岩相变质。

(2) 松散岩层

主要分布在山间、河谷地带，就其成因而言，是由冲积洪积和海相沉积而成。

2、地质构造及地震

董家口经济区化工园区位于山东半岛的中南部，隶属于华北板块和扬子板块碰撞造山带内。包括两个一级构造单元，胶北地块、胶南—威海造山带两个二级大地构造单元，胶莱凹陷、胶北隆起和胶南隆起三个三级大地构造单元。

董家口经济区化工园区位于胶南隆起内，前寒武纪深成岩体和变质表壳岩石次之，另有部分中生代侵入岩体分布。

前寒武纪深成岩体和变质表壳岩构造复杂。太古宙多以强烈的中深层次的韧性变形为特征，形成构造片麻岩，其变形机制为伸展体制下的横向构造置换。元古宙的变形则以纵弯机制为主的褶皱变形为特征，伴有大量的韧性剪切带。

董家口经济区化工园区所处区域大地构造单元相对稳定,历史地震观测资料表明该区域未发生过破坏性地震,以弱震、微震为主,且震中离散,无明显线性分布,不具备发生破坏性地震的构造条件,属相对稳定地块。

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2016)和《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015),董家口经济区化工园区所在区域抗震设防烈度 7 度,设计基本地震加速度为 0.10g,设计地震分组为第三组。

3、区域水文地质条件

(1) 含水岩组类型及其富水性

董家口经济区化工园区所在区域地下水类型主要为赋存于基岩中的基岩风化裂隙水。地下水位埋深较浅,部分钻孔处基岩风化裂隙不发育,并未赋存地下水,总体上地下水水量不大,其补给来源主要为大气降水及地表径流,排泄途径主要为大气蒸发或人工抽排。基岩裂隙水受岩性特征和风化程度影响,一般属弱-中等透水层。

(2) 地下水补径排条件

基岩风化裂隙潜水直接接受大气降水的垂直入渗补给,地下水流向基本与地形坡度一致,由西北向东南方向径流,主要表现为雨季水位上升,水量增加,而旱季则水位下降,水量减少甚至干涸。水质良好,矿化度一般小于300mg/L,为淡水,水化学类型一般为 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{-Ca}$ 型水。

大气降水、地表水和地下水三者联系密切,转化关系明显,人工开采为其主要排泄方式。

区域水文地质图见图5-1。

4.2.3 地形地貌

原胶南市属滨海低山丘陵区,海岸线长达 138 公里,较大港湾有胶州湾、唐岛湾 16 处,天然港口主要有积米崖、小口子、杨家洼、贡口、董家口等,沿岸岛屿 10 余处,海域面积近 500 万亩。境内山岭起伏,小珠山、铁橛山、藏马山和大珠山崛起于中部,构成东北—西南向隆起脊梁,支脉蔓延全境,有大小山头 500 余座。小珠山为群峰之首,海拔 724.9 米,其次为铁橛山,海拔 595.1 米。山岭之间,有大小河流 125 条,其中较大河流 10 条。地势西北较高,东南偏低,自西北向东南倾斜入海。

项目所在地泊里镇地形以平原为主,少量丘陵地带,海岸线长达38公里,天然港口主要有贡口、董家口等码头,沿海岛屿一处(沐官岛),海域养殖面积10万多亩。境内有旺山(海拔74米),南北横卧在泊里中西部,东南部有子良山(海拔69米)。地势北

高南低。

项目场区地形平坦，属山前倾斜平原地貌单元。详见图5-2。

本区所处大地构造单元相对稳定，历史地震观测资料表明：本区未发生过破坏性地震，以弱震、微震为主，且震中离散，无明显线性分布。本区不具备发生破坏性地震的构造条件，从区域未来地震危险区预测结果看，本区地震危险性主要受远震的影响。因此拟建场区区域上属相对稳定地块。该场地抗震设防烈度为7度。

4.2.4 地表水

董家口经济区化工园区内及周围地表水系丰富，涉及河流主要有吉利河、白马河、横河、甜水河、潮河等。

项目所在地以西约 125m 为横河。横河发源于胶南市张家楼镇西北部的铁橛山南麓，流经张家楼、藏南、泊里三处乡镇，于胶南市泊里镇西小滩以东入黄家塘湾。流域形状为扇形，干流全长 23.97km，干流平均坡降 1.5‰，流域面积 158.37 km²。在干流上游藏南镇东陡崖村北建有陡崖子水库，流域面积 71km²，总库容 5640×10⁴m³，兴利库容 3435×10⁴m³；在主要支流唐家庄河上游建有孙家屯水库，流域面积 13.5km²，总库容 1025×10⁴m³，兴利库容 646×10⁴m³。两座水库以下区间面积 73.87km²。现在两座水库主要承担向西海岸新区城市供水的任务。横河同三高速公路至 204 国道段有唐家庄河、辛庄河、东封河三条支流汇入，受其冲刷，加之年久失修，堤防损毁严重；下游受盐田、虾池挤占，过水断面减小。

陡崖子水库是位于横河上游，是青岛市饮用水源地，位于本项目地块上游约 12km。

项目所在地地表水系图见图 5-3。

4.2.5 海洋与潮汐

项目厂区南约 2.0km 为黄海。

项目所在地附近海区潮汐类型判别系数为 0.4，属正规半日潮。根据董家口临时验潮站的测算结果，董家口最高高潮位为 5.19 米，最低低潮位为-0.15 米，平均高潮位为 4.27 米，平均低潮位为 1.46 米，最大潮差为 4.79 米，平均潮差为 2.94 米。

本项目以东对应的横河河段为感潮河段，涨潮时海水沿横河上溯，项目地块原为虾池。

4.2.6 土壤

项目所在区域土壤分棕壤、潮土、盐土、褐土 4 个土类，共有 7 个亚类、9 个土属、29 个土种、52 个变种。

棕壤土类棕壤以大珠山、小珠山、铁橛山和藏马山等山脉为轴心向四周延伸。多分

布在海拔 10 米以上, 总面积 168 万亩, 占可利用面积的 77.37%。棕壤随地势高低依次分布棕壤性土、典型棕壤和潮棕壤 3 个亚类。棕壤性土主要分布在荒坡岭和岭坡梯田上, 分为酸性岩类和基性岩类 2 个土属, 分草皮土、青砂土、石碓土、掺面石土、浅灰壤土、灰壤土 6 个土种。典型棕壤发育在岭坡梯田和坡麓梯田上, 分布于全县丘陵的中下部及大珠山、小珠山、铁橛山和藏马山山麓, 只有洪积冲积物 1 个土属, 分死黄泥头、活黄泥头、浅黄土和黄沙土 4 个土种。潮棕壤主要发育在洪积扇的下部, 广泛分布于坡麓梯田的下部和沿河平地的交接地带, 只有洪积冲积物 1 个土属, 分金黄土、黑黄泥头、蒙金土、蒜瓣土 4 个土种。

潮土土类发育在河流冲积物母质上, 分布于河流下游、滨海排水不畅地带。面积 37 万亩, 占可利用面积的 17.02%。分潮土和盐化潮土 2 个亚类。潮土主要分布在河流两岸的沿河平地上, 分河潮土、滨海潮土 2 个土属, 火镰岗土、夹砂土、河淤土、热潮土、粗砂土、金盆土、砂土和响砂土 9 个土种。盐化潮土仅有滨海盐化潮土 1 个土属, 主要分布在各大河流下游, 分盐碱火岗土、盐碱土、河盐土 3 个土种。

盐土土类主要分布在王台镇河流入海口附近。面积 1 万亩, 占可利用面积的 0.49%。该土类只有滨海潮盐土一个亚类, 分盐土和油砂盐土 2 个土种。

褐土土类俗称砂姜土, 主要分布在柏乡胶河以东, 屯里集以北, 埠上兰以南的南北狭长地带, 属淋溶褐土亚类洪积冲积物土属。面积 1693 亩, 仅占可利用地面积的 0.08%。

4.2.7 自然保护区

项目所在区域的自然保护区有灵山岛海珍品种质保护区, 保护级别为青岛市级, 主要保护对象为海珍品, 灵山岛远离陆地, 位于本项目东北方向的胶州湾内, 距本次工程拟建厂址约 39km。

日照国家级西施舌种质保护区 (2010 年农业部公告第 1491 号农业部第四批) 位于山东省日照市沿海的北部, 东港区两城河口东南浅滩海区, 大孤石、二孤石东偏南处, 是由 4 个拐点顺次连线围成的海域, 拐点坐标分别为: 119°42'27"E, 35°34'10"N; 119°43'50"E, 35°33'12"N; 119°41'08"E, 35°32'23"N; 119°42'52"E, 35°31'57"N, 日照两城河口同时也是省级冠鞭蟹种群保护区, 该保护区位于拟建厂址的西南侧 10km 外。

上述保护区均在本项目评价范围外。

4.2.8 森林公园

原胶南市境内的森林公园有灵山湾国家森林公园, 位于胶南市开发区内, 北依小珠山, 南临灵山湾。灵山湾国家森林公园保护级别为国家级距本次工程拟建厂址约 30km。位于本项目东北约 25km。

日照市的日照海滨国家森林公园，保护级别为国家级，位于本项目西南约 14km。

上述森林公园均在本项目评价范围外。

4.2.9 风景名胜區

青岛琅琊岛风景名胜區在胶南市区西南 26 公里处的海滨，为国家级风景名胜區，位于胶南市琅琊镇，在本次工程拟建厂址东 14km 处，在本项目评价范围外。

4.2.10 饮用水源地

董家口经济区化工园区所在区域附近现状集中水源地有陡崖子水库、吉利河水库和铁山水库，其中最近的陡崖子水库距董家口经济区化工园区约 10.3km，本项目距离饮用水源地均在 13km 以外，离饮用水源地较远，且与饮用水源保护区之间无水力联系。

4.3 董家口经济区化工园区规划概况

青岛董家口经济区化工园区位于青岛市区西南部、董家口经济区内，园区用地处于临港产业区用地内。董家口经济区位于青岛市西海岸新区西南部的泊里镇，是国家级西海岸新区的十大功能区之一，南与日照市接壤，是青潍日城市发展组团的重要海陆统筹增长轴，也是黄河流域主要出海通道和欧亚大陆桥东部重要端点，陆域开发空间广阔，具有优良的港口条件。经济区总体规划面积 616 平方公里，近期规划面积 284 平方公里，覆盖“两镇一区”（泊里镇、琅琊镇和琅琊台度假区），规划为港区、临港产业区和新港城三大板块。

青岛董家口经济区化工园区规划范围及面积：青岛董家口经济区化工园区规划范围北至滨海大道、南至子信路、西至信阳路、东至中心路，规划面积约 13.28 平方公里，其中建成区面积约 5 平方公里。

总体布局规划：规划区用地按功能分区可分为产业区、公用工程区、物流仓储区这三大功能分区。产业区可划分为现状项目区、轻烃综合利用一区、轻烃综合利用二区。现状项目区位于园区用地中部，分布于横河两侧，规划将滨海大道以南、钢厂路以东、港通大道以西、子信路以北的用地作为现状项目区；轻烃综合利用一区位于园区用地西部、现状项目区以西地块内；轻烃综合利用二区位于园区用地东部，疏港铁路及物流仓储区以东。园区规划集中建设所需公用工程设施，包括净水厂、污水处理厂、热电中心、变电站、消防站、通信设施、维修设施、危废处置中心等。物流仓储区位于疏港铁路董家口南站东侧，作为铁路物流基地。

4.4 董家口经济区化工园区公用基础设施建设现状

1、道路路网现状

目前, 规划区内快速路港通大道、子信路、滨海大道及主干道港兴大道已建成, 次干道港旺大道也已建成, 其它主干道及支路还未建成。总体来看, 化工园区内道路路网建设尚不完善。

2、供热现状

目前, 园区内海湾集团有自备热源一处, 热源总规模为 3 台 130t/h 高温高压循环流化床锅炉+2 台 15MW 抽气背压式汽轮机发电机组, 可以满足集团现有和在建项目所需。其他企业所需热源来自区外的华能青岛热电公司的 2 台 75t/h 的中压、中温循环流化床锅炉, 可以满足其他企业现状用热需求。2020 年园区内现有企业热负荷约为 230t/h。区内现有的村镇居民, 冬季采暖多采用燃烧散煤实现。

3、供气现状

园区气源由青岛西海岸实华天然气有限公司和青岛新奥燃气有限公司供给, 可以满足现状用气需求。目前, 青岛海湾化学有限公司、青岛双星轮胎工业有限公司、青岛双星橡塑机械有限公司气源来自青岛西海岸实华天然气有限公司, 青岛海力加化学新材料有限公司、澳斯顿新材料(青岛)有限公司、青岛信泰科技有限公司、青岛董家口中法水务有限公司气源来自青岛新奥燃气有限公司。

4、供水现状

目前, 园区主要供水水源来自青岛水务碧水源海水淡化有限公司、旺山水厂(水源为白马河、吉利河、吉利河水库)。

金能新材料公司的生产及生活用水由青岛水务碧水源海水淡化有限公司和旺山水厂供应。海水淡化项目为分期建设项目, 目前为一期项目, 设计供水规模为 10 万 m^3/d , 2020 年实际供水量为 2.3 万 m^3/d , 目前主要向青特钢及海湾化学供水; 旺山水厂也为淡水净化厂, 设计供水规模为 10 万 m^3/d , 水厂主要向董家口经济区供水。董家口经济区化工园区内村庄居民生活用水、其他企业生产生活用水(海湾化学的工业生产用水除外)均来自蒋家庄水厂(水源为孙家屯水库, 设计总供水能力最大为 11 万 t/d)。上述水源可以满足园区内现有企业及居民的用水需求。

5、污水处理厂及污水管网建设现状

目前, 化工园区规划范围内已建一座污水处理厂, 由青岛董家口中法水务有限公司负责建设和运营, 选址位于董家口临港产业区子信路以南, 共征地 100 亩。项目一期工程于 2014 年 8 月建设, 2015 年 10 月开始商业运营, 规模为 1.32 万 m^3/d , 分主线与副线两条线建设, 主线主要处理临港产业区部分企业污水, 副线主要处理青钢新厂区工业清洁废水。其中主线设计污水处理规模为 0.32 万 m^3/d (实际日均污水量约为 0.32 万

m³/d)，采用 AO 工艺，主要处理高浓度有机废水与生活污水，处理后的尾水现状水质达到了《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，处理后的尾水现状排放量为 0.32 万 m³/d，最终排入黄海。副线设计规模为 1 万 m³/d，目前实际日均污水处理量约为 0.8-1.0 万 m³/d，采用“高密度沉旋池+V 型滤池”工艺路线，主要为青钢项目进行废水预处理，处理后的尾水现状水质达到了《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，处理后的尾水大部分被青钢回用，现状排水量约为 0.1 万 m³/d，最终排入黄海。

2016 年 7 月 12 日，青岛市环保局黄岛分局对《青岛董家口中法水务污水处理厂副线扩建项目环境影响报告书》下达了环评批复，扩建的副线污水处理设计规模为 1 万 m³/d（处理后的尾水 0.9 万 m³/d 回用于青钢新厂区，0.1 万 m³/d 外排进入黄海），采用的工艺路线为“高密度沉旋池+V 型滤池”（同原有副线的处理工艺路线相同），该副线目前已建成。

目前，园区内现有企业中的海湾化学产生的废水经企业单独设置的污水站处理达标后通过董家口化工园区唯一排海口排放，其他企业产生的废水均进入青岛董家口中法水务有限公司污水处理厂一期工程进行处理，处理达标后通过排海管道排入黄海。

6、供电现状

目前，金能新材料用电来自 220KV 贡口变电站（电压等级 220/110/35KV），青岛双星轮胎工业有限公司、青岛双星橡塑机械有限公司用电来自 220KV 董家口变电站（电压等级 220/110/35KV），青岛海力加化学新材料有限公司、澳斯顿新材料（青岛）有限公司、青岛信泰科技有限公司、青岛董家口中法水务有限公司用电来自 110KV 麦墩变电站（电压等级 110/35/10KV），可以满足现状用电需求。

5 环境质量现状调查与评价

5.1 环境空气质量现状调查与评价

5.1.1 区域环境质量达标分析

根据《2021年青岛市生态环境状况公报》，西海岸新区2021年度大气六项污染物浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。项目区域为达标区。

本项目后文大气环境影响预测以2020年为基准年。根据《2020年青岛市生态环境状况公报》，市区环境空气中细颗粒物（PM_{2.5}）、可吸入颗粒物（PM₁₀）、二氧化硫（SO₂）、二氧化氮（NO₂）、臭氧（O₃）浓度分别为31、61、7、31、145微克/立方米，一氧化碳（CO）浓度为1.2毫克/立方米。六项污染物浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，项目区域也为达标区。

5.1.2 其他污染物环境质量现状

1、监测点位及监测项目

表 5.1-1 环境空气质量现状调查点位布设情况

编号	监测点位	距离本项目	监测因子	监测频次	监测时间	备注
1#	小滩村	南 280m	甲苯、甲醛、丙烯醛、臭气浓度、非甲烷总烃、VOCs	连续监测7天，每天4次，测小时值	2021.08.07~2021.08.13	《青岛董家口化工产业园总体规划（修编）环境影响报告书》
2#	项目所在厂址处	/	丙酮、乙醛	连续监测7天，每天4次，测小时值	2022.09.20~2021.09.26	本次监测

监测点位见图 5-1。



图 5-1 环境空气质量现状调查点位布设图

2、监测结果与评价

监测结果见表 5.1-2。（涉密删除）

对环境空气质量监测结果进行统计分析，统计结果见下表 5.1-3。

表 5.1-3 污染物环境质量现状监测浓度统计结果

单位: mg/m^3

点位	项目	取值类型	浓度范围	评价标准	最大浓度占标率	超标率
1# 小滩村	甲苯	小时值	0.0002-0.0124	0.2	0.062	0
	甲醛	小时值	0.000005-0.000038	0.05	0.00076	0
	丙烯醛	小时值	ND	0.1	0	0
	VOCs	小时值	0.064-0.0716	/	/	/
	NMHC	小时值	0.34-0.67	/	/	/
	臭气浓度	小时值	<10 (无量纲)	/	/	/
2# 项目	丙酮	小时值	ND	0.8	/	/

点位	项目	取值类型	浓度范围	评价标准	最大浓度占标率	超标率
所在厂址处	乙醛	小时值	ND	0.01	/	/

由上表可知，引用监测点 VOCs 小时浓度范围 0.064~0.0716mg/m³，NMHC 小时浓度范围 0.34-0.67mg/m³，臭气浓度<10（无量纲），甲苯、甲醛、丙烯醛、丙酮、乙醛浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 标准限值。项目所在地大气环境质量总体较好。

5.2 声环境现状监测与评价

1、监测内容及频次

表 5.2-1 环境空气质量现状调查点位布设情况

监测点位	编号	监测因子	监测频次	监测时间	备注
金能现有南厂区	1#北厂界	等效 A 声级	监测 1 天，昼间和夜间各监测一次	2021.10.29	《新材料与氢能源综合利用项目——90 万吨/年丙烷脱氢与 8×6 万吨/年绿色炭黑循环利用装置（一期）竣工环境保护验收监测报告》
	2#东厂界				
	3#南厂界				
	4#西厂界				
金能现有北厂区	5#北厂界			2021.04.28	《金能新材料（青岛）有限公司 2×35 万吨/年高性能聚丙烯项目环境影响报告书》
	6#东厂界				
	7#南厂界				
	8#西厂界				
本项目边界	9#北厂界			2022.9	本次补测
	10#东厂界				
	11#南厂界				
	12#西厂界				

监测点位见图 5-2。



图 5-2 环境噪声质量现状调查点位布设图

3、监测结果及评价

监测结果见表 5.2-2。

表 5.2-2 项目厂区噪声监测结果一览表

单位: dB(A)

监测点位	昼间监测值	标准值	夜间监测值	标准值
厂界	1#	61	51	55
	2#	64	54	
	3#	62	52	
	4#	55	52	
	5#	58	47	
	6#	57	49	
	7#	59	48	
	8#	56	45	
	9#	58	47	
	10#	57	48	
	11#	55	47	
	12#	60	49	

由上表可知，项目厂区现状厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准。

5.3 地下水环境现状调查与评价

引用已通过审查的《青岛董家口化工产业园总体规划（修编）环境影响报告书》中 2021 年 1 月 28 日地下水监测数据，并结合 202*年*月*日补测数据进行评价。

5.3.1 地下水水位现状调查

项目区域水位监测点位设置及监测结果列入表 5.3-1。

表 5.3-1 区域地下水水位监测/调查点位布设及监测结果一览表

序号	监测点位	与本项目厂区位置		备注
		方位	距离 (m)	
1.	本项目所在地	项目所在地块		《青岛董家口化工产业园总体规划（修编）环境影响报告书》 本次补测
2.	岭前头村	SW	1400	
3.	青岛双星轮胎工业有限公司	NE	2400	
4.	青岛康尼尔董家口环保科技有限公司	E	700	
5.	菜园村	N	1900	
6.	小滩村	S	240	
7.	信阳一村	W	460	
8.	金能南厂区	E	760	
9.	青岛恒源工业气体有限公司	E	680	
10.	崖下上庄村	E	2000	

5.3.2 地下水水质现状调查与评价

5.3.2.1 引用及补测监测方案

具体见下表。

表 5.3-2 地下水水质现状监测点位及监测项目一览表

序号	监测点位	与本项目厂区位置		监测因子	备注
		方位	距离 (m)		
1.	本项目所在地	厂区内		pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、挥发酚、耗氧量、氨氮、氟化物、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、铁、锰、铜、锌、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、钡、镍、石油类	《青岛董家口化工产业园总体规划（修编）环境影响报告书》
2.	岭前头村	SW	1400		
3.	青岛双星轮胎工业有限公司	NE	2400		
4.	青岛康尼尔董家口环保科技	E	700		

序号	监测点位	与本项目厂区位置		监测因子	备注
		方位	距离 (m)		
	有限公司				
5.	菜园村	N	1900	pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、挥发酚、耗氧量、氨氮、氟化物、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、铁、锰、铜、锌、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、钡、镍、石油类、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、甲苯、甲醛、乙醛、丙烯醛、丙烯酸、丙烯酸丁酯、丙酮	本次补测



图 5-3 地下水监测点位布置图

5.3.2.2 监测分析方法

按《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)和《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)中推荐的方法进行监测。

5.3.2.3 评价标准

区域地下水按照《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准进行评价。

5.3.2.4 评价方法

采用单因子指数法进行评价,当标准指数大于 1 时,表明该水质指标超过了规定的

标准，已不能满足水质功能要求。

5.3.2.5 结果及评价

1、监测结果

监测结果如表 5.3-3 所示。（涉密删除）

2、评价结果

地下水评价结果如表 6.3-4 所示。（涉密删除）。

由上表可知，区域地下水总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、挥发酚、铁、锰、铅均存在超出《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准的现象，其余因子满足该标准要求。调查区域地下水中总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物偏高可能受海水入侵所致，挥发酚、铁、锰、铅等超标主要是受生活面源长期污染所致。

5.3.2.6 包气带现状调查

本次评价引用青岛新纪元检测评价有限公司包气带监测数据，监测点位情况如下表所示，监测点位如图 5.3-5 所示。

表 5.3-5 包气带监测点位布置情况

编号	监测点位	取样深度 (m)	监测因子	监测频次	监测时间
1#	金能北厂区	0~0.2	石油类	监测 1 次	2021.4.30
		0~0.2、0.6~0.8			
2#	金能南厂区	0~0.2			
		0~0.2、0.6~0.8			



图 5-4 包气带监测点位布置图

包气带调查结果如表 5.3-6 所示。

表 5.3-6 包气带调查数据一览表

监测因子	监测结果 (mg/kg)			
	1#金能北厂区		2#金能南厂区	
	0~0.2m	0.6~0.8m	0~0.2m	0.6~0.8m
石油类	未检出	未检出	未检出	未检出

由上表可知，现有工程场地包气带石油类未检出。

5.4 土壤环境现状调查与评价

厂区范围内设置柱状样 5 个、表层样 2 个，厂区外 1000m 范围内设置表层样 4 个，具体见下表。

5.4.1 监测点位

表 5.4-1 监测点位及监测项目一览表

点位编号	点位位置	监测项目	取样要求	备注
1#	本项目原料及产品罐区	pH、GB36600-2018 表 1 中的 45 项基本项目、甲醛、乙醛、丙烯醛、丙烯酸、丙烯酸丁酯、丙酮	柱状样，在 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m 分别取 1 个样	本次监测
2#	本项目废液罐区			
3#	本项目丙烯酸及酯单元一			
4#	本项目丙烯酸及酯单元二			
5#	本项目 SAP 装置区			
6#	本项目循环水站	pH、GB36600-2018 表 1 中的 45 项基本项目、甲醛、乙醛、丙烯醛、丙烯酸、丙烯酸丁酯、丙酮	表层样，在 0~0.2m 取 1 个样	
7#	本项目 SAP 仓库			
8#	厂区外地面-厂区厂界上风向 50m 内	pH、GB36600-2018 表 1 中的 45 项基本项目、甲醛、乙醛、丙烯醛、丙烯酸、丙烯酸丁酯、丙酮	表层样，在 0~0.2m 取 1 个样	本次监测
9#	厂区外地面-厂区厂界下风向 120m 处			
10#	信阳村（距离本项目 450m）			
11#	厂区东侧建设用地（距离厂界约 600m）			

*注：引用《金能新材料（青岛）有限公司 2×35 万吨/年高性能聚丙烯项目环境影响报告书》2021 年 8 月 4 日监测数据

5.4.2 时间及频次

本次监测点位（1#~10#）于 2022 年 10 月采样 1 次，11#~12#点位于 2021 年 8 月采

样 1 次。

5.4.3 分析方法

采样方法按照《环境监测技术规范》中土壤采样规范进行。

分析方法及检出限见表 5.4-2。

表 5.4-2 分析方法及检出限一览表

分析项目	分析方法	方法依据	检出限
镉	KI-MIBK 萃取火焰原子吸收分光光度法	GB/T 17140-1997	0.05mg/kg
汞	原子荧光法	GB/T 22105.1-2008	0.002mg/kg
砷	原子荧光法	GB/T 22105.2-2008	0.01mg/kg
铅	KI-MIBK 萃取火焰原子吸收分光光度法	GB/T 17140-1997	0.2mg/kg
铜	火焰原子吸收分光光度法	GB/T 17138-1997	1.0mg/kg
镍	火焰原子吸收分光光度法	GB/T 17139-1997	5.0mg/kg
铬	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	4mg/kg
锌	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	1mg/kg
铬(六价)	碱消解/火焰原子吸收分光光度法	HJ 687-2014	2mg/kg
四氯化碳	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3 µg/kg
氯仿	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.1 µg/kg
氯甲烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.0 µg/kg
1,1-二氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2 µg/kg
1,2-二氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3 µg/kg
1,1-二氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.0 µg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3 µg/kg
反-1,2-二氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.4 µg/kg
二氯甲烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.5 µg/kg
1,2-二氯丙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.1 µg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2 µg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2 µg/kg
四氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.4 µg/kg
1,1,1-三氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3 µg/kg
1,1,2-三氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2 µg/kg
三氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2 µg/kg
1,2,3-三氯丙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2 µg/kg
氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.0 µg/kg
苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.9 µg/kg
氯苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2 µg/kg
1,2-二氯苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.5 µg/kg
1,4-二氯苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.5 µg/kg

分析项目	分析方法	方法依据	检出限
乙苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2 µg/kg
苯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.1 µg/kg
甲苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3 µg/kg
间,对-二甲苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2 µg/kg
邻-二甲苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2 µg/kg
硝基苯	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.09mg/kg
苯胺	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg
2-氯酚	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.06mg/kg
苯并(a)芘	高效液相色谱法	HJ 784-2016	0.4 µg/kg
苯并(a)蒽	高效液相色谱法	HJ 784-2016	0.3 µg/kg
苯并(b)荧蒽	高效液相色谱法	HJ 784-2016	0.5 µg/kg
苯并(k)荧蒽	高效液相色谱法	HJ 784-2016	0.4 µg/kg
蒽	高效液相色谱法	HJ 784-2016	0.3 µg/kg
二苯并(a,h)蒽	高效液相色谱法	HJ 784-2016	0.5 µg/kg
茚并(1,2,3-cd)芘	高效液相色谱法	HJ 784-2016	0.5 µg/kg
萘	高效液相色谱法	HJ 784-2016	0.3 µg/kg
pH	电位法	/	/
甲醛			
乙醛			
丙烯醛			
丙烯酸			
丙烯酸丁酯			
丙酮			

5.4.4 土壤监测结果

土壤监测结果见表 5.4-3。（涉密删除）

5.4.5 评价结果

各点位评价采用《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)表 1 筛选值第二类用地标准。

项目用地区域建设用地各土壤检测项目均低于《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)表 1 第二类用地筛选值要求。

统计分析评价结果见下表。(涉密删除)

6 施工期环境影响评价

项目施工期约需 12 个月。施工建设期间,各项施工活动将不可避免的产生废气、废水、噪声、固体废物等,对周围环境会产生一定的影响,其中以施工噪声和扬尘的影响较为明显。

6.1 废气影响及防治措施

6.1.1 施工废气影响

施工期扬尘主要产生于场地清理、挖土填方、物料装卸和运输等环节。施工扬尘最大产生时间一般出现在土方开挖阶段,由于该阶段裸露浮土较多,因此产尘量较大。施工期所产生的扬尘量随气候条件、施工管理状况等差异很大。

一般来说,施工期内的施工场地大气污染范围仅限于施工区及其以外 100m 范围内,对外环境产生影响主要是运输线路的沿途地区,这些影响虽然随着施工的结束而消失,但会对周围环境造成一定影响。施工现场管理经验表明,通过对施工现场科学布局和管理,采取恰当的污染防治措施,这些影响可降低到可接受水平。

项目施工过程中用到的运输车辆和施工机械产生一定量燃油废气,排放的污染物主要有 CO、NO_x、SO₂、THC 等。项目运输车辆和施工机械数量较少,燃油废气产生量较小,无组织排放对周边大气环境影响较小。

6.1.2 施工扬尘主要防治措施

- 1、施工场地每天定期洒水,防止浮尘产生,在有风日加大洒水量及洒水次数;
- 2、施工场地内应合理设置建筑垃圾存放场地,并按规定及时收集、清运、处置垃圾;
- 3、运输车进入施工场地应低速或限速行驶,减少产尘量,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、建筑施工场地内道路和材料加工区应按规定进行硬化,运输车辆驶出施工场地前,必须进行除泥除尘处理;
- 5、运输车辆应完好,装载不宜过满,并尽量采用遮盖密闭措施,以防物料抛撒泄漏;
- 6、材料仓库和临时材料堆放场应防止物料散漏污染,临时堆放场应有遮盖篷遮蔽,防止水泥等物料溢出污染空气环境。

综上所述,施工期的粉尘污染是短期与局部的,随着施工期的结束其影响将消失。但项目必须将各种有效的防尘措施落实到位,同时要严格执行《青岛市防治城市扬尘污染管理规定》和《施工现场环境控制规程》,以减小施工场地大气粉尘对周围大气环境

的影响。采取上述防污措施后，项目施工期粉尘对周围的大气环境及敏感保护目标的影响将减至最小。

6.2 噪声影响及防治措施

6.2.1 施工噪声影响

项目施工期间，噪声主要来自于平整土地、修筑道路、浇筑、模板支、拆等施工作业中所使用的推土机、压路机、起重机等多种机械产生的机械噪声，以及运输车辆行驶过程中产生的交通噪声。根据类比，这些设备噪声强度一般在 85~105dB(A)之间，一般为中低频噪声，且间歇发生。在多台机械设备同时作业时，各设备产生的噪声还会产生叠加。但除推土机、挖土机、打桩机、振捣器等需在全场作业外，相当部分施工机械在固定地点工作，如电锯、混凝土搅拌机等。由于施工厂界外 200m 范围内无明显的噪声环境敏感点，施工期噪声对界外不会带来环境影响。

土方运出、建筑材料以及设备的运进过程中，车辆行驶将对道路两侧产生一定的噪声影响。根据类比调查结果，载重汽车运行时在距车体 7.5m 处的噪声值约为 85~91dB(A)，显然会对道路两侧造成一定的影响。

6.2.2 主要防治措施

1、合理安排施工时间

制定施工计划时，尽可能避免大量高噪声设备同时施工。

2、合理布局施工场地

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

设备选型上尽量选用低噪声设备，如振捣器采用高频振捣器等；固定机械设备与挖土、运土机械，如挖土机、推土机等，可通过排气管消音器和隔离发动机振动部件的方法减低噪声；对动力机械设备进行定期的维修、养护，维修不良的设备常因松动部件的振动或消音器的损坏而增加其工作时声级。

4、车辆运输更应安排在白天进行，以避免交通噪声对沿途产生影响。适当限制大型载重车的车速，运输途中路过居民区等声敏感区时，减少或杜绝鸣笛；对运输车辆定期维修、养护，保持良好车况。

通过上述分析可知，在采取上述措施并加以科学严格的管理下，施工期噪声对外环境造成的影响不大。

6.3 废水影响及防治措施

施工期废水主要来自施工工程废水和生活污水。

6.3.1 工程废水

1、施工期工程用水主要用于砂石冲洗水、混凝土养护水、设备水压试验水以及设备车辆洗涤水等，这些废水主要含泥沙和油污。该部分废水应导入事先设置的沉淀池进行沉淀后方可排放；对各类车辆、设备使用的燃油、机油和润滑油等应加强管理，所有废弃油脂类均要集中处理，不得随意倾倒。

2、降雨时，施工场地和土石方堆放场地若不进行围挡，冲刷雨水会引起水土流失，对周围环境造成一定影响，由于施工场地的雨水会夹带泥沙，若未经处理直接排放会对环境造成污染。另外，施工过程中若产生基坑地下水，其 SS 的浓度也较高（约为 1000~3000mg/L）。因此，施工场地应做好排水沟，施工排水和雨水均经收集沉淀后循环使用。

6.3.2 生活污水

施工期生活污水主要为施工人员产生的生活污水。施工人员约 200 人，人均用水量按 30L/d 计，整个施工期生活用水量约 2190m³，生活污水排放量约 1862 m³。污水中各污染物浓度为：COD_{Cr}≤450mg/L、SS≤200mg/L、BOD₅≤250mg/L、氨氮≤30mg/L。由此得出污水中污染物排放量为 COD_{Cr}≤0.84t、SS≤0.37t、BOD₅≤0.47t、氨氮≤0.06t。施工期生活污水排入市政污水管道。

6.3.3 管道设备试压废水

试压是对管道、设备的强度和严密性进行检验的重要方法，试压有水压试验和气压试验两种方法，本项目采用水压试验。试压用水为自来水，试压废水中除含有因储罐或管道中的泥沙、铁屑等导致的悬浮物外，一般不含有其它污染物，水质较好，试压废水排入污水站，经处理后排入市政污水管网。

6.4 固体废物影响及防治措施

施工期产生固体废物主要是生活垃圾和建筑垃圾。生活垃圾应集中存放，实行袋装化，定期外运至城市生活垃圾场；建筑垃圾分类收集，集中存放，将其中可作为原材料再生利用的成分进行回收再利用，其他成分运往指定的垃圾处理场所或指定地点填埋处理。装修装饰工程产生的废油漆等危险废物则委托有资质的单位进行处理处置。

6.5 生态环境影响及防治措施

本项目施工期对生态环境的影响如下：

1、土地利用格局影响分析

本项目的开发建设对土地利用的影响主要为：项目的建设使原有土地利用类型发生根本性改变。项目占地范围内的土地利用类型目前主要为植物稀疏的荒地，规划为工业用地。从区域角度来分析，项目建成后生态影响评价区的土地利用类型变化较小，不会

改变区域土地利用的结构，同样也不会对宏观景观结构产生大的影响。

2、对植物多样性的影响

项目建成后，区内原有的主要生态系统被替换为工业生态系统，区内原有的一些植物种类将会消失，所破坏的植物种类为该区域内及区域周边的大区域常见种类或世界广布种，无国家重点保护的珍稀濒危植物和野生植物。因此，项目的建设对所在的大区域植物区系、植被类型的影响不大，不会导致植物种类和类型的消失灭绝，且随着项目的绿化建设，并引进多种观赏、防护等植物，一定程度上增加了区域内植物的多样性，区域内植被会得到逐步恢复，将可弥补植物种属多样性的损失。

3、对区域生态功能的影响分析

项目建成以后对土地利用类型的改变是不可避免的，也是不可逆转的，这种改变相对应的造成生态系统功能的转化，即由原来的自然生态系统转变为人工生态系统。

7 营运期环境影响预测与评价

7.1 大气环境影响预测与评价

7.1.1 废气污染源达标性分析

7.1.1.1 有组织排放废气

本项目有组织废气达标情况分析详见表 7.1-1。

表 7.1-1 项目有组织废气排放情况一览表

废气来源	污染因子	排气筒 编号/高 度 m	有组织		执行标准		是否达 标
			排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	
催化燃烧炉 (CO) 一	甲醛	C1/45	2.92	0.175	5	/	是
	乙醛		0.05	0.003	20	/	是
	丙烯醛		2.21	0.133	3	/	是
	丙烯酸		0.28	0.017	10	/	是
	丙酮		0.15	0.009	50	/	是
	甲苯		0.42	0.0252	5	0.3	是
	丙烯酸 丁酯		0.28	0.0168	20	/	是
	VOCs		14.25	0.85	60	3.0	是
催化燃烧炉 (CO) 二	甲醛	C2/45	2.92	0.175	5	/	是
	乙醛		0.05	0.003	20	/	是
	丙烯醛		2.21	0.133	3	/	是
	丙烯酸		0.28	0.017	10	/	是
	丙酮		0.15	0.009	50	/	是
	甲苯		0.42	0.0252	5	0.3	是
	VOCs		13.97	0.84	60	3.0	是
催化燃烧炉 (CO) 三	甲醛	C3/45	2.92	0.175	5	/	是
	乙醛		0.05	0.003	20	/	是
	丙烯醛		2.21	0.133	3	/	是
	丙烯酸		0.28	0.017	10	/	是
	丙酮		0.15	0.009	50	/	是
	甲苯		0.42	0.0252	5	0.3	是
	丙烯酸 丁酯		0.28	0.0168	20	/	是
	VOCs		14.25	0.85	60	3.0	是

催化燃烧炉 (CO) 四	甲醛	C4/45	2.92	0.175	5	/	是
	乙醛		0.05	0.003	20	/	是
	丙烯醛		2.21	0.133	3	/	是
	丙烯酸		0.28	0.017	10	/	是
	丙酮		0.15	0.009	50	/	是
	甲苯		0.42	0.0252	5	0.3	是
	VOCs		13.97	0.84	60	3.0	是
SAP 装置一	颗粒物	C5/15	8.6	0.76	10	3.5	是
	丙烯酸		7.2	0.63	10	/	是
	VOCs		7.2	0.63	60	3.0	是
SAP 装置二	颗粒物	C6/15	8.6	0.76	10	3.5	是
	丙烯酸		7.2	0.63	10	/	是
	VOCs		7.2	0.63	60	3.0	是
SAP 装置三	颗粒物	C7/15	8.6	0.76	10	3.5	是
	丙烯酸		7.2	0.63	10	/	是
	VOCs		7.2	0.63	60	3.0	是
SAP 装置四	颗粒物	C8/15	8.6	0.76	10	3.5	是
	丙烯酸		7.2	0.63	10	/	是
	VOCs		7.2	0.63	60	3.0	是

由上表可知，颗粒物排放浓度满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 中重点控制区标准，排放速率满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准要求。丙烯酸、VOCs 排放浓度和甲苯、VOCs 的排放速率满足《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 限值要求，甲醛、乙醛、丙烯醛排放速率满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准要求。

7.1.1.2 无组织排放废气

项目无组织排放源主要包括 SAP 厂房 1、SAP 厂房 2、SAP 厂房 3、SAP 厂房 4、设备动静密封和循环冷却水场，无组织排放废气源强列表如下：

表 7.1-2 项目面源参数表

编号	污染源名称	污染物源强 (kg/h)		
		颗粒物	VOCs	甲苯
M1	SAP 厂房 1	1.55	0.26	/

编号	污染源名称	污染物源强 (kg/h)		
		颗粒物	VOCs	甲苯
M2	SAP 厂房 2	1.55	0.26	/
M3	SAP 厂房 3	1.55	0.26	/
M4	SAP 厂房 4	1.55	0.26	/
M5	设备动静密封	/	0.335	0.0011
M6	循环冷却水场	/	0.51	/

采用 AERMOD 模式预测项目无组织排放污染物厂界处浓度，将无组织排放污染物厂界处最大浓度列入下表。

表 7.1-3 本项目主要污染物厂界浓度预测表 单位: mg/m³

序号	污染物	污染物厂界浓度值
1	VOCs	0.166
2	颗粒物	0.422
3	甲苯	0.0002

由上表可知，项目厂界 VOCs、甲苯浓度满足《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，颗粒物浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准要求。

7.1.2 污染源调查

7.1.2.1 本项目污染源调查

1、正常排放工况

项目面源参数调查列入表 7.1-4。

表 7.1-4 项目面源参数表

编号	污染源名称	X (m)	Y (m)	海拔 高度 (m)	面源 长度 (m)	面源 宽度 (m)	有效排放高 度 (m)	年排放 时间 (h)	评价因子源强		
									颗粒物	VOCs	甲苯
									(kg/h)		
M1	SAP 厂房 1	-185	618	0	105	40	33.2	8000	1.55	0.26	/
M2	SAP 厂房 2	-362	598	0	105	40	33.2	8000	1.55	0.26	/
M3	SAP 厂房 3	-294	720	0	105	40	33.2	8000	1.55	0.26	/
M4	SAP 厂房 4	-436	720	0	105	40	33.2	8000	1.55	0.26	/
M5	设备动静密封	-335	543	4	251	155	23	8000	/	0.335	0.0011
M6	循环冷却水场	-206	577	4	150	55	10	8000	/	0.51	/

正常排放工况下的点源参数调查列入表 7.1-5。

表 7.1-5 项目正常排放工况下的点源参数调查

编号	污染源名称	X (m)	Y (m)	海拔 高度 (m)	排放 高度 (m)	内径 (m)	烟气出 口温度 (°C)	烟气出 口速 度 (m ³ /h)	年排放 时间 (h)	评价因子源强							
										颗粒 物 (kg/ h)	甲醛 (kg/ h)	乙醛 (kg/ h)	丙烯 醛 (kg/ h)	丙酮 (kg/ h)	甲苯 (kg/ h)	VOCs (kg/ h)	
C1	催化燃烧炉一	-280	713	6	45	1.4	80	60000	8000	/	0.175	0.003	0.133	0.009	0.025 2	0.85	/
C2	催化燃烧炉二	-274	645	5	45	1.4	80	60000	8000	/	0.175	0.003	0.133	0.009	0.025 2	0.84	/

编号	污染源名称	X (m)	Y (m)	海拔 高度 (m)	排放 高度 (m)	内径 (m)	烟气出 口温度 (°C)	烟气出 口速 度 (m ³ /h)	年排放 时间 (h)	评价因子源强							
										颗粒 物 (kg/ h)	甲醛 (kg/ h)	乙醛 (kg/ h)	丙烯 醛 (kg/ h)	丙酮 (kg/ h)	甲苯 (kg/ h)	VOCs (kg/ h)	
C3	催化燃烧炉三	-287	631	5	45	1.4	80	60000	8000	/	0.175	0.003	0.133	0.009	0.025 2	0.85	/
C4	催化燃烧炉四	-301	720	7	45	1.4	80	60000	8000	/	0.175	0.003	0.133	0.009	0.025 2	0.84	/
C5	SAP 装置一废气	-219	754	7	15	1.6	25	88000	8000	0.76	/	/	/	/	/	0.63	/
C6	SAP 装置二废气	-314	706	7	15	1.6	25	88000	8000	0.76	/	/	/	/	/	0.63	/
C7	SAP 装置三废气	-274	808	7	15	1.6	25	88000	8000	0.76	/	/	/	/	/	0.63	/
C8	SAP 装置四废气	-362	787	8	15	1.6	25	88000	8000	0.76	/	/	/	/	/	0.63	/

2、非正常排放

非正常工况考虑环保设施失效或者达不到处理效率的情况，假设一台催化燃烧炉故障情况下导致环保措施失效，非正常状况下各有组织排气筒的源强见表 7.1-6。

表 7.1-6 项目正常排放工况下的点源参数调查

编号	非正常排放源	非正常工况情况	单次持续时间 /h	年发生频次/年	评价因子源强					
					甲醛	乙醛	丙烯醛	丙酮	甲苯	VOCs
					kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h
C1	催化燃烧炉一	去除效率降至 50%	1~2	0~2	43.8	0.76	33.19	2.29	6.3	213.7

8.1.2.2 区域污染源调查

项目评价范围内与本项目排放污染物有关的其他在建项目、已批复环评文件的拟建项目见表 8.1-6~表 8.1-7。经调查,已批复的“高性能橡胶新材料循环经济绿色一体化——13.3 万吨/年 EVE 胶项目”中 1.0 万吨 ATCMT 装置已建成并通过环保验收,其余未建成内容与“益凯新材料有限公司高性能橡胶新材料循环经济绿色一体化——12 万吨高性能环保节能型纳米补强剂项目”均不再建设;已批复的“10 万吨/年非光气法聚碳酸酯项目(包含 10 万吨/年碳酸二苯酯生产线)”及“动植物油脂脱水项目”停止建设。本次评价不再对其污染源进行叠加。

表 7.1-7 区域同期在建、拟建项目点源调查

项目名称	排气筒 编号		坐标			排放高 度/内径 m	废气量 m ³ /h	排放速率 kg/h						
			X	Y	高 程			颗粒物	VOCs	甲醛	乙醛	丙烯醛	丙酮	甲苯
益凯新材料 有限公司高 性能橡胶新 材料循环经 济绿色一体 化项目	P2	AB 装置区白炭 黑缓存料仓风送 废气	1432	748	0	23/0.6	14740	0.03	/	/	/	/	/	/
	P3	AB 装置区双螺 杆挤出废气	1497	770	0	25/0.5	10420	/	0.16	/	/	/	/	/
	P5	C 装置区白炭黑 缓存料仓风送废 气	1705	827	0	23/0.6	14740	0.03	/	/	/	/	/	/
	P6	C 装置区双螺杆 挤出废	1913	877	0	25/0.5	10420	/	0.19	/	/	/	/	/
	P7	D1 车间炼胶废 气	2006	884	0	26/2.6	300000	0.04	0.3	/	/	/	/	/
	P8	D1 车间炼胶废 气	2200	913	0	26/2.6	300000	0.04	0.3	/	/	/	/	/
	P9	D2 车间炼胶废 气	1396	669	0	26/2.6	300000	0.04	0.31	/	/	/	/	/

项目名称	排气筒 编号	坐标			排放高 度/内径 m	废气量 m ³ /h	排放速率 kg/h							
		X	Y	高程			颗粒物	VOCs	甲醛	乙醛	丙烯醛	丙酮	甲苯	
	P10	D2 车间炼胶废 气	1583	698	0	26/2.6	300000	0.04	0.31	/	/	/	/	/
	P11	E1 车间上辅机 粉料罐投料	1777	727	0	29/0.5	20000	0.07	/	/	/	/	/	/
	P12	E1 车间炼胶	1870	755	0	29/2.6	320000	0.2	0.02	/	/	/	/	/
	P13	E1 车间炼胶	1935	712	0	29/1.9	160000	0.04	/	/	/	/	/	/
	P14	E2 车间车间上 辅机粉料罐投料	1755	727	0	29/0.5	20000	0.07	/	/	/	/	/	/
	P15	E2 车间炼胶	2136	762	0	29/2.6	320000	0.02	0.2	/	/	/	/	/
	P16	E2 车间炼胶	2006	748	0	29/1.9	160000	/	0.04	/	/	/	/	/
	P17	E3-1 车间炼胶	2236	755	0	21/2.1	200000	0.07	0.61	/	/	/	/	/
	P18	E3-1 车间炼胶	1518	483	0	21/2.1	200000	0.07	0.61	/	/	/	/	/
	P19	E3-2 车间炼胶	1748	597	1	21/2.4	200000	0.07	0.61	/	/	/	/	/
	P20	E3-2 车间炼胶	2128	734	-1	21/2.4	200000	0.1	0.92	/	/	/	/	/
	P21	E4 车间脱水挤 出	1490	490	0	21/2.6	300000	0.08	0.69	/	/	/	/	/
	P22	E4 车间脱水挤 出	1827	597	-1	21/2.6	280000	/	0.06	/	/	/	/	/
	P23	E4 车间炼胶	2114	662	-1	21/2.6	280000	0.00001	0.08	/	/	/	/	/
青岛董家口 园区管理有 限公司 (青	P1	JH2000 生产废 气	76	1006	8	30/0.5	13600	0.041	0.0448	/	/	/	/	/
	P2	DS-1 生产废气	83	992	7	30/0.5	1000	/	0.002	/	/	/	/	/

项目名称	排气筒 编号		坐标			排放高 度/内径 m	废气量 m ³ /h	排放速率 kg/h						
			X	Y	高程			颗粒物	VOCs	甲醛	乙醛	丙烯醛	丙酮	甲苯
岛南洋聚合 新材料科技 有限公司) 聚烯烃成核 剂建设项目	P3	污水处理站	126	978	7	30/0.5	1000	/	0.002	/	/	/	/	/
青岛康尼尔 董家口环保 科技有限公 司西海岸新 区资源综合 利用中心项 目	P1		363	1250	11	25/1.6	218000	/	0.263	/	/	/	/	/
	P3		356	1171	9	25/2.0	110000	0.022	0.609	/	/	/	/	/
	P4-1		342	1100	9	60/1.5	85000	0.638	/	/	/	/	/	/
	P4-2		342	1100	9	60/1.5	85000	0.638	/	/	/	/	/	/
	P4-3		342	1100	9	60/1.1	18000	0.135	/	/	/	/	/	/
	P5		406	1100	8	15/0.5	2000	0.0013	/	/	/	/	/	/
	P6		334	1013	8	25/1.0	40000	0.203	0.45	/	/	/	/	/
	P7		334	1013	8	25/2.0	210000	0.84	1.0	/	/	/	/	/
	P8		456	1107	9	15/1.0	5000	0.66	0.19	/	/	/	/	/
	P9		363	1028	8	15/1.0	50000	0.66	0.19	/	/	/	/	/
P10		313	963	8	25/2.4	230000	1.56	0.252	/	/	/	/	/	
青岛恒源工 业气体有限 公司乙炔生 产及气体充 装项目	P1		162	1135	12	15/0.5	10000	0.0012	/	/	/	/	/	/
	P2		198	1078	9	15/0.35	5000	/	0.0101	/	/	/	/	/
	P3		220	1013	9	15/0.35	5000	/	0.0022	/	/	/	/	/
	P4		263	963	9	15/0.35	5000	/	0.0031	/	/	/	/	/

项目名称	排气筒 编号		坐标			排放高 度/内径 m	废气量 m ³ /h	排放速率 kg/h						
			X	Y	高程			颗粒物	VOCs	甲醛	乙醛	丙烯醛	丙酮	甲苯
青岛丰达利 新材料有限 公司动植物 油脂深加工 项目	P0	化油、储罐废气	808	1300	13	15/0.3	5000	/	0.049	/	/	/	/	/
	P1	氢化车间、脂肪 酸油酸车间	837	1329	12	50/1.0	30000	/	0.35	/	/	/	/	/
	P2	硬脂酸成型/肥 皂车间	837	1329	12	18/1.0	45000	0.38	/	/	/	/	/	/
	P3	脂类/脂肪酸盐 生产车间	837	1329	12	38/1.0	8000	/	0.057	/	/	/	/	/
	P4	脂类/脂肪酸盐 生产车间	837	1329	12	38/1.0	30000	0.262	/	/	/	/	/	/
	P5	锅炉房	887	1351	12	25/1.0	53562.8	0.57	/	/	/	/	/	/
P6	污水站	700	1178	13	15/0.5	8000	/	0.017	/	/	/	/	/	
青岛惠亨新 材料科技有 限公司 1.5 万吨/年新 型环保涂料 项目	P1	1#车间	629	1537	20	15/0.5	20000	0.0004	0.396	/	/	/	0.002	0.011
	P2	2#车间	629	1537	20	18/0.5	12000	0.0003	0.119	/	/	/	/	0.032
中工际华重 工(青岛) 有限公司绿 色智能矿山 装备产业园 项目	P1		1691	1114	2	15/0.7	15000	0.033	/	/	/	/	/	/
	P2		1691	1114	1	15/0.8	20000	/	0.028	/	/	/	/	/

续表 7.1-7 区域同期在建、拟建项目点源调查

项目名称	排气筒 编号		坐标			排放高度 /内径 m	烟气流速 m/s	排放速率 kg/h						
			X	Y	高程			颗粒物	VO Cs	甲醛	乙醛	丙烯 醛	丙酮	甲苯
青岛金能新材料 有限公司新材料 与氢能源综合利 用项目(2×45 万 吨/年高性能聚 丙烯装置、90 万 吨/年丙烷脱氢 联产 26 万吨/年 丙烯腈及 10 万 吨/年 MMA 项 目、90 万吨/年丙 烷脱氢与 8×6 万 吨/年绿色炭黑 循环利用装置、 新增锅炉项目)、 2×35 万吨/年高 性能聚丙烯项 目、	G1-1	原料加热炉烟 气	1353	1968	4	55/3	3.24	0.83	3.3	/	/	/	/	/
	G1-2	余热锅炉排气	1418	1853	2	71/5.5	12.24	10.46	52.3 1	/	/	/	/	/
	G1-3	燃气轮机烟气	1102	1602	5	58/3	14.78	1.88	3.76	/	/	/	/	/
	G2-1	造粒离心干燥 器	1274	1724	5	25/0.6	7.86	0.08	0.48	/	/	/	/	/
	G2-2	掺混料仓	1181	1681	5	20/0.8	4.42	0.08	0.48	/	/	/	/	/
	G2-3	包装料仓	1188	1745	6	20/0.6	9.83	0.10	0.10	/	/	/	/	/
	G2-4	造粒离心干燥 器	966	662	4	25/0.6	1.97	0.080	0.48 0	/	/	/	/	/
	G2-5	掺混料仓	966	640	3	20/0.8	1.11	0.080	0.48 0	/	/	/	/	/
	G2-6	包装料仓	1081	483	0	20/0.6	2.46	0.100	0.10 0	/	/	/	/	/
	G3-1	原料加热炉烟 气	1504	1716	2	55/3	3.24	0.83	3.3	/	/	/	/	/
	G3-2	经余热锅炉	1526	1673	2	71/5.5	12.24	10.46	52.3 1	/	/	/	/	/
	G3-3	余气利用装置	1124	1595	5	58/3	14.78	1.88	3.76	/	/	/	/	/
	G3-4	余气利用装置	1145	1630	4	58/3	14.77	1.88	3.76	/	/	/	/	/
	G3-5	废气焚烧炉	865	777	8	70/2.5	3.17	2.242	13.4 51	/	/	/	/	/

项目名称	排气筒 编号		坐标			排放高度 /内径 m	烟气流速 m/s	排放速率 kg/h						
			X	Y	高程			颗粒物	VO Cs	甲醛	乙醛	丙烯 醛	丙酮	甲苯
	G3-6	废水焚烧炉	830	777	7	80/1.8	2.56	0.939	5.63 3	/	/	/	/	/
	G3-7	预热炉	686	576	2	35/1.2	1.61	0.131	0.26 3	/	/	/	/	/
	G3-8	工艺尾气	808	554	1	68/2.4	1.78	1.162	1.16 2	/	/	/	/	/
	G3-9	1#油气回收尾 气	313	619	4	15/0.3	5.9	/	0.36 0	/	/	/	/	/
	G3-10	2#油气回收尾 气	535	547	2	15/0.3	3.93	/	0.02 2	/	/	/	/	/
	G3-11	VOCs 处理尾 气	456	612	4	70/0.9	5.9	/	3.02 5	/	/	/	/	/
	P4-1	挤压造粒废气	672	805	6	25/0.6	3.93	0.146	0.64 6	/	/	/	/	/
	P4-2	掺混废气	636	870	7	20/0.5	2.83	0.058	/	/	/	/	/	/
	P4-4	挤压造粒废气	808	389	0	25/0.6	3.93	0.146	0.64 6	/	/	/	/	/
	P4-5	掺混废气	959	432	1	20/0.5	2.83	0.058	/	/	/	/	/	/
	P4-3	包装废气	1138	468	0	20/0.5	2.83	0.058	/	/	/	/	/	/
	P4-6	包装废气	1167	404	0	20/0.5	2.83	0.058	/	/	/	/	/	/
青岛伊克斯达 再生资源有限 公司废旧橡胶 绿色生态循环	P1	碱洗塔	1770	1336	0	40/1.0	20.24	3.114	/	/	/	/	/	/
	P2-1	炭黑车间 (一 期)	1884	1343	3	25/0.7	18.64	0.007	/	/	/	/	/	/
	P2-2		1877	1343	1	25/0.7	18.64	0.007	/	/	/	/	/	/

项目名称	排气筒编号	坐标			排放高度 /内径 m	烟气流速 m/s	排放速率 kg/h						
		X	Y	高程			颗粒物	VO Cs	甲醛	乙醛	丙烯 醛	丙酮	甲苯
利用智能化工厂项目	P2-3	1877	1379	2	25/0.7	18.64	0.007	/	/	/	/	/	/
	P2-4	1877	1351	2	25/0.7	18.64	0.007	/	/	/	/	/	/
	P2-5	1877	1351	2	25/0.7	18.64	0.007	/	/	/	/	/	/
	P3-1	炭黑车间 (二期)	1748	1293	1	25/0.7	18.64	0.007	/	/	/	/	/
	P3-2		1777	1322	1	25/0.7	18.64	0.007	/	/	/	/	/
	P3-3		1748	1308	1	25/0.7	18.64	0.007	/	/	/	/	/
	P3-4		1727	1300	1	25/0.7	18.64	0.007	/	/	/	/	/
	P3-5		1691	1272	1	25/0.7	18.64	0.007	/	/	/	/	/

表 7.1-8 区域同期在建、拟建项目面源调查

项目名称	污染源 编号	坐标			排放单元	排放源尺寸 (长×宽×高) m	排放速率 kg/h						
		X	Y	高程			颗粒物	VOCs	甲醛	乙 醛	丙烯 醛	丙 酮	甲 苯
青岛金能新材料有限公司新材料与氢能源综合利用项目 (2×45 万吨/年高性能聚丙烯装置、90 万吨/年丙烷脱氢联产 26 万吨/年丙烯腈及 10 万吨/年 MMA 项目、90 万吨/年丙烷脱氢与 8×6 万吨/年绿色炭黑循环利用装置)	A01	1461	1960	0	丙烷脱氢装置一套	330×130×10	/	1.69×10 ⁻⁵	/	/	/	/	/
	A02	1461	1960	0	丙烷脱氢装置二套	330×130×10	/	1.69×10 ⁻⁵	/	/	/	/	/
	A03	1475	1745	0	聚丙烯装置一套	270×160×10	/	7.97×10 ⁻⁶	/	/	/	/	/
	A07	1475	1745	0	聚丙烯装置二套	270×160×10	/	7.97×10 ⁻⁶	/	/	/	/	/

项目名称	污染源编号	坐标			排放单元	排放源尺寸 (长×宽×高) m	排放速率 kg/h						
		X	Y	高程			颗粒物	VOCs	甲醛	乙醛	丙烯醛	丙酮	甲苯
益凯新材料有限公司高性能橡胶新材料循环经济绿色一体化项目	M1-1	1684	669	0	AB 装置区	170×78×22	/	0.06	/	/	/	/	/
	M1-2	1913	683	0	AB 装置区白炭黑筒仓	40×35×8	0.08	/	/	/	/	/	/
	M2-1	1770	626	1	C 装置区	170×78×22	/	0.07	/	/	/	/	/
	M2-2	1992	683	0	C 装置区白炭黑筒仓	40×35×8	0.09	/	/	/	/	/	/
	M3	1518	554	0	D1 车间	110×86×16.3	0.41	0.31	/	/	/	/	/
	M4	1518	554	0	D2 车间	110×86×16.3	0.41	0.33	/	/	/	/	/
	M5	2136	734	0	E1 车间	162×54×23.8	0.82	0.13	/	/	/	/	/
	M6	2164	755	0	E2 车间	173×94×27.9	0.82	0.13	/	/	/	/	/
	M7	2250	848	0	E3-1 车间	110×86×18.3	0.72	0.65	/	/	/	/	/
	M8	2415	877	0	E3-2 车间	110×86×18.3	0.90	0.81	/	/	/	/	/
M9	2028	813	0	E4 车间	172×94×18.3	0.41	0.44	/	/	/	/	/	
M10	1605	712	0	动静泄露密封点 (AB+C)	210×180×22	/	2.15	/	/	/	/	/	
青岛康尼尔董家口环保科技有限公司西海岸新区资源综合利用中心项目	M1	299	1193	10	废液物化处理车间	52×24×10	/	/	/	/	/	/	/
	M2	327	1121	10	焚烧废物预处理车间	105×33×10	0.176	0.872	/	/	/	/	/
	M3	342	1107	10	焚烧车间窑头卸料大厅	42×12×10	/	4.872	/	/	/	/	/
	M4	349	1085	10	矿棉制造车间	100×18×10	3.249	5.416	/	/	/	/	/
	M5	378	1265	10	乙类暂存库	80×30×7.5	1.056	0.031	/	/	/	/	/

项目名称	污染源 编号	坐标			排放单元	排放源尺寸 (长×宽×高) m	排放速率 kg/h						
		X	Y	高程			颗粒物	VOCs	甲醛	乙醛	丙烯醛	丙酮	甲苯
	M6	378	1265	10	丙类暂存库	115×70×7	1.248	2.014	/	/	/	/	/
	M7	184	1186	10	焚烧废液罐区	52×24×10	/	2.014	/	/	/	/	/
	M8	306	1064	10	污水处理站	50×50×10	/	2.112	/	/	/	/	/
	M9	306	1064	10	物化废液罐区	40×10×10	/	0.013	/	/	/	/	/
青岛丰达利新材料有限公司动植物油脂深加工项目	M1	901	1315	10	设备动静密封点泄露	116×191×10	/	0.42	/	/	/	/	/
	M2	751	1221	10	产品装车	200×341×10	/	0.37	/	/	/	/	/
	M3	650	1200	14	污水站	24×15×10	/	0.00175	/	/	/	/	/
	M4	830	1293	14	脂类脂肪酸盐车间	58×31×10	0.154	/	/	/	/	/	/
中工际华重工(青岛)有限公司绿色智能矿山装备产业园项目	M1	1605	1071	1	A 车间	365×48×10	0.374	/	/	/	/	/	/
	M2	1605	1071	1	C 车间	365×48×10	/	0.015	/	/	/	/	/
青岛董家口园区管理有限公司(青岛南洋聚合新材料科技有限公司)聚烯烃成核剂建设项目	M1	12	956	1	1#车间	100×15×12	0.004	0.532	/	/	/	/	/
	M2	105	942	1	2#车间	100×15×12	0.005	0.768	/	/	/	/	/
	M3	4	1078	1	污水处理站	42×26×0.5	/	0.002	/	/	/	/	/
	M4	76	963	7	罐区	30×18×1	/	0.035	/	/	/	/	/
	M5	98	920	6	1#车间室外设备区	100×9×1	/	0.069	/	/	/	/	/
	M6	105	856	6	2#车间室外设备区	75×9×1	/	0.067	/	/	/	/	/

项目名称	污染源 编号	坐标			排放单元	排放源尺寸 (长×宽×高) m	排放速率 kg/h						
		X	Y	高程			颗粒物	VOCs	甲醛	乙醛	丙烯醛	丙酮	甲苯
青岛惠亨新材料科技有限公司 1.5 万吨/年新型环保涂料项目	M1	657	1537	6	1#车间	30×70.6×9.7	0.015	0.48	/	/	/	0.015	0.081
	M2	672	1573	19	2#车间	79.5×20×16.4	0.01	3	/	/	/	/	0.122
青岛伊克斯达再生资源有限公司废旧橡胶绿色生态循环利用智能化工厂项目	M1	1841	1322	3	A1 裂解车间	96.5×56.5×10	/	0.45	/	/	/	/	/
	M2	1691	1279	3	A2 裂解车间	96.5×56.5×10	/	0.026	/	/	/	/	/
	M3	1784	1430	3	A3 裂解车间	33×31×10	/	0.026	/	/	/	/	/
	M4	1691	1372	2	A4 裂解车间	96.5×56.5×10	/	0.042	/	/	/	/	/
	M5	1619	1372	1	A5 裂解车间	96.5×56.5×10	0.18	0.026	/	/	/	/	/

7.1.3 评价等级及评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018) 导则, 使用估算模型 AERSCREEN 进行评价等级判定, 根据计算结果及导则要求进行判定, 项目评价等级定为一级, 评价范围为厂界外边长5km范围。

评价基准年为2020年。

7.1.4 预测模型选取

采用 AERMOD 模式进行进一步预测。

7.1.5 气象及地形、地表参数

7.1.5.1 气象数据

见表 7.1-9。

表 7.1-9 观测气象数据信息

观测气象数据	气象站名称	气象站等级	相对距离 /km	坐标	数据年份	气象要素
	黄岛站	基本站 54943	36.3	120.0E 35.883N	2020	风向、风速、温度、云量
模拟高空气象数据	模拟点坐标		数据年份		模拟气象要素	模拟方式
	36.07N, 120.33E		2020		气压、离地高度、温度等	WRF

7.1.5.2 地形数据

本次预测采用的是青岛西海岸地区90m分辨率地形栅格数据文件, 数据源为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。

7.1.5.3 地表参数

本项目进一步预测使用的地表参数由 AERSURFACE 生成。

7.1.6 预测内容

见表 7.1-10。

表 7.1-10 本项目预测情景组合一览表

序号	污染源类别	预测因子	预测内容	评价内容
1	本项目新增污染源 (正常排放)	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TSP、VOCs、甲醛、乙醛、丙烯醛、丙酮、甲苯	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
		颗粒物、VOCs、甲苯	厂界浓度	达标情况
2	新增污染源+已批在建、拟建污染源	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TSP、VOCs、甲醛、乙醛、丙	短期浓度 长期浓度	叠加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

序号	污染源类别	预测因子	预测内容	评价内容
		烯醛、丙酮、甲苯		标率，或短期浓度的达标情况 评价年平均质量浓度变化率
3	新增污染源 (非正常排放)	VOCs、甲醛、乙醛、丙 烯醛、丙酮、甲苯	1h 平均质 量浓度	最大浓度占标率
4	新增污染源	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TSP、 VOCs、甲苯	短期浓度	大气环境保护距离

7.1.7 模型主要参数设置

(1) 网格点

以 100m×100m 设置网格点。

(2) 环境空气关心点

环境空气保护目标主要为居民集中区。以正东方向为 X 轴正方向，以正北方向为 Y 轴正方向，建立坐标体系。本次计算环境空气敏感点见表 7.1-11。

表 7.1-11 预测环境空气敏感点情况一览表

序号	名称	X	Y	地面高程 m
1	岭前头村	-1485	-1346	26.98
2	后岚村	-2052	-2162	24.64
3	苗家岭幼儿园	-2518	-2433	32.69
4	苗家岭村	-2696	-2495	32.16
5	小溜村	-1819	540	11.18
6	大溜村	-2293	524	10.2
7	王家岭村	-2588	237	13.14
8	菜园村	-1377	1635	4.78
9	菜园小学	-1578	1976	4.37
10	前草场村	-1842	2147	4.56

(3) 区域最大落地浓度点

计算各污染物的区域最大落地浓度点。

7.1.8 预测结果

1、本项目贡献质量浓度

预测结果见表 7.1-12~表 7.1-20。

表 7.1-12 本项目贡献质量 PM₁₀ 浓度预测结果

预测点	PM ₁₀ 日均浓度			PM ₁₀ 年均浓度		
	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标 情况	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标 情况

预测点	PM ₁₀ 日均浓度			PM ₁₀ 年均浓度		
	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标 情况	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标 情况
最大落地浓度	53.2	35.47	达标	5.3	7.57	达标
岭前头村	8.58	5.72	达标	0.61	0.87	达标
后岚村	5.29	3.53	达标	0.36	0.51	达标
苗家岭幼儿园	14.40	9.58	达标	1.01	1.45	达标
苗家岭村	13.90	9.25	达标	0.86	1.23	达标
小溜村	3.82	2.54	达标	0.40	0.58	达标
大溜村	3.90	2.60	达标	0.33	0.48	达标
王家岭村	4.62	3.08	达标	0.33	0.47	达标
菜园村	3.81	2.54	达标	0.35	0.5	达标
菜园小学	3.64	2.42	达标	0.29	0.41	达标
前草场村	2.89	1.930	达标	0.26	0.37	达标

注：PM₁₀ 日均值、年均值最大落地浓度坐标分别为 (-1700, -200)、(-100, 300)。

表 7.1-13 本项目贡献质量 PM_{2.5} 浓度预测结果

预测点	PM _{2.5} 日均浓度			PM _{2.5} 年均浓度		
	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标 情况	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标 情况
最大落地浓度	37.2	49.66	达标	3.71	10.6	达标
岭前头村	6.00	8.01	达标	0.43	1.22	达标
后岚村	3.70	4.94	达标	0.25	0.71	达标
苗家岭幼儿园	10.10	13.42	达标	0.71	2.03	达标
苗家岭村	9.71	12.95	达标	0.60	1.72	达标
小溜村	2.67	3.56	达标	0.28	0.81	达标
大溜村	2.73	3.64	达标	0.23	0.67	达标
王家岭村	3.24	4.32	达标	0.23	0.66	达标
菜园村	2.67	3.56	达标	0.24	0.7	达标
菜园小学	2.55	3.39	达标	0.20	0.57	达标
前草场村	2.03	2.700	达标	0.18	0.52	达标

注：PM_{2.5} 日均值、年均值最大落地浓度坐标分别为 (-1700, -200)、(-100, 300)。

表 7.1-14 本项目贡献质量 TSP 浓度预测结果

预测点	TSP 日均浓度			TSP 年均浓度		
	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标 情况	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标 情况
最大落地浓度	53.2	17.74	达标	5.3	2.65	达标
岭前头村	8.58	2.86	达标	0.61	0.31	达标
后岚村	5.29	1.76	达标	0.36	0.18	达标
苗家岭幼儿园	14.40	4.79	达标	1.01	0.51	达标

预测点	TSP 日均浓度			TSP 年均浓度		
	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
苗家岭村	13.90	4.63	达标	0.86	0.43	达标
小溜村	3.82	1.27	达标	0.40	0.2	达标
大溜村	3.90	1.30	达标	0.33	0.17	达标
王家岭村	4.62	1.54	达标	0.33	0.16	达标
菜园村	3.81	1.27	达标	0.35	0.17	达标
菜园小学	3.64	1.21	达标	0.29	0.14	达标
前草场村	2.89	0.96	达标	0.26	0.13	达标

注：TSP 日均值、年均值最大落地浓度坐标分别为 (-1700, -200)、(-100, 300)。

表 7.1-15 本项目贡献质量 VOCs 浓度预测结果

预测点	VOCs 小时浓度			VOCs 8 小时均浓度		
	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
最大落地浓度	259	21.61	达标	59.3	4.94	达标
岭前头村	67.5	5.63	达标	10.60	0.88	达标
后岚村	60.4	5.03	达标	8.03	0.67	达标
苗家岭幼儿园	59.3	4.95	达标	9.85	0.82	达标
苗家岭村	56.0	4.67	达标	9.58	0.8	达标
小溜村	32.9	2.74	达标	7.52	0.63	达标
大溜村	32.0	2.67	达标	5.49	0.46	达标
王家岭村	48.0	4.00	达标	8.98	0.75	达标
菜园村	40.1	3.35	达标	6.94	0.58	达标
菜园小学	43.3	3.61	达标	6.12	0.51	达标
前草场村	33.7	2.81	达标	5.12	0.43	达标

注：VOCs 小时值、8 小时均值最大落地浓度为 (-100, 100)、(-500, 100)。

表 7.1-16 本项目贡献质量甲醛浓度预测结果

预测点	甲醛小时浓度		
	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
最大落地浓度	1.6	3.21	达标
岭前头村	0.63	1.26	达标
后岚村	0.77	1.54	达标
苗家岭幼儿园	0.63	1.26	达标
苗家岭村	0.56	1.13	达标

预测点	甲醛小时浓度		
	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
小溜村	0.74	1.48	达标
大溜村	0.67	1.34	达标
王家岭村	0.78	1.56	达标
菜园村	0.83	1.67	达标
菜园小学	0.70	1.4	达标
前草场村	0.68	1.35	达标

注：甲醛小时值最大落地浓度坐标分别 (-400, 400)。

表 7.1-17 本项目贡献质量乙醛浓度预测结果

预测点	乙醛小时浓度		
	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
最大落地浓度	0.028	0.27	达标
岭前头村	0.011	0.11	达标
后岚村	0.013	0.13	达标
苗家岭幼儿园	0.011	0.11	达标
苗家岭村	0.010	0.1	达标
小溜村	0.013	0.13	达标
大溜村	0.012	0.11	达标
王家岭村	0.013	0.13	达标
菜园村	0.014	0.14	达标
菜园小学	0.012	0.12	达标
前草场村	0.012	0.12	达标

注：乙醛小时值最大落地浓度坐标为 (-400, 400)。

表 7.1-18 本项目贡献质量丙烯醛浓度预测结果

预测点	丙烯醛小时浓度		
	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
最大落地浓度	1.22	1.22	达标
岭前头村	0.48	0.48	达标
后岚村	0.59	0.58	达标
苗家岭幼儿园	0.48	0.48	达标

预测点	丙烯醛小时浓度		
	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
苗家岭村	0.43	0.43	达标
小溜村	0.56	0.56	达标
大溜村	0.51	0.51	达标
王家岭村	0.59	0.59	达标
菜园村	0.63	0.63	达标
菜园小学	0.53	0.53	达标
前草场村	0.51	0.51	达标

注：丙烯醛小时值最大落地浓度坐标为 (-400, 400)。

表 7.1-19 本项目贡献质量丙酮浓度预测结果

预测点	丙酮小时浓度		
	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
最大落地浓度	0.083	0.01	达标
岭前头村	0.033	<0.01	达标
后岚村	0.040	<0.01	达标
苗家岭幼儿园	0.033	<0.01	达标
苗家岭村	0.029	<0.01	达标
小溜村	0.038	<0.01	达标
大溜村	0.034	<0.01	达标
王家岭村	0.040	0.01	达标
菜园村	0.043	0.01	达标
菜园小学	0.036	<0.01	达标
前草场村	0.035	<0.01	达标

注：丙酮小时值最大落地浓度坐标为 (-400, 400)。

表 7.1-20 本项目贡献质量甲苯浓度预测结果

预测点	甲苯小时浓度		
	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
最大落地浓度	0.2	0.12	达标
岭前头村	0.095	0.05	达标
后岚村	0.116	0.06	达标

预测点	甲苯小时浓度		
	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
苗家岭幼儿园	0.094	0.05	达标
苗家岭村	0.084	0.04	达标
小溜村	0.110	0.06	达标
大溜村	0.099	0.05	达标
王家岭村	0.115	0.06	达标
菜园村	0.124	0.06	达标
菜园小学	0.108	0.05	达标
前草场村	0.106	0.05	达标

注：甲苯小时值最大落地浓度坐标为 (-400, 400)。

根据以上预测结果可知，本项目正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 100\%$ ，年均浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 30\%$ 。

2、叠加区域在建、拟建项目预测结果表

根据预测结果可知，叠加背景值、同期项目及评价区内源强后 PM_{10} 、TSP 仍可满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 二级标准要求。现状监测结果显示，监测期间，特征污染物甲醛、乙醛、甲苯、丙酮、丙烯醛、VOCs 的监测小时值均达标。根据预测结果可知，叠加背景值、同期项目及评价区内源强后仍可满足《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 参考限值要求。

4、非正常工况

预测结果见表 7.1-21。

表 7.1-21 本项目非正常工况下小时平均浓度预测结果

污染物	预测点	厂界外最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
VOCs	最大落地浓度	526	44.04	达标
	岭前头村	280	23.37	达标
	后岚村	215	17.95	达标
	苗家岭幼儿园	173	14.42	达标
	苗家岭村	185	15.42	达标
	小溜村	246	20.49	达标
	大溜村	214	17.80	达标
	王家岭村	239	19.95	达标

污染物	预测点	厂界外最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
	菜园村	367	30.61	达标
	菜园小学	318	26.50	达标
	前草场村	304	25.36	达标
甲醛	最大落地浓度	106	211.78	超标
	岭前头村	56.6	113.15	超标
	后岚村	43.2	86.49	达标
	苗家岭幼儿园	35.0	70.00	达标
	苗家岭村	36.4	72.70	达标
	小溜村	49.7	99.43	达标
	大溜村	43.1	86.27	达标
	王家岭村	48.2	96.41	达标
	菜园村	73.1	146.25	超标
	菜园小学	63.6	127.17	超标
	前草场村	60.7	121.43	超标
	丙烯醛	最大落地浓度	80.2	80.24
岭前头村		42.9	42.87	达标
后岚村		32.8	32.77	达标
苗家岭幼儿园		26.5	26.52	达标
苗家岭村		27.5	27.55	达标
小溜村		37.7	37.67	达标
大溜村		32.7	32.69	达标
王家岭村		36.5	36.53	达标
菜园村		55.4	55.41	达标
菜园小学		48.2	48.18	达标
前草场村		46.0	46.01	达标
丙酮	最大落地浓度	5.54	0.69	达标
	岭前头村	2.96	0.37	达标
	后岚村	2.26	0.28	达标
	苗家岭幼儿园	1.83	0.23	达标
	苗家岭村	1.90	0.24	达标
	小溜村	2.60	0.32	达标
	大溜村	2.25	0.28	达标

污染物	预测点	厂界外最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
	王家岭村	2.52	0.32	达标
	菜园村	3.82	0.48	达标
	菜园小学	3.32	0.42	达标
	前草场村	3.17	0.40	达标
甲苯	最大落地浓度	15.2	7.62	超标
	岭前头村	8.14	4.07	超标
	后岚村	6.22	3.11	达标
	苗家岭幼儿园	5.03	2.52	达标
	苗家岭村	5.23	2.62	达标
	小溜村	7.15	3.58	达标
	大溜村	6.21	3.10	达标
	王家岭村	6.93	3.47	达标
	菜园村	10.50	5.26	达标
	菜园小学	9.15	4.57	达标
	前草场村	8.74	4.37	达标

由上表知,非正常工况下,项目排放的甲醛最大地面浓度小时值占标率超标,VOCs、丙烯醛、丙酮、甲苯、乙醛最大地面浓度小时值占标率达标,但最大地面浓度小时值占标率高达 80.24%,建设单位应加强管理,定期对除尘设施进行检修维护,杜绝非正常工况的出现。

6、大气环境保护距离

预测结果显示,项目无需设置大气环境保护距离。

7.1.9 污染物排放量核算

本项目大气污染物有组织排放量核算见表7.1-22,无组织排放量核算见表7.1-23,总排放量核算见表7.1-24。

表 7.1-22 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m^3)	核算排放速率(kg/h)	核算年排放量(t/a)
主要排放口					
1	C1	甲醛	2.92	0.175	1.403
		乙醛	0.05	0.003	0.024
		丙烯醛	2.21	0.133	1.061
		丙烯酸	0.28	0.017	0.134

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m ³)	核算排放速率(kg/h)	核算年排放量(t/a)
		丙酮	0.15	0.009	0.073
		甲苯	0.42	0.0252	0.202
		丙烯酸丁酯	0.28	0.0168	0.134
		VOCs	14.25	0.85	6.84
2	C2	甲醛	2.92	0.175	1.403
		乙醛	0.05	0.003	0.024
		丙烯醛	2.21	0.133	1.061
		丙烯酸	0.28	0.017	0.134
		丙酮	0.15	0.009	0.073
		甲苯	0.42	0.0252	0.202
		VOCs	13.97	0.0168	6.71
3	C3	甲醛	2.92	0.85	1.403
		乙醛	0.05	0.175	0.024
		丙烯醛	2.21	0.003	1.061
		丙烯酸	0.28	0.133	0.134
		丙酮	0.15	0.017	0.073
		甲苯	0.42	0.009	0.202
		丙烯酸丁酯	0.28	0.0252	0.134
		VOCs	14.25	0.84	6.84
4	C4	甲醛	2.92	0.175	1.403
		乙醛	0.05	0.003	0.024
		丙烯醛	2.21	0.133	1.061
		丙烯酸	0.28	0.017	0.134
		丙酮	0.15	0.009	0.073
		甲苯	0.42	0.0252	0.202
		VOCs	13.97	0.0168	6.71
5	C5	颗粒物	8.6	0.85	5.88
		丙烯酸	7.2	0.175	4.9
		VOCs	7.2	0.003	4.9
6	C6	颗粒物	8.6	0.133	5.88

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m ³)	核算排放速率(kg/h)	核算年排放量(t/a)
		丙烯酸	7.2	0.017	4.9
		VOCs	7.2	0.009	4.9
7	C7	颗粒物	8.6	0.0252	5.88
		丙烯酸	7.2	0.84	4.9
		VOCs	7.2	0.76	4.9
8	C8	颗粒物	8.6	0.63	5.88
		丙烯酸	7.2	0.63	4.9
		VOCs	7.2	0.76	4.9
一般排放口					
/	/	/	/	/	/
主要排放口合计		甲醛			5.612
		乙醛			0.096
		丙烯醛			4.244
		丙烯酸			20.136
		丙酮			0.292
		甲苯			0.808
		丙烯酸丁酯			0.268
		VOCs			46.7
		颗粒物			23.52
一般排放口合计		/			/
有组织排放总计		甲醛			5.612
		乙醛			0.096
		丙烯醛			4.244
		丙烯酸			20.136
		丙酮			0.292
		甲苯			0.808
		丙烯酸丁酯			0.268
		VOCs			46.7
		颗粒物			23.52

表 7.1-23 大气污染物无组织排放量核算表

排放	产污环节	污染物	主要污染	排放标准	年排放量
----	------	-----	------	------	------

口 编号			防治措施	标准名称	浓度限值 (mg/m ³)	(t/a)
M1	SAP 厂房 1	颗粒物	/	GB16297-1996、DB37/ 2801.6-2018	1.0	12
		丙烯酸			/	2
		VOCs			2.0	2
M2	SAP 厂房 2	颗粒物			1.0	12
		丙烯酸			/	2
		VOCs			2.0	2
M3	SAP 厂房 3	颗粒物			1.0	12
		丙烯酸			/	2
		VOCs			2.0	2
M4	SAP 厂房 4	颗粒物			1.0	12
		丙烯酸			/	2
		VOCs			2.0	2
M5	设备动静密封	甲苯			2.0	0.009
		丙烯酸			/	0.059
		丙烯酸 丁酯			/	0.033
		VOCs	0.5	1.64		
M6	循环冷却水场	VOCs	1.0	4.08		

表 7.1-24 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	甲醛	5.612
2	乙醛	0.096
3	丙烯醛	4.244
4	丙烯酸	28.195
5	丙酮	0.292
6	丙烯酸丁酯	0.301
7	甲苯	0.817
8	VOCs	60.42
9	颗粒物	71.52

7.1.10 交通运输影响分析

本项目建成后新增原料及产品的汽车运输，运输量合计约为 66 万吨/年。运输车辆按 50t 规格考虑，则受项目影响新增的运输车辆约为 72000 辆次/年。

参考《道路机动车大气污染物排放清单编制技术指南》（试行），道路机动车排放量（E）主要包括尾气排放（E1）和 HC 蒸发排放（E2）两部分。计算公式如下：

$$E = E_1 + E_2$$

$$\text{其中 } E_1 = \sum_i P_i \times EF_i \times VKTi \times 10^{-6}$$

E_1 为第三级机动车排放源 i 对应的 CO、HC、NO_x、PM_{2.5} 和 PM₁₀ 的年排放量，单位为吨； EF_i 为 i 类型机动车行驶单位距离尾气所排放的污染物的量，单位为克/公里； P 为所在地区 i 类型机动车的保有量，单位为辆； VKT_i 为 i 类型机动车的年均行驶里程，单位为公里/辆。

$$E_2 = (EF_1 \times VKT / V + EF_2 \times 365) \times P \times 10^{-6}$$

式中， E_2 为每年行驶及驻车期间的 HC 蒸发排放量，单位为吨； EF_1 为机动车行驶过程中的蒸发排放系数，单位为克/小时； VKT 为当地车辆的单车年均行驶里程，单位为公里； V 为机动车运行的平均行驶速度，单位为公里/小时； EF_2 为驻车期间的综合排放系数，主要包括热浸、昼间和渗透过程中排放系数，单位为克/天； P 为当地以汽油为燃料的机动车保有量，单位为辆。

$$EF_{i,j} = BEF_i \times \varphi_j \times \gamma_j \times \lambda_i \times \theta_j$$

式中， $EF_{i,j}$ 为 i 类车在 j 地区的排放系数， BEF_i 为 i 类车的综合基准排放系数， φ_j 为 j 地区的环境修正因子， γ_j 为 j 地区的平均速度修正因子， λ_i 为 i 类车辆的劣化修正因子， θ_j 为 i 类车辆的其他使用条件（如负载系数、油品质量等）修正因子。

运输车辆 SO₂ 排放量计算公式如下：

$$ESO_2 = 2.0 \times 10^{-6} \times (Fg \times \alpha_g + Fd \times \alpha_d)$$

式中， ESO_2 为某地区机动车 SO₂ 的年排放量，单位为吨； Fg 和 Fd 分别为该地区道路机动车汽油和柴油的消耗量，单位为吨； α_g 和 α_d 分别为该地区道路机动车汽油和柴油的年均含硫量，单位为质量分数百万分之一（即 ppm）。

经计算，项目新增运输车辆排放源各污染物排放见表 7.1-25。

表 7.1-25 新增运输车辆排放源各污染物排放表

污染物	SO ₂	NO _x	PM ₁₀	PM _{2.5}	CO	HC
排放量 (t/a)	0.066	61.55	0.25	0.21	22.59	1.25

7.1.11 大气环境影响评价自查表

见表 8.1-26。

表 7.1-26 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 <input checked="" type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>		
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>		
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input checked="" type="checkbox"/>		<500t/a <input type="checkbox"/>		
	评价因子	基本污染物 (PM ₁₀ 、PM _{2.5}) 其他污染物 (TSP、VOCs、甲醛、乙醛、丙烯醛、丙酮、甲苯)			包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>			
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		附录 D <input checked="" type="checkbox"/>	其他标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>		
	评价基准年	(2020) 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>		
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标区 <input type="checkbox"/>			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 现有污染源项目 <input checked="" type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>	区域污染源 <input checked="" type="checkbox"/>	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD <input checked="" type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL 2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/A EDT <input type="checkbox"/>	CAL PUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
	预测范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>		
	预测因子	预测因子 (PM ₁₀ 、TSP、VOCs、甲醛、乙醛、丙烯醛、丙酮、甲苯)			包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>			
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率 ≤100% <input checked="" type="checkbox"/>			C _{本项目} 最大占标率 >100% <input type="checkbox"/>			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率 ≤10% <input type="checkbox"/>		C _{本项目} 最大占标率 >10% <input type="checkbox"/>			
		二类区	C _{本项目} 最大占标率 ≤30% <input checked="" type="checkbox"/>		C _{本项目} 最大占标率 >30% <input type="checkbox"/>			
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (1~2) h		C _{非正常} 占标率 ≤100% <input checked="" type="checkbox"/>		C _{非正常} 占标率 >100% <input type="checkbox"/>		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 <input checked="" type="checkbox"/>			C _{叠加} 不达标 <input type="checkbox"/>			
区域环境质量的整体变化情况	k ≤ -20% <input type="checkbox"/>			K > 20% <input type="checkbox"/>				
环境监测计划	污染源监测	监测因子: (颗粒物、VOCs、甲醛、乙醛、丙烯醛、丙酮、甲苯)		有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>		

工作内容		自查项目			
	环境质量监测	监测因子: ()		监测点位数 ()	无监测 <input type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/>		不可以接受 <input type="checkbox"/>	
	大气环境保护距离	无需设置			
	污染源年排放量	SO ₂ : (/) t/a	NO _x : (/) t/a	颗粒物: (71.52) t/a	VOCs: (60.42) t/a

注: “”为勾选项, 填“”; “()”为内容填写项

7.2 地表水环境影响评价

7.2.1 评价等级确定

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)表1等级判定表,“依托现有排放口,且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目,评价等级参照间接排放,定为三级B。”项目装置区、罐区非正常工况下(如事故工况、检修工况下)可能会发生物料撒漏的情况,当发生上述情况时,所有泄漏物料均妥善收集、作为危险废物委托处置,不进入废水系统。企业正常运行情况下,进入地面冲洗水、初期雨水中的物料微乎其微,因此不作为本项目废水的污染因子考虑。其他废水也均不涉及新增污染因子。综合上述考虑,本项目地表水环境影响评价等级为三级B。

7.2.2 评价范围确定

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)规定,项目评价工作等级为三级B,评价范围为厂区废水排放口至青岛董家口中法水务有限公司,覆盖环境风险影响范围所及的横河。

7.2.3 评价标准确定

地表水环境执行《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)中IV类水域标准,附近近海海域海水水质执行《海水水质标准》(GB3097-1997)四类、三类、二类标准。

7.2.4 地表水环境影响评价

7.2.4.1 废水类别、污染物及污染治理设施信息

见表7.2-1。

表7.2-1 项目废水类别、污染物及污染治理设施信息表

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
				污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
轻组分分馏塔塔顶冷凝	COD、甲苯、甲醛、丙烯	排海	连续	1#	厂区污水处理	中和+曝气+生化	1#	是	企业总排口

水	酸、丙烯醛、乙醛、铜、总氮				站	处理+化学沉淀			
清水醇回收塔塔底废水	COD、Cu、总氮、溶解性总固体		连续						
装置开停车清洗废水	COD、SS		间歇						
装置地面清洗废水	COD、SS		间歇						
初期雨水	COD、SS		间歇						
实验室废水	COD、SS、溶解性总固体		间歇						
冷却塔循环排污水	COD、SS、溶解性总固体		连续						
锅炉排污水	COD、SS、溶解性总固体		连续	2#	无机废水处理设施	沉淀+过滤	2#	是	无机废水排放口

7.2.4.2 废水排放口基本信息

见表7.2-2。

表7.2-2 废水直接排放口基本情况表

排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量 (万 t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳自然水体信息		汇入受纳自然水体处地理坐标	
	经度	纬度					名称	受纳水体功能目标	经度	纬度
1#	119°44'21.67"东	35°38'22.69"北	88.98	排海	连续	/	黄海	三类	/	/

根据《董家口港区尾水排海管道工程海洋环境影响报告书》，排污口位于董家口港区西防波堤与栈桥码头东段之间空白海域。见图7.2-1。



图7.2-1 董家口化工园区规划环评中给出的污水排放管道走向及排污口位置图

7.2.4.3 废水污染物排放信息

见表7.2-3。

表7.2-3 项目废水污染物排放信息及达标排放分析表

排放口 编号	污染物 种类	排放浓度 (mg/L)	执行标准		是否 达标	年排放量 (t/a)
			标准限值 (mg/L)	标准来源		
1# (厂区 总排口)	pH	7~8	6~9	pH、COD _{Cr} 、SS、氨氮、总氮、苯酚、挥发酚、甲醛、甲苯、总铜执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中的一级A标准,乙醛、丙烯醛、执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表3标准	是	/
	COD	≤50	50			50.45
	氨氮	≤0.37	5			0.056
	SS	≤10	10			10.092
	甲苯	≤0.1	0.1			0.015
	甲醛	≤1.0	1.0			0.15
	乙醛	≤0.5	0.5			0.076
	丙烯醛	≤1.0	1.0			0.152
	丙烯酸	≤5.0	5.0			0.76
	总铜	≤0.5	0.5			0.076

本项目废水总排放量约 1009024m³/a (3030.1m³/d), 废水中不含一类污染物及需要在车间排放口达标的污染因子, 所有废水全部排入本次新增的污水处理站, 该污水站处理水量、水质确保满足本项目废水处理要求, 经处理后废水外排水质满足相关标准要求后接入董家口化工园区唯一排海口排放。

7.2.4.4 污水处理站外排废水对受纳海域的影响

根据《董家口港区尾水排海管道工程海洋环境影响报告书》（2015 年 1 月），董家口港区尾水排海管道工程服务范围为《青岛港董家口港城总体规划》确定的董家口港区以及后方临港产业区，包括董家口污水处理厂、西部工业区污水厂、港区污水处理厂等。规划期 2030 年，董家口港区污水排海管道工程设计流量为 30 万 m^3/d ，其中包含金能化学公司排放废水。尾水来源见表 7.2-4。

表 7.2-4 2030 年污水排海管道规划排放尾水量及来源

来源	尾水量 (万 m^3/d)
董家口污水处理厂	22
港区污水处理厂	3
西部工业区污水处理厂	5
总计	30

注：青岛董家口中法水务有限公司和青岛董家口经济区化工园区内拟建污水处理厂均属于上述规划中的董家口污水处理厂。

污水排海管道现状尾水排放量如下：

①青岛董家口中法水务有限公司一期污水处理厂（含主线扩容项目）现状尾水排放量为 0.5 万 m^3/d ；

②海湾化学自建污水处理站批复尾水排放量为 1.832 万 m^3/d ；

③港区污水处理厂现状尾水排放量取 1.5 万 m^3/d ；根据《青岛董家口港区控制性详细规划（修订）环境影响报告书》（2018 年 1 月），港区污水处理厂远期（2030 年）规划设计规模 3 万 m^3/d ；

④根据《青岛市董家口港城临港产业区控制性详细规划（控制要素）环境影响报告书》，西部工业污水处理厂规划建设规模为 5 万 m^3/d ，西部工业污水处理厂尾水排放量取 5 万 m^3/d ；

⑤根据《青岛惠城环保科技股份有限公司 4 万吨/年 FCC 催化新材料项目环境影响报告书》（已批复），该项目无机废水直排海废水量为 0.48 万 m^3/d 。

综上所述，污水排海管道现状尾水排放总量见表 7.2-5。

表 7.2-5 污水排海管道现状及规划 2025 年排放尾水量

来源		现状尾水量 (万 m^3/d)	规划 2025 年尾水量 (万 m^3/d)
董家口化工园区各污水处理厂	青岛董家口中法水务有限公司一期污水处理厂（含主线扩容项目）	0.5	5.24
	海湾化学现有自建污水处理站	3.428	
	青岛金能新材料有限公司	0.9	

来源	现状尾水量 (万m ³ /d)	规划 2025 年尾水量 (万m ³ /d)
青岛惠城环保科技股份有限公司	0.48	
港区污水处理厂	1.5	3.0
西部工业区污水处理厂	5.0	5.0
总计	11.808	13.24

根据《青岛董家口经济区化工园区总体发展规划环境影响评价报告书》（2018 年 7 月已通过审查），2025 年经董家口港区尾水排海管道排放的尾水量共计 13.24 万 m³/d。废水各项指标达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，满足污水排海管道的尾水接纳标准，尾水排放对海洋的影响仍在污水排海管道 30 万 m³/d 尾水排放对海洋的影响范围内。

本项目海洋环境影响预测与评价引用《董家口港区尾水排海管道工程海洋环境影响报告书》（2015 年 1 月）中海洋环境影响预测与评价结论。

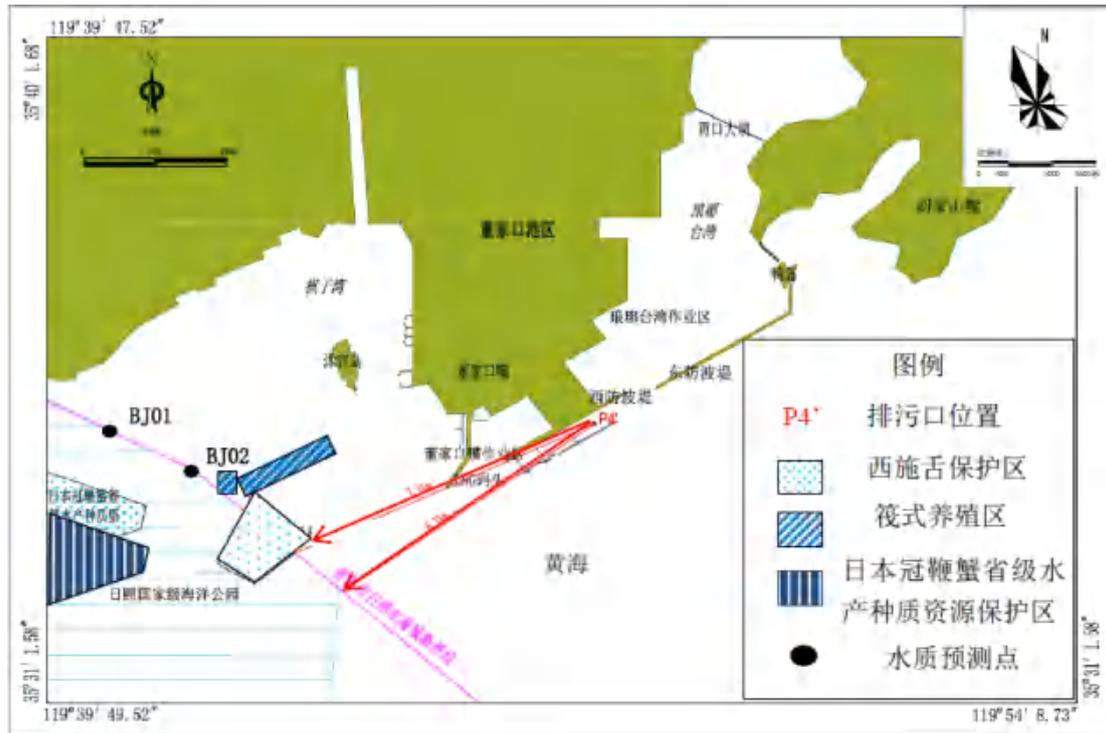


图 7.2-2 排海管道排污口相对各主要敏感点位置

《董家口港区尾水排海管道工程海洋环境影响报告书》（2015 年 1 月）结合规划产业区污水处理厂排海污染物特征，选取 COD、无机氮和石油类三项作为预测因子。在外排废水量为 30 万 m³/d 且水质满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 排放标准排放的情况下，影响预测结论如下：经排污口排放的 COD 对日照西施舌省级种质资源保护区贡献浓度 0.023mg/L，贡献值占标率为 0.78%；叠加本底值后，

日照西施舌省级种质资源保护区的 COD 浓度为 1.563mg/L, 未超过一类水质标准。经排污口排放的 COD 对日照国家海洋公园的贡献浓度为 0.018mg/L, 贡献值占标率为 0.61%。经排污口排放的 COD 对青岛与日照邻近海域水质监测点位 (BJ01) 的贡献浓度为 0.033mg/L, 贡献值占标率为 1.11%; 叠加本底值后, BJ01 站位的 COD 浓度为 1.353mg/L, 未超过二类水质标准。经排污口排放的 COD 对青岛与日照邻近海域水质监测点位 (BJ02 站位) 的贡献浓度为 0.15mg/L, 贡献值占标率为 5%。

正常排放 (达标排放) 情况下, COD、无机氮、石油类排放出现超《海水水质标准》(GB3097-1997) 三类的海域, 超标面积分别为小于 0.001km²、0.742km²、小于 0.001km², 上述面积均位于排海口已批复的混合区范围内, 混合区无海洋环境质量评价标准。污水排放口所排水污染物对日照西施舌省级种质资源保护区、日照国家海洋公园、青岛与日照邻近海域 (BJ01、BJ02 点位) 环境敏感点产生影响较小, 其海水水质可以满足《海水水质标准》(GB3097-1997) 的二类环境质量标准。综上所述, 2030 年排海管道 30 万 m³/d 尾水排放对海洋环境有一定影响, 但影响程度在可接受范围内。

本项目废水排放量处于董家口化工园区 2025 年尾水排放总量预测范围内, 且远在排海管道 2030 年规划设计的 30 万 m³/d 的废水排放量范围内, 其水质在满足 GB18918-2002 中一级 A 标准下排入排海管道, 尾水排放对海洋环境的影响程度很小。

7.2.5 地表水评价自查表

见表 7.2-6。

表7.2-6 地表水评价自查表

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地及索耳场、越冬场和洄游通道、天然渔场等水体□；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
		直接排放□；间接排放☑；其他 □	水温 □；径流 □；水域面积 □
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 □	水温 □；水位（水深） □；流速 □；流量 □；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 □	
现状调查	区域污染源	调查项目	数据来源
		已建□；在建□；拟建□；其他 □； 拟替代的污染源 □	排污许可证 □；环评 □；环保验收 □；即有实测 □；现场监测 □；入河排放口数据 □；其他 □
	受影响水体水环境质量	调查时期	数据来源
		丰水期 □；平水期 □；枯水期□；冰封期 □； 春季□；夏季□；秋季□；冬季□	生态环境保护主管部门 □；补充监测 □；其他□
	区域水资源开发利用状况	未开发 □；开发量 40%以下□；开发量 40%以上 □	
	水文情势调查	调查时期	数据来源
丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □； 春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □		水行政主管部门 □；补充监测 □；其他 □	
补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位
	丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □； 春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □	()	监测断面或点位个数 () 个
现状	评价范围	河流：长度 () km；湖库、河口及近岸海域：面积 () km ²	
	评价因子	()	

工作内容		自查项目	
评价	评价标准	河流、湖库、河口：I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input type="checkbox"/> ；III类 <input type="checkbox"/> ；IV类；V类 <input type="checkbox"/> ； 近岸海域：第一类 <input type="checkbox"/> ；第二类 <input type="checkbox"/> ；第三类 <input type="checkbox"/> ；第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准 ()	
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ； 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域 (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 <input type="checkbox"/>	达标区 <input type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/>
影响预测	预测范围	河流：长度 () km；湖库、河口及近岸海域：面积 () km ²	
	预测因子	(/)	
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ； 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>	
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ；生产运行期 <input type="checkbox"/> ；服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ；非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制可减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区 (流) 域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>	
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ；解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
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) 域环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ；替代消减源 <input type="checkbox"/>	
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境保护要求 <input checked="" type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input checked="" type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input checked="" type="checkbox"/>	

工作内容	自查项目										
	水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 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量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区(流)域环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河(湖库、近岸海域)排放口的建设项目, 应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input checked="" type="checkbox"/>										
污染源排放量核算	<table border="1"> <thead> <tr> <th>污染物名称</th> <th>排放量/(t/a)</th> <th>排放浓度/(mg/L)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(COD)</td> <td>(50.45)</td> <td>(50)</td> </tr> <tr> <td>(SS)</td> <td>(0.056)</td> <td>(0.37)</td> </tr> </tbody> </table>	污染物名称	排放量/(t/a)	排放浓度/(mg/L)	(COD)	(50.45)	(50)	(SS)	(0.056)	(0.37)	
	污染物名称	排放量/(t/a)	排放浓度/(mg/L)								
(COD)	(50.45)	(50)									
(SS)	(0.056)	(0.37)									
替代源排放量情况	<table border="1"> <thead> <tr> <th>污染源名称</th> <th>排污许可证编号</th> <th>污染物名称</th> <th>排放量</th> <th>排放浓度/(mg/L)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>()</td> <td>()</td> <td>()</td> <td>()</td> <td>()</td> </tr> </tbody> </table>	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量	排放浓度/(mg/L)	()	()	()	()	()
	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量	排放浓度/(mg/L)						
()	()	()	()	()							
生态流量确定	生态流量: 一般水期 () m ³ /s; 鱼类繁殖期 () m ³ /s; 其他 () m ³ /s 生态水位: 一般水期 () m ³ /s; 鱼类繁殖期 () m ³ /s; 其他 () m ³ /s										
环保措施	污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ; 水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ; 生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ; 区域消减依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>										
防治措施	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>环境质量</th> <th>污染源</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>监测方法</td> <td>手动 <input type="checkbox"/>; 自动 <input type="checkbox"/>; 无检测 <input type="checkbox"/></td> <td>手动 <input checked="" type="checkbox"/>; 自动 <input type="checkbox"/>; 无检测 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>监测点位</td> <td>()</td> <td>(厂区污水总排口)</td> </tr> </tbody> </table>		环境质量	污染源	监测方法	手动 <input type="checkbox"/> ; 自动 <input type="checkbox"/> ; 无检测 <input type="checkbox"/>	手动 <input checked="" type="checkbox"/> ; 自动 <input type="checkbox"/> ; 无检测 <input type="checkbox"/>	监测点位	()	(厂区污水总排口)	
		环境质量	污染源								
	监测方法	手动 <input type="checkbox"/> ; 自动 <input type="checkbox"/> ; 无检测 <input type="checkbox"/>	手动 <input checked="" type="checkbox"/> ; 自动 <input type="checkbox"/> ; 无检测 <input type="checkbox"/>								
监测点位	()	(厂区污水总排口)									
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>监测因子</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>()</td> <td>(COD、氨氮、SS、甲苯、甲醛、乙醛、丙烯醛、丙烯酸、总铜)</td> </tr> </tbody> </table>	监测因子		()	(COD、氨氮、SS、甲苯、甲醛、乙醛、丙烯醛、丙烯酸、总铜)						
监测因子											
()	(COD、氨氮、SS、甲苯、甲醛、乙醛、丙烯醛、丙烯酸、总铜)										
污染物排放清单	√										
评价结论	可以接受√; 不可以接受 <input type="checkbox"/> ;										
注: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, 可√; “()”为内容填写项; “备注”为其他补充内容。											

7.3 地下水环境影响评价

7.3.1 评价等级判定及评价范围

7.3.1.1 评价等级

根据环境影响评价技术导则地下水环境 (HJ 610-2016) 附录 A, 项目产品生产属“L 石化、化工”, 地下水环境影响评价类别为“I类”。

项目所在区域不在“集中式饮用水水源地 (包括已建成的在用、备用、应急水源地, 在建和规划的水源地) 准保护区”和“除集中式饮用水水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源等保护区”, 也不在“生活供水饮用水水源地 (包括已建成的在用、备用、应急水源地, 在建和规划的水源地) 准保护区以外的补给径流区”, 同时也不在“矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区以外的分布区以及分散式居民饮用水水源等其它列入上述敏感分级的环境敏感区”, 建设项目场地的含水层 (含水系统) 不处于补给区与径流区或径流区与排泄区的边界上, 故本建设项目属于地下水敏感程度划分的“不敏感”。

本次地下水环境影响评价工作等级为“二级”。

7.3.1.2 评价范围

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016) 要求的地下水环境现状调查与评价工作范围以能够说明地下水环境的现状, 反映调查评价区地下水基本流场特征, 满足地下水环境影响预测和评价为基本原则。本区所在地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, 应采用公式法计算确定调查评价范围。

公式计算法: $L = \alpha \times K \times I \times T / n_e$

式中: L-下游迁移距离, m;

α -变化系数, $\alpha \geq 1$, 一般取 2;

K-渗透系数, m/d;

I-水力坡度, 无量纲;

T-质点迁移天数, 一般不小于 5000d;

n_e -有效孔隙度, 无量纲。

根据本区水文地质调查, 各参数取值如下: α 取 2; K 渗透系数为 1.5m/d; I 水力坡度为 0.007; 因地下水预测最长时间为 30 年, T 取值 10950 天; n_e 为 0.2。计算可得下游迁移距离 L 为 1150m。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016) 要求, 场地上游评价距离根据评价需求确定, 场地两侧不小于 L/2。本次保守评价, 最终确定评价区以项目

厂界向下游方向外扩 1.2km，西侧外扩 0.6km，东侧外扩 0.6km，上游外扩 1.2km，总面积约 6.26km²，满足导则规定的评价要求。地下水评价范围见图 8.3-1。

7.3.2 调查区水文地质条件

7.3.2.1 调查区地质条件

根据《金能新材料（青岛）有限公司新材料与氢能源综合利用项目8×6万吨年绿色炭黑循环利用装置项目岩土工程勘察报告》，场区勘察深度范围内上部第四系地层主要为全新世（Q₄）人工填土层和粘土层，底部基岩为中生代燕山晚期形成的花岗岩风化层，片麻岩穿插其中。

项目厂区工程地质剖面见图7.3-2。

在钻探深度范围内按地层成因类型及岩性不同，自上而下分述如下：

1、第四系

①层素填土（Q₄^{ml}）：

黄褐色，褐色，稍湿~湿，主要由风化碎屑、粉土、碎石、建筑垃圾等组成。主要为柳树底、沙岭子村庄搬迁遗留的建筑垃圾。据调查，该层填土回填年限小于 1 年。

场区普遍分布，厚度：0.20~3.70m，平均 1.04m；层底标高：5.39~16.14m，平均 10.53m；层底埋深：0.20~3.70m，平均 1.04m。

②层粉质粘土（Q₄^{al+pl}）：

灰褐色~黄褐色，可塑，韧性中等，干强度中等，刀切面稍具光泽，无摇震反应。

场区部分钻孔（1~9、12~14、18~22、24~30、64、70、110、119#孔）揭露，厚度：0.50~1.70m，平均 0.91m；层底标高：4.33~12.24m，平均 6.34m；层底埋深：1.30~3.10m，平均 1.98m。

2、基岩

③层全风化花岗岩（γ₅³）：

黄褐色，肉红色，结构基本破坏，中粗粒结构，构造破碎，裂隙极发育，岩芯呈砂土状，矿物成份为长石、石英、角闪石，矿物蚀变强烈，矿物间连接力差，干钻可进，属破碎的极软岩，岩体基本质量等级属于V级。该岩层遇水具有可软化性、无崩解性、开挖后有进一步风化的特征。

场区部分钻孔（1、2、4、5、7~11、13、15~18、20~23、25~33、50、78、79#孔）揭露，厚度：0.70~1.90m，平均 1.24m；层底标高：2.73~12.75m，平均 5.07m；层底埋深：2.00~4.00m，平均 2.94m。

③-1 层全风化片麻岩（P）：

黄绿色，黄褐色，粒状变晶结构，片麻状构造，结构基本破坏，但尚可辨认，岩芯手搓呈砂土状，为极破碎的极软岩，岩体基本质量等级为V类。开挖后，浸水易软化，具有进一步风化的特性。

场区部分钻孔（3、6、24、65、66、71、72#孔）揭露厚度：0.70~2.30m，平均 1.74m；层底标高：3.88~10.63m，平均 6.65m；层底埋深：2.80~3.80m，平均 3.37m。

④层强风化花岗岩（ γ_5^3 ）：

黄褐色，肉红色，结构大部分破坏，中粗粒结构，构造较破碎，裂隙发育，岩芯呈粗砂、碎块状，局部夹中风化岩脉，矿物成份为长石、石英、角闪石，矿物蚀变强烈，矿物间连接力差，干钻不易钻进，泥浆护壁循环钻进容易，属破碎的软岩，岩体基本质量等级属于V级。该岩层遇水具有可软化性、稍具崩解性、开挖后有进一步风化的特征。

场地内普遍揭露，厚度：1.20~12.80m，平均 6.79m；层顶标高：2.73~16.14m，平均 10.01m；层顶埋深：0.00~4.30m，平均 1.49m。

④-1 层强风化片麻岩（P）：

黄褐色，粒状变晶结构，片麻状构造，结构大部分破坏，构造较为破碎，主要矿物成份为石英、长石、云母、角闪石，属破碎的软岩，岩体基本质量等级属于V类，穿插于花岗岩层中。岩体中无洞穴、临空面、破碎岩体或软弱夹层。

场区部分钻孔（6、34、37、41、50、57、58、59、65、66、71、72、83、85、158#孔）揭露，厚度：1.80~9.00m，平均 4.59m；层底标高：0.54~11.81m，平均 6.50m；层底埋深：2.40~13.50m，平均 7.15m。

⑤层中风化花岗岩（ γ_5^3 ）：

浅肉红色，青绿色，中粗粒结构，块状构造，节理裂隙发育，裂隙面具铁质浸染，长石部分风化，岩芯被节理裂隙切割成块状、短柱状或柱状，易取得成短柱状或柱状岩芯。岩芯敲击声脆，不易碎。属较破碎的较硬~较软岩，岩体基本质量等级属于IV级。开挖后有进一步风化的特征。

场地内普遍揭露，未钻穿，层顶标高：-4.08~13.06m，平均 4.47m；揭露最大厚度 19.20m。

⑤-1 层中风化片麻岩（P）：

黄绿色，灰白色，细粒结构，块状构造，节理裂隙发育，裂隙面具铁质浸染，长石部分风化，岩芯被节理裂隙切割成碎块状、短柱状。岩芯敲击声脆，不易碎。属较破碎的较软岩，岩体基本质量等级为IV级，岩体中无洞穴、临空面、破碎岩体或软弱夹层。

场区部分钻孔（34、37、38、41、50、57~59、65、66、71、72、158）揭露，未

钻穿，层顶标高：0.54~11.81m，平均 6.30m；揭露最大厚度 18.00m。

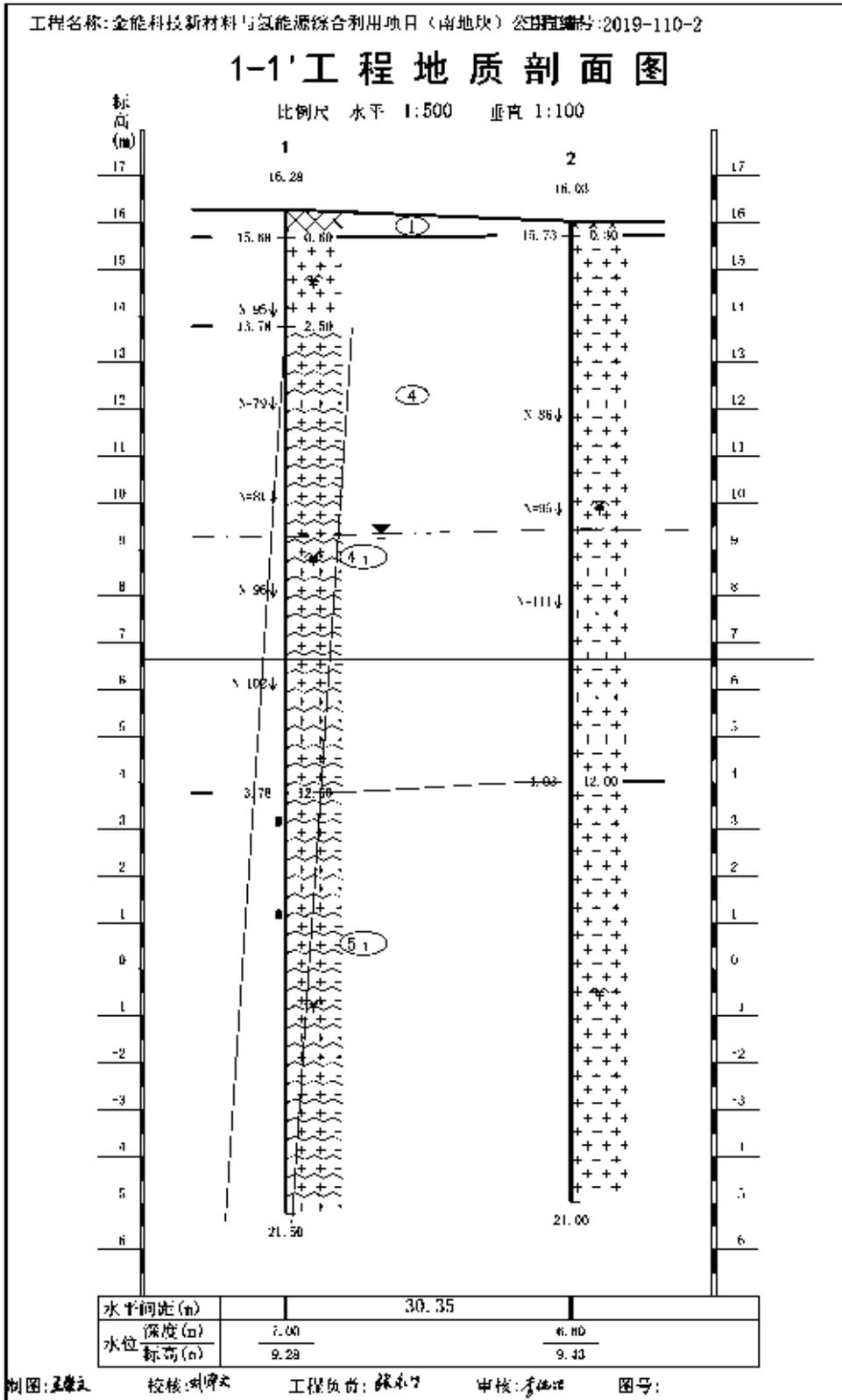


图 7.3-2a 工程地质剖面图 (1)

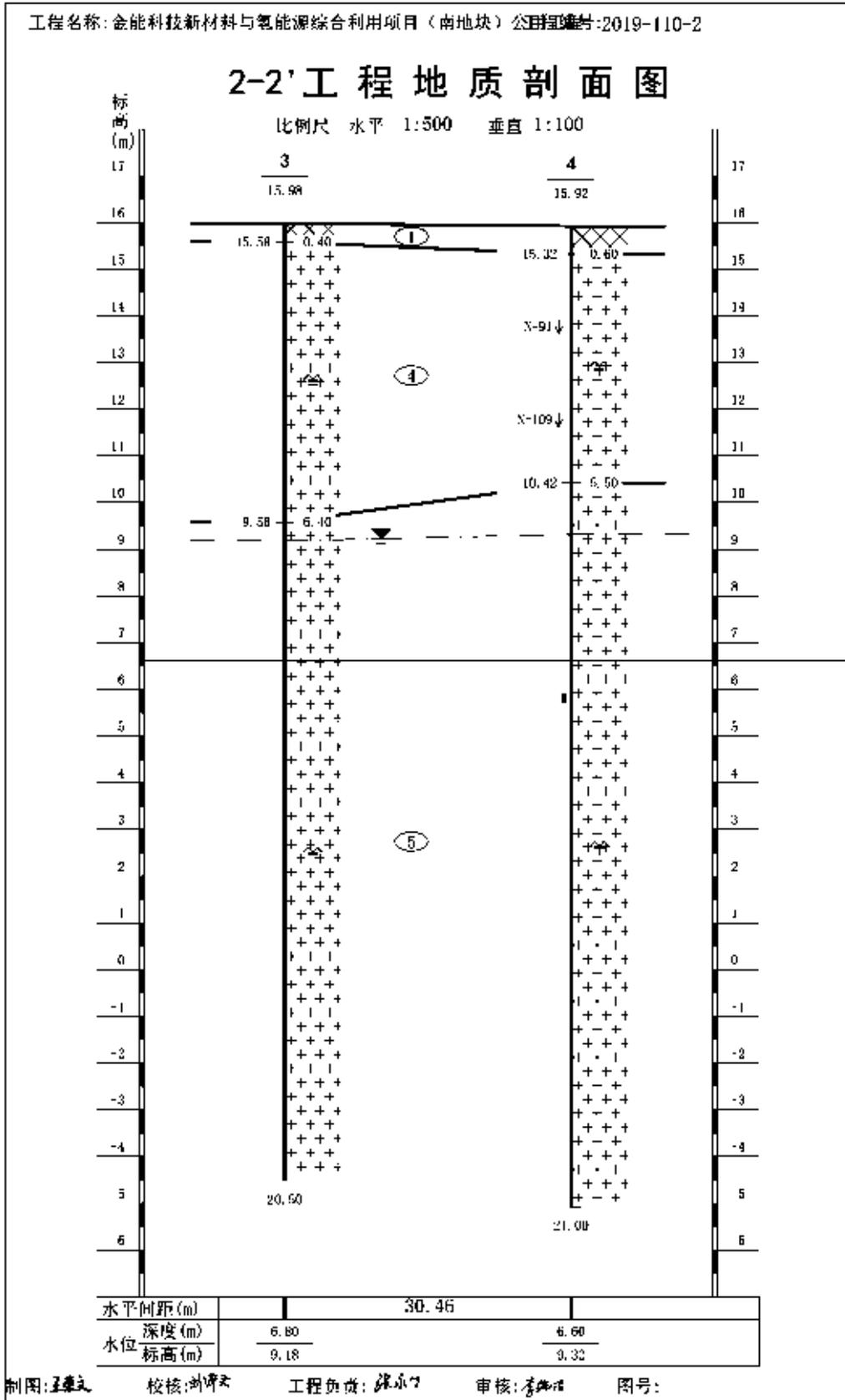


图 7.3-2b 工程地质剖面图 (2)

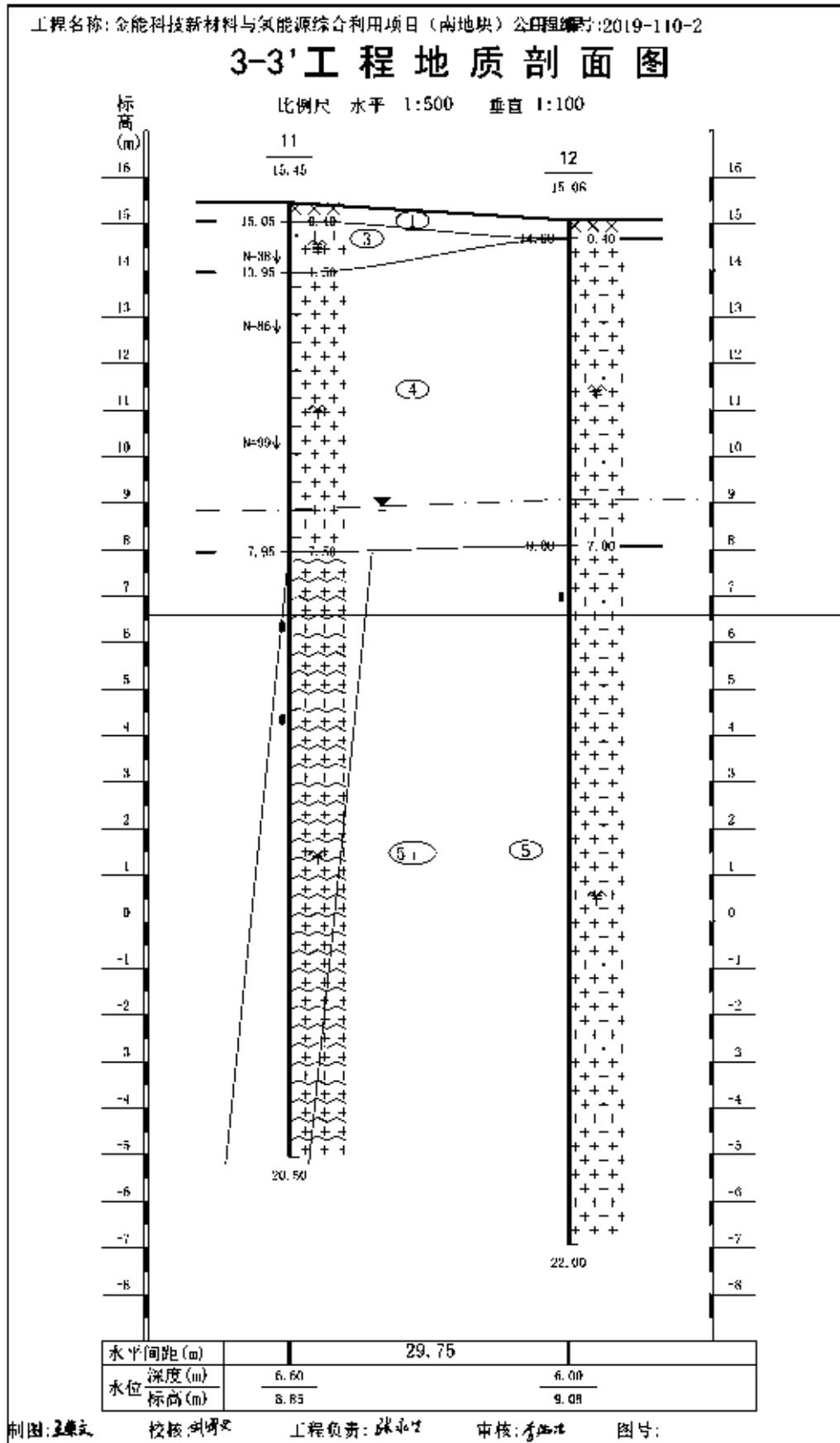


图 7.3-2c 工程地质剖面图 (3)

7.3.2.2 调查区水文地质条件

1、含水层分布与特征

根据《金能新材料（青岛）有限公司新材料与氢能源综合利用项目 8×6 万吨年绿色炭黑循环利用装置项目岩土工程勘察报告》，调查区含水层主要为：第四系孔隙含水层。第四系孔隙水含水层岩性主要为区内上部粉质粘土夹细砂。根据场区附近区域勘察报告及地层勘察孔可知，该层含水层厚度平均约为 7m，地下水静止水位标高 1.5~6.3m，埋深为 2~3.5m，平均埋深约 2.88m，地下水流向由西北向东南。

表7.3-1 基岩风化裂隙含水层特征

水位埋深 (m)	2.88
含水层厚度 (m)	7
含水层岩性	粉质粘土夹细砂

2、场区地下水补给、径流与排泄

第四系孔隙水主要有大气降水及地表水渗流补给。场区及附近地区孔隙水径流方向与地形方向一致，为自场区西北侧向东南侧径流，以蒸发及径流的方式排泄。

3、包气带

(1) 包气带岩性及厚度

本次水位调查期间场区地下水稳定水位埋深约 2.88m，即包气带厚度约 2.88m，包气带岩层主要为粉质粘土，该层分布较为连续、稳定。

(2) 包气带的渗透性能

为测得包气带粉质粘土层垂向渗透系数采用双环渗水试验，试验过程及资料整理依据《水利水电工程注水试验规程》（SL345-2007）进行。场区包气带平均渗透系数为 $2.94 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ 。

(3) 包气带防污性能综合判定

根据场区工勘资料可知，粉质粘土单层厚度大于 1m，厂区粉质粘土的渗透系数平均值为 $2.94 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，大于 $1.00 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ 且小于 $1.00 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，分布连续、稳定，包气带的防污性能中等。

7.3.3 地下水保护目标

本项目生产用水及附近居民生活用水均为市政自来水管网供给。本项目不位于水源地保护区、准保护区及其径流补给区范围内，且下游无集中供水井。根据拟建项目及周边地质、水文地质条件，结合项目自身特点，将场址附近潜水含水层作为地下水环境保护的敏感目标。

7.3.4 地下水环境影响预测

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)的规定,该项目为I类项目,地下水环境影响评价等级为二级。地下水环境影响预测遵循《建设项目环境影响评价技术导则总纲》(HJ 2.1-2016)与《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)确定的原则进行。

7.3.4.1 预测范围及内容

预测范围:根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)的规定的二级评价工作等级预测范围,预测范围与调查范围保持一致,重点关注厂区内部以及下游可能影响的范围。根据区域地质、水文地质条件分析,场区第四系孔隙水埋藏较浅,裂隙水埋藏较深,因此该项目污水发生泄漏可能会对场区下游第四系孔隙水造成影响,本次预测的含水层层位为第四系孔隙含水层。

本项目为新建项目,根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016)导则要求,当建设项目场地天然包气带垂向渗透系数小于 $1 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ 或厚度超过 100m 时,预测范围应扩展至包气带。本项目建设场地包气带的垂向平均渗透系数大于 $1 \times 10^{-6} \text{cm/s}$,且厚度小于 100m,因此,本次预测范围不包含包气带。

预测内容:工程场区生产运行阶段和服务期满后对场区及附近地区地下水水质的影响进行预测评价。

7.3.4.2 污染源分析

1、污染途径分析

地下水污染途径大致可归为四类:

①间歇入渗型。大气降水或其他灌溉水等使污染物随水通过非饱和带,周期地渗入含水层,主要是污染潜水,如固废堆存淋溶液引起的污染,即属此类。

②连续入渗型。污染物随水不断地渗入含水层,主要也是污染潜水,如废水聚集区(废水池、沉淀池等)和受污染的地表水体连续渗漏造成地下水污染。

③越流型。污染物是通过越流的方式从已受污染的含水层转移到未受污染的含水层。污染物或者是通过整个层间,或者是通过地层间的天窗,或者是通过破损的井管,污染潜水和承压水。地下水的开采改变了越流方向,使已受污染的潜水进入未受污染的承压水,即属此类。

④径流型。污染物通过地下水径流进入含水层,污染潜水或承压水。污染物通过地下岩溶孔道进入含水层,即属此类。

因此,工程的废水池、各类管线等,在生产过程中产生跑冒滴漏的现象,若防渗失

效的情况下，污染物可能产生入渗型污染，并通过潜水流场污染下游地下水。因此本工程地下水的污染途径主要以入渗型为主。

2、污染源分析

(1) 正常工况

本项目装置区、各类管线等均按 GB 18597、GB 18598 设计了地下水污染防渗措施。依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016) 要求，已依据 GB 16889、GB 18597、GB 18598、GB 18599、GB/T 50934 设计地下水污染防渗措施的建设项目，可不进行正常状况情景下的预测。

(2) 非正常/事故工况

本次预测主要是考虑项目运营过程中建设项目的工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求时的运行状况，即事故工况下对地下水的污染情景进行预测模拟。在拟建项目投产后，对场区污水处理设施和排水管道必须采取可靠的防渗防漏措施，并采取相应的监控措施及应急处理措施，一旦发生渗漏，应立即启动应急预案，防止污水泄漏重大事故发生或者事故处理不及时而对地下水环境造成污染。

7.3.4.3 预测情景的设定

1、预测因子及评价标准

根据导则要求，建设项目预测因子选取重点应包括：①项目已经排放的及将要产生的主要污染物；②难降解、易生物蓄积、长期接触对人体和生物产生危害作用的污染物，应特别关注持久性有机污染物；③国家或地方要求控制的污染物；④反映地下水循环特征和水质成因类型的常规项目或超标项目。

根据导则要求，本次评价选择标准指数较大的COD、甲苯作为预测因子，《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准限值分别为COD_{Mn}（耗氧量，COD_{Mn}法，以O₂计）3.0mg/L、甲苯0.7mg/L。

2、预测方法

本项目地下水评价工作等级为二级，按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016) 的规定，预测方法可以采用数值法或者解析法进行，由于场区所处的浅层含水岩组主要为第四系孔隙水，含水层相对较单一，水文地质条件相对简单，故选择解析法进行预测。

3、预测时间

地下水环境影响预测时段应选取可能产生地下水污染的关键时段，至少包括污染发

生后100d、1000d，服务年限或能反映特征因子迁移规律的其他重要的时间节点。本次地下水环境影响预测选取污染发生后100天、1000天、30年作为时间节点。

4、泄漏点确定

本项目无地下装置、管道；同期在建的初期雨水池仅用于收集生产装置区地面冲洗水及罐区初期雨水，水质较简单，浓度较低，且初期雨水池具备良好防渗性能；罐区与装置区均设置围堰，采取严格的防渗措施。项目新增甲苯储罐与废浓碱罐位于地面，底部破裂时不易发现，可导致甲苯与高浓度废水泄漏；甲苯储罐与废浓碱罐通过外输管道输送物料，管道有腐蚀或破裂可能，可导致物料渗漏。综合考虑，本项目非正常/事故工况的泄漏点主要考虑甲苯储罐与废浓碱罐外输管线泄漏以及甲苯储罐与废浓碱罐底部泄漏，防渗层破裂造成有机废水泄漏进入含水层，对地下水环境产生污染影响。

7.3.4.4 地下水系统概念模型

根据场区水文地质条件简述，在埋藏条件和含水介质的控制下，研究区在空间上砂层较为连续性，以水文地质条件为依据，并结合地下水的开采利用现状，参照含水介质的发育程度、渗透性、地下水水力性质、水文地球化学特征、地下水动态特征将本区含水层概化为均质各向同性含水层。

从空间上看，研究区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；地下水运动符合达西定律；考虑为一个含水层之间的流量交换，地下水运动概化为空间一维流；在水平方向上，含水层风化层参数没明显的方向性，为各向同性。地下水自西北向东南方向径流排泄，两侧边界划分以垂直于等水位线作为零通量边界。

7.3.4.5 污染预测模型的建立

水动力弥散以平行地下水流动的方向为x轴正方向（纵向），垂直于地下水流向为y轴，由于y轴方向第四系孔隙水含水层下部发育的粘土层，具有一定的隔水性，使岩溶水与第四系孔隙水之间水力联系弱。因此，本次重点预测在沿地下水水流方向污染物运移情况，即第四系孔隙水自西北向东南方向径流运移。由于项目所在区域包气带垂向渗透系数大于 $1 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，且厚度小于100m，为此本次模拟计算过程忽略污染物在包气带的运移过程，不考虑包气带防污性能带来的吸附作用和时间滞后问题，使计算结果更为保守。

当发生渗漏时，取污染物原始浓度随污水沿垂直方向直接进入到了含水层进行预测，场区以及附近区域地下水位动态相对稳定，因此污染物在含水层中的迁移可采用不同模型进行概化。非正常状况下，污染物发生“跑、冒、滴、漏”现象，污染物运移可概化为

一维稳定流动二维水动力弥散问题；事故状态下，一般可以及时发现及时解决，因此事故状态下可概化为示踪剂瞬时（事故时）注入的一维稳定流动二维水动力弥散问题。

1、连续泄漏污染模型

项目污水管网等污染隐患点发生连续泄漏而没有及时发现时，污染模型可概化为示踪剂连续注入的一维稳定流动二维水动力弥散问题，取平行地下水流动的方向为x轴正方向，垂直于地下水流向为y方向，则求取污染物浓度分布的模型公式如下：

$$C(x, y, t) = \frac{m_t}{4\pi M n \sqrt{D_L D_T}} e^{-\frac{ux}{2D_L}} \left[2K_0(\beta) - W\left(\frac{ux^2}{4D_L}, \beta\right) \right] \quad (1)$$

$$\beta = \sqrt{\frac{u^2 x^2}{4D_L^2} + \frac{u^2 y^2}{4D_L D_T}}$$

式中：x,y—计算点处的位置坐标；

t—时间，d；

C(x,y,t)—t时刻点x,y处的示踪剂浓度，mg/L；

M—承压含水层厚度，m；

m_t —单位时间注入示踪剂的质量，kg/d；

u—水流速度，m/d；

n—有效孔隙度，无量纲；

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 ；

$K_0(\beta)$ ——第二类零阶修正贝塞尔函数（可查《地下水动力学》获得）；

$W(u)$ ——第一类越流系数井函数（可查《地下水动力学》获得）。

2、瞬时泄漏污染模型

水动力弥散以平行地下水流动方向为x轴正方向（纵向），垂直于地下水流向为y轴。当污染隐患点在事故状态下发生瞬时泄漏，不考虑包气带防污性能带来的吸附作用和时间滞后问题，污染场区附近区域地下水位动态稳定，取污染物原始浓度随污水沿垂直方向直接进入到了含水层进行预测，事故状态下可概化为示踪剂瞬时注入的按照一维稳定流动二维水动力弥散问题，求取污染物浓度分布的模型公式如下：

$$C(x, y, t) = \frac{m}{4\pi M n t \sqrt{D_L D_T}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}\right]} \quad (2)$$

式中：x, y—计算点处的位置坐标；

T—时间，d；

C(x,y,t)—t 时刻点 x, y 处的污染物浓度，mg/L；

M—含水层厚度，m；

M_m —长度为 M 的线源瞬时注入的污染物的质量，kg；

u—水流速度，m/d；

n—有效孔隙度，无量纲；

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。

7.3.4.6 预测参数的确定与选取

根据工程分析，针对拟建项目实际情况，本次地下水环境影响预测评价分为对非正常工况和事故工况分别进行预测。污染物运移模型参数的确定如下：

1、泄漏源强的设定

(1) 废浓碱罐的连续泄漏

假定废水按照渗透的方式经过包气带向下运移，假设渗漏液不被包气带岩土层吸附和降解而全部进入含水层。废浓碱罐外输管线破裂导致高浓度废水泄漏至防渗层破裂处的地面后进入地下水。假设泄漏孔径为 2mm，则高浓度废水的泄漏量为 $20m^3/d$ ，折合 COD（耗氧量， COD_{Mn} 法，以 O_2 计）为 $69.85m^3/d$ 。

(2) 废浓碱罐外输管线的瞬时泄漏

本项目废浓碱罐底部破裂导致物料泄漏至防渗层破裂处的地面后进入地下水。假设储罐底部破裂孔径为 10cm，废浓碱罐容积分别为 $500m^3$ 、 $2000m^3$ ，高浓度废水泄漏量最大为 23056g，合 COD 60268g。

根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准限值，污染物达标浓度为：甲苯 $0.7mg/L$ ， COD_{Mn} （耗氧量， COD_{Mn} 法，以 O_2 计） $3.0mg/L$ 。

表 7.3-2 非正常工况地下水预测源强表

情景设定	渗漏量	运移类型
非正常工况	12304g/d (COD)	连续源
事故状况	60268g/d (COD)	瞬时源

2、水文地质参数取值

(1) 含水层的厚度 (M)

根据项目岩土工程勘察报告,结合当地的地质及水文地质资料可知,该场区地下水含水层主要为粉土层及下覆的粉砂层。本次目的含水层为第四系孔隙水潜水含水层,结合区域水文地质资料,厚度约为7.0m。

(2) 水流速度 (u)

根据区域勘察、试验资料显示,场区第四系孔隙水潜水含水层岩性主要为粉砂。本次含水层的有效孔隙度设为 $n=0.2$;为保险起见,考虑水力坡度设定为7‰,渗透系数取经验值为1.5m/d。

因此,地下水的渗透流速: $V=KI=1.5\text{m/d}\times 7/1000=0.011\text{m/d}$,平均实际流速 $u=V/n=0.055\text{m/d}$ 。

(3) 纵向 x 方向的弥散系数 D_L 、横向 y 方向的弥散系数 D_T

调查区内主要含水层类型为粉砂,参考Gelhar等人关于纵向弥散度与观测尺度关系的理论,根据国内外经验值纵向弥散系数 (D_L) 设定为 $0.5\text{m}^2/\text{d}$,横向弥散系数 (D_T) 设定为 $0.05\text{m}^2/\text{d}$ 。

表7.3-3 弥散系数参考表

	含水层类型	纵向弥散系数 (m^2/d)	横向弥散系数 (m^2/d)
国内外经验系数	细砂	0.05~0.5	0.005~0.01
	中粗砂	0.2~1	0.05~0.1
	砂砾	1~5	0.2~1

7.3.4.7 预测结果

本次污染物模拟计算,受到资料的限制,模拟过程未考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应,模型中各项参数予以保守性考虑。

1、事故状况下的连续泄漏

(1) 固定时间、不同距离下污染物泄露

在非正常情况下,根据持续注入的模型经验分析,在不考虑自然降解和含水层吸附能力的情况下,将前面确定的参数代入模型(1),便可得出污染物在含水层中沿地下水流向运移时浓度的变化情况如表 7.3-4 所示。

表 7.3-4 连续泄漏下 COD 在地下水环境中超标范围预测表

污染物	预测时间 (d)	超标距离 (m)	超标面积 (m^2)
COD	100	18	144
	1000	94	1788
	10950	760	41003

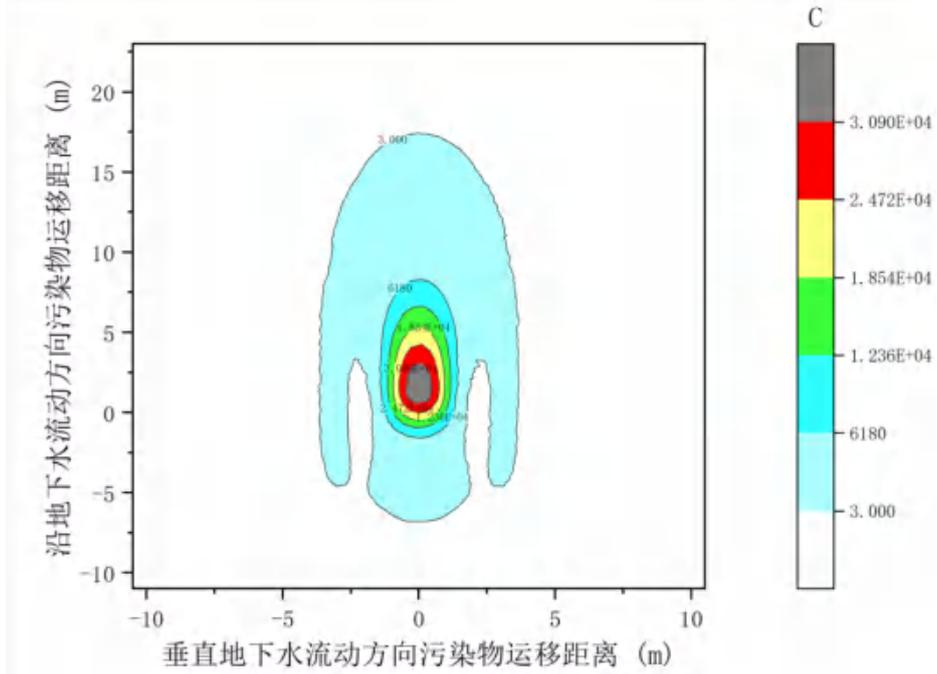


图 7.3-3 连续泄漏后第 100 天场区下游不同距离 COD 浓度

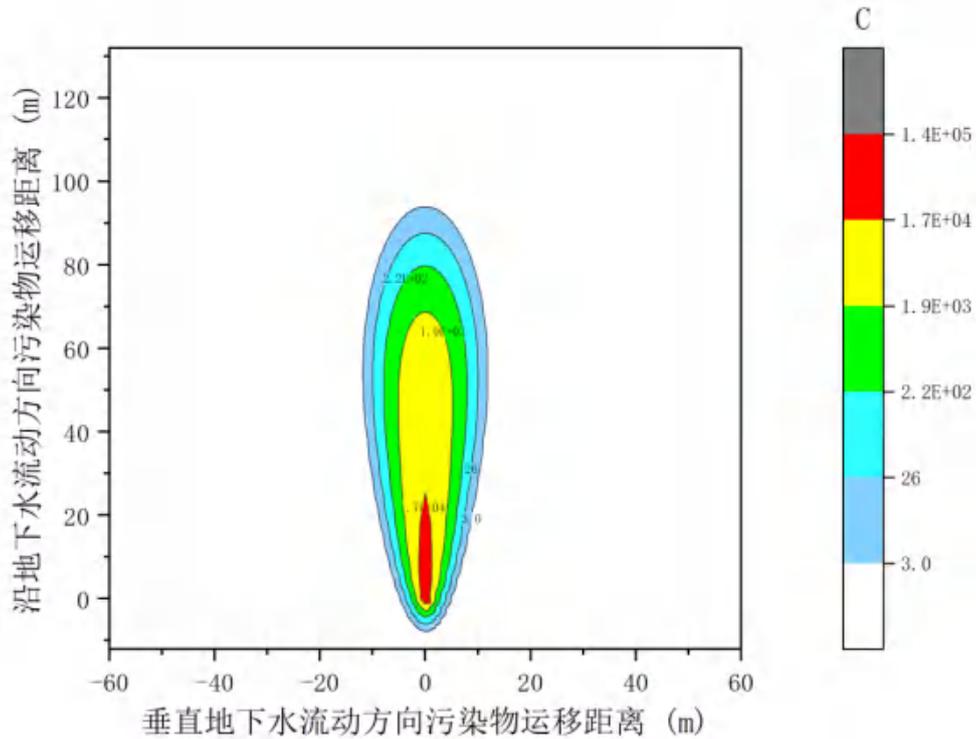


图 7.3-4 连续泄漏后第 1000 天场区下游不同距离 COD 浓度

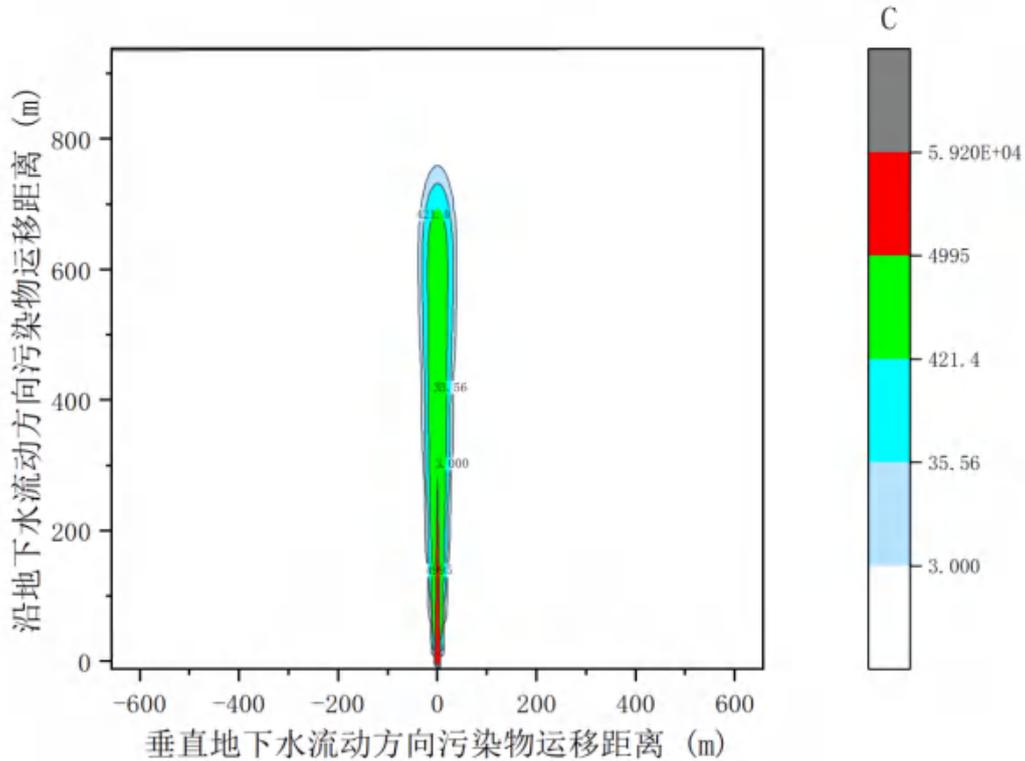


图 7.3-5 连续泄漏后第 10950 天场区下游不同距离 COD 浓度

根据预测结果，污染物持续泄漏情况下，地下水中 COD 的超标范围随时间推移超标范围逐渐扩大。

(2) 固定距离、不同时间下污染物泄露

废浓碱罐距厂区地下水流向界线最近距离约为 53m，选取距泄漏点 53m 处进行预测。分析废水连续渗漏发生后污染物的浓度变化趋势，结果见下表。

表 7.3-5 COD 在固定距离 (53m) 不同时间下运移情况

时间 (d)	浓度 (mg/L)
10	0
50	0
100	0
150	0.058
200	0.135
250	0.286
300	0.357
350	9.620
500	1590
600	6900
800	20800

1000

25800

自泄漏 269 天起开始超标

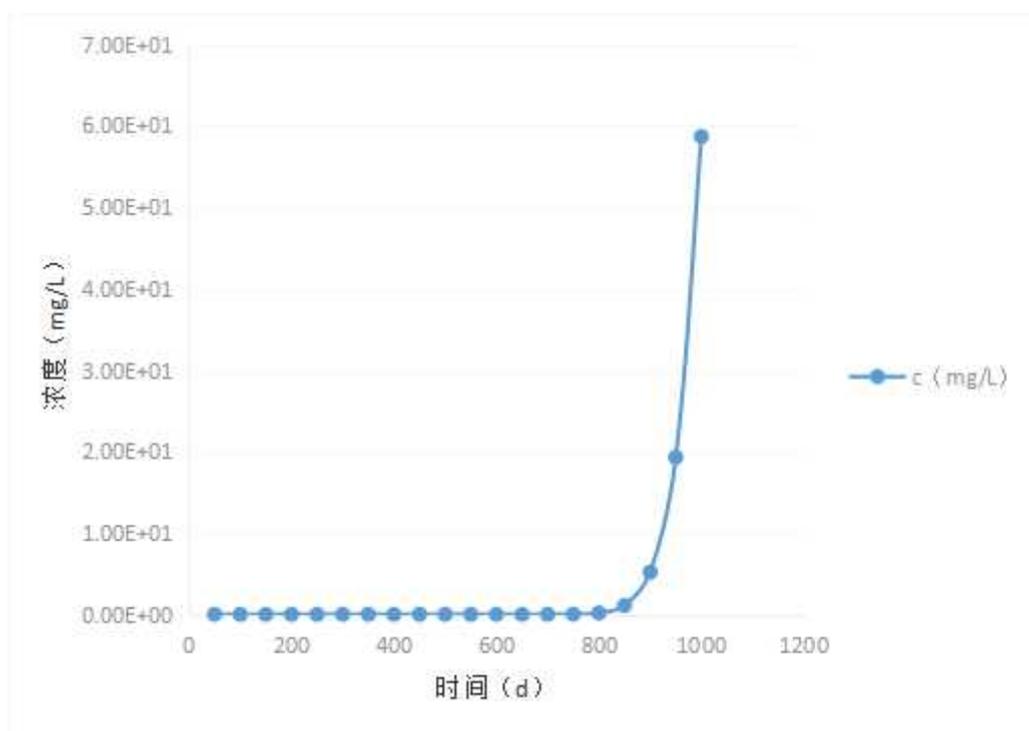


图 7.3-6 连续泄露后固定位置 COD 浓度变化图

综合分析在非正常工况下,灰水槽排污水发生持续泄漏,开始泄漏时进入含水层的污染物含量也较低,污染在较短时间内无法发现,随着时间的延长,进入地下水中污染物逐渐增加,最终会导致地下水污染现象。根据模拟情景,若任其泄漏,不加处理,持续30年其污染范围已超出厂区边界,对厂区下游地下水环境产生污染。鉴于附近村庄居民均饮用自来水,事故对居民饮水影响小。

2、事故状况下的瞬时泄漏

(1) 固定时间、不同距离下的污染物泄露

在事故状况下,污染物泄露预测结果如下表所示。

表 7.3-6 事故状况下在地下水环境中超标范围预测表

污染物	预测时间 (d)	下游最大浓度 (mg/L)	超标最远距离 (m)	超标面积 (m ²)
COD	100	21.508	15	78
	1000	2.151	78	291
	10950	0.196	未超标	未超标

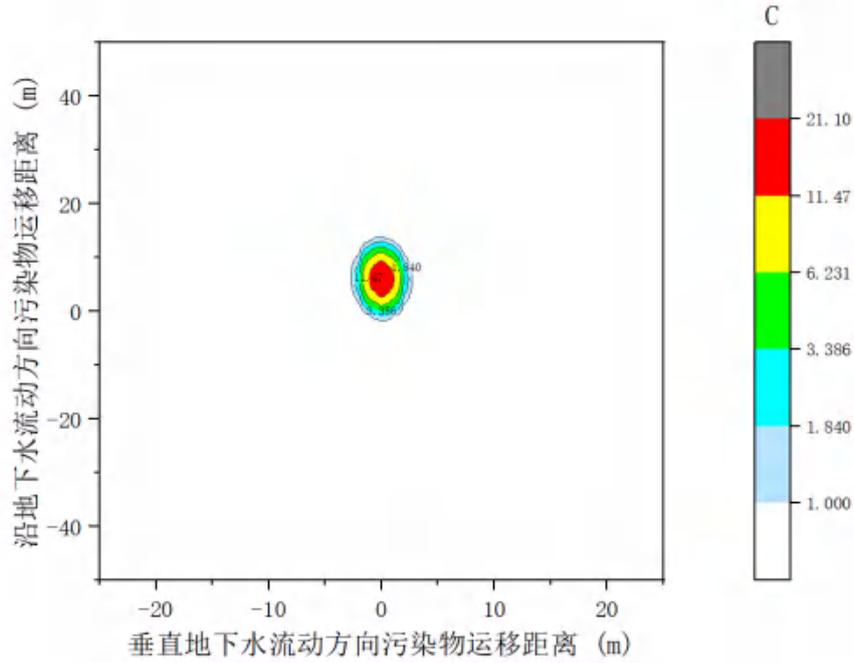


图 7.3-7 瞬时泄漏后第 100 天场区下游不同距离甲苯浓度

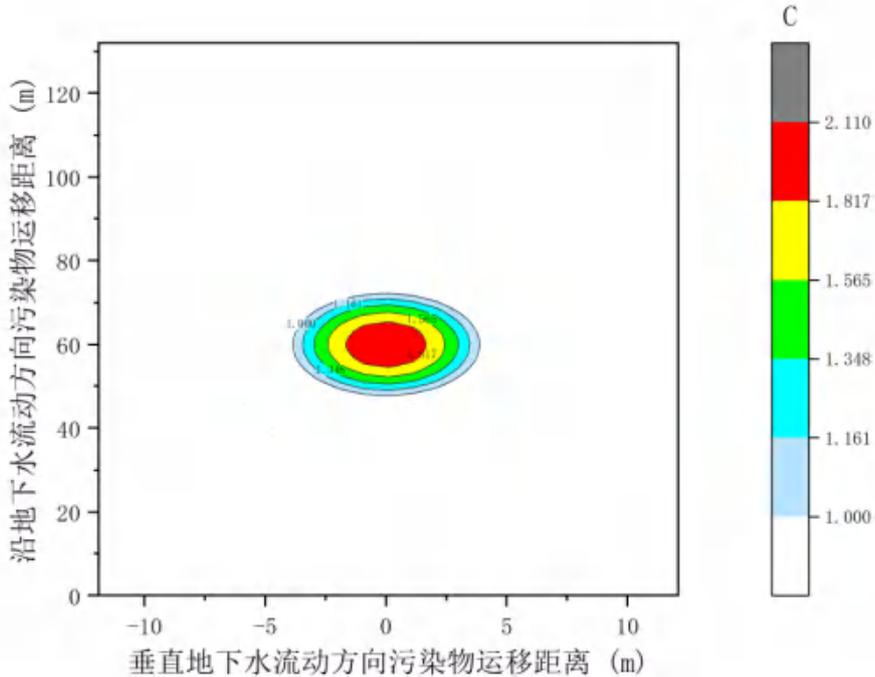


图 7.3-8 瞬时泄漏后第 1000 天场区下游不同距离甲苯浓度

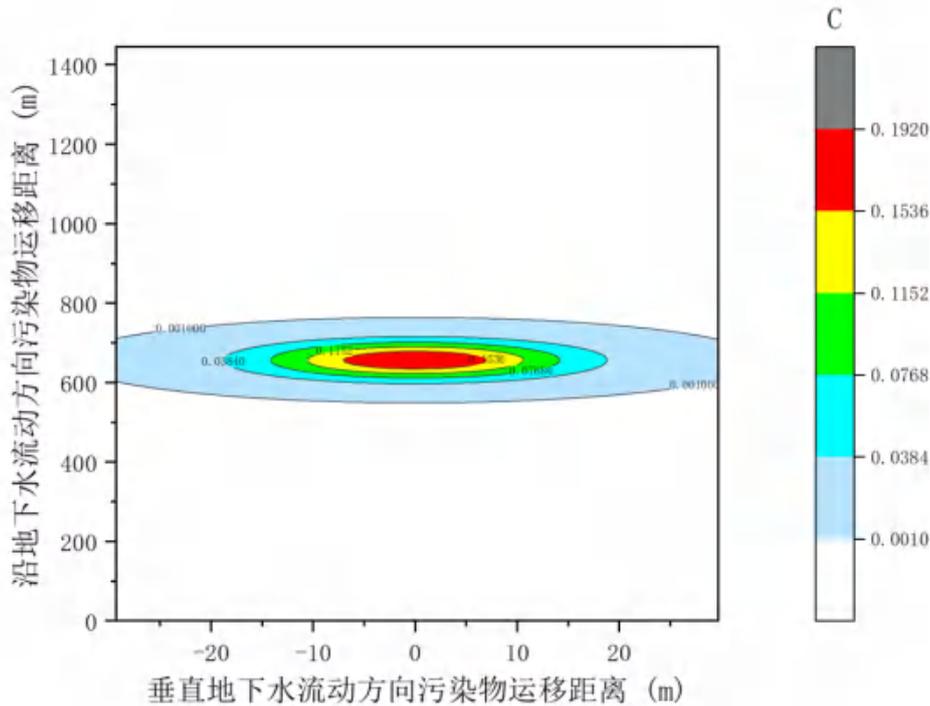


图 7.3-9 瞬时泄漏后第 10950 天场区下游不同距离甲苯浓度

根据上表可知，在事故工况下，事故刚发生时，含水层中污染物的浓度较大，超标倍数较大，随着时间的推移，由于受水流的紊动扩散和移流等作用的影响，污染物进入地下水体后在污染范围上不断扩散，并且扩散中心点沿水流逐渐向下游移动，污染物浓度逐渐降低。

(2) 固定距离、不同时间下的污染物泄露预测

本次预测选取废浓碱罐外输管线泄漏点至厂界（本次评价按距离最近的东厂界计，废浓碱罐距厂界为

53m）处进行预测，分析瞬时渗漏发生后污染物的浓度变化趋势，结果见下表。

表 7.3-7 COD 在固定距离（53m）不同时间下运移情况

时间 (d)	浓度 (mg/L)
50	17.1
100	3.48
150	0.944
200	0.288
250	0.0937
300	0.0317
350	0.0111
400	3.93×10^{-3}

450	1.42×10^{-3}
500	5.20×10^{-4}
550	1.92×10^{-4}
600	7.17×10^{-5}
650	2.69×10^{-5}
700	1.02×10^{-5}
750	3.85×10^{-6}
800	1.47×10^{-6}
850	5.62×10^{-7}
900	2.16×10^{-7}
950	8.31×10^{-8}
1000	3.21×10^{-8}

预测最大值为 17.1mg/l, 超标 17.14 倍, 超标时间为第 0 天至 147 天

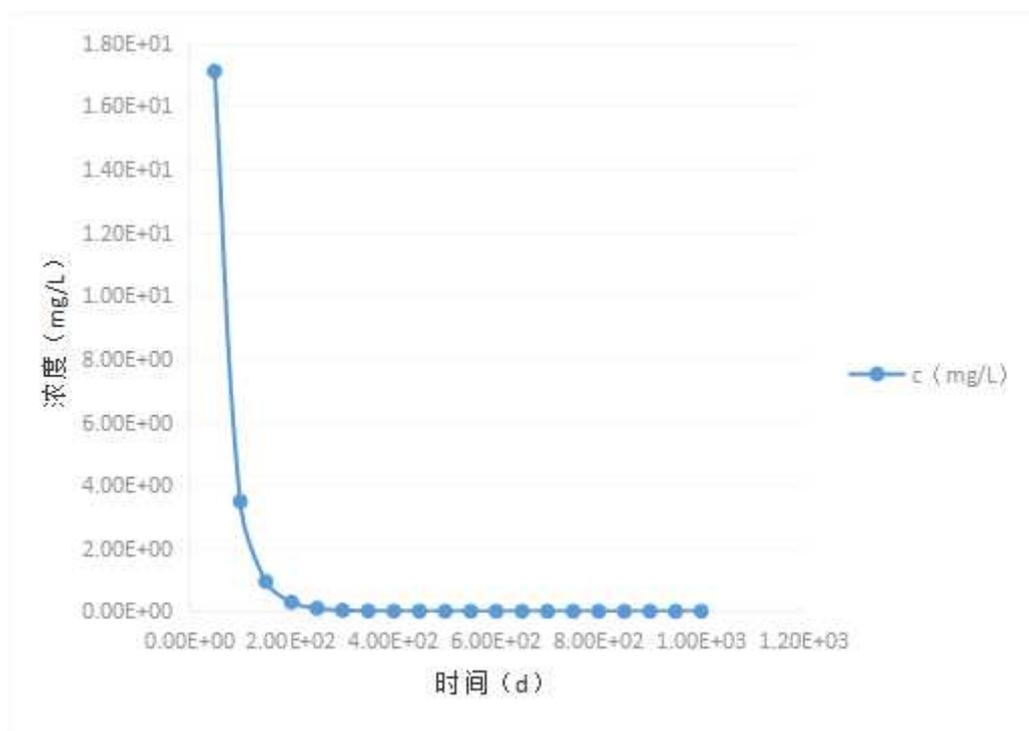


图 7.3-10 瞬时泄露后固定位置 COD 浓度变化图

在事故工况下, 事故刚发生时, 含水层中污染物的浓度较大, 超标倍数较大, 超标面积较小。随着时间的推移, 由于受水流的紊动扩散和移流等作用的影响, 污染物进入地下水体后在污染范围上不断扩散, 并且扩散中心点沿水流逐渐向下游移动, 污染物超标倍数降低, 超标面积增大。根据预测结果可知, 本次模拟事故污染范围超出厂区边界,

导致地下水中COD浓度超标,鉴于附近村庄居民均饮用自来水,事故对居民饮水影响小。

由于本次预测忽略了土壤对污染物的吸附、解析及微生物对污染物的降解作用等,因此预测结果偏大。实际上,污染物对地下水的影响比预测结果小。

7.3.5 预测影响结论

(1) 对地下水含水层的影响分析

根据模拟结果显示,非正常工况下的持续泄漏可导致场区下游地下水中COD超标。虽然污染物引起下游地下水中污染物超标所需时间较长,但在持续作用下,会造成较大的污染面积。根据场址区内水文地质情况建立的污染预测模型分析,在不考虑土壤的吸附作用及滞后补给效应情况下,按照前述模型假设,事故会造成地下水中的污染物浓度在一定时间及一定范围内超出标准规定限值,场区及下游部分地区地下水受到污染。如果事故发生较早,处理方法得当,处理及时,泄漏到外环境中的污染物质量会更小,对地下水水质影响也将减小。

因此,建设单位必须采取可靠的防渗措施。并采取相应的监控措施及应急处理措施,一旦发生渗漏,应立即启动应急预案,减少项目非正常排放对地下水的影响。

(2) 本项目建设对水源地的影响分析

本项目与西海岸新区水源地距离较远,且本项目不位于水源地的汇水范围内,因此本项目运营期不会对水源地造成不利影响。

(3) 本项目建设对周围居民用水的影响

经调查本项目周围居民生活用水为地下水或地表水。通过以上预测、分析,在采取严格、有效的地下水防渗措施的情况下,项目建设对厂址附近地下水的影响小,不会影响周围居民的农业用水安全。

7.4 噪声影响评价

7.4.1 影响声波传播的主要参量

1、项目所在区域主要气象特征

黄岛地区常年主导风向为NNW风,风频率为15%;年平均气温13.2℃,年平均相对湿度为70.65%。

2、地理地形特征

根据Google Mapper测量,本项目声源与预测点(厂界)所处地形均为平原,基本处于同一高程。

3、障碍物分析

本项目部分噪声设备设置于车间内。

4、地面情况及其他

本次评价仅计算几何发散衰减，所以对于地面覆盖、树木等情况不予以分析。

7.4.2 噪声预测模式

在进行噪声预测时，只考虑各噪声源所在厂房围护结构的屏蔽效应、初声源至受声点的距离衰减以及空气吸收等主要衰减因素，各噪声源强只考虑常规降噪措施。

按照《环境影响评价技术导则声环境》(HJ 2.4-2009)中有关规定，采用附录 A 中“工业噪声预测模式”中的模式，对项目所有的噪声源进行预测，分析本项目噪声源的衰减情况以及对厂界噪声的影响。选用以下模式进行噪声预测：

1、室内声源向室外传播的计算：

若声源所在室内声场近似扩散声场， L_{p1} 、 L_{p2} 分别为靠近开口处(或窗户)室内、室外的声级，则 L_{p2} 可表示为：

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6)$$

式中： L_{p1} ——靠近围护结构处的倍频带声压级；可以是测量值或计算值；

TL——隔墙（或窗户）的传输损失，dB(A)。本项目厂房隔声量取 15dB(A)；

L_{p1} 若为计算值，按下式计算：

$$L_{p1} = L_{w1} + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r_1^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中： L_{w1} ——某个室内声源在靠近围护结构处产生的倍频带声功率级，dB；

r_1 ——某个室内声源在靠近围护结构处的距离，m；

Q ——方向性因子，通常对无指向性声源； R ——房间常数。

2、将室外声级 L_{p2} 和透声面积换算成等效室外声源，计算出等效声源的倍频带的声功率级：

$$L_{w2} = L_{p2} + 10 \lg S$$

式中： L_{w2} ——等效声源的倍频带声功率级；

S ——透声面积， m^2 。

等效室外声源的位置为围护结构（窗户）的位置，其倍频带声功率级为 L_{w2} ，由此按室外声源方法计算等效室外声源在预测点产生的声级。

3、室外声源在预测点的声压级：

$$L_A(r) = L_{p2} - 20 \lg \frac{r}{r_0}$$

4、设有 N 个室外声源， M 个等效室外声源，则预测点处的总声压级为：

$$L_p = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^N 10^{0.1 \times L_{pi}} + \sum_{j=1}^M 10^{0.1 \times L_{pj}} \right)$$

7.4.3 项目噪声源分析

本项目噪声主要是风机、泵等运行时产生的噪声。项目在设备选型上优先选用低噪声设备；对噪声设备采取相应的消声、减振处理。项目主要噪声源见表 7.4-1。

表 7.4-1 拟建项目主要设备噪声源强一览表

序号	设备名称	设备位置	单台声压级 dB (A)	台数 (台)	主要治理措施	与最近厂界距离 m
21	泵类	丙烯酸及酯单元一	80~90	112	消声+减振	E, 390
22	压缩机		75~85	2	消声+减振	
23	风机		80~90	24	消声+减振	
24	CO 装置		80~90	2	消声+减振	
25	泵类	丙烯酸及酯单元二	80~90	78	消声+减振	E, 330
26	压缩机		75~85	1	消声+减振	
27	风机		80~90	12	消声+减振	
28	CO 装置		80~90	1	消声+减振	
29	泵类	丙烯酸及酯单元三	80~90	50	消声+减振	N, 350
30	压缩机		75~85	1	消声+减振	
31	风机		80~90	12	消声+减振	
32	CO 装置		80~90	1	消声+减振	
33	泵类	SAP 装置区	80~90	160	消声+减振	N, 200
34	粉碎机		80~90	20	隔声+减振	
35	风机		80~90	40	消声+减振	
36	洗涤塔		75~85	4	消声+减振	
37	泵类	原料及产品罐区	80~90	10	消声+减振	E, 252
38	泵类	中间罐区	80~90	12	消声+减振	E, 220
39	泵类	废液罐区	80~90	5	消声+减振	E, 220
40	冷却塔	循环水站	85~95	7	消声+减振	E, 375

7.4.4 噪声预测点位的选取

工业固定噪声源一般都按点声源进行噪声影响评价。因此，声源距离企业法定厂界之间的距离为最近时，由该噪声源引起的厂界噪声值为最大。

由表 8.4-1 和厂区平面布置图可知，项目用地位于厂区东部和北部，距西厂界较远。本次评价选取北、南、东厂界做为噪声预测点位。

7.4.5 噪声环境影响评价

按照所选用的噪声影响评价模式，对项目营运后的主要噪声源对厂界噪声进行预测，预测结果见表 7.4-2。

表 7.4-2 项目厂界噪声预测结果

预测点	噪声值 (单位: dB (A))							达标情况
	贡献值	现状监测值		叠加值		标准值		
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
北厂界	53	58	48	59	54	65	55	达标
南厂界	46	57	51	57	52	65	55	达标
东厂界	49	58	50	59	53	65	55	达标

由上表可知，本项目运营后对厂界贡献值叠加现状监测值后可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类标准要求。

项目厂界 1km 范围内无村庄等声环境敏感点。因此，在做好噪声设备消声、减振等措施的情况下，项目噪声排放对周围环境及敏感点声环境影响较小。

7.5 固体废物环境影响分析

7.5.1 危险废物

项目营运期产生的危险废物包括生产废液、废氧化催化剂、SAP 碱液洗涤塔废碱渣、布袋除尘器废布袋、CO 催化燃烧装置废催化剂、废化学品内包装、实验废液及废试剂包装等。除生产废液依托厂区焚烧炉焚烧外，其余 (268.9t/a) 均在厂区危废暂存库暂存后委托有资质单位处置。

1、危险废物贮存场所环境影响分析

(1) 危废暂存库选址

本项目依托的危废暂存间选址与《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)及其修改单中的有关规定的符合性分析见表 7.5-1。

表 7.5-1 项目危废暂存间与 GB 18597-2001 及其修改单的相关规定符合性分析

标准来源	相关规定	项目建设情况	符合性
《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)及其修改单	地质结构稳定，地震烈度不超过 7 度的区域内；设施底部必须高于地下水最高水位；应避免建在溶洞区或易遭受严重自然灾害如洪水、滑坡、泥石流、潮汐等影响的地区	项目所在地地质结构稳定，地震烈度为 6 度；项目危废储存容器和暂存区均位于地面，高于区域地下水最高水位；项目所在地不属于溶洞区或易遭受严重自然灾害如洪水、滑坡、泥石流、潮汐等影响的地区	符合

标准来源	相关规定	项目建设情况	符合性
	应依据环境影响评价结论确定危险废物集中贮存设施的位置及其与周围人群的距离,并经具有审批权的环境保护行政主管部门批准,并可作为规划控制的依据。 应位于居民中心区常年最大风频的下风向	环评确定的卫生防护距离范围内无居民区等环境敏感点。 最近的居民区位于厂区上风向	符合
	应在易燃、易爆等危险品仓库、高压输电线路防护区域以外	项目选址位于易燃、易爆等危险品仓库、高压输电线路防护区域以外	符合

由上表分析可知,危险废物暂存间选址满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单要求。

(2) 危废暂存能力分析

企业在厂区污水处理站北侧的 1 座 2000m² 的危险废物暂存库,可以暂存本项目产生的出生产废液以外的所有危险废物。

(3) 危险废物贮存过程的环境影响分析

本项目危险废物根据其化学相容性,分类分区堆放在危险废物暂存库,危险暂存库“四防”(防风、防雨、防晒、防渗漏)措施完善,有专人管理。

建设单位应加强管理,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。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。

建设单位应严格遵守《危险废物污染防治技术政策》《青岛市危险废物转移联单管理办法》等危险废物处理处置及管理的相关法律法规,对需外委处置的危险废物,与危险废物接收单位签订危险废物处置协议,确保危险废物得到合理、妥善处置。应按照《青岛市危险废物转移联单管理办法》报批危险废物转移计划,经批准后,产生单位应当向移出地环境保护行政主管部门申请领取并如实填写危险废物转移五联单,联单保存期限为五年。

另外,建设单须按照《青岛市生态环境局办公室关于加快使用危险废物综合信息管理平台的公告》要求,安装危险废物称重设备和暂存库视频设备,并实现与平台的连接,称重设备要使用智能电子秤或地磅,具备自动称重打印二维码标签等功能。

在以上处理处置措施落实到位、确保固体废物得到妥善处理处置的情况下,项目危险废物贮存在对防风、防雨、防晒、防渗漏的危险废物暂存库内,贮存过程中不会对周围环境产生明显不利影响。

2、运输过程的环境影响分析

项目危险废物从厂区内产生工艺环节运输到贮存场所、处置设施，均采用容器加盖或篷布遮盖后，由专用车辆或设施进行输送，避免散落、泄漏。项目危险废物暂存间位于厂区范围内，从产生环节到危险废物暂存库的距离很短，期间不经过环境敏感点，在加强管理的情况的下，项目危险废物运输过程中对周围环境的影响很小。

3、委托利用或者处置的环境影响分析

项目建成后危险废物需委托有资质的单位进行处理处置，危险废物类别包括 HW50、HW35、HW49、HW11，可按类别选择社会上有相应处置资质的单位进行处置。在采取分类处置的情况下，对周围环境影响很小。

7.5.2 其它固废

1、一般工业固废

本项目一般工业固废主要为 SAP 装置生产过程产生的不合格品、废外包装，依托厂区北侧的 1 座 2400m² 的一般工业固废暂存库暂存，外售综合利用。

2、生活垃圾

项目职工生活垃圾由环卫部门统一运送至生活垃圾填埋场填埋。

在以上处理处置措施落实到位、确保固体废物得到妥善处理处置的情况下，项目固体废物对周围环境的影响较小。

7.6 土壤境影响评价

7.6.1 影响识别

项目属于污染影响型建设项目，重点对运营期的环境影响进行识别，具体见表 7.6-1 和表 7.6-2。

表 7.6-1 土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其它
建设期	/	√	√	/
运营期	√	√	√	/
服务期满后	/	/	/	/

表 7.6-2 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	备注
生产装置区/罐区	装置区生产/废水收集	大气沉降	颗粒物、甲苯、甲醛、乙醛、丙烯醛、丙烯酸、丙烯酸丁酯、VOCs	连续
		地面漫流	COD、氨氮、SS、甲苯	事故

	垂直入渗	COD、氨氮、SS、甲苯	事故
	其他	/	/

项目土壤环境影响类型为“污染影响型”。本项目新建装置严格按照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T 50934-2013)进行地表分区防渗处理,根据石化项目多年的运行管理经验,正常工况下不应有废污水处理装置或其它物料暴露而发生渗漏至包气带土壤的情景发生。项目污水、物料输送管线全部为地上输送管道,各装置容器绝大多数设置在地面以上,当发生泄漏事故时泄漏至具备分区防渗的地面,能够及时发现;储罐等具备完备的压力和液位监控系统,属于重点污染防治区,在采取源头控制和分区防控措施的基础上,正常状况下不应有污染物渗漏至地下的情景发生。

根据《农用地土壤污染状况详查点位布设技术规定》(环办土壤函[2017]1021号),化学原料和化学制品制造业可考虑大气沉降对土壤环境的影响。本项目土壤预测评价的事故情景主要考虑运营期项目场地大气污染物以大气沉降方式进入土壤环境,因此采用《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ964-2018)中附录E推荐的预测方法。

7.6.2 预测与评价方法

1、预测评价范围

按照《农用地土壤污染状况详查点位布设技术规定》(环办土壤函[2017]1021号)中提到的化学原料和化学制品制造业沉降影响范围确定,影响范围按 1.2km。

2、预测评价时段

根据项目排污特点,确定重点预测时段为运营期。

3、情景设置

根据污染物的排放情况以及影响程度综合考虑,本次预测情景为正常排放的 VOCs、苯污染物通过大气沉降对评价范围内土壤的影响。

4、预测评价因子

本次预测选取 VOCs、苯作为预测因子。参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)筛选值第二类用地标准,甲苯超标浓度取 1200mg/kg、石油烃 4500mg/L,据此预测污染物影响情况。

5、预测方法

采用《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ964-2018)中附录 E 推荐的预测方法,单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算:

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

ΔS : 单位质量表层土壤中某种物质的增量, g/kg;

I_S : 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;

L_S : 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;

R_S : 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;

ρ_b : 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, 一般取 0.2m;

n : 持续年份, a。

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:

$$S = S_b + \Delta S$$

S_b : 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;

6、预测结果

单位质量土壤中苯、石油烃的增量计算参数具体见下表。

表 7.6-3 甲苯、石油烃增量计算参数表

预测参数	数值		备注
	甲苯	VOCs/石油烃	
I_S, g	817000	60420000	输入量按年排放量计
L_S	0	0	按最不利情景, 不考虑排出量
R_S	0	0	按最不利情景, 不考虑排出量
$P_b, \text{kg/m}^3$	1343		—
A, m^2	229237		按照《农用地土壤污染状况详查点位布设技术规范》(环办土壤函[2017]1021号)中提到的化学原料和化学制品制造业沉降影响范围确定, 影响范围按 1.2km
D, m	0.2		—
n	20		运营期持续年份

根据计算, 甲苯增量 ΔS 为 1.33mg/kg, 石油烃增量 ΔS 为 153mg/kg。根据土壤现状监测结果, 厂区及周边甲苯为未检出、石油烃最大检出浓度为 86mg/kg, 则叠加项目运营 20 年增量后的甲苯预测值为 1.33mg/kg, 石油烃的预测值为 239mg/kg, 仍可以满足参照的《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 筛选值第二类用地标准, 项目建成后在评价范围内对土壤环境影响较小。

7.6.3 土壤环境保护措施与对策

项目新增装置区域和同期建设工程区域均采取分区防渗措施, 厂区道路等一般防渗

区地面采取防渗技术要求达到等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ 、渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 的防渗措施；污水处理站、罐区等重点防渗区，采取防渗技术要求达到等效黏土防渗层 $Mb \geq 6m$ 、渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 的防渗措施。正常生产情况下，不会对土壤造成污染。

项目排放的大气污染物主要包括颗粒物、 SO_2 、 NO_x 、酚类、丙酮、苯、VOCs，排放废气经雨水淋溶降落到土壤中可能会引起土壤环境污染，项目已采取了相应的废气防治措施，对土壤的影响较小。

项目拟采取完善的废水收集设施，生产废水全部经架空管线输送，初期雨水经雨水管沟收集、排入厂区初期雨水池、再经管线输送至污水站处理，装置区设置事故废水收集管沟、罐区设置围堰，正常生产的废水、初期雨水以及事故废水都可得到有效收集，一般不会出现地表漫流的情况。

项目在分区防渗措施到位的情况下，不会对项目区域及周边土壤造成大的不利影响。

表 7.6-4 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况			
影响识别	影响类型	污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态影响型 <input type="checkbox"/> ；两种兼有 <input type="checkbox"/>			
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；农用地 <input type="checkbox"/> ；未利用地 <input type="checkbox"/>			
	占地规模	(22.9) hm^2			
	敏感目标信息	敏感目标（农田）、方位（东北）、距离（1010m）			
	影响途径	大气沉降 <input checked="" type="checkbox"/> ；地面漫流 <input checked="" type="checkbox"/> ；垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ；地下水位 <input type="checkbox"/> ；其它（ ）			
	全部污染物	颗粒物、丙酮、甲苯、VOCs、甲醛、乙醛、丙烯醛、丙烯酸			
	特征因子	甲苯、VOCs			
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 <input checked="" type="checkbox"/> ；II类 <input type="checkbox"/> ；III类 <input type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/>			
敏感程度	敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ；较敏感 <input type="checkbox"/> ；不敏感 <input type="checkbox"/>				
评价工作等级		一级 <input checked="" type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>			
现状调查内容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ；b) <input checked="" type="checkbox"/> ；c) <input checked="" type="checkbox"/> ；d) <input type="checkbox"/>			
	理化特性	颜色、结构、质地、pH、阳离子交换量、土壤容重、饱和导水率、氧化还原电位、孔隙率等			
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度
		表层样点数	2	4	0-20cm
	柱状样点数	5	—	0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m	
现状监测因子	45 项基本项目、石油烃、pH				
现状评价	评价因子	同现状监测因子			
	评价标准	GB15618 <input type="checkbox"/> ；GB36600 <input checked="" type="checkbox"/> ；表 D.1 <input type="checkbox"/> ；表 D.2 <input type="checkbox"/> ；其它（ ）			
	现状评价结论	厂区及周边区域目前土壤环境质量良好			

工作内容		完成情况		
影响预测	预测因子	甲苯、VOCs		
	预测方法	附录 E√; 附录 F□; 其它 ()		
	预测分析内容	影响范围 (控制在评价范围内) 影响程度 (对土壤环境影响较小)		
	预测结论	达标结论: a)√; b)□; c)□ 不达标结论: a)□; b)□		
防控措施	防控措施	土壤环境质量现状保障□; 源头控制√; 过程防控√; 其它 ()		
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次
		厂区内按照土壤重点监控企业相关要求布点; 厂区外设 2 个表层样点	45 项基本项目、石油烃、pH	1 次/年
信息公开指标	防控措施和跟踪监测计划全部内容			
评价结论		土壤影响可以接受		

8 环境风险评价

8.1 本项目环境风险评价

8.1.1 风险调查

8.1.1.1 风险源调查

项目风险源调查主要调查建设项目风险物质数量及分布情况、生产工艺特点,收集危险物质安全技术说明书(MSDS)等基础资料。

1、风险物质识别

本项目涉及的风险物质情况见表 8.1-1。

表 8.1-1 项目风险物质辨识

类别	该项目涉及的危险物质	辨识依据
风险物质	丙烯酸丁酯10、丙烯10、正丁醇10、甲苯10、醋酸铜(铜及其化合物,以铜离子计0.25)、阻聚剂(N,N-二丁基二硫代氨基甲酸铜)0.25、COD _{Cr} 浓度≥10000mg/L的有机废液10	《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录B

2、风险物质数量及分布情况

本项目风险物质主要存在于本次新建生产装置区与新增罐区,风险物质储存情况见下表。(涉密删除)

3、生产工艺特点

本项目涉及聚合工艺、氧化工艺,属危险工艺。

8.1.1.2 环境敏感目标调查

根据危险物质可能的影响途径,确定项目环境敏感目标主要为评价范围内的居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等人口集中区,项目事故情况下可能影响的地表水体、地下水及土壤。

8.1.2 环境风险潜势初判

根据建设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,对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析,按照表 9.2-3 确定环境风险潜势。

表 8.1-3 建设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

8.1.2.1 P 的分级确定

1、危险物质数量与临界量比值 (Q)

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。对于长输管线项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算。

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)：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q₁, q₂.....q_n—每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁, Q₂...Q_n—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。

本项目涉及的最大存在总量及临界量详见表 8.1-4。(涉密删除)

由上表可知，∑Q>100。

2、行业及生产工艺 (M)

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照表 8.1-5 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，每套生产工艺分别评分并求和。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。

表 8.1-5 行业及生产工艺 (M)

行业	评估依据	分值	本项目	
			情况	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、氨基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套	涉及加氢工艺、氧化工艺、烷基化工艺	30
	无机制酸工艺、焦化工艺	5/套	不涉及	0
	其他高温或高压，且涉及易燃易爆等物质的工艺过程 ^a 、危险物质储罐区	5/套 (罐区)	原料及产品罐区、中间罐区、废液罐区	15
管道、港	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头	10	涉及丙烯输送管道	10

行业	评估依据	分值	本项目	
			情况	分值
口/码头等	等			
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采(含净化), 气库(不含加气站的气库), 油库(不含加气站的油库)、油气管线 ^b (不含城镇燃气管线)	10	不属于	0
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	不属于	0
合计				M=55

^a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$, 高压指压力容器的设计压力(P) $\geq 10.0\text{MPa}$;

^b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

本项目 $M=75 > 20$, 为 M1。

3、危险物质及工艺系统危险性(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), 按照下表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 8.1-6 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
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

经上表判定, 项目危险物质及工艺系统危险性为 P1。

8.1.2.2 E值的分级确定

分析危险物质在事故情形下的环境影响途径, 如大气、地表水、地下水等, 按照附录 D 对建设项目各要素环境敏感程度(E)等级进行判断。

各环境要素敏感特征及环境敏感程度分级详见表 8.1-7。

表 8.1-7 建设项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征			
环境空气	厂址周边 5km 范围内			
	周边 500m 范围内人口数小计			0
	周边 5km 范围内人口数小计			25731
	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	黄海	三类水域	省内

类别	环境敏感特征					
	地表水环境敏感程度 E 值				E3	
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	无	/	/	中等	/
	地下水环境敏感程度 E 值				E3	

由上表可以看出,项目大气环境敏感程度为环境中度敏感区(E2)、地表水环境敏感程度为环境低度敏感区(E3)、地下水环境敏感程度为环境低度敏感区(E3)。

8.1.3 评价等级判定

根据表 8.1-8 划分环境风险潜势。

表 8.1-8 建设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

项目大气环境风险潜势IV级、地表水环境风险潜势为III级、地下水环境风险潜势为III级。建设项目环境风险潜势综合等级为IV级。

评价工作等级划分依据详见表 8.1-9,各要素环境风险评价等级见表 8.1-10。

表 8.1-9 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 ^a

^a是相对于详细评价工作内容而言,在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

表 8.1-10 各要素环境风险等级划分结果

环境要素	大气环境风险	地表水环境风险	地下水环境风险	综合环境风险
环境风险潜势	IV	III	III	IV
评价工作等级	一	二	二	一

由表 8.1-10 可见,项目大气环境风险等级为一级,评价范围为项目边界外 5km;地表水、地下水环境风险等级为二级,与地表水、地下水评价范围一致;综合环境风险等级为一级。

8.1.4 风险识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018),环境风险识别的范围包括

生产所涉及物质风险识别、生产过程风险识别及危险物质向环境转移的途径识别。本项目物质风险识别包括厂区储存及生产过程使用的危险化学品及排放的“三废”污染物等；生产设施风险识别包括主要生产设施、储运设施、公用工程系统、环保设施及辅助生产设施等。

8.1.4.1 物质风险识别

项目涉及到的危险化学品主要理化性质及危险特性详见表 8.1-11~13。

表 8.1-11 丙烯理化性质及危险特性

<p>化学品名称 中文名称：丙烯 英文名称：propylene 英文名称 2：propene CAS No.：115-07-1 分子式：C₃H₆ 分子量：42.08 危规号：21018 危险性类别：第 2.1 类易燃气体。 UN 编号：1077</p>
<p>危险性概述 健康危害：本品为单纯窒息剂及轻度麻醉剂。急性中毒：人吸入丙烯可引起意识丧失，当浓度为 15% 时，需 30 分钟；24% 时，需 3 分钟；35%~40% 时，需 20 秒钟；40% 以上时，仅需 6 秒钟，并引起呕吐。慢性影响：长期接触可引起头痛、乏力、全身不适、思维不集中、个人胃肠道功能发生紊乱。 环境危害：对环境有危害，对水体、土壤和大气可造成污染。 燃爆危险：本品易燃。</p>
<p>急救措施 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p>
<p>消防措施 危险特性：易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物。遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与二氧化氮、四氧化二氮、氧化二氯等剧烈化合，与其它氧化剂接触剧烈反应。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。 有害燃烧产物：一氧化碳、二氧化碳。 灭火方法：切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。</p>
<p>泄漏应急处理 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，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。尽可能切断泄漏源。用工业覆盖膜或吸附剂吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或设置适当喷头抽掉。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。</p>

表 8.1-12 甲苯的理化性质及危险特性

<p>化学品名称 中文名称：甲苯 英文名称：methylbenzene 危规号：32052 UN 编号：1294 分子式：C₇H₈ 分子量：92.14 CAS 号：108-88-3 危险性类别：第 3.2 类中闪点易燃液体</p>
<p>危险性概述 健康危害：对皮肤、粘膜有刺激性，对中枢神经系统有麻醉作用。急性中毒：短时间内吸入较高浓度本品可出现眼及上呼吸道明显的刺激症状，眼结膜及咽部充血，头晕、头痛、恶心、呕吐、胸闷，四肢无力，步态蹒跚，意识模糊。重症者可有躁动、抽搐、昏迷。慢性中毒：长期接触可发生神经衰弱综合征，肝肿大，女工月经异常等。皮肤干燥、皲裂、皮炎。 环境危害：对环境有严重危害，对空气、水环境及水源可造成污染。 燃爆危险：本品易燃，具刺激性。</p>
<p>急救措施 皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：饮足量温水，催吐。就医。</p>
<p>消防措施 危险特性：易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热可引起燃烧爆炸。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。 有害燃烧产物：一氧化碳、二氧化碳。 灭火方法：喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。</p>

表 8.1-13 正丁醇的理化性质及危险特性

化学品名称 中文名称: 正丁醇 英文名称: butyl alcohol CAS 号: 71-36-3 危规号: 33552 分子式: $C_4H_{10}O$ 分子量: 74.12 危险性类别: 第 3.3 类高闪点易燃液体 UN 编号: 1120
危险性概述 健康危害: 本品具有刺激和麻醉作用。主要症状为眼、鼻、喉部刺激, 在角膜浅层形成半透明的空泡, 头痛、头晕和嗜睡, 手部可发生接触性皮炎 燃爆危险: 本品易燃, 具刺激性
急救措施 皮肤接触: 脱去污染的衣着, 用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤 眼睛接触: 立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟, 就医 吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医 食入: 饮足量温水, 催吐。就医
消防措施 危险特性: 易燃, 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物, 遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与氧化剂接触猛烈反应。在火场中, 受热的容器有爆炸危险 有害燃烧产物: 一氧化碳、二氧化碳 灭火方法: 用水喷射逸出液体, 使其稀释成不燃性混合物, 并用雾状水保护消防人员。灭火剂: 抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、雾状水、1211 灭火剂、砂土
泄漏应急处理 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。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。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。少量泄漏: 用活性炭或其它惰性材料吸收。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

8.1.4.2 生产设施风险识别

1、生产装置风险识别

本项目主要生产设施危险性识别情况可见表 8.1-14。

表 8.1-14 生产设施风险识别

序号	主要装置名称	危险物质	操作压力(kPa)	操作温度 $^{\circ}C$	风险
1	丙烯酸装置	丙烯、甲苯、重组分(含丙烯酸丁酯)、阻聚剂(N,N-二丁基二硫代氨基甲酸铜)	240	450	泄漏、火灾、爆炸
2	丙烯酸丁酯生产装置	丙烯酸丁酯、正丁醇、重组分(含丙烯酸丁酯)、阻聚剂(N,N-二丁基二硫代氨基甲酸铜)、醋酸铜	常压	常温	泄漏、火灾、爆炸

项目氧化工艺、聚合工艺属于《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》(安监总管三〔2009〕116号)和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》(安监总管三〔2013〕3号)中规定的危险化工工艺。其危险特点如下:

(1) 氧化工艺反应原料及产品具有燃爆危险性；反应气相组成容易达到爆炸极限，具有闪爆危险；部分氧化剂具有燃爆危险性，如氯酸钾，高锰酸钾、铬酸酐等都属于氧化剂，如遇高温或受撞击、摩擦以及与有机物、酸类接触，皆能引起火灾爆炸；产物中易生成过氧化物，化学稳定性差，受高温、摩擦或撞击作用易分解、燃烧或爆炸。

(2) 聚合工艺其聚合原料具有自聚和燃爆危险性。如果反应过程中热量不能及时移出，随物料温度上升，发生裂解和暴聚，所产生的热量使裂解和暴聚过程进一步加剧，进而引发反应器爆炸。

2、设备和管道的危险性分析

①电气设备等不符合防火防爆要求易发生火灾、爆炸事故。

②压力容器可能因各种应力积聚（加压、卸压交变载荷的疲劳应力、长期高温条件下材料缓慢塑性变形引起的蠕变），运行时突发超温、超压（如容器内不正常化学反应），腐蚀造成所用易燃易爆、有毒有害物料的泄漏而产生火灾、爆炸事故。

③输送甲苯时如产生静电火花，遇达爆炸极限的混合气体能引起火灾爆炸事故。

④如接地措施失效或电器设备线路绝缘损坏、线路短路均有可能产生火花如遇达到爆炸极限的混合气体能引起火灾爆炸事故。

⑤设备和管道系统如存在脱焊、虚焊等焊接缺陷，或设备制造厂家制造设备时因制造技术、工艺不过关，设备存在质量隐患，在正常生产时将会引发泄漏，导致泄漏、火灾、爆炸、中毒事故的发生。

⑥设备的安全附件如安全阀、防爆膜、压力表、防护罩、液位计、减压阀、视镜、报警器、密封盖不全，设备安全使用构成隐患。将造成泄漏、火灾、爆炸等安全事故。

⑦管道设施：管道设施工程主要为物料输送管道、蒸汽管道、污水管道、冷却水管道、氮气管、氧气管、压缩空气管道等，输送管道同生产设备一样是生产装置中不可缺少的组成部分，起着把不同工艺功能的设备连接在一起的作用，以完成特定的工艺过程，管道布置纵横交错，管道种类繁多，被输送介质的性质多样，管道系统接点多，各种事故发生的可能性较高。

3、储运设施风险识别

项目各原料、产品在厂区内运输、装卸过程中，有因误操作、管线破损、输送泵和阀门等设备故障、包装破损而发生泄漏的风险，泄漏可燃、易燃物质遇明火则有发生火灾爆炸的风险。

(1) 本项目存储设施存在的主要风险因素包括：

①储罐密封不严，造成腐蚀性液体泄漏。

②储罐底板、圈板腐蚀穿孔或焊接质量差，出现裂纹，进而引发化学品泄漏。

③储罐液位计等控制系统失灵或操作人员误操作引起化学品冒罐。储罐收发作业频次高，可能产生较多的人员误操作。

④储罐、连接管道、阀门等设备质量存在缺陷或因故障检修不及时等，致使危险化学品泄漏。

⑤库房内固体、液体原料因包装不严密、误操作等造成化学品泄漏，导致火灾或爆炸事故。

(2) 泵送设施危险性识别

泵区主要风险因素识别分析如下：

①泵抽空或超压，造成密封泄漏，危险化学品窜出泄漏；

②管线、闸门、仪表、泵等渗漏，造成危险品泄漏；

③机械密封不严，造成化学品泄漏。

(3) 管道输送系统危险性识别

化学品输送及化学品蒸气回收管道可能因腐蚀、材质、施工缺陷等因素引起泄漏。

项目化学品通过汽车输送、管道输送。输送管道全部采用架空设计，不埋地，发生泄漏易于发现及处理。

(4) 化学品运输过程风险识别

项目化学品采用公路运输和管道输送。运输途中发生交通事故、火灾、储槽损坏或破裂等意外情况，导致化学品泄漏，进入环境造成环境污染。

管道损坏、破裂等情况下，导致化学品泄漏、火灾、爆炸。

4、环保设施风险识别

废气处理设施主要为布袋除尘器、文丘里除尘器、旋风分离器等，在运行过程中有发生故障的风险。

危险废物储存不当有发生泄漏的风险。

废水汽提塔、收集设施、废水管线因质量不合格、腐蚀等原因破裂、防渗层损坏等，有发生泄漏的风险。

8.1.4.3 重点风险源

根据生产系统危险性识别，结合各危险物质危险特性及其分布，选取本次新建的丙烯酸装置区、丙烯酸丁酯装置区、产品罐区、废液罐区为重点风险源。危险单元分布图见图 10.2-1。

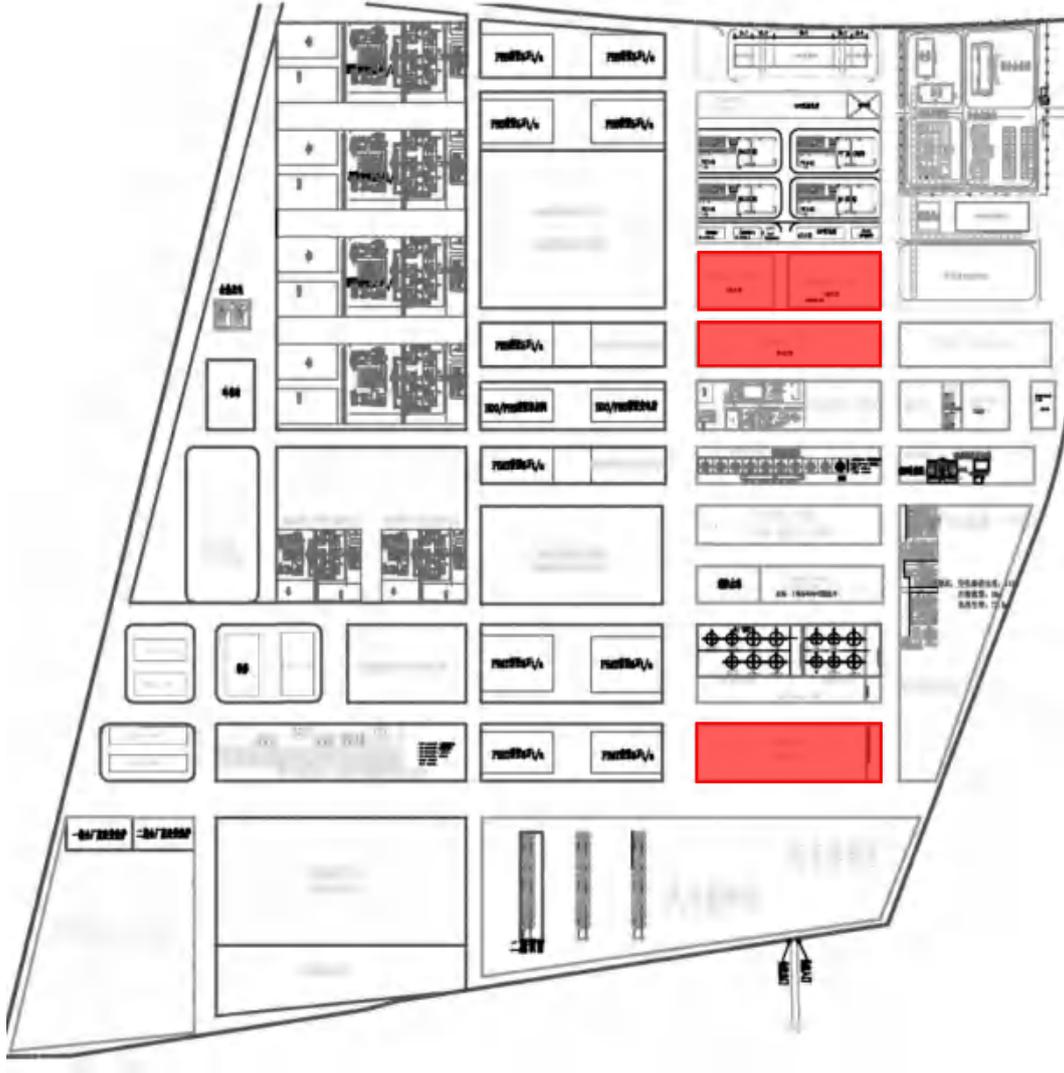


图 8.1-1 危险单元分布图（标红色处为危险单元）

8.1.4.4 环境风险类型及危害分析

本项目丙烯酸生产装置、丙烯酸丁酯生产装置涉及丙烯、甲苯、丙烯酸丁酯、正丁醇、重组分（含丙烯酸丁酯）、阻聚剂（N,N-二丁基二硫代氨基甲酸铜）、醋酸铜等有毒、易燃物质，有发生泄漏和火灾、爆炸的风险。发生泄漏、火灾、爆炸事故时，气态和液态易挥发物质发生泄漏事故时产生的气态污染物丙烯、甲苯、丙烯酸丁酯、正丁醇、等燃烧过程中产生的 CO 等次生污染物，进入大气则对周围大气环境造成污染，在不利气象条件下可能对周围居民区等敏感目标造成不利影响。沉降后可形成污染雨水，对水体、土壤造成污染，对树木和农田作物造成损害。

事故状态下产生消防废水、冲洗废水、泄漏物、污染雨水等事故废水。在管理不善、雨污水排放系统闸阀未有效关闭的情况下，进入项目周边地表水，造成地表水及海洋污

染事故；进入土壤则可影响土壤结构，导致土壤污染等。

8.1.4.5 环境风险保护目标识别

根据项目所在区域环境状况，确定风险评价的重点保护目标为评价范围内的居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等人口集中区，项目事故情况下可能影响的地表水体、地下水及土壤。项目环境风险识别见表 8.1-15。

表 8.1-15 建设项目环境风险识别表

风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
丙烯酸生产装置	丙烯、甲苯、重组分（含丙烯酸丁酯）、阻聚剂（N,N-二丁基二硫代氨基甲酸铜）	泄漏、火灾、爆炸	泄漏随雨水进入地表径流污染地表水；下渗则污染地下水、土壤；挥发、伴生/次生污染物污染大气环境	周围地表水、地下水、土壤及周围人口集中的居民区、学校、行政办公区域等
丙烯酸丁酯生产装置	丙烯酸丁酯、正丁醇、重组分（含丙烯酸丁酯）、阻聚剂（N,N-二丁基二硫代氨基甲酸铜）、醋酸铜			
丙烯酸丁酯产品储罐	丙烯酸丁酯			
甲苯储罐 丙烯酸丁酯日 产罐	丙烯酸丁酯			
丙烯酸丁酯 OFF 罐	丙烯酸丁酯			
重组分罐	丙烯酸丁酯			
甲苯储罐	甲苯	泄漏		
废浓碱罐	COD _{Cr} 浓度≥10000mg/L 的有机废液			

8.1.5 风险事故情形分析

环境风险由“发生事故的可能性”和“事故后果的严重程度”两部分组成。对项目的风险源项进行分析，得出项目最大可信事故、危险化学品的泄漏时间和泄漏量，以便对项目风险事故的影响进行预测和风险评价。

8.1.5.1 事故树分析

对本项目运行中潜在事故的事故树分析见图 8.1-2 和图 8.1-3。

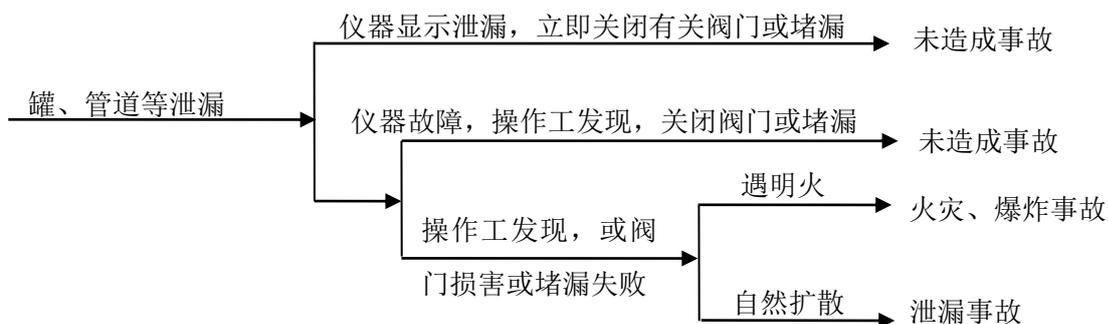
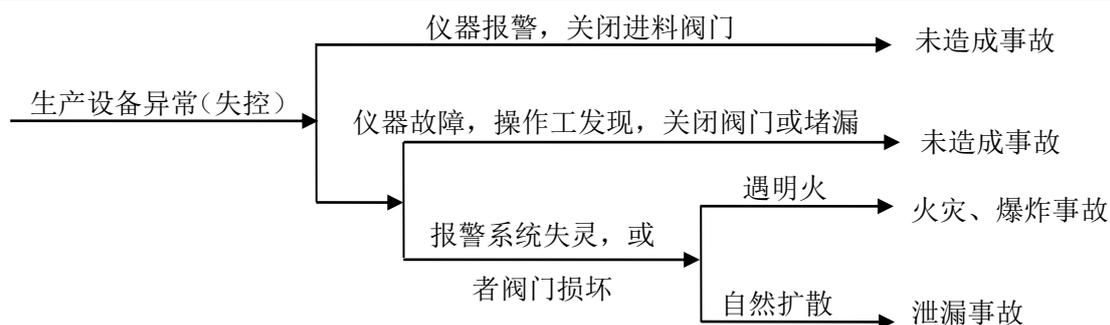


图 8.1-2 储存设施事故树示意图



事故树分析表明，罐、管道等设备物料泄漏，可能引发火灾、爆炸危害事故或扩散污染事故；生产设施异常，可能引发火灾、爆炸危害事故或扩散污染事故。

8.1.5.2 最大可信事故的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的定义，最大可信事故是指基于经验统计分析，在一定可能性区间内发生的事故中，造成环境危害最严重的事故。

本次收集了发生过突发性化学事件的化学品物质形态、事故来源及事故原因，具体见下表。

表 8.1-16 化学品分类事故统计表

类别	名称	百分数%
化学品的物质形态	液体	47.8
	气体	18.8
	液化气	27.6
	固体	8.2
事故来源	运输	34.2
	工艺过程	33.0
	贮存	23.1
	搬运	9.6
事故原因	阀门管线泄漏	35.1
	操作失误	15.6
	反应失控	10.4
	泵设备故障	18.2
	仪表、电器失灵	12.4
	雷击等自然灾害	8.2

从化学品的物质形态来看，液体和液化气的比重较大，分别占 47.8% 和 27.6%，从事故源看，贮运事故高达 57.3%；从事故的原因分析，阀门、管线泄漏是主要事故原因，

占 35.1%，其实是设备故障和操作失误。

液化烃罐区储罐采用单包容或双包容形式，发生破裂泄漏进入环境的可能性很小；装置区在线量相对较小。以上生产环节产生风险事故可能性较小，本次评价不对其筛选最大可信事故。

考虑风险事故的后果，结合风险识别，确定本工程环境风险最大可信事故为：

丙烯酸丁酯储罐外输管道全管径断裂导致丙烯酸丁酯泄漏，遇明火、高热等点火源发生火灾爆炸事故，造成次生 CO 事故排放。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》附录 E，本项目最大可信事故发生概率见下表。

表 8.1-17 最大可信事故及概率

装置	最大可信事故	风险物质	温度 ℃	压力 MPa	泄漏孔 直径 mm	泄漏概率 / (m a)
丙烯酸丁酯 输送管道	储罐外输管道全管径断裂 导致丙烯酸丁酯泄漏、遇 火源发生火灾爆炸事故	丙烯酸丁 酯、CO	常温	0.3	50	50m 管道全管 径断 5.00×10^{-5}

8.1.6 风险事故源项分析

8.1.6.1 风险事故应急时间的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》，设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 10min。本项目最大可信事故源强计算如下：

8.1.6.2 事故源项

1、事故源强计算公式

(1) 物质泄漏量的计算

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 F，液体、气体泄漏速率的计算方法如下所示。

①液体泄漏计算公式

液体泄漏速率 Q_L 用伯努利方程计算（限制条件为液体在喷口内不应有急骤蒸发）：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

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/m³；

g ——重力加速度，9.81m/s²；

h ——裂口之上液位高度, m;

C_d ——液体泄漏系数, 按下表选取;

A ——裂口面积, m^2 。

表 8.1-18 液体泄漏系数 (C_d)

雷诺数 Re	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

② 泄漏液体蒸发速率

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。

a. 闪蒸蒸发估算

液体中闪蒸部分:

$$F_v = C_p \frac{T_T - T_b}{H_v}$$

过热液体闪蒸蒸发速率可按下式估算:

$$Q_1 = Q_L \times F_v$$

式中: F_v ——泄漏液体的闪蒸比例;

T_T ——储存温度, K;

T_b ——泄漏液体的沸点, K;

H_v ——泄漏液体的蒸发热, J/kg;

C_p ——泄漏液体的定压比热容, J/(kg K);

Q_1 ——过热液体闪蒸蒸发速率, kg/s;

Q_L ——物质泄漏速率, kg/s。

b. 热量蒸发速率

当液体闪蒸不完全, 有一部分液体在地面形成液池, 并吸收地面热量而汽化, 其蒸发速率按下式计算, 并应考虑对流传热系数。:

$$Q_2 = \frac{\lambda S \times (T_0 - T_b)}{H \sqrt{\pi \alpha}}$$

式中: Q_2 ——热量蒸发速度, kg/s;

T_0 ——环境温度, K;

- T_b ——沸点温度; K;
 S ——液池面积, m^2 ;
 H ——液体汽化热, J/kg;
 λ ——表面热导系数, W/m k;
 α ——表面热扩散系数, m^2/s ;
 t ——蒸发时间, s。

c. 质量蒸发速率

当热量蒸发结束后, 转由液池表面气流运动使液体蒸发, 称之为质量蒸发。其蒸发速率按下式计算:

$$Q_3 = \alpha p \frac{M}{RT_0} u^{(2+n)} r^{(4+n)}$$

- 式中: Q_3 ——质量蒸发速度, kg/s;
 α, n ——大气稳定系数;
 P ——液体表面蒸发压, Pa;
 R ——气体常数, J/mol K;
 M ——物质的摩尔质量, kg/mol;
 T_0 ——环境温度, K;
 u ——风速, m/s;
 r ——液池半径, m。

d. 泄漏液池面积计算

液池最大直径取决于泄漏点附近的地域构型、泄漏的连续性或瞬时性。有围堰时, 以围堰最大等效半径为液池半径; 无围堰时, 设定液体瞬间扩散到最小厚度时, 推算液池等效半径。假定发生泄漏, 泄漏的液体无蒸发、地面无渗透, 则根据泄漏的液体量和地面性质计算最大泄漏液池面积:

$$S = \frac{W}{H_{\min} \rho}$$

- 式中: S ——最大池面积, m^2 ;
 W ——应急时间内泄漏的液体量, kg;
 H_{\min} ——最小液体厚度;
 ρ ——泄漏液体的密度 m^3 ;

最小物料层厚度与地面性质对应关系见下表。

表 8.1-19 最小物料层厚度与地面性质对应关系表

地面性质	最小物料层厚度 (m)
草地	0.020
粗糙地面	0.025
平整地面	0.010
混凝土地面	0.005
平静的水面	0.0018

e.液体蒸发总量的计算

$$W_p = Q_1 t_1 + Q_2 t_2 + Q_3 t_3$$

式中：W_p——液体蒸发总量，kg；

Q₁——闪蒸蒸发液体量，kg；

Q₂——热量蒸发速率，kg/s；

Q₃——质量蒸发速率，kg/s；

t₁——闪蒸蒸发时间，s；

t₂——热量蒸发时间，s；

t₃——从液体泄漏到液体全部处理完毕的时间，s。

(2) 火灾伴生/次生污染物产生量估算

①一氧化碳产生量

《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 1369-2018) 附录 F 油品火灾伴生/次生一氧化碳产生量按下式计算：

$$G_{\text{一氧化碳}} = 2330 q C Q$$

式中：G_{CO}——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%；

Q——参与燃烧的物质质量，t/s。

②可燃液体火灾燃烧速率

可燃液体泄漏后流到地面形成液池，遇到火源燃烧而成池火。当液池中的可燃液体的沸点高于周围环境温度时，液体表面上单位面积的燃烧速度 dm/dt 为：

$$\frac{dm}{dt} = \frac{0.001 H_c}{C_p (T_b - T_0) + H}$$

式中：dt/dm——单位表面的燃烧速度，kg/m²·s；

H_c——液体燃烧热，J/kg；

C_p ——液体的定压比热, J/kg·K;

T_b ——液体的沸点, K;

T_0 ——环境温度, K;

H ——液体的汽化热, J/kg。

2、源强计算

丙烯酸丁酯储罐泄漏及火灾事故

①丙烯酸丁酯储罐外输管道全管径断裂丙烯酸丁酯泄漏源强

丙烯酸丁酯储罐容积为 4500m³, 按盛装系数 0.9 计, 储罐外送出口连接管道内径为 50mm, 全管径破裂。正常情况下液体输送压力为 0.3MPa, 罐区设有围堰, 应急时间设为 10min, 丙烯酸丁酯 F_v 很小接近于 0, 其泄漏量采用环境风险导则附录 F 中液体泄漏公式进行计算, 丙烯酸丁酯泄漏量计算参数及结果见下表:

表 8.1-20 二甲苯泄漏量计算参数一览表

项目	A	ρ	P_0	P	Cd	h	Q_L	应急时间	泄漏量
丙烯酸丁酯储罐外输管道泄漏事故	0.00196	890	0.1013	0.3	0.62	7.65m	202.04 kg/s	10min	121.2t

泄漏 (泄漏体积为 103m³) 后流到地面形成液池, 隔堤内容纳的体积为 3053m³, 因此泄漏的丙烯酸丁酯在围堰内形成液池, 根据泄漏的液体量和地面性质计算液池面积, 泄漏区域为混凝土地面, 液池面积为 10865m², 大于丙烯酸丁酯罐区隔堤内面积 3053m² (泄漏在隔堤内的平均液位高度为 0.04m, 小于设计隔堤高度 0.5m, 液池面积取 3053m²。

丙烯酸丁酯 F_v 很小, 不会发生闪蒸蒸发; 因物料温度 25°C、沸点 145°C, 因此通常不会发生热量蒸发; 泄漏液体主要发生质量蒸发。采用风险导则推荐的计算方法进行计算, 结果为丙烯酸丁酯挥发速率为 0.56kg/s, 10min 挥发量为 0.336t。

②丙烯酸丁酯储罐外输管道破裂泄漏火灾次生 CO 源强

可燃丙烯酸丁酯液体泄漏后流到地面形成液池, 遇到火源燃烧而成池火。根据液体表面上单位面积的燃烧速度计算公式, 计算得:

表 8.1-21 液池火灾燃烧速率计算参数一览表

项目	H	C_p	T_b	T_0	H_c
dm/dt 丙烯酸丁酯	1.89×10^7	857	389.11	298	465946

根据计算, 丙烯酸丁酯液池火灾燃烧速率为 0.0346kg/(m² s), 火灾事故风险因子主要对毒性最大的燃烧次生污染物 CO 进行计算。根据液池面积计算, 参与燃烧的丙烯酸丁酯量为 58.6kg/s, 不完全燃烧值取 2.0%, 则次生 CO 产生速率为 1.5 kg/s, 10min 排放

量为 0.9t。

8.1.7 风险事故后果计算与分析

8.1.7.1 地表水环境风险分析

1、风险事故对水环境的危害途径分析

本项目涉及等风险物质，风险事故状态下产生消防废水、冲洗废水等，这些有毒有害物质一旦进入周边的地表水（横河）水体或海域中，都将会导致地表水/海域污染事故，影响周边水域的水体功能。主要有以下几条途径：

①泄漏物料、消防废水、冲洗废水及事故状态下产生的污染雨水在收集不及时、不到位的情况下通过地表漫流进入横河；

②泄漏物料、消防废水、冲洗废水及事故状态下产生的污染雨水通过雨水排放管道进入横河；

③事故水池设置不当，泄漏物料、消防废水、冲洗废水及事故状态下产生的污染雨水溢流进入地表水。

2、地表水影响分析

项目主要危险品事故状态下不经处理的事故废水通过污水管道入海的可能性很小。本次评价考虑丙烯酸丁酯储罐发生泄漏或火灾爆炸的事故状态下，储罐内的丙烯酸丁酯泄漏入雨水管道、厂区雨水外排闸阀未关闭、导致丙烯酸丁酯物料直接通过冲入横河的情况。罐区单个丙烯酸丁酯储罐为 4500m³，日常存储量为 3604.5t，假定事故状态下约 0.3%的量、11.79t 瞬时进入横河，折 COD 量约为 37.88t。

查阅相关资料（有机化合物环境数据简表，华东理工大学，乌锡康），丙烯酸丁酯在水体中不易被悬浮固体及底泥所吸附，生物筛选试验表明丙烯酸正丁酯可以进行生物降解，用活性污泥接种，二星期后可以测得其 61%的 BOD 值，它也可以通过从水体表面挥发转移至大气中去，从模拟河流及湖泊中测得，其相应的半衰期分别为 5 小时及 5 天。对水生生物具有中等程度的生物富集作用。在水体中还可以进行水解反应，当 pH 为 11 时，其水解半衰期为 4 小时，而在 7、8 及 9 时，其半衰期分别为 4 年，150 天及 15 天。

采用《环境影响评价技术导则 地表水环境》附录 E 中推荐的瞬时排放源河流一维对流扩散方程对氯乙烯入河后的污染物浓度进行计算，公式如下：

$$C(x,t) = \frac{M}{A\sqrt{4\pi E_x t}} \exp(-kt) \exp\left[-\frac{(x-ut)^2}{4E_x t}\right]$$

C(x, t)—在距离排放口 x 处，t 时刻的污染物浓度，mg/L；

- x—离排放口距离, m; $x=ut$
t—排放发生后的扩散历时, s;
M—污染物的瞬时排放总质量, g;
 E_x —污染物纵向扩散系数, m^2/s ;
k—污染物综合衰减系数, 1/s;
u—断面流速, m/s。

根据《青岛康尼尔董家口环保科技有限公司西海岸新区资源综合利用中心项目环境影响报告书》中于 2017 年 5 月 6 日的监测数据, 项目所在地横河河段河宽 300m、水深 0.67m、流速 0.6m/s、流量 $121 m^3/s$ 、水温 $9.5^{\circ}C$ 、 COD_{Cr} 37mg/L。污染物综合衰减系数取 $3.9 \times 10^{-6}/s$ (0.33/d)、纵向扩散系数取 $0.02 m^2/s$ 。

在设定的事故情景下, 计算结果列入表 8.1-22。

表 8.1-22 丙烯酸丁酯泄漏对地表水的影响预测结果

$C(x, t) / mg/L$	x/m	t/s
COD		
15314.83	360	600
10803.91	720	1200
8800.74	1080	1800
7603.85	1440	2400
6785.19	1800	3000
6179.53	2160	3600

由上表可知, 丙烯酸丁酯入河后, 对横河河水中的 COD 贡献值较高, 会造成河水严重超标。项目污染物入河点距黄海约 2100m, 入河后约 1h 到达入海口, COD 入海浓度分为 6197.53mg/L, 将会对横河及近岸海水水质造成不利影响。

因此, 建设单位应采取切实可行的事故废水防控措施, 确保事故废水有效收集、杜绝出厂。

8.1.7.2 地下水环境风险分析

1、泄漏物料对地下水的危害途径

在发生物料泄漏时, 如果泄漏的有毒有害液体冲出事故收集池或未被及时收集的情况下, 泄漏液体有通过土壤入渗至地下水层影响地下水水质的可能。主要有以下几条途径:

①泄漏物料及消防废水在收集不及时、防渗不到位的情况下直接入渗进入土壤层经包气带渗漏进入地下水层;

②泄漏物料及消防废水在收集处理的过程中，因收集处理系统防渗措施不到位，渗入土壤层经包气带渗漏进入地下水层；

③泄漏物料及消防废水收集不及时，遇降水天气，随地表径流排入地表水体，污染土壤及地下水。

有毒有害物质是否能淋滤至土壤层和地下水中，取决于泄漏物料的水溶性、土壤的结构、降雨量和降雨强度等，在包气带防污性能良好的土壤中毒害性物质的淋滤作用较弱。

根据地下水预测结果，连续泄漏情况下，地下水中污染物甲苯、COD 等出现不同程度的超标，地下水的超标范围随时间推移超标范围逐渐扩大。项目厂区采取分区防渗措施，并对防渗层进行定期检修和维护，确保防渗层完好。且厂区内设置三级防控措施对事故废水、泄漏物料进行收容。在项目各项防渗措施、风险防范措施落实到位的情况下，项目环境风险事故对地下水的影响较小。

8.1.7.3 土壤环境风险分析

1、泄漏物料对土壤的危害途径

本项目涉及的多种有毒有害物质泄漏后一旦进入土壤则会对土壤造成污染，如危害土壤生物的生存环境、破坏土壤结构、造成土壤的盐碱化等，污染物直接或腐败分解后经挥发和雨水冲刷等扩散过程，会进一步污染大气、水环境，造成区域性的环境质量下降和生态系统退化等次生生态环境问题。

2、风险事故对土壤的影响分析

在项目场区硬化防渗措施到位的情况下，可有效阻断事故废水及泄漏物料对土壤的污染途径，发生风险事故及时采取控制措施后一般不会对厂界内的土壤造成严重污染。

在严格落实废水三级防控措施的情况下，事故废水和泄漏物料可防控在厂区范围内，一般不会通过雨水或漫流方式出厂。事故状态下项目排放的废气可通过大气沉降对土壤造成污染。但是项目事故排放的废气污染物总量不高，而且是属于短期事故，通过大气沉降对厂界外土壤造成污染的可能性很小。

因此，在各项防控措施、防渗措施落实到位的情况下，项目风险事故对土壤环境影响较小。

8.1.7.4 对大气环境的影响预测

1、气象条件

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），一级评价需选取最不利气象条件、最常见气象条件分别进行后果预测。

最不利气象条件选取 F 稳定度, 1.5m/s 风速, 温度 25°C, 相对湿度 50%。

最常见气象条件为 E 稳定度, 1.38m/s 风速, 年平均气温 13.25°C, 年平均相对湿度 69%。

2、预测时段

预测时段为泄漏事故开始后的 10min。

3、预测评价标准

根据 HJ/T169-2018 中附录 H, 选择甲苯、丙烯酸丁酯、CO 大气毒性终点浓度值作为预测评价标准, 1 级和 2 级大气毒性终点浓度值见表 8.1-23。

表 8.1-23 环境风险评价标准

标准 污染物	毒性终点浓度-1	毒性终点浓度-2
	mg/m ³	mg/m ³
丙烯酸丁酯	770	680
CO	380	95

4、预测模式

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018) 附录 G 计算:

瞬时排放方式下, 丙烯酸丁酯气体理查德森数 $Ri=2.16$; $Ri \geq 0.04$, 为重质气体, 扩散计算采用 SLAB 模式; CO 初始密度小于空气密度, 扩散计算采用 AFTOX 模式。

5、预测结果及评价

(1) 丙烯酸丁酯储罐外输管道破裂、泄漏丙烯酸丁酯气体扩散

最不利气象条件、最常见气象条件下, 丙烯酸丁酯储罐破裂、泄漏丙烯酸丁酯气体扩散预测结果列于表 8.1-24 中。

表 8.1-24 丙烯酸丁酯储罐外输管道破裂、泄漏事故中丙烯酸丁酯扩散

大气环境风险影响预测结果

最不利气象条件下			最常见气象条件下		
距离 (m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度 (mg/m ³)	距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)
10	5.09	616.79	10	5.12	1881.00
50	5.46	608.63	50	5.58	1746.70
100	5.93	594.27	100	6.16	1589.50
150	6.39	581.24	150	6.75	1445.10
200	6.85	569.94	200	7.33	1320.10
300	7.78	547.59	300	8.49	1093.30

最不利气象条件下			最常见气象条件下		
距离 (m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度 (mg/m ³)	距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)
400	8.71	526.15	400	9.65	906.05
500	9.62	506.74	490 毒性终点浓度-1 距离	10.76	772.80
600	11.64	487.97	500	10.89	758.25
700	11.74	460.60	700	13.35	506.76
900	13.92	391.36	900	15.68	347.30
1100	16.09	327.58	1100	17.89	250.42
1300	18.26	274.84	1300	20.00	187.66
1500	20.41	232.13	1500	22.03	147.02
1700	22.55	197.91	1700	23.99	117.01
1900	24.67	170.05	1900	25.90	96.70
2100	26.76	147.62	1990 毒性终点浓度-2 距离	26.74	88.74
2300	28.83	128.96	2100	27.76	80.10
2500	30.88	113.53	2300	29.58	67.68
2700	32.91	100.89	2500	31.36	58.64
2900	34.91	89.89	/	/	/
2930 毒性终点浓度-2 距离	35.21	88.38	/	/	/
3100	36.89	80.56	/	/	/
3300	38.85	72.74	/	/	/

丙烯酸丁酯外输管道破裂、泄漏事故状态下释放的丙烯酸丁酯气体在最不利气象条件下的影响见图 8.1-2~8.1-4。



图 8.1-2 最不利气相条件下丙烯酸丁酯储罐外输管道破裂、泄漏事故丙烯酸丁酯影响范围图

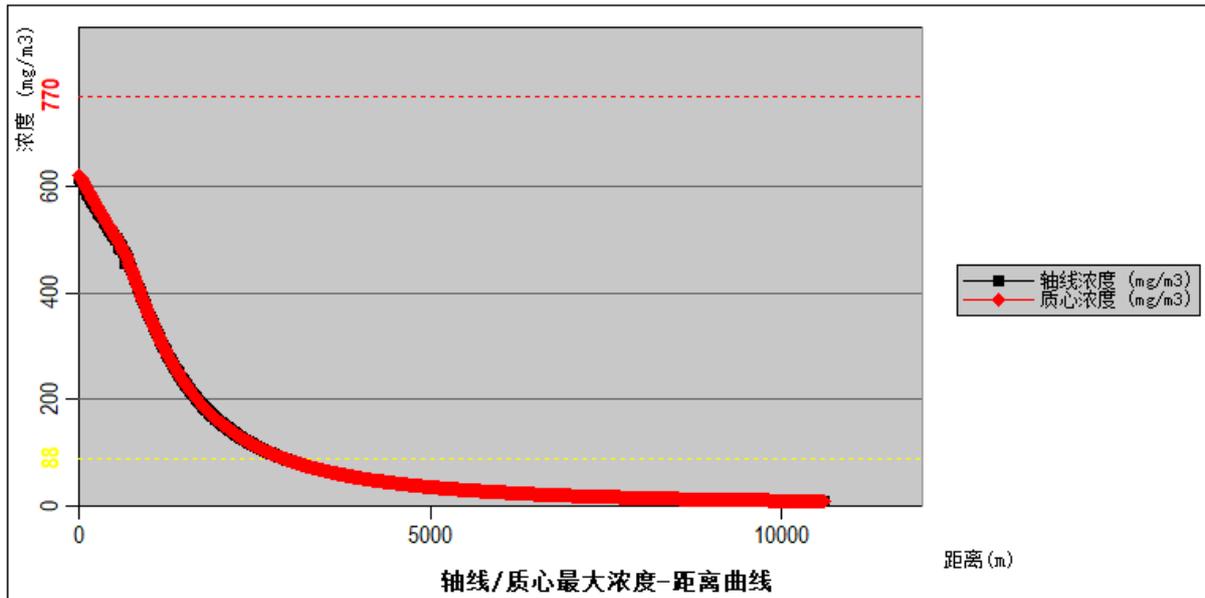


图 8.1-3 最不利气相条件下丙烯酸丁酯储罐外输管道破裂、泄漏事故丙烯酸丁酯浓度随距离衰减图

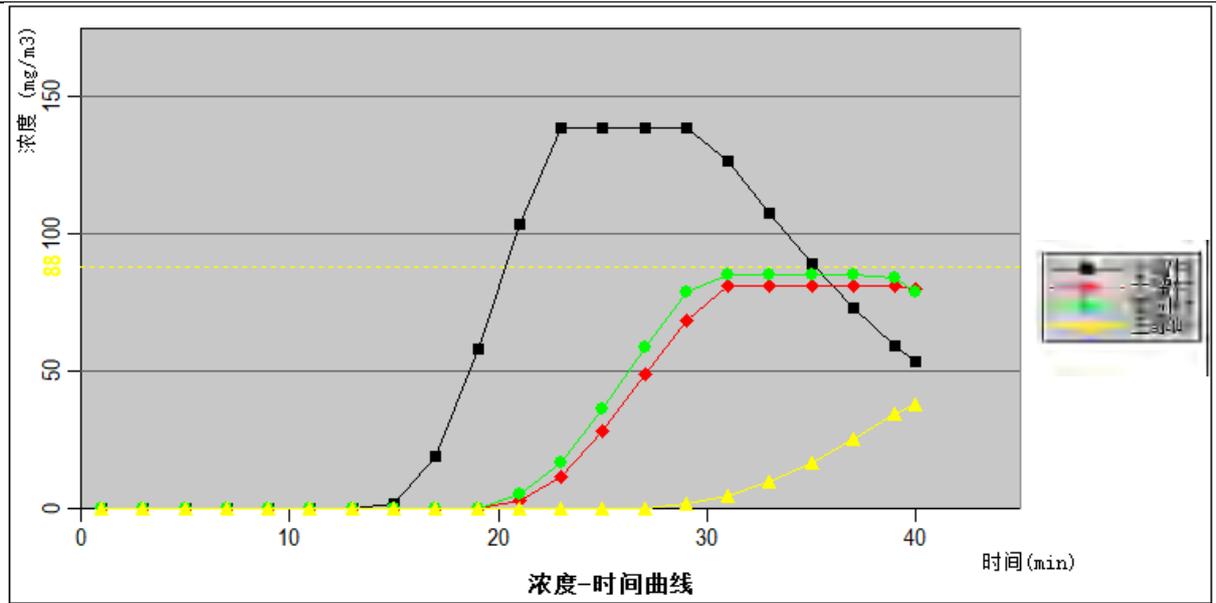


图 8.1-4 最不利气相条件下丙烯酸丁酯储罐外输管道破裂、泄漏事故丙烯酸丁酯于敏感点浓度-时间曲线图

丙烯酸丁酯储罐破裂、泄漏事故状态下释放的甲醇气体在最常见气象条件下的影响见图 8.1-5~8.1-6。

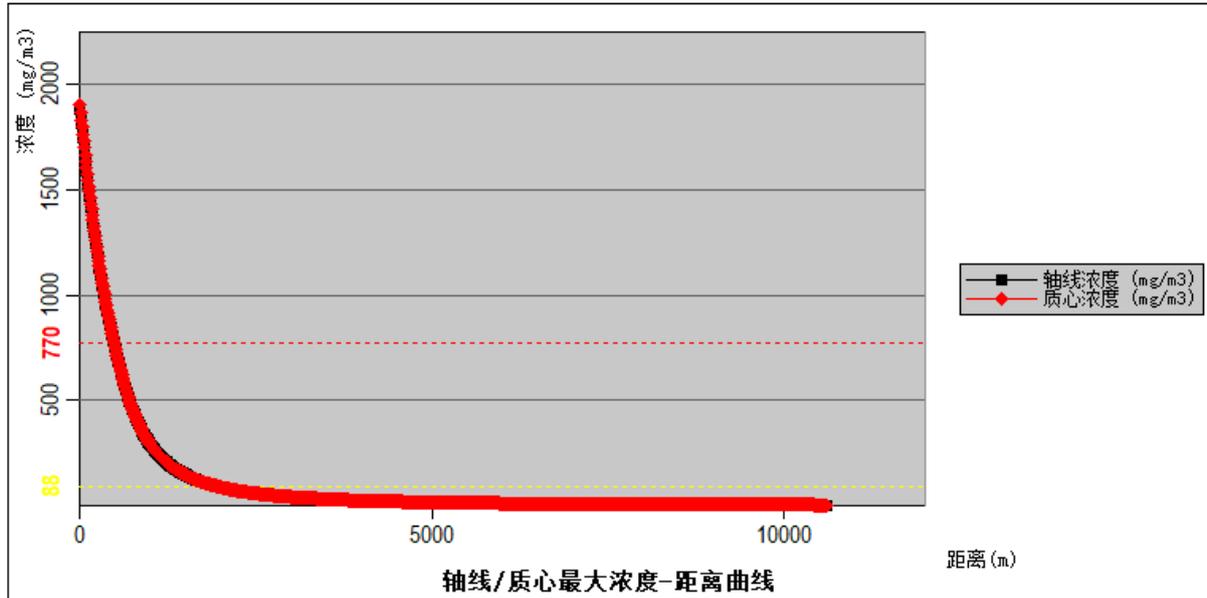


图 8.1-5 最常见气相条件下丙烯酸丁酯储罐外输管道破裂、泄漏事故丙烯酸丁酯浓度随距离衰减图

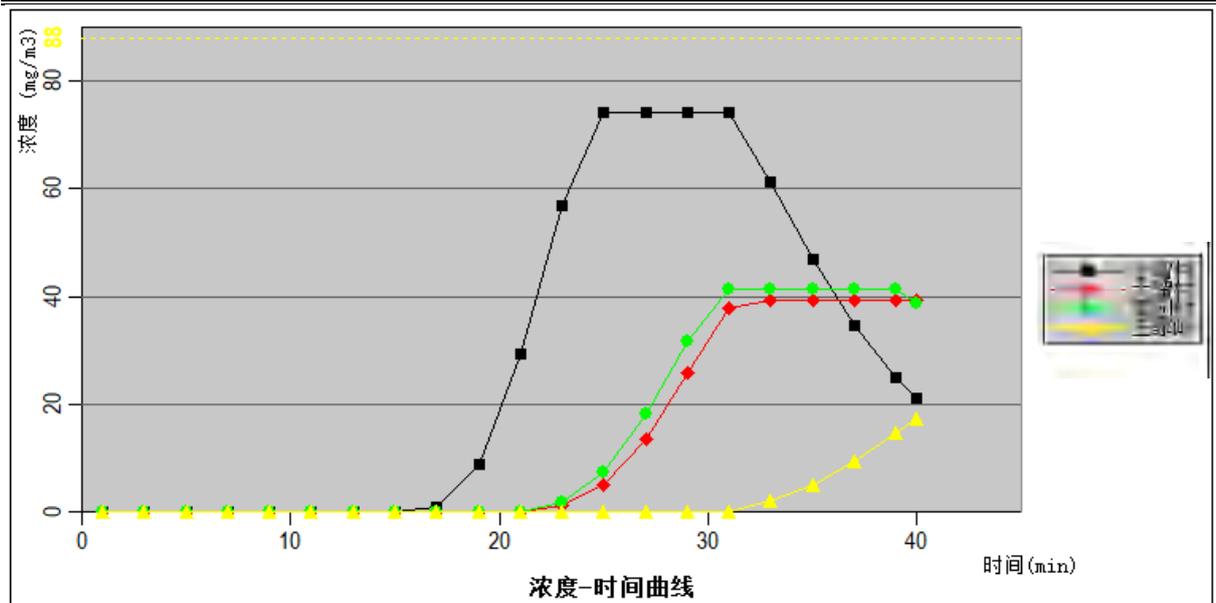


图 8.1-6 最常见气相条件下丙烯酸丁酯储罐外输管道破裂、泄漏事故丙烯酸丁酯于敏感点浓度-时间曲线图

(2) 丙烯酸丁酯储罐外输管道破裂、泄漏火灾次生 CO 气体扩散

最不利气象条件、最常见气象条件下，丙烯酸丁酯储罐外输管道破裂、泄漏火灾后次生的 CO 气体扩散预测结果列于表 8.1-25 中。

表 8.1-25 丙烯酸丁酯储罐外输管道破裂、泄漏火灾事故次生 CO 扩散大气环境风险影响预测结果

最不利气象条件下			最常见气象条件下		
距离 (m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度 (mg/m ³)	距离 (m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度 (mg/m ³)
10	0.11	604640.00	10	0.12	389130.00
50	0.56	94716.00	50	0.60	45802.00
100	1.11	38065.00	100	1.21	14995.00
150	1.67	20264.00	150	1.81	6718.80
200	2.22	12320.00	200	2.42	3592.90
300	3.33	5615.20	300	3.62	1405.30
400	4.44	3037.50	400	4.83	702.60
500	5.56	1836.70	500	6.04	406.12
700	7.78	832.25	510 毒性终点浓度 -1 距离	6.16	386.71
900	10.00	452.22	600	7.25	258.24
960 毒性终点浓度	10.67	385.90	700	8.45	175.64

最不利气象条件下			最常见气象条件下		
距离 (m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度 (mg/m ³)	距离 (m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度 (mg/m ³)
-1 距离					
1100	12.22	275.61	800	9.66	125.58
1300	14.44	181.75	890 毒性终点浓度 -2 距离	10.75	95.98
1500	16.67	128.86	900	10.87	93.31
1700	18.89	98.12	1000	12.08	71.50
1720 毒性终点浓度 -2 距离	19.11	95.65	1100	13.29	56.16
1900	21.11	76.94	/	/	/
2100	23.33	61.78	/	/	/

甲醇储罐外输管道破裂、泄漏火灾事故状态下次生的 CO 气体在最不利气象条件下的影响范围见图 8.1-7~8.1-9。

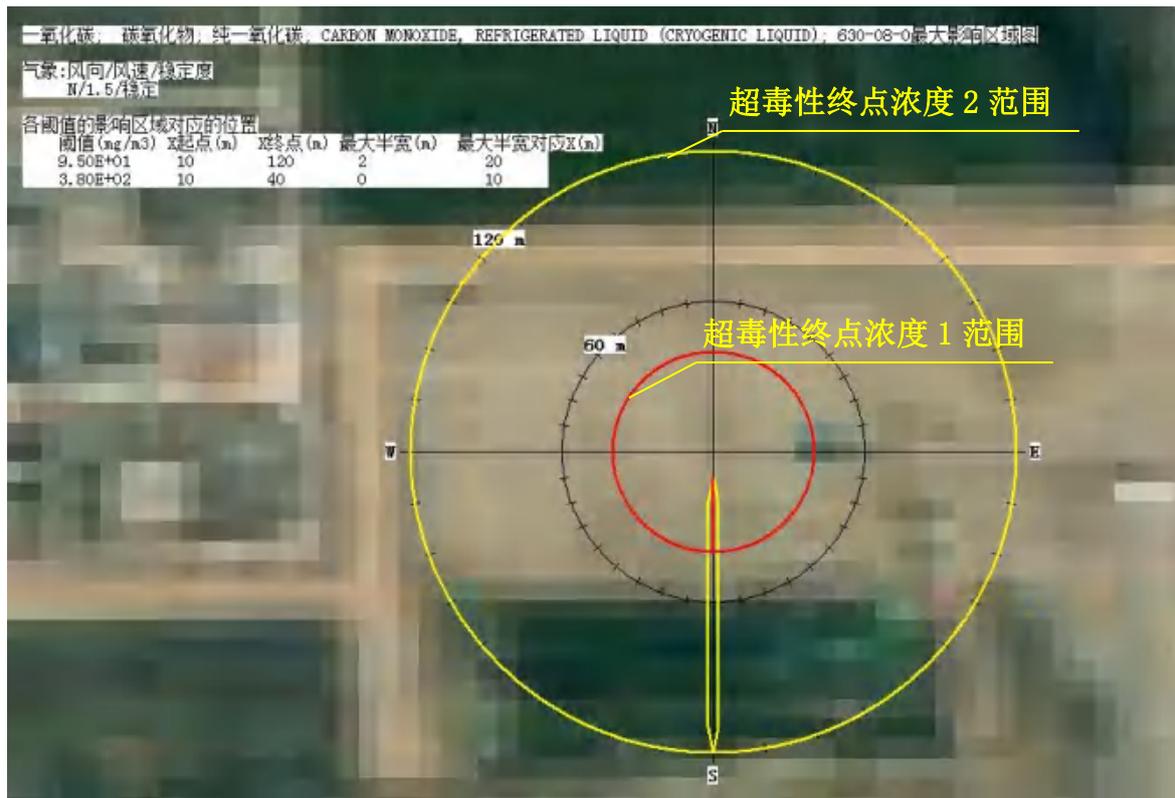


图 8.1-7 最不利气象条件下丙烯酸丁酯储罐泄漏事故 CO 影响范围图

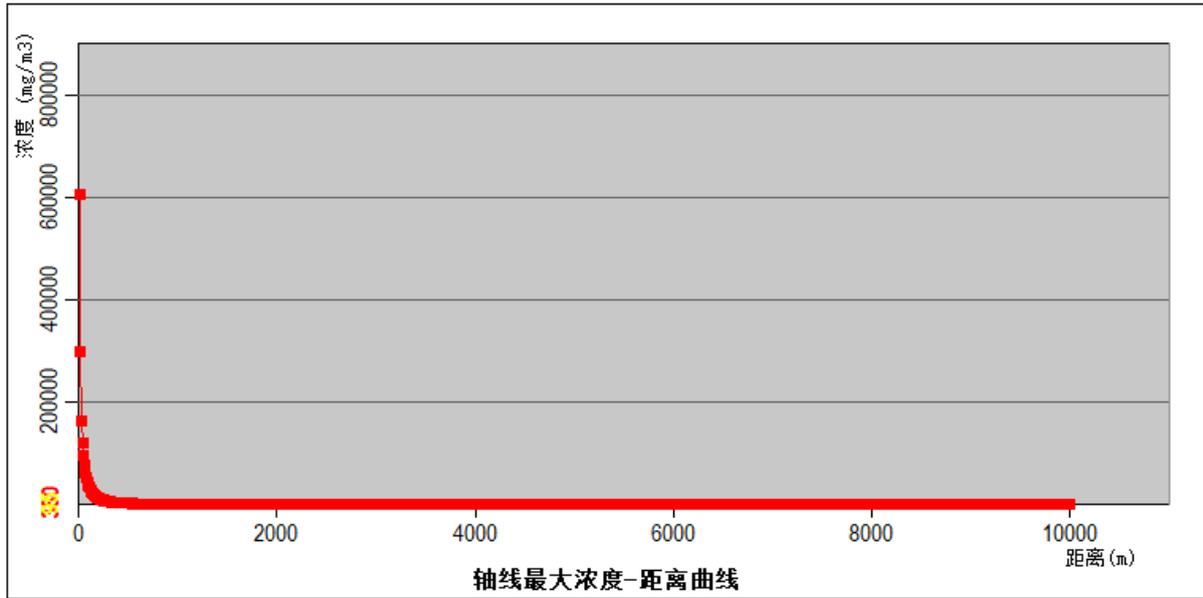


图 8.1-8 最不利气相条件下丙烯酸丁酯储罐外输管道破裂、泄漏火灾事故次生 CO 浓度随距离衰减图

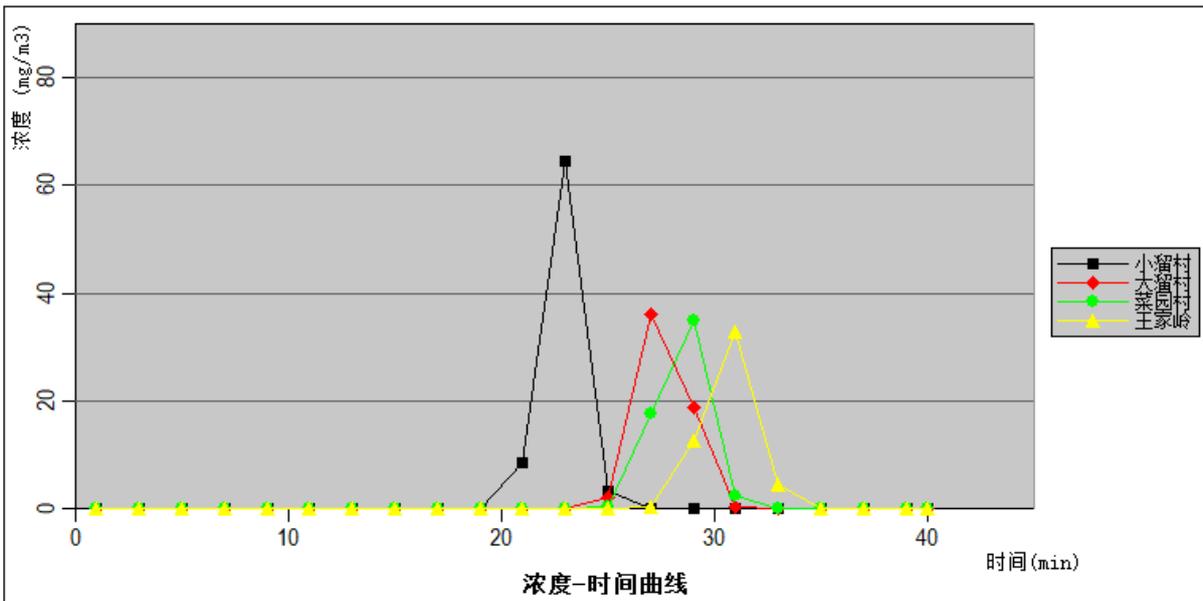


图 8.1-9 最不利气相条件下丙烯酸丁酯储罐外输管道破裂、泄漏火灾事故次生 CO 于敏感点浓度-时间曲线图

丙烯酸丁酯储罐外输管道破裂、泄漏火灾事故状态下次生的 CO 气体在最常见气象条件下的影响范围见图 8.1-10~12。

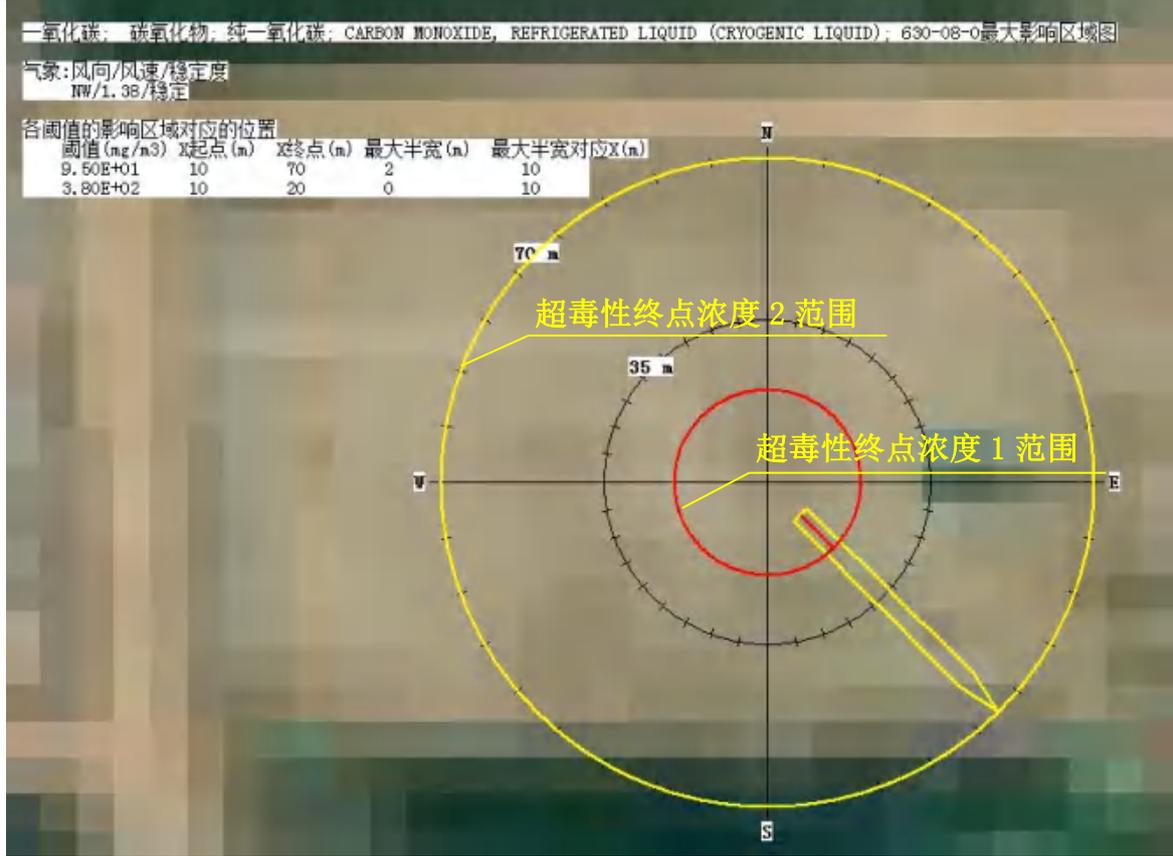


图 8.1-10 最常见气相条件下丙烯酸丁酯储罐外输管道破裂、泄漏火灾事故次生 CO 影响范围图

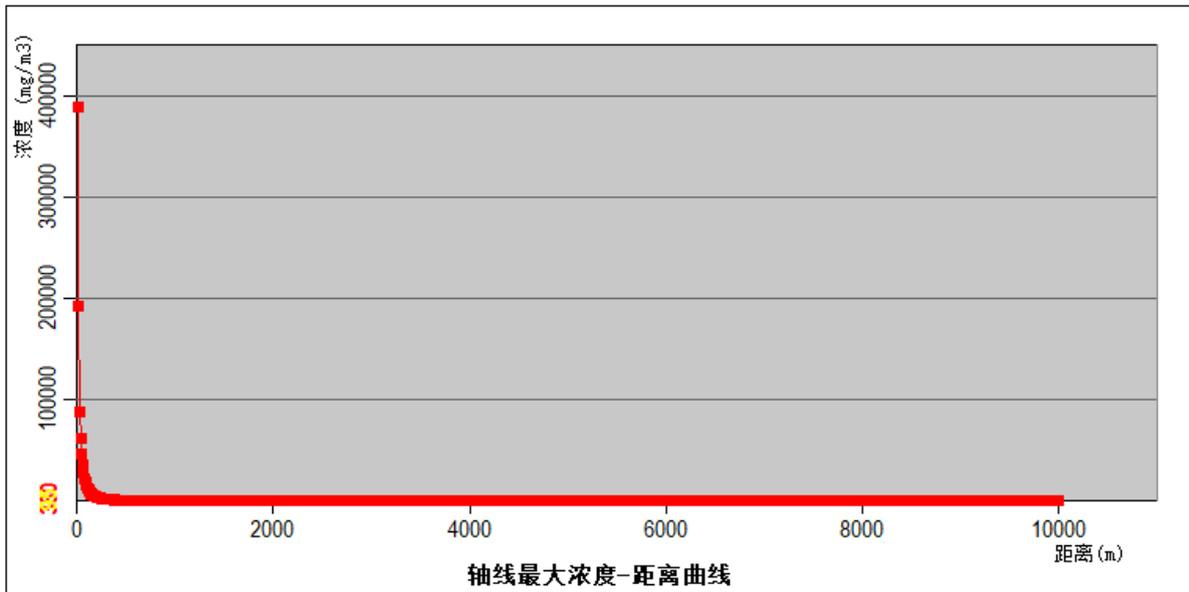


图 8.1-11 最常见气相条件下丙烯酸丁酯储罐外输管道破裂、泄漏火灾事故次生 CO 浓度随距离衰减图

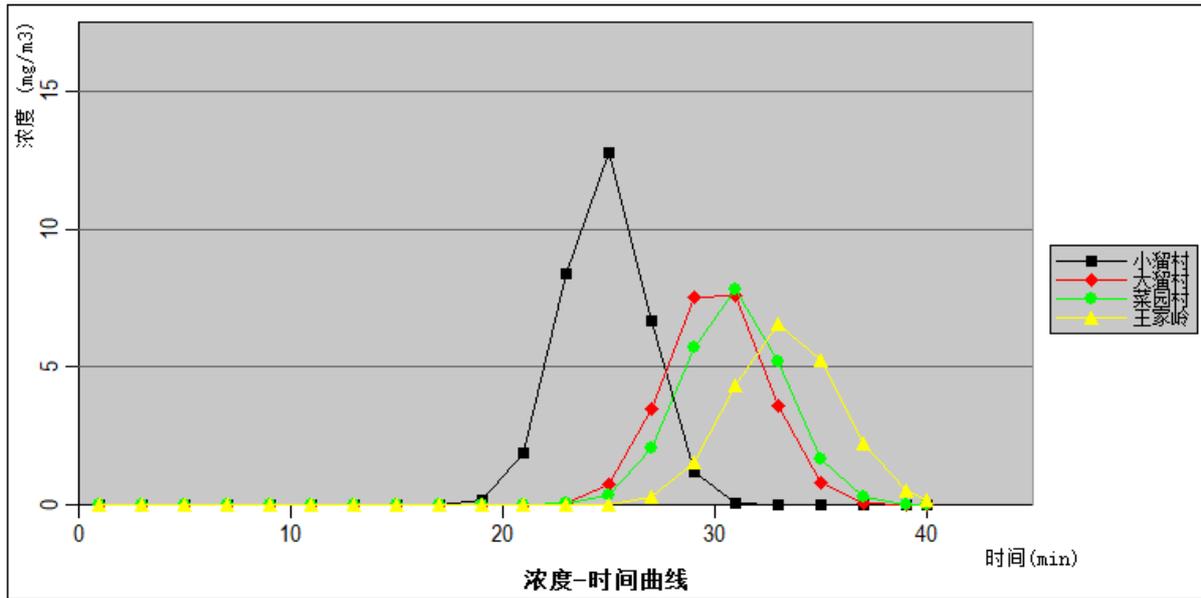


图 8.1-12 最常见气相条件下丙烯酸丁酯储罐外输管道破裂、泄漏火灾事故次生 CO 于敏感点浓度-时间曲线图

根据上述预测结果,在最不利气象(F 稳定度, 1.5m/s 风速, 温度 25°C, 相对湿度 50%)、最常见气象(E 稳定度, 1.38m/s 风速, 温度 13.25°C, 相对湿度 69%)条件下最大可信事故发生后的风险物质影响预测结果如下:

在最不利气象条件下,丙烯酸丁酯储罐外输管道破裂、泄漏挥发丙烯酸丁酯气体,丙烯酸丁酯外输管线泄漏释放丙烯酸丁酯未超过毒性终点浓度-1 范围,超过毒性终点浓度-2 范围分别为 2930m,上述气象条件下,超毒性终点浓度-2 范围内有大溜村、小溜村、朱家村、菜园村 4 处敏感点;丙烯酸丁酯储罐外输管道破裂、泄漏火灾爆炸次生 CO 超过毒性终点浓度-1、毒性终点浓度-2 范围分别为 1920m、3610m,上述气象条件下,超毒性终点浓度-1 范围内有小溜村 1 处敏感点,超毒性终点浓度-2 范围内有大溜村、小溜村、朱家村、菜园村、菜园小学、前草场村、旺山村、王家岭村、朱家村、海岱庄村、甲滩村、郝疃村、后岚村 13 处敏感点。

在最常见气象条件下,丙烯酸丁酯外输管线泄漏释放丙烯酸丁酯超过毒性终点浓度-1、毒性终点浓度-2 范围分别为 490m、1990m,上述气象条件下,超毒性终点浓度-1、-2 范围内均无敏感点。

火灾事故对于暴露在超过大气毒性终点浓度范围内的人群可能造成健康影响或死亡,因此,事故一旦发生时应及时对影响范围内的人群进行疏散和撤离,对该范围内的道路实施交通管制。建设单位应严格落实各项风险防范及应急措施,对应急设施加强维护,确保在事故状态的情况下应急设施有效开启;同时应预先制定撤离计划,并定期演练,有效组织事故状态下对受影响范围内的人群的疏散和撤离。

8.1.8 风险管理及防范措施

8.1.8.1 环境风险防范措施

公司具有多年的生产和风险防范经验,厂区在建设过程中始终严格落实各项风险防范措施,项目主要的风险防范措施包括:

1、总平面布置

合理布局,各装置构筑物之间留有足够的安全防护距离,构筑物内外道路畅通并形成环状,以利于消防和安全疏散。

2、生产工艺控制

生产装置采取DCS系统集中控制,对装置生产过程中采取集中检测、显示、连锁、控制和报警,设置了设施连锁和紧急停车系统、火灾自动报警系统、有毒气体检测系统。

项目涉及的危险工艺均按照《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》(安监总管三[2009]116号)采用相应的自动控制、安全连锁设施及紧急停车系统。

3、界区内构筑物均按防雷规范要求设防。

4、消防及火灾报警系统

厂区新建消防水站、消防站以及消防管道和设施,并在设备区域同步布设消防设施。消防水系统采用室内、外合用稳高压消防给水系统。高压消防水主管网呈环状布置,向环状消防水管网供水的管路应不少于两条。

涉及易燃气体的区域设有可燃气体及有毒气体探测自动分析浓度超限报警装置,监视厂房内可燃气体及有毒气体浓度并将信号传到控制室和消防站以便采取应急措施。

5、原料及产品运输风险防范措施

项目涉及危险化学品的运输,拟委托获得危险货物道路运输许可并配备专职安全管理人员的有相应资质的专业运输公司进行运输。按规定对槽车等输送设备进行检修、保养、更换易损及老化部件,防止跑冒滴漏发生。

6、管道防腐措施

管道均严格按照防腐工程的施工规范要求,选择合适的涂料和施工工艺,确保防腐工程的质量;根据介质、温度、压力等选择合适的耐腐蚀材料,严格执行《石油化工设备和管道涂料防腐蚀涉及规范》(SH3002-2011)。

8.1.8.2 环境风险减缓措施

1、事故废水防控措施

项目事故废水防控体系与董家口化工园区防控体系相衔接,建设“单元-厂区-园区/

区域”的风险防控体系。

(1) 事故废水收集及防控措施

厂区污水处理站南侧新建容积为 31000m³ 的事故水池。项目装置区均设置污水沟，储罐罐区均设围堰及排水管道，厂区事故废水均接入事故水池，污水、雨水管道出厂前均设置常闭切断阀，防止事故废水出厂。

(2) 事故应急池容量校核

根据《事故状态下水体污染的预防与控制规范》(Q/SY 08190-2019)，事故应急池（即事故存液池）应考虑最大一个容量的设备或贮罐物料量、消防水量及当地降雨量等。

应急事故水池容积的量按如下公式确定：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3) \max + V_4 + V_5$$

V_1 —收集系统范围内发生事故的物料量（按最大储罐或最大装置容量或装卸区最大槽车计算），m³。

V_2 —发生事故的储罐或装置或装卸区的消防水量，m³。

$$V_2 = \sum Q_{\text{消}} t_{\text{消}}$$

$Q_{\text{消}}$ —发生事故的储罐或装置等消防设施给水流量 m³/h。

$t_{\text{消}}$ —消防设施对应的设计消防历时，h。

V_3 —发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m³。

V_4 —发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m³，本项目为 0。

V_5 —发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m³。

$$V_5 = 10qF$$

q —降雨强度，mm；按平均日降雨量， $q = q_a/n$ ；

q_a —年平均降雨量，mm，区域多年平均降雨量为 763.4mm。

n —年平均降雨天数（约 80 天）。

F —必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，10⁴m²，根据建设单位提供的设计资料，事故状态下雨水收集面积约 12245m²。

依据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014) 第 3.1.1 条，项目厂区总占地面积 < 100ha，消防水量计算按厂区内同一时间的火灾起数为 1 起考虑。以下对罐区及装置区泄漏所需收容的事故废水的量进行计算。

① 储罐区

项目丙类产品罐区围堰可储存物料有效容积为 21500m³，远大于围堰内最大丙烯酸

丁酯产品储罐罐体体积 4500m³，能够满足储存储罐泄漏与火灾灭火过程产生消防水的总废水量。

②装置区

丙烯酸丁酯生产装置区丁酯中间产品罐泄漏起火产生的物料与消防废水直接进入事故池，本次 V₁ 取丁酯中间产品罐最大装置罐容量 8178m³；固定水喷雾系统用水量为 4596m³/h，辅助冷却设施用水量 865m³/h，则室外消防水量为 6258m³/h，装置泄漏事故下的冲洗时间按 6h 计算，则冲洗水量约为 10553m³；收集雨水量为 117m³。装置泄漏时，事故废水最大计算量为 $V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5 = (8187 + 11719 - 0) + 0 + 117 = 20023\text{m}^3$ 。

综上，项目事故应急池应设计为有效容积不小于 20023m³。厂区同期拟建 31000m³ 事故水池一座，能够满足本项目事故状态下事故废水的容纳需求。

三级防控措施示意图 8.1-13。

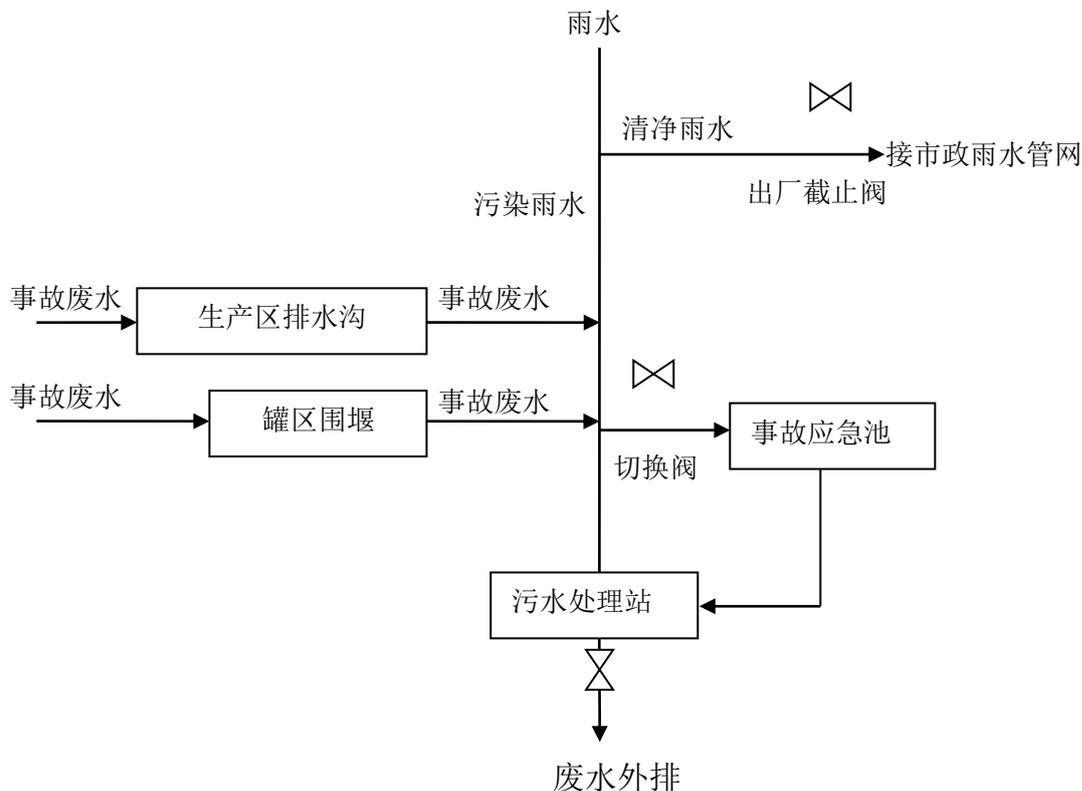


图 8.1-13 防止事故废水进入外环境的控制、封堵系统图

2、防止事故伴生/次生污染物向环境转移防范措施

当发生事故时会同时产生伴生/次生污染物，有可能通过大气、水排放系统进入环境，本项目发生事故时同时产生的伴生/次生污染物情况见表 8.1-26。

表 8.1-26 项目风险事故伴生/次生污染物

事故类型	伴生污染物	次生污染物	措施
火灾、爆炸	丙烯酸丁酯	CO 等燃烧产物及消防废水	1、喷淋、泡沫覆盖；2、消防废水进事故水池
泄漏	丙烯酸丁酯	消防废水	1、封堵泄漏口；2、喷淋、泡沫覆盖；3、回收物料并冲洗地面；4、消防废水进事故水池

3、固体废物防控措施

事故状态下产生的危险废物在项目厂区危险废物暂存库暂存后，委托有资质的单位进行处理处置。

8.1.8.3 环境风险应急措施

1、环境风险应急监测

项目环境风险应急监测委托当地环境监测部门进行，应急监测部门的主要职责为随时接受来自公司及社会人员的污染事故信息，及时采取应急监测方案，出动监测人员及分析人员，配合安全环保管理机构进行环境事故污染源的调查与处置。

发生紧急污染事故时，接报警后应急监测人员携带大气和水质等监测必要的监测设备及时到达现场，根据安全环保管理机构的安排，对大气及相关水质进行监测，并跟踪到下风向或下游一定范围进行采样。按事故类型，对相关地点进行紧急高频次监测（至少 1 次/h），根据事故类型选择监测项目，随时监控污染状况，为应急指挥提供依据，建议采取的环境风险应急监测计划见表 8.1-27。

表 8.1-27 环境风险应急监测计划

类别	事故类型	监测因子	建议监测点与监测频次
大气环境	泄漏、火灾爆炸事故	甲苯、CO、VOCs 等	厂界、下风向敏感点。 按污染程度确定取样间隔，至环境空气中污染物浓度达标
水环境	事故导致泄漏物进入地表水	pH、COD 等及必要的水文因子	按污染程度确定取样间隔，至污染物浓度达标

发生重大污染事故时应及时通知上级环境应急监测部门，积极配合上级监测部门的应急监测工作。

2、应急物资的储备及管理

项目配备的应急物资和设施见表 8.1-28，配置的应急物资和设施主要包括：

- ①项目区域设消防设施。
- ②各装置区及车间罐区配备泄漏废气监测检测仪及报警系统。
- ③便携式多功能水质检测仪、检测试纸等。

- ④还需配备一定量的防毒面具、防护手套、沙袋、对讲机、逃生线路图等。
- ⑤在各装置区、罐区、甲苯及丙烯酸丁酯管线等区域配备的明显安全标识等。

表8.1-28 金能新材料厂区应急物资配套情况

序号	物资或装备名称	数量	存放地点	维护责任人
1	消防车	2 辆	消防队	消防队长
2	救援指挥车	1 辆	消防队	消防队长
3	消防电泵	2 台	消防水站	消防队长
4	消防柴油泵	4 台	消防水站	消防队长
5	消防稳压泵	4 台	消防水站	消防队长
6	柴油罐	1 台	消防水站	消防队长
7	消防水池	1 座	消防水站	消防队长
8	消防水罐	2 座	苯乙烯装置	消防队长
9	室外消防水栓	229 台	各装置	消防队长
10	室外消防泡沫栓	65 台	氯乙烯装置、 苯乙烯装置	消防队长
11	固定式消防炮	101 台	各装置	消防队长
12	消防栓器材箱 (内含扳手、 水带、水枪)	175 台	各装置	消防队长
13	二氧化碳灭火器	386 台	中控楼、机柜间、 配电室	消防队、计控部、电气 部
14	干粉灭火器	1680 台	各装置区	消防队长、各厂厂长、 安全员
15	推车式干粉灭火器	84 台	各装置区	消防队长、各厂厂长、 安全员
16	空气呼吸器充气泵	1 套	消防队	消防队长
17	破拆工具	1 套	消防队	消防队长
18	堵漏工具	1 套	消防队	消防队长
19	手提式防爆轴流风机	1 套	消防队	消防队长
20	单相同步汽油发电机组	1 套	消防队	消防队长
21	液压顶杆	1 套	消防队	消防队长
22	消防水枪	15 个	消防队	消防队长
23	水带	50 卷	消防队	消防队长
24	担架	2 个	消防队	消防队长
25	无火花工具	1 套	消防队	消防队长
26	平衡压力式泡沫 比例混合装置	2 套	泡沫消防站	消防队长
27	消防报警装置	2 套	各装置区	各厂厂长、安全员

序号	物资或装备名称	数量	存放地点	维护责任人
28	喷淋装置	多套	各装置区	各厂厂长、安全员
29	洗眼淋浴器	100 套	各装置区	各厂厂长、安全员
30	岗位紧急堵漏工具	1 套/岗位	各岗位	各岗位组长
31	隔离带、警戒带	20 卷	护卫队	护卫队队长
32	救护器材及药品	若干	医疗救护队	医疗队队长
33	防毒面具	1 个/人	各岗位	各岗位组长
34	防尘口罩	1 个/人	各岗位	各岗位组长
35	防酸碱雨衣	1 件/人	各岗位	各岗位组长
36	现场应急药品	30 套	各岗位	各岗位组长
37	防护眼镜	1 个/人	各岗位	各岗位组长
38	防护面屏	1 个/人	各岗位	各岗位组长
39	氯气补消器	10 套	液氯包装及储槽	液氯组长
40	重型防化服	4 套	液氯、苯乙烯装置	液氯组长、苯乙烯厂长
41	空气呼吸器	65 套	消防队、各岗位	消防队、各厂厂长、安全员
42	现场应急喷淋用胶管	30 套	罐区	各岗位组长
43	保安用电及事故照明设施	多套	各装置区	电气部部长
44	电话通信系统及应急广播	2 套	各装置区	综合部部长
45	便携式气体监测仪	14 台	质监部	质监部部长
46	移动式防爆照明灯具	多台	综合部、各装置区	保卫队长、各岗位组长
47	气相色谱仪	2 台	质监部	质监部部长
48	便携式测爆仪	3 台	质监部	质监部部长
49	粉尘测试仪	1 台	质监部	质监部部长
50	大气采样器	1 台	质监部	质监部部长
51	烟尘烟气测试仪	1 台	质监部	质监部部长

8.2 环境风险事故应急预案

8.2.1 董家口经济区规划应急体系

根据规划,董家口经济区内部建成由两层应急救援指挥中心(产业区级指挥中心,企业级指挥部)、产业区级生产安全专业救援队(危险化学品、建筑、电力、消防、特种设备)及企业级安全生产应急救援队组成的区内应急救援体系。

董家口经济区管委作为一个整体应建立突发性事故应急机构。应急机构应包括一级应急机构和二级应急机构,一级应急机构包括二级应急机构。

1、一级应急机构:一级应急机构由西海岸管委领导,包括董家口经济区管委会、

安全监督局、消防、环保局和有关化工企业等部门组成，设置地区指挥部和专业救援队。地区指挥部负责产业区及附近区域的全面指挥、救援、管制和疏散工作。专业救援队对厂企业专业救援队伍进行支援。

2、二级应急机构：产业区内的各化工企业构成二级应急机构。各企业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。

本项目发生事故时，由企业内应急机构采取措施进行处理。若发生的事故比较严重，建设单位没有能力控制时，应及时通知一级应急机构，由一级应急机构介入协同处理。

8.2.2 环境风险应急预案

金能新材料（青岛）有限公司应当按照《建设项目环境风险评价技术导则》、《国家突发环境事件应急预案》、《石油化工企业环境应急预案编制指南》，按照“分类管理，分级响应，区域联动”的原则，编制突发环境事件应急预案，将本项目建设内容纳入其中，并注重与董家口经济区化工园区区域应急预案及地方人民政府应急预案相衔接，明确事故响应程序、响应时间和报警条件。

8.2.3 区域联动

1、联动响应机制

在应对突发环境事件的工作中，政府及主管部门是应急管理和应急处置突发事件的领导核心，是企业生产与环境安全的坚强后盾。

当发生 I、II、III 级事故时，事发车间在启动本单位应急预案的同时，在 5 分钟内向公司应急指挥中心办公室报告。

当发生 I、II 级事件，应急指挥中心除按要求向集团公司应急指挥中心办公室和当地政府部门报告。当事故等级一时难以确定时，可采取快报、续报、确报方式向集团公司报告。

事故发生时，公司需向政府相关主管部门报告事发单位名称、时间、地点、泄漏物介质；事态进展情况、已采取的措施和处理效果；应急人员到位情况、救援物资储备、需求情况；现场气象条件、现场应急监测数据；救援请求、地方政府参与情况。必要时，应在政府主管部门的领导下，实行区域资源统一调配，积极配合区域应急工作的实施。

2、应急救援

建设单位按照企业环境突发事件应急预案，按突发环境事件的严重程度、影响范围和建设单位控制事态的能力及可以调动的应急资源，启动相应级别的应急预案。一旦出现超出企业应急处置能力时，应及时向园区和区域的应急救援机构请求支援。

3、应急预案联动

公司社会应急预案依托内董家口经济区化工园区应急救援预案、西海岸新区突发环境事件应急预案、青岛市突发环境事件应急预案。一旦发生较大事故，公司与工业区及地方政府应成立突发环境事件应急预案指挥与协调领导小组。

与工业区、邻近企业建立定期交流机制，充分发挥信息互通、资源共享的区域联防优势，提高应急响应效率，有效控制环境事件的扩大。

环境突发事件一旦发生，影响涉及的区域范围均比较大，所以应急联动要求在工业区内环境突发事件应急指挥中心的领导下统一协调。本项目预案应充分考虑与社会应急预案的有效衔接。

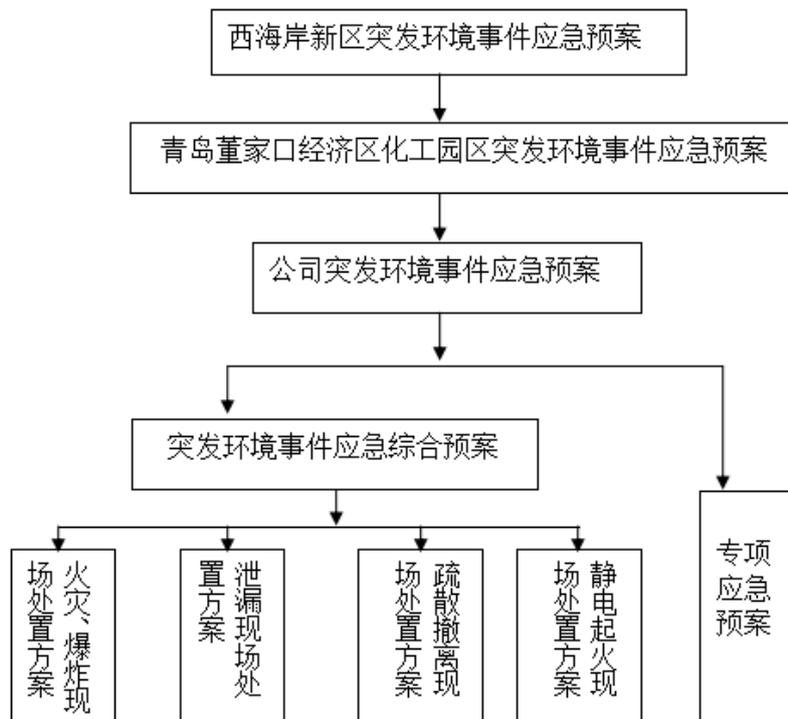


图 8.2-1 应急组织机构图

8.2.4 人员应急撤离、疏散计划

发生事故时，风险防范区和公司厂区内的人员均要求在60 min内完成撤离。人员紧急撤离、疏散计划：

(1) 紧急疏散指挥组织机构设置在园区应急指挥中心或者西海岸新区应急指挥中心。

(2) 疏散方案层次：先南后北、先重后轻，先近后远，先易后难。当发生火灾爆炸、有毒有害气体泄漏等大气环境突发环境事件时，相应级别的应急救援机构应立即派人组织受影响区域内人员的有序撤离工作。注意向上风向和侧风向撤离并清点好人数。

(3) 临时安置点选择在区域条件合适街道，具有接纳3000~5000人的能力。

(4) 撤离路线：被疏散人员就近选取G204、信阳路、钢厂西路，到达条件合适的街道；与园区的应急疏散路线及安置相融合联动。应急疏散通道及安置场所见图9.3-2。



图8.2-2 应急疏散通道及安置场所图

(5) 市交通系统一次运力能够保证所有受影响人员在1小时内安全撤离。

(6) 人员抢救措施：紧急疏散过程中优先抢救、运送受伤和中毒人员，伤员按救助需要分为重伤员和一般伤者。

医疗抢救单位首先按应急指挥中心通知，携带抢救器械和药品进驻现场，对生命垂危的重伤员进行现场临时抢救，然后，将重伤员—即具有生命危险和生活不能自理的伤员送到医疗单位及时抢救、治疗，当地医疗机构抢救技术无法满足需要时，保证伤员必须及时送到医院救治；一般伤者可在疏散地的政府办公地点集中安置，届时医疗单位上门治疗。

(7) 临时安置点的生活用水、食品供应由当地水源及应急食品供应仓库和各大食品采购中心保障。

8.3 环境风险评价结论

1、项目涉及到的危险化学品包括甲醇、CO（合成气组分）、正丁烷、异丁烷、丙

烷、异戊烷、硫磺、邻苯二甲酸二丁酯 (DBP)、硫化氢、氨水、甲烷、浓硫酸 (98%)、次氯酸钠、二氧化氯、SO₂、COD_{Cr} 浓度≥10000mg/L 的有机废液，主要分布于生产装置区与罐区。按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 相关规定，项目大气风险等级为一级，地表水、地下水环境风险等级为二级，综合环境风险等级为一级。

2、根据源项分析，本项目最大可信事故及类型为甲醇储罐外输管道全管径断裂导致甲醇泄漏，遇明火、高热等点火源发生火灾爆炸事故，造成次生 CO 事故排放。本次环评针对最大可信事故下的污染物泄漏、火灾事故引起的大气环境污染事故进行风险预测和评价。

3、项目事故废水防控体系拟与董家口经济区化工园区防控体系相衔接，建设“单元-厂区-园区/区域”的风险防控体系。针对主要风险源，设立风险监控及应急监测系统，实现事故预警和快速应急监测、跟踪。

4、按照“分类管理，分级响应，区域联动”的原则，修订环境风险事故应急预案，注重与地方人民政府环境应急预案、董家口经济区化工园区区域环境应急预案及相衔接，明确事故响应程序、响应时间和报警条件。

综上所述，本项目环境风险水平可接受，风险管理措施有效、可靠。

5、项目环境风险自查表见 8.3-1。

表 8.3-1 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况				
危险物质	名称	丙烯酸丁酯	甲苯	重组分 (含丙烯酸丁酯)	阻聚剂 (N,N-二丁基二硫代氨基甲酸铜)	
	存在总量/t					
	名称	正丁醇	醋酸铜	COD _{Cr} 浓度≥10000mg/L 的有机废液		
	存在总量/t					
风险调查	大气	500m 范围内人口数 0 人		5km 范围内人口数 25731 人		
		每公里管段周边 200m 范围内人口数 (最大)		0 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□	

工作内容		完成情况				
环境敏感程度	大气	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input checked="" type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input checked="" type="checkbox"/>		
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input checked="" type="checkbox"/>		
环境风险潜势	IV ⁺ <input type="checkbox"/>	IV <input checked="" type="checkbox"/>	III <input type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	I <input type="checkbox"/>	
评价等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>	简单分析 <input type="checkbox"/>	
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>		易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>		
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>		
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>	地表水 <input checked="" type="checkbox"/>	地下水 <input checked="" type="checkbox"/>		
事故情形分析	源强设定方法		计算法 <input checked="" type="checkbox"/>	经验估算法 <input type="checkbox"/>	其他估算法 <input type="checkbox"/>	
风险预测与评价	大气	预测模型		SLAB <input checked="" type="checkbox"/>	AFTOX <input checked="" type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u>1920m</u>			
	大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>3610m</u>					
	地表水	最近环境敏感目标横河, 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/d						
重点风险防范措施	废水三级防控措施、分区防渗措施					
评价结论与建议	建设“单元-厂区-园区/区域”的风险防控体系, 落实废水三级防控措施、分区防渗措施; 制定环境突发事件应急预案并定期演练					
注: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项; “_____”为填写项						

9 环保措施经济技术可行性分析

9.1 废气防治措施

本项目营运期产生的废气包括生产装置区尾气及不凝气，SAP 干燥、粉碎筛分、表面交联、包装等含尘废气，储罐呼吸废气，装车废气，设备动静密封点泄漏废气，冷却循环水场废气，化验室废气等。其中生产装置区不凝气、储罐呼吸废气、装车废气全部接入本次新增催化燃烧装置处置；SAP 干燥、粉碎筛分、包装粉尘经脉冲布袋除尘器处理后与其他酸性有机废气一同进入碱液洗涤塔处理。

9.1.1 废气处理工艺比选

1、装置有机废气

根据《山东省涉挥发性有机物企业分行业治理指导意见》（鲁环发[2019]146号），常见的 VOCs 治理措施如表 10.1-1 所示。本项目涉及其中的冷凝法、吸附法、吸收法、直接燃烧法、催化燃烧法、生物法。

本项目生产装置涉及多处高浓度有机气体，各装置不凝气出口前均设置冷凝器，将绝大部分的有机相冷凝下来，不凝气再去末端废气处理设施，既回收了物料、减少了损耗又降低了废气外排量，因此冷凝法是贯穿整个项目所有装置的生产/VOCs 治理措施。

本项目产生的主要废气为生产装置不凝气，均具有流量稳定、高浓度、高热值的特点，因此采用 CO 炉催化燃烧的处理措施是首选。因此，本项目设置 4 套催化燃烧装置处理各装置产生的有机废气。

本项目催化燃烧装置处理有机废气的工艺流程如下：

本系统选择采用催化焚烧工艺处理尾气，具体的工艺流程为从丙烯酸及酯装置吸收塔塔顶来的 60℃左右的丙烯酸废气与补氧循环风机送来的 100~120℃左右的补氧循环烟气混合成 60~75℃左右的混合废气后再进入低温板式换热器预热到 151~185℃左右，然后进入高温板式换热器继续预热到 260~280℃后经开工电加热器进入催化反应器催化焚烧，将废气中的有机污染物氧化成无害的 CO₂ 和 H₂O。通过调节补氧空气量及循环烟气体量使焚烧温度控制在 500~550℃。催化焚烧产生的烟气进入高压蒸汽过热器将丙烯酸生产线副产的 4.1MPaG 饱和蒸汽和蒸发器自产的 4.4MPaG 饱和蒸汽过热到 415℃以上，烟气温度降至 370~435℃左右后进入中压蒸汽过热器将外来 2.4MPaG 饱和蒸汽过热到 235~247℃左右，烟气温度降至 362~422℃然后分成两路，一路进入高温板式换热器使 151~185℃左右混合废气预热到 260~280℃左右，一路进入蒸发器及软水加热器产生 4.4MpaG，257℃的饱和蒸汽，通过调节两路烟气分配量，使废气出口温度达到设定温度，然后两路烟气汇合后进入低温板式换热器，将 60~75℃左右的混合废

气预热到 151~185℃左右, 同时烟气温度降至 140~150℃左右, 降温后的烟气一部分由补氧循环风机抽取与废气及空气混合, 剩余烟气由排气筒达标排放。

工艺流程简图详见图 9.1-1, 设备明细详见表 9.1-1。

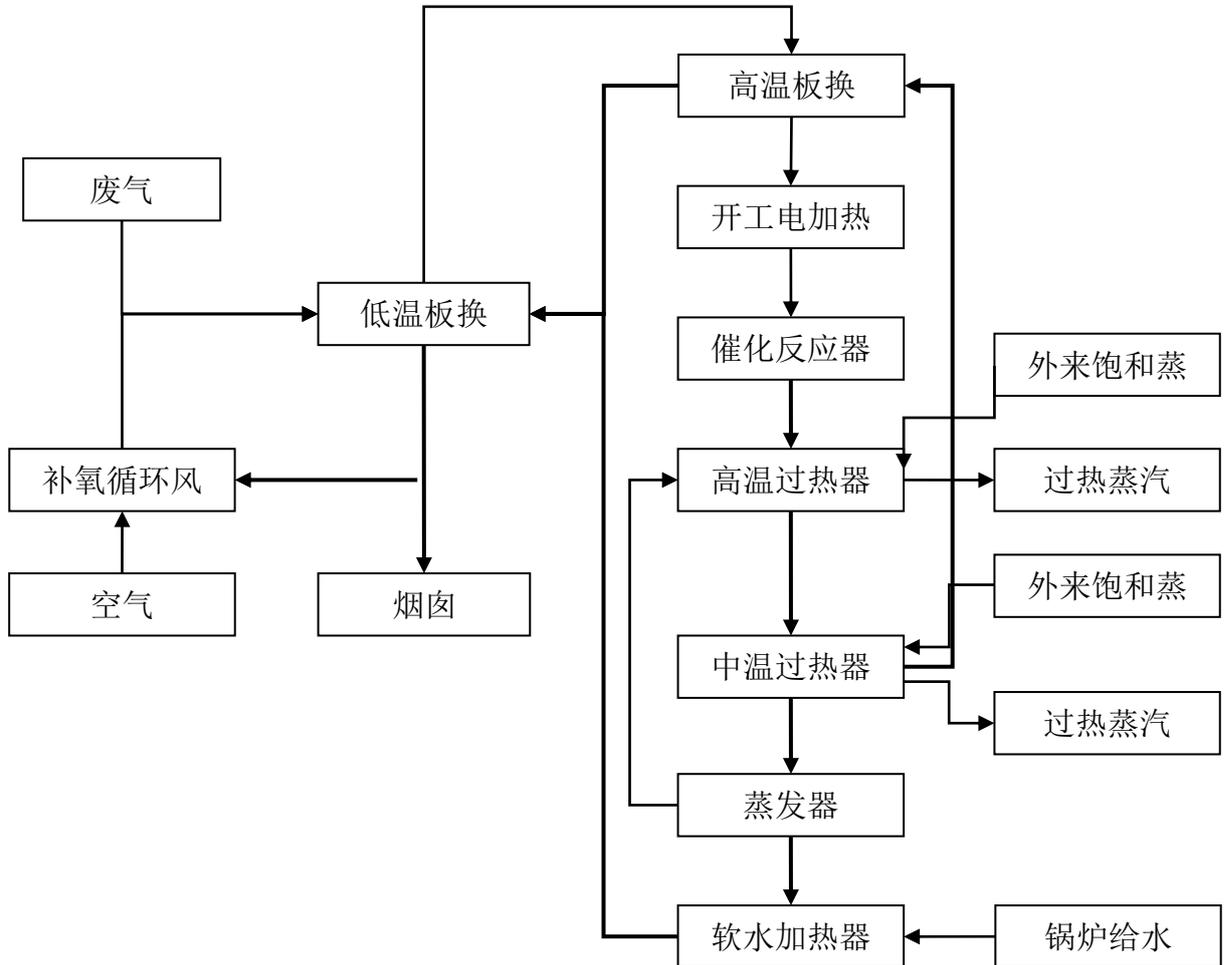


图 9.1-1 催化燃烧废气处理工艺流程图

表 9.1-1 单套催化燃烧设备明细表

序号	设备名称	规格型号	数量 (台套)
1	催化反应器	立式, 外形尺寸 4200×4800×7400, 材质 S31008+Q235-B,	1 台
2	催化剂	4.5m ³ , 日挥 NH-424B, 陶瓷蜂窝贵金属 (铂、钯) 催化剂, 150mm×150mm×50mm	1 套
3	开工电加热器	功率 800KW, 材质 SUS310+S30408+Q235-B	1 套
4	高压蒸汽过热器	蒸汽流量 28.26t/h, 4.1MPaG, 253℃饱和蒸汽过热到 415℃, 材质 TP347H+30408+Q235-B	1 台
5	中压蒸汽过热器	蒸汽流量 25t/h, 2.4MPaG, 224℃饱和蒸汽过热到 240℃, 材质 TP304H+30408+Q235-B	1 台

6	余热锅炉	蒸汽流量 1.4t/h, 4.1MPaG, 253℃饱和蒸汽, 材质 20G/GB/T5310	1 套
7	高温板式换热器	材质 S30408 +Q235-B, 换热面积 1436m ²	1 套
8	低温板式换热器	材质 S30408 +S22053+Q235-B, 换热面积 1360m ²	1 套
9	空气预热器	3000×2000×2000, S30408+Q235-B	1 台
10	补氧循环风机	风量 48000m ³ /h, 静压 12KPa, 280KW, 壳体 304+叶轮 316, 一用一备	2 套
11	烟囱	出口 1500mm, 离地 40m, 材质 30408	1 套
12	氮气储罐	20m ³ , Q345R	1 台
13	雾水分离器	Φ3200×8000mm, 材质 31603, 一用一备	2 台
14	静态混合器	材质 31603, 非标件	1 套

9.1.2 SAP 干燥、粉碎筛分及包装废气处理措施

本项目 SAP 干燥、粉碎筛分及包装废气均采用布袋除尘器, 布袋除尘器适用于捕集细小、干燥、非纤维性粉尘, 具有除尘效率高 (为 99% 以上)、维护操作方便、造价相对较低等特点。项目粉尘具有粒径小、较为干燥等特点, 采用布袋除尘器除尘后, 粉尘排放可以满足《山东省区域性大气污染物综合排放标准》(DB37 2376-2013) 表 2 重点控制区标准限值 (10mg/m³) 要求。项目包装废气处理措施技术上可行, 同时由于袋式除尘器造价及操作维护费用均相对较低, 因此经济上也是可行的。

9.1.3 SAP 装置酸性有机废气

SAP 装置生产过程产生的有机废气主要为丙烯酸, 废气通过管道输送至碱液洗涤塔进行中和处理, 碱液循环使用, 定期补加, 当碱液盐分含量达到一定值后进行定期排污。碱液喷淋塔主体材质为碳钢, 内衬塑防腐, 直径 2.95 米, 高度 7.8 米, 空塔设计, 无填料, 顶部设计 250mm 除雾网。内设 3 段喷淋, 喷淋水雾化洗涤, 喷淋水与洗涤气流逆向接触。下部两段为塔底富液循环喷淋, 塔顶一段为新鲜碱液喷淋。丙烯酸为酸洗气体, 可与氢氧化钠进行中和反应从而去除, 处理效率不低于 95%。同时碱液洗涤塔的造价及操作维护费用均相对较低, 因此经济上也是可行的。

9.1.4 与相关政策符合性分析

本项目有机废气治理措施与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》(环大气[2019]53 号) 的对比分析见表 9.1-10。

表 9.1-10 项目有机废气治理措施与环大气[2019]53 号的相符性分析

序号	环大气[2019]53 号相关要求	本项目情况	是否符合
1	重点区域要进一步加大其他源项治理力度, 禁	厂区火炬系统为长明, 设置了视频监控	是

序号	环大气[2019]53号相关要求	本项目情况	是否符合
	止熄灭火炬系统长明灯，设置视频监控装置；推进煤油、柴油等在线调和工作；非正常工况排放的 VOCs，应吹扫至火炬系统或密闭收集处理；含 VOCs 废液废渣应密闭储存；防腐防水防锈涂装采用低 VOCs 含量涂料。	装置，非正常工况排放的 VOCs 吹扫至火炬系统，所有含 VOCs 的废液废渣全部密闭储存、输送。	
2	深化 LDAR 工作。严格按照《石化企业泄漏检测与修复工作指南》规定，建立台账，开展泄漏检测、修复、质量控制、记录管理等工作。加强备用泵、在用泵、调节阀、搅拌器、开口管线等检测工作，强化质量控制；要将 VOCs 治理设施和储罐的密封点纳入检测计划中。	企业将严格按照《石化企业泄漏检测与修复工作指南》规定，建立台账，开展泄漏检测、修复、质量控制、记录管理等工作，加强各生产部件的检测工作。	是
3	加强废水、循环水系统 VOCs 收集与处理。加大废水集输系统改造力度，重点区域现有企业通过采取密闭管道等措施逐步替代地漏、沟、渠、井等敞开式集输方式。全面加强废水系统高浓度 VOCs 废气收集与治理，集水井（池）、调节池、隔油池、气浮池、浓缩池等应采用密闭化工艺或密闭收集措施，配套建设燃烧等高效治污设施。生化池、曝气池等低浓度 VOCs 废气应密闭收集，实施脱臭等处理，确保达标排放。	本项目废水仅在装置区的初期雨水和地面冲洗水采用管沟收集、池体暂存方式，其余废水全部通过密闭管道输送，且污水处理站采取的密闭处理，并设置了有效的废气处理措施，确保废气达标排放。	是
4	真实蒸气压大于等于 5.2 千帕 (kPa) 的，要严格按照有关规定采取有效控制措施。鼓励重点区域对真实蒸气压大于等于 2.8kPa 的有机液体采取控制措施。进一步加大挥发性有机液体装卸 VOCs 治理力度，重点区域推广油罐车底部装载方式，推进船舶装卸采用油气回收系统，试点开展火车运输底部装载工作。储罐和有机液体装卸采取末端治理措施的，要确保稳定运行。 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。	本项目储罐均为固定顶罐或内浮顶罐，且储罐呼吸废气全部接入催化燃烧装置焚烧处置。化学品装车采用底部装载方式，装车废气同样接入催化燃烧处理系统。企业将设置专人对催化燃烧装置进行维护，确保其稳定运行。	是
5	推行全密闭生产工艺，加大无组织排放收集。鼓励企业将含 VOCs 废气送工艺加热炉、锅炉等直接燃烧处理，污染物排放满足石化行业相关排放标准要求。合成橡胶、合成树脂、合成纤维等推广使用密闭脱水、脱气、掺混等工艺和设备，配套建设高效治污设施。	本项目丙烯酸、丙烯酸丁酯生产装置区含 VOCs 废气全部经管道 100% 收集、催化燃烧处理，污染物排放满足环保标准要求	是
6	加快生产设备密闭化改造。对进出料、物料输	本项目进出物料全部实现了密闭化生	是

序号	环大气[2019]53号相关要求	本项目情况	是否符合
	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。	产，无敞口式、明流式设施，物料输送采用泵送，不设真空泵，且进料全部为底部进料方式。	是
7	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处理。	本项目生产装置废气采用催化燃烧高效治理技术，SAP 酸性有机废气采用碱液洗涤塔装置处理。	是
8	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。	本项目生产线吹扫废气进入火炬系统燃烧处理，开车阶段产生的易挥发性不合格产品收集至中间储罐等装置，企业将制定开停车、检维修等非正常工况 VOCs 治理操作规程。	是
9	加强设备与管线组件泄漏控制。企业中载有气态、液态 VOCs 物料的设备与管线组件，密封点数量大于等于 2000 个的，应按要求开展 LDAR 工作。石化企业按行业排放标准规定执行。	企业将在营运期开展 LDAR 工作。	是
10	加强企业运行管理。企业应系统梳理 VOCs 排放主要环节和工序，包括启停机、检维修作业等，制定具体操作规程，落实到具体责任人。健全内部考核制度。加强人员能力培训和技术交流。建立管理台账，记录企业生产和治污设施运行的关键参数，在线监控参数要确保能够实时调取，相关台账记录至少保存三年。	企业设置专门的安全环保岗位，制定环保设施的具体操作规程，定期进行培训和技术交流，立管理台账，记录企业生产和治污设施运行的关键参数，在线监控数据等台账记录至少保存三年。	是

综上所述，本项目有机废气治理措施符合上述文件要求，项目所采用的废气处理措施经济技术上均是可行的。

根据《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》《山东省“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》规定，涉 VOCs 建设项目环境影响评价，实行区域内 VOCs 排放等量或倍量削减替代。根据《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》（鲁环发[2019]132号）规定，上一年度环境空气质量年平均浓度达标的城市，相关污染物进行等量替代。2020年青岛市环境空气质量全面达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，属于达标区。建设单位应根据上述要求申请总量，各总量

指标由区市环保局进行调配。

9.2 地表水污染防治措施可行性

9.2.1 废水预处理措施可行性

本项目不单独设置污水处理站，依托全厂污水处理站处理。厂区污水处理站采用“中和+曝气+生化处理+化学沉淀”处理工艺，处理能力 150m³/h。本项目进入厂区污水处理站的量为 19m³/h，因此，厂区污水处理站有足够容量，能够处理本项目产生的有机废水。

厂区污水处理站出水排入青岛董家口中法水务有限公司尾水池，最终经董家口化工园区唯一排海口排放。

项目产生的循环冷却排污水、余热锅炉废水经无机废水预处理设施处理后，排入园区无机废水管线，最终经董家口化工园区唯一排海口排放。

9.3 地下水及土壤污染防治措施

9.3.1 基本要求

针对项目可能发生的地下水、土壤污染，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、应急响应全阶段进行控制。工程生产运行过程中要建立健全地下水保护与污染防治的措施与方法；必须采取必要监测制度，一旦发现地下水遭受污染，就应及时采取措施，防微杜渐；尽量减少污染物进入地下含水层的机会和数量。

源头控制：主要包括在工艺、管道、设备、污水产生及储存构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。

分区防治：结合建设场区生产设备、管道、污染物储存等布局，实行重点污染防渗区、一般污染防渗区和非污染区防渗措施有区别的防渗原则。主要包括厂内污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即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，进行集中处理。

污染监控体系：实施覆盖生产区的地下水污染监控系统，包括建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备、科学、合理设置地下水污染监控井，及时发现污染、及时控制。

应急响应：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。

地下水环境环保对策措施建议应根据建设项目特点、调查评价区和场地环境水文地质条件，在建设项目可行性研究提出的污染防控对策的基础上，根据环境影响预测与评价结果，提出需要增加或完善的地下水环境保护措施和对策。

改、扩建项目应针对现有工程引起的地下水污染问题，提出“以新带老”的对策和措施，有效减轻污染程度或控制污染范围，防止地下水污染加剧。

给出各项地下水环境保护措施与对策的实施效果，列表给出初步估算各措施的投资概算，并分析其技术、经济可行性。

提出合理、可行、操作性强的地下水污染防控的环境管理体系，包括地下水环境跟踪监测方案和定期信息公开等。

9.3.2 源头控制措施

本项目要选择先进、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回用和治理，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、污水处理采取相应的措施，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低到最低程度；管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染。

9.3.3 分区防治措施

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ 610-2016），结合项目各生产功能单元是否可能对地下水造成污染及项目可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，将场区进行分区，给出不同分区的具体防渗技术要求。根据《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）要求，项目拟将建设厂区划分为非污染防治区、一般污染防治区和重点污染防治区。

非污染防治区：非污染防治区指该区不会产生污染物，或者产生污染但是污染的特性非常简单，且便于污染物的发现和及时处理，不会对地下水环境造成影响。

一般污染防治区：指裸露地面的生产功能单元，污染地下水环境的物料泄漏容易及时发现和处理的区域。

重点污染防治区：指位于地下或半地下的生产功能单元，污染地下水环境的物料长期储存或泄漏不容易及时发现或处理的区域。

根据《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）要求，一般污染防治区的防渗层的防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能，重点污染防治区防渗层的防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗

性能。

拟建项目防渗分区详见图 10.3-1。本项目无地下管道，涉及的重点污染防治区主要为储罐基础、污水处理站池体和危险废物暂存间，采取的防治措施要求如下：

(1) 罐区储罐基础：环墙式罐基础的防渗层，高密度聚乙烯 (HDPE) 膜的厚度不宜小于 1.5mm，膜上、膜下应设置保护层，高密度聚乙烯 (HDPE) 膜铺设应由中心坡向四周，坡度不宜小于 1.5%；罐基础环墙周边泄漏管宜采用高密度聚乙烯 (HDPE) 管，其设置应符合现行国标 GB50473 的有关规定。

(2) 危险废物暂存库：严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 中关于基础防渗的要求建设，防渗层为至少 1m 厚粘土层 (渗透系数 $\leq 10^{-7}$ 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 $\leq 10^{-10}$ cm/s。

在项目投产后，加强现场巡查，特别是在卫生清理、下雨地面水量较大时，重点检查有无渗漏情况 (如地面有气泡现象)。若发现问题，及时分析原因，找到泄漏点制定整改措施，尽快修补，确保防腐防渗层的完整性。

9.3.4 地下水的监测与管理

为了监控项目生产对地下水的影响情况应建立地下水动态监测网络，结合地下水保护目标的分布及影响情况，提出地下水动态观测的计划及要求。主要包括监测布点、监测层位、监测内容、监测频率等。主要定期对水井等进行动态监测，观测水位变化，对于场地周围的水质监测孔定期监测水质变化。

(1) 监测内容

主要监测项目地下水污染的情况。地下水水环境监测重点是采用水质监测、水位、水量监测 3 种方法。水质监测是通过监测井定期采取水样，对其化学成分进行监测，重点对污染组份进行检测。水位监测是对周边敏感含水层的地下水水位进行监。地下水水位监测是测量静水位埋藏深度和高程。

(2) 地下水监控井布设规定

①厂区外地下水污染监控井宜选用取水层与监测目的层相一致、距厂址较近的工业、农业生产用井为监控井；在无合适的工业、农业生产井可利用时，宜在厂界外就近设置监控井。

②重点污染防治区应设置地下水污染监控井。地下水污染监控井应靠近重点污染防治区内的主要潜在泄漏源，并布设在其地下水水流的下游。

③地下水污染监控井监测层位的选择应以场址区内最上部含水层为主，并适当考虑可能受影响的承压地下水层。

④用于地下水污染事故应急处置的抽水井应作为地下水污染监控井的一部分。

⑤地下水污染监控井的建设和管理应符合《地下水环境监测技术规范》HJ/T 164 的规定。

(3) 地下水质量监控计划规定

监测项目应根据反映当地地下水功能特征的主要污染物以及国家现行标准《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中列出的项目综合考虑设定。

项目区内地下水污染监控井为每年监测一次；当项目区发生污染物泄漏事故或发现地下水污染现象时，应加大取样频率。

地下水监测采样及分析方法应符合国家现行标准《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2019) 的规定。

(4) 本项目地下水跟踪监测计划

根据区域水文地质条件和建设项目特点，利用区域已有水井作为地下水污染扩散监控点和背景值监测点，厂区内已设置 2 个地下水监测井。考虑到地下水的流向，本次评价无需新增地下水监控井，现有设置的 4 个地下水监控井能够满足要求，监测项目新增挥发酚一项。具体监测计划列入表 9.3-1。

表 9.3-1 地下水监测计划

项目	监测点位	监测项目	监测频次
地下水	厂区上游孙家庄、 厂区内办公区水井、 厂区内热电区水井 下游集成路以南园区水井	基本指标：pH、总硬度、溶解性总固体、挥发性酚类、耗氧量、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氟化物、铁、锰、铜、锌、汞、砷、镉、铬（六价）、铅、钠、硫酸盐、氯化物； 特征指标：镍、甲苯、石油类、甲醛、乙醛、丙烯醛、丙烯酸、丙烯酸丁酯、丙酮	2 次/年（丰水期、枯水期各监测 1 次）

建设单位可委托有监测资质的单位进行定期监测。

(5) 地下水环境跟踪监测报告及信息公开计划

建设单位应组织编制地下水环境跟踪监测报告，一般包括如下内容：

a. 建设项目所在场地及其影响区地下水环境跟踪监测数据，排放污染物的种类、数量、浓度。

b. 生产设备、管廊或管线、贮存与运输装置、污染物贮存与处理装置、事故应急装置等设施的运行情况、跑冒滴漏记录、维护记录。

信息公开计划应至少包括建设项目特征因子的地下水环境监测值。

9.3.5 应急响应

制定地下水风险事故应急响应预案，明确风险事故状态下应采取的封闭、截留等措施，提出防止受污染的地下水扩散和对受污染的地下水进行治理的具体方案。一旦出现地下水污染事故，立即启动应急预案和应急处置办法，及时切断污染源，在下游垂直地下水水流方向，合理布置截渗井或渠沟进行抽排工作，修复被污染含水层，控制污染蔓延。对于渗漏初期短时间物料暴露而污染的少量土壤，进行尽快挖出处置，防止污染物渗入地下水。

在突发地下水污染事故情况下，建议采取以下应急措施，以保护地下水环境：

- (1) 立即启动应急预案；
- (2) 查明并切断污染源；
- (3) 查明地下水污染深度、范围和程度；
- (4) 依据查明的地下水污染情况，合理布置浅井，并进行试抽水工作；
- (5) 依据抽水设计方案进行施工，抽出被污染的地下水体；
- (6) 将抽出的地下水进行集中收集处理，并送实验室进行化验分析；

(7) 监测孔中的主要污染物浓度满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 相关级别标准后，逐步停止抽水，并进行地下水修复治理工作。

9.3.6 可行性结论

评价认为，项目采取本地下水环评提出的地下水及土壤污染防治措施后，可以把本项目污染地下水、土壤的可能性降到最低程度。

9.4 噪声治理措施分析

为减少噪声影响，项目采取合理布局，对于室外设备采取低噪声设备，基础减振等措施，并对泵、压缩机采取相应的隔声减振措施等。

在采取上述措施后，根据厂界噪声预测结果，各噪声源产生的噪声衰减到厂界后可以满足相应标准的要求，项目噪声对周边环境的影响很小。

项目噪声防治措施均是目前常用方法，实践表明其经济上合理，技术上可行。

9.5 固体废物治理措施分析

项目营运期产生的生产装置重组分废液经管道输送至重组分罐暂存后依托厂区废液焚烧炉 (TO炉) 焚烧处置，废氧化催化剂、废布袋、洗涤塔废碱渣、催化燃烧废催化剂、废化学内包装、实验废液等其他不具备自行处置能力的危险废物依托厂区危废库暂存后，定期委托有资质的单位进行处理处置；SAP不合格品、废外包装等一般工业固废外售综合利用；生活垃圾外运生活垃圾填埋场填埋处理。

1、贮存场所（设施）污染防治措施

企业厂区建设2000m²危险废物暂存间1座，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）的要求进行建设，采用耐腐蚀的硬化地面、设计堵截泄漏的裙脚、地面硬化及防渗处理使渗透系数≤10⁻¹⁰厘米/秒，防风、防雨、防晒；对不同的危险废物采取分类、分区堆放，并设置了警示标识。

本项目危险废物暂存间占地面积为2000m²，有效高度按1.5m计算，有效容积为3000m³，满足全厂危险废物的暂存需求。危废暂存场所基本情况见表9.5-1。

表 9.5-1 项目危险废物贮存场所基本情况一览表

序号	贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危险废物暂存间	重组分残渣 废包装 废氧化催化剂 催化燃烧废催化剂 废化学品 废碱渣 废布袋 实验废液	HW11 HW35 HW49 HW50	900-013-11 900-399-35 900-041-49 900-047-49 261-152-50	厂区 污水 站北 侧	2000 m ²	加盖 桶装/ 袋装	3000 m ³	3~12 个月

2、运输过程的污染防治措施

项目拟严格按照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025）对危险废物进行收集和运输，收集、贮存、运输将危险废物按照腐蚀性、毒性、易燃性、反应性等进行分类、包装并设置相应的标志及标签。自危废产生节点收集运输至危废暂存库过程中制定操作规程，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，收集过程中采取相应的安全防护和污染防治措施，包括防火、防中毒、防感染、防泄漏、防飞扬、防雨等措施。内部转运综合考虑厂区实际确定转运路线，尽量避开办公区和生活区，采用专用封闭运输工具，配备专人管理，防止运输途中洒落、泄漏。

本项目危险废物自危废暂存库外运过程交由专业危险废物运输和处置单位进行，在转移危险废物前，向环保部门报批危险废物转移计划并得到批准。按照《危险废物转移联单管理办法》有关规定，如实填写转移联单中产生单位栏目，并加盖公章，并将危险废物转移联单保存五年。

3、其他要求

建设单位应积极推行危险废物的无害化、减量化、资源化，提出合理、可行的措施，避免产生二次污染。

建设单位应加强管理，制定严格的危险废物管理制度，设专人看管。并作好危险废

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。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。

建设单位应严格遵守《危险废物污染防治技术政策》《青岛市危险废物转移联单管理办法》等危险废物处理处置及管理的相关法律法规，与危险废物接收单位签订危险废物处置协议，确保危险废物得到合理、妥善处置。严禁随意外排。

采取以上处理措施后，本项目产生的固体废物均可得到分类收集，合理处置固体废物处置措施可行。

10 环境管理与监测计划

10.1 环境管理

10.1.1 环境管理体系

按照国家的有关规定，金能新材料（青岛）有限公司已设立安全环保部，由公司分管副总统一领导负责全厂的安全环保工作，配备环保设施专职管理人员，负责定期检查环保设施运行情况，组织对环保设施定期及时检修，及相关环保管理。环境管理机构的具体职责包括：

- 1、对工程的环境保护工作实行统一监督管理，贯彻和执行国家和地方有关环境保护法规；
- 2、建立各种管理制度，并经常检查督促；
- 3、编制环境保护规划和计划，并组织实施；
- 4、领导和组织工程的环境监测工作，建立监控档案；
- 5、搞好环境教育和技术培训，提高工作人员的素质；
- 6、做好污染物达标排放，维护环保设施正常运行，协同市、区环保局解答和处理与工程环境保护有关公众提出的意见和问题；
- 7、与环保机构密切合作，接受各级政府环境保护机构的检查和指导；
- 8、监督建设单位执行“三同时”规定的情况。

10.1.2 排放口规范化、信息化

10.1.2.1 排污口的技术要求

1、排污口的设置应当满足原国家环保总局《排污口规范化整治技术要求（试行）》及《山东省污水排放口环境信息公开技术规范》（DB37/T2643-2014）、《固定污染源废气监测点位设置技术规范》（DB 37T 3535-2019）的有关规定。

2、排污口及采样点原则上应当设置在厂界附近，采样点的设置应当满足相关要求。公众及环保执法人员可在排污口清楚地看到污染源的排污情况并且不受限制地进行水质采样。

3、对暂时不具备条件、排污口确需设置在厂区内部的，应至少满足下列任一要求：

a) 排污口及采样点采用开放性通道与厂区外界相连通，通道宽度应 ≥ 60 cm。公众及环保执法人员经过通道可了解污染源排污情况并且不受限制地进行水质采样；

b) 厂界附近或独立的排污管道末端应设置一处开放性的污水采样点，方便采样和流量测定：有压排污管道应安装取样阀门；污水面在地下或距地面 > 1 m 的，应建设取样台阶或梯架；用暗管和暗渠排污的单位（含直排和排入市政管网），应设置能满足采样

条件的竖井或修建一段明渠。明渠两侧应设置一定高度的围堰，防止厂区未经处理的雨水汇入。

4、排污口和采样点处的水深不应超过 1.2m，周围应当设置既能方便采样，又能保障采样人员安全的护栏等设施。

5、排污口和采样点处水深一般情况下应 $<1.2\text{ m}$ ，周围应设置既能方便采样，又能保障人员安全的护栏等设施；排污口和采样点处水深 $\geq 1.2\text{ m}$ 的，应设置水深警告标志，并强化安全防护设施设置。

10.1.2.2 排污口立标管理

1、所有排污口附近应当设置排污口标志牌且满足以下要求：

1) 排污口或采样点在厂界附近或厂界外的，排污口标志牌应当就近在排污口或采样点附近醒目处设置。

2) 排污口及采样点采用全开放性或半开放性通道与厂区外界相连通的，排污口标志牌应当设置在厂界外通道入口醒目处；通道长度超过 50m 的，应当在通道入口醒目处和近排污口处各设置一处标志牌。

2、排污口标志牌的形状一般采取矩形，长度应当不小于 600mm，宽度应当不小于 300mm，标志牌上缘距离地面 2m。

3、排污口标志牌的图形标志、图形颜色及装置颜色、标志牌材质、表面处理、外观质量以及字体等要求应当满足《环境保护图形标志 排放口（源）》（GB15562.1）及《关于印发排污口标志牌技术规范的通知》（环办[2003]95 号）的有关要求。

4、排污口标志牌辅助标志的内容依次为：××排污口标志牌、排污口编号、执行的排放标准、主要污染物及允许排放限值、排放去向、××环境保护局监制、监督举报电话等字样。

5、排污口的图形标志和辅助标志应当在标志牌上单面显示，且易于被公众和环保执法人员发现和识别。

6、鼓励有条件的单位，在排污口附近醒目处或标志牌上设置电子显示屏或在排污单位网站上，实时公布排污口水污染物在线监测数据及其他环境信息；公开其他环境信息执行《山东省污水排放口环境信息公开技术规范》（DB37/T2643—2014）。

7、排污口标志牌的内容和格式经设区市环境保护行政主管部门审定后由企业制作。

10.1.2.3 企业情况

1、厂区各产品主要生产工艺废气经处理后经高于 15m 排气筒排放；

2、厂区连接至市政污水管道的废水排放管道埋地铺设，总排口设置了标志牌；废

水总排口设置了在线监测设施，可监测流量、COD、氨氮，监测数据与环保部门联网。

公司厂区排污口满足排污口规范化要求。并在排污口附近醒目处或标志牌上设置电子显示屏或在排污单位网站上，实时公布排污口水污染物在线监测数据及其他环境信息，进一步增强排污口信息化。

10.2 环境监测计划

1、企业自行监测方案的编制

建设单位应根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）在项目投入生产或使用并产生实际排污行为之前编制自行监测方案，并完成相关准备工作。自行监测方案主要内容包括：单位基本情况、监测点位及示意图、监测指标、执行标准及其限值、监测频次、采样和样品保存方法、监测分析方法和仪器、质量保证与质量控制等。相关要求如下：

(1)建设单位应查清所有污染源，确定主要污染源及主要监测指标。

(2)应建立自行监测质量管理制度，按照相关技术规范要求做好监测质量保证与质量控制。

(3)应做好与监测相关的数据记录，按照规定进行保存，并依据相关法规向社会公开监测结果。

(4)应按照规定设置满足开展监测所需要的监测设施。

(5)废水排放口，废气（采样）监测平台、监测断面和监测孔的设置应符合监测规范要求。监测平台应便于开展监测活动，应能保证监测人员的安全。

(6)持有排污许可证的企业自行监测年度报告内容可以在排污许可证年度执行报告中体现。

建设单位可利用自有人员、场所和设备自行监测；也可委托其它有资质的检（监）测机构代其开展自行监测。

2、项目运营期环境监测计划

本次评价按照《山东省重点排污单位名录制定和污染源自动监测安装联网管理规定》（鲁环发〔2019〕134号）、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ 947-2018）、《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ 853-2017）的相关要求，给出本项目运营期环境监测计划，可作为企业自行监测方案编制的参考，可委托有资质部门进行监测。

(1) 污染源监测计划

见表 10.2-1。

表 10.2-1 本项目建成后污染源监测计划一览表

监测内容	监测点布设	监测项目	监测频次
废气	催化燃烧装置排气筒 C1~C4	VOCs	1 次/月
		甲醛、乙醛、丙烯醛、丙烯酸、丙烯酸丁酯、甲苯、丙酮	1 次/半年
	SAP 装置废气排气筒 C5~C8	颗粒物、VOCs	1 次/月
		丙烯酸	1 次/半年
	厂区内无组织排放	VOCs	1 次/年
周界外浓度最高点 (厂界)	VOCs、甲苯、颗粒物、甲醛、乙醛、丙烯醛、臭气浓度	1 次/季度	
废水	污水处理站废水总排口	pH、流量、COD、氨氮	自动监测
		总氮、SS	1 次/周
		总铜	1 次/月
		甲苯、甲醛、乙醛、丙烯醛、丙烯酸	1 次/半年
噪声	厂界监测点	L _d 、L _n	1 次/季度

2、环境监测计划

项目所在园区规划环评中已针对园区排放的基本项目、部分特征因子制定了环境监测计划 (含污染源及环境质量监测), 本次评价针对项目厂区排放的特征污染物制定环境质量监测计划, 见表 10.2-2。

表 10.2-2 项目周边环境空气质量监测计划

项目	监测点位	监测项目	监测频次
地下水	厂区上游孙家庄、厂区内办公区水井、厂区内热电区水井、下游集成路以南园区水井	基本指标: pH、总硬度、溶解性总固体、挥发性酚类、耗氧量、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氟化物、铁、锰、铜、锌、汞、砷、镉、铬 (六价)、铅、钠、硫酸盐、氯化物; 特征指标: 镍、甲苯、石油类、甲醛、乙醛、丙烯醛、丙烯酸、丙烯酸丁酯、丙酮	2 次/年 (丰水期、枯水期各监测 1 次)
土壤	厂区内按照土壤重点监控企业相关要求布点; 厂区外设 2 个表层样点	《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 中表 1 中全部 45 项, pH、总石油烃	1 次/年
环境空气	下风向敏感目标处	VOCs、甲苯、丙酮、甲醛、乙醛、丙烯醛、丙烯酸	1 次/年

10.3 环境保护“三同时”验收一览表

见表 10.3-1。

表 10.3-1 项目“三同时”验收一览表

项目	污染源	治理措施	验收因子	验收标准
废气	生产装置不凝气	丙烯酸及酯装置各类尾气、不凝气通过管道输送至各装置配套的催化燃烧装置处理,燃烧处理后的废气通过 4 根 45m 高排气筒 C1~C4 排放。	甲醛、乙醛、丙烯醛、丙烯酸、丙烯酸丁酯、甲苯、丙酮、VOCs	丙烯酸及酯装置废气均进入催化燃烧装置,各废气排气筒中的污染物排放浓度及甲苯、VOCs 排放速率均满足《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 和表 2 要求;甲醛、乙醛、丙烯醛排放速率满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准要求
	本项目储罐呼吸废气、装车废气	各有机原料及产品储罐、中间储罐呼吸废气均经排气深冷器冷凝处理后不凝气去催化燃烧装置处理	/	储罐呼吸废气、装车废气均经冷凝预处理后接入催化燃烧装置
	SAP 干燥、粉碎筛分、包装废气	各套 SAP 装置产生的干燥、粉碎筛分、包装废气均收集后进入各自的布袋除尘器处理后进入各套装置配备的碱液洗涤塔处理后通过 4 根 15m 高排气筒 C5~C8 排放	颗粒物、丙烯酸、VOCs	VOCs、丙烯酸排放浓度及 VOCs 排放速率满足《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 限值要求;颗粒物排放浓度满足《山东省区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 2 中重点控制区标准,排放速率满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准要求
	SAP 装置中和、通氮、聚合、表面交联废气	SAP 各类酸性有机废气收集后进入碱液洗涤塔处理后通过 4 根 15m 高排气筒 C5~C8 排放	丙烯酸、VOCs	VOCs、丙烯酸排放浓度及 VOCs 排放速率满足《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 限值要求
	无组织排放		VOCs、甲苯、颗粒物、甲醛、乙醛、丙烯醛	颗粒物、甲醛、乙醛、丙烯醛厂界浓度满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准要求, VOCs、甲苯满足《挥发性有机物排放标准第 6 部分 有机化工行业》(DB37/2801.6-2018)要求。 厂区涉及 VOCs 物料储存、转移、输送、VOCs 收集处理、设备与管线 VOCs 泄漏、监测监控须严格执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)中的要求。定期开展 LDAR (泄漏检测与修

项目	污染源	治理措施	验收因子	验收标准
				复),对装置潜在泄漏点进行检测,及时发现存在泄漏现象的组件,并进行修复或替换,进而实现降低泄漏排放
废水	本项目生产装置轻组分分馏塔塔顶冷凝废水、清水醇回收塔塔底废水、设备开停车清洗废水、地面冲洗水、初期雨水、实验废水	依托厂区同期建设的污水处理站处理,采用“中和+曝气+生化处理+化学沉淀”组合处理工艺,处理后的出水排入青岛董家口中法水务有限公司尾水池,经董家口化工园区唯一排海口排放	COD、甲苯、甲醛、丙烯酸、丙烯醛、乙醛、铜、总氮	排水 pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、总氮、甲醛、甲苯、总铜满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中的一级 A 标准,乙醛、丙烯醛、丙烯酸满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表 3 标准
	冷却循环排污水、余热锅炉排污水	经厂区无机废水处理设施预处理后排入工业园区无机废水管线,最终通过董家口工业园区现有入海排污口排海	COD、SS	
	生活污水	排入市政污水管网进入中法水务公司处理	COD、氨氮、SS、BOD ₅	
	污水醇回收塔塔底废水、聚合反应器冷凝水、碱洗塔排污水、碱洗废水	属于高浓度有机废水,经管道排入厂区水煤浆炉打浆,不外排	/	
噪声	设备噪声	选用低噪声设备,合理布局,并采取相应的消声、减振措施	降噪措施落实情况,厂界噪声 Leq(A) 达标情况	GB12348-2008 中的 3 类标准
固废	危险废物	重组分废液经厂区同期建设的废液焚烧炉处置;其他危险废物收集后暂存在厂区危废暂存库内,委托有资质单位处理	暂存场所有防火、防扬散、防流失、防渗漏、防雨等措施;设立环保标志牌,委托处置有相关协议且落实到位; 危废库的设置须满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)要求,污泥暂存场所须满足防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求	
	一般工业固废	暂存于厂区一般固废暂存库,外售综合利用		
	生活垃圾	交由环卫部门统一收集处理		

10.4 排污许可

本项目属于《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019 年版）中“基础化学原料制造 261”中的“有机化学原料制造 2614”，属重点管理行业，企业须针对本次项目内容申请排污许可证。

10.5 污染源清单及排放量

10.5.1 项目污染物排放量

项目主要污染物排放情况见表 10.5-1。

表 10.5-1 本项目污染物排放情况一览表

单位：t/a

污染物	污染物名称	产生量	削减量	排放量（厂区总排口）
废气	甲醛	2806	2800.388	5.612
	乙醛	48.8	48.704	0.096
	丙烯醛	2122.8	2118.556	4.244
	丙烯酸	668.459	640.264	28.195
	丙酮	146.4	146.108	0.292
	丙烯酸丁酯	134.433	134.132	0.301
	甲苯	403.209	402.392	0.817
	VOCs	13948.52	13888.1	60.42
	颗粒物	2400	2328.48	71.52
废水	废水	1009807	0	1009807
	COD _{Cr}	1493.79	1443.34	50.45
	氨氮	0.056	0	0.056
	SS	132.63	122.538	10.092
	总氮	0.53	0	0.53
	甲苯	20.8	20.785	0.015
	甲醛	37.44	37.29	0.15
	乙醛	4.16	4.084	0.076
	丙烯醛	4.16	4.008	0.152
	丙烯酸	266.24	265.48	0.76
	铜	0.465	0.389	0.076
固废	一般工业固废	720	720	0
	危险废物	30242.9	30242.9	0
	生活垃圾	14.8	14.8	0

根据《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》《山东省“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》规定，涉 VOCs 建设项目环境影响评价，实行区域内 VOCs 排放等

量或倍量削减替代。根据《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》（鲁环发[2019]132号）规定，上一年度环境空气质量年平均浓度达标的城市，相关污染物进行等量替代。2020年青岛市环境空气质量全面达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，属于达标区。建设单位应根据上述要求申请总量，各总量指标由区市环保局进行调配。

11 环境经济效益分析

11.1 经济效益与社会效益分析

根据工程可行性研究报告，本项目总投资 544532 万元，其中环保投资 17100 万元。项目建成投产后，年销售收入为 613246 万元，实现利润 89043 万元/年（平均值）、所得税 22261 万元/年（平均值）、净利润为 66782 万元/年（平均值），投资回收期 6.91 年（含建设期）。本项目建成投产后具有较好的盈利前景，项目经济效益显著。该项目建成运营后，为当地提供了较多的就业机会，可起到缓解区域就业压力的社会作用，具有良好的社会效益。

11.1.1 项目污染源排放清单

本项目污染源清单情况见表 11.1-1。

表 11.1-1 项目污染物排放清单及污染物排放管理要求

类别	产生位置	污染源或污染物	污染物产生量 t/a	污染物排放		总量控制建议 指标 t/a	污染防治设施	数量	管理要求
				浓度(废气 mg/m ³) (废水 mg/L)	排放量 t/a				
废气	丙烯酸及酯单元装置	甲醛	2806	2.92	5.612	5.612	4 套催化燃烧装置 (CO 炉)+45m 高排气筒 (C1~C4)	4 套, 4 根	甲醛、乙醛、丙烯醛、丙烯酸、丙烯酸丁酯、甲苯、丙酮、VOCs 排放浓度及甲苯、VOCs 排放速率均执行《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 和表 2 要求; 甲醛、乙醛、丙烯醛排放速率执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准要求
		乙醛	48.8	0.05	0.096	0.096			
		丙烯醛	2122.8	2.21	4.244	4.244			
		丙烯酸	268.4	0.28	0.536	0.536			
		丙酮	146.4	0.15	0.292	0.292			
		甲苯	403.209	0.42	0.808	0.808			
		丙烯酸丁酯	134.4	0.28	0.268	0.268			
		VOCs	13542.8	14.25	27.1	27.1			
	SAP 装置废气	颗粒物	2400	8.6	23.52	23.52	布袋除尘+碱液洗涤 +25m 排气筒(C5~C8)	4 套, 4 根	VOCs、丙烯酸排放浓度及 VOCs 排放速率执行《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 限值要求; 颗粒物排放浓度执行《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 2 中重点控制区标准, 排放速率执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准要求
		丙烯酸	400	7.2	19.6	19.6			
		VOCs	400	7.2	19.6	19.6			
	无组织	甲苯	0.009	/	0.009	0.009	/	/	颗粒物、甲醛、乙醛、丙烯醛厂界浓度执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准要求, VOCs、甲苯执行《挥发性有机物排放标准 第 6 部分 有机化工行业》(DB37/2801.6-2018)要求
		丙烯酸	8.059	/	8.059	8.059			
丙烯酸丁酯		0.033	/	0.033	0.033				
VOCs		13.72	/	13.72	13.72				

类别	产生位置	污染源 或 污染物	污染物 产生量 t/a	污染物排放		总量控 制建议 指标 t/a	污染防治 设施	数量	管理要求
				浓度(废气 mg/m ³) (废水 mg/L)	排放量 t/a				
		颗粒物	48	/	48	48			
废水	项目生产 废水、开停 车设备清 洗废水、地 面冲洗废 水、初期雨 水、循环冷 却排污水、 余热锅炉 排污水、生 活污水	COD _{Cr}	1493.79	50	50.45	50.45	有机废水依托厂区污 水处理站处理；无机 废水经厂区无机废水 处理设施预处理后排 入工业园区无机废水 管线	1 套	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、总氮、 甲醛、甲苯、总铜满足《城镇污水处理厂 污染物排放标准》(GB18918-2002) 中 的一级 A 标准，乙醛、丙烯醛、丙烯酸 满足《石油化学工业污染物排放标准》 (GB31571-2015) 表 3 标准
		氨氮	0.056	0.37	0.056	0.056			
		SS	132.63	10	10.092	10.092			
		总氮	0.53	3.5	0.53	0.53			
		甲苯	20.8	0.1	0.015	0.015			
		甲醛	37.44	1.0	0.15	0.15			
		乙醛	4.16	0.5	0.076	0.076			
		丙烯醛	4.16	1.0	0.152	0.152			
		丙烯酸	266.24	5.0	0.76	0.76			
		铜	0.465	0.5	0.076	0.076			
噪声	设备 运行	噪声	声压级： 60~80 dB (A)	预测值： 52~59 dB (A)	/	/	低噪声设备，采取消 声、减振措施	配套	厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排 放标准》(GB12348-2008) 3 类标准
固体 废物	生产区	固体 废物	一般工业固 废 720t/a； 危废 30252.9t/a	/	0	/	/	/	满足《中华人民共和国固体废物污染环境 防治法》、《危险废物贮存污染控制标准》 (GB18597-2001)及修改单、《危险废物污 染防治技术政策》有关要求

11.2 环保投资与环境损益分析

1、环保投资

项目的环保设备主要是三废处理装置、噪声减振隔声装置等，具体详见表 11.2-1。

表 11.2-1 环保投资明细表

项目	内容	资金 (万元)
废气治理	生产装置区不凝气输送管道	1500
	催化燃烧装置 4 套	5800
	催化燃烧废气排气筒 4 根	620
	非正常工况废气输送管道	120
	储罐呼吸废气、装车废气的排气深冷器、冷凝装置	180
	SAP 干燥、粉碎筛分、产品包装布袋除尘器	1800
	SAP 工艺废气碱液洗涤塔	2300
	C5~C8 排气筒	300
	排气筒在线监测装置	400
废水治理	污水输送管道	3600
	初期雨水池 3 座	90
	生产废水收集罐	50
噪声治理	产噪设备减震、降噪措施	80
固废处置	固废收集设施	20
	固废暂存设施	10
风险防范	事故废水收集管道	15
	生产装置区围堰	25
	应急物资配备	30
	气体监测及超标报警仪器	30
地下水	各污染防治分区地面防腐防渗措施	130
	合计	17100

本项目环境保护投资 17100 万元，约占总投资的 3.5%。

2、环境损益分析

本项目采用了较为完善且运行可靠的环保治理措施，从而可有效降低向环境中排放污染物排放量，降低对周围环境的影响，同时也可减少物料损失，节约能源。本项目环保措施运行后，大大减少了废气、废水的排放及噪声对环境的影响，各固体废物遵循减量化、资源化、无害化的原则分质分类妥善处理处置。综上，项目环保措施运行后，各项污染物得到有效的控制，排放量大幅降低，降低对环境的污染。

(1) 环境收益部分

项目运营后，废气处理设施的运行减排有机废气 13888.1t/a、颗粒物 2328.48t/a，项

目环保措施的运行可收到明显的环境效益。

(2) 环境损失部分

项目营运后将增加项目所在地区的污染物排放量。项目排放甲醛 5.612t/a、乙醛 0.096t/a、丙烯醛 4.244t/a、丙烯酸 28.195t/a、丙酮 0.292t/a、丙烯酸丁酯 0.301t/a、甲苯 0.817t/a、VOCs60.42t/a、颗粒物 71.52t/a；排放废水 100.98 万 m³/a，主要废水污染物外排环境量 COD50.45t/a、氨氮 0.056t/a、SS 10.092t/a、甲苯 0.015t/a、甲醛 0.15t/a、乙醛 0.076t/a、丙烯醛 0.152t/a、丙烯酸 0.76t/a、铜 0.076t/a。

12 选址及平面布置合理性分析

12.1 项目选址合理性分析

12.1.1 与区域规划相符性分析

根据董家口经济区化工园区拓区规划初稿，项目所在地位于该化工园区拓区地块，且该规划已将本项目列为拟入驻项目。目前园区拓区的修编的规划环评正在编制过程中，尚未审查。经与该规划环评报告咨询稿比对分析，项目符合园区准入要求，不在负面清单之列，项目整体符合拓区规划。在该园区规划环评通过审查、拓区后的化工园区通过认定并通过官方渠道正式公布后，项目选址符合化工项目选址相关要求，符合化工园区规划，符合所在地规划环评要求。

项目在青岛董家口经济区化工园区中的位置见图 12.1-1，项目在西海岸新区总体规划中的位置见图 12.1-2。项目所在地为工业用地，生产高品质的丙烯酸、丙烯酸丁酯、SPA 产品符合青岛董家口经济区化工园区青岛董家口经济区化工园区总体发展规划和西海岸新区总体规划。

12.1.2 与相关政策文件的符合性分析

1、与环办[2015]112 号的符合性

本项目与《关于规范火电等七个行业建设项目环境影响评价文件审批的通知》（环办[2015]112 号）中“石化建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）”的符合性如表 12.1-1 所示。

表 12.1-1 项目与“石化建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）”符合性分析表

序号	具体要求	本项目情况
1	本原则适用于以原油、重油等为原料生产汽油馏分、柴油馏分、燃料油、石油蜡、石油沥青、润滑油和石油化工原料等的石油炼制工业项目，以及以石油馏分、天然气为原料生产有机化学品、合成树脂原料、合成纤维原料、合成橡胶原料等的石油化学工业项目环境影响评价文件的审批。	本项目属于石油化学工业项目。
2	项目符合环境保护相关法律法规和政策，符合产业结构调整、落后产能淘汰的相关要求。	本项目符合环境保护相关法律法规和政策，符合产业结构调整、落后产能淘汰的相关要求。
3	项目原则上应布局在优化开发区和重点开发区，符合主体功能区规划、环境保护规划、石化产业发展规划、城市总体规划、土地利用规划、环境功能区划及其他相关规划要求。新建、扩建项目应位于产业园区，并符合园区规划及规划环境影响评价要求。七大重点流域干流沿岸严格控制石化项目环境风险，合理布局生产装置及危险化学品仓储设施。不予批准位于自然保护区、风景名胜區、饮用水水源保护区、永久基本农田等环境敏感区的项目和城市建成区的新建、扩建项目。	本项目为新建项目，位于青岛董家口经济区化工园区，符合园区规划及规划环境影响评价要求。

序号	具体要求	本项目情况
4	开展了厂址比选,原则上应避开饮用水水源保护区上游、城市上风向,与居民集中区、医院、学校具有一定的缓冲距离。	项目不在饮用水水源保护区上游、城市上风向,与居民集中区、医院、学校具有一定的缓冲距离。
5	采用先进适用的技术、工艺和装备,单位产品物耗、能耗、水耗和污染物产生情况等清洁生产指标满足国内清洁生产先进水平。根据区域大气环境质量现状、国家油品质量升级要求和油品质量标准,优化工艺路线及产品方案,提升汽油、柴油油品质量。	项目采用先进适用的技术、工艺和装备,单位产品物耗、能耗、水耗和污染物产生情况等清洁生产指标满足国内清洁生产先进水平。工艺路线及产品方案为国际成熟可行的方案。
6	污染物排放总量满足国家和地方相关要求,总量指标有明确的来源及具体平衡方案。特征污染物排放量满足相应的控制指标要求。	本项目污染物排放总量满足国家和地方相关要求,特征污染物排放量满足相应的控制指标要求。
7	加热炉等采用清洁燃料,采取必要的氮氧化物控制措施;催化裂化装置和动力站锅炉等采取必要的脱硫、脱硝和除尘措施;工艺废气采取有效治理措施,减少污染物排放。通过优化设备、储罐选型,装卸、废水处理、污泥处置、采样等环节密闭化,减少污染物无组织排放;储存、装卸、废水处理等环节采取高效的有机废气回收与治理措施;明确设备泄漏检测与修复(LDAR)制度。动力站锅炉烟气满足《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271)或《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223)要求,其他废气排放源污染物满足《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570)和《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571)要求,恶臭污染物满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554)要求。国家和地方另有严格要求的按规定执行。位于京津冀、长三角、珠三角等区域的新建项目,不得配套建设自备燃煤电站。合理设置环境保护距离,环境保护距离内已有居民区、学校、医院等环境敏感目标的,应提出可行的处置方案。	本项目工艺废气采取了有效治理措施;装卸、废水处理、采样等环节实现了密闭化,储存、装卸、废水处理等环节采取了高效的有机废气回收与治理措施;明确要求企业开展设备泄漏检测与修复(LDAR)制度。各项污染物的排放满足相关标准要求,无需设置环境保护距离。
8	强化节水措施,减少新鲜水用量,具备条件的地区,利用城市污水处理厂的中水、海水淡化水。取用地表水不得挤占生态用水、生活用水和农业用水。严格控制取用地下水。废水采取分类收集、分质处理措施。提高污水回用率,含油废水经处理后最大限度回用;含盐废水进行适当深度处理,排放的污染物满足《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570)和《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571)要求;生产废水、清净下水放口设置在线监测系统。废水依托公共污水处理系统处理的,在厂内进行预处理,常规污染物和特征污染物排放均满足相应间接排放标准和公共污水处理系统纳管要求。国家和地方另有严格要求的按其规定执行。	本项目采取了节水措施,减少新鲜水用量,不取用地下水,废水采取分类收集、分质处理措施,污水排放满足相关标准要求,生产废水排放口设置在线监测系统。
9	根据地下水水文情况,按照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934)等相关要求,采取分区防渗措施,制定有效的地下水监控和应急方案。	本项目严格执行《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934)等相关要求,采取分区防渗措施,制定了有效的地下水监控和应急方案。

序号	具体要求	本项目情况
10	按照“减量化、资源化、无害化”的原则，对固体废物妥善处置。一般固体废物应通过项目自身或园区内企业进行综合利用，无法综合利用的就近安全处置。大型炼化一体化等产生危险废物量较大的石化项目应立足于自身或依托园区危险废物集中设施处置。固体废物贮存和处置系统应满足相关污染控制技术规范 and 标准要求。	本项目按照“减量化、资源化、无害化”的原则，设置废液焚烧炉处置自身产生的大部分危废，无法处置了委托有资质单位处置，固体废物贮存和处置系统应满足相关污染控制技术规范 and 标准要求。
11	优化厂区平面布置，优先选用低噪声设备，高噪声设备采取有效的减振、隔声等降噪措施，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348)要求。	本项目厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348)要求。
12	重大环境风险源合理布局，提出合理有效的环境风险防范和应急措施。事故废水进行有效收集和妥善处理，不直接进入外环境。提出环境风险应急预案编制要求，制定有效的环境风险管理制度，合理配置环境风险防控及应对处置能力，与当地政府和相关部门以及周边企业、园区相衔接，建立区域环境风险联控机制。	本项目风险单元布局合理，报告书提出了合理有效的环境风险防范和应急措施，并与当地政府和相关部门以及周边企业、园区相衔接，建立区域环境风险联控机制。
13	环境质量现状满足环境功能区要求的区域，项目实施后环境质量仍满足功能区要求；环境质量现状不能满足环境功能区要求的区域，通过强化项目污染防治措施、并提出有效的区域削减措施，改善区域环境质量。	项目所在地为达标区，本项目采取了有效的颗粒物污染防治措施。
14	明确施工期环境监测计划和环境管理要求。制定完善的覆盖大气、地表水、地下水、土壤、噪声、生态等各环境要素、包含常规污染物和特征污染物的环境监测计划；按照环境监测管理规定和技术规范的要求，设计采样口和监测平台。按照国家规定，要求企业安装污染物排放自动监控设备并与环保部门联网。项目所在园区建立覆盖各环境要素和各类污染物的监测体系。	本项目制定了完善的覆盖大气、地表水、地下水、土壤、噪声、生态等各环境要素、包含常规污染物和特征污染物的环境监测计划，设置符合要求的采样口和监测平台、自动监测设备，并与环保部门联网。
15	按相关规定开展信息公开和公众参与。	本次已按相关规定开展信息公开和公众参与。

综上，本项目满足“石化建设项目环境影响评价文件审批原则”要求。

2、与鲁政办字[2019]150 号的符合性

本项目与《山东省化工投资项目管理规定》（鲁政办字[2019]150 号）的符合性如表 12.1-2 所示。

表 12.1-2 项目与《山东省化工投资项目管理规定》符合性分析表

序号	具体要求	本项目情况
1	先进性原则。化工投资项目应严格遵守相关法律法规，符合国家产业政策。支持发展鼓励类项目，严格控制限制类项目，严格禁止淘汰类项目。	本项目属于《产业结构调整指导目录》鼓励类项目，严格遵守相关法律法规，符合国家产业政策。
2	安全环保原则。化工投资项目应按照有关规定要求，做好环境影	本项目在建设过程中确保

序号	具体要求	本项目情况
	响评价和安全生产评价,确保投资项目中的安全、环保等设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	投资项目中的安全、环保等设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。
3	集聚集约原则。积极推进化工企业进区入园,鼓励企业之间上下游协同,建链补链强链,推动企业重组和产能整合提升。	本项目选址于青岛董家口经济区化工园区,符合青岛董家口经济区化工园区的产业定位,符合区域规划。
4	化工投资项目原则上应在省政府认定的化工园区、专业化工园区和重点监控点内实施,并符合国土空间规划、产业发展规划等相关规划。	本项目产品中包含危险化学品,项目总投资 592329.43 万元。
5	新建生产危险化学品的化工项目(危险化学品详见最新版《危险化学品目录》),固定资产投资额原则上不低于 3 亿元(不含土地费用);列入国家《产业结构调整指导目录》和《外商投资产业指导目录》鼓励类以及搬迁入园项目,不受 3 亿元投资额限制。	本项目不涉及剧毒化学品。
6	严格限制新建剧毒化学品项目,实现剧毒化学品生产企业只减不增。	

综上,本项目符合《山东省化工投资项目管理规定》(鲁政办字[2019]150 号)要求。

3、与环发[2012]77 号的符合性

本项目与《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)的符合性如表 12.1-3 所示。

表 12.1-3 项目与环发[2012]77 号符合性分析表

序号	具体要求	本项目情况
1	(四)石化化工建设项目原则上应进入依法合规设立、环保设施齐全的产业园区,并符合园区发展规划及规划环境影响评价要求。涉及港区、资源开采区和城市规划区的建设项目,应符合相关规划及规划环境影响评价的要求。	本项目选址于青岛董家口经济区化工园区,符合青岛董家口经济区化工园区的产业定位,符合区域规划。
2	(五)产业园区应认真贯彻落实我部《关于加强产业园区规划环境影响评价有关工作的通知》(环发[2011]14 号)要求,在规划环境影响评价中强化环境风险评价,优化园区选址及产业定位、布局、结构和规模,从区域角度防范环境风险。涉及重点行业建设项目的港区、资源开采区规划环境影响评价也应强化环境风险评价工作。	本项目所在园区已开展规划环境影响评价,其报告书中含有环境风险评价专章内容。
3	(七)建设项目环境风险评价是相关项目环境影响评价的重要组成部分。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。论证重点如下: 1、从环境风险源、扩散途径、保护目标三方面识别环境风险。环境风险识别应包括生产设施和危险物质的识别,有毒有害物质扩散途径的识别(如大气环境、水环境、土壤等)以及可能受影响的环境保护目标的识别。 2、科学开展环境风险预测。环境风险预测设定的最大可信事故应包括项目施工、营运等过程中生产设施发生火灾、爆炸,危险物质发生泄漏等事故,并充分考虑伴生/次生的危险物质等,从	本项目已按照风险导则要求编制了环境风险评价专章,其中包含了环境风险识别、环境风险预测、环境风险防范和应急措施的论证重点。

序号	具体要求	本项目情况
	大气、地表水、海洋、地下水、土壤等环境方面考虑并预测评价突发环境事件对环境的影响范围和程度。 3、提出合理有效的环境风险防范和应急措施。结合风险预测结论，有针对性地提出环境风险防范和应急措施，并对措施的合理性和有效性进行充分论证。	
4	(八) 改、扩建相关建设项目应按照国家现行环境风险防范和管理要求，对现有工程的环境风险进行全面梳理和评价，针对可能存在的环境风险隐患，提出相应的补救或完善措施，并纳入改、扩建项目“三同时”验收内容。	本项目已对现有工程的环境风险进行全面梳理和评价。
5	(九) 对存在较大环境风险的相关建设项目，应严格按照《环境影响评价公众参与暂行办法》(环发[2006]28号)做好环境影响评价公众参与工作。项目信息公示等内容中应包含项目实施可能产生的环境风险及相应的环境风险防范和应急措施。	本项目严格按照相关要求开展了环境影响评价公众参与工作。
6	(十) 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。无环境风险评价专章的相关建设项目环境影响评价文件不予受理；经论证，环境风险评价内容不完善的相关建设项目环境影响评价文件不予审批。	本项目将环境风险评价结论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，设置了环境风险评价专章。
7	(十二) 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。	企业编制突发环境事件应急预案并备案。
8	(十三) 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。	项目严格按照《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了有效防止泄漏物质、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。
9	(十九) 企业应建设并完善日常和应急监测系统，配备大气、水环境特征污染物监控设备，编制日常和应急监测方案，提高监控水平、应急响应速度和应急处理能力；建立完备的环境信息平台，定期向社会公布企业环境信息，接受公众监督。将企业突发环境事件应急预案演练和应急物资管理作为日常工作任务，不断提升环境风险防范应急保障能力。	企业将严格按照此条要求执行。
10	(二十) 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。	企业将严格按照此条要求执行。

综上，本项目符合《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)要求。

4、与“两高”相关文件的符合性

根据《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45号），“两高”项目暂按煤电、石化、化工、钢铁、有色金属冶炼、建材等六个行业类别统计，后续对“两高”范围国家如有明确规定的，从其规定。新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。石化、现代煤化工项目应纳入国家产业规划。新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。本项目满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求，且位于依法合规设立并经规划环评的产业园区。

根据《山东省两高项目管理目录》（鲁发改工业〔2021〕487号），本项目不属于两高项目。

5、与《青岛市“三线一单”生态环境分区管控方案》（青政字〔2021〕16号）的符合性

根据《青岛市“三线一单”生态环境分区管控方案》（青政字〔2021〕16号）的“青岛市生态空间图”，项目不在陆域生态保护红线和海洋生态保护红线范围内，也不属于一般生态空间；根据“青岛市环境管控单元图”，项目位于重点管控单元。项目位于青岛董家口经济区化工园区，属于依法合规设立并经规划环评的产业园区，符合国家产业政策，废水、废气、噪声均能够实现达标排放，固体废物有合理可行的去向，环境风险可控，对周围环境影响较小。

根据“青岛市市级生态环境总体准入清单”，“新建冶金、电镀、有色金属、化工、印染、制革、原料药等项目，原则上布局在符合产业定位的园区，其排放污水由园区污水处理厂集中处理。”金能新材料（青岛）有限公司厂区位于符合产业定位的青岛董家口经济区化工园区，废水经自行处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 标准（乙醛、丙烯醛、丙烯酸达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 3 标准）。因此，综合考虑上述情况，本项目不违背“青岛市市级生态环境总体准入清单”要求。

综上，本项目符合《青岛市“三线一单”生态环境分区管控方案》（青政字〔2021〕16号）要求。

12.1.3 场地周边的配套条件

项目位于董家口化工园区范围内，具有较好的建设条件。项目所在地配套设施如供

水、燃气等均已完善。

12.1.4 环境功能区达标情况

该区域以工业生产为主要功能，根据青岛市环境功能区划相关规定，本项目所在地属于环境空气二类功能区、声环境 3 类功能区。通过对评价区域内各环境要素的现状监测及调查，区域内环境空气质量可以满足相应功能区划的要求，区域声环境可以满足相应功能区要求。

12.1.5 项目实施后对周围环境的影响

本项目对各主要污染源进行了治理。废气排放可以满足相应标准要求，经预测分析可知，项目废气排放对周边环境的影响处于可接受范围内；废水经有效处理达标后排海，对周围水环境影响轻微；产噪设备采取相应的消声减振措施，经预测可知，厂界噪声可以满足相应标准要求，对周围声环境影响不大；固体废物分类收集、分别合理处置，同时厂区分区域采取了相应的防渗措施，在各项防渗措施落实到位的情况对区域地下水影响不大；环境风险处于可接受范围内。

综上所述，在严格管理、落实各项环保及风险防范措施的情况下，项目的建设 with 区域环境相容。

12.2 项目总平面布置分析

本项目在平面布置设置中遵循下列原则：

1、严格执行国家颁布的防火、防爆、安全、卫生等有关标准、规范，平面布置满足安全、防护间距要求。在满足装置生产要求的条件下，布局力求紧凑、完整、合理，主要生产装置位于车间内，做到流程顺畅、管道便捷。

2、在满足工艺生产的前提下，节约用地，平衡土方量，节省投资。

3、厂区内各建、构筑物布置符合物流走向，功能分区明确，布置紧凑合理。生产装置布置一体化、轻型化，成组集中布置，力求缩短装置之间的管线距离，并且根据工艺流程合理布置，尽量可利用位差放料，节约了能源。

4、合理安排工厂内外运输，人货分流，互不干扰，确保厂区内消防通道畅通。为工厂安全生产创造良好环境。

5、符合当地区域规划，遵守有关设计规范。

本项目功能分区明确，工艺流程顺畅合理，厂内运输通畅，符合安全、消防等要求，综合分析项目总体布局合理。

13 结论与建议

13.1 结论

13.1.1 项目概况

金能新材料（青岛）有限公司计划投资 592329.43 万元，在厂区东侧空地建设 44 万吨/年丙烯酸丁酯及 12 万吨/年高吸水性树脂 (SAP) 项目。项目总占地面积 229237m²，总建筑面积 107852m²，主要包含 3 处丙烯酸及酯装置区和 4 座高吸水性树脂 (SAP) 生产厂房，共设置 4 套 10 万 t/a 丙烯酸装置、2 套 22 万 t/a 丙烯酸丁酯装置、1 套 10 万 t/a 精丙烯酸装置、4 套 3 万 t/a SAP 生产装置，配套建设原料产品罐区、中间罐区、废液罐区各 1 处、SAP 罐区 2 处、SAP 成品仓库 1 座，并建设变配电站、机柜间、冷冻水站/除氧站等配套公用设施以及废气催化燃烧设施等环保设施，化学品库、脱盐车站、空压制氮站、事故水池及污水处理站、废液焚烧设施等依托同期工程。项目计划于 2023 年开工建设，预计 2024 年建成。

13.1.2 项目工程分析结论

本项目主要污染因素为废水、废气、设备噪声和固体废物，企业对各类污染物采取针对性的防治措施，确保污染物达标排放，尽量避免污染环境。

项目运营后，排放废气中甲醛 5.612t/a、乙醛 0.096t/a、丙烯醛 4.244t/a、丙烯酸 28.195t/a、丙酮 0.292t/a、丙烯酸丁酯 0.301t/a、甲苯 0.817t/a、VOCs60.42t/a、颗粒物 71.52t/a；排放废水 100.98 万 m³/a，主要废水污染物外排环境量 COD50.45t/a、氨氮 0.056t/a、SS 10.092t/a、甲苯 0.015t/a、甲醛 0.15t/a、乙醛 0.076t/a、丙烯醛 0.152t/a、丙烯酸 0.76t/a、铜 0.076t/a。

13.1.3 区域环境现状评价结论

1、大气环境

根据《2021 年青岛市生态环境状况公报》，项目区域为达标区，所在区域甲醇、氨、硫化氢 1 小时平均浓度满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 标准限值，VOCs 小时浓度范围 46~150ug/m³，TSP 日均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）表 2 二级标准限值。

2、地下水

区域地下水总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、锰、钠、耗氧量均存在超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准的现象，其余因子满足该标准要求。

3、噪声

项目厂区昼、夜噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

中 3 类区标准限值要求。

4、土壤环境

项目用地区域建设用地各土壤检测项目均低于《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)表 1 第二类用地筛选值要求。

13.1.4 项目环境影响评价结论

1、土壤、水环境影响

本项目产生的废水依托厂区同期建设的污水处理站处理,具备依托可行性。在严格做好防渗措施和地下水防污监控措施的前提下,可最大限度的预防建设项目对地下水、土壤环境产生不利影响,对地下水、土壤的影响可接受。

2、大气环境影响

经核算和预测,项目各废气污染物均可实现达标排放,新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 100\%$;新增污染源正常排放下污染物年均浓度贡献值最大浓度占标率 $\leq 30\%$;项目大气污染物排放对周围环境空气质量的影响可以接受。

项目无需设置大气环境保护距离。

3、声环境影响

采取隔声、减振、消声等措施后,项目营运期厂界噪声预测点位处的昼间和夜间噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的3类标准要求。

4、固体废物影响

本项目产生的危险废物定期委托有资质的单位进行处理处置;一般工业固废委托专业机构清运。采取以上措施,固体废物对周围环境影响较小。

13.1.5 风险评价结论

项目涉及到的危险化学品包括丙烯、丙烯酸丁酯、正丁醇、甲苯、醋酸铜等,主要分布于生产装置区、罐区。按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)相关规定,项目大气环境风险等级为一级,地表水、地下水环境风险等级为二级,综合环境风险等级为一级。本项目最大可信事故及类型为丙烯酸丁酯泄漏、火灾爆炸。项目厂区事故废水防控体系与董家口化工园区防控体系相衔接,建设“单元-厂区-园区/区域”的风险防控体系。针对主要环境风险源,设立风险监控及应急监测系统,实现事故预警和快速应急监测、跟踪。项目建成后拟按照“分类管理,分级响应,区域联动”的原则,编制企业突发环境事件应急预案。在各环境风险防范措施及应急措施落实到位的情况下,项目环境风险可防控。

13.1.6 公众参与结论

本项目环评期间，建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》的相关要求，分别在确定环境影响报告书编制单位后、建设项目环境影响报告书征求意见稿形成后在青岛市建设项目环境影响评价公示网上进行两次信息公示公开，且在征求意见稿公示期间，发布两次登报信息。项目公示期间，无人对本项目提出意见。

13.1.7 选址可行性结论

项目选址于青岛董家口经济区化工园区，用地符合相关用地政策，在各防污及风险防范措施落实到位、确保污染物达标排放的情况下，对周围环境影响、环境风险处于可接受水平。综合考虑以上因素认为，本项目选址可行。

13.2 总结论

本项目符合国家相关产业政策。项目在建设及营运过程中，应严格执行国家、地方等有关环保法规、政策，认真落实本报告中提出的各项污染防治措施，确保各污染物达标排放，将对周围环境的影响控制在可接受范围内，从环保角度出发，项目的选址和建设是可行的。

13.3 要求

1、项目的环保防污措施应与项目同时建设、同时运行，确保各项防治措施落实到位，实现经济效益、社会效益与环境效益的统一与协调发展。

2、应落实各项废气、噪声、废水、固体废物污染防治措施及整改措施，确保各项污染物达标排放。需定期对污染防治设施进行维修保养，使各污染治理设施稳定运行，以达到相应的污染物去除效率。

3、危险化学品的运输、暂存、使用及管理严格按照《危险化学品安全管理条例》进行。项目运行过程中必须严格落实各项风险防范措施。

4、项目需切实落实地下水污染防治措施，针对不同污染防渗区采取相应的较为严格的防渗措施，对于污染防渗区及污染防渗区应设置防渗层；并加强管理，定期检修，杜绝污染地下水。

5、严格落实各项风险防控措施，加强风险管理，确保事故状态下的各污染物得到有效收集、合理处置。

6、危险固废应严格按照《危险废物污染防治技术政策》、《危险废物贮存污染控制标准》、《青岛市危险废物转移联单管理办法》进行收集、暂存、运输及处理处置。

7、建设单位应加强对环保设施的运行管理规章制度，落实到人。应重视引进和建立先进的环保管理模式，完善管理机制，强化职工自身的环保意识。