

概 述

1、项目背景由来

金能化学（青岛）有限公司原名青岛金能新材料有限公司，是金能科技股份有限公司的全资子公司，成立于2018年3月，位于青岛董家口经济区化工园区钢厂路，分南厂区、北厂区两个厂区。

厂区现有项目共有7个，情况如下：①“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”2018年11月5日取得青岛市环保局黄岛分局批复（青环黄审[2018]410号）；②“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”2018年11月5日取得青岛市环保局黄岛分局批复（青环黄审[2018]412号）；③“新材料与氢能源综合利用项目—原料仓储工程”2018年12月25日取得青岛市环保局黄岛分局批复（青环黄审[2018]516号）；④“新材料与氢能源综合利用项目—90万吨/年丙烷脱氢联产26万吨/年丙烯腈及10万吨/年MMA装置”2019年1月5日取得青岛市环保局黄岛分局批复（青环黄审[2019]30号）；⑤“新增锅炉项目”2020年10月23日取得青岛市生态环境局西海岸新区分局批复（青环西新审[2020]390号）；⑥“2×35万吨/年高性能聚丙烯项目”于2021年9月取得青岛市生态环境局西海岸新区分局批复（青环西新审[2021]284号）；⑦“2×45万吨/年高性能聚丙烯项目”于2021年9月取得青岛市生态环境局西海岸新区分局批复（青环西新审[2021]285号）。

上述项目中，除项目①中的“8×6万吨/年绿色炭黑循环利用装置”、依托工程及配套的污染防治措施以该项目一期的名义已于2021年11月通过验收、项目⑤已于2021年12月通过验收以外，其余项目均正在建设中。

在环保政策的驱动下，PBAT、PHA、PCL、PBS等生物可降解塑料，在一次性餐具、包装、农业、汽车、医疗、纺织等领域的应用正迎来市场发展新机遇。金能新材料（青岛）有限公司（属于金能化学（青岛）有限公司的子公司，同一个法人）拟投资1025688万元，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、现有南厂区西侧地块建设金能绿色低碳循环新材料产业园-22万吨/年可降解新材料项目。项目占地总面积共约850.6亩，规划建筑面积189703平方米，主要包括顺酐装置2×20万吨/年、BDO装置30万吨/年、PBAT装置2×6万吨/年、PBS装置2×5万吨/年、煤制合成气装置66.67万吨/年。项目建成后，可年产顺酐40万吨/年、1,4-丁二醇（BDO）30万吨/年、四氢呋喃（THF）2.99万吨/年、聚丁二酸丁二醇酯（PBS）10万吨/年、甲

醇 3.72 万吨/年、聚对苯二甲酸-己二酸丁二酯（PBAT）12 万吨/年、合成气 32720 万立方米/年、氢气 56193.6 万立方米/年、硫磺 2400 吨/年、解析气 6824.05 万立方米/年，其中部分产出物供本项目及厂区同期建设项目作为原料使用，其余以产品形式外售。项目配套建设循环水、脱盐水、换热站、冷冻站、空分空压站等公用工程设施，针对生产过程中产生的废气设置了袋式除尘器、尾气洗涤塔、RTO、SCR 脱硝等废气处理设施，针对产生的废水设置了总处理能力 450m³/h 污水处理站 1 座，针对产生的固废设置了一般工业固废暂存间、危险废物暂存间、废液焚烧炉等。项目计划于 2023 年 3 月开工建设，预计 2026 年 3 月竣工。

项目属于《产业结构调整指导目录》中的允许类。本项目已取得《企业投资项目备案证明》（项目统一编码：2205-370211-04-01-833286），符合相关产业政策要求。

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：扩建。

地理位置：西海岸新区泊里镇董家口化工产业园内 204 国道南路/街。

建设内容：项目总投资 1025688 万元，包括顺酐装置 2×20 万吨/年、BDO 装置 30 万吨/年、PBAT 装置 2×6 万吨/年、PBS 装置 2×5 万吨/年、煤制合成气装置 66.67 万吨/年，配套罐区 3 处、仓库 5 座。

建设规模：年产顺酐 40 万吨/年、1,4-丁二醇（BDO）30 万吨/年、四氢呋喃（THF）2.99 万吨/年、聚丁二酸丁二醇酯（PBS）10 万吨/年、甲醇 3.72 万吨/年、聚对苯二甲酸-己二酸丁二酯（PBAT）12 万吨/年、合成气 32720 万立方米/年、氢气 56193.6 万立方

米/年、硫磺 2400 吨/年、解析气 6824.05 万立方米/年，其中部分产出物供本项目及厂区同期建设项目作为原料使用，其余以产品形式外售。

行业类别：C2522 煤制合成气生产、C2651 初级形态塑料及合成树脂制造。

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”、“合成材料制造 265”、“全部（含研发中试；不含单纯物理分离、物理提纯、混合、分装的）”，以及“二十二、石油、煤炭及其他燃料加工业 25”、“煤炭加工 252”、“全部（单纯物理分离、物理提纯、混合、分装的除外）”，需编制环境影响报告书。

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保护敏感目标的影响、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，项目环境风险可防控。

5、环境影响报告书的主要结论

项目区域为达标区，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，TSP日均浓度满足《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。项目运营后，排放SO₂6.152t/a、NO_x486.96t/a、颗粒物44.568t/a、VOCs320.92t/a、甲醇24.33t/a、丙烯酸11.16t/a、THF3.1t/a、马来酸酐5.6t/a、CO241.49t/a、硫化氢1.504t/a、COD115.3t/a、氨氮3.4t/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.....	11
1.1 编制依据.....	11
1.2 评价原则.....	17
1.3 评价目的、评价内容及评价重点.....	18
1.4 环境影响因素与评价因子.....	18
1.5 功能区划.....	20
1.6 评价标准.....	20
1.7 评价工作等级及评价范围.....	26
1.8 评价时段.....	32
1.9 环境保护及控制目标.....	32
2 现有工程.....	34
2.1 现有及在建工程概况.....	34
2.2 现有工程生产工艺与产污环节.....	46
2.3 现有工程污染物产生、治理及排放情况.....	47
2.4 在建工程生产工艺及产污环节.....	54
2.5 现有工程存在的环保问题.....	84
2.6 现有及在建工程污染物排放量汇总.....	84
3 工程概况.....	86
3.1 项目基本情况.....	86
3.2 工程组成.....	86
3.3 项目主要建构筑物及平面布置.....	88
3.4 生产规模和产品方案.....	90
3.5 生产主要原辅材料消耗情况.....	96

3.6	主要生产设备	101
3.7	公用工程	101
3.8	控制系统	107
3.9	储运工程	107
4	工程分析	109
4.1	生产工艺流程及产污环节分析	109
4.2	产污环节与污染防治措施	116
4.3	物料平衡和水平衡	119
4.4	施工期污染因素分析	120
4.5	营运期污染因素分析	121
4.6	非正常工况	144
4.7	污染物排放情况汇总	144
4.8	“三本帐”分析	145
5	自然环境及区域规划概况	147
5.1	地理位置	147
5.2	自然环境概况	147
5.3	董家口经济区化工园区规划概况	152
5.4	董家口经济区化工园区公用基础设施建设现状	153
6	环境质量现状调查与评价	155
6.1	环境空气质量现状调查与评价	155
6.2	声环境现状监测与评价	157
6.3	地下水环境现状调查与评价	159
6.4	土壤现状监测	162
7	施工期环境影响评价	165
7.1	废气影响及防治措施	165
7.2	噪声影响及防治措施	166

7.3 废水影响及防治措施.....	166
7.4 固体废物影响及防治措施.....	167
7.5 生态环境影响及防治措施.....	167
8 营运期环境影响预测与评价.....	168
8.1 大气环境影响预测与评价.....	168
8.2 地表水环境影响评价.....	197
8.3 地下水环境影响评价.....	203
8.4 噪声影响评价.....	222
8.5 固体废物环境影响分析.....	225
8.6 土壤境影响评价.....	228
8.7 生态环境影响评价.....	232
9 碳排放评价.....	233
9.1 政策符合性分析.....	233
9.2 厂区现有、在建工程碳排放核算与评价.....	236
9.3 拟建工程碳排放核算与评价.....	236
9.4 拟建项目建成后全厂碳排放量.....	242
9.5 碳排放管理要求.....	242
9.6 碳排放监测计划.....	243
9.7 结论与建议.....	244
10 环境风险评价.....	245
10.1 现有及在建项目环境风险评价情况.....	245
10.2 本项目环境风险评价.....	248
10.3 环境风险事故应急预案.....	283
10.4 环境风险评价结论.....	287
11 环保措施经济技术可行性分析.....	289
11.1 废气防治措施.....	289

11.2 地表水污染防治措施可行性	299
11.3 地下水及土壤污染防治措施	299
11.4 噪声治理措施分析	305
11.5 固体废物治理措施分析	305
12 环境管理与监测计划	308
12.1 环境管理	308
12.2 环境监测计划	310
12.3 环境保护“三同时”验收一览表	313
12.4 排污许可	313
12.5 污染源排放量	313
13 环境经济效益分析	315
13.1 经济效益与社会效益分析	315
13.2 项目污染源排放清单	315
13.3 环保投资与环境损益分析	315
14 选址及平面布置合理性分析	317
14.1 项目选址合理性分析	317
14.2 项目总平面布置分析	324
15 结论与建议	325
15.1 结论	325
15.2 总结论	327
15.3 要求	327

附件：

- 1.环评委托书；
- 2.提交材料真实性承诺书；
- 3.土地文件；
- 4.本项目投资备案证明文件；
- 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（青环黄审[2018]156号）；
- 6.现有工程（含拟建、在建工程）环评批复及验收文件；
- 7.《固体废物无害化处置合同》；
- 8.《危险废物无害化处置合同》；
- 9.《突发环境事件应急预案备案表》（备案号 370211-2021-7002-M）；
- 10.排污许可证（证书编号 91370211MA3MR1PR24001P）；
- 11.厂区现有工程废气、废水、噪声及所在地环境空气、地下水、土壤、包气带监测报告；
- 12.建设项目环评审批基础信息表。

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）》（生态环境部令第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、《重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点技术指南(试行)》(环办环评函〔2021〕346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）；
- 45、《国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》（2021年11月2日）；
- 46、《石化和化工行业“十四五”规划指南》（石油和化学工业规划院，2020年7月）；
- 47、《石油和化学工业“十四五”发展指南》（中国石油和化学工业联合会，2021年1月）；
- 48、《环境保护综合名录（2021年版）》（环办综合函〔2021〕495号）；
- 49、《国务院办公厅关于石化产业调结构促转型增效益的指导意见》（国办发〔2016〕57号）；
- 50、《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》（2021年11月2日）。

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、《山东省化工产业“十四五”发展规划》（山东省工业和信息化厅，2021 年 9 月 29 日）；
- 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、《山东省新一轮“四减四增”三年行动方案（2021-2023 年）》；
- 23、山东省人民政府办公厅《关于印发坚决遏制“两高”项目盲目发展的若干措施的通知》（鲁政办字〔2021〕98 号）；
- 24、《关于坚决遏制“两高”项目盲目发展促进能源资源高质量配置利用有关事项的通知》（鲁政办字〔2022〕9 号）；
- 25、《关于“两高”项目管理有关事项的通知》（鲁发改工业[2022]255 号）；
- 26、《山东省禁止危险化学品目录（第一批）》（鲁应急发[2019]37 号）；

- 27、《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）；
- 28、《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）；
- 29、《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）；
- 30、《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）；
- 31、《山东省“十四五”生态环境保护规划》（鲁政发〔2021〕12号）；
- 32、《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）；
- 33、《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）；
- 34、《山东省固定污染源自动监控管理办法》（鲁环发[2020]6号）；
- 35、《山东省深入打好蓝天保卫战行动计划（2021-2025年）》；
- 36、《山东省深入打好碧水保卫战行动计划（2021-2025年）》；
- 37、《山东省深入打好净土保卫战行动计划（2021-2025年）》；
- 38、《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）；
- 39、《青岛市“十四五”生态环境保护规划》（青政字[2021]19号）。
- 40、《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）。
- 41、《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）；
- 42、《青岛市集中式饮用水水源保护区划》（青政发[2021]13号）；
- 43、《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）；
- 44、《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)》；
- 45、《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）；
- 46、《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》；
- 47、《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）；

- 48、《青岛市环境管控单元生态环境准入清单（2021年版）》；
- 49、《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）；
- 50、《加强化工园区环境保护工作实施方案》（青环发[2012]87号）；
- 51、《青岛市环境空气质量功能区划》（青岛市人民政府，青政发[2014]14号印发）；
- 52、《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）。

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 2.4-2021）；
- 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 19-2021）；
- 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-石油化工建设项目》（HJ/T89-2003）；
- 11、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）；
- 12、《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ 947-2018）；
- 13、《危险废物处置工程技术导则》（HJ2042-2014）；
- 14、《固体废物鉴别标准 通则》（GB 34330-2017）；
- 15、《固体废物再生利用污染防治技术导则》（HJ1091-2020）；
- 16、《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）；
- 17、《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）》；
- 18、《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）。

1.1.4 技术标准规范

- 1、《环境保护图形标志排放口》（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》（GB50483-2019）；
- 4、《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》（QSY08190-2019）；
- 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》（GB6944-2012）；

- 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 聚氯乙烯工业》（HJ 1036-2019）；
- 11、《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）；
- 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》（2015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/T3024-2017）；
- 16、《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T3007-2014）；
- 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/T39198-2020）；
- 21、《固定污染源废气监测点位设置技术规范》（DB37/T3535-2019）。

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、企业投资项目备案证明；
- 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、现有及在建工程环评批复及验收文件；
- 8、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。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的影响较大。

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					
环境质量改善	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	-2	-1	-1	-1	-2	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。

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、TSP、甲醇、硫化氢、氨、臭气浓度
	声环境	等效连续 A 声级 L _{Aeq}
	地下水环境	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ³⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氟化物、氰化物、挥发性酚类、汞、铬（六价）、铅、镉、铁、总大肠菌群、硫化物
	土壤环境	重金属和无机物：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、氰化物 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、石油烃
项目污染源评价	废气污染源	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、VOCs、甲醇、丙烯酸、马来酸酐、THF、CO、氨、硫化氢、臭气浓度
	废水污染源	pH、COD、氨氮、SS、溶解性总固体、硫化物、氰化物、丙烯酸、四氢呋喃
	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
环境影响预测分析与评价	大气环境	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、VOCs、甲醇、丙烯酸、THF、CO、氨、硫化氢、马来酸酐、臭气浓度
	地下水环境	耗氧量、氨氮、氰化物、硫化物
	土壤环境	石油烃
	声环境	等效连续 A 声级 L _{Aeq}
总量	固体废物	一般工业固废、危险废物
	大气环境	SO ₂ 、NO _x 、VOCs、颗粒物
	水环境	COD、氨氮

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	生活饮用水源保护区	否
5	基本农田保护区	否
6	自然保护区、风景名胜保护区	否
7	生态功能保护区、生态红线区	否
8	历史文化保护区、文物保护单位	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，甲醇、氨、硫化氢执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的附录 D 浓度，非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准详解》，VOCs 参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 中 TVOC 限值。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	-	-	-	
甲醇	μg/m ³	3000	-	1000	-	HJ2.2-2018 附录 D
氨	μg/m ³	200	-	-	-	
硫化氢	μg/m ³	10	-	-	-	
TVOC	μg/m ³	-	600	-	-	

非甲烷总烃	μg/m ³	2000	-	-	-	《大气污染物综合排放标准详解》
-------	-------------------	------	---	---	---	-----------------

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		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

项目	标准限值	项目	标准限值
氯化物	≤250	硫酸盐	≤250
氨氮	≤0.5	硝酸盐	≤20
亚硝酸盐	≤1	总硬度	≤450
溶解性总固体	≤1000	耗氧量	≤3
氟化物	≤1	氰化物	≤0.05
挥发性酚类	≤0.002	汞	≤0.001
铬（六价）	≤0.05	铅	≤0.01
镉	≤0.005	铁	≤0.3
总大肠菌群（MPN/100mL）	≤3	硫化物	≤0.02

4、土壤环境

建设用地土壤环境执行《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 建设用地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

序号	污染物项目	CAS 编号	第二类用地筛选值
5	铅	7439-92-1	800
6	汞	7439-97-6	38
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			

序号	污染物项目	CAS 编号	第二类用地筛选值
35	硝基苯	98-95-3	76
36	苯胺	62-53-3	260
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
其他项目			
46	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	--	4500
47	氰化物	--	135

1.6.2 污染物排放标准

1.6.2.1 废气排放标准

有组织排放标准

项目有组织废气中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度执行《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,颗粒物排放速率执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准要求(其中焚烧炉排放的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物须执行基准氧含量 3%的要求)。焚烧炉氨的有组织排放速率执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 中排气筒排放速率要求,一氧化碳、HF、HCl 及重金属、二噁英的排放浓度执行《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2020)表 3 排放浓度要求。

硫化氢排放速率执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 标准要求;甲醇、VOCs、四氢呋喃、丙烯酸、马来酸酐排放浓度执行《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 1、表 2 标准要求,VOCs 排放速率执行该标准表 1 标准要求。甲醇的排放速率执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准要求。非甲烷总烃排放浓度和单位产品非甲烷总烃排放量执行《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)表 5 中的要求。

无组织排放标准

无组织排放的颗粒物、甲醇执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2标准要求，VOCs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标准要求，厂界氨、硫化氢浓度、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1二级新扩改建要求。

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)		
SO ₂	50	/	50	/	DB37/2376-2019 GB16297-1996
NO _x	50	/	100	/	
颗粒物	50	60	10	1.0	
	15	3.5			
	60	85			
	45	49.5			
VOCs	/	3.0	60	2.0	DB37/ 2801.6-2018
非甲烷总烃	15	10	60	4.0	GB31572-2015
四氢呋喃	15、45	/	50	/	DB37/ 2801.6-2018
马来酸酐	45	/	10	/	
丙烯酸	45	/	10	/	
甲醇	45	63.5	50	12	GB16297-1996 DB37/2801.6-2018
	50	77			
氨	50	35	/	1.5	GB14554-93
硫化氢	50	2.3	/	0.06	GB14554-93
臭气浓度	/	/	/	20（无量纲）	GB14554-93
一氧化碳	50（焚烧炉）	/	100	/	GB18484-2020（11%基 准含氧量）
HF	50（焚烧炉）	/	4.0	/	

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)		
HCl	50 (焚烧炉)	/	60	/	
汞及其化合物 (以 Hg 计)	50 (焚烧炉)	/	0.05	/	
铊及其化合物 (以 Tl 计)	50 (焚烧炉)	/	0.05	/	
镉及其化合物 (以 Cd 计)	50 (焚烧炉)	/	0.05	/	
铅及其化合物 (以 Pb 计)	50 (焚烧炉)	/	0.5	/	
砷及其化合物 (以 As 计)	50 (焚烧炉)	/	0.5	/	
铬及其化合物 (以 Cr 计)	50 (焚烧炉)	/	0.5	/	
锡、锑、铜、 锰、镍、钴及 其化合物 (以 Sn+Sb+Cu+M n+Ni+Co 计)	50 (焚烧炉)	/	2.0	/	
二噁英类 (ngTEQ/Nm ³)	50 (焚烧炉)	/	0.5	/	
单位产品非甲烷总烃排放量 (kg/t 产品)				0.3	GB31572-2015
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

废水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准(备注:该标准严于《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)、《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015),从严执行)。丙烯酸因子执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)限值。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	GB31572-2015 表 1	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	

项目	GB31571-2015 表 1 直接排放限值、表 3	GB18918-2002 一级 A 标准	GB31572-2015 表 1	本项目 执行标准	监测 位置
SS	70	10	30	10	
氨氮	8	5	8	5	
总氮	40	15	40	15	
硫化物	1	1	/	1	
总氰化物	0.5	0.5	/	0.5	
丙烯酸	5	/	5	5	

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， $\mu g/m^3$ ；

C_{0i} ——第 i 个污染物的环境空气质量标准， $\mu g/m^3$ 。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 项目正常排放工况下的点源参数调查

编号	污染源名称	排放高度	内径	烟气出口温度	烟气出口速度	年排放时间	评价因子源强					
							颗粒物	SO ₂	NO ₂	VOCs	甲醇	硫化氢
		m	m	°C	m ³ /h	h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h
P1	输煤、原煤破碎及筛分、煤仓废气	15	0.8	25	5000	8000	0.05	/	/	/	/	/
P2	煤斗、磨煤、添加剂配制废气	15	1.2	25	11000	8000	0.1	/	/	/	/	/
P3	煤制气酸气脱除废气	50	1.2	25	94000	8000	/	/	/	2.82	2.82	0.188
P4	硫回收尾气焚烧炉废气	60	0.35	25	2000	8000	0.02	0.07	0.12	/	/	/
P5	硫磺造粒、包装废气	15	0.15	25	600	1000	0.006	/	/	/	/	/
P6	PTA 料仓、日料罐废气	15	0.15	25	600	8000	0.0055	/	/	/	/	/
P7	AA 料仓、日料罐废气	15	0.15	25	600	8000	0.006	/	/	/	/	/
P8	PBAT 颗粒包装废气	15	0.3	25	1000	6000	0.01	/	/	/	/	/
P9	PBAT 造粒、干燥废气	15	0.9	50	27000	8000	/	/	/	0.15	/	/
P10	PBS 颗粒造粒、干燥废气	15	0.9	50	27000	8000	/	/	/	0.125	/	/
P11	PBS 颗粒包装废气	15	0.3	25	1000	6000	0.008	/	/	/	/	/
P12	20 万吨/年顺酐装置及 30 万吨/年 BDO 装置不凝气、产品装车灌装、罐区呼吸废气	45	4.14	80	500000	8000	2.5	0.31	34.87	20.34	0.19	/
P13	20 万吨/年顺酐装置、PBAT 装置及 PBS 装置不凝气	45	4.14	80	500000	8000	2.5	0.31	34.76	20.28	/	/

编号	污染源名称	排放高度	内径	烟气出口温度	烟气出口速度	年排放时间	评价因子源强					
							颗粒物	SO ₂	NO ₂	VOCs	甲醇	硫化氢
		m	m	°C	m ³ /h	h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h
P14	废液焚烧炉 废气	50	0.8	80	12500	8000	0.125	0.089	0.75	/	/	/

表 1.7-2 项目面源参数表

编号	污染源名称	面源长度	面源宽度	有效排放高度	年排放时间	评价因子源强		
						颗粒物	VOCs	甲醇
		(m)	(m)	(m)	(h)	(kg/h)		
M1	卸煤废气	29	13	8	8000	0.21	/	/
M2	储煤筒仓废气	72	22	32	8000	0.04	/	/
M3	循环水站废气	160	20	5	8000	/	0.56	/
M4	污水处理站废气	160	150	5	8000	/	0.775	/
M5	动静密封废气	400	400	10	8000	/	0.688	0.035

本次评价选择颗粒物、SO₂、NO_x、VOCs、甲醇、硫化氢作为评价因子，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 (μg/m ³)	质量标准 (μg/m ³)	最大占标率 (%)	D _{10%} (m)
-----	-----	--------------------------------	------------------------------	--------------	-------------------------

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	P1	颗粒物	7.54	450	1.68	/
	P2	颗粒物	15.1	450	3.55	/
	P3	VOCs	30.7	1200	2.56	/
		甲醇	30.7	3000	1.02	/
		硫化氢	2.42	10	24.18	1400
	P4	颗粒物	0.256	450	0.06	/
		SO ₂	0.897	500	0.18	/
		NO ₂	1.54	200	0.77	/
	P5	颗粒物	0.905	450	0.2	/
	P6	颗粒物	0.829	450	0.18	/
	P7	颗粒物	0.905	450	0.20	/
	P8	颗粒物	1.51	450	0.34	/
	P9	VOCs	4.55	1200	0.38	/
	P10	VOCs	3.79	1200	0.32	/
	P11	颗粒物	1.21	450	0.27	/
	P12	颗粒物	2.62	450	0.58	/
		SO ₂	0.325	500	0.06	/
		NO ₂	36.6	200	18.28	800
		VOCs	13.1	1200	1.09	/
		甲醇	0.199	3000	0.01	/
	P13	颗粒物	2.62	450	0.58	/
SO ₂		0.325	500	0.06	/	
NO ₂		36.4	200	18.22	800	
VOCs		13.1	1200	1.09	/	
P14	颗粒物	1.01	450	0.22	/	
	SO ₂	0.717	500	0.14	/	
	NO ₂	6.05	200	3.02	/	
无组织 排放	M1	颗粒物	307	450	68.21	75
	M2	颗粒物	4.75	450	1.06	/
	M3	VOCs	285	1200	48.78	125
	M4	VOCs	204	1200	17.03	125
	M5	VOCs	35.1	1200	2.92	/

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)
	甲醇	1.79	3000	0.06	/

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 48.78%， $\geq 10\%$ ，大气环境评价等级为一级。

1.7.1.2 水环境影响评价等级

1、地表水环境

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，本项目有机废水经新建的污水处理站处理后排入青岛董家口中法水务有限公司污水处理厂，属于间接排放。无机废水经董家口化工园区无机水管道排海，属于现有排放口且不新增污染物。本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》（HJ610-2016）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，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”。根据 HJ610-2016 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。

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》（HJ694-2018）附录A，土壤环境影响评价项目类别为I类；厂区占地规模为“大型”，周边1km范围有村庄、耕地，敏感程度属于敏感。根据HJ694-2018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

本项目属于生态导则中“符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目”的情况，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

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1.7-6。

表 1.7-6 各要素评价范围一览表

环境要素	评价范围	确定依据
地下水	项目周边 6.26km ² 范围	《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
地表水	自废水产生点至污水处理站排放口处，以满足依托可行性分析为准	《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），评价等级三级 B
噪声	项目厂界外 1m	《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）
风险	大气：项目边界外扩 5km 范围； 地下水：项目周边 6.26km ² 范围； 地表水：横河项目厂区雨水排口上游 500m，下游 1km 范围	根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），评价等级为一级，计算大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 960m、大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 1720m

环境要素	评价范围	确定依据
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》(HJ694-2018)，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/T19-2022)，本项目属于位于原厂界范围内的工业类扩建项目，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 1.9-1。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 1.9-2。

表 1.9-1 主要环境保护目标一览表

目标性质 (保护级别)	保护目标	户数	人数	相对医院 院区方位	距用地红线距 离 (m)
环境空气二级， 声功能区 2 类	信阳村（待拆迁）	520	1664	/	/
	小滩村（待拆迁）	164	590	S	280
	石崖村（待拆迁）	184	634	S	695
	小溜村	89	327	NW	1400
	岭前头村	201	675	SW	1480
	菜园村	373	1328	NW	1790
	大溜村	145	495	NW	1865
	王家岭村	90	302	NW	2185
	朱家庄村	203	731	W	2385
	旺山村	276	1025	NW	2585
	后岚村	150	488	SW	2620
	前草场村	120	384	NW	2700
	徐家官庄村	120	418	NE	2760
	海岱庄村	76	262	SW	2905
	后草场村	117	378	NW	2970
	甲滩村	285	958	SW	3100
	河崖村	306	988	NW	3110
	郝疃村	120	426	W	3125
岚庙后村	50	172	SW	3135	

		苗家岭村	108	282	SW	3160
		大岚村	110	382	SW	3545
		邵家岚村	223	760	SW	3590
		东小滩村	132	438	NE	3660
		封家官庄村	260	874	NE	3680
		卜家庄村	114	398	NW	3815
		蓝领公寓	2971	9510	NE	3925
		营里村	300	960	NW	4015
		西小滩村	180	634	NE	4030
		冯家坊村	453	1618	NW	4305
		李家小庄村	164	537	NW	4565
		肖家洼三村	167	568	N	4725
		蟠龙庵村	317	1122	NE	4780
		魏家湾村	348	1100	NW	4785
		陈家小庄村	222	723	NW	4840
	文化教育	信阳小学（待拆迁）	/	638	/	/
		信阳初中（待拆迁）	/	658	W	510
		菜园小学	/	225	NW	2365
		菜园区幼儿园	/	180	NW	3000
		苗家岭幼儿园	/	250	SW	3020
	政府办公	青岛董家口循环经济 区管理委员会	/	200	NE	3870
地表水 III类		白马河	/	/	W	2715
		横河	/	/	E	2810
		吉利河	/	/	NW	3285
地下水 III类		地下水	/	/	项目所在地	

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 现有工程

2.1 现有及在建工程概况

金能化学（青岛）有限公司原名青岛金能新材料有限公司，是金能科技股份有限公司的全资子公司，位于山东省青岛市西海岸新区泊里镇董家口经济区化工园区，分为南厂区、北厂区两个部分，南、北厂区互相依托，产品相互供应，密不可分。现有及在建项目共有 7 个，分别为：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项目（项目一）、新材料与氢能源综合利用项目—2×45 万吨/年高性能聚丙烯项目（项目二）、新材料与氢能源综合利用项目—90 万吨/年丙烷脱氢联产 26 万吨/年丙烯腈及 10 万吨/年 MMA 装置（项目三）、新材料与氢能源综合利用项目—原料仓储工程（项目四）、新增锅炉项目（项目五）、2×35 万吨/年高性能聚丙烯项目（项目六）、2×45 万吨/年高性能聚丙烯项目（项目七）。根据企业建设进度，现阶段 90 万吨/年丙烷脱氢与 8×6 万吨/年绿色炭黑循环利用项目（项目一）一期（主要建设 8×6 万吨/年绿色炭黑循环利用装置）与新增锅炉项目（项目五）已建成并完成自主验收；其余项目尚未建成投产。

2.1.1 环保手续履行情况

金能化学（青岛）有限公司现有及在建工程环保手续履行情况见表 2.1-1。

表 2.1-1 现有及在建工程环保手续履行情况一览表

编号	项目名称	环境影响评价情况	竣工环境保护验收情况	排污许可手续情况	建设情况	所在厂区
项目一	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	青环黄审[2018]410 号	一期（主要建设 8×6 万吨/年绿色炭黑循环利用装置）建成，自主验收		一期建成；二期（主要建设 90 万吨/年丙烷脱氢装置）在建	南、北厂区
项目二	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	青环黄审[2018]412 号	在建	91370211	在建	北厂区
项目三	新材料与氢能源综合利用项目—90 万吨/年丙烷脱氢联产 26 万吨/年丙烯腈及 10 万吨/年 MMA 装置	青环黄审[2019]30 号	在建	MA3MR 1PR2400 1P	在建	南、北厂区
项目四	新材料与氢能源综合利用项目—原料仓储工程	青环黄审[2018]516 号	在建		在建	北厂区
项目五	新增锅炉项目	青环西新审[2020]390	建成，自主验收		建成	南厂区

		号			
项目六	2×35万吨/年高性能聚丙烯项目	青环西新审 [2021]284 号	在建	在建	南厂区
项目七	2×45万吨/年高性能聚丙烯项目	青环西新审 [2021]285 号	在建	在建	南厂区

2.1.2 工程组成

现有及在建工程组成情况见表 2.1-2。

表 2.1-2 现有及在建工程组成一览表

类别	项目名称	工程名称	主要组成
主体工程	项目一	90万 t/a 丙烷脱氢装置一套	包括反应系统、压缩单元、低温回收单元、产品精制单元、制冷系统、废水分离系统、PSA 单元和燃气轮机组等
		8×6万 t/a 绿色炭黑装置	包括反应燃烧系统、袋滤收集系统、尾气锅炉系统、造粒包装系统等
	项目二	45万 t/a 聚丙烯装置一套	包括催化剂配置、单体精制单元、聚合单元、汽蒸干燥单元、挤压造粒单元等
		45万 t/a 聚丙烯装置二套	包括催化剂配置、单体精制单元、聚合单元、聚合物脱气单元、挤压造粒单元等
	项目三	90万 t/a 丙烷脱氢装置二套	包括反应系统、压缩单元、低温回收单元、产品精制单元、制冷系统、废水分离系统、PSA 单元和余气综合利用分布式能源装置等
		26万 t/a 丙烯腈装置	包括反应系统、回收系统、精制系统、制冷系统、四效蒸发系统、乙腈精制单元和废水废气焚烧单元等
		10万 t/a MMA 装置	丙酮腈醇（ACH）单元，包括丙酮供料和排气洗涤系统、反应系统、蒸馏系统、真空系统等；甲基丙烯酸甲酯（MMA）单元，包括硫酸配置系统、酰化系统、酯化系统、萃取系统、精制系统和阻聚剂配制系统等
		27.3万 t/a SAR 装置	包括焚烧系统、气体净化系统、转化系统、干吸系统和尾气脱硫系统
	项目六	35万吨/年高性能聚丙烯装置一套	包括丙烯精制单元、催化剂配置单元、聚合单元、聚合物汽蒸干燥单元、挤压造粒单元、掺混单元、包装单元 (配套建设包装厂房，用于进行产品包装)
		35万吨/年高性能聚丙烯装置二套	包括丙烯精制单元、催化剂配置单元、聚合单元、聚合物汽蒸干燥单元、挤压造粒单元、掺混单元、包装单元 (配套建设包装厂房，用于进行产品包装)
项目七	45万吨/年高性能聚丙烯装置一套	包括丙烯精制单元、预聚单元、聚合单元、聚合物脱气、气相共聚单元、聚合物汽蒸干燥单元、挤压造粒单元、掺混单元、包装单元 (配套建设包装厂房，用于进行产品包装)	

		45万吨/年高性能聚丙烯装置二套	包括丙烯精制单元、预聚单元、聚合单元、聚合物脱气、气相共聚单元、聚合物汽蒸干燥单元、挤压造粒单元、掺混单元、包装单元 (配套建设包装厂房,用于进行产品包装)
辅助工程	项目一	综合楼	建筑面积 11206.4m ²
		食堂	建筑面积 878.5m ²
		中心控制室	建筑面积 4598.5m ²
	项目二	分析化验室	位于北厂区, 建筑面积 3400m ²
储运工程	项目一	仓库	建筑面积 3200m ² , 包括易燃催化剂/化学品间、其他催化剂/化学品间、备品备件库、润滑油库
	项目三	储罐	包括原料罐区、中间品罐区和产品罐区, 储罐总数 80 个, 总罐容 230600m ³
		装卸车	设有 50 台鹤管, 其中 30 台装车鹤管、20 台卸车鹤管, 装卸鹤位共计 25 个, 2 台鹤管共用一个鹤位
		管廊	用于原辅材料及公用工程的输送
	项目四	丙烷洞库	用于储存低温丙烷 (-45℃), 规模为 60×10 ⁴ m ³ , 主要包括丙烷地下洞罐、厂区内地面竖井操作区、厂区内地面换热升温设施及丙烷进装置缓冲罐前的脱水设施、码头-洞库的丙烷输送管道、码头-洞库-炭黑装置的丙烷气相管道、裂隙水管道、洞库-炭黑项目丙烷供料管道以及洞库-丙烯腈项目丙烷供料管道
	项目六	原料罐区	丙烯、乙烯、1-丁烯原料储罐及原料泵
		化学品库	建筑面积 1020m ²
		聚丙烯成品仓库	建筑面积 3700m ²
		装卸设施	聚丙烯装车站台 1 台 1-丁烯卸车鹤管
	项目七	立体仓库	建筑面积 1050m ²
公用工程	项目三	第一循环水场	服务南厂区, 设计循环水量 20000m ³ /h, 给水温度 32℃, 回水温度 42℃, 浓缩倍数 5
	项目一	第二循环水场	服务北厂区, 设计循环水量 25000m ³ /h, 给水温度 32℃, 回水温度 42℃, 浓缩倍数 5
	项目六	循环水场	设计循环水量 30000m ³ /h
	项目二	化学水站	脱盐水系统额定处理量为 405t/h, 凝结水系统额定处理量为 900t/h, 采用 UF 超滤+两级 RO 反渗透+混床工艺生产除盐水
	/		南北厂区各建一座 110kV 变电站
	项目六	供电	2 座 35kV 装置变电所, 供电等级为一、二级负荷
	项目七		2 座 35kV 装置变电所, 供电等级为一、二级负荷
/	供气	天然气外购	

	项目三	供汽	装置自产蒸汽，分为超高压（9.8MPa）、高压（4.0MPa）、中压（1.0MPa）和低压（0.35MPa），多余蒸汽外输园区其他企业使用
	项目二	空压站	PSA 制氮系统 4×3000Nm ³ /h，深冷制氮系统 1×20000Nm ³ /h，6×15000Nm ³ /h 空气压缩机组，2×10000Nm ³ /h 无热再生吸附式干燥机
	项目六		设计能力：仪表空气 11500 Nm ³ /h、工厂空气 3800 Nm ³ /h
	项目一	消防水站	南厂区、北厂区各建设一座消防水站，供水能力为 2160m ³ /h（600L/s），可连续供水时间 6h
	项目六	冷机	设置两台冷机，电机功率 430kW，制冷量 1650kW，制冷剂为 R1270，制冷剂加注量 2500kg
	项目七		设两台冷机，电机功率 650kW，制冷量 2000kW，制冷剂为 R1270，制冷剂加注量 3000kg
环保工程	项目一	废气治理设施	① 原料加热炉烟气：低氮燃烧+55m 高 P1-1 烟囱； ② 余热锅炉排气：低氮燃烧+SCR 脱硝+71m 高 P1-2 烟囱； ③ 燃气轮机烟气：SCR 脱硝+58m 高 P1-3 烟囱； ④ 炭黑尾气锅炉烟气：低氮燃烧+一段 SCR 脱硝+二段活性焦脱硫脱硝+87m 高 P1-4 烟囱； ⑤ 炭黑装置收集袋滤器排气：布袋式除尘器+37.5m 高 P1-5 排气筒； 布袋式除尘器+37.5m 高 P1-6 排气筒； 布袋式除尘器+37.5m 高 P1-7 排气筒； 布袋式除尘器+37.5m 高 P1-8 排气筒； ⑥ 脱硫脱硝各产尘点废气：布袋除尘器+20m 高 P1-9 排气筒
	项目二		① 造粒干燥废气：装置安装汽蒸器，袋式除尘+25m 高 P2-1 排气筒； 装置安装汽蒸器，袋式除尘+25m 高 P2-4 排气筒； ② 掺混料仓废气：装置安装汽蒸器，袋式除尘+20m 高 P2-2 排气筒； 装置安装汽蒸器，袋式除尘+20m 高 P2-5 排气筒； ③ 包装料仓废气：装置安装汽蒸器，袋式除尘+20m 高 P2-3 排气筒； 装置安装汽蒸器，袋式除尘+20m 高 P2-6 排气筒；
	项目三		① 丙烷脱氢二套加热炉烟气：低氮燃烧+55m 高 P3-1 烟囱； ② 丙烷脱氢二套余热锅炉排气：低氮燃烧+SCR 脱硝+71m 高 P3-2 烟囱； ③ 丙烷脱氢二套余气利用装置排气：SCR 脱硝+58m 高 P3-3 烟囱； SCR 脱硝+58m 高 P3-4 烟囱； ④ 丙烯腈废气焚烧炉烟气：分段式燃烧+SNCR 脱硝+70m 高 P3-5 烟囱； ⑤ 丙烯腈废水焚烧炉烟气：分段式燃烧+SNCR 脱硝+80m 高 P3-6 烟囱； ⑥ SAR 装置预热加热炉烟气：低氮燃烧+35m 高 P3-7 烟囱；

		<p>⑦ SAR 装置工艺尾气：动力波洗涤器脱硫+38m 高 P3-8 烟囱；</p> <p>⑧ 1#油气回收尾气：炭黑油相关储罐组、丙酮原料罐组及装车区共用一套油气回收（采用“冷凝+吸附-催化燃烧”工艺），设计处理能力为 6000Nm³/h, 1#油气回收尾气通过 15m 高 P3-9 烟囱排放；</p> <p>⑨ 2#油气回收尾气：甲醇及乙腈罐组、丙烯腈及 MMA 罐组共用一套油气回收（采用“冷凝+吸附-催化燃烧”工艺），设计处理能力为 4000Nm³/h, 2#油气回收尾气通过 15m 高 P3-10 烟囱排放；</p> <p>⑩ 污水处理站 VOCs 处理尾气：吸附法/真空解吸—洗油吸收法+18m 高 P3-11 烟囱</p>
项目四		<p>① 码头丙烷卸船及管道、洞罐内机泵、仪表检修时产生的丙烷气均通过气相管道输送至炭黑尾气锅炉装置作为燃料燃烧；</p> <p>② 制定泄漏检测与修复（LDAR）计划，定期对生产设备与管阀等动静密封点进行泄漏检测与修复</p>
项目五		<p>燃气锅炉安装低氮燃烧器，废气依托项目一“一段 SCR 脱硝+二段活性焦脱硫脱硝+87m 高 P1-4 烟囱”排放</p>
项目六		<p>① 汽蒸干燥废气：送至在建项目炭黑尾气锅炉燃烧；</p> <p>② 挤压造粒废气：经布袋除尘器+活性炭吸附脱附处理，吸附后的废气通过 25m 高 P4-1、P4-4 排气筒排放，活性炭脱附废气送至在建项目炭黑尾气锅炉燃烧；</p> <p>③ 掺混废气：经布袋除尘器处理后通过 20m 高 P4-2、P4-5 排气筒排放；</p> <p>④ 包装废气：经布袋除尘器处理后通过 20m 高 P4-3、P4-6 排气筒排放；</p> <p>⑤ 污水处理站废气：加盖收集后送至在建项目炭黑尾气锅炉燃烧；</p> <p>⑥ 装置区和污水处理站未收集废气：装置区采用泄漏检测与修复（LDAR）技术加强对动静密封点的管理，含 VOCs 物料的储存、输送、投料、卸料均密闭操作，加强管理</p>
项目七		<p>① 汽蒸干燥废气：送至在建项目炭黑尾气锅炉燃烧；</p> <p>② 挤压造粒废气：经布袋除尘器+活性炭吸附脱附处理，吸附后的废气通过 25m 高 P5-1、P5-4 排气筒排放，活性炭脱附废气送至在建项目炭黑尾气锅炉燃烧；</p> <p>③ 掺混废气：经布袋除尘器处理后通过 20m 高 P5-2、P5-5 排气筒排放；</p> <p>④ 包装废气：经布袋除尘器处理后通过 20m 高 P5-3、P5-6 排气筒排放；</p> <p>⑤ 装置区未收集废气：装置区采用泄漏检测与修复（LDAR）技术加强对动静密封点的管理，含 VOCs 物料的储存、输送、投料、卸料均密闭操作，加强管理</p>
项目三	污水处理站	<p>采用“调节池+气浮系统+吸附沉淀系统+水解池+好氧 CBR 池+混凝沉淀+多介质过滤+臭氧催化氧化”处理工艺</p>
项目六		<p>污水处理站有机废水、生活污水设计处理量 150m³/h, 无机废水设计处理量 350m³/h, 采用“调节池+气浮系统+吸附沉淀系统+水解池+好氧 CBR 池+混凝沉淀+多介质过滤+臭氧催化氧化”处理工艺</p>

项目一 项目二 项目三	雨水池	每套装置界区内各设有一座 500m ³ 雨水池（部分装置共用一座）
项目六 项目七		每套装置界区内各设有两座 500m ³ 雨水池
项目一	危废暂存库	在南、北厂区各设 1 间危废暂存间，其中南区危废间位于化学品仓库北侧，建筑面积 270m ² ，北区危废暂存间位于第二循环水场北侧，建筑面积 540m ²
项目一	事故水池	两座事故水池，其中北厂区事故水池有效容积 10000m ³ ，南厂区事故水池有效容积 16000m ³ ，南厂区、北厂区事故水池通过管道相连，总有效容积为 26000m ³
项目三	火炬系统	① 高架火炬：一个塔架三个火炬头，高度 95m。工艺火炬头 60t/h，DN500；氨火炬头 110t/h，ND700；氢氰酸火炬头 1.5t/h，DN150； ② 开放式地面火炬：设计最大处理规模 1000t/h，设置分液罐、水封罐和凝液泵等，分液罐和水封罐规格为 180m ³
项目二	环境监测站	位于中心化验室环境监测站

现有及在建项目变动情况见表 2.1-3。

表 2.1-3 现有及在建项目变动情况一览表

工程类别	工程名称	原环评批复内容	实际建设内容	建设进度
主体工程	45 万 t/a 聚丙烯装置二套	项目二：45 万吨/年聚丙烯装置 2 位于南厂区东南部，南侧为厂区预留用地，西侧为 MMA、SAR 装置	项目二：45 万吨/年聚丙烯装置 2 位于原规划用地的正北方向，整体位于南厂区的东北部	2021 年 9 月运营
	26 万 t/a 丙烯腈装置	项目三：26 万吨/年丙烯腈装置位于南厂区中部偏北，东侧为 8×6 万吨/年绿色炭黑装置，南侧为 MMA 装置和 SAR 装置，西侧为罐区，北侧为第一循环水场	项目三：26 万吨/年丙烯腈装置位于南厂区西南部，东侧依次为二期 2×45 万吨/年聚丙烯装置 2、包装厂房、立体仓库，西侧为污水处理站、事故水池，北侧为废气废水焚烧炉	2024 年 8 月运营
储运工程	炭黑油储罐	项目三：15000m ³ 炭黑油储罐 4 个，2000m ³ 炭黑油储罐 12 个，1000m ³ 炭黑油储罐 6 个，400m ³ 炭黑油储罐 4 个，400m ³ 炭黑油（洗油）储罐 4 个	项目三：10000m ³ 炭黑油储罐 4 个，2000m ³ 炭黑油储罐 16 个，1000m ³ 炭黑油储罐 8 个，500m ³ 炭黑油储罐 2 个	2021 年 9 月运营
公用工程	循环水场	第一循环水场设计循环水量 45000m ³ /h，第二循环水场设计循环水量 30000m ³ /h	第一循环水场设计循环水量 20000m ³ /h，第二循环水场设计循环水量 25000 m ³ /h	2021 年 9 月运营
	化学水站	项目二：建设一座化学水站，位于北厂区的西北侧，脱盐水系统额定处理量为 1100t/h，凝结水系统额定处理量为 900t/h	项目二：建设一座化学水站，位于北厂区的东南侧，脱盐水系统额定处理量为 405t/h，凝结水系统额定处理量为 900t/h	2021 年 9 月运营
	消防水站	项目一：建设一座消防水站，供水能力 2520m ³ /h（700L/s），可连续供水时间 6h，两座消防水罐（8000m ³ ）	项目一：南厂区、北厂区各建设一座消防水站，供水能力均为 2160m ³ /h（600L/s），均可连续供水时间 6h，2 座 6000m ³ 消防水罐，在储罐区附近设置一座泡沫站，内设 2 台泡沫液贮罐，单罐容积为 10m ³ ，比例混合器流量为 120L/s	2021 年 9 月运营
环保工程	废气治理设施	项目一：炭黑尾气锅炉采用低氮燃烧技术，烟气经石灰石法脱硫+SCR 脱硝处理后，通过 1 根 87m 高 P1-4 烟囱排放	项目一：炭黑尾气锅炉采用低氮燃烧技术，烟气经一段 SCR 脱硝+二段活性炭焦脱硫脱硝处理后，通过 1 根 87m 高 P1-4 烟囱排放；脱硫脱硝装置各产尘点含尘废气收集引入 1 台布袋除尘器处理后，通过 1 根 20m 高排气筒（P1-9）排放	2021 年 9 月运营

<p>污水处理站</p>	<p>项目二：采用“预处理+A/O生化处理+混凝沉淀”处理工艺，为项目一、项目二、项目三、项目四使用，汽提塔排污水、地面冲洗水及初期雨水经污水处理站预处理后排入青岛董家口中法水务有限公司污水处理厂进一步处理，锅炉排污水、循环水场排污水直接排入青岛董家口中法水务有限公司污水处理厂处理</p>	<p>项目二：采用“调节池+气浮系统+吸附沉淀系统+水解池+好氧CBR池+混凝沉淀+多介质过滤+臭氧催化氧化”处理工艺，为项目一、项目二、项目三（除丙烷脱氢装置废水）、项目四使用，丙烷脱氢装置废水进入项目六新建的污水处理站进行处理。有机废水经调节池、生活污水经生活污水池进入污水处理站处理达标后，排入青岛董家口中法水务有限公司污水处理厂，检测达标后通过污水处理厂排污口排至黄海，无机废水经循环调节池进入污水处理站，不与有机废水、生活污水混合，经多介质过滤器处理达标后，排入青岛董家口中法水务有限公司污水处理厂，检测达标后通过污水处理厂排污口排至黄海</p>	<p>2021年9月运营</p>
<p>事故水池</p>	<p>项目一：南厂区建设1座20000m³事故水池，北厂区建设1座15000m³事故水池</p>	<p>项目一：建设两座事故水池，其中北厂区事故水池有效容积10000m³，南厂区事故水池有效容积16000m³，南厂区、北厂区事故水池通过管道相连，总有效容积为26000m³</p>	<p>2021年9月运营</p>
<p>火炬系统</p>	<p>项目三：地面火炬设计最大处理规模900t/h，分液罐和水封罐规格为Φ2400mm×7200mm</p>	<p>项目三：地面火炬设计最大处理规模1000t/h，分液罐和水封罐规格为180m³</p>	<p>2024年8月运营</p>

2.1.3 产品方案

现有及在建项目产品方案见表 2.1-4。

表 2.1-4 产品方案一览表

项目名称	序号	产品名称	数量 (万吨/ 年)	去向	运输方式	产自
项目一	1	丙烯	90	送聚丙烯装置	厂内管线	丙烷脱氢 装置一套
	2	C4	2.59	外售	汽车	
	3	氢气	0.0255	送聚丙烯装置	厂内管线	绿色炭黑 装置
	4	炭黑	48	外售	汽车	
	5	石膏	1.6	外售	汽车	
项目二	1	均聚产品	2×27	外售	汽车	聚丙烯装 置
		无规共聚产 品	2×9	外售	汽车	
		抗冲共聚产 品	2×9	外售	汽车	
项目三	1	丙烯	90	62.76 送聚丙烯装置	厂内管线	丙烷脱氢 装置二套
				27.24 送丙烯腈装置	厂内管线	
	2	C4	2.59	外售	汽车	丙烯腈装 置
	3	氢气	0.0255	送聚丙烯装置	厂内管线	
	4	丙烯腈	26	外售	汽车	
	5	乙腈	0.804	外售	汽车	
	6	氢氰酸	2.64	送 MMA 装置	厂内管线	
7	MMA	8.63	外售	汽车	MMA 装置	
项目六	1	均聚聚丙烯	10.50	外售	汽车	聚丙烯装 置
	2	无规和三元共聚聚 丙烯	17.50	外售	汽车	
	3	抗冲共聚聚丙烯和 TPO	42	外售	汽车	
项目七	1	均聚聚丙烯	13.50	外售	汽车	聚丙烯装 置
	2	无规和三元共聚聚 丙烯	22.50	外售	汽车	
	3	抗冲共聚聚丙烯和 TPO	54	外售	汽车	

2.1.4 原辅材料

现有及在建项目原辅材料消耗情况见表 2.1-5。（涉密删除）

表 2.1-5 现有及在建项目原辅材料一览表

2.1.5 物料平衡（涉密删除）

图 2.1-1 现有及在建项目全厂物料平衡图

2.1.6 总平面布置

现有及在建项目总平面布置图见图 2.1-2、图 2.1-3。

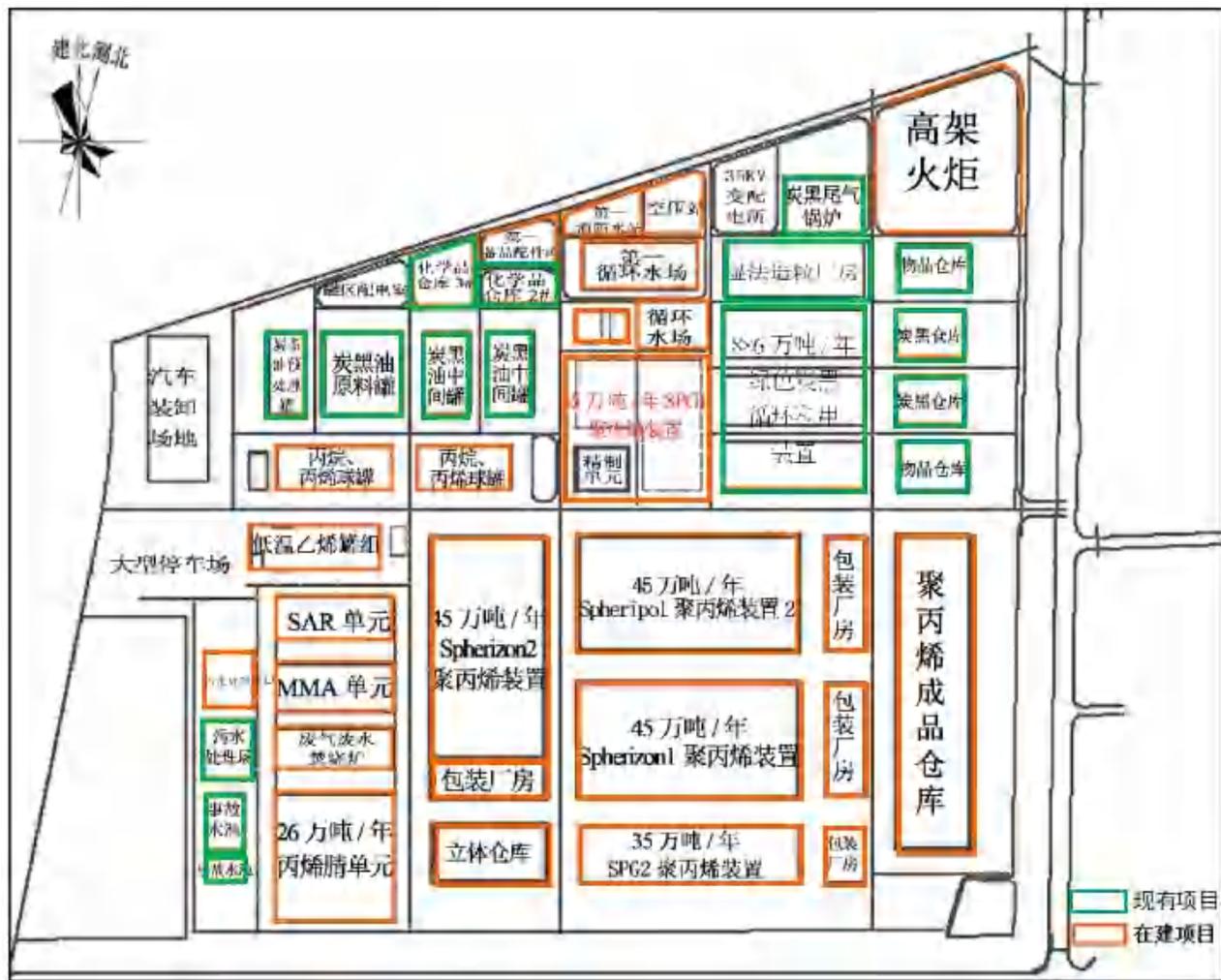


图 2.1-2 南厂区现有及在建项目布置

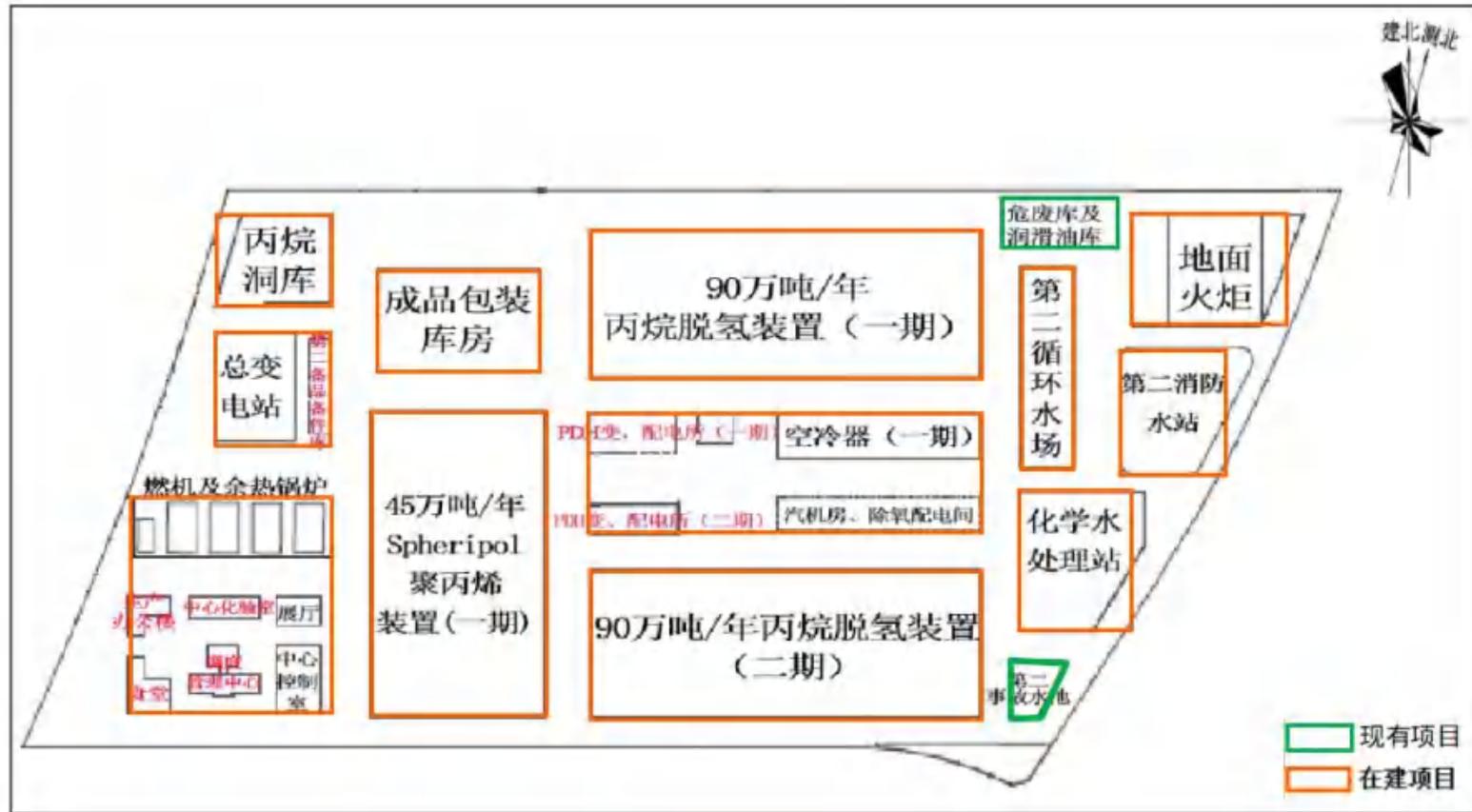


图 2.1-3 北厂区现有及在建项目平面布置图

2.2 现有工程生产工艺与产污环节

2.2.1 90万吨/年丙烷脱氢与8×6万吨/年绿色炭黑循环利用项目（项目一）一期

炭黑装置生产工艺流程与产污环节见图 2.2-1。

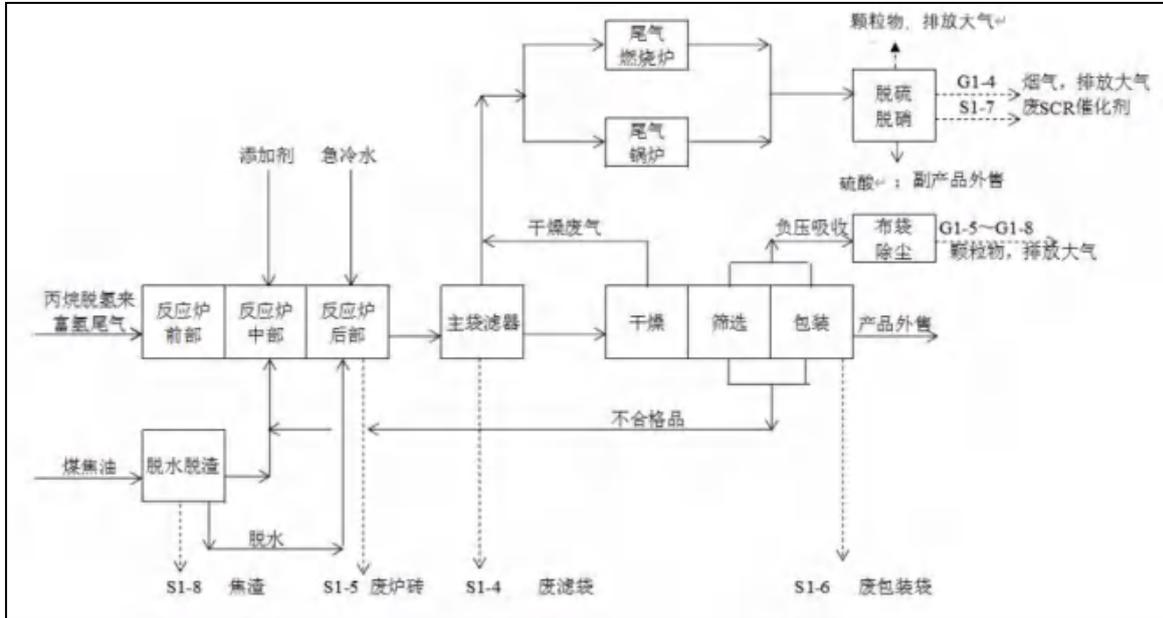


图 2.2-1 炭黑装置生产工艺流程及产污环节图

2.2.2 新增锅炉项目（项目五）

项目五新增一台 65t/h 的燃气锅炉，优先燃用 90 万吨/年丙烷脱氢与 8×6 万吨/年绿色炭黑循环利用项目（项目一）一期炭黑项目尾气，不足部分燃用天然气。锅炉采用低氮燃烧控制技术，废气依托项目一“一段 SCR 脱硝+二段活性焦脱硫+87m 高 P1-4 烟囱”排放。燃料燃烧产生热量给除氧水加热，产生蒸汽接入全厂蒸汽管网，锅炉汽包排污水约 1.5m³/h，作为循环水场补水，不外排。

2.3 现有工程污染物产生、治理及排放情况

2.3.1 废气

2.3.1.1 主要废气情况介绍

已验现有工程有组织废气产生环节、处理措施可见表 2.3-1。

表 2.3-1 现有工程有组织污染源情况汇总

类别	所属装置	排气筒		产污工序	主要污染因子	治理措施	排气筒高度(m)
		编号	名称				
90万吨/年丙烷脱氢与8×6万吨/年绿色炭黑循环利用项目(项目一)一期	8×6万吨/年绿色炭黑循环利用装置	P1-4	炭黑尾气锅炉排气筒	炭黑尾气锅炉烟气	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、烟气林格曼黑度、VOCs、氨	低氮燃烧+一段SCR脱硝+二段活性焦脱硫	87
		P1-5	炭黑生产装置排气筒1	炭黑装置粉碎、造粒、干燥、筛选、包装	颗粒物	布袋除尘器	37.5
		P1-6	炭黑生产装置排气筒2		颗粒物	布袋除尘器	37.5
		P1-7	炭黑生产装置排气筒3		颗粒物	布袋除尘器	37.5
		P1-8	炭黑生产装置排气筒4		颗粒物	布袋除尘器	37.5
		P1-9	脱硫脱硝设备各产尘点废气排气筒	炭黑尾气锅炉烟气脱硫脱硝	颗粒物	布袋除尘器	20
新增锅炉项目(项目五)	65t/h燃气锅炉	P1-4	炭黑尾气锅炉排气筒	锅炉烟气	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、烟气林格曼黑度、VOCs、氨	低氮燃烧+一段SCR脱硝+二段活性焦脱硫	87

2.3.1.2 废气达标情况

1、有组织废气

现有项目有组织排放废气及达标分析见表 2.3-2。表格中的数据来源于 90 万吨/年丙烷脱氢与 8×6 万吨/年绿色炭黑循环利用项目(项目一)一期验收监测报告(监测时间 2021 年 10 月)、新增锅炉项目(项目五)验收监测报告(监测时间 2021 年 10 月)。

表 2.3-2 已验收现有工程废气污染源排放及达标情况一览表

排气筒		排放高度 (m)	主要污染因子	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	现行标准		是否达标	
编号	名称								
P1-4	炭黑尾气锅炉排气筒	87	SO ₂	未检出~5 (已折算)	未检出 ~1.68	50mg/m ³	《山东省锅炉大气污染物排放标准》 (DB37/2374-2018)表2要求	是	
			NO _x	43~50 (已折算)	14.0~19.1	100mg/m ³		是	
			颗粒物	6.9~8.3 (已折算)	2.41~3.23	10mg/m ³		是	
			林格曼黑度	<1 (级)	/	1.0 (级)		是	
			氨	3.29~3.68	1.8~2.3	75		《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)表2要求	是
			VOCs	2.30~2.91	1.37~1.86	60mg/m ³ 3.0kg/h		《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中II时段	是
P1-5	炭黑生产装置排气筒1	37.5	颗粒物	4.4~5.5	0.10~0.12	10mg/m ³ 35kg/h		是	
P1-6	炭黑生产装置排气筒2	37.5	颗粒物	4.3~5.1	0.15~0.17	10mg/m ³ 35kg/h	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重点控制区限制要求；排放速率执行《大气污染物综合排放标准》 (GB12697-1996)表2要求	是	
P1-7	炭黑生产装置排气筒3	37.5	颗粒物	4.4~5.6	0.15~0.19	10mg/m ³ 35kg/h		是	
P1-8	炭黑生产装置排气筒4	37.5	颗粒物	4.3~5.7	0.17~0.22	10mg/m ³ 35kg/h		是	
P1-9	脱硫脱硝设备各产尘点废气排气筒	20	颗粒物	4.9~6.0	0.29~0.37	10mg/m ³ 5.9kg/h		是	

2、无组织废气

根据 90 万吨/年丙烷脱氢与 8×6 万吨/年绿色炭黑循环利用项目（项目一）一期验收监测数据，厂界颗粒物、VOCs、氨、硫化氢、臭气浓度监测结果见表 2.3-3，监测时间为 2021 年 10 月。

表2.3-3 2021年10月无组织排放废气排放监测结果

监测项目	采样日期	采样时间	监测点位				标准限值	执行标准	是否达标
			1#上风向	2#下风向	3#下风向	4#下风向			
厂界颗粒物 (mg/m ³)	2021-10-29	14:20	0.238	0.519	0.428	0.539	1.0	《石油化学工业污染物排放标准》 (GB31571-2015)	是
		16:15	0.212	0.541	0.474	0.443			是
		17:45	0.263	0.468	0.439	0.503			是
	2021-10-30	10:25	0.242	0.446	0.464	0.510			是
		11:35	0.276	0.515	0.405	0.432			是
		13:45	0.255	0.430	0.532	0.539			是
厂界VOCs (mg/m ³)	2021-10-29	14:20	0.41	1.52	1.15	0.68	2.0	《挥发性有机物排放标准 第6部分 有机化工行业》 (DB37/2801.6—2018)	是
		16:15	0.39	1.00	1.04	0.72			是
		17:45	0.52	0.96	0.88	0.73			是
	2021-10-30	10:25	0.29	1.01	1.28	0.59			是
		11:35	0.46	1.04	1.07	0.63			是
		13:45	0.56	0.92	0.72	0.67			是
厂界硫化氢 (mg/m ³)	2021-10-29	14:20	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.06	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93) 表 1 厂界限值	是
		16:15	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001			是
		17:45	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001			是
	2021-10-30	10:25	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001			是
		11:35	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001			是
		13:45	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001			是
厂界氨 (mg/m ³)	2021-10-29	14:20	1.04	0.528	0.918	0.405	1.5	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93) 表 1 厂界限值	是
		16:15	1.02	0.516	0.910	0.421			是
		17:45	0.96	0.524	0.897	0.414			是
	2021-10-30	10:25	1.02	0.518	0.924	0.409			是
		11:35	1.00	0.528	0.959	0.419			是
		13:45	0.95	0.528	0.895	0.404			是
厂界臭气浓度	2021-10-29	14:20	<10	<10	<10	<10	20		是
		16:15	<10	<10	<10	<10			是

监测项目	采样日期	采样时间	监测点位				标准限值	执行标准	是否达标
			1#上风向	2#下风向	3#下风向	4#下风向			
(无量纲)	2021-10-30	17:45	<10	<10	<10	<10			是
		10:25	<10	<10	<10	<10			是
		11:35	<10	<10	<10	<10			是
		13:45	<10	<10	<10	<10			是

2.3.2 废水

1、废水产生情况

本项目现有工程废水主要为 90 万吨/年丙烷脱氢与 8×6 万吨/年绿色炭黑循环利用项目（项目一）一期废水，包括锅炉排污水、地面冲洗废水、初期雨水、生活污水等。废水经厂区污水处理站处理（处理工艺为“调节-气浮-吸附沉淀-水解酸化-好氧-混凝沉淀-过滤-臭氧氧化”），满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标准后，通过专用污水管道（一企一管）排入园区污水处理厂，经园区污水处理厂检测合格后，经园区污水处理厂排海口排放。

2、厂区污水处理站概况

厂区现有污水处理站处理能力为 320m³/h，采用“气浮系统、吸附沉淀系统、水解池、好氧 CBR 池、混凝沉淀、多介质过滤、臭氧催化氧化”处理工艺，水处理工艺流程见图 2.3-1。

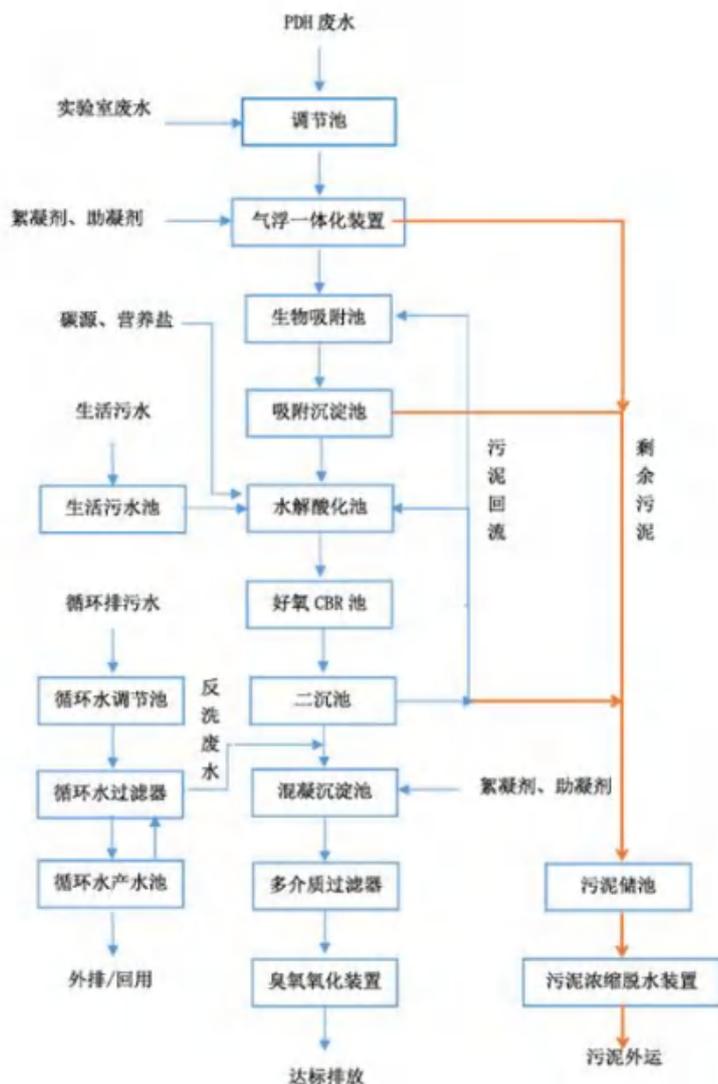


图 2.3-1 污水站处理工艺流程图

3、现有废水达标情况

根据 90 万吨/年丙烷脱氢与 8×6 万吨/年绿色炭黑循环利用项目（项目一）一期验收监测数据，废水总排口废水监测结果见表 2.3-4，监测时间为 2021 年 10 月。

表 2.3-4 废水总排放口废水监测结果 单位：mg/L, pH 无量纲

采样点位	采样日期	采样时间	监测项目							
			pH 值	总氮	总磷	氨氮	化学需氧量	五日生化需氧量	悬浮物	石油类
D1 废水总排放口	2021.10.27	11:12	7.0	13.3	0.07	0.592	25	6.8	6	<0.06
		12:37	7.2	14.6	0.08	0.665	32	8.7	8	<0.06
		13:51	7.3	13.3	0.06	0.640	22	6.0	9	<0.06

		15:29	7.3	13.7	0.07	0.723	29	7.9	9	<0.06
	2021.10.28	10:58	7.0	13.3	0.07	0.592	25	6.8	6	<0.06
		12:44	7.2	14.6	0.08	0.665	32	8.7	8	<0.06
		14:54	7.3	13.3	0.06	0.640	22	6.0	9	<0.06
		16:35	7.3	13.7	0.07	0.723	29	7.9	9	<0.06

由上表可知，企业废水总排放口 pH、COD_{Cr}、BOD₅、悬浮物、氨氮、总磷、总氮、石油类浓度均满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准要求。

此外，企业废水排放口设在线监测系统，根据 2021 年 10 月 1 日~2021 年 11 月 15 日在线监测数据显示，COD_{Cr} 排放浓度为 14.4~26.6mg/L（平均排放浓度 21mg/L），氨氮排放浓度 0.01~2.8mg/L（平均排放浓度 0.75mg/L）。均满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 标准要求。

2.3.3 噪声

现有工程主要噪声源为各种泵类、加热炉、锅炉、压缩机、引风机、鼓风机、塔类等，噪声源强为 75dB(A)~85dB(A)。采取选用低噪声设备、合理布局，并对高噪声设备采取消声、减振等治理措施。

根据 90 万吨/年丙烷脱氢与 8×6 万吨/年绿色炭黑循环利用项目（项目一）一期验收监测数据（监测时间为 2021 年 10 月），各厂界昼间噪声在 54~64dB(A)之间，夜间噪声值在 46~54dB(A)，小于其标准限值，厂界噪声排放满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准要求。

2.3.4 固体废物

企业目前已与金能科技股份有限公司签订了危险废物委托处置协议。

企业在南厂区内设置危险废物暂存间 1 座，位于南区化学品仓库北侧，建筑面积 270m²；北厂区内设置危废暂存间 1 座，位于第二循环水场北侧建筑面积 540m²。危险废物暂存间均为封闭仓库，防风、防雨、防渗，已设置危废暂存间标志，并已通过竣工环保验收，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单的相关要求。

现有工程固废产生及处置情况见表 2.3-5。

表 2.3-5 现有工程固废产生及处置情况一览表

废物名称	属性	产生量 (t/a)	处置方式
废滤袋	一般工业固废	40	相关单位回收

废炉砖		50	综合利用
废炭黑包装线废包装袋		0.2	
制酸废催化剂	危险废物	5	委托有资质单位处理处置
SCR 废催化剂		118.5	
废活性焦粉		1387	
煤焦油滤渣		2150	

2.4 在建工程生产工艺及产污环节

2.4.1 90万吨/年丙烷脱氢与8×6万吨/年绿色炭黑循环利用项目（项目一）二期

2.4.1.1 生产工艺流程及产污环节（涉密删除）

图 2.4-1 丙烷脱氢装置生产工艺流程及产污环节图（一套）

2.4.1.2 污染源及污染防治措施

一、废气

项目一二期废气排放情况见表 2.4-1~表 2.4-3，表格中数据来源于原环评。

表 2.4-1 有组织废气排放情况汇总表

编号	装置	污染源	废气量	SO ₂		NO _x		颗粒物		VOCs		氨		高度	内径	温度
			Nm ³ /h	mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h	m	m	°C
P1-1	丙烷	原料加热炉烟气	82500	15.40	1.271	50	4.125	10	0.825	40	3.300	/	/	55	3	150
P1-2	脱氢	余热锅炉排气	1046100	4.997	5.227	29	30.337	10	10.461	50	52.305	2.2	2.301	71	5.5	130
P1-3	装置一套	燃气轮机烟气	376000	6.84	2.572	50	18.800	5	1.880	10	3.760	2.2	0.827	58	3	130
合计			1504600	/	9.07	/	53.262	/	13.166	/	59.365	/	3.128	/	/	/

表 2.4-2 有组织废气达标排放情况

污染源	废气量 (m ³ /h)	污染物排放情况			排放标准值		治理措施	排放高度 m	达标情况
		污染物	mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h			
丙烷脱氢装置一套 原料加热炉烟气 (P1-1)	82500	SO ₂	15.40	1.271	50	/	低氮燃烧	55	达标
		NO _x	50	4.125	100	/			达标
		颗粒物	10	0.825	10	/			达标
丙烷脱氢装置一套 余热锅炉排气 (P1-2)	1046100	SO ₂	4.997	5.227	50	/	低氮燃烧+SCR 脱硝	71	达标
		NO _x	29	30.337	100	/			达标
		颗粒物	10	10.461	10	/			达标
		氨	2.2	2.301	/	75			达标
丙烷脱氢装置一套	376000	SO ₂	6.84	2.572	35	/	SCR 脱硝	58	达标

	NO _x	50	18.8	50	/		达标
	颗粒物	5	1.88	5	/		达标
	氨	2.2	0.827	/	75		达标

注：原料加热炉烟气（P1-1）能够满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB 37/2376-2019）重点控制区要求；余热锅炉排气（P1-2）能够满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB 37/2376-2019）重点控制区、《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）；燃气轮机组烟气（P1-3）能够满足现行标准《火电厂大气污染物排放标准》（DB 37/664-2019）、《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）。

表 2.4-3 无组织废气排放情况汇总表

项目	装置	阀门		法兰	泵	泄压设备	连接件	压缩机	搅拌器	VOCs 合计
		(气体)	(有机液体)							
动静密封点 排放量 (t/a)	90 万 t/a 丙烷脱氢装置一套	1.44	3.02	15.84	0.11	0.45	0.06	0.01	0	20.94
无组织废气合计 (t/a)										20.94

二、废水

厂区污水处理站处理方案调整后，项目一二期废水排放情况见表 2.4-4。

表 2.4-4 废水排放情况一览表 单位：mg/L，pH 无量纲

装置	污染源名称	水量 (m ³ /h)	排放 规律	COD	石油 类	悬浮 物	盐类	氨氮	去向
丙烷 脱氢 装置 一套	汽提塔废 水	9.4	连续	500	150	150	/	/	经厂区污水处理站 处理达标后排入青 岛董家口中法水务 有限公司污水处理 厂，检测达标后通过 污水处理厂排污口 排至黄海
	锅炉（汽 包）排污 水	2.9	连续	/	/	/	少量	/	
	机泵冷却 地面冲洗 废水	2	间断	200	200	/	/	/	
合计		14.3	/	/	/	/	/	/	

污水处理方案调整后，项目一有机废水经调节池进入污水处理站，处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 A 标准后，通过管廊专用管道输送至青岛董家口中法水务有限公司污水处理厂，检测达标后通过污水处理厂排污口排至黄海。

三、噪声

加热炉、锅炉、压缩机、机泵、引风机、鼓风机、塔类等设备运行过程会产生噪声，噪声源强为 75dB(A)~85dB(A)，通过采取基础减振、隔声、吸声、消声等降噪措施，厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准要求。

四、固体废物

项目一二期固体废物产生、处置情况见表 2.4-5。

表 2.4-5 固体废物产生、处置情况一览表

装置	产生工序/设备	名称	形态	排放 (t/ 次)	排放规 律	年均排放 量 (t/a)	主要成分	有害成分	分类	代码	危险特 性	治理措施
丙烷脱 氢装置 一套	反应器	废催化剂	固	1210	1次/4a	302.5	氧化铝、Cr ₂ O ₃ 等	Cr ₂ O ₃	HW50	261-156-50	T	委托有相应 资质单位处理
		废瓷球	固	2081		520.25	氧化铝等	Cr ₂ O ₃	HW50	261-156-50		
		废 HGM	液	275		68.75	油性物质	Cr ₂ O ₃	HW50	261-156-50		
	干燥床	废填充材 料	固	185	1次/4a	35.8	陶瓷等	废油	HW49	900-041-49	T/In	
		废吸附剂	固	160		40	沸石、氧化铝等	废油	HW49	900-041-49		
		废分子筛	固	143		46.3	沸石	废油	HW49	900-041-49		
	SCR 反应器	废 SCR 催 化剂	固	150	1次/4a	37.5	V ₂ O ₅ 、WO ₃ 、TiO ₂ 等	V ₂ O ₅ 、WO ₃ 、 TiO ₂ 等	HW50	772-007-50	T	
合计			/	/	/	1051.1	/	/	/	/	/	/

2.4.2 2×45万吨/年高性能聚丙烯项目（项目二）

2.4.2.1 生产工艺流程及产污环节（涉密删除）

图 2.4-2 聚丙烯装置生产工艺流程及产污环节图

2.4.2.2 污染源及污染防治措施

一、废气

项目二废气排放情况见表 2.4-6~表 2.4-8。

表 2.4-6 有组织废气排放汇总表

装置	污染源编号	污染源名称	废气量	颗粒物		VOCs		高度	内径	温度
			Nm ³ /h	mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h	m	m	°C
聚丙烯一套	P2-1	造粒离心干燥器排气筒	8000	10	0.080	60	0.480	25	0.6	30
	P2-2	掺混料仓排气筒	8000	10	0.080	60	0.480	20	0.8	30
	P2-3	包装料仓排气筒	10000	10	0.100	10	0.100	20	0.6	30
聚丙烯二套	P2-4	造粒离心干燥器排气筒	8000	10	0.080	60	0.480	25	0.6	30
	P2-5	掺混料仓排气筒	8000	10	0.080	60	0.480	20	0.8	30
	P2-6	包装料仓排气筒	10000	10	0.100	10	0.100	20	0.6	30
合计			52000	/	0.52	/	2.12	/	/	/

表 2.4-7 有组织废气达标排放情况

污染源	废气量 m ³ /h	污染物排放情况			排放标准值		治理措施	排放高度 m	达标情况
		污染物	mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h			
造粒离心干燥器排气筒(P2-1)	8000	颗粒物	10	0.080	10	/	布袋除尘	25	达标
		VOCs	60	0.480	60	/	/		达标
掺混料仓排气筒(P2-2)	8000	颗粒物	10	0.080	10	/	布袋除尘	20	达标
		VOCs	60	0.480	60	/	/		达标
包装料仓排气筒(P2-3)	10000	颗粒物	10	0.100	10	/	布袋除尘	20	达标
		VOCs	10	0.100	60	/	/		达标
造粒离心干燥器排气筒(P2-4)	8000	颗粒物	10	0.080	10	/	布袋除尘	25	达标
		VOCs	60	0.480	60	/	/		达标
掺混料仓排气筒(P2-5)	8000	颗粒物	10	0.080	10	/	布袋除尘	20	达标
		VOCs	60	0.480	60	/	/		达标
包装料仓排气筒(P2-6)	10000	颗粒物	10	0.100	10	/	布袋除尘	20	达标
		VOCs	10	0.100	60	/	/		达标

注：P2-1~P2-6 废气能够满足现行标准《挥发性有机物排放标准 第6部分 有机化工行业》（DB 37/2801.6-2018）、《区域性大气污染物综合排放标准》（DB 37/2376-2019）重点控制区要求。

表 2.4-8 无组织废气排放情况汇总表

项目	装置	阀门		法兰	泵	泄压设备	连接件	压缩机	搅拌器	VOCs 合计
		(气体)	(有机液体)							
动静密封点排放量 (t/a)	聚丙烯一套	0.17	1.04	4.22	0.18	0.12	0.07	0.06	0.04	5.90
	聚丙烯二套	0.17	1.04	4.22	0.18	0.12	0.07	0.06	0.04	5.90
VOCs 无组织排放合计 t/a										11.80

二、废水

厂区污水处理站处理方案调整后，项目二废水排放情况见表 2.4-9。

表 2.4-9 废水排放情况一览表

单位：mg/L

装置	污染源名称	水量 (m³/h)	排放规律	COD	石油类	SS	盐类	氨氮	去向
聚丙烯一套	生产废水	10	连续	200	100	100	/	/	经厂区污水处理站处理达标后排入青岛董家口中法水务有限公司污水处理厂，检测达标后通过污水处理厂排污口排至黄海
	地面冲洗废水	2	间断	200	150	/	/	/	
聚丙烯二套	生产废水	10	连续	200	100	100	/	/	
	地面冲洗废水	2	间断	200	150	/	/	/	
化验室排水	实验废水	8	连续	200	5	50	/	/	
化学水站排水	化学水制水	72.36	连续	/	/	/	少量	/	
	初期雨水	1.73	间断	200	150	/	/	/	
	生活污水	1.54	间断	200	/	150	/	30	
合计	有机废水+生活污水	35.27	/	/	/	/	/	/	
	无机废水	72.36	/	/	/	/	/	/	

污水处理方案调整后，项目二有机废水经调节池、生活污水经生活污水池进入污水处理站，处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 A 标准后，通过管廊专用管道输送至青岛董家口中法水务有限公司污水处理厂，检测达标后通过污水处理厂排污口排至黄海。无机废水经循环调节池进入污水处理站，不与有机废水、生活污水混合，经多介质过滤器处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 A 标准后，通过管廊专用管道输送至青岛董家口中法水务有限公司污

水处理厂，检测达标后通过污水处理厂排污口排至黄海。

三、噪声

压缩机、机泵、引风机、鼓风机等设备运行过程会产生噪声，噪声源强为80dB(A)~90dB(A)，通过采取基础减振、隔声、吸声、消声等降噪措施，与其他在建项目厂界噪声叠加值能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3类标准要求。

四、固体废物

项目二固体废物产生、处置情况见表 2.4-10。

表 2.4-10 固体废物产生、处置情况一览表

装置	固体废物来源	状态	主要组成	危废类别	危废代码	处理量	频率	年均处理量 (t/a)	去向
聚丙烯 一套	乙烯干燥塔废吸附剂	固态	分子筛 Al ₂ O ₃	HW08	900-213-0 8	80m ³	1次/3a	53.3	委托有相应 资质单位处理
	乙烯脱CO塔废脱CO剂	固态	CuO/ZnO/ Al ₂ O ₃ , Al ₂ O ₃			2m ²	1次/3a	4	
	COS脱除塔废脱硫剂	固态	废氧化铝/硫化锌等			80m ³	1次/3a	53.3	
	废油收集器废油	液态	烃类（含油+低聚物）		900-249-0 8	300L	每月一次	3.6	炭黑装置
	废油处理罐废油	液态	烃类（含油+钝化的 TEAL+ 微量催化剂）		900-249-0 8	960L	每月一次	11.5	炭黑装置
聚丙烯 二套	乙烯干燥塔废吸附剂	固态	分子筛 Al ₂ O ₃	HW08	900-213-0 8	80m ³	1次/3a	53.3	委托有相应 资质单位处理
	乙烯脱CO塔废脱CO剂	固态	CuO/ZnO/ Al ₂ O ₃ , Al ₂ O ₃			2m ²	1次/3a	4	
	COS脱除塔废脱硫剂	固态	废氧化铝/硫化锌等			80m ³	1次/3a	53.3	
	废油收集器废油	液态	烃类（含油+低聚物）		900-249-0 8	300L	每月一次	3.6	炭黑装置
	废油处理罐废油	液态	烃类（含油+钝化的 TEAL+ 微量催化剂）		900-249-0 8	960L	每月一次	11.5	炭黑装置
化学 水站	废树脂	固态	树脂	HW09	900-015-1 3	80t	1次/5a	10.2	委托有相应 资质单位处理
	废活性炭	固态	活性炭	HW49	900-041-4 9	51t	1次/1a	80	
合计		/	/	/	/	/	/	341.6	/

2.4.3 90万吨/年丙烷脱氢联产26万吨/年丙烯腈及10万吨/年MMA装置（项目三）

2.4.3.1 生产工艺流程及产污环节（涉密删除）

图 2.4-3 丙烷脱氢装置生产工艺流程及产污环节图（二套）

图 2.4-4 丙烯腈装置生产工艺流程及产污环节图

图 2.4-5 MMA 装置生产工艺流程及产污环节图

图 2.4-6 SAR 生产工艺流程及产污环节图

2.4.3.2 污染源及污染防治措施

一、废气

项目三废气排放情况见表 2.4-11~表 2.4-13。

表 2.4-11 有组织废气排放情况汇总表

装置	污染源名称	排气筒编号	废气量 Nm ³ /h	SO ₂		NO _x		颗粒物		VOCs		氨		丙烯腈		乙腈		氢氰酸		
				mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h	mg/m ³
丙烷脱氢二套	原料加热炉烟气	P3-1	82500	13.48	1.112	50	4.125	10	0.825	40	3.300	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	经余热锅炉排气	P3-2	1046100	4.928	5.155	29	30.337	10	10.461	50	52.305	2.2	2.301	/	/	/	/	/	/	/
	余气利用装置烟气	P3-3	376000	6.84	2.572	50	18.800	5	1.880	10	3.760	2.2	0.827	/	/	/	/	/	/	/
	余气利用装置烟气	P3-4	376000	6.84	2.572	50	18.800	5	1.880	10	3.760	2.2	0.827	/	/	/	/	/	/	/
丙烯腈装置	废气焚烧炉烟气	P3-5	224179	0.6	0.135	100	22.418	10	2.242	60	13.451	8	1.793	0.5	0.11	0.09	0.02	0.09	0.02	
	废水焚烧炉烟气	P3-6	93879	47.59	4.468	100	9.388	10	0.939	60	5.633	8	0.751	0.5	0.06	0.5	0.06	0.5	0.06	
SAR	预热炉烟气	P3-7	26288	1.978	0.052	100	2.629	5	0.131	10	0.263	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	工艺尾气	P3-8	116213	50	5.811	100	11.621	10	1.162	10	1.162	10	1.162	/	/	/	/	/	/	/
油气回收	1#油气回收尾气	P3-9	6000	/	/	/	/	/	/	60	0.360	/	/	<0.5		<50		MMA	<50	
	2#油气回	P3-10	4000	/	/	/	/	/	/	5.57	0.022	/	/	<0.5		<50		MMA		

金能绿色低碳循环新材料产业园-22万吨/年可降解新材料项目环境影响报告书

	收尾气																		<50
污水处理站 VOCs处理	VOCs处理尾气	P3-11	54000	/	/	/	/	/	/	56.02	3.025	/	/	/	/	/	/	/	/
合计		/	240515 9	/	21.87 6	/	118. 118	/	19.52 0	/	87.04 1	/	7.662	/	0.170	/	0.08 0	/	0.08 0

表 2.4-12 有组织废气达标排放情况

污染源	废气量 m ³ /h	污染物排放情况			排放标准值		治理措施	排放高度 (m)	达标情况
		污染物	mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h			
丙烷脱氢二套 加热炉烟气 (P3-1)	82500	SO ₂	13.48	1.112	50	/	低氮燃烧	55	达标
		NO _x	50	4.125	100	/			达标
		颗粒物	10	0.825	10	/			达标
丙烷脱氢二套 余热锅炉 (P3-2)	1046100	SO ₂	4.928	5.155	50	/	低氮燃烧 +SCR 脱 硝	71	达标
		NO _x	29	30.337	100	/			达标
		颗粒物	10	10.461	10	/			达标
		氨	2.2	2.301	/	75			达标
丙烷脱氢二套 余气利用装置 (P3-3、P3-4)	376000	SO ₂	6.84	2.572	35	/	SCR 脱硝	58	达标
		NO _x	50	18.8	50	/			达标
		颗粒物	5	1.88	5	/			达标
		氨	2.2	0.827	/	75			达标
丙烯腈 废气焚烧炉烟 气 (P3-5)	224179	SO ₂	0.6	0.135	50	/	分段式燃 烧+SNCR	70	达标
		NO _x	100	2.63	100	/			达标
		颗粒物	10	2.242	10	/			达标
		VOCs	60	13.451	60	/			达标
		丙烯腈	0.5	0.15	0.5	/			达标
		乙腈	0.09	0.02	50	/			达标
		氰化氢	0.09	0.02	1.9	/			达标
丙烯腈 废水焚烧炉烟 气 (P3-6)	93879	SO ₂	47.59	4.468	50	/	分段式燃 烧+SNCR	80	达标
		NO _x	100	9.388	100	/			达标
		颗粒物	10	0.939	10	/			达标
		VOCs	60	5.633	60	/			达标
		丙烯腈	0.5	0.06	0.5	/			达标
		乙腈	0.5	0.06	50	/			达标
		氰化氢	0.5	0.06	1.9	/			达标
SAR 装置 预热加热炉烟 气 (P3-7)	26288	SO ₂	1.978	0.052	50	/	低氮燃烧	35	达标
		NO _x	100	2.63	100	/			达标
		颗粒物	10	0.26	10	/			达标
SAR 装置 工艺尾气	116213	SO ₂	50	5.81	50	/	动力波洗 涤器脱硫	68	达标
		NO _x	100	11.62	100	/			达标

(P3-8)		颗粒物	10	1.16	10	/			达标
		硫酸雾	5	0.58	5	/			达标
1#油气回收尾气 (P3-9)	6000	VOCs	60	0.36	60	/	/	15	达标
		丙烯腈	<0.5	0.003	0.5	/			达标
		丙酮	<50		50	/			达标
		乙腈	<50		50	/			达标
		MMA	<50		50	/			达标
2#油气回收尾气 (P3-10)	4000	VOCs	5.57	0.022	60	/	/	15	达标
		丙烯腈	<0.5	0.003	0.5	/			达标
		甲醇	<50		50	/			达标
		乙腈	<50		50	/			达标
		MMA	<50		50	/			达标
污水处理站 VOCs 处理尾气 (P3-11)	54000	VOCs	56.02	3.025	100	5.0	吸附法/真空解吸—洗油吸收法	18	达标
		硫化氢	/	/	3	0.1			达标
		氨	/	/	20	1.0			达标

注：丙烷脱氢二套加热炉烟气 (P3-1) 能够满足现行标准《区域性大气污染物综合排放标准》(DB 37/2376-2019) 重点控制区要求；

丙烷脱氢二套余热锅炉排气 (P3-2) 能够满足现行标准《区域性大气污染物综合排放标准》(DB 37/2376-2019) 重点控制区、《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)；

丙烷脱氢二套余气利用装置排气 (P3-3、P3-4) 能够满足现行标准《火电厂大气污染物排放标准》(DB 37/664-2019)、《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)；

丙烯腈废气焚烧炉烟气 (P3-5) 能够满足现行标准《区域性大气污染物综合排放标准》(DB 37/2376-2019) 重点控制区、《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)、《挥发性有机物排放标准 第 6 部分 有机化工行业》(DB37/2801.6-2018)；

丙烯腈废水焚烧炉烟气 (P3-6) 能够满足现行标准《区域性大气污染物综合排放标准》(DB 37/2376-2019) 重点控制区、《挥发性有机物排放标准 第 6 部分 有机化工行业》(DB37/2801.6-2018)；

SAR 装置预热加热炉烟气 (P3-7) 能够满足现行标准《区域性大气污染物综合排放标准》(DB 37/2376-2019) 重点控制区要求；

SAR 装置工艺尾气 (P3-8) 能够满足现行标准《区域性大气污染物综合排放标准》(DB 37/2376-2019) 重点控制区、《硫酸工业污染物排放标准》(GB26130-2010)；

1#油气回收尾气 (P3-9)、2#油气回收尾气 (P3-10) 能够满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)、《挥发性有机物排放标准 第 6 部分 有机化工行业》(DB37/2801.6-2018)；

污水处理站 VOCs 处理尾气 (P3-11) 能够满足《有机化工企业污水处理厂(站)挥发性有机物及恶臭污染物排放标准》(DB37/3161-2018)。

表 2.4-13 无组织废气排放情况汇总表

项目	装置	阀门		法兰	泵	泄压设备	连接件	压缩机	搅拌器	VOCs 合计
		(气体)	(有机液体)							

动静密封点排放量 (t/a)	丙烷脱氢二套	1.44	3.02	15.84	0.11	0.45	0.06	0.01	0	20.94
	丙烯腈装置	0.40	3.02	10.03	0.41	0.06	0.16	0.01	0	14.09
	MMA 装置	0.29	0.86	4.22	0.31	0.07	0.13	0	0	5.88
污水处理站散逸 (t/a)										31.84
VOCs 无组织排放合计 (t/a)										72.75

二、废水

项目三废水排放情况见表 2.4-14。

表 2.4-14 废水排放情况一览表

装置	污染源名称	水量 (m ³ /h)	排放 规律	COD (mg/L)	石油类 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	悬浮物 (mg/L)	氰根 CN ⁻ (mg/L)	盐类 (mg/L)	去向
丙烷脱氢二套	汽提塔废水	9.4	连续	500	150	/	/	150	/	/	项目三的污水处理 站
	地面冲洗水	2	间断	200	100	/	/	/	/	/	
丙烯腈	四效蒸发冷凝水	27	连续	200	/	50	/	/	10	/	项目六的污水处理 站
	地面冲洗水	2	间断	200	100	/	/	/	/	/	
MMA	地面冲洗水	2	间断	200	100	/	/	/	/	/	
SAR	中和废水	16.76	连续	180	/	/	/	/		9500	
	地面冲洗水	2	间断	200	100	/	/	/	/	/	
生活污水	生活污水	17.79	连续	240		/	180	150	/	/	
初期雨水	初期雨水	6.37	间断	200	100	/	/	/	/	/	
第一循环水场	循环水排污水	180	连续	/	/	/	/	/	/	400	
丙烷脱氢二套	蒸汽汽包排污水	4.4	连续	/	/	/	/	/	/	400	
丙烯腈装置	余热锅炉排污水	2.7	连续	/	/	/	/	/	/	400	
SAR 装置	余热锅炉排污水	1	连续	/	/	/	/	/	/	400	
合计		275.63	/	/	/	/	/	/	/	/	/

污水处理方案调整后，项目三有机废水经调节池、生活污水经生活污水池进入污水处理站，处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 A 标准后，通过管廊专用管道输送至青岛董家口中法水务有限公司污水处理厂，检测达标后通过污水处理厂排污口排至黄海。无机废水经循环调节池进入污水处理站，不与有机废水、生活污水混合，经多介质过滤器处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 A 标准后，通过管廊专用管道输送至青岛董家口中法水务有限公司污水处理厂，检测达标后通过污水处理厂排污口排至黄海。（备注：除丙烷脱氢装置外产生的废水进入项目三的污水处理站处理，丙烷脱氢装置产生的废水进入项目六的污水处理站处理。）

三、噪声

加热炉、锅炉、压缩机、机泵、引风机、鼓风机、塔类、火炬等设备运行过程会产生噪声，噪声源强为 75dB(A)~85dB(A)，通过采取基础减振、隔声、吸声、消声等降噪措施，与其他在建项目厂界噪声叠加值能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准要求。

四、固体废物

项目三固体废物产生、处置情况见表 2.4-15。

表 2.4-15 固体废物产生、处置情况一览表

装置	产生工序/设备	名称	形态	排放(t/次)	排放规律	年均排放量(t/a)	主要成分	有害成分	分类	代码	危险性	治理措施
丙烷脱氢装置二套	反应器	废催化剂	固	1210	1次/4a	302.5	氧化铝、Cr ₂ O ₃ 等	Cr ₂ O ₃	HW50	261-156-50	T	委托有相应资质单位处理
		废瓷球	固	2081		520.25	氧化铝等	Cr ₂ O ₃	HW50	261-156-50		
		废HGM	液	275		68.75	油性物质	Cr ₂ O ₃	HW50	261-156-50		
	干燥床	废填充材料	固	185	1次/4a	35.8	陶瓷等	废油	HW49	900-041-49	T/In	
		废吸附剂	固	160		40	沸石、氧化铝等	废油	HW49	900-041-49		
		废分子筛	固	143		46.3	沸石	废油	HW49	900-041-49		
SCR反应器	废SCR催化剂	固	150	1次/4a	37.5	V ₂ O ₅ 、WO ₃ 、TiO ₂ 等	V ₂ O ₅ 、WO ₃ 、TiO ₂ 等	HW50	772-007-50	T	厂家回收	
丙烯腈装置	反应器	废催化剂	固	500	1次/3a	166.7	Mo、Fe	Mo、丙烯腈等	HW50	261-153-50	T	委托有相应资质单位处理
	焚烧炉	灰渣	固	/	连续	20	硅酸钙、铁等氧化物等	灰渣	HW18	772-003-18	T	
MMA装置	高沸物回收塔	高沸物	液	/	连续	3000	聚合MMA等	聚合MMA等	HW13	265-101-13	T	
SAR装置	裂解炉	炉渣	固	40	1次/a	40	硅酸钙、氧化铁等	硅酸钙、氧化铁等	HW18	772-003-18	T	委托有相应资质单位处理
	转化反应器	废催化剂	固	30	1次/a	30	V ₂ O ₅	V ₂ O ₅	HW50	261-173-50	T	
油气回收2套	油气回收	废吸附剂	固	60	1次/a	60	活性炭等	活性炭等	HW08	900-213-08	T	
污水处理站	污水处理站	“三泥”	固	/	连续	231	油泥、浮渣等	油泥、浮渣等	HW08	900-210-08	T	
	VOCs治理设施	废吸附剂	固	30	1次/a	30	活性炭等	活性炭等	HW08	900-213-08	T	

金能绿色低碳循环新材料产业园-22万吨/年可降解新材料项目环境影响报告书

生活垃圾	/	/	/	连续	200	/	/	/	/	/	当地市政 环卫部门 集中处理
合计		/	/	/	4828.9	/	/	/	/	/	/

2.4.4 新材料与氢能源综合利用项目-原料仓储工程（项目四）

2.4.4.1 建设内容

项目四为项目一 2 套 90 万吨/年丙烷脱氢装置的配套供应工程，分为洞库工程及管道工程。洞库工程地上占地面积 5000m²，地下部分投影面积 138533m²。

丙烷洞罐规模为 60×10⁴m³，地下设 4 个洞室、1 条施工巷道、3 条连接巷道、1 个竖井及 5 条水幕巷道，洞罐底标高为高程-156m，洞室断面尺寸为高 26m、宽 20m；地上部分包括竖井操作区、换热升温设施。丙烷液态储存于地下水封洞罐，储存温度为 2~18℃，储存压力为 0.5~0.8MPa，设计装量系数为 0.95。

管道工程包括码头—洞库 DN600 丙烷输送管道 12.6km、码头—洞库—炭黑装置 DN80 丙烷气相管道 14.6km，依托董家口经济区综合管廊铺设；裂隙水管道 2km、丙烷供料管道 0.55km。

2.4.4.2 污染源及污染防治措施

一、废气

项目四码头丙烷卸船及管道、洞罐内机泵、仪表检修时产生的丙烷气均通过气相管道输送至炭黑尾气锅炉装置作为燃料燃烧。废气主要为洞库地面区设备动静密封点泄漏产生的 VOCs，投入使用后企业应制定泄漏检测与修复（LDAR）计划，定期对生产设备与管阀等动静密封点进行泄漏检测与修复，减少有机废气无组织排放量，厂界 VOCs 能够满足《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 要求。排放情况具体见表 2.4-16。

表 2.4-16 地面库区动静密封点泄漏估算结果

位置	设备类型	数量（个）	排放速率（kg/h）	排放量（t/a）
地面库区	泄压设备	1	0.14	0.0004
	气体阀门	4	0.024	0.0028
	液体阀门	72	0.036	0.075
	法兰或连接件	152	0.044	0.19
VOCs 合计				0.268

二、废水

项目四废水排放情况见表 2.4-17。

表 2.4-17 废水产生、排放情况一览表

废水类别	废水产生量（t/a）	废水排放量（t/a）	去向	污染物名称	污染物产生情况		污染物排放情况	
					浓度（mg/L）	产生量（t/a）	浓度（mg/L）	排放量（t/a）

裂隙水、 过滤废 水	38513	0	回用至炭 黑装置	COD _{Cr}	245	9.44	—	—
				氨氮	0.5	0.019	—	—
				石油类	10	0.385	—	—
生活污 水	168.3	168.3	厂区污水 处理站	COD _{Cr}	450	0.076	450	0.076
				氨氮	30	0.005	25	0.004
冲洗废 水	4950	4950		COD _{Cr}	600	2.97	500	2.48
				石油类	200	0.99	20	0.099
				氨氮	25	0.124	25	0.124

由表 2.4-17 可知，洞库裂隙水、聚结分离器过滤废水全部回用至炭黑装置用作急冷水；冲洗废水、生活污水进入厂区污水处理站处理后，能够满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 A 标准，通过管廊专用管道输送至青岛董家口中法水务有限公司污水处理厂，检测达标后通过污水处理厂排污口排至黄海。

三、噪声

机泵及地面设备运行过程会产生噪声，噪声源强为 70dB(A)~85dB(A)，通过采取减振、隔声等措施，与其他在建项目厂界噪声叠加值能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准要求。

四、固体废物

项目四固体废物产生、处置情况见表 2.4-18。

表 2.4-18 固体废物产生、处置情况一览表

产生工序 及装置	名称	形态	产 废 周 期	产生量 (t/a)	主要 成分	有害 成分	分类	代码	危险 特性	污染防 治措施
设备检修	废机油	液态	1 年	0.01	废有机化合物	多环芳烃、苯系物等	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-214-08	T	委托有相应资质单位处理
丙烷过滤	聚结分离器滤芯	固态	3 个月	0.1	废有机化合物	丙烷	HW49 其他废物	900-041-49	T	
职工生活	生活垃圾	固态	每天	1.98	/	/	/	/	/	环卫部门收集

2.4.5 2×35万吨/年高性能聚丙烯项目（项目六）

2.4.5.1 生产工艺流程及产污环节（涉密删除）

图 2.4-7 生产工艺流程及产污环节图

2.4.5.2 污染源及污染防治措施

一、废气

项目六废气排放情况见表 2.4-19~表 2.4-21。

表 2.4-19 有组织废气排放情况汇总表

装置	污染源名称	排气筒编号	废气量	VOCs		颗粒物		高度 m	内径 m	温度 °C
			Nm ³ /h	mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h			
35万吨聚丙烯装置 1	挤压造粒废气	P4-1	16000	28.984	0.464	9.117	0.146	25	0.6	30
	掺混废气	P4-2	8000	/	/	7.297	0.058	20	0.5	30
35万吨聚丙烯装置 2	挤压造粒废气	P4-4	16000	28.984	0.464	9.117	0.146	25	0.6	30
	掺混废气	P4-5	8000	/	/	7.297	0.058	20	0.5	30
包装厂房	包装废气	P4-3	8000	/	/	7.297	0.058	20	0.5	30
	包装废气	P4-6	8000	/	/	7.297	0.058	20	0.5	30
合计			64000	/	0.928	/	0.524	/	/	/

表 2.4-20 有组织废气达标排放情况

污染源	废气量 m ³ /h	污染物排放情况			排放标准值		治理措施	排放高度 m	达标情况
		污染物	mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h			
挤压造粒废气排气筒(P4-1)	16000	颗粒物	9.117	0.146	10	14.45	布袋除尘器+活性炭吸附脱附	25	达标
		VOCs	28.984	0.464	60	3			达标
掺混废气排气筒(P4-2)	8000	颗粒物	7.297	0.058	10	5.9	布袋除尘器	20	达标
包装废气排气筒(P4-3)	8000	颗粒物	7.297	0.058	10	5.9	布袋除尘器	20	达标
挤压造粒废气排气筒(P4-4)	16000	颗粒物	9.117	0.146	10	14.45	布袋除尘器+活性炭吸附脱附	25	达标
		VOCs	28.984	0.464	60	3			达标
掺混废气排气筒(P4-5)	8000	颗粒物	7.297	0.058	10	5.9	布袋除尘器	20	达标
包装废气排气筒(P4-6)	8000	颗粒物	7.297	0.058	10	5.9	布袋除尘器	20	达标

注：P4-1~P4-6 废气能够满足《挥发性有机物排放标准 第6部分 有机化工行业》（DB 37/2801.6-2018）、《区域性大气污染物综合排放标准》（DB 37/2376-2019）重点控制区、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）要求。

表 2.4-21 无组织废气排放情况汇总表

项目	装置	阀门		法兰	泵	泄压设备	连接件	压缩机	搅拌器	合计
		(气体)	(有机液体)							
动静密封点排放量 (t/a)	聚丙烯一套	0.0576	1.0368	2.1120	0.0806	0.1982	0.0106	0.0168	0	3.5126
	聚丙烯二套	0.0576	1.0368	2.1120	0.0806	0.1982	0.0106	0.0168	0	3.5126
污水处理站散逸 (t/a)										0.17
VOCs 无组织排放合计 (t/a)										7.20

二、废水

项目六废水排放情况见表 2.4-22。

表 2.4-22 废水排放情况一览表

单位：mg/L, pH 无量纲

污染源名称	水量 (m ³ /a)	pH	COD _{Cr}	BOD ₅	悬浮物	氨氮	石油类	全盐量	去向
蒸汽罐洗涤塔洗涤废水	24000	6~9	80	/	100	/	50	/	经厂区污水处理站处理达标后排入青岛董家口中法水务有限公司污水处理厂，检测达标后通过污水处理厂排污口排至黄海
压缩机排水	20000	6~9	120	/	100	/	50	/	
干燥器洗涤塔洗涤废水	20000	6~9	10	/	50	/	50	/	
切粒废水	48000	6~9	20	/	50	/	10	/	
装置区冲洗废水	13600	6~9	100	/	100	/	/	500	
初期雨水	915.55	6~9	100	/	100	/	/	500	
循环系统废水	1131000	6~9	45	5	30	/	/	1500	
化学水站排污水	134400	6~9	15	5	10	/	20	1500	
生活污水	1398.4	6~9	200	150	150	30	/	500	
合计									
有机废水+生活污水	127913.95	/	/	/	/	/	/	/	
无机废水	1265400	/	/	/	/	/	/	/	

项目六有机废水经调节池、生活污水经生活污水池进入污水处理站，处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 A 标准后，通过管廊专用管道输送至青岛董家口中法水务有限公司污水处理厂，检测达标后通过污水处理厂排污口排

至黄海。无机废水经循环调节池进入污水处理站，不与有机废水、生活污水混合，经多介质过滤器处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 A 标准后，通过管廊专用管道输送至青岛董家口中法水务有限公司污水处理厂，检测达标后通过污水处理厂排污口排至黄海。

三、噪声

大功率机泵、压缩机、风机、生产设备等设备运行过程会产生噪声，噪声源强为75dB(A)~90dB(A)，通过采取基础减振、隔声、吸声、消声等降噪措施，与其他在建项目厂界噪声叠加值能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3类标准要求。

四、固体废物

项目六固体废物产生、处置情况见表 2.4-23。

表 2.4-23 固体废物产生、处置情况一览表

固体废物名称	产生环节	形态	产生量(t/a)	主要成分	有害成分	固体废物类别	废物类别	废物代码	危险特性	治理措施
落地料	挤压造粒	固态	66.90	聚丙烯颗粒	/	一般固废	/	/	/	收集后外售处理
不合格品	检测	固态	891.88	聚丙烯颗粒	/	一般固废	/	/	/	
布袋除尘器收集粉末	布袋除尘	固态	37.82	聚丙烯颗粒	/	一般固废	/	/	/	
废布袋	布袋除尘器	固态	0.08	布袋	/	一般固废	/	/	/	由环卫部门定期外运至生活垃圾处理场处理
废包装袋	包装	固态	1.40	编织袋等	/	一般固废	/	/	/	收集后外售处理
废分子筛脱水剂	丙烯精制	固态	60.58t/3a	分子筛脱水剂	分子筛脱水剂	危险废物	HW49	900-041-49	T	暂存于危废暂存库内，定期委托有资质单位外运处置
废油	丙烯回收	液态	267	白油、低聚物	白油、低聚物	危险废物	HW09	900-007-09	T	
废活性炭	废气治理	固态	24	VOCs	VOCs	危险废物	HW49	900-039-49	T	
催化剂废包装袋	催化剂准备	固态	0.49	包装袋	三乙基铝	危险废物	HW49	900-041-49	T	
污水处理站污泥	污水处理站	固态	231	污泥	污泥	危险废物	HW13	265-104-13	T	
生活垃圾	职工生活	固态	17.48	生活垃圾	/	/	/	/	/	由环卫部门定期外运至生活垃圾处理场处理
合计	/	/	1558.2	/	/	/	/	/	/	/

2.4.6 2×45万吨/年高性能聚丙烯项目（项目七）

2.4.6.1 生产工艺流程及产污环节（涉密删除）

图 2.4-8 生产工艺流程及产污环节图

2.4.6.2 污染源及污染防治措施

一、废气

项目六废气排放情况见表 2.4-24~表 2.4-26。

表 2.4-24 有组织废气排放情况汇总表

装置	污染源名称	排气筒编号	废气量	VOCs		颗粒物		高度 m	内径 m	温度 °C
			Nm ³ /h	mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h			
45万吨聚丙烯装置 1	挤压造粒废气	P5-1	20000	29.813	0.596	9.375	0.188	25	0.6	30
	掺混废气	P5-2	10000	/	/	9.375	0.075	20	0.5	30
45万吨聚丙烯装置 2	挤压造粒废气	P5-4	20000	29.813	0.596	9.375	0.188	25	0.6	30
	掺混废气	P5-5	10000	/	/	9.375	0.075	20	0.5	30
包装厂房	包装废气	P5-3	10000	/	/	9.375	0.075	20	0.5	30
	包装废气	P5-6	10000	/	/	9.375	0.075	20	0.5	30
合计			80000	/	1.192	/	0.676	/	/	/

表 2.4-25 有组织废气达标排放情况

污染源	废气量 m ³ /h	污染物排放情况			排放标准值		治理措施	排放高度 m	达标情况
		污染物	mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h			
挤压造粒废气排气筒 (P5-1)	20000	颗粒物	9.375	0.188	10	14.45	布袋除尘器+活性炭吸附脱附	25	达标
		VOCs	29.813	0.596	60	3			达标
掺混废气排气筒 (P5-2)	10000	颗粒物	9.375	0.075	10	5.9	布袋除尘器	20	达标
包装废气排气筒 (P5-3)	10000	颗粒物	9.375	0.075	10	5.9	布袋除尘器	20	达标
挤压造粒废气排气筒 (P5-4)	20000	颗粒物	9.375	0.188	10	14.45	布袋除尘器+活性炭吸附脱附	25	达标
		VOCs	29.813	0.596	60	3			达标
掺混废气排气筒 (P5-5)	10000	颗粒物	9.375	0.075	10	5.9	布袋除尘器	20	达标

包装废气排气筒 (P5-6)	10000	颗粒物	9.375	0.075	10	5.9	布袋除尘器	20	达标
----------------	-------	-----	-------	-------	----	-----	-------	----	----

注：P5-1~P5-6 废气能够满足《挥发性有机物排放标准 第6部分 有机化工行业》（DB 37/2801.6-2018）、《区域性大气污染物综合排放标准》（DB 37/2376-2019）重点控制区、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）要求。

表 2.4-26 无组织废气排放情况汇总表

项目	装置	阀门		法兰	泵	泄压设备	连接件	压缩机	搅拌器	合计
		(气体)	(有机液体)							
动静密封点排放量 (t/a)	聚丙烯一套	0.0576	1.0368	2.1120	0.0806	0.1982	0.0106	0.0168	0	3.5126
	聚丙烯二套	0.0576	1.0368	2.1120	0.0806	0.1982	0.0106	0.0168	0	3.5126
无组织排放合计 (t/a)										7.0253

二、废水

项目六废水排放情况见表 2.4-27。

表 2.4-27 废水排放情况一览表

单位：mg/L, pH 无量纲

污染源名称	水量 (m ³ /a)	pH	COD _{Cr}	BOD ₅	悬浮物	氨氮	石油类	全盐量	去向
蒸汽罐洗涤塔洗涤废水	32000	6~9	80	/	100	/	50	/	经厂区污水处理站处理达标后排入青岛董家口中法水务有限公司污水处理厂，检测达标后通过污水处理厂排污口排至黄海
压缩机排水	24000	6~9	120	/	100	/	50	/	
干燥器洗涤塔洗涤废水	24000	6~9	10	/	50	/	50	/	
切粒废水	64000	6~9	20	/	50	/	10	/	
装置区冲洗废水	13600	6~9	100	/	100	/	/	500	
初期雨水	982.34	6~9	100	/	100	/	/	500	
循环系统废水	1357200	6~9	45	5	30	/	/	1500	
化学水站排水	66400	6~9	15	5	10	/	20	1500	
生活污水	1173.33	6~9	200	150	150	30	/	/	
合计	有机废水+生活污水 159755.67	/	/	/	/	/	/	/	
	无机废水	1423600	/	/	/	/	/	/	

项目七有机废水经调节池、生活污水经生活污水池进入污水处理站，处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 A 标准后，通过管廊专用管道

输送至青岛董家口中法水务有限公司污水处理厂，检测达标后通过污水处理厂排污口排至黄海。无机废水经循环调节池进入污水处理站，不与有机废水、生活污水混合，经多介质过滤器处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 A 标准后，通过管廊专用管道输送至青岛董家口中法水务有限公司污水处理厂，检测达标后通过污水处理厂排污口排至黄海。

三、噪声

大功率机泵、压缩机、风机、生产设备等设备运行过程会产生噪声，噪声源强为75dB(A)~90dB(A)，通过采取基础减振、隔声、吸声、消声等降噪措施，与其他在建项目厂界噪声叠加值能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3类标准要求。

四、固体废物

项目六固体废物产生、处置情况见表 2.4-28。

表 24-28 固体废物产生、处置情况一览表

固体废物名称	产生环节	形态	产生量(t/a)	主要成分	有害成分	固体废物类别	废物类别	废物代码	危险特性	治理措施
落地料	挤压造粒	固态	202.50	聚丙烯颗粒	/	一般固废	/	/	/	收集后外售处理
不合格品	检测	固态	1147.50	聚丙烯颗粒	/	一般固废	/	/	/	
布袋除尘器收集粉末	布袋除尘	固态	48.60	聚丙烯颗粒	/	一般固废	/	/	/	
废布袋	布袋除尘器	固态	0.08	布袋	/	一般固废	/	/	/	由环卫部门定期外运至生活垃圾处理场处理
废包装袋	包装	固态	1.80	编织袋等	/	一般固废	/	/	/	收集后外售处理
废分子筛脱水剂	丙烯精制	固态	77.66t/3a	分子筛脱水剂	分子筛脱水剂	危险废物	HW49	900-041-49	T	暂存于危废暂存库内，定期委托有资质单位外运处置
废油	丙烯回收	液态	68.10	白油、低聚物	白油、低聚物	危险废物	HW09	900-007-09	T	
废活性炭	废气治理	固态	30	VOCs	VOCs	危险废物	HW49	900-039-49	T	
催化剂废包装袋	催化剂准备	固态	0.63	包装袋	三乙基铝	危险废物	HW49	900-041-49	T	
生活垃圾	职工生活	固态	14.67	生活垃圾	/	/	/	/	/	由环卫部门定期外运至生活垃圾处理场处理
合计	/	/	1539.8	/	/	/	/	/	/	/

2.5 现有工程存在的环保问题

现阶段项目一二期、项目五已建成并完成自主验收，目前不存在环境保护问题。

2.6 现有及在建工程污染物排放量汇总

厂区现有工程在产（含调试）工程均已取得排污许可证（许可证编号：91370211MA3MR1PR24001P），并按照排污许可证规定提交了排污许可证执行报告。在产工程严格按照所属行业《排污许可核发技术规范》中规定的监测频次开展了例行监测。

1、现有（已建成、验收）工程污染物排放量

现有（已建成、验收）工程污染物排放量计算原则为：综合考虑验收监测、环评数据计入，统计结果如下。

表 2.6-1 已建成、验收工程污染物排放情况一览表

类别	污染物名称	单位	现有工程全厂排放量
废气	二氧化硫	t/a	17.9
	氮氧化物	t/a	184.3
	颗粒物	t/a	37.2
	VOCs（有组织）	t/a	15.9
	VOCs（无组织）	t/a	5.67
	氨	t/a	21.7
废水	废水量	10 ⁴ t/a	133
	COD	t/a	27.84
	NH ₃ -N	t/a	0.65
固体废物	一般工业固体废物	t/a	90.2
	危险废物	t/a	3660.5
	生活垃圾	t/a	34.6

2、在建工程污染物排放量

在建项目包括项目一二期、项目二、项目三、项目四、项目六、项目七，根据在建工程环评报告数据核算，污染物排放情况汇总如下。

表 2.6-2 在建工程污染物排放情况汇总表

类别	污染物名称	单位	项目一二期	项目二	项目三	项目四	项目六	项目七	在建工程总排放量
废气	烟气量	10 ⁸ Nm ³ /a	120.368	41.6	188.093	4.1879	5.12	6.4	365.7689
	二氧化硫	t/a	72.56	/	175.008	/	/	/	247.568

	氮氧化物	t/a	426.096	/	944.942	/	/	/	1371.038
	颗粒物	t/a	105.328	4.16	156.161	/	4.20	5.408	275.257
	VOCs (有组织)	t/a	474.92	16.96	673.868	/	7.42	9.536	1182.704
	VOCs (无组织)	t/a	20.94	11.80	72.75	0.268	7.20	7.0253	119.9833
	氨 (有组织)	t/a	25.024	/	40.944	/	/	/	65.968
废水	废水量	10 ⁴ t/a	11.44	84.872	222.338	0.51183	139.33	158.34	616.83183
	COD	t/a	6.06	18.527	74.822	1.05	54.61	64.12	219.189
	NH ₃ -N	t/a	0.95	0.3696	15.6	0.129	0.04	0.04	17.1286
固体废物	一般工业 固体废物	t/a	0	0	0	0	998.1	1400.5	2398.6
	危险废物	t/a	1051.1	341.6	4628.9	0.11	542.7	124.6	6689.01
	生活垃圾	t/a	0	0	200	1.98	17.48	14.67	234.13

3、全厂现有工程污染物排放量

表 2.6-3 全厂现有工程污染物排放情况汇总表

项目	污染物名称	单位	现有工程 排放量(固体废物 产生量)	现有工程 许可排放 量	在建工程 排放量(固体废物产 生量)	全厂排放量(固体废物 产生量)
废气	二氧化硫	t/a	17.9	206.96	247.568	265.468
	氮氧化物	t/a	184.3	810.10	1371.038	1555.338
	颗粒物	t/a	37.2	146.81	275.257	312.457
	VOCs (有组织)	t/a	15.9	503.21	1182.704	1198.604
	VOCs (无组织)	t/a	5.67	65.49	119.9833	125.6533
	氨	t/a	25	/	65.968	90.968
废水	废水量	10 ⁴ t/a	133	/	616.83183	749.83183
	COD	t/a	27.84	101.60	219.189	247.029
	NH ₃ -N	t/a	0.65	10.10	17.1286	17.7786
固体废物	一般工业固体 废物	t/a	90.2	/	2398.6	2488.8
	危险废物	t/a	3660.5	/	6689.01	10349.51
	生活垃圾	t/a	34.6	/	234.13	268.73

3 工程概况

3.1 项目基本情况

项目名称：金能绿色低碳循环新材料产业园-22万吨/年可降解新材料项目

建设单位：金能新材料（青岛）有限公司

总投资：1025688万元

建设性质：扩建

建设地点：西海岸新区泊里镇董家口化工产业园内 204 国道南路/街。

厂区周边环境概况：厂区共分为 3 个地块，本项目位于最西侧新开发地块内，该地块东临钢厂西路，隔路为现有南厂区，北临 204 国道，南临集成路。地块内现状为待拆迁的信阳小学、信阳村及空地。

劳动定员与工作制度：项目新增劳动定员 479 人，生产工人采用四班三运转，年操作时间 8000 小时，年工作 333 天。

3.2 工程组成

本项目主要工程组成如表 3.1-1。

表 3.1-1 项目基本构成一览表

项 目	本项目建设情况	
主体工程	项目占地总面积共约 850.6 亩，规划建筑面积 189703 平方米。 主要包括：顺酐装置 2×20 万吨/年、BDO 装置 30 万吨/年、PBAT 装置 2×6 万吨/年、PBS 装置 2×5 万吨/年、煤制合成气装置 66.67 万吨/年。	
储运工程	1、新增液化烃罐区 1 处，设置有 1 个 3000m ³ 正丁烷球罐、1 个 4000m ³ 异丁烷球罐、1 个 400m ³ 重油球罐、1 个 400m ³ C3 球罐； 2、新增产品罐区 2 处，甲类产品罐区设置有 1 个 2000m ³ 甲醇储罐、1 个 2000m ³ THF 储罐；丙类产品罐区设置有 1 个 10000m ³ 顺酐储罐、2 个 5000m ³ BDO 储罐、1 个 3000m ³ DMS 储罐； 3、新建固体原料仓库 1 座、固体产品包装储存库 1 座、综合仓库 1 座、化学品库 1 座、备品备件库 1 座； 4、新建汽车装卸站 1 处，鹤位数量 14 个； 5、新建灌装站 1 处，灌装工位数量 4 个。	
辅助工程	综合楼 1 座、食堂 1 座、中央化验室 1 座、中央控制室 1 座。	
公用工程	循环水	新增循环水站 1 座，由机械通风冷却塔（单台 5000m ³ /h×8 台）及配套水池、泵类、加药装置等组成。
	脱盐水	新增脱盐水处理站 1 座，采用离子交换除盐工艺，新增 6 台 200m ³ /h 的脱盐水处理机组。 全厂新建余热锅炉给水处理站 1 座，供顺酐装置 150℃ 锅炉水、BDO 装置 121℃ 锅炉水需求。设置 1 台 600t/h 工作温度 150℃ 的除氧器、1 台 60t/h 工作温度 121℃ 的除氧器，脱盐水经换热升温后送入除氧器。
	供电	1、新建 3 座 35kV 区域变电所，每座 35kV 区域变电所设两路 35kV 电源分别引自厂区现有 220/35kV 总变电站；

	<p>2、顺酐装置和焚烧装置副产大量蒸汽，副产蒸汽量除满足厂内装置的蒸汽需求之外，富裕蒸汽用于余热发电，动力中心设1台30MW高压抽汽背压式汽轮发电机组为本项目提供所需的部分电能，不足部分由外网提供。</p>
供热	<p>项目装置生产所需蒸汽全部来自本项目工艺副产蒸汽，通过空压机透平抽汽和余热发电透平背压排汽为全厂提供各等级（10MPag、3.0MPag、1.5MPag、0.8MPag）蒸汽。全厂蒸汽冷凝水全部回用于脱盐水处理站制脱盐水。</p> <p>同时，厂区设置换热站1座，热源全部采用厂区低压蒸汽，供应全厂其他生活、生产用热。</p>
制冷	<p>项目设置冷冻站1座，总设计冷负荷为14.2MW，冷冻水设计流量为2488m³/h（其中本项目使用量为869m³/h，余1619m³/h），设置三台溴化锂冷水机组，为BDO装置、PBAT装置和PBS装置等提供7/12℃工艺冷水。</p>
空分空压	<p>设置空分空压站1座，包含：1台空气压缩机（主电机功率为36500kW）、2台开工空压机（单台主电机功率为15000kW）、一套制氧能力为60000Nm³/h（O₂纯度≥99.8% vol）的空分装置。</p>
废气	<p>1、针对生产过程中产生的粉尘废气，涉及储仓的均设置仓顶除尘器，并设置8台袋式除尘器、7根不低于15m的排气筒；</p> <p>2、针对顺酐、BDO、PBAT、PBS四套装置不凝气及罐区、装卸站、灌装站废气，设置4套RTO废气处理装置，处理后的废气通过2根45m高的排气筒排放；</p> <p>3、针对煤制气酸气脱除废气设置1套尾气洗涤塔，洗涤后的尾气通过1根50m高的P3排气筒排放；</p> <p>4、针对PBS、PBAT造粒及颗粒干燥废气，设置2套水喷淋+活性炭吸附装置，处理后尾气经2根15m高的排气筒排放；</p> <p>5、针对硫回收尾气，设置1台尾气焚烧炉+1台尾气碱洗塔，处理后的废气通过60m高的排气筒排放；</p> <p>6、污水处理站废气经盖板集气罩收集，全部作为补风引入1套废液焚烧炉处理，焚烧尾气经1套“布袋除尘器+SCR脱硝”装置处理后通过1根50m高的排气筒排放；</p> <p>7、设置1套处理能力为765t/h的地面火炬，用于开停工、正常运行期间的事故工况及其它各种非正常工况的可燃性排放气的处理。</p>
环保工程	<p>1、装置区、罐区新增有效容积500m³初期雨水池6座；</p> <p>2、设置1座7000m³的雨水监控池，防止污染雨水排出厂外；</p> <p>3、设置1座总处理能力450m³/h污水处理站，各生产污水经分质处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级A排放标准，其中有机废水经泵提升通过管廊专用管道输送至中法水务并检测达标后排海，无机废水经厂区专用无机水排放管道排入化工园区无机水排海管道。各股废水处理工艺具体如下：：</p> <p>①有机废水1（BDO装置、顺酐装置、PBS装置、PBAT装置生产污水）→调节池→提升泵→厌氧反应器→好氧反应池→二沉池→高效沉淀池→臭氧氧化池→AOA+MBR反应池→外排水池（处理能力50m³/h）</p> <p>②有机废水2（煤制合成气装置生产污水）→调节池→提升泵→AOA+MBR反应池→外排水池（处理能力75m³/h）</p> <p>③无机废水（循环水排污水、脱盐水排污水及锅炉蒸汽排污水）→调节池→多介质过滤器→外排水池（处理能力325m³/h）</p>
噪声	<p>选用低噪声设备，合理布局，并采取相应的消声、减振、隔声措施。</p>
固体废物	<p>1、各生产装置产生的有机废液经装置内中间罐暂存后输送至焚烧炉焚烧处置；</p> <p>2、设置600m²危废暂存库1座；</p> <p>3、设置1200m²一般工业固废暂存库1座。</p>

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，配备必要的应急物资和应急设施，新建事故水池1座，有效容积31000m ³ 。
建设周期	项目计划于2023年3月开工建设，预计2026年3月竣工，施工期共计36个月。
劳动定员及工作制	项目新增劳动定员479人，生产工人采用四班三运转，年工作333天、8000h/a。

3.3 项目主要建构筑物及平面布置

3.3.1 主要建构筑物

项目主要建构筑物见表3.3-1。

表 3.3-1 主要建构筑物一览表

序号	建、构筑物名称		结构形式	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	高度 (m)
一	生产装置					
1	顺酐装置		钢结构	2*20000	/	55
	风机房		钢结构		2*1600	24
2	BDO 装置		钢结构	16000	1*450	65
3	PBAT 装置		钢混框架结构	2*6000	2*18000	34
4	PBS 装置		钢混框架结构	2*6000	2*18000	34
5	煤合成气装置					
5.1	原煤储运					
	汽车卸煤库		钢结构	600	600	67
	1#转运站		钢混框架结构	144	288	16
	2#转运站		钢混框架结构	144	576	25
	3#转运站		钢混框架结构	144	288	38
	破碎楼		钢混框架结构	324	972	44
	栈桥		钢结构	2600		55
5.2	空分装置			7200	1056	65
5.3	气化装置		钢混框架结构	10200		35
5.4	变换装置		钢混框架结构	2368		64
5.5	低温甲醇洗装置		钢混框架结构	5600		28
5.6	冷冻站装置		钢结构	3000	3000	72
5.7	PSA 制氢装置		钢结构	1140	540	17
5.8	硫回收装置		钢结构	1815		18
5.9	硫磺包装仓库	造粒间	钢混框架结构	140	280	26
		仓库	钢结构	250	250	17
二	全厂性公共建筑					

序号	建、构筑物名称	结构形式	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	高度 (m)
1	综合楼	钢混框架结构	2000	8000	15
2	食堂	钢混框架结构	1000	3000	10
3	雨淋阀室	钢混框架结构	108	108	4
4	门卫 1	钢混框架结构	100	100	3
5	门卫 2	钢混框架结构	30	30	3
6	地中衡	钢混框架结构			3
7	换热站	钢混框架结构	1125	1125	4
8	泡沫站	钢混框架结构	135	135	4
9	中央化验室	钢混框架结构	1500	4500	15
10	中央控制室	钢混框架结构	5000	5000	10
11	固体原料仓库	钢结构	10000	10000	12
12	固体产品包装和储存	钢结构	10000	10000	12
13	综合仓库	钢结构	1000	1000	12
14	化学品库	钢结构	6000	6000	12
15	危废暂存库	钢结构	600	600	12
16	备品备件库	钢结构	1500	1500	12
17	公用工程 35kV 变电所	钢混框架结构	3200	6400	10
18	PBS 装置变电所	钢混框架结构	1800	3600	8
19	PBAT 装置变电所	钢混框架结构	1800	3600	8
20	BDO 装置变电所	钢混框架结构	1800	3600	8
21	顺酐 35kV 变电所	钢混框架结构	3200	6400	8
22	水系统 35kV 变电所	钢混框架结构	3200	6400	8
23	污水处理变电所	钢混框架结构	1800	3600	8
24	PBAT/PTMEG 装置变电所	钢混框架结构	3200	6400	8
25	合成气装置变电所	钢混框架结构	1800	3600	8
三	辅助生产装置				
1	锅炉给水站	钢混框架结构	1919	1000	12
2	余热发电	钢混排架结构	3375	3375	12
3	汽车装卸站	钢结构	1459	730	8
4	灌装站	钢结构	500	250	8
5	脱盐水站	钢混框架	5000	2600	15
6	液化烃罐区	钢混防火堤	8326	/	1.2

序号	建、构筑物名称	结构形式	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	高度 (m)
7	产品罐区 1	钢混防火堤	5852	/	1.2
	产品罐区 2	钢混防火堤	13795	/	1.2
8	空压制氮站		4800		15
9	冷冻站		3000		10
11	消防水站	钢混框架结构	4675	650	8
12	循环水站 1	钢混框架结构	18000	1000	12
13	循环水站 2	钢混框架结构	15000	1000	12
14	污水预处理	钢混框架结构	11000	800	13
15	乙二醇冷冻站	钢混排架结构	100	100	12

3.3.2平面布置

根据总体规划，项目厂区规划 3 个出入口，分别于厂区东侧和南侧，作为物流和人流出入口。厂前区布置在厂区东北角，最小风频下风侧；PBS、PBAT 等聚合装置布置在厂区北侧和东部，便于固体产品对外运输。BDO、顺酐布置在厂区西北部，气化装置布置在厂区中部，罐区布置在厂区南侧边缘，污水处理、事故水池等布置在厂区西南角，全厂最低处。汽车卸煤库、液体装卸站台等布置在厂区东南角，位于厂区物流出入口。本项目所有装置之间的间距均满足《石油化工企设计防火标准（GB50160-2008）（2018 版）》和《建筑设计防火规范（GB50016-2014）（2018 版）》的要求。

项目厂区总平面布置见图 3.3-1。各装置区设备平面布置图见图 3.3-2。（涉及商业机密，予以删除）

3.4 生产规模和产品方案

项目产品包括顺酐（顺式丁烯二酸酐）、1,4-丁二醇（BDO）、四氢呋喃（THF）、聚丁二酸丁二醇酯（PBS）、甲醇、聚对苯二甲酸-己二酸丁二酯（PBAT）、合成气、氢气、硫磺、解析气，产品方案见表 3.4-1。

表 3.4-1 生产规模和产品方案一览表

序号	产品名称	产品质量标准	产量及去向			出厂方式
			总产量	自用	外售	
1	顺酐	《工业用顺丁烯二酸酐》 (GB/T 3676-2020)	40 万 t/a	34.05 万 t/a, 用于生产 BDO	5.95 万 t/a	槽车, 汽运
2	BDO	《工业用 1,4-丁二醇》 (GB/T 24768-2009) 优等品	30 万 t/a	19.68 万 t/a, 用于生产 THF、PBS 与 PBAT	10.32 万 t/a	200L 塑料 桶, 汽运/ 槽车, 汽运

3	THF	《工业用四氢呋喃》(GB T 24772-2009)	2.99 万 t/a	0	2.99 万 t/a	槽车, 汽运
4	PBS	《聚丁二酸丁二酯》(GB/T 30294-2013)	10 万 t/a	0	10 万 t/a	汽运
5	甲醇	《工业用甲醇》(GB338-2011) 优等品	3.72 万 t/a	3.66 万 t/a, 用于生产 BDO	0.06 万 t/a	槽车, 汽运
6	PBAT	《生物降解聚对苯二甲酸-己二酸丁二酯 (PBAT)》(GB/T 32366-2015)	12 万 t/a	0	12 万 t/a	汽运
7	合成气	无	32720 万 Nm ³ /a	34544 万 Nm ³ /a, 作为同期建设的丁辛醇项目原料	0	管道
8	氢气	《氢气第 1 部分工业氢》(GBT3634.1-2006)	56193.6 万 Nm ³ /a	0.8 万 Nm ³ /a (0.72 万 t/a), 用于生产 BDO	56192.8 万 Nm ³ /a	管道
9	硫磺	《工业硫磺 第一部分: 固体产品》(GB/T 2449.1-2014) 一等品	2400t/a	0	2400t/a	汽运
10	解析气	无	6824.05 万 Nm ³ /a	6824.05 万 Nm ³ /a, 全部送厂区燃料管网	0	管道

主要产品的产品规格如下:

表 3.4-2 顺酐产品规格

项 目	优级品	一级品
纯度 (以顺酐计) wt%	≥99.5	≥99.0
熔融色度 (铂-钴) 号	≤25	≤50
结晶点/°C	≥52.5	≥52.0
灰份 wt%	≤0.005	≤0.005
铁含量 (以 Fe 计) ppm	≤3	--

表 3.4-3 1, 4-丁二醇 (BDO) 产品规格

项 目	指 标	备 注
含量	99.5 wt% (最小)	
色度 (25°C)	5 APHA (最大)	
熔融外观	透明	
凝固点	19.60°C (最小)	
含水量	0.05wt% (最大)	

表 3.4-4 四氢呋喃（THF）产品规格

项 目	指 标
含量	99.95 wt%（最小）
含水量	100 ppm（最大）
色度（25℃）	10 APHA（最大）

表 3.4-5 聚丁二酸丁二醇酯（PBS）产品规格

序号	项目		单位	要求				
				I	II	III	IV	V
1	密度，25℃	标准值	g/cm ³	1.25				
		偏差		±0.03				
2	熔点，T _{mp}		℃	105~116				
3	熔体质量流动速率（MFR）	标准值	g/10 min	≤10	10~20	20~40	40~100	≥100
		偏差		±1	±2	±3	±5	—
4	含水率		%	≤0.1（方法 A 和方法 B）；≤0.2（方法 C）				
5	羧基含量		mol/t	≤50			—	—
6	色值	L 值	—	≥75				
		A 值	标准值	≤5				
			偏差	±0.5				
		B 值	标准值	≤11				
偏差	±1							
7	拉伸强度		MPa	≥25.0			—	—
8	断裂标称应变		%	≥150			—	—
9	拉伸强度		MPa	≥25.0			—	—
10	弯曲模量		MPa	≥400			—	—
11	悬臂梁缺口冲击强度		kJ/m ²	≥4.0			—	—
12	负荷变形温度 T _{0.45}		℃	≥75			—	—
13	特性黏度		dL/g	≥1.75	1.63~1.75	1.37~1.63	1.22~1.37	—
14	灰分		%	≤0.1				
15	生物分解率		%	≥60				

表 3.4-6 聚对苯二甲酸-己二酸丁二酯（PBAT）产品规格

序号	项目	单位	要求
----	----	----	----

序号	项目		单位	要求
1	密度, 25°C		g/cm ³	1.23±0.03
2	熔点, Tpm		°C	110~145
3	熔体质量流动速率 (MFR)		g/10min	3~5
4	含水率		%	≤0.1
5	羧基含量		mol/t	≤26
6	色值	L 值	标准值	≥70
		A 值	标称值	≤5
			偏差	±1
		B 值	标称值	≤10
偏差	±1			
7	断裂拉伸强度		MPa	≥15
8	断裂拉伸应变		%	≥500
9	弯曲强度		MPa	≥3
10	弯曲模量		MPa	≥30
11	维卡软化点 A50		°C	M±2
12	灰分		%	≤0.1

注: M 为每牌号产品该项指标的标称值

表 3.4-7 硫磺产品规格

项目			技术指标		
			优等品	一等品	合格品
硫 (S) (以干基计), w/%	≥	99.95	99.50	99.00	
水分, w/%	≤	2.0	2.0	2.0	
灰分 (以干基计), w/%	≤	0.03	0.10	0.20	
酸度 (以 H ₂ SO ₄ 计) (以干基计), w/%	≤	0.003	0.005	0.02	
有机物 (以 C 计) (以干基计), w/%	≤	0.03	0.30	0.80	
砷 (As) (以干基计), w/%	≤	0.0001	0.01	0.05	
铁 (Fe) (以干基计), w/%	≤	0.003	0.005	—	
筛余物* w/%	粒径 >150μm	≤	0	0	3.0
	粒径为 75μm~150μm	≤	0.5	1.0	4.0

注: *筛余物指标仅用于粉状硫磺

1、顺酐

顺丁烯二酸酐, 简称顺酐 (MA), 又名 2,5-呋喃二酮, 译名为马来酸酐或失水苹果

果酸酐。CAS 编号为108-31-6，分子式为 $C_4H_2O_3$ ，分子量为98.06，熔点为 $52.85^{\circ}C$ ，沸点为 $202^{\circ}C$ ，凝点 $52^{\circ}C$ ，闪点 $110^{\circ}C$ ，爆炸极限 $1.7\sim 7.1v\%$ ，职业接触限值 PC-TWA 为1[敏]、PC-STEL 为2[敏]，相对密度（水=1）为1.48（ $20^{\circ}C$ 固体状），1.30（ $70^{\circ}C$ 液态），无色针状结晶， $20^{\circ}C$ 饱和蒸汽压 $0.02Kpa$ ，溶于水、丙酮、苯、氯仿等多数溶剂。皮肤腐蚀/刺激为类别1B，严重眼损伤/眼刺激为类别1，呼吸道致敏物为类别1，皮肤致敏物为类别1。火灾危险性为丙类。本品粉尘和蒸汽具有强烈的刺激性，吸入后可引起咽喉炎、喉炎和支气管炎。可伴有腹痛。眼和皮肤直接接触有明显刺激作用，并引起灼伤。慢性影响：慢性结膜炎，鼻粘膜溃疡和炎症。有致敏性，可引起皮疹和哮喘。

2、BDO

1,4-丁二醇，CAS 编号：110-63-4，分子式： $HOCH_2CH_2CH_2CH_2OH$ ，分子量：90.12，凝固点： $20.1^{\circ}C$ ，沸点： $235^{\circ}C$ 。能与水、丙酮、乙醇混溶，微溶于乙醚、苯、卤代烃等。有吸湿性，对金属不腐蚀。贮存于阴凉、通风、干燥的库房内，远离火种、热源。以槽车（配加热管）按易燃有毒物品贮运。1,4-丁二醇（简称 BDO）是一种饱和碳四直链二元醇，温度高于凝固点时呈无色油状液体，温度低于凝固点时为针状结晶体，具有吸湿性，可与水混溶，溶于乙醇，微溶于乙醚。BDO 是一种重要的化工原料，最初 BDO 用来制备合成橡胶单体丁二烯，后来丁二烯有了更经济的来源。

3、PBS

PBS 的全称为聚丁二酸丁二醇酯，是一种脂肪族聚酯，其结构单元为丁二酸与丁二醇形成的酯，CAS 编号：25777-14-4，其分子式为： $HO-[CO-(CH_2)_2-CO-O-(CH_2)_4-O]_n-H$ ，PBS 分子链较柔软，且熔点较低。PBS 树脂呈乳白色，无嗅无味，易被自然界的多种微生物或动植物体内的酶分解、代谢，最终分解为二氧化碳和水，是典型的可完全生物降解聚合物材料，具有良好的生物相容性和生物可吸收性。用途极为广泛，可用于包装、餐具、化妆品瓶及药品瓶、一次性医疗用品、农用薄膜、农药及化肥缓释材料、生物医用高分子材料等领域，是发达国家使用最多、用途最广的可降解塑料。

4、PBAT

PBAT，是聚酯的一种，己二酸丁二醇酯和对苯二甲酸丁二醇酯的共聚物，PBAT 是一种乳白色至浅黄色颗粒，半结晶型聚合物。分子式： $C_{20}H_{30}O_{10}$ ，分子量：430.45，熔点： $110\sim 120^{\circ}C$ ，密度： $1.18g/ml\sim 1.3g/ml$ 之间。PBAT 材料不仅可以生物降解也可堆肥，所以使用 PBAT 可以对抗白色污染，PBAT 具有 PET 和 PBT 的性能，属于石油基生物降解塑料。具有良好的延展性、断裂伸长、耐热性和抗冲击功能，又具有优良的生物降解性。PBAT 通常和 PLA 共混改性使用，改性后的树脂主要用于生产塑料包装薄膜、农用

薄膜、一次性塑料袋和一次性塑料餐具。

5、THF

四氢呋喃为无色易挥发液体，有类似乙醚的气味。相对密度 0.89（水=1），沸点 66°C，凝点-108.5°C，闪点-15°C，引燃温度 321°C，职业接触限值 PC-TWA 为 300mg/m³，溶于水、乙醇、乙醚、苯、丙酮等多数有机溶剂，爆炸极限 1.8~11.8v%。危险类别：易燃液体，类别 2；严重眼损伤/眼刺激，类别 2；致癌性；类别 2；特异性靶器官毒性-一次接触，类别 3（呼吸道刺激）。火灾危险性为甲类。本品具有麻醉作用，吸入后引起上呼吸道刺激、恶心、头晕、头痛和中枢神经系统抑制。能引起肝、肾损害。液体或高浓度蒸气对眼有刺激性。长期反复皮肤接触，可因脱脂作用而发生皮炎。

6、合成气

合成气是以氢气、一氧化碳为主要组分供化学合成用的一种原料气。由含碳矿物质如煤、石油、天然气以及焦炉煤气、炼厂气、污泥和生物质等转化而得。生物质和污泥在热解或者气化时也会产生大量的合成气，从形成的气体成分区分的，按合成气的不同来源、组成和用途，它们也可称为煤气、合成氨原料气、甲醇合成气等。合成气的原料范围极广，生产方法甚多，用途不一，组成（体积%）有很大差别：H₂ 32~67、CO 10~57、CO₂ 2~28、CH₄ 0.1~14、N₂ 0.6~23。

本项目出界区的合成气温度约为 206°C，压力为 4.3MPaG，其中的成分（摩尔百分比）为 CO 24.3%、H₂ 20%、CO₂ 10.6%、CH₄ 0.26%、H₂O 44.4%、H₂S 0.05%、N₂ 0.24%、NH₃ 0.02%、Ar 0.06%、COS 0.01%，密度 23.37kg/h。

7、甲醇

无色澄清液体，有刺激气味。沸点 64.7°C，熔点-97.8°C，蒸气压 92 mmHg/20°C，蒸气压 127 mmHg/25°C，蒸气相对密度 1.11，嗅阈值 141ppm。相对密度 0.79（水=1），溶于水，可混溶于醇、醚等有机溶剂。对呼吸道、胃肠道黏膜有刺激，对血管神经系统有毒作用，引起血管痉挛，形成淤血或出血；对视神经和视网膜有特殊的选择作用，使其因缺少营养而坏死。急性中毒表现为神经系统、酸中毒和视神经炎为主，可伴有黏膜刺激症状。出现乏力、恶心、头痛、头晕，烦躁不安、共济失调、眼痛、复视或视网膜模糊、光反应迟钝，可因视神经炎的发展而失明等。慢性中毒主要为神经系统症状，有头晕、无力、眩晕、震颤性麻痹及视神经损害。

8、硫磺

黄色粉末，有各种同素异形体，熔点 114.5°C（菱形 112°C，单斜晶 119°C），几乎不溶于水，结晶形的可溶于二硫化碳，同素异形体不溶于二硫化碳。微溶于醚，石油醚，

迅速溶解于热苯和丙酮，非常稳定，在强碱中可形成硫化物。侵入途径：吸入、食入、经皮肤吸收。健康危害：硫磺对眼结膜和皮肤有刺激作用。中毒症状：全身性中毒作用较轻，对皮肤、粘膜刺激性较强，接触农药的部分可引起接触性皮炎。毒性：经口LD₅₀=3000mg/kg。

9、解析气

本项目产出的解析气为提纯氢气后的剩余气体，其成分(摩尔百分比)为 H₂ 64.39%、N₂ 3.77、CO 26.95%、CO₂ 3.07%、Ar 1.16%、CH₄ 0.67%。

3.5 生产主要原辅材料消耗情况

3.5.1 主要原辅材料用量

本项目主要原辅材料消耗汇总情况可见表 3.5-1。辅材消耗情况见表 3.5-2。

表 3.5-1 主要原材料消耗一览表

名称及规格	年消耗量 (t/a)	形态	来源	包装形式	本项目界区内最大储量 (t)	运输至本装置的方式
一、顺酐装置						
正丁烷 (100%)	42800	液	外购	储罐	1400	管道
DBP (邻苯二甲酸二丁酯) 溶剂	2920	液	外购	装置中间罐	2800	管道
二、PBAT 装置						
对苯二甲酸 (PTA)	43800	固	外购	袋装	100	汽运
己二酸 (AA)	48000	固	外购	袋装	100	汽运
三、煤制合成气装置						
原料煤	666700	固	外购	散装	36000	汽运

表 3.5-2 其他辅材消耗一览表

编号	名称	用量 (t/a)	备注
一、顺酐装置			
1	顺酐催化剂 (钒磷氧)	124.8 m ³ /a	寿命不低于 5 年
二、BDO 装置			
4	酯化催化剂 (十二烷基苯磺酸)	30	每月更换一次
5	加氢催化剂 (钨碳催化剂)	16	每 1.5 年更换一次
6	加氢催化剂 (氧化铜催化剂)	211	每 1.5 年更换一次
三、PBAT 装置			
6	PBAT 催化剂 (钛系催化剂)	1284	每 3 年更换一次

编号	名称	用量 (t/a)	备注
7	PBAT 助剂 (四[β-(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸]季戊四醇酯 (抗氧化剂)、钛酸四丁酯)	480	
四、PBS 装置			
8	PBS 催化剂 (钛系催化剂)	175	每 3 年更换一次
9	PBS 助剂 (四[β-(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸]季戊四醇酯 (抗氧化剂)、钛酸四丁酯)	400	
五、煤制合成气装置			
9	空分 分子筛	52.5	6 年一换
10	空分 氧化铝瓷球	38.5	6 年一换
11	气化 煤浆添加剂 (木质素磺酸盐)	5600	
12	气化 磷酸三钠	15.4	
13	气化 絮凝剂	2.6	
14	气化 分散剂	521.6	
15	变换 催化剂 (钴钼催化剂)	128	5 年一换
16	变换 脱毒剂 (镁铝尖晶石)	40	2 年一换
17	硫回收 硫回收催化剂 (钛基制硫催化剂)	3.5	4 年一换
18	硫回收 加氢催化剂 (铝基制硫催化剂)	1.2	4 年一换
19	硫回收 氧化催化剂 (氧化铁氧化催化剂)	1.2	4 年一换

3.5.2 主要原物理化性质

1、正丁烷

正丁烷，别名丁烷，CAS 号 106-97-8，分子式为 C₄H₁₀，分子量为 58.12，为无色液体，具有淡的不愉快的气味。沸点-0.50℃，熔点-138.2℃，蒸气压 1820 mmHg/25℃，相对密度 0.6012/0℃/4℃，辛醇/水分配系数 log K_{ow}=2.89，溶于乙醚、乙醇、氯仿，蒸气相对密度 2.07/0℃，水中溶解度 61.2mg/L/25℃，嗅阈值为水中 6.2ppm，空气中 28500（低值）~146300（高值）mg/m³。爆炸极限 1.9~8.5%，闪点-60℃，自燃点 287℃。吸入具有轻度的毒性，当浓度为 10000ppm（1%）时会引起嗜睡，但无其它不利影响。直接接触会引起冻伤。当浓度为 308mg/L 时，对小鼠，经 25 分钟接触可以引起轻度的麻醉作用。如浓度为 521mg/L 则需 1 分钟的接触时间。LC₅₀ 大鼠吸入 658g/m³/4 小时，小鼠吸入 680g/m³/2 小时。对人类无致癌作用。在大气中，它仅以气态的形式存在，它可以受光化学所诱发的羟基游离基所降解，其相应的半衰期为 6.3 天。在土壤中，它具有低的迁移性，它可以从土壤及水体中挥发至大气中去，可以在环境中进行生物降解反应，在一生物降解试验中，发现约需 34 天，可以将正丁烷完全降解，降解中间产物为

2-丁酮及 2-丁醇。

2、己二酸 (AA)

己二酸，CAS 号 124-04-9，分子式为 $C_6H_{10}O_4$ ，分子量为 146.14，化学结构式为 $HOOCCH_2CH_2CH_2CH_2COOH$ ，为白色结晶或粉末，无臭带酸味。沸点 $337.5^{\circ}C$ ，熔点 $152^{\circ}C$ ，蒸气压 $7.4 \times 10^{-7} \text{ mmHg}/30^{\circ}C$ ，蒸气相对密度 5.04，相对密度 $1.360/25^{\circ}C/4^{\circ}C$ ，辛醇/水分配系数 $\log Kow = 0.08$ ，溶于甲醇、乙醇、丙酮，稍溶于苯及石油醚，不溶于醋酸中，水中溶解度 $1400 \text{ mg/L}/10^{\circ}C$ ， $6330 \text{ mg/L}/19^{\circ}C$ ， $30000 \text{ mg/L}/30^{\circ}C$ ， 160000 mg/L 沸水。吸入己二酸的溶液可引起支气管哮喘，主要症状为咳嗽，呼吸困难及哮喘，并对呼吸道有灼烧感。粉尘可引起皮肤、眼睛、鼻子及咽喉刺激。在动物试验中食入会引起肠道出血。未发现有致癌作用的报告。 LD_{50} 小鼠静脉注射 680 mg/kg ，经口 1900 mg/kg ，腹腔注射 275 mg/kg ，大鼠经口 $>11000 \text{ mg/kg}$ ，腹腔注射 275 mg/kg 。闪点 $196^{\circ}C$ ，自燃点 $420^{\circ}C$ ，粉末可以在空气中形成爆炸性混合物。在大气中，它可以以气态或颗粒状的形态存在，气态的己二酸可以被光化学所诱发羟基游离基所降解，其相应的半衰期为 2.9 天。颗粒态的己二酸可以通过湿式或干式的物理沉降而去除。在土壤中，它具有较强的迁移性，在土壤中及水体中，生物降解是其主要的降解途径，在水体中，在 7 天后，可有 90% 的去除率。

3、对苯二甲酸 (PTA)

白色结晶或粉末，密度 1.51 ($20^{\circ}C$)，微溶于水，不溶于四氯化碳、醚、乙酸、和氯仿，微溶于乙醇，溶于碱液。侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。健康危害：对眼、皮肤、粘膜和上呼吸道有刺激作用。接触限值：PC-TWA $8 \text{ mg}/\text{m}^3$ 。毒性：属低毒类， $LD_{50}=3200 \text{ mg/kg}$ (大鼠经口)。

4、邻苯二甲酸二丁酯 (DBP)

无色、无臭、油状液体。相对密度 1.05 (水=1)，不溶于水，可混溶于多数有机溶剂。健康危害：对皮肤粘膜有刺激作用，有轻度致敏作用。接触者可引起多发性神经炎，脊髓神经炎及脑多发神经炎，过敏性鼻炎、皮炎、胃炎和肠炎。有误服后引起恶心、头晕、双侧糜烂性角膜炎及中毒性肾炎的报道。

5、二丁基羟基甲苯 (BHT)

化学别称 2,6-二叔丁基-4-甲基苯酚，分子式为 $C_{15}H_{24}O$ ，分子量为 220.19，为无嗅、无味，无毒的白色晶体。沸点 $265^{\circ}C$ ，熔点 $71^{\circ}C$ ，蒸气压 $7.4 \times 10^{-7} \text{ mmHg}/30^{\circ}C$ ，蒸气相对密度 5.04，相对密度 $1.360/25^{\circ}C/4^{\circ}C$ ，辛醇/水分配系数 $\log Kow = 0.08$ ，不溶于水和稀碱，溶于苯、甲苯、乙醇、汽油及食物油中。作为抗氧化剂，能抑制或延缓塑料或橡胶的

氧化降解而延长使用寿命。防止润滑油、燃料油的酸值或粘度的上升。作为食品添加剂能延迟食物的酸败。

6、原料煤

(1) 原煤来源

拟建项目燃料煤的来源为董家口港来的船煤，金能新材料（青岛）有限公司与2家煤炭运输公司签订了本工程的供煤协议，2家煤炭运输公司承诺按照协议要求的煤质可提供每年66.67万吨原煤供金能新材料（青岛）有限公司2×1000t/h水煤浆汽化炉（两用一备）全年燃用。燃煤采用轮船运输到董家口港；再通过汽车运输进厂，满足供热装置的用煤需求。

(2) 原煤煤质

根据通标标准技术服务（青岛）有限公司出具的煤质检测报告，拟建项目燃煤煤质详见表3.4-1。

表3.5-3 煤质主要指标分析一览表

序号	分析项目		单位	设计煤种
1	工业分析	水分 M_{ar}	%	16.73
		水分 M_{ad}	%	5.17
		灰分 A_{ad}	%	11.88
		挥发分 V_{ad}	%	30.32
		固定碳 FC_{ad}	%	52.63
2	元素分析	碳 C_{ad}	%	67.41
		氢 H_{ad}	%	3.95
		氧 O_{ad}	%	10.42
		氮 N_{ad}	%	0.80
		全硫 $S_{t,ad}$	%	0.37
3	高位发热量 $Q_{gr,d}$		MJ/kg	28.04
	低位发热量 $Q_{net,ar}$		MJ/kg	22.15
4	煤灰 熔融特性	变形温度 DT	℃	1180
		软化温度 ST	℃	1230
		半球温度 HT	℃	1240
		流动温度 FT	℃	1250
5	成浆性能	最大浓度	%	60

(3) 耗煤量

拟建项目耗煤量情况见表 3.5-4。

表 3.5-4 项目耗煤量一览表

项目	单位	设计煤种
小时耗量	t/h	83.34
日耗量	t/d	2000
年耗量	t/a	666700

4、燃煤储运

(1) 燃料运输

拟建项目燃料煤的来源为董家口港来的船煤，金能新材料（青岛）与煤炭运输公司签订了本工程的供煤协议，煤炭运输公司承诺按照协议要求的煤质可提供每年约66.67万t。原煤供金能新材料（青岛）有限公司新建2×1000t/h 水煤浆汽化炉（两用一备）全年燃用。燃煤采用轮船可运输到董家口港；再通过汽车运输进厂。

(2) 贮煤设施

在本工程区域西侧新建煤仓3个，容积为12000t/个（每个直径22m），可储煤约36000t，可满足拟建项目额定负荷燃烧18天。

(3) 上煤系统

拟建项目输煤系统新建，原料煤由带式输送机运至碎煤机室，经过破碎后再由带式输送机运至煤仓。煤斗中的煤由煤称重给料机控制以一定的质量流率进入棒式磨煤机。带式输送机通廊为全封闭式结构。输煤系统运行过程采用控制室集中控制。

卸煤输送带及上煤系统采用双路布置，一路运行，一路备用。输送能力 Q=150t/h，满足本期工程要求。

5、煤质相关政策要求

拟建项目煤质满足《商品煤质量管理暂行办法》等相关文件要求，具体分析见下表 3.4-3。

表 3.5-5 项目煤质与相关煤炭政策要求符合性分析

相关煤炭产业政策	具体要求	项目使用煤炭情况	符合性
商品煤质量管理暂行办法	<p>第六条 商品煤应当满足下列基本要求：</p> <p>（一）灰分（Ad）褐煤≤30%，其它煤种≤40%。</p> <p>（二）硫分（St,d）褐煤≤1.5%，其它煤种≤3%。</p> <p>（三）其它指标 汞（Hgd）≤0.6μg/g，砷（Asd）≤80μg/g，磷（Pd）≤0.15%，氯（Cl_d）≤0.3%，氟（Fd）≤200μg/g。</p> <p>第七条 在中国境内远距离运输（运距超过600km）的商品煤除满足第六条要求外，还应当同时满足下列要求：</p> <p>（一）褐煤 发热量（Q_{net,ar}）≥16.5MJ/kg，灰分（Ad）≤20%，硫分（St,d）≤1%。</p>	<p>项目主要燃料为山西煤，运输距离超过600km，煤质灰分17.04%，硫分0.5%，汞0.074μg/g，低位发热，24.54MJ/kg。</p>	满足

(二) 其它煤种 发热量 ($Q_{net,ar}$) $\geq 18\text{MJ/kg}$, 灰分 (A_d) $\leq 30\%$, 硫分 ($S_{t,d}$) $\leq 2\%$ 。本条中运距是指(国产商品煤)从产地到消费地距离或(境外商品煤)从货物进境口岸到消费地距离。

3.6 主要生产设备

项目主要生产设备见表 3.6-1。(涉及商业机密,予以删除)

3.7 公用工程

项目主要动力消耗见表 3.7-1。

表 3.7-1 顺酐装置公用工程消耗一览表 (2×20 万吨/年)

序号	动力消耗名称	消耗量	单位	来源	运输方式
1	循环水	98000000	m ³	本项目新建循环水站	管道
2	锅炉补水	4146400	t	本项目新建余热锅炉给水站	管道
3	仪表空气	3800000	Nm ³	本项目新建空分装置	管道
4	氮气	4800000	Nm ³	本项目新建空分装置	管道
5	电	86000000	kWh	本项目新建变电所	电缆
6	脱盐水	771200	t	本项目新建脱盐水处理站	管道
7	蒸汽(透平用, 520℃, 10MPaG)	4328000	t	本项目工艺副产	管道
8	蒸汽(236℃, 3MPaG)	432000	t	本项目工艺副产	管道
9	蒸汽(210℃, 1.5MPaG)	480000	t	本项目工艺副产	管道
10	蒸汽(自用, 200℃, 0.8MPaG)	155200	t	本项目工艺副产	管道

表 3.7-2 BDO 装置公用工程消耗一览表 (30 万吨/年)

序号	动力消耗名称	消耗量	单位	来源	运输方式
1	循环水	90000000	m ³	本项目新建循环水站	管道
2	冷冻水	930000	m ³	本项目新建溴化锂机组	管道
3	仪表空气	12000000	Nm ³	本项目新建空分装置	管道
4	压缩空气	12000000	Nm ³	本项目新建空压装置	管道
5	氮气	7500000	Nm ³	本项目新建空分装置	管道
6	电	63000000	kWh	本项目新建变电所	电缆
7	蒸汽(1.5MPaG)	1170000	t	本项目工艺副产	管道
8	锅炉补水	393000	t	本项目新建余热锅炉给水站	管道

表 3.7-3 PBS 装置公用工程消耗一览表 (2×5 万吨/年)

序号	动力消耗名称	消耗量	单位	来源	运输方式
----	--------	-----	----	----	------

1	循环水	15000000	m ³	本项目新建循环水站	管道
2	生产水	100000	m ³		
3	仪表空气	2500000	Nm ³	本项目新建空分装置	管道
4	压缩空气	5000000	Nm ³	本项目新建空压装置	管道
5	氮气	1500000	Nm ³	本项目新建空分装置	管道
6	电	18000000	kWh	本项目新建变电所	电缆
7	蒸汽 (0.8 MPaG)	10000	t	本项目工艺副产	管道
8	冷冻水	2000000	t	本项目新建溴化锂机组	管道
9	脱盐水	20000	m ³	本项目新建脱盐水处理站	管道

表 3.7-4 PBAT 装置公用工程消耗一览表 (2×6 万吨/年)

序号	动力消耗名称	消耗量	单位	来源	运输方式
1	电	33600000	kWh	本项目新建变电所	电缆
2	蒸汽	30000	t	本项目工艺副产	管道
3	新鲜水	9600	t		
4	循环水	25600000	m ³	本项目新建循环水站	管道
5	脱盐水	1200	t	本项目新建脱盐水处理站	管道
6	氮气	1680000	Nm ³	本项目新建空分装置	管道
7	冷冻水	4000000	m ³	本项目新建溴化锂机组	管道
8	仪表压缩空气	1440000	Nm ³	本项目新建空压装置	管道
9	工艺压缩空气	63600000	Nm ³	本项目新建空压装置	管道

表 3.7-5 煤制合成气装置公用工程消耗一览表 (66.67 万吨/年)

序号	动力消耗名称	消耗量	单位	来源	运输方式
1	循环水	64339773	m ³	本项目新建循环水站	管道
2	低压锅炉给水	2100000	m ³	本项目新建余热锅炉给水处理站	管道
3	中压锅炉给水	2798	m ³	本项目新建余热锅炉给水处理站	管道
4	脱盐水	4067644	m ³	本项目新建脱盐水处理站	管道
5	生产水	1229466	m ³		
6	中压蒸汽 (3.5 MPaG 400℃)	104800	t	本项目工艺副产	管道
7	电 (380V/220V)	59680732	kWh	本项目新建变电所	电缆
8	电 (10 kV)	251200000	kWh	本项目新建变电所	电缆
9	仪表空气	14400000	Nm ³	本项目新建空分装置	管道
10	氮气	83930528	Nm ³	本项目新建空分装置	管道

本项目涉及新增的公用工程设备清单见表 3.7-6。（涉密删除）

3.7.1 给水

1、生活生产给水系统

本项目生活、化验所用自来水由园区旺山水厂供给，供水压力 0.3~0.4MPa，满足本项目生活用水压力要求。

全厂生产、循环水补水、脱盐水制备、设备及地面冲洗水、绿化及浇洒等用水由园区旺山水厂与董家口海水淡化项目一起供给，自来水与淡化海水的使用比例为 1:1；供水压力 0.3~0.4MPa，满足本项目生产用水压力要求。厂区内新敷设给水管道。

2、脱盐水给水系统

本项目脱盐水总需要量为正常 1210.4m³/h（最大 1211m³/h），其中由原水制取的脱盐水量为正常 311.9m³/h（最大 312m³/h），其余采用蒸汽冷凝水制取。本项目脱盐水使用情况如下：

表 3.7-7 本项目脱盐水需求情况一览表

序号	项目	冬季需要量 (t/h)	夏季需要量 (t/h)	备注
1	顺酐除氧器	486.3	485.8	加热后脱盐水
2	BDO 除氧器	45.7	45.7	加热后脱盐水
3	焚烧	144	144	冷脱盐水
4	顺酐装置	5.4	5.4	冷脱盐水
5	PBAT 装置	1.2	1.2	冷脱盐水
6	PBS 装置	2.5	2.5	冷脱盐水
7	冷冻站	5	5	冷脱盐水
8	换热站	12.5	12.5	冷脱盐水
9	煤制合成气除氧器	508.5	508.5	
	合计	1211.0	1210.4	

本项目新增脱盐水处理站 1 座，采用离子交换除盐工艺，新增 6 台 200m³/h 的脱盐水处理机组。脱盐水处理站供脱盐水处理温度为 35℃，一部分冷脱盐水处理供顺酐装置和焚烧装置，另一部分加热后的脱盐水处理供锅炉给水处理站。

全厂新建余热锅炉给水处理站 1 座，供顺酐装置 150℃ 锅炉水、BDO 装置 121℃ 锅炉水需求。设置 1 台 600t/h 工作温度 150℃ 的除氧器、1 台 60t/h 工作温度 121℃ 的除氧器，脱盐水处理经换热升温后送入除氧器。

3、循环冷却给水系统

本项目正常运行情况下，循环水用量约 40000m³/h，循环水补水量约为 1000m³/h，

蒸发量约为 800m³/h，循环水排污量为 200m³/h。新增循环水站 1 座，由机械通风冷却塔（单台 5000m³/h×8 台）、塔下水池、循环水吸水池、循环水泵、旁滤器、水质稳定加药装置、次氯酸钠投加装置、硫酸投加装置及系统仪表管线等组成。

4、消防给水系统

根据本项目可行性研究报告，项目消防用水强度为 2538 m³/h，一次消防灭火用水总量合计 15228m³。新建稳高压消防给水设施，具体设置如下：消防泵房 1 座，由 2 座消防水罐（碳钢防腐，单台有效储水容积 7650m³）、3 台消防电泵（单台 Q=850m³/h，H=110m）、3 台消防柴油泵（单台 Q=850m³/h，H=110m，并配套柴油罐 1 台）、2 台消防稳压泵（1 用 1 备，Q=54m³/h，H=110m，并配套气压罐 1 台）及管道仪表系统设施。消防泵房由 2 条 DN700 出水总管与厂区环状消防给水管网相连，两连接点间设有阀门，当 1 条出水总管检修时，另 1 条出水总管可保证输送全部消防用水量。消防给水能力可满足本项目需求。

3.7.2 排水

1、生活、生产废水系统

本项目生活、生产污水排水量合计为 366m³/h（8801m³/d），包括生活污水、BDO 装置、顺酐装置、PBS 装置、PBAT 装置、煤制合成气装置排出的生产污水、设备与地面冲洗水、循环水站排污水等。经厂内污水处理站处理后，有机废水排水水质满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，丙烯酸排放浓度满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）限值，经泵提升通过管廊专用管道输送至中法水务并检测达标后排海；无机废水排水水质满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，经厂区专用无机水排放管道排入化工园区无机水排海管道。

生产区设置生产废水收集池 1 座（6m×4m×3m，容积 72m³），收集的生产污水送至废水处理。

2、雨水系统

（1）初期雨水系统

项目生产区域内的初期污染雨水经装置区初期雨水池收集，后期清净水排至园区雨水管网。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，厂区为混凝土地面，取 $\psi=0.9$ ；

F—汇水面积（ hm^2 ）；

q—暴雨量，单位为 $\text{L/s}\cdot\text{hm}^2$ 。

暴雨量采用青岛市原胶南暴雨强度公式计算：

$$\bar{q} = \frac{1783(1+1.12\lg P)}{(t+10)^{0.71}}$$

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1年、降雨历时15min的情况下暴雨强度 $q=187.6\text{L/s}\cdot\text{hm}^2$ 。

本项目北部厂区新增的生产装置区、罐区设备均为露天设备，初期雨水均流入围绕生产装置区的第一道环形地沟内或由罐区围堰内的排水设施收集；新增合计有效容积为 480m^3 初期雨水池6座（ $12\text{m}\times 8\text{m}\times 5\text{m}$ ），初期雨水最终本次新增的污水处理站。

表 3.7-8 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
			有效容积 (m^3)
初期雨水池 N1	43200	185	480
初期雨水池 N2	44850	200	480
初期雨水池 N3	44850	195	480
初期雨水池 N4	51480	230	500
初期雨水池 N5	48950	186	480
初期雨水池 N6	47850	175	480

厂区雨水管线走向见图 3.7-1。

(2) 清净雨水和后期雨水排水系统

该系统主要用于排放厂区内清洁雨水和污染区的后期清净雨水，污染区的后期清净雨水通过溢流井，自动切换到清净雨水系统，首先排入现有雨水监控池（设置1座 7000m^3 的雨水监控池），再排至厂外市政雨水管道。厂内雨水管网有紧急切断阀。

3、事故水系统

本项目一次消防用水总量为 15228m^3 ，并考虑发生消防事故时可能进入事故水收集系统的雨水量 15200m^3 ，则本项目所需事故水储存容积为 30638m^3 。新增事故水池1座，事故水池总有效容积 31000m^3 ，满足本项目消防事故水收集要求。

3.7.3 供电

金能厂区现有220kV总变电站预留有2台180MVA主变压器、两个220kV GIS间

隔、35kV 配电装置、35kV 滤波及无功补偿等设备的安装位置，可满足本项目全部负荷的用电要求。本项目不再新建总降压变电站，拟新建 3 座 35kV 区域变电所，每座 35kV 区域变电所设两路 35kV 电源分别引自厂区现有 220/35kV 总变电站新建 35kV 不同母线段，每路电源可满足本供电区域内全部负荷的用电要求。

顺酐装置和焚烧装置副产大量蒸汽，副产蒸汽量除满足厂内装置的蒸汽需求之外，富裕蒸汽用于余热发电，动力中心设 1 台 30MW 高压抽汽背压式汽轮发电机组为本项目提供所需的部分电能，不足部分由外网提供。余热发电机组布置在汽机房内，包括汽水系统、润滑油系统、轴封系统及疏放水系统、冷却水系统等。

3.7.4 供热

项目装置生产所需蒸汽全部来自本项目工艺副产蒸汽，通过空压机透平抽汽和余热发电透平背压排汽为全厂提供各等级（10MPaG、3.0MPaG、1.5MPaG、0.8MPaG）蒸汽。

10.0MPaG 520℃ 高压过热蒸汽：自 RTO 焚烧炉过热产生，是由顺酐装置副产的 10.0MPaG 高压饱和蒸汽通入 RTO 焚烧炉过热而来，用于驱动顺酐装置空气压缩机透平，驱动后将其背压为 2.2MPaG 低压饱和蒸汽，供低压用户使用。

10.0MPaG 高压饱和蒸汽：一部分自煤制合成气装置副产，送至丁辛醇及新戊二醇项目的热力焚烧炉进行过热。其余部分由顺酐装置副产，送至 RTO 焚烧炉进行过热。

7.0MPaG 高压饱和蒸汽：自煤制合成气装置副产，减温减压至 2.2MPaG，供低压蒸汽用户使用。

2.2MPaG 300℃ 低压过热蒸汽，自 TO 焚烧炉过热产生，是由顺酐装置空气压缩机透平背压的 2.2MPaG 低压饱和蒸汽通入 TO 焚烧炉过热而来，用于输送至全凝式发电机组中汽驱发电。

2.2MPaG 低压饱和蒸汽：来自顺酐装置空气压缩机透平背压和硫磺回收装置副产，部分外供给丙烯酸及酯项目和丁辛醇及新戊二醇项目使用，其余蒸汽减温减压至 1.5MPaG，供低压蒸汽用户使用。

1.5MPaG 低压蒸汽：来自 2.2MPaG 低压饱和蒸汽减温减压，供顺酐装置、BDO 装置、低温甲醇洗装置、硫磺回收装置、供热站、冷冻站、顺酐装置除氧器、BDO 装置除氧器使用。

0.5MPaG 低低压蒸汽：从 1.5MPaG 饱和蒸汽管网减压而来，供 PBS 装置、PBAT 装置、低温甲醇洗装置、硫磺回收装置使用。

表 3.7-9 蒸汽使用平衡一览表（涉密删除）

同时，厂区设置换热站 1 座，热源全部采用厂区低压蒸汽，供应全厂其他生活、生

产用热。换热站供暖热水供回水温度采用 95/70℃。热源采用厂区低压蒸汽，换热后的蒸汽凝结水经加压后送至外管网统一回收利用。供暖系统的换热器均选用两台浮动盘管式换热器，每台换热器的换热量为总设计热负荷的 70%。

3.7.5 空分空压

本项目设置空分空压站 1 座，包含：1 台空气压缩机（主电机功率为 36500kW）、2 台开工空压机（单台主电机功率为 15000kW）、一套制氧能力为 60000Nm³/h（O₂ 纯度≥99.8%vol）的空分装置。

3.7.6 制冷

本项目为 BDO 装置、PBAT 装置和 PBS 装置等提供 7/12℃工艺冷水，新增冷冻站 1 座。总设计冷负荷为 14.2MW，冷冻水设计流量为 2488m³/h（其中本项目使用量为 869m³/h，余 1619m³/h 给后续项目使用）。设置三台溴化锂冷水机组，驱动热源为是 0.8MPa(G)蒸汽，经减温减压至 150℃后使用，换热后的蒸汽凝结水约为 80℃；循环水供水 32℃/0.45MPa（G），回水为 42℃/0.25MPa（G）。采用的制冷剂为 R134a 安全环保冷媒，载冷剂为脱盐水。

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。

3.8 控制系统

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，本项目拟采用技术先进、可靠的分散控制系统（DCS）、安全仪表系统（SIS）、可燃/有毒气体检测系统（GDS）、气体检测报警系统（GDS）、仪表及控制设备维护系统（AMS）、设备包控制系统（EPCS）等，对装置的过程变量进行优质可靠的监控，对装置人员和设备进行有效保护，对整个装置的实现高效控制、联锁保护和科学管理。

所有的自控信号引入该机柜间，并传输至厂区中控室，本项目的自控系统依托该中控室。

3.9 储运工程

本项目仓储工程主要包括液化烃罐区 1 处、产品罐区 2 处、固体原料仓库 1 座、固体产品包装仓库 1 座、综合仓库 1 座、化学品库 1 座、备品备件库 1 座、硫磺仓库 1 座、煤库 1 座，设置储罐 10 座。仓库和储罐设置情况如下表所示。

表 3.9-1 新增库房概况一览表

仓库名称	建筑面积 (m ²)	存放内容与存放量	存放方式
固体原料仓库	10000	PTA/AA,1000T	吨包
固体产品包装仓库	10000	PBS/PBAT, 1000T	吨包
综合仓库	1000	后勤物资、办公用品等, 30T	袋装、箱装
化学品库	6000	润滑油、碳酸钠、磷酸三钠等, 60T	桶装/袋装
备品备件库	1500	备品备件, 50T	箱装
硫磺仓库	250	硫磺产品, 50T	25kg/袋
煤库	600	原料煤, 3600T	筒仓

表 3.9-2 本项目新增储罐情况一览表

序号	储罐名称	储罐规格	数量 (台)	操作温度 (°C)	操作压力 (kPaG)	用途	位置	围堰尺寸
1	正丁烷球罐	球罐, V=3000m ³ , φ18m	1	20	800	原料储存	液化烃罐区	107.5m×55.0m×1.2m
2	异丁烷球罐	球罐, V=4000m ³ , φ19.7m	1	20	1000	中间产物储存		
3	重油球罐	球罐, V=400m ³ , φ9.2m	1	30	400			
4	C3 球罐	球罐, V=400m ³ , φ9.2m	1	30	750			
5	甲醇储罐	内浮顶 φ14.5×14.35m V=2000m ³	1	常温	微正压	产品储存	甲类产品罐区	102.6m×50.0m×1.2m
6	THF 储罐	内浮顶 φ14.5×14.35m V=2000m ³	1	常温	微正压	产品储存		
7	顺酐储罐	固定顶 φ31×14.3m V=10000m ³	1	常温	微正压	中间产品储存	丙类产品罐区	187.1m×91.5m×1.2m
8	BDO 储罐	固定顶 φ23.7×12.5m V=5000m ³	2	60	微正压	产品储存		
9	DMS 储罐	固定顶 φ18.9×11.6m V=3000m ³	1	60	微正压	中间产物储存		

本项目新建汽车装卸站 1 处、灌装站 1 处，储罐呼吸废气、产品装车废气、灌装废气全部经管道输送至本项目建设的焚烧炉焚烧处置。

4 工程分析

4.1 生产工艺流程及产污环节分析

4.1.1 技术路线与反应原理

本项目共包含 5 个单元，分别为：煤制合成气单元、顺酐单元、BDO 单元、PBS 单元、PBAT 单元。

1、煤制合成气单元

本项目煤制合成气共包含煤气化、变换反应、酸性气体脱除和硫回收 4 部分内容。以下分别介绍技术路线：

(1) 煤气化

煤气化技术是指把经过适当处理的煤送入反应器如气化炉内，在一定的温度和压力下，通过氧化剂（空气或氧气和蒸气）以一定的流动方式（移动床、流化床或携带床）转化成气体，得到粗制水煤气，通过后续脱硫脱碳等工艺可以得到精制原料气。目前应用的煤气化技术主要有加压固定床技术、流化床技术、气流床技术。气流床气化技术是目前最主流、最先进的煤气化技术，按进料方式可分为水煤浆和粉煤两种技术类别。本项目采用水煤浆气流床煤气化技术。

煤的气化是一个很复杂的过程。煤气化过程的两类主要反应：燃烧反应和还原反应。发生的主要反应方程式如下。煤经气化后得到的混合气成分主要包含 CO_2 、 CO 、 H_2 、 CH_4 、 H_2O 、 H_2S 、 SO_2 、 NH_3 。

(2) 变换反应

CO 变换的目的在于通过变换反应将 CO 与水蒸汽反应生成 H_2 和 CO_2 ($\text{CO} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + \text{H}_2$)，对气化产出的粗煤气进行组份调整，以满足下游装置的需求。本项目变换装置采用等温耐硫变换工艺。

(3) 酸性气体脱除

本项目合成气产品为丁辛醇的合成原料。从上游单元进入酸性气体脱除单元的原料气为变换单元送来的变换气。原料气中除含目标组分 H_2 外，还含有 CO_2 、 H_2S 、 COS 、 CH_4 、 N_2 以及微量的氨等成分，为了满足下游单元要求，必须经过酸性气体脱除单元除去原料气中的大量酸性气体、硫化物等杂质。目前世界上用于大型煤气化装置的脱硫脱碳技术方法，根据操作过程的特点，基本上分为两大类：化学吸收法和物理吸收法。

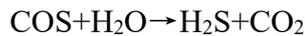
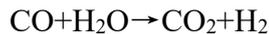
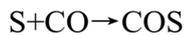
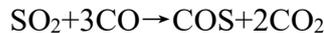
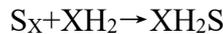
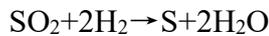
物理吸收法是利用气体中有关组分能溶解于溶剂这一性质，以非电解质、有机溶剂或其溶液作吸收剂，利用溶剂分子对不同分子的亲和力不同而有选择性的吸收气体。在一定温度下根据亨利定律可以得出溶剂的吸收能力和被吸收气体的分压成正比，因此溶

剂的再生比较容易，只要减压闪蒸或用惰性气体气提即可达到再生效果，再生热耗低。常用的工艺方法有碳酸丙烯酯法、低温甲醇洗法、聚乙二醇二甲醚法、N-甲基吡咯烷酮 NMP 法等。本项目采用低温甲醇洗法工艺。

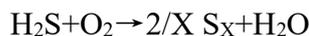
(4) 硫回收

随着环保工艺技术的发展，硫回收的工艺技术逐渐多样化，目前应用较多，较为成熟的有尾气直接制酸工艺和克劳斯制硫磺工艺。本项目酸性气来自酸性气体脱除单元（采用低温甲醇洗工艺），酸性气浓度的一般为 30%。制硫部分采用“制硫炉内高温热反应和两级低温催化反应的 Claus+选择性加氢还原+选择性氧化硫回收”工艺，在制硫炉高温热反应阶段根据酸性气中 H₂S 含量不同，通常采用部分燃烧法和分流法。本次设计采用部分燃烧法工艺，酸性气全部从制硫炉炉头进入制硫炉。

选择性加氢还原工艺是将硫回收尾气中的 SO₂、COS 和 CS₂ 等含硫化合物，在很小的氢分压和很低的操作压力下，用特殊的尾气处理专用加氢催化剂，将其还原和水解为单质硫。加氢反应不需要外供氢源，用克劳斯反应生成的氢气作为加氢反应的氢气。不足部分可考虑外引驰放气（气体组成主要为 H₂ 和 CO）。选择性加氢还原尾气处理的基本工艺原理是：



选择性氧化工艺是将加氢后的含 H₂S 的制硫尾气进行选择氧化，在选择性氧化催化剂的作用下将尾气中的 H₂S 直接氧化成单质硫，经选择性氧化反应后，制硫部分总硫转化率能达到 99%以上。选择性氧化的基本工艺原理是：



2、顺酐单元

本工艺装置的顺酐生产工艺路线为空气与正丁烷在固定床催化剂作用下，发生氧化反应生成顺酐。主要化学反应式如下：



主要副反应是正丁烷燃烧反应，生成一氧化碳、二氧化碳、乙酸、丙烯酸和水：



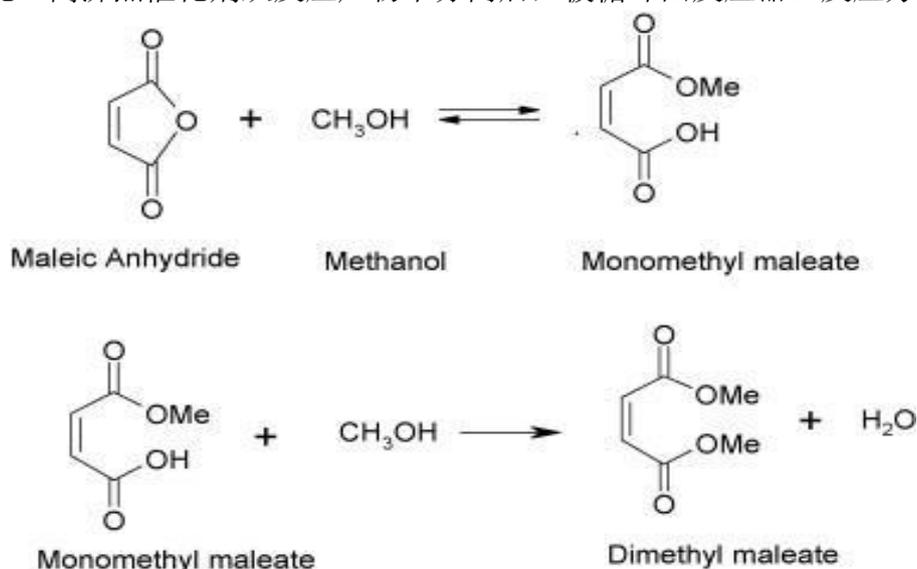


当正丁烷通过反应器时，大约有 83% 的正丁烷参加反应，顺酐的初期收率约为 98wt%、平均收率为 92wt%，其余部分转化为 CO，CO₂ 和 H₂O。正丁烷原料中的杂质主要是异丁烷，几乎 100% 的异丁烷和其它烃类都按照副反应方程式（2）转化为 CO，CO₂ 和 H₂O。各组分比例随反应条件而变化。除 CO，CO₂ 和 H₂O 外，在反应器中还生成少量乙酸、丙烯酸等物质。

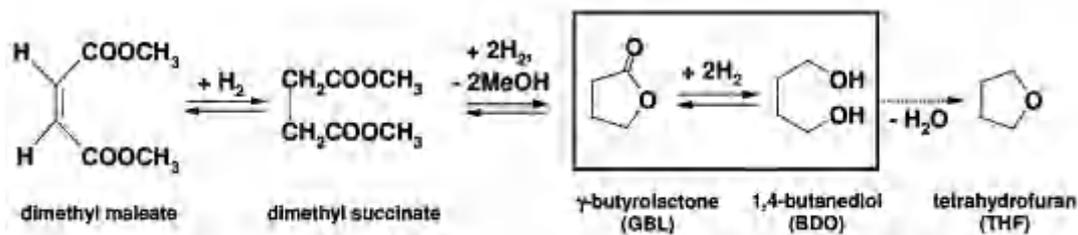
3、BDO 单元

顺酐酯化加氢生产 BDO 及 DMS，一共分为三个工艺阶段：

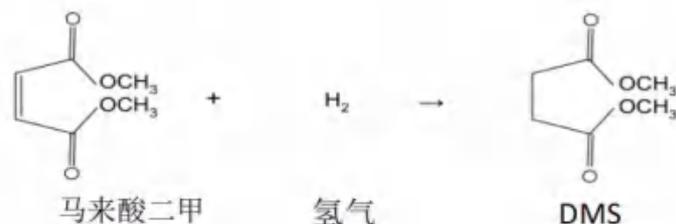
（1）酯化反应：该反应阶段在酯化反应器内进行。顺酐首先与甲醇发生酯化反应生成马来酸单甲酯（MMM），进而生成马来酸二甲酯（DMM）。在酯化单元中，顺酐在高沸点酸性均相催化剂作用下，与甲醇发生酯化反应，生成 DMM。DMM 提纯后送往加氢单元。高沸点催化剂从反应产物中分离后，被循环回反应器。反应方程式如下：



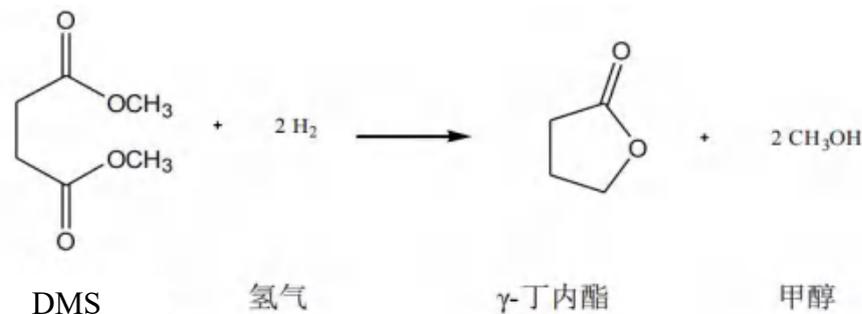
（2）加氢反应：该反应阶段在两级加氢反应器内进行。马来酸二甲酯（DMM）加氢反应生成 BDO 及 DMS。在加氢单元中，液相 DMM 与一些再循环的丁二酸二甲酯和 GBL（丁内酯），一同经过加氢反应制得 BDO 和 DMS，并副产少量 THF（四氢呋喃）。马来酸二甲酯加氢反应描述如下：



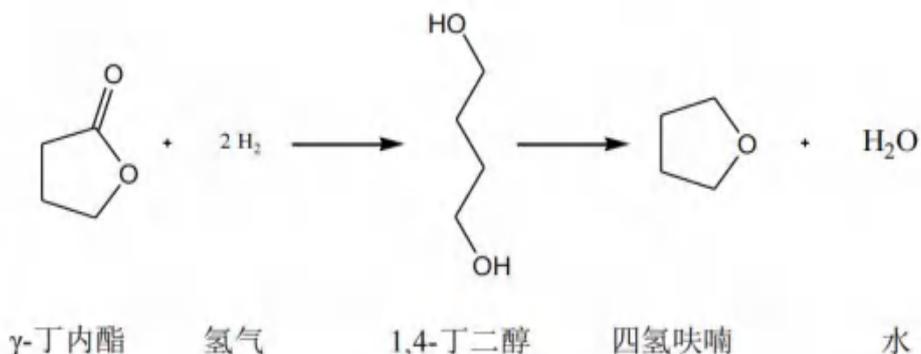
其 DMM 生成 DMS 的反应方程式为：



DMS 生成 γ -内丁酯的反应方程式为：



γ -内丁酯生成 BDO 的反应方程式为：



(3) 分离精馏：粗产品通过蒸馏分离得到 BDO、THF、GBL 及 DMS 产品。GBL 循环反应，甲醇则在精制段还原后循环至顺酐酯化阶段。

4、PBAT 单元

目前合成 PBAT 的方法主要有直接酯化法和酯交换法。直接酯化法又可分为共酯化、分酯化和串联酯化等工艺流程。本项目 PBAT 生产采用直接酯化法中的共酯化工艺。

直接酯化法合成 PBAT 主要是以对苯二甲酸 (PTA)，己二酸 (AA) 以及 1,4-丁二

醇（BDO）为原料，在催化剂的条件下，直接进行酯化、缩聚反应而制得。原料 PTA、AA、BDO 加入酯化反应釜中，在一定的温度压力下反应得到的产物进入缩聚反应器进行缩聚反应，得到的反应产物最终进入切粒系统得到产品。

5、PBS 单元

传统的 PBS 的合成方法根据其单体原料来源的不同大致包括生物发酵方法和化学合成方法。常规化学合成 PBS 生产工艺路线包括直接酯化法、酯交换法和扩链法三大类。本项目采用酯交换法生产路线。在化学合成 PBS 的工艺中，一般来说需要使用催化剂来促进反应的进行。通常采用的催化剂为强酸型催化剂，如对甲苯磺酸；以及钛酸酯类催化剂，如钛酸四丁酯等。

在酯交换法合成 PBS 的过程中，由 1,4-丁二醇（BDO）与丁二酸二甲酯（DMS）在催化剂的条件下通过熔融聚合来合成 PBS，其摩尔比例通常为 1,4-丁二醇：丁二酸二甲酯=1.0-1.1:1.0。其反应过程分为酯交换过程和聚合过程两步：第一步酯交换过程是在惰性气体环境中（通常为氮气），在 150-190°C 条件下进行酯交换反应，待反应完全后，除去体系中的水和甲醇，然后进行第二步缩聚反应，在 200°C 高温、高真空的环境下进行聚合反应。

4.1.2 生产工艺流程

本项目共包含 5 个单元，分别为：煤制合成气单元、顺酐单元、BDO 单元、PBS 单元、PBAT 单元。其中煤制合成气单元为独立单元，产出的合成气作为同期建设的丁辛醇项目的原料，与其他四个单元无上下游联系。其余四个单元的上下游关系为：顺酐单元→BDO 单元→PBAT 单元/PBS 单元。四个单元的关系如下图所示。各单元年操作时间均为 24h/d（8000h/a），年工作 333 天。以下分别介绍各部分生产工艺。

4.1.2.1 煤制合成气单元

煤制合成气单元共包含气化、变换反应、酸性气体脱除、硫回收、PSA 提氢 5 套装置。生产工艺流程及产污环节见图 4.1-1。（详细工艺涉及企业机密，予以删除）

1、气化装置

气化装置分为水煤浆制备工序、气化工序、合成气洗涤工序、排渣工序、黑水闪蒸和灰水处理工序、细渣处理工序。

2、变换反应

根据变换反应的原理，变换反应能够使合成气中的 CO 和 H₂O 发生反应生成 CO₂ 和 H₂。变换反应的目的是将合成气中的 CO 和 H₂ 调节到合适的比例以供下游装置使用。

根据下游装置需求情况，估算需要的合成气体积比为未变换气：变换气=43：25，因此气化产出的合成气中仅有一部分走变换流程。

3、酸性气体脱除

- (1) 低温甲醇洗涤
- (2) 富甲醇中压闪蒸回收有效气体
- (3) 富甲醇低压闪蒸和气提
- (4) 富甲醇热再生
- (5) 甲醇/水分离

4、硫回收

- (1) 制硫部分
- (2) 液硫脱气及成型部分

5、PSA 提氢

PSA 提氢采用 12 塔 PSA 工艺流程，10 台吸附塔的吸附和再生工艺过程由吸附、连续多次均压降压、顺放、逆放、冲洗、连续多次均压升压和产品气升压等步骤组成。

- (1) 吸附过程
- (2) 均压降压过程
- (3) 顺放过程
- (4) 逆放过程
- (5) 冲洗过程
- (6) 均压升压过程
- (7) 产品气升压过程

4.1.2.2 顺酐单元

顺酐单元分为正丁烷分离、正丁烷氧化、顺酐吸收解吸、溶剂精制、顺酐精制、废水浓缩 6 个工序。生产工艺流程及产污环节见图 4.1-2。（详细工艺涉及企业机密，予以删除）

- 1、正丁烷分离工序
- 2、正丁烷氧化工序
- 3、顺酐吸收、解吸工序
- 4、溶剂精制工序
- 5、顺酐精制工序
- 6、废水浓缩、废气洗涤工序

4.1.2.3 BDO 单元

BDO 单元分为酯化、加氢、THF 分离和 BDO 精制 4 个工序。生产工艺流程及产污环节见图 4.1-3。（详细工艺涉及企业机密，予以删除）

- 1、酯化工序
- 2、加氢工序
- 3、THF 分离工序
- 4、BDO 精制工序

4.1.2.4 PBAT 单元

PBAT 可降解塑料的生产工艺主要包括酯化、聚合、切粒三大部分。原料 PTA、AA、BDO 加入酯化反应釜中，在一定的温度压力下反应得到的产物进入缩聚反应器进行缩聚反应，得到的反应产物最终进入切粒系统得到产品。生产工艺流程及产污环节见图 4.1-4。（详细工艺涉及企业机密，予以删除）

- 1、投料及浆料调制
- 2、酯化及其蒸汽分离
- 3、预缩聚及其蒸汽冷凝
- 4、终缩聚及其蒸汽冷凝
- 5、增粘缩聚及其蒸汽冷凝
- 6、造粒
- 7、干燥、包装
- 8、缩聚/增粘真空系统
- 9、THF 回收系统

4.1.2.5 PBS 单元

PBS 可降解塑料的生产工艺主要包括酯化、聚合、切粒三大部分。原料 DMS、BDO 加入酯化反应釜中，在一定的温度压力下反应得到的产物进入缩聚反应器进行缩聚反应，得到的反应产物最终进入切粒系统得到产品。

PBS 可降解塑料与 PBAT 可降解塑料的生产工艺中，除所用原料和部分反应参数控制不同外，其余工艺流程完全相同，以下进行简化版工艺叙述。生产工艺流程及产污环节见图 4.1-5。（详细工艺涉及企业机密，予以删除）

- 1、酯化及其蒸汽分离
- 2、预缩聚及其蒸汽冷凝
- 3、终缩聚及其蒸汽冷凝

5、增粘缩聚及其蒸汽冷凝

6、造粒

7、干燥、包装

8、缩聚/增粘真空系统

4.1.2.6 非正常工况

非正常工况主要有三种情况。第一种情况是当发生突发性停电、停水或事故而造成装置停车或局部停车时，装置进行放空；第二种情况是装置正常开停车、检修时的置换气体和放空气体，项目各装置每年检修一次；第三种情况是由于装置运行不稳定，为避免某些设备压力过高而造成事故，设备通过预设的安全阀泄压。

正常开停车及检修过程产生放空气体、均经放空总管接入本次建设的 RTO 废气处理炉焚烧，废液进入危废焚烧炉焚烧；开停车、设备检修过程中产生的各类废水均通过管道输送至污水处理站，检修期间的机泵放料、清洗废水均通过环形地沟排入废水收集池，与日常设备地面冲洗废水合并处置。项目属于合成材料制造行业，在非正常工况下产生的不合格产品为危险废物 265-101-13（树脂、合成乳胶、增塑剂、胶水/胶合剂合成过程产生的不合格产品），需委托有资质的单位进行处理处置。

4.2 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 4.2-1。

表 4.2-1 项目产污环节一览表

种类	所属单元	编号	名称	主要污染物	主要污染防治措施
废气	煤制合成气	G1-2	储煤筒仓废气	颗粒物	经顶部仓顶除尘器处理后无组织排放
		G1-1	卸煤厂房废气	颗粒物	洒水抑尘，封闭卸煤，无组织排放
		G1-3	输煤废气	颗粒物	经管道收集、1台1#布袋除尘器处理后通过 P1 排气筒排放
		G1-4	原煤破碎及筛分废气	颗粒物	
		G1-5	煤仓废气	颗粒物	
		G1-6	煤斗废气	颗粒物	经管道收集、1台2#布袋除尘器处理后通过 P2 排气筒排放
		G1-7	磨煤废气	颗粒物	
		G1-8	磨煤添加剂配制废气	颗粒物	
		G1-9	灰水添加剂配制废气	颗粒物	
		G1-10	酸气脱除 1#尾气洗涤塔排气	硫化氢、甲醇、VOCs	经管道收集、1台1#尾气洗涤塔处理后通过 P3 排气筒排放
		G1-11	硫回收尾气焚烧炉废气	SO ₂ 、氮氧化物、颗粒物	经管道收集、1台2#尾气碱洗塔处理后通过 P4 排气筒排放

		G1-12	硫磺造粒废气	颗粒物	经管道收集、1台3#布袋除尘器处理后通过P5排气筒排放
		G1-13	硫磺包装废气	颗粒物	
顺酐		G2-1	C4分离塔塔顶不凝气	VOCs、甲醇、THF、马来酸酐	单套20万吨/年顺酐装置分别去1#、2#RTO废气处理炉或3#、4#RTO废气处理炉处理
		G2-2	脱戊烷塔塔顶不凝气		
		G2-3	氧化反应排气		
		G2-4	顺酐多孔吸收塔真空尾气		
		G2-5	洗涤溶剂汽提塔塔顶废气		
		G2-6	溶剂精馏塔塔顶不凝气		
		G2-7	废水蒸发分离器不凝气		
		G2-8	1#/2#排气洗涤塔尾气		
BDO		G3-1	DMM塔塔顶及闪蒸不凝气	VOCs、甲醇、THF、丙烯酸	去1#、2#RTO废气处理炉处理
		G3-2	甲醇塔塔顶不凝气		
		G3-3	THF移出塔塔顶不凝气		
		G3-4	THF精制塔塔顶不凝气		
		G3-5	THF产品塔塔顶不凝气		
		G3-6	轻组分塔塔顶不凝气		
		G3-7	脱水塔塔顶不凝气		
		G3-8	DMS/GBL塔塔顶不凝气		
		G3-9	重组分闪蒸不凝气		
		G3-10	BDO塔塔顶不凝气		
PBAT		G4-1	PTA料仓、日料罐废气	颗粒物	经仓顶除尘器处理后去1台4#袋式除尘器处理后通过P6排气筒排放
		G4-2	AA料仓、日料罐废气	颗粒物	经仓顶除尘器处理后去1台5#袋式除尘器处理后通过P7排气筒排放
		G4-6	PBAT颗粒包装废气	颗粒物	密闭式包装设置引风装置，尾气去1台6#布袋除尘器处理后通过P8排气筒排放
		G4-4	PBAT造粒废气	VOCs、THF	经管道收集、1套3#水喷淋+活性炭吸附装置处理后通过P9排气筒排放
		G4-5	PBAT颗粒干燥废气	VOCs、颗粒物	
		G4-3	酯化蒸汽分离塔塔顶不凝气	VOCs、THF	去3#、4#RTO废气处理炉处理
		G4-7	缩聚反应真空尾气	VOCs、THF	
		G4-8	常压初馏塔塔顶不凝气	VOCs、THF	
		G4-9	加压精馏塔塔顶不凝气	VOCs、THF	
		G4-10	THF提纯塔塔顶不凝气	VOCs、THF	
PBS		G5-1	酯化蒸汽分离塔塔顶不凝气	VOCs、THF	经管道收集、1套4#水喷淋+活性炭吸附装置处理后通过P10排气筒排放
		G5-5	缩聚反应真空尾气	VOCs、THF	
		G5-2	PBS造粒废气	VOCs、THF	密闭式包装设置引风装置，尾气去1台7#布袋除尘器处理后通过P11排气筒排放
		G5-3	PBS颗粒干燥废气	VOCs、颗粒物	
G5-4	PBS颗粒包装废气	颗粒物			

全厂环节	G6	循环水站废气	VOCs	无组织排放		
	G7	污水处理站废气	VOCs、氨、硫化氢、臭气浓度	经盖板集气罩收集，进入废液焚烧炉作为燃烧废液的补风		
	G8	动静密封废气	VOCs、甲醇	无组织排放		
	G9	产品装车废气	VOCs、甲醇	去1#、2#RTO废气处理炉处理		
	G10	产品灌装废气	VOCs	去1#、2#RTO废气处理炉处理		
	G11	罐区呼吸废气	VOCs、甲醇	去1#、2#RTO废气处理炉处理		
	G12	1#2#RTO废气处理炉废气	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、VOCs、甲醇、THF、丙烯酸、马来酸酐	经P12排气筒排放		
	G13	3#4#RTO废气处理炉废气	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、VOCs、丙烯酸、THF、马来酸酐	经P13排气筒排放		
	G14	废液焚烧炉废气	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、CO	经8#布袋除尘+SCR脱销处理后通过P14排气筒排放		
	废水	煤制合成气	W1-1	灰水槽排污水	SS、COD、氨氮、硫化物、氰化物	经污水处理站有机水模块处理后排入中法水务污水厂尾水池检测合格后-排海
			W1-2	甲醇水分离塔塔底废水	COD、甲醇	
		顺酐	W2-1	顺酐多孔吸收塔真空排水	COD	
			W2-2	溶剂精馏塔真空废水	COD	
		BDO	W3-1	甲醇塔塔底废水	COD、甲醇	
PBA T		W4-1	常压初馏塔塔底废水	COD		
		W4-2	THF提纯塔塔底废水	COD		
		W4-3	造粒冷却排污水	COD、SS		
		W4-4	3#洗涤塔排污水	COD、SS		
PBS		W5-1	造粒冷却排污水	COD、SS		
		W5-2	4#洗涤塔排污水	COD、SS		
全厂环节		W6	锅炉排污水	COD、SS	经污水处理站无机水模块处理后排入园区无机水管网-排海	
		W7	循环冷却塔排污水	COD、SS		
		W8	地面冲洗水	COD、SS	经污水处理站有机水模块处理后排入中法水务污水厂尾水池检测合格后-排海	
	W9	初期雨水	COD、SS			
	W10	实验室排污水	pH、COD、SS			
	W11	脱盐水处理排污水	溶解性总固体	经污水处理站无机水模块处理后排入园区无机水管网-排海		
	W12	职工生活污水	COD、BOD、SS、氨氮	经污水处理站有机水模块处理后排入中法水务污水厂尾水池检测合格后-排海		
固体废物	煤制合成气	S1-1	气化湿粗渣	煤渣、灰渣	由相关单位回收综合利用	
		S1-2	气化细渣滤饼	煤渣、灰渣	由相关单位回收综合利用	
		S1-3	变换脱毒槽废吸附剂	镁铝尖晶石	委托有资质单位处置	
		S1-4	PSA废吸附剂	分子筛、三氧化二铝	委托有资质单位处置	
		S1-5	变换废催化剂	钴钼催化剂	委托有资质单位处置	
		S1-6	废硫回收催化剂	钛基制硫催化剂	委托有资质单位处置	
		S1-7	废加氢催化剂	铝基制硫催化剂	委托有资质单位处置	
		S1-8	废氧化催化剂	氧化铁氧化催化剂	委托有资质单位处置	
	顺酐	S2-1	异丁烷废液	异丁烷等	进废液焚烧炉焚烧处理	

		S2-2	碳五废液	碳五等	进废液焚烧炉焚烧处理
		S2-3	氧化反应废催化剂	钒磷氧	委托有资质单位处置
		S2-4	废填充瓷球	三氧化二铝	委托有资质单位处置
		S2-5	溶剂精馏塔塔底废液	邻苯二甲酸二丁酯、顺丁烯二酸、反丁烯二酸	进废液焚烧炉焚烧处理
		S2-6	高浓度废液	邻苯二甲酸二丁酯、顺丁烯二酸、反丁烯二酸	进废液焚烧炉焚烧处理
		BDO	S3-1	酯化废催化剂	十二烷基苯磺酸
	S3-2		第一加氢反应器废催化剂	钨/碳负载催化剂	委托有资质单位处置
	S3-3		第二加氢反应器废催化剂	铜系氧化物	委托有资质单位处置
	S3-4		脱水塔塔顶废液	甲醇、水	进废液焚烧炉焚烧处理
	S3-5		BDO塔塔底重组分	γ -丁内酯/1,4-丁二醇、焦油	进废液焚烧炉焚烧处理
	S3-6		废填充瓷球	三氧化二铝	委托有资质单位处置
	S3-7		废硫保护剂	三氧化二铝	委托有资质单位处置
	PBA T	S4-1	生产过滤装置废渣	低聚物	委托有资质单位处置
	PBS	S5-1	生产过滤装置废渣	低聚物	委托有资质单位处置
	全厂 环节	S6	焚烧装置脱硝废催化剂	钒钛系催化剂	委托有资质单位处置
		S7	焚烧废渣	有机废渣	委托有资质单位处置
		S8	全厂装置废过滤材料	网布、过滤棉、聚酯纤维	委托有资质单位处置
		S9	全厂装置滤渣	聚合物	委托有资质单位处置
		S10	原料废包装-不涉及危化品的	塑料、纸	由相关单位回收综合利用
		S11	原料废包装-涉及危化品的	塑料、纸	委托有资质单位处置
S12		废气处理废活性炭	活性炭	委托有资质单位处置	
S13		生产设备维护操作废物	废油抹布手套	委托有资质单位处置	
S14		职工生活垃圾	果壳等	环卫部门清运	
S15		污水处理站物化污泥	浮油	委托有资质单位处置	
S16		污水处理站生化污泥(压滤后)	污泥	由相关单位清运	
S17	实验室固废	实验废液、废试剂包装	委托有资质单位处置		
噪声	全厂 环节	机泵、风机等运行噪声	设备运行噪声	/	

4.3 物料平衡和水平衡

4.3.1 物料平衡、元素平衡

4.3.1.1 物料平衡

(涉及企业机密, 予以删除)

4.3.1.2 物质平衡

(涉及企业机密, 予以删除)

4.3.2 水平衡

4.3.2.1 本项目水平衡

(涉及企业机密, 予以删除)

4.3.2.2 全厂水平衡

(涉及企业机密, 予以删除)

4.4 施工期污染因素分析

本项目为新建项目, 从土建到设备安装调试, 施工期约需 36 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 36 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 4320m³。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 3672m³。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}≤1.65t、SS≤0.73t、BOD₅≤0.92t、氨氮≤0.11t。施工期生活污水排入化粪池定期清掏外运。

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 110t，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。

4.5 营运期污染因素分析

4.5.1 废气

本项目各生产装置、中间罐等涉及有机废气的出气口均接入废气总管，最终去装置不凝气引入的废气处理设施，正常生产情况下不设其他废气直排口。本项目营运期产生的主要废气分类如下：

1、颗粒物废气，包括储煤、卸煤、输煤、煤破碎筛分、暂存、磨煤、固体添加剂等原料上料、固体产品包装等工序产生的废气。

2、生产装置及罐区连续有机不凝气，包括：①顺酐、BDO、PBAT、PBS 四套装置及罐区、装卸站、灌装站产生的流量较为恒定、连续的不凝气，全部去 RTO 废气处理装置处理；②酸气脱除废气，经 1#尾气洗涤塔处理后有组织排放；③PBS/PBAT 造粒及颗粒干燥废气，经水喷淋+活性炭吸附处理后有组织排放。

3、燃烧类废气，包括硫回收尾气焚烧炉废气、RTO 废气处理炉废气、废液焚烧炉废气。

4、其他废气，包括无组织排放的动静密封废气、循环水站废气，以及去废液焚烧炉处理的污水处理站废气。

4.5.1.1 生产区颗粒物废气

本项目以颗粒物污染物为主的废气主要情况如下表所示。

参考《逸散性工业粉尘控制技术》(J.A.奥里蒙，中国环境科学出版社)，石灰石、砂石、煤炭等原料装卸时产污系数为 0.015~0.2kg/t。本项目采用的煤炭原料为块状原煤，颗粒物产污系数按 0.05kg/t 计，在破碎和磨粉环节产污系数分别按照 0.3kg/t 和 0.6kg/t 计，其余固体物料投料产污系数按照 0.1~0.2kg/t 计。硫磺和塑料颗粒产品包装的产污系数根据同行企业一般生产经验取值。项目卸煤环节设置封闭的卸煤厂房，采取封闭卸煤措施并定期洒水抑尘，减少无组织排放。原煤破碎和磨粉环节产尘较大，废气均经密闭设备上的管道 100%收集，经专用高效袋式除尘器处理后实现有组织排放，其余产尘环节采用常规袋式除尘器处理，确保达标排放。

表 4.5-1 项目主要颗粒物废气产污环节、废气产生量一览表

编号	名称	产污环节	输料量 (t/a)	产污系数	颗粒物 废气产生量 (t/a)	废气收集 措施/收集效率	废气处理措施/处理效率	排放量 (t/a)	排放方式	排放废气量 (m³/h)	年运行小时数 (h)	排放浓度 (mg/m³)	排放速率 (kg/h)
G1-1	卸煤废气	卸煤	666700	0.005 %	33.34	封闭卸煤 厂房 /100%	封闭卸煤, 洒水抑尘/95%	1.67	无组织 面源 2	/	8000	/	0.21
G1-2	储煤筒仓 废气	储煤	666700	0.005 %	33.34	封闭筒仓 /100%	仓顶除尘器 /99%	0.33	无组织 面源 1	/	8000	/	0.04
G1-3	输煤废气	输煤	666700	0.03%	200	管道收集 /100%	1#高效袋式 除尘器/99.8%	0.4	P1 排气 筒	5000	8000	10	0.05
G1-4	原煤破碎 及筛分废 气	原煤 破碎 及筛 分	666700										
G1-5	煤仓废气	煤仓 呼吸	666700										
G1-6	煤斗废气	煤斗 呼吸	666700	0.06%									
G1-7	磨煤废气	磨煤	666700										
G1-8	磨煤添加 剂配制废 气	磨煤 添加 剂配 制	5600	0.01%	401	管道收集 /100%	2#高效袋式 除尘器/99.8%	0.8	P2 排气 筒	11000	8000	9.1	0.1
G1-9	灰水添加 剂配制废 气	灰水 添加 剂配 制	540	0.01%									

编号	名称	产污环节	输料量 (t/a)	产污系数	颗粒物 废气产生量 (t/a)	废气收集 措施/收集效率	废气处理措 施/处理效率	排放量 (t/a)	排放方 式	排放废 气量 (m³/h)	年运行小 时数 (h)	排放浓度 (mg/m³)	排放速 率(kg/h)
G1-1 2	硫磺造粒 废气	硫磺 造粒	2400	0.05%	1.2	管道收集 /100%	3#袋式除尘 器/99.5%	0.006	P5 排气 筒	600	1000	10	0.006
G1-1 3	硫磺包装 废气	硫磺 包装	2400										
G4-1	PTA 料 仓、日料 罐废气	PTA 料仓、 日料 罐呼 吸	43800	0.02%	8.76	管道收集 /100%	4#袋式除尘 器/99.5%	0.044	P6 排气 筒	600	8000	9.1	0.0055
G4-2	AA 料仓、 日料罐废 气	AA 料 仓、日 料罐 呼吸	48000	0.02%	9.6	管道收集 /100%	5#袋式除尘 器/99.5%	0.048	P7 排气 筒	600	8000	10	0.006
G4-6	PBAT 颗 粒包装废 气	PBAT 颗粒 包装	120000	0.01%	12	管道收集 /100%	6#袋式除尘 器/99.5%	0.06	P8 排气 筒	1000	6000	10	0.01
G5-4	PBS 颗粒 包装废气	PBS 颗粒 包装	100000	0.01%	10	管道收集 /100%	7#袋式除尘 器/99.5%	0.05	P11 排 气筒	1000	6000	8.3	0.008
废气产生量合计					709.24	/	/	3.41	/	/	/	/	/

4.5.1.2 生产区有机废气

本项目生产装置及罐区连续有机不凝气，包括去 RTO 废气处理装置的顺酐、BDO、PBAT、PBS 四套装置不凝气及罐区、装卸站、灌装站废气，以及单独处理排放的酸气脱除废气、PBS/PBAT 造粒及颗粒干燥废气。

1、去 RTO 装置的有机废气

(1) 四套装置不凝气

表 4.5-2 四套装置挥发性有机废气产污环节、产生量情况表

装置名称	废气编号	不凝气名称	主要组成 (kg/h) *	主要防治措施
顺酐装置	G2-1	C4 分离塔塔顶不凝气	合计：1396959 (40 万吨/年顺酐) 其中： 氧气 203956 一氧化碳 13970 二氧化碳 23050 正丁烷 7823 水 107566 醋酸 419 丙烯酸 279 顺酐 <140 邻苯二甲酸二丁酯 <70 邻苯二甲酸 <70 正丁醇 <84 氢气 17043 氮气 剩余	去 1#~4#RTO 废气处理炉处理
	G2-2	脱戊烷塔塔顶不凝气		
	G2-3	氧化反应排气		
	G2-4	顺酐多孔吸收塔真空尾气		
	G2-5	洗涤溶剂汽提塔塔顶废气		
	G2-6	溶剂精馏塔塔顶不凝气		
	G2-7	废水蒸发分离器不凝气		
	G2-8	1#2#排气洗涤塔尾气		
BDO 装置	G3-1	DMM 塔塔顶及闪蒸不凝气	合计：1070 其中： 甲醇 36.8 其他有机物 (THF 等) 8.5 水 0.5 氧气 11.3 氮气 剩余	去 1#、2#RTO 废气处理炉处理
	G3-2	甲醇塔塔顶不凝气		
	G3-3	THF 移出塔塔顶不凝气		
	G3-4	THF 精制塔塔顶不凝气		
	G3-5	THF 产品塔塔顶不凝气		
	G3-6	轻组分塔塔顶不凝气		
	G3-7	脱水塔塔顶不凝气		
	G3-8	DMS/GBL 塔塔顶不凝气		
	G3-9	重组分闪蒸不凝气		
	G3-10	BDO 塔塔顶不凝气		
PBAT 装置	G4-3	酯化蒸汽分离塔塔顶不凝气	有机物合计：25.7 其中： 四氢呋喃 20.152 正丁醇 0.734 异丙醇 0.484	去 3#、4#RTO 废气处理炉处理
	G4-7	缩聚反应真空尾气		
	G4-8	常压初馏塔塔顶不凝气		
	G4-9	加压精馏塔塔顶不凝气		
PBS 装置	G4-10	THF 提纯塔塔顶不凝气	有机物合计：5.3 其中：四氢呋喃 4.3 正丁醇 0.4 异丙醇 0.2	去 3#、4#RTO 废气处理炉处理
	G5-1	酯化蒸汽分离塔塔顶不凝气		
	G5-5	缩聚反应真空尾气		

*注：不凝气组成数据来自各装置工艺包物料衡算数据。

(2) 储罐呼吸废气 (G11)

本项目设置甲醇储罐、四氢呋喃储罐、顺酐储罐、BDO 储罐和 DMS 储罐，因顺酐、BDO、DMS 沸点均超过 200℃，不易挥发，因此本次评价针对储罐呼吸废气着重计算甲醇、四氢呋喃储罐呼吸废气。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 4.5-3。

表 4.5-3 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 (m³)	直径 (m)	密封选型	新增年周转量 (t)	附件个数 (个)								浮盘类型
							人孔	计量井 / 检尺口	浮盘支腿	采样管/井	边缘通气孔	真空阀	固定顶支撑柱井	楼梯井	
甲醇储罐	甲醇	1	2000	14.5	机械密封	39000	3	1	12	0	0	0	0	0	浮筒式
四氢呋喃储罐	四氢呋喃	1	2000	14.5		31400	3	1	12	0	0	0	0	0	浮筒式

表 4.5-4 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)	罐壁/罐顶颜色	容积 (m³)	尺寸 (直径×高度) (m)	呼吸阀压力设定 (pa)	呼吸阀真空设定 (pa)	年均储存高度 (m)	年周转量(t)
顺酐储罐	顺酐	1	银色	10000	φ31×14.3	4100	-150	11.4	420000
BDO 储罐	BDO	2	银色	5000	φ23.7×12.5	4100	-150	10	243600
DMS 储罐	DMS	1	银色	3000	φ18.9×11.6	4000	-200	9.3	89775

罐区储罐呼吸废气计算结果列入表 4.5-5。

表 4.5-5 项目罐区储罐废气计算结果一览表

储罐名称	污染因子	废气计算结果 (t/a)		输送小时数 (h)	废气产生速率 (kg/h)		废气源强
		大呼吸	小呼吸		大呼吸	小呼吸	
甲醇储罐	甲醇, VOCs	2.762	0.297	500	5.5	0.04	产生量: VOCs 5.58t/a 甲醇 3.059t/a 四氢呋喃 2.521t/a 产生速率: VOCs 11.18kg/h 甲醇 5.54kg/h 四氢呋喃 5.64kg/h
四氢呋喃储罐	四氢呋喃, VOCs	2.224	0.297	400	5.6	0.04	
顺酐储罐	VOCs	挥发量小, 不专门计算					
BDO 储罐	VOCs						
DMS 储罐	VOCs						

注：针对内浮顶罐，小呼吸为边缘密封损失+浮盘附件损失+盘缝损失，大呼吸为挂壁损失。

(3) 产品灌装及装车废气 (G9、G10)

本项目涉及装车的有机液体物质为顺酐、BDO、THF、甲醇，涉及灌装的物质仅 BDO。顺酐、BDO 沸点高，基本不挥发，THF、甲醇装车过程会有一定的挥发量。采用《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》（环办[2015]104 号）“公式法-底部或液下装载”方式对 THF、甲醇灌装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 4.5-6 所示。

表 4.5-6 产品灌装损失废气计算结果

装载方式	物质	年装车 (t/a)	年装车 (m ³ /a)	产生量 (t/a)	装车时间 (h)	污染物产生情况	
						产生量 (t/a)	速率 (kg/h)
液下装载	甲醇	600	759	0.025	10	0.025	2.5
	THF	29900	33596	1.125	420	1.125	2.7

项目拟采用密闭灌装系统，带气相线，灌装废气经密闭管线 100%收集后接入 1#、2#RTO 废气处理炉。

2、单独排放的有机废气

单独排放的有机废气包括煤制气酸气脱除废气、PBS 造粒及颗粒干燥废气、PBAT 造粒及颗粒干燥废气。

(1) 煤制气酸气脱除废气 (G1-10)

根据建设单位提供的资料，该股废气为中压闪蒸塔/CO₂解吸塔及 H₂S 浓缩塔蒸出的不凝气经 1#尾气洗涤塔洗涤+硫化氢吸附装置后的排气，该股废气量为 94000m³/h，其主要成分为 CO₂，同时还含有少量的 CO、CO₂、H₂、H₂S、Ar 和甲醇、VOCs，其中 VOCs 基本全部为甲醇，属于水溶性有机气体，根据技术协议，该水喷淋塔对 VOCs（甲醇）的净化效率不低于 90%，吸附装置对硫化氢的净化效率不低于 80%，排放口涉及的污染物折合排放浓度为 H₂S 2mg/m³、甲醇 30mg/m³、VOCs 30mg/m³，排放速率为 H₂S 0.188kg/h、甲醇 2.82kg/h、VOCs 2.82kg/h，该股废气通过 1 根 50m 高的 P3 排气筒排放。

(2) PBS、PBAT 造粒及颗粒干燥废气 (G4-4、G4-5、G5-2、G5-3)

项目 PBS、PBAT 采用密闭设备水下造粒，造粒废气通过设备管道 100%收集，造粒和干燥过程中会有未聚合完全的小分子有机物散逸出来。根据经验数据，PBAT、PBS 在造粒和干燥过程中挥发出来的有机物量约占产品产量的 0.02%，有机物的主要成分是 BDO 和 THF，其中 BDO 占 20%，THF 占 80%。废气产排污情况如下表所示。

表 4.5-7 PBS、PBAT 造粒及颗粒干燥废气计算结果

废气种类	污染因子	废气产生量 (t/a)	污染防治措施	废气净化效率	废气排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	风机风量 (m ³ /h)	排放浓度 (mg/m ³)
PBAT 造粒及干燥废气	VOCs	24	经 1 套 3#水喷淋+活性炭吸附装置处理后尾气经 1 根 15m 高的排气筒 P9 排放	95%	1.2	0.15	27000	5.5
	THF	19.2			0.96	0.12		4.4
PBS 造粒及干燥废气	VOCs	20	经 1 套 4#水喷淋+活性炭吸附装置处理后尾气经 1 根 15m 高的排气筒 P10 排放	95%	1.0	0.125	27000	4.6
	THF	16			0.8	0.1		3.7

4.5.1.3 燃烧类废气

燃烧类废气包括硫回收尾气焚烧炉废气、RTO 废气处理炉废气、废液焚烧炉废气。

1、硫回收尾气焚烧炉废气 (G1-11)

本项目硫回收装置中，低甲醇酸性气经三级转换回收、加氢反应+选择性氧化反应回收后，系统中的硫的绝大部分被回收，仅有少量硫化氢和有机气体在系统中残留，经 1 台尾气焚烧炉（焚烧温度约为 800~900℃）焚烧处理后，将有机物全部氧化，将硫化氢全部转化为二氧化硫，然后尾气再通入 2#尾气碱洗塔（对二氧化硫的净化效率不低于 80%，同时对颗粒物也有一定的净化效果），洗涤后的废气通过 60m 高的排气筒 P4 排放，排放废气量为 2000m³/h。国内同行业绝大多数均采用该工艺处理硫回收废气，参考行业内常规污染物排放情况，经上述处理后，尾气中污染物的浓度为 SO₂≤35mg/m³、NO_x≤60mg/m³、颗粒物≤10mg/m³，VOCs 未检出不予考虑。

2、RTO 废气处理炉废气 (G12、G13)

本项目工设置 4 套 RTO 废气处理炉（1#~4#）。其中 1#、2#RTO 废气处理炉处理一套 20 万吨/年顺酐装置不凝气、一套 30 万吨/年 BDO 装置不凝气、产品装车废气、产品灌装废气、罐区呼吸废气，处理后的尾气通过 1 根 45m 高的排气筒 P12 排放；3#、4#RTO 废气处理炉处理一套 20 万吨/年顺酐装置不凝气、PBAT 装置不凝气、PBS 装置不凝气，处理后的尾气通过 1 根 45m 高的排气筒 P13 排放。

上述废气均属于高浓度有机废气，其中以顺酐装置尾气为主。本项目拟采用的蓄热式直接焚烧法是首先使用燃料油、燃料气等辅助燃料，使焚烧炉的温度达到 850~1000℃，再引入有机废气，使有机废气中的碳氢化合物在高温的环境中发生氧化反应转化为 CO₂ 和水，达到无害化治理的目的。焚烧过程会有大量热量产生，可通过蓄热减少热量消耗，

同时回收产出过热蒸汽。该工艺在处理高浓有机废气过程中，具有一定的经济性。参考《第二次全国污染源普查产排污量核算系数手册》（2019年4月9日）对“271化学药品原料药制造行业”的统计，其废气中挥发性有机物采用蓄热式催化燃烧法处理的，去除效率可达99%。根据国内外同行业运行情况及建设单位提供的技术协议数据，本项目采用的RTO废气净化工艺对有机废气的净化效率不低于99.5%，可确保尾气VOC排放浓度低于35mg/m³、NO_x排放浓度低于60mg/m³、颗粒物排放浓度低于10mg/m³。进入RTO的废气中均不含硫元素，仅天然气中含硫，根据设计资料，1#2#、3#4#两组RTO炉每组天然气用量为1528m³/h，根据《社会区域类环境影响评价》（环评工程师培训教材）及青岛天然气所含物质组分含量推算，每燃烧10⁶m³天然气产生SO₂200kg。

两根排气筒的废气排放情况如下。

表 4.5-8 RTO 废气计算结果

RTO 编号	处理废气种类	处理前成分 (t/a)	处理后的污染因子	污染物排放量 (t/a)	排放速率(kg/h)	废气量 (m ³ /h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放方式
1#、2#	20万吨/年顺酐装置不凝气、30万吨/年BDO装置不凝气、产品装车灌装废气、罐区呼吸废气	VOCs 35909	SO ₂	2.44	0.31	500000	0.52	1根45m高的排气筒P12
			NO _x	240	30		60	
		甲醇 297.5	颗粒物	20	2.5		5	
			VOCs	140	17.5		35	
		丙烯酸 1116	甲醇	1.49	0.19		0.32	
			丙烯酸	5.58	0.7		1.2	
		马来酸酐 560	马来酸酐	2.8	0.35		0.6	
			THF 71.6	四氢呋喃	0.36		0.04	
3#、4#	20万吨/年顺酐装置不凝气、PBAT装置不凝气、PBS装置不凝气	VOCs 35788	SO ₂	2.44	0.31	500000	0.53	1根45m高的排气筒P13
			NO _x	240	30		60	
		丙烯酸 1116	颗粒物	20	2.5		5	
			VOCs	140	17.5		35	
		马来酸酐 560	丙烯酸	5.58	0.7		1.2	
			马来酸酐	2.8	0.35		0.6	
		THF 195.6	四氢呋喃	0.98	0.12		0.21	

注：VOCs排放浓度按照设计处理效率下的排放浓度35mg/m³计算。

3、废液焚烧炉废气(G14)

本项目设置废液焚烧炉1座，用于处理本项目生产装置产生的4股生产废液，同时

将污水处理站运行过程中产生的 VOCs、氨、硫化氢异味废气以配风方式送入焚烧炉氧化处理掉。由于焚烧过程存在气液按热值配比、配风等复杂工况，不同的入炉焚烧量将导致尾端烟气量产生较大差异，从而影响污染物排放量数据。焚烧炉的详细设计、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。

本项目废液焚烧炉设计处理能力为废液 8t/h，能够满足本项目废液处理需求（63276t/a，即 7.91t/h）。本化工废气废液焚烧炉严格按照危险废物焚烧炉的要求建设，在设计和建设过程中严格执行《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2020)、《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》(HJ/T176-2005)、《危险废物处置工程技术导则》(HJ2042-2014)的标准要求，整个炉体运行过程中保证负压(-100~-200Pa)状态，避免有害气体逸出，焚烧炉温度 $\geq 1100^{\circ}\text{C}$ 以保证焚烧物全部分解，烟气停留时间 $\geq 2.0\text{s}$ ，燃烧效率 $\geq 99.9\%$ ，焚毁去除率 $\geq 99.99\%$ 。

该焚烧炉在焚烧过程中采用低氮燃烧控制，尾气设置“8#布袋除尘器+SCR 脱硝”处理措施，且配套灵敏报警系统和应急启停处理装置，处理后的尾气通过 50m 高的排气筒(P14)排放。排气筒的高度满足《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2020)中提到的“焚烧量 $\geq 2500\text{kg/h}$ 时，排气筒最低允许高度为 50m”的要求，且满足排气筒高度高于周边 200m 建筑物 5m 以上的要求。

焚烧炉焚烧废液时，根据温控情况也需要掺烧部分天然气。根据建设单位和焚烧炉设计单位提供的资料，天然气用量约 $445\text{m}^3/\text{h}$ ，年掺烧天然气量 356 万 m^3/a 。

本项目废液焚烧炉焚烧的废气、废液均不含氟、氯、重金属成分，焚烧烟气中污染物以二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、一氧化碳为主，二噁英、重金属、氟化氢几乎不产生；项目焚烧炉燃烧效率高，且辅助燃烧燃料为天然气，烟气黑度值低，且《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2020)已取消了对烟气黑度值的控制，因此在此不考虑烟气黑度。本项目属于石油化工工业，根据《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》(HJ853-2017)中对危险废物焚烧炉排气筒中废气污染物的管控要求和本项目报告中所列的废气、废液燃烧物质成分分析，本项目新增焚烧炉尾气中主要考虑二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、一氧化碳 4 项因子，达标分析如下。对产生微量的重金属（含汞及其化合物、铊及其化合物、镉及其化合物、铅及其化合物、砷及其化合物、铬及其化合物、锡、锑、铜、锰、镍、钴及其化合物）、氟化氢、氯化氢、二噁英类因子不再专门定量计算。

①二氧化硫

根据本项目工程分析，进入废液焚烧炉焚烧的成分中掺烧的天然气含有 S。根据《社

会区域类环境影响评价》(环评工程师培训教材)及青岛天然气所含物质组分含量推算,每燃烧 10^6m^3 天然气产生 SO_2 200kg, 则燃烧天然气产生二氧化硫 0.712t/a。

②氮氧化物、颗粒物

经查阅相关资料,焚烧炉废气中氮氧化物的生成以燃料型氮氧化物和热力型氮氧化物为主。根据本项目工程分析,进入焚烧炉焚烧的废气、废液成分中含有大量氮气,因此燃烧生成的氮氧化物主要为热力型氮氧化物,非燃料型氮氧化物,因此氮氧化物的排放量主要与烟气量有关。本项目焚烧炉尾气采取布袋除尘+SCR 脱硝治理措施,根据建设单位提供的焚烧炉设计资料,布袋除尘的设计去除效率不低于 99%, SCR 脱硝对氮氧化物的设计去除效率不低于 75%。根据焚烧炉设计单位综合本项目焚烧物的废气热值,并考虑理论空气量、烟气生成量、二次空气量等因素综合计算得知,焚烧上述本项目废气、废液产生的焚烧炉实际烟气量 $12500\text{m}^3/\text{h}$ (折算为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放标准要求的 3%基准氧含量后)。

根据企业现有焚烧炉、国内同类项目多个石化项目焚烧炉实际运行情况,本次评价针对焚烧炉排放的污染物保守按照焚烧炉设计排放浓度(氮氧化物 $60\text{mg}/\text{m}^3$ 、颗粒物 $10\text{mg}/\text{m}^3$) 计算污染物排放量,即氮氧化物 $0.75\text{kg}/\text{h}$ 、 $6\text{t}/\text{a}$, 颗粒物 $0.125\text{kg}/\text{h}$ 、 $1\text{t}/\text{a}$ 。

③一氧化碳

根据焚烧炉设计单位提供的焚烧炉设计参数,焚烧效率不低于 99.99%, 根据焚烧尾气中二氧化碳占比、焚烧效率综合核算,一氧化碳在焚烧尾气中的体积分数为 0.000681%, 换算为一氧化碳排放浓度为 $8.5\text{mg}/\text{m}^3$, 根据尾气量计算得一氧化碳排放速率为 $0.11\text{kg}/\text{h}$, 排放量为 $0.85\text{t}/\text{a}$ 。根据《万华化学集团股份有限公司年产 48 万吨双酚 A 一体化项目环境影响报告书》(已批复)对现有工程废气废液焚烧炉运行情况的监测,其一氧化碳排放浓度(折算为 3%基准氧含量)为未检出 $\sim 12.1\text{mg}/\text{m}^3$, 本项目一氧化碳源强取值合理。

经计算,焚烧炉尾气排放情况如表 4.5-9 所示。

表 4.5-9 焚烧炉污染物排放情况一览表

污染物	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	折算为 3%基准氧含量下的排放浓度 (mg/m^3)	排放标准	
				mg/m^3	kg/h
SO_2	0.089	0.712	7.12	50	/
NO_x	0.75	6	60	100	/
颗粒物	0.125	1	10	10	/
CO	0.11	0.85	8.5	100	/

④氨排放及控制措施

本项目焚烧炉采用氨水为脱硝剂，氨水由罐车输送至新增氨水储罐封闭存储，经管道和输送泵全封闭输送。脱硝过程反应不完全，会有微量的氨气泄漏到 SCR 反应器后，通过烟囱逃逸至大气环境。类比同类锅炉供热项目实际运行情况可知，氨逃逸浓度一般不高于 2.5mg/m³，排放速率很小，可以满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 中 50m 高排气筒排放速率（35kg/h）要求。氨无组织排放量较小，满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 1 二级“新扩改建”限值要求。本次评价氨排放量不专门计算。

4.5.1.4 其他废气

包括无组织排放的动静密封废气、循环水站废气，以及去废液焚烧炉处理的污水处理站废气。

1、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：

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

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；

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

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

$WF_{\text{TOC},i}$ ——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。

$$\frac{WF_{\text{VOCs}}}{WF_{\text{TOC}}}$$

本项目特征挥发性有机物主要为甲醇，计算时 $\frac{WF_{\text{VOCs}}}{WF_{\text{TOC}}}$ 按 0.3 计，计算 VOCs 时按 1 计。另外项目涉及计算参数及计算结果列入表 4.5-10。

表 4.5-10 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	甲醇	160	180	36	0	33	560
	VOCs	450	1050	178	11	231	3280
排放速率 $e_{roc,i}$ (kg/h/排放源)		0.024	0.036	0.14	0.14	0.14	0.044
密封点运行时间 (h)		8000	8000	1000	4000	8000	8000
泄漏量 (t/a)		甲醇 0.28, VOCs 5.5					
泄漏速率 (kg/h)		甲醇 0.035, VOCs 0.688					

经计算，装置区阀门、管件等无组织挥发甲醇约 0.28t/a，VOCs 约 5.5t/a。

2、循环水站废气

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年产 48 万吨双酚 A 一体化项目环境影响报告书》（已批复），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 40000m³/h、运行时间 8000h 的情况下，循环水场的 VOCs 无组织排放量为 4.48t/a。

3、污水处理站废气

本项目进入污水处理站的生产废水中含有氨氮、硫化物和有机物，氨氮的去除过程反硝化最终将氮元素转化为氮气，硫元素最终转化为硫酸盐，产生的氨、硫化氢含量很

少，因此污水处理站的主要废气成分为挥发的 VOCs。本项目污水处理站收集的废气全部经引风装置引至本项目建设的废液焚烧炉作为补风，不外排，少量硫化氢、氨去焚烧炉焚烧后产生二氧化硫、氮氧化物，已在焚烧尾气中计算，本次评价不专门计算硫化氢、氨的排放量。此外，废水中含有一定量的甲醇，因甲醇水溶性好，挥发量微乎其微，因此本次评价污水处理站排放的废气污染因子着重考虑 VOCs，甲醇并入 VOCs 中一并考虑，不单独定量计算。

VOCs 按照《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》中污水处理的排放系数进行核算，计算公式如下：

$$\text{VOCs 排放量 (kg)} = \text{排放系数} \times \text{污水处理量}$$

其中，废水收集系统及油水分离适用的排放系数为 0.6kg/m^3 ，其他废水处理设施适用的排放系数为 0.005kg/m^3 。根据本项目污水处理站技术协议设计资料，该污水处理站的废水处理设计能力为 $450\text{m}^3/\text{h}$ ，其中有机生产废水设计能力为 $125\text{m}^3/\text{h}$ ，VOCs 产生量计算过程如下：

$$(125 \times 0.6 + 450 \times 0.005) \times 8000 / 1000 = 618\text{t/a}$$

本次新增污水处理站除溶药池外，其余构筑物池体均为钢砼密闭或不锈钢密闭形式，并安装吸风管道，对废气的收集效率不低于 99%。收集的废气全部经引风装置引至本项目建设的废液焚烧炉作为补风，不外排。经计算，污水处理站无组织废气排放量为 VOCs 6.18t/a (0.77kg/h)。

根据污水除臭工艺设计公司调研资料，污水处理恶臭废气臭气浓度处理前约为 8000（无量纲），类比同类同规模污水处理站运行情况，在采取上述废气净化措施的前提下，臭气浓度、氨、硫化氢均能够实现达标排放。

项目废气产生及排放情况汇总见表 4.5-11。

表 4.5-11 废气产生排放情况一览表

编号	名称	污染因子	污染物产生量 (t/a)	废气收集措施/收集效率	废气处理措施/处理效率	排放量 (t/a)	排放方式	排气筒高度/面源高度 (m)	排气筒内径/面源长度 (m)	排放废气量 (m ³ /h)	年运行小时数 (h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)
G1-3	输煤废气	颗粒物	200	管道收集/100%	1#高效袋式除尘器/99.8%	0.4	P1 排气筒	15	0.8	5000	8000	10	0.05
G1-4	原煤破碎及筛分废气												
G1-5	煤仓废气												
G1-6	煤斗废气	颗粒物	401	管道收集/100%	2#高效袋式除尘器/99.8%	0.8	P2 排气筒	15	1.2	11000	8000	9.1	0.1
G1-7	磨煤废气												
G1-8	磨煤添加剂配制废气												
G1-9	灰水添加剂配制废气												
G1-10	煤制气酸气脱除废气	硫化氢	7.52	管道收集/100%	1#尾气洗涤塔+硫化氢吸附/VOCs90%、硫化氢 80%	1.5	P3 排气筒	50	1.2	94000	8000	2	0.188
		CO	240.64			240.64						320	30.08
		甲醇	225.6			22.56						30	2.82
		VOCs	225.6			22.56						30	2.82
G1-11	硫回收尾气焚烧炉废气	SO ₂	2.8	管道收集/100%	2#尾气碱洗塔/二氧化硫 80%	0.56	P4 排气筒	60	0.35	2000	8000	35	0.07
		NO _x	0.96			0.96						60	0.12
		颗粒物	0.16			0.16						10	0.02

金能绿色低碳循环新材料产业园-22万吨/年可降解新材料项目环境影响报告书

G1-1 2	硫磺造粒废气	颗粒物	1.2	管道收集 /100%	3#袋式除尘器 /99.5%	0.006	P5 排气筒	15	0.15	600	1000	10	0.006
G1-1 3	硫磺包装废气												
G4-1	PTA 料仓、日料罐废气	颗粒物	8.76	管道收集 /100%	4#袋式除尘器 /99.5%	0.044	P6 排气筒	15	0.15	600	8000	9.1	0.0055
G4-2	AA 料仓、日料罐废气	颗粒物	9.6	管道收集 /100%	5#袋式除尘器 /99.5%	0.048	P7 排气筒	15	0.15	600	8000	10	0.006
G4-6	PBAT 颗粒包装废气	颗粒物	12	管道收集 /100%	6#袋式除尘器 /99.5%	0.06	P8 排气筒	15	0.3	1000	6000	10	0.01
G4-4	PBAT 造粒废气	VOCs	24	管道收集 /100%	3#水喷淋+活性炭 吸附/95%	1.2	P9 排气筒	15	0.9	27000	8000	5.5	0.15
G4-5	PBAT 颗粒干燥废气	THF	19.2			0.96						4.4	0.12
G5-2	PBS 造粒废气	VOCs	20	管道收集 /100%	4#水喷淋+活性炭 吸附/95%	1	P10 排气筒	15	0.9	27000	8000	4.6	0.125
G5-3	PBS 颗粒干燥废气	THF	16			0.8						3.7	0.1
G5-4	PBS 颗粒包装废气	颗粒物	10	管道收集 /100%	7#袋式除尘器 /99.5%	0.05	P11 排气筒	15	0.3	1000	6000	8.3	0.008
G12	20万吨/年顺酐装置不凝气、30万吨/年BDO装置不凝气、产品装车灌装废气、罐区呼吸废气	SO ₂	2.44	管道收集 /100%	1#、2#RTO 废气处理炉/99.5%	2.44	P12 排气筒	45	4.14	500000	8000	0.52	0.31
		NO _x	240			240						60	30
		颗粒物	46.48			20						5	2.5
		VOCs	35909			140						35	17.5
		甲醇	297.5			1.49						0.32	0.19
		丙烯酸	1116			5.58						1.2	0.7
		马来酸酐	560			2.8						0.6	0.35

金能绿色低碳循环新材料产业园-22万吨/年可降解新材料项目环境影响报告书

		THF	71.6			0.36						0.08	0.04
G13	20万吨/年顺酐装置不凝气、PBAT装置不凝气、PBS装置不凝气	SO ₂	2.44	管道收集/100%	3#、4#RTO废气处理炉/99.5%	2.44	P13排气筒	45	4.14	500000	8000	0.53	0.31
		NO _x	240			240						60	30
		颗粒物	46.32			20						5	2.5
		VOC _s	35788			140						35	17.5
		丙烯酸	1116			5.58						1.2	0.7
		马来酸酐	560			2.8						0.6	0.35
		THF	195.6			0.98						0.21	0.12
G14	废液焚烧炉废气	SO ₂	0.712	管道收集/100%	8#布袋除尘器/99%+SCR脱硝/75%	0.712	P14排气筒	50	0.8	12500	8000	7.12	0.089
		NO _x	24			6						60	0.75
		颗粒物	100			1						10	0.125
		CO	0.85			0.85						8.5	0.11
G1-1	卸煤废气	颗粒物	33.34	封闭卸煤厂房/100%	封闭卸煤，洒水抑尘/95%	1.67	无组织面源1	8	29×13	/	8000	/	0.21
G1-2	储煤筒仓废气	颗粒物	33.34	封闭筒仓/100%	仓顶除尘器/99%	0.33	无组织面源2	32	72×22	/	8000	/	0.04
G6	循环水站废气	VOC _s	4.48	无	无	4.48	无组织面源3	5	160×20	/	8000	/	0.56
G7	污水处理站废气	VOC _s	618	管道收集/99%	去废液处理炉/100%	6.18	无组织面源4	5	160×150	/	8000	/	0.7725
G8	动静密封废气	甲醇	0.28	无	无	0.28	无组织面源5	10	400×400	/	8000	/	0.035
		VOC _s	5.5			5.5						/	0.688

4.5.2 废水

项目废水包含有机废气和无机废水两大类。分类情况如下：

有机废水：包括灰水槽排污水、甲醇水分离塔塔底废水、顺酐多孔吸收塔真空排水、溶剂精馏塔真空废水、甲醇塔塔底废水、常压初馏塔塔底废水、THF 提纯塔塔底废水、造粒冷却排污水、洗涤塔排污水、造粒冷却排污水、地面冲洗水、初期雨水、实验室排污水、职工生活污水。

无机废水：锅炉排污水、循环冷却塔排污水、脱盐水处理站排污水。

项目产生的废水灰水槽排污水、甲醇水分离塔塔底废水、顺酐多孔吸收塔真空排水、溶剂精馏塔真空废水、甲醇塔塔底废水、常压初馏塔塔底废水、THF 提纯塔塔底废水废水量及污染物浓度全部根据工艺包数据得出，其余废水根据同行业生产经验得出或采用常规产污系数计算得出。

本项目废水产污情况汇总列入表 4.5-12。

表 4.5-12 废水产生情况一览表

所在装置	废水编号	废水名称	计算依据	废水产生量		污染因子	产生浓度 (mg/L)	排放去向
				m ³ /h	m ³ /a			
煤制合成气	W1-1	灰水槽排污水	工艺包资料	50	40000 0	COD	700	排放至本项目建设 的污水处理站处理
						氨氮	400	
SS						100		
硫化物						6		
氰化物						10		
溶解性总固体	2500							
	W1-2	甲醇水分离塔塔底废水	工艺包资料	6.075	48600	COD (甲醇)	150	
顺酐	W2-1	顺酐多孔吸收塔真空排水	工艺包资料	5.2	41600	丙烯酸	2000	
						COD	41000	
	W2-2	溶剂精馏塔真空废水	工艺包资料	0.4	3200	COD	3000	
BDO	W3-1	甲醇塔塔底废水	工艺包资料	8.65	69200	COD (甲醇)	1500	
PBAT、PBS	W4-1	常压初馏塔塔底废水	工艺包资料	2.64	21150	COD	60000	
	W4-2	THF 提纯塔塔底废水						
	W4-3	造粒冷却排污水	企业提供经验数据	/	2664	COD	150	
	W5-1	造粒冷却排				SS	120	

		污水						
	W4-4	3#洗涤塔排污水	企业提供经验数据	6	48000	COD	150	
W5-2	4#洗涤塔排污水	SS				250		
全厂环节	W6	锅炉排污水	企业提供经验数据	/	30000	COD	50	
						溶解性总固体	1500	
						SS	100	
	W7	循环冷却塔排污水	排污量约占循环量的0.5%	200	16000	COD	50	
						溶解性总固体	1500	
	W8	地面冲洗水	企业提供经验数据	/	1000	COD	100	
						SS	200	
	W9	初期雨水	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	/	32198	COD	100	
						SS	200	
	W10	实验室排污水	企业提供经验数据	/	1000	COD	200	
						溶解性总固体	1500	
						SS	200	
W11	脱盐水处理站排污水	原水制备出水率80%	78	6240	SS	50		
					溶解性总固体	2000		
W12	职工生活污水	50L/d·人, 479人	/	7975	COD	450		
					氨氮	30		
					SS	200		
本项目废水产生情况合计		有机废水	85	6765	COD	5010.4		
					氨氮	236.8		
					SS	89.8		
					溶解性总固体	1480.2		
					硫化物	3.5		
					氰化物	5.9		
					丙烯酸	123.0		
		无机废水	282	22540	COD	36.2		
					溶解性总固体	1638.4		
					SS	50.7		
本项目废水排放情况合计(右侧标黄数据为排放量 t/a)		全厂废水	366.323	29305	COD	115.3	排海	
					氨氮	3.4		
					SS	29.3		

				溶解性总固体	4694.5	
				硫化物	0.68	
				氰化物	0.34	
				丙烯酸	3.38	

有机废水：项目外排的有机废水量共计 676587m³/a（平均 85m³/h，平均 2032m³/d），经厂内污水处理站处理水质满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，丙烯酸排放浓度满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）限值，经泵提升通过管廊专用管道输送至中法水务并检测达标后排海。厂区污水处理站有机废水处理工艺如下：

①有机废水 1（BDO 装置、顺酐装置、PBS 装置、PBAT 装置生产污水）→调节池→提升泵→厌氧反应器→好氧反应池→二沉池→高效沉淀池→臭氧氧化池→AOA+MBR 反应池→外排水池（设计处理能力 50m³/h）

②有机废水 2（煤制合成气装置生产污水）→调节池→提升泵→AOA+MBR 反应池→外排水池（设计处理能力 75m³/h）

无机废水：项目外排的无机废水量共计 2254000m³/a（平均 282m³/h，平均 6769m³/d），经厂内污水处理站处理水质满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，经厂区专用无机水排放管道排入化工园区无机水排海管道。厂区污水处理站有机废水处理工艺如下：

无机废水→调节池→多介质过滤器→外排水池（处理能力 325m³/h）

经计算，本项目废水外排污染物的量为 COD 115.3t/a、氨氮 3.4t/a、SS 29.3t/a。

4.5.3 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 4.5-13。（涉密删除）

表 4.5-13 项目噪声情况一览表

注：各设备的声压级值指在距设备 1m 处的测量值。

4.5.4 固体废物

项目营运期产生的固体废物包含气化湿粗渣、气化细渣滤饼、生产装置废液（异丁烷废液、碳五废液、溶剂精馏塔塔底废液、蒸发器分离器底液、脱水塔塔顶废液、BDO 塔塔底重组分，合计 63276t/a）、生产装置及环保设施废吸附剂、生产装置废催化剂、装置废填料、全厂装置废过滤材料、生产过滤装置废渣、焚烧废渣、原料废包装、生产设备维护操作废物、实验室固废、职工生活垃圾、污水处理站污泥等。其中废吸附剂、

废催化剂、废填料、废滤料等均为定期更换，其余固废均随着生产连续产生。

项目固体废物产生情况汇总详见表4.5-14。

表 4.5-14 固体废物产生情况一览表

所在装置	固废编号	固废名称	产生环节	主要成分	形态	计算依据	产生量(t/a)	固废定性	危废类别	固废代码	有害成分	产废周期	危险性	污染防治措施
煤制合成气	S1-1	气化湿粗渣	气化渣池捞渣	煤渣、灰渣	固态	物料衡算	71680	一般工业固废	/	252-002-99	/	每天	/	由相关单位回收综合利用
	S1-2	气化细渣滤饼	灰水沉降过滤	煤渣、灰渣	固态	物料衡算	18240	一般工业固废	/	252-002-99	/	每天	/	由相关单位回收综合利用
	S1-3	变换脱毒槽废吸附剂	吸附剂更换	镁铝尖晶石	固态	工艺包+生产经验	40	危险废物	HW49	900-041-49	有机物	每年	毒性	委托有资质单位处置
	S1-4	PSA 废吸附剂	吸附剂更换	分子筛、三氧化二铝	固态	工艺包+生产经验	91	危险废物	HW49	900-041-49	有机物	每年	毒性	委托有资质单位处置
	S1-5	变换废催化剂	催化剂更换	钴钼催化剂	固态	工艺包+生产经验	128	危险废物	HW50	261-167-50	有机物	每年	毒性	委托有资质单位处置
	S1-6	废硫回收催化剂	催化剂更换	钛基制硫催化剂	固态	工艺包+生产经验	3.5	危险废物	HW49	900-041-49	有机物	每年	毒性	委托有资质单位处置
	S1-7	废加氢催化剂	催化剂更换	铝基制硫催化剂	固态	工艺包+生产经验	1.2	危险废物	HW50	251-016-50	有机物	每年	毒性	委托有资质单位处置
	S1-8	废氧化催化剂	催化剂更换	氧化铁氧化催化剂	固态	工艺包+生产经验	1.2	危险废物	HW49	900-041-49	有机物	每年	毒性	委托有资质单位处置
顺酐	S2-1	异丁烷废液	正常生产产出	异丁烷等	液态	物料衡算	6220	危险废物	HW11	900-013-11	有机物	每天	毒性、易燃性	进废液焚烧炉焚烧处理
	S2-2	碳五废液	正常生产产出	碳五等	液态	物料衡算	328	危险废物	HW11	900-013-11	有机物	每天	毒性、易燃性	进废液焚烧炉焚烧处理
	S2-3	氧化反应废催化剂	催化剂更换	钒磷氧	固态	工艺包+生产经验	81.2	危险废物	HW49	900-041-49	有机物	每年	毒性	委托有资质单位处置
	S2-4	废填充瓷球	填充物更换	三氧化二铝	固态	工艺包+生产经验	38.4	危险废物	HW49	900-041-49	有机物	每年	毒性	委托有资质单位处置

金能绿色低碳循环新材料产业园-22万吨/年可降解新材料项目环境影响报告书

	S2-5	溶剂精馏塔塔底废液	正常生产 产出	邻苯二甲酸 二丁酯、顺 丁烯二酸、 反丁烯二酸	液 态	物料衡算	320	危险废 物	HW1 1	900-01 3-11	有机 物	每天	毒 性、 易 燃 性	进废液焚烧炉 焚烧处理
	S2-6	蒸发器分离器底 液	正常生产 产出	邻苯二甲酸 二丁酯、顺 丁烯二酸、 反丁烯二酸	液 态	物料衡算	34400	危险废 物	HW0 9	900-00 7-09	有机 物	每天	毒 性、 易 燃 性	进废液焚烧炉 焚烧处理
BDO	S3-1	酯化废催化剂	催化剂更 换	十二烷基苯 磺酸	固 态	工艺包+生产 经验	30	危险废 物	HW5 0	261-15 1-50	有机 物	每年	毒 性	委托有资质单 位处置
	S3-2	第一加氢反应器 废催化剂	催化剂更 换	钨/碳负载催 化剂	固 态	工艺包+生产 经验	16	危险废 物	HW5 0	251-01 6-50	有机 物	每年	毒 性	委托有资质单 位处置
	S3-3	第二加氢反应器 废催化剂	催化剂更 换	铜系氧化物	固 态	工艺包+生产 经验	211	危险废 物	HW5 0	251-01 6-50	有机 物	每年	毒 性	委托有资质单 位处置
	S3-4	脱水塔塔顶废液	正常生产 产出	甲醇、水	液 态	物料衡算	10168	危险废 物	HW0 9	900-00 7-09	有机 物	每天	毒 性、 易 燃 性	进废液焚烧炉 焚烧处理
	S3-5	BDO塔塔底重组 分	正常生产 产出	γ-丁内酯 /1,4-丁二醇、 焦油	液 态	物料衡算	11840	危险废 物	HW1 1	900-01 3-11	有机 物	每天	毒 性、 易 燃 性	进废液焚烧炉 焚烧处理
	S3-6	废填充瓷球	填充物更 换	三氧化二铝	固 态	工艺包+生产 经验	88.8	危险废 物	HW4 9	900-04 1-49	有机 物	每年	毒 性	委托有资质单 位处置
	S3-7	废硫保护剂	硫保护剂 更换	三氧化二铝	固 态	工艺包+生产 经验	70	危险废 物	HW4 9	900-04 1-49	有机 物	每年	毒 性	委托有资质单 位处置
PBA T	S4-1	生产过滤装置废 渣	生产装置 清理	低聚物	固 态	工艺包+生产 经验	691.7	危险废 物	HW1 3	265-10 1-13	有机 物	每天	毒 性	委托有资质单 位处置
PBS	S5-1	生产过滤装置废 渣	生产装置 清理	低聚物	固 态	工艺包+生产 经验	576.4	危险废 物	HW1 3	265-10 1-13	有机 物	每天	毒 性	委托有资质单 位处置
全厂	S6	焚烧装置脱硝废 催化剂	催化剂更 换	钒钛系催化 剂	固 态	焚烧炉设计 资料	1.1	危险废 物	HW5 0	772-00 7-50	有机 物	每年	毒 性	委托有资质单 位处置

金能绿色低碳循环新材料产业园-22万吨/年可降解新材料项目环境影响报告书

环节	S7	焚烧废渣	焚烧炉运行	有机废渣	固态	焚烧炉设计资料, 0.01%	5.7	危险废物	HW18	772-003-18	有机物	每天	毒性	委托有资质单位处置
	S8	全厂装置废过滤材料	装置清理	网布、过滤棉、聚酯纤维	固态	工艺包+生产经验	1	危险废物	HW13	265-103-13	有机物	每天	毒性	委托有资质单位处置
	S9	全厂装置滤渣	装置清理	聚合物	固态	工艺包+生产经验	50	危险废物	HW13	265-103-13	有机物	每天	毒性	委托有资质单位处置
	S10	原料废包装(不涉及危化品的)	拆包装	塑料、纸	固态	生产经验	10	一般工业固废	/	265-001-07	/	每天	/	由相关单位回收综合利用
	S11	原料废包装(涉及危化品的)	拆包装	塑料、纸	固态	生产经验	1	危险废物	HW49	900-041-49	危化品	每天	毒性	委托有资质单位处置
	S12	废气处理废活性炭	活性炭更换	活性炭	固态	废气处理设计资料	4	危险废物	HW49	900-039-49	有机物	每年	毒性	委托有资质单位处置
	S13	生产设备维护操作废物	生产维护	废油抹布手套	固态	生产经验	2	危险废物	HW49	900-041-49	有机物	每天	毒性	委托有资质单位处置
	S14	职工生活垃圾	职工生活	果壳等	固态	系数计算	80	生活垃圾	/	/	/	每天	/	环卫部门清运
	S15	污水处理站物化污泥	污水隔油沉渣处理	浮油	液态	污水站设计资料	500	危险废物	HW08	900-210-08	有机物	每天	毒性	委托有资质单位处置
	S16	污水处理站生化污泥(压滤后)	污水生化处理	污泥	固态	污水站设计资料	20	一般工业固废	/	265-001-62	/	每天	/	由相关单位清运
	S17	实验室固废	实验	实验废液、废试剂包装	固态	生产经验	3	危险废物	HW49	900-047-49	危化品	每天	毒性	委托有资质单位处置

经核算，本项目共产生危险废物65912.2t/a、一般工业固废89950t/a、生活垃圾80t/a。

4.6 非正常工况

非正常工况主要有三种情况。第一种情况是当发生突发性停电、停水或事故而造成装置停车或局部停车时，装置进行放空；第二种情况是装置正常开停车、检修时的置换气体和放空气体，项目各装置每年检修一次；第三种情况是由于装置运行不稳定，为避免某些设备压力过高而造成事故，设备通过预设的安全阀泄压。

本项目装置区非正常开停车及检修过程产生放空气体、均经放空总管接入火炬燃烧处理；开停车、设备检修过程中产生的各类废水均通过管道输送至厂区污水处理站，检修期间的机泵放料、清洗废水均通过环形地沟排入各装置区，与日常设备地面冲洗废水合并处置。项目属于有机树脂生产行业，在非正常工况下产生的不合格产品为危险废物265-101-13（树脂、乳胶、增塑剂、胶水/胶合剂生产过程中产生的不合格产品），需委托有资质的单位进行处理处置。

4.7 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 4.7-1。

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。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 4.7-1 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	SO ₂	8.392	2.24	6.152
	NO _x	582	95.04	486.96
	颗粒物	902.2	857.632	44.568
	VOCs	72744.98	72424.06	320.92
	甲醇	673.78	649.45	24.33
	丙烯酸	2232	2220.84	11.16
	THF	302.4	299.3	3.1
	马来酸酐	1120	1114.4	5.6

污染物	污染物名称	产生量	削减量	排放量（厂区总排口）
	CO	241.49	0	241.49
	硫化氢	7.52	6.016	1.504
废水	废水	2930587	0	2930587
	COD _{Cr}	3471.5	3356.2	115.3
	氨氮	160.2	156.8	3.4
	SS	175	145.7	29.3
	硫化物	2.4	1.72	0.68
	氰化物	4	3.66	0.34
	丙烯酸	83.2	79.82	3.38
	固废	一般工业固废	89950	89950
	危险废物	65912.2	65912.2	0
	生活垃圾	80	80	0

4.8 “三本帐”分析

项目建成后，全厂“三本帐”计算见表 4.8-1。

表 4.8-1 项目“三本帐”计算表

单位：t/a

项目	污染物名称	单位	全厂现有及在建工程排放量（固体废物产生量）	本项目排放量	以新带老削减量	本项目建成后全厂排放量	增减量
废气	二氧化硫	t/a	265.468	6.152	0	271.62	+6.152
	氮氧化物	t/a	1555.338	486.96	0	2042.298	+486.96
	颗粒物	t/a	312.457	44.568	0	357.025	+44.568
	VOCs（有组织）	t/a	1324.2573	320.92	0	1645.1773	+320.92
	氨	t/a	90.968	0	0	90.968	+0
	甲醇	t/a	0	24.33	0	24.33	+24.33
	丙烯酸	t/a	0	11.16	0	11.16	+11.16
	THF	t/a	0	3.1	0	3.1	+3.1
	马来酸酐	t/a	0	5.6	0	5.6	+5.6
	CO	t/a	0	241.49	0	241.49	+241.49
	硫化氢	t/a	0	1.504	0	1.504	+1.504
废水	废水量	10 ⁴ t/a	749.83183	293.0587	0	1042.89053	+293.0587
	COD	t/a	247.029	115.3	0	362.329	+115.3
	NH ₃ -N	t/a	17.7786	3.4	0	21.1786	+3.4

固 体 废 物	一般工业固体废物	t/a	2488.8	89950	0	92438.8	+89950
	危险废物	t/a	10349.51	65912.2	0	76261.71	+65912.2
	生活垃圾	t/a	268.73	80	0	348.73	+80

5 自然环境及区域规划概况

5.1 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区范围、金能现有厂区西侧地块。

5.2 自然环境概况

5.2.1 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。全年主导风向为西北风，年静风频率 13.9%。

5.2.2 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5.2-1。

5.2.3 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5.2-2。

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。

5.2.4 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。

项目所在地以东约 2.88km 为横河。横河发源于胶南市张家楼镇西北部的铁撮山南麓，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 158.37km²。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。

项目所在地以西约 2.73km 为白马河。白马河发源于诸城市的鲁山东麓和胶南市铁撮山西北侧，流经胶南市市美、大村、大场三处乡镇，在大场镇河崖村以南与吉利河汇合后于马家滩村东入黄海。流域平面上呈扇形分布，上游宽阔，下游狭窄。上游为山区，山高坡陡，沟壑发育，河道坡降较大；中游为丘陵区，下游为平原区，中下游地势平坦，河道坡降较小，河道局部淤积严重。干流长 44.2km，河床平均宽 120m，到与吉利河汇合口处流域面积 262.117km²，到入海口处流域面积 275.035km²（不含吉利河面积），干流坡降 1.02‰。该河系常流河，河水流量随季节而变，汛期水流湍急，水量较丰。流域面积 10km² 以上的支流有龙古河、店子河、西南庄河（韩家庄河）、院前河、王家屯河等。白马河多年平均入海水量 5720 万 m³。流域内建有小（一）型水库 5 座，总控制面积 49.4km²，总兴利库容 1404.6 万 m³，分别为韩家庄水库、肖家洼水库、花沟水库、耿家沟水库、桑行水库，流域内再无大的蓄、引、提、调水工程。

项目所在地地表水系图见图 1.9-1。

5.2.5 海洋与潮汐

项目厂区南约 2.37km 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。

5.2.6 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%。

5.2.7 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 41km。

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。

5.2.8 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，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 33km。位于本项目东北约 28km。

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 11km。

上述森林公园均在本项目评价范围外。

5.2.9 风景名胜區

青岛琅琊岛风景名胜區位于西海岸新区琅琊镇，为国家级风景名胜區，在本次工程拟建厂址东 17km 处，在本项目评价范围外。

5.2.10 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。

5.3 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。

5.4 董家口经济区化工园区公用基础设施建设现状

1、道路

目前园区内子信路、港通大道、滨海大道、港兴大道、港旺大道已建成，其它主干道及支路还未建成，道路路网建设尚不完善。

2、供电

目前园区内设有 220KV 贡口变电站（电压等级 220/110/35KV）、220KV 董家口变电站（电压等级 220/110/35KV）、110KV 麦墩变电站（电压等级 110/35/10KV）3 个变电站，可以满足园区内现有企业用电需求。本项目新建 2 座 35kV 装置变电所，电源引自园区公用变电站，可以满足项目用电需求。

3、供热

本项目所需蒸汽由厂区在建项目 PDH 供汽装置提供，无需依托园区供热。

4、供气

园区气源由青岛西海岸实华天然气有限公司、青岛新奥燃气有限公司供给，本项目不需供气。

5、供水

园区主要供水水源为青岛水务碧水源海水淡化有限公司、旺山水厂、蒋家庄水厂。青岛水务碧水源海水淡化有限公司海水淡化项目分期建设，目前为一期项目，设计供水规模为 10 万 m^3/d ，2017 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。旺山水厂为淡水净化厂，水源为白马河、吉利河、吉利河水库，设计供水规模为 10 万 m^3/d ，主要向董家口经济区供水。蒋家庄水厂水源为孙家屯水库，设计供水能力为 11 万 m^3/d ，主要向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）。上述水源可以满足园区内现有企业及居民的用水需求。本项目生产、生活用水由旺山水厂供应。

6、污水处理厂及污水管网

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，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 月开始运营，规模为 1.32 万 m³/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废水。其中主线设计处理规模为 0.32 万 m³/d，目前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《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，最终排入黄海。副线设计处理规模为 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，处理后的尾水现状水质达到《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。

本厂区现有有机废水经调节池、生活污水经生活污水池进入厂区新建的污水处理站，处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 A 标准，经厂区在线监测-厂区监控池检测达标后，通过管廊专用管道输送至青岛董家口中法水务有限公司污水处理厂，经中法水务内控在线检测-中法水务观察池（缓冲池）（中法水务人工检测）-总排口在线检测达标后，通过污水处理厂排污口排至黄海。无机废水经循环调节池进入厂内新建的污水处理站，不与有机废水、生活污水混合，采用多介质过滤器处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 A 标准，经厂区在线监测-厂区监控池检测达标后，通过管廊专用管道输送至青岛董家口中法水务有限公司污水处理厂，经中法水务内控在线检测-中法水务观察池（缓冲池）（中法水务人工检测）-总排口在线检测达标后，通过污水处理厂排污口排至黄海。

6 环境质量现状调查与评价

6.1 环境空气质量现状调查与评价

6.1.1 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。

6.1.2 其他污染物环境质量现状

1、监测点位及监测项目

表 6.1-1 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	甲醇	连续监测7天，测小时值和日均值	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》（咨询稿）
			氰化氢	连续监测7天，测日均值		
			硫化氢、氨、臭气浓度、非甲烷总烃、VOCs	连续监测7天，每天4次，测小时值		
2#	金能现有厂区	东 1300m	TSP	连续监测7天，测日均浓度	2021.04.19~2021.04.20、 2021.04.26~2021.04.30	《金能化学（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》

监测点位见图 6-1。



图 6-1 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 6.1-2。（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 6.1-3。

表 6.1-3 污染物环境质量现状监测浓度统计结果

单位：mg/m³

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	甲醇	小时值	ND	3	0	0
		日均值	ND	1	0	0
	硫化氢	小时值	ND-0.004	0.01	0.4	0
	氨	小时值	0.019-0.097	0.2	0.485	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）	/	/	/
	氰化氢	小时值	ND	/	/	/
2#金能现有厂区	TSP	日均值	0.213-0.298	0.3	0.993	0

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），氰化氢未检出，TSP 日均浓度满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）表 2 二级标准限值，甲醇、硫化氢、氨浓度满足《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。

6.2 声环境现状监测与评价

1、监测内容及频次

表 6.2-1 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	《金能化学（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 6-2。



图 6-2 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 6.2-1。

表 6.2-1 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。

6.3 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发展规划（修编）环境影响报告书》中2021年1月28日地下水监测数据，并结合补测数据进行评价。

6.3.1 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6.3-1。

表 6.3-1 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发展规划（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	

6.3.2 地下水水质现状调查与评价

6.3.2.1 引用及补测监测方案

具体见下表。

表 6.3-2 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、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、氟化物、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、铁、锰、铜、锌、钼、钴、碘化物、氰化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、铍、钡、镍、总大肠菌群、石油类	《青岛董家口化工产业园总体发展规划（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	E	1480	pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、挥发酚、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、氟化物、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、铁、锰、铜、锌、钼、钴、碘化物、氰化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、铍、钡、镍、总大肠菌群、石油类、硫化物	本次补测



图 6-3 地下水监测点位布置图

6.3.2.2 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。

6.3.2.3 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。

6.3.2.4 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。

6.3.2.5结果及评价

1、监测结果

监测结果如表 6.3-3 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、总大肠菌群均存在超出《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、总大肠菌群等超标主要是受生活面源长期污染所致。

6.3.2.6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 6.3-5 所示。

表 6.3-5 包气带监测点位布设情况

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 6-4 包气带监测点位布置图

包气带调查结果如表 6.3-6 所示。

表 6.3-6 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。

6.4 土壤现状监测

6.4.1 点位布设

厂区范围内设置柱状样 6 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。

表 6.4-1 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#	本项目顺酐装置区	pH、GB36600-2018 表 1 中的 45 项基本项目、石油烃、氰化物	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 PBS 装置区			
3#	本项目 BDO 装置区			
4#	本项目 PBAT 装置区			
5#	本项目气化装置区			
6#	本项目罐区			
7#	本项目污水处理站	pH、GB36600-2018 表 1 中的 45 项基本项目、石油烃、氰化物	土壤理化性质	表层样，在 0~0.2m 取 1 个样
8#	本项目装卸站			
9#	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、石油烃、氰化物	表层样，在 0~0.2m 取 1 个样	本次监测
10#	厂区外地面-厂区厂界下风向 120m 处①			
11#	信阳村-（距离本项目 450m）	pH、45 项基本因子、石油烃		引用数据*
12#	厂区东侧建设用地（距离厂界约 600m）			

*注：引用《金能化学（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

6.4.2 时间及频次

本次监测点位（1#~10#）于 20**年**月采样 1 次，11#~12#点位于 2021 年 8 月采样

1次。

6.4.3 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 6.4-2。

表 6.4-2 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	1.3μg/kg
氯仿	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.1μg/kg
氯甲烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.0μg/kg
1,1-二氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
1,2-二氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3μg/kg
1,1-二氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.0μg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3μg/kg
反-1,2-二氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.4μg/kg
二氯甲烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.5μg/kg
1,2-二氯丙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.1μg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
四氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.4μg/kg
1,1,1-三氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3μg/kg
1,1,2-三氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
三氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
1,2,3-三氯丙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.0μg/kg
苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.9μg/kg
氯苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
1,2-二氯苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.5μg/kg
1,4-二氯苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.5μg/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 μ g/kg
苯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.1 μ g/kg
甲苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3 μ g/kg
间,对-二甲苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2 μ g/kg
邻-二甲苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2 μ g/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 μ g/kg
苯并(a)蒽	高效液相色谱法	HJ 784-2016	0.3 μ g/kg
苯并(b)荧蒽	高效液相色谱法	HJ 784-2016	0.5 μ g/kg
苯并(k)荧蒽	高效液相色谱法	HJ 784-2016	0.4 μ g/kg
蒽	高效液相色谱法	HJ 784-2016	0.3 μ g/kg
二苯并(a,h)蒽	高效液相色谱法	HJ 784-2016	0.5 μ g/kg
茚并(1,2,3-cd)芘	高效液相色谱法	HJ 784-2016	0.5 μ g/kg
萘	高效液相色谱法	HJ 784-2016	0.3 μ g/kg
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	气相色谱法	HJ 1021-2019	6mg/kg
pH	电位法	/	/

6.4.4 土壤监测结果

土壤监测结果见表 6.4-3。（涉密删除）

土壤理化性质调查表见表 6.4-4。（涉密删除）

6.4.5 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。

本次土壤检测共 50 项污染因子。其中砷、镉、铜、汞、铅、镍、石油烃、二噁英有检出，其余因子均为未检出。本次主要对检出的 8 项污染物进行统计分析，并采用单因子标准指数法进行评价。统计分析评价结果列入表 6.4-5。（涉密删除）

7 施工期环境影响评价

项目施工期约需 36 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。

7.1 废气影响及防治措施

7.1.1 施工废气影响

施工期扬尘主要产生于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。

7.1.2 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、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；
- 5、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。

7.2 噪声影响及防治措施

7.2.1 施工噪声影响

项目施工期间，噪声主要来自于浇筑、模板支、拆等施工作业中所使用的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。绝大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。

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。

7.2.2 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。

7.3 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。

7.3.1 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。

7.3.2 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，整个施工期生活用水量约 4320m³。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 3672m³。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}≤1.65t、SS≤0.73t、BOD₅≤0.92t、氨氮≤0.11t。施工期生活污水排入化粪池定期清掏外运。

7.3.3 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。

7.4 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。

7.5 生态环境影响及防治措施

本项目占地范围为厂区现有预留装置区硬化地面和厂房，不涉及植被和裸露地表，且规划为工业用地。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，对区域现有植物多样性及生态系统无明显影响。

8 营运期环境影响预测与评价

8.1 大气环境影响预测与评价

8.1.1 废气污染源达标性分析

8.1.1.1 有组织排放废气

本项目有组织废气达标情况分析详见表 8.1-1。

表 8.1-1 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	有组织排放		执行标准		是否 达标
			速率 kg/h	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	浓度 mg/m ³	
输煤、原煤破碎及筛分、煤仓	颗粒物	P1/15m	0.05	10	3.5	10	是
煤斗、磨煤、添加剂配制	颗粒物	P2/15m	0.1	9.1	3.5	10	是
煤制气酸气脱除	VOCs	P3/50m	2.82	30	3.0	60	是
	甲醇		2.82	30	77	50	是
	硫化氢		0.188	2	2.3	/	是
	CO		30.08	320	/	/	/
硫回收尾气焚烧炉	颗粒物	P4/60m	0.02	10	/	10	是
	SO ₂		0.07	35	/	50	是
	NO ₂		0.12	60	/	100	是
硫磺造粒、包装	颗粒物	P5/15m	0.006	10	3.5	10	是
PTA 料仓、日料罐	颗粒物	P6/15m	0.0055	9.1	3.5	10	是
AA 料仓、日料罐	颗粒物	P7/15m	0.006	10	3.5	10	是
PBAT 颗粒包装	颗粒物	P8/15m	0.01	10	3.5	10	是
PBAT 造粒、干燥	VOCs	P9/15m	0.15	5.5	3.0	60	是
	四氢呋喃		0.12	4.4	/	50	是
PBS 颗粒造粒、干燥	VOCs	P10/15m	0.125	4.6	3.0	60	是
	四氢呋喃		0.1	3.7	/	50	是
PBS 颗粒包装	颗粒物	P11/15m	0.008	8.3	3.5	10	是
20 万吨/年顺酐装置、30 万吨/年 BDO 装置、产品装车灌装、罐区呼吸	颗粒物	P12/45m	2.5	5	/	10	是
	SO ₂		0.31	0.52	/	50	是
	NO ₂		34.87	60	/	100	是
	VOCs		12.5	35	3.0	60	是
	甲醇		0.19	0.32	63.5	50	是
	丙烯酸		0.7	1.2	/	10	是
	马来酸酐		0.35	0.6	/	10	是
	四氢呋喃		0.04	0.08	/	50	是
20 万吨/年顺酐装	颗粒物	P13/45m	2.5	5	/	10	是

废气来源	污染因子	排气筒 编号/高度 m	有组织排放		执行标准		是否 达标
			速率 kg/h	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	浓度 mg/m ³	
置、PBAT 装置及 PBS 装置	SO ₂	P14/50m	0.31	0.53	/	50	是
	NO ₂		34.76	60	/	100	是
	VOCs		12.5	35	3.0	60	是
	丙烯酸		0.7	1.2	/	10	是
	马来酸酐		0.35	0.6	/	10	是
	四氢呋喃		0.12	0.21	/	50	是
废液焚烧炉废气	颗粒物	P14/50m	0.125	10	/	10	是
	SO ₂		0.089	7.12	/	50	是
	NO ₂		0.75	60	/	100	是
	CO		0.11	8.5	/	100	是

由上表可知，本项目有组织废气中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度满足《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，颗粒物排放速率满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准要求。一氧化碳排放浓度满足《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2020)表 3 排放浓度要求。硫化氢排放速率执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 标准要求；甲醇、VOCs、四氢呋喃、丙烯酸、马来酸酐排放浓度满足《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 1、表 2 标准要求，VOCs 排放速率满足该标准表 1 标准要求。甲醇的排放速率满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准要求。

8.1.1.2 无组织排放废气

项目无组织排放源主要包括卸煤废气、储煤筒仓废气、循环水站废气、污水处理站废气、动静密封废气，无组织排放废气源强列表如下：

表 8.1-2 项目面源参数表

编号	污染源名称	评价因子源强		
		颗粒物	VOCs	甲醇
		(kg/h)		
M1	卸煤废气	0.21	/	/
M2	储煤筒仓废气	0.04	/	/
M3	循环水站废气	/	0.56	/
M4	污水处理站废气	/	1.55	/
M5	动静密封废气	/	0.688	0.035

本项目排放的颗粒物、VOCs、甲醇厂界浓度预测值见下表。采用 AERMOD 模式预测项目无组织排放污染物厂界处最大浓度、叠加现有工程厂界浓度后，获得无组织排放污染物厂界浓度，结果见下表。

表 8.1-3 本项目主要污染物厂界浓度预测表

序号	污染物	污染物厂界浓度值
1	VOCs	1.896
2	颗粒物	0.635
3	甲醇	0.007

由上表可知，厂界 VOCs 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、甲醇浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准要求。

8.1.2 污染源调查

8.1.2.1 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 8.1-4。

表 8.1-4 项目面源参数表

编号	污染源名称	X	Y	海拔高度	面源长度	面源宽度	有效排放高度	年排放时间	评价因子源强		
									颗粒物	VOCs	甲醇
		(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(h)	(kg/h)		
M1	卸煤废气	-175	102	0	29	13	8	8000	0.21	/	/
M2	储煤筒仓废气	-118	88	1	72	22	32	8000	0.04	/	/
M3	循环水站废气	-397	102	2	160	20	5	8000	/	0.56	/
M4	污水处理站废气	-397	102	2	160	150	5	8000	/	0.775	/
M5	动静密封废气	-333	447	4	400	400	10	8000	/	0.688	0.035

正常排放工况下的点源参数调查列入表 8.1-5。

表 8.1-5 项目正常排放工况下的点源参数调查

编号	污染源名称	X	Y	海拔高度	排放高度	内径	烟气出口温度	烟气出口速度	年排放时间	评价因子源强							
										颗粒物	SO ₂	NO ₂	VOCs	甲醇	硫化氢	丙烯酸	四氢呋喃
		(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(°C)	(m ³ /h)	(h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	
P1	输煤、原煤破碎及筛分、煤仓废气	-89	239	2	15	0.8	25	5000	8000	0.05	/	/	/	/	/	/	/
P2	煤斗、磨煤、添加剂配制废气	-110	296	2	15	1.2	25	11000	8000	0.1	/	/	/	/	/	/	/
P3	煤制气酸气脱除废气	-211	468	3	50	1.2	25	94000	8000	/	/	/	2.82	2.82	0.188	/	/

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 (m³/h)	年排放 时间 (h)	评价因子源强							
										颗粒 物 (kg/ h)	SO ₂ (kg/ h)	NO ₂ (kg/ h)	VOCs (kg/ h)	甲醇 (kg/ h)	硫化 氢 (kg/ h)	丙烯 酸 (kg/ h)	四氢 呋喃 (kg/ h)
P4	硫回收尾气焚 烧炉废气	-204	605	3	60	0.35	25	2000	8000	0.02	0.07	0.12	/	/	/	/	/
P5	硫磺造粒、包装 废气	-125	626	4	15	0.15	25	600	1000	0.006	/	/	/	/	/	/	/
P6	PTA料仓、日料 罐废气	-319	397	3	15	0.15	25	600	8000	0.005 5	/	/	/	/	/	/	/
P7	AA料仓、日料 罐废气	-211	411	2	15	0.15	25	600	8000	0.006	/	/	/	/	/	/	/
P8	PBAT颗粒包装 废气	-347	483	4	15	0.3	25	1000	6000	0.01	/	/	/	/	/	/	/
P9	PBAT造粒、干 燥废气	-362	468	4	15	0.9	50	27000	8000	/	/	/	0.15	/	/	/	0.12
P10	PBS颗粒造粒、 干燥废气	-369	526	4	15	0.9	50	27000	8000	/	/	/	0.125	/	/	/	0.1
P11	PBS颗粒包装废 气	-347	669	6	15	0.3	25	1000	6000	0.008	/	/	/	/	/	/	/
P12	20万吨/年顺酐 装置及30万吨/ 年BDO装置不 凝气、产品装车 灌装、罐区呼吸 废气	-584	461	9	45	4.14	80	500000	8000	2.5	0.31	34.87	20.34	0.19	/	0.7	0.04
P13	20万吨/年顺酐 装置、PBAT装 置及PBS装置 不凝气	-584	411	8	45	4.14	80	500000	8000	2.5	0.31	34.76	20.28	/	/	0.7	0.12

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 (m³/h)	年排放 时间 (h)	评价因子源强							
										颗粒 物 (kg/ h)	SO ₂ (kg/ h)	NO ₂ (kg/ h)	VOCs (kg/ h)	甲醇 (kg/ h)	硫化 氢 (kg/ h)	丙烯 酸 (kg/ h)	四氢 呋喃 (kg/ h)
P14	废液焚烧炉废 气	-541	353	6	50	0.8	80	12500	8000	0.125	0.089	0.75	/	/	/	/	/

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，假设输煤、原煤破碎、添加剂配制等配备的 1#、2#高效除尘器，硫回收尾气焚烧炉配备的 2#尾气碱洗塔，PBAT 造粒干燥及 PBS 干燥及包装配备的 3#、4#水喷淋+活性炭吸附装置全部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 8.1-6。

表 8.1-6 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				
					颗粒物 kg/h	SO ₂ kg/h	NO ₂ kg/h	VOCs kg/h	四氢呋喃 kg/h
P1	输煤、原煤破碎及筛分、 煤仓废气	除尘效率降至 50%	1~2	0~2	12.5	/	/	/	/
P2	煤斗、磨煤、添加剂配制 废气	除尘效率降至 50%	1~2	0~2	25	/	/	/	/
P4	硫回收尾气焚烧炉废气	脱硫效率降至 20%	1~2	0~2	0.02	0.28	0.12	/	/
P9	PBAT 造粒、干燥废气	3#水喷淋+活性炭吸附去除效率 降至 50%	1~2	0~2	/	/	/	1.5	1.2
P10	PBS 颗粒造粒、干燥废气	4#水喷淋+活性炭吸附去除效率 降至 50%	1~2	0~2	/	/	/	1.25	1

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 8.1-7 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			SO ₂	NO _x	颗粒物	VOCs	甲醇	硫化氢
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	/	/
	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	1777	727	0	29/0.5	20000	/	/	0.07	/	/	/

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			SO ₂	NO _x	颗粒物	VOCs	甲醇	硫化氢	
		料罐投料											
	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(青岛 南洋聚合新 材料科技有 限公司)聚烯 烃成核剂建 设项目	P1	JH2000 生产废气	76	1006	8	30/0.5	13600	/	/	0.041	0.0448	0.154	/
	P2	DS-1 生产废气	83	992	7	30/0.5	1000	/	/	/	0.002	0.002	/
	P3	污水处理站	126	978	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			SO ₂	NO _x	颗粒物	VOCs	甲醇	硫化氢	
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	/	0.00009	
	P3	356	1171	9	25/2.0	110000	/	/	0.022	0.609	/	0.0004	
	P4-1	342	1100	9	60/1.5	85000	3.825	8.16	0.638	/	/	/	
	P4-2	342	1100	9	60/1.5	85000	3.825	8.16	0.638	/	/	/	
	P4-3	342	1100	9	60/1.1	18000	0.81	1.71	0.135	/	/	/	
	P5	406	1100	8	15/0.5	2000	/	/	0.0013	/	/	/	
	P6	334	1013	8	25/1.0	40000	1.046	1.5	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	/	0.003		
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	/	0.000048	
	P3	220	1013	9	15/0.35	5000	/	/	/	0.0022	/	/	
	P4	263	963	9	15/0.35	5000	/	/	/	0.0031	/	/	
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	837	1329	12	38/1.0	8000	/	/	/	0.057	/	/

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			SO ₂	NO _x	颗粒物	VOCs	甲醇	硫化氢	
		产车间												
	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	0.81	5.0	0.57	/	/	/	/
	P6	污水站	700	1178	13	15/0.5	8000	/	/	/	0.017	/	/	0.00029
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	/	/	/
	P2	2#车间	629	1537	20	18/0.5	12000	/	/	0.0003	0.119	/	/	/
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	20	15/0.7	15000	/	/	0.033	/	/	/	/
	P2		1691	1114	20	15/0.8	20000	/	/	/	0.028	/	/	/
青岛董家口 中法水务有 限公司中法 水务二期 0.6 万 m ³ /d 污水 处理项目	P1					15/0.5	7000	/	/	/	/	/	/	0.0003
	P2					15/1	30000	/	/	/	/	/	/	0.0006

续表 8.1-7 区域同期在建、拟建项目点源调查

项目	排气筒	坐标	排放高度/ 内径	烟气流速	排放速率 kg/h
----	-----	----	-------------	------	-----------

		X	Y	高程			SO ₂	NO _x	颗粒物	VOCs	甲醇	硫化氢	
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	1.27	2.32	0.83	3.3	/	/
	G1-2	余热锅炉排气	1418	1853	2	71/5.5	12.24	5.23	30.34	10.46	52.31	/	/
	G1-3	燃气轮机烟气	1102	1602	5	58/3	14.78	2.57	18.8	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	0.480	/	/
	G2-5	掺混料仓	966	640	3	20/0.8	1.11	/	/	0.080	0.480	/	/
	G2-6	包装料仓	1081	483	0	20/0.6	2.46	/	/	0.100	0.100	/	/
	G3-1	原料加热炉烟气	1504	1716	2	55/3	3.24	1.11	4.13	0.83	3.3	/	/
	G3-2	经余热锅炉	1526	1673	2	71/5.5	12.24	5.16	30.34	10.46	52.31	/	/
	G3-3	余气利用装置	1124	1595	5	58/3	14.78	2.57	18.8	1.88	3.76	/	/
	G3-4	余气利用装置	1145	1630	4	58/3	14.77	2.57	18.8	1.88	3.76	/	/
	G3-5	废气焚烧炉	865	777	8	70/2.5	3.17	0.135	22.418	2.242	13.451	/	/
	G3-6	废水焚烧炉	830	777	7	80/1.8	2.56	4.468	9.388	0.939	5.633	/	/
	G3-7	预热炉	686	576	2	35/1.2	1.61	0.052	2.629	0.131	0.263	/	/
G3-8	工艺尾气	808	554	1	68/2.4	1.78	5.811	11.621	1.162	1.162	/	/	
G3-9	1#油气回收尾气	313	619	4	15/0.3	5.9	/	/	/	0.360	/	/	
G3-10	2#油气回收尾气	535	547	2	15/0.3	3.93	/	/	/	0.022	/	/	
G3-11	VOCs 处理尾气	456	612	4	70/0.9	5.9	/	/	/	3.025	/	/	

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			SO ₂	NO _x	颗粒物	VOCs	甲醇	硫化氢
	P4-1	挤压造粒废气	672	805	6	25/0.6	3.93	/	/	0.146	0.646	/	/
	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	0.646	/	/
	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利用智能化工厂项目	P1	碱洗塔	1770	1336	0	40/1.0	20.24	0.107	0.014	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	/	/	/
	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 8.1-8 区域同期在建、拟建项目面源调查

项目名称	污染	坐标	排放单元	排放源尺寸	排放速率 kg/h
------	----	----	------	-------	-----------

		X	Y	高程			SO ₂	NO _x	颗粒物	VOCs	甲醇	硫化氢
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	/	/
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	/	/	

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			SO ₂	NO _x	颗粒物	VOCs	甲醇	硫化氢
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	/	/	/	/	/	0.000 2
	M2	327	1121	10	焚烧废物预处理车间	105×33×10	/	/	0.176	0.872	/	0.003
	M3	342	1107	10	焚烧车间窑头卸料大厅	42×12×10	/	/	/	4.872	/	0.009
	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	/	
	M6	378	1265	10	丙类暂存库	115×70×7	/	/	1.248	2.014	/	0.024
	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	/	0.000 5
	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	/	0.000 3
	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	M1	12	956	1	1#车间	100×15×12	/	/	0.004	0.532	0.22 9	/

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			SO ₂	NO _x	颗粒物	VOCs	甲醇	硫化氢
料科技有限公司)聚烯烃成核剂建设项目	M2	105	942	1	2#车间	100×15×12	/	/	0.005	0.768	0.023	/
	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	/	/
	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	/
M2		672	1573	19	2#车间	79.5×20×16.4	/	/	0.01	3	/	/
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	/	0.00014
	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	/	/
青岛董家口中法水务有限公司中法水务二期0.6万m ³ /d污水处理项目					污水处理构筑物	224×80×6	/	/	/	/	/	0.0005
青岛董家口中法水务有限公司1.32万m ³ /d污水处理主线扩容项目					主线及污泥处理区	104×50×5	/	/	/	/	/	0.0006

8.1.3 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。

8.1.4 预测模型选取

采用 AERMOD 模式进行进一步预测。

8.1.5 气象及地形、地表参数

8.1.5.1 气象数据

见表 8.1-9。

表 8.1-9 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

8.1.5.2 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。

8.1.5.3 地表参数

本项目进一步预测使用的地表参数由 AERSURFACE 生成。

8.1.6 预测内容

见表 8.1-10。

表 8.1-10 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)	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、 TSP、VOCs、甲醇、H ₂ S	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
		颗粒物、VOCs、甲醇	厂界浓度	达标情况
2	新增污染源+已批 在建、拟建污染源	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、 TSP、VOCs、甲醇、H ₂ S	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 标率，或短期浓度的达标情况

序号	污染源类别	预测因子	预测内容	评价内容
				评价年平均质量浓度变化率
3	新增污染源 (非正常排放)	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、 TSP、VOCs	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、甲醇	短期浓度	大气环境保护距离

8.1.7 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 8.1-11。

表 8.1-11 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。

8.1.8 预测结果

1、本项目贡献质量浓度

预测结果见表 8.1-12~表 8.1-17。

预测结果见表 8.1-12~表 8.1-20。

表 8.1-12 本项目贡献质量 SO₂ 浓度预测结果

预测点	SO ₂ 小时浓度	SO ₂ 日均浓度	SO ₂ 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	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
最大落地浓度	1.94	0.39	达标	0.17	0.11	达标	0.031	0.05	达标
岭前头村	0.43	0.09	达标	0.02	0.01	达标	0.002	<0.01	达标
后岚村	0.44	0.09	达标	0.02	0.01	达标	0.001	<0.01	达标
苗家岭幼儿园	0.40	0.08	达标	0.06	0.04	达标	0.001	<0.01	达标
苗家岭村	0.36	0.07	达标	0.05	0.03	达标	0.001	<0.01	达标
小溜村	0.54	0.11	达标	0.05	0.03	达标	0.011	0.02	达标
大溜村	0.47	0.09	达标	0.05	0.03	达标	0.008	0.01	达标
王家岭村	0.42	0.08	达标	0.05	0.03	达标	0.007	0.01	达标
菜园村	0.47	0.09	达标	0.04	0.03	达标	0.006	0.01	达标
菜园小学	0.46	0.09	达标	0.06	0.04	达标	0.005	0.01	达标
前草场村	0.43	0.09	达标	0.04	0.03	达标	0.005	0.01	达标

注：SO₂小时值、日均值、年均值最大落地浓度坐标分别为（2002，700）、（-100，100）、（100，-500）。

表 8.1-13 本项目贡献质量 NO₂ 浓度预测结果

预测点	NO ₂ 小时浓度			NO ₂ 日均浓度			NO ₂ 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	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
最大落地浓度	46	22.99	达标	12.1	15.17	达标	1.57	3.92	达标
岭前头村	31.7	15.85	达标	1.45	1.82	达标	0.08	0.2	达标
后岚村	26.9	13.46	达标	1.44	1.8	达标	0.08	0.19	达标
苗家岭幼儿园	24.3	12.13	达标	3.6	4.5	达标	0.08	0.19	达标
苗家岭村	23.3	11.64	达标	3.14	3.93	达标	0.08	0.19	达标
小溜村	30.7	15.36	达标	3.3	4.12	达标	0.74	1.85	达标
大溜村	30.9	15.45	达标	3.43	4.29	达标	0.57	1.41	达标
王家岭村	32	16	达标	2.97	3.72	达标	0.45	1.13	达标
菜园村	25.4	12.68	达标	2.48	3.1	达标	0.34	0.84	达标
菜园小学	27	13.5	达标	3.62	4.53	达标	0.29	0.72	达标
前草场村	26.6	13.3	达标	2.48	3.1	达标	0.29	0.73	达标

注：NO₂小时值、日均值、年均值最大落地浓度坐标分别为（200，-200）、（-100，400）、（-700，100）。

表 8.1-14 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
最大落地浓度	27.7	18.49	达标	6.06	8.66	达标
岭前头村	0.91	0.60	达标	0.07	0.1	达标
后岚村	0.64	0.43	达标	0.04	0.06	达标
苗家岭幼儿园	0.61	0.40	达标	0.03	0.05	达标
苗家岭村	0.59	0.39	达标	0.03	0.05	达标
小溜村	1.43	0.95	达标	0.17	0.24	达标
大溜村	1.45	0.96	达标	0.13	0.19	达标
王家岭村	1.29	0.86	达标	0.12	0.17	达标
菜园村	2.37	1.58	达标	0.12	0.18	达标
菜园小学	2.05	1.37	达标	0.10	0.14	达标
前草场村	2.26	1.510	达标	0.10	0.14	达标

注：PM₁₀ 日均值、年均值最大落地浓度坐标均为（300，-400）。

表 8.1-15 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	19.2	25.54	达标	4.18	11.93	达标
岭前头村	0.58	0.77	达标	0.04	0.11	达标
后岚村	0.42	0.56	达标	0.02	0.06	达标
苗家岭幼儿园	0.36	0.48	达标	0.02	0.04	达标
苗家岭村	0.36	0.47	达标	0.02	0.05	达标
小溜村	0.97	1.30	达标	0.11	0.32	达标
大溜村	1.00	1.34	达标	0.09	0.24	达标
王家岭村	0.77	1.03	达标	0.08	0.21	达标
菜园村	1.64	2.19	达标	0.08	0.23	达标
菜园小学	1.42	1.89	达标	0.06	0.19	达标
前草场村	1.56	2.08	达标	0.06	0.18	达标

注：PM_{2.5} 日均值、年均值最大落地浓度坐标均为（300，-400）。

表 8.1-16 本项目贡献质量 TSP 浓度预测结果

预测点	1h 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	29.3	9.77	达标
岭前头村	301	33.45	达标
后岚村	8.3	0.92	达标

预测点	1h 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	10.3	1.14	达标
苗家岭村	9.4	1.05	达标
小溜村	9.1	1.01	达标
大溜村	24.5	2.72	达标
王家岭村	32.2	3.57	达标
菜园村	21.0	2.33	达标
菜园小学	21.5	2.39	达标
前草场村	22.8	2.54	达标

注：TSP 小时浓度最大落地浓度坐标分别为（200，-400）。

表 8.1-17 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	1090	90.67	达标	539	44.95	达标
岭前头村	98.7	8.22	达标	12.50	1.04	达标
后岚村	84.3	7.02	达标	11.10	0.93	达标
苗家岭幼儿园	88.8	7.40	达标	11.30	0.94	达标
苗家岭村	91.3	7.60	达标	11.60	0.96	达标
小溜村	214.0	17.82	达标	34.20	2.85	达标
大溜村	196.0	16.37	达标	27.60	2.3	达标
王家岭村	154.0	12.83	达标	24.30	2.03	达标
菜园村	333.0	27.75	达标	42.10	3.51	达标
菜园小学	273.0	22.74	达标	34.60	2.88	达标
前草场村	171.0	14.27	达标	27.90	2.32	达标

注：VOCs 小时值、8 小时均值最大落地浓度为（-400，500）、（0，-400）。

表 8.1-18 本项目贡献质量甲醇浓度预测结果

预测点	甲醇小时浓度			甲醇日均浓度		
	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	13	0.43	达标	2.67	0.27	达标
岭前头村	5.43	0.18	达标	0.29	0.03	达标
后岚村	7.06	0.24	达标	0.32	0.03	达标
苗家岭幼儿园	4.94	0.16	达标	0.26	0.03	达标

预测点	甲醇小时浓度			甲醇日均浓度		
	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	4.00	0.13	达标	0.20	0.02	达标
小溜村	15.70	0.52	达标	1.12	0.11	达标
大溜村	10.80	0.36	达标	0.86	0.09	达标
王家岭村	5.34	0.18	达标	0.52	0.05	达标
菜园村	6.62	0.22	达标	0.91	0.09	达标
菜园小学	5.80	0.19	达标	0.75	0.07	达标
前草场村	5.37	0.18	达标	0.75	0.08	达标

注：甲醇小时值最大落地浓度坐标分别为（0，0）、（-100、100）。

表 8.1-19 本项目贡献质量甲醇浓度预测结果

预测点	甲醇小时浓度			甲醇日均浓度		
	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	13	0.43	达标	2.67	0.27	达标
岭前头村	5.43	0.18	达标	0.29	0.03	达标
后岚村	7.06	0.24	达标	0.32	0.03	达标
苗家岭幼儿园	4.94	0.16	达标	0.26	0.03	达标
苗家岭村	4.00	0.13	达标	0.20	0.02	达标
小溜村	15.70	0.52	达标	1.12	0.11	达标
大溜村	10.80	0.36	达标	0.86	0.09	达标
王家岭村	5.34	0.18	达标	0.52	0.05	达标
菜园村	6.62	0.22	达标	0.91	0.09	达标
菜园小学	5.80	0.19	达标	0.75	0.07	达标
前草场村	5.37	0.18	达标	0.75	0.08	达标

注：甲醇小时值最大落地浓度坐标分别为（0，0）、（-100、100）。

表 8.1-20 本项目贡献质量硫化氢浓度预测结果

预测点	硫化氢小时浓度		
	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
最大落地浓度	9.44	94.44	达标
岭前头村	0.36	3.59	达标
后岚村	0.46	4.57	达标
苗家岭幼儿园	0.32	3.19	达标

预测点	硫化氢小时浓度		
	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
苗家岭村	0.26	2.59	达标
小溜村	1.03	10.29	达标
大溜村	0.71	7.05	达标
王家岭村	0.35	3.46	达标
菜园村	0.43	4.29	达标
菜园小学	0.35	3.45	达标
前草场村	0.34	3.37	达标

注：硫化氢小时值最大落地浓度坐标分别为（0，0）。

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

根据预测结果可知，叠加评价区内源强后 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、TSP 等仍可满足《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，特征污染物甲醇、硫化氢、VOCs 的监测小时值均达标。根据预测结果可知，叠加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 8.1-21。

表 8.1-21 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
SO_2	最大落地浓度	7.49	1.5	达标
	岭前头村	0.84	0.17	达标
	后岚村	1.03	0.21	达标
	苗家岭幼儿园	0.80	0.16	达标
	苗家岭村	0.68	0.14	达标
	小溜村	1.62	0.32	达标
	大溜村	1.19	0.24	达标
	王家岭村	0.90	0.18	达标
	菜园村	1.08	0.22	达标
	菜园小学	0.95	0.19	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
	前草场村	0.89	0.18	达标
NO ₂	最大落地浓度	46	22.99	达标
	岭前头村	31.7	15.85	达标
	后岚村	26.9	13.46	达标
	苗家岭幼儿园	24.3	12.13	达标
	苗家岭村	23.3	11.64	达标
	小溜村	30.7	15.36	达标
	大溜村	30.9	15.45	达标
	王家岭村	32.0	16.00	达标
	菜园村	25.4	12.68	达标
	菜园小学	27.0	13.50	达标
	前草场村	26.6	13.30	达标
PM ₁₀	最大落地浓度	3390	753.07	超标
	岭前头村	1090	242.75	超标
	后岚村	757	168.31	超标
	苗家岭幼儿园	655	145.48	超标
	苗家岭村	580	128.91	超标
	小溜村	693	153.92	超标
	大溜村	511	113.58	超标
	王家岭村	716	159.05	超标
	菜园村	664	147.65	超标
	菜园小学	562	124.86	超标
	前草场村	578	128.38	超标
PM _{2.5}	最大落地浓度	211	93.66	达标
	岭前头村	5.7	2.53	达标
	后岚村	7.1	3.16	达标
	苗家岭幼儿园	6.5	2.89	达标
	苗家岭村	6.3	2.78	达标
	小溜村	17.1	7.61	达标
	大溜村	22.5	10.01	达标
	王家岭村	12.9	5.72	达标
	菜园村	15.1	6.69	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	
	菜园小学	16.0	7.10	达标	
	前草场村	13.1	5.84	达标	
TSP	最大落地浓度	3390	376.54	超标	
	岭前头村	1090	121.37	超标	
	后岚村	757	84.16	达标	
	苗家岭幼儿园	655	72.74	达标	
	苗家岭村	580	64.46	达标	
	小溜村	693	76.96	达标	
	大溜村	511	56.79	达标	
	王家岭村	716	79.53	达标	
	菜园村	664	73.82	达标	
	菜园小学	562	62.43	达标	
	前草场村	578	64.19	达标	
	VOCs	最大落地浓度	190	90.67	达标
		岭前头村	99	8.23	达标
后岚村		84	7.02	达标	
苗家岭幼儿园		89	7.41	达标	
苗家岭村		91	7.61	达标	
小溜村		214	17.82	达标	
大溜村		196	16.37	达标	
王家岭村		154	12.83	达标	
菜园村		333	27.75	达标	
菜园小学		273	22.74	达标	
前草场村		171	14.27	达标	

由上表知，非正常工况下，项目排放的 PM_{10} 、TSP 最大地面浓度小时值占标率超标， SO_2 、 NO_2 、 $\text{PM}_{2.5}$ 及 VOCs 最大地面浓度小时值占标率达标，但 NO_2 、 $\text{PM}_{2.5}$ 及 VOCs 最大地面浓度小时值占标率分别我胃 22.99%、93.66%、90.67%，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。

8.1.9 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 8.1-22，无组织排放量核算见表 8.1-23，总排放量核算见表 8.1-24。

表 8.1-22 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	P1	颗粒物	10	0.05	0.4
2	P2	颗粒物	9.1	0.1	0.8
3	P3	VOCs	30	2.82	22.56
		甲醇	30	2.82	22.56
		硫化氢	2	0.188	1.504
		CO	320	30.08	240.64
4	P4	颗粒物	10	0.02	0.16
		SO ₂	35	0.07	0.56
		NO ₂	60	0.12	0.96
5	P5	颗粒物	10	0.006	0.006
6	P6	颗粒物	9.1	0.0055	0.044
7	P7	颗粒物	10	0.006	0.048
8	P8	颗粒物	10	0.01	0.06
9	P9	VOCs	5.5	0.15	1.2
		四氢呋喃	4.4	0.12	0.96
10	P10	VOCs	4.6	0.125	1
		四氢呋喃	3.7	0.1	0.8
11	P11	颗粒物	8.3	0.008	0.05
12	P12	颗粒物	5	2.5	20
		SO ₂	0.52	0.31	2.44
		NO ₂	60	34.87	240
		VOCs	35	17.5	140
		甲醇	0.32	0.19	1.49
		丙烯酸	1.2	0.7	5.58
		马来酸酐	0.6	0.35	2.8
		四氢呋喃	0.08	0.04	0.36
13	P13	颗粒物	5	2.5	20

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)
		SO ₂	0.53	0.31	2.44
		NO ₂	60	34.76	240
		VOCs	35	17.5	140
		丙烯酸	1.2	0.7	5.58
		马来酸酐	0.6	0.35	2.8
		四氢呋喃	0.21	0.12	0.98
14	P14	颗粒物	10	0.125	1
		SO ₂	7.12	0.089	0.712
		NO ₂	60	0.75	6
		CO	8.5	0.11	0.85
一般排放口					
/	/	/	/	/	/
主要排放口合计		SO ₂			6.152
		NO _x			486.96
		颗粒物			42.568
		VOCs			304.76
		甲醇			24.05
		丙烯酸			11.16
		THF			3.1
		CO			241.49
		马来酸酐			5.6
		硫化氢			1.504
一般排放口合计		/			/
有组织排放总计					
有组织排放总计		SO ₂			6.152
		NO _x			486.96
		颗粒物			42.568
		VOCs			304.76
		甲醇			24.05
		丙烯酸			11.16
		THF			3.1

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)
			CO		241.49
			马来酸酐		5.6
			硫化氢		1.504

表 8.1-23 大气污染物无组织排放量核算表

排放口 编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	排放标准		年排放量 (t/a)
				标准名称	浓度限值 (mg/m ³)	
M1	卸煤废气	颗粒物	/	无组织排放的颗粒物、甲醇执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2标准要求, VOCs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标准要求	1.0	1.67
M2	储煤筒仓废气	颗粒物			1.0	0.33
M3	循环水站废气	VOCs			2.0	4.48
M4	污水处理站废气	VOCs			2.0	6.18
M5	动静密封废气	VOCs			2.0	5.5
		甲醇			12	0.28

表 8.1-24 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量(t/a)
1	SO ₂	6.152
2	NO _x	486.96
3	颗粒物	44.568
4	VOCs	320.92
5	甲醇	24.33
6	丙烯酸	11.16
7	THF	3.1
8	CO	241.49
9	马来酸酐	5.6
10	硫化氢	1.504

8.1.10 交通运输影响分析

本项目建成后新增原料多对苯二甲酸(PTA)、己二酸(AA)、原料煤、顺酐催化剂(钒磷氧)等的汽车运输,新增产品基础液态顺酐、BDO、THF、PBS等的汽车运输,运输量合计约为180万吨/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：

$$E = E_1 + E_2$$

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

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 8.1-28。

表 8.1-28 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)	0.18	167.85	0.698	0.585	61.61	3.40

8.1.11 大气环境影响评价自查表

见表 8.1-29。

表 8.1-29 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容	自查项目
------	------

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} 、SO ₂ 、NO ₂) 其他污染物 (TSP、VOCs、甲醇)			包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input 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"/>	
	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"/>	
现状评价	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"/>	
		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"/>
大气环境影响评价与预测	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 、VOCs、二甲苯、HCl、环氧氯丙烷)			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: (PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、TSP、VOCs、甲醇)			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"/>	
	环境质量监测	监测因子: ()			监测点位数 ()		无监测 <input checked="" 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"/>			

工作内容		自查项目			
论	大气环境保护距离	无需设置			
	污染源年排放量	SO ₂ : (6.152) t/a	NO _x : (486.96) t/a	颗粒物: (44.568) t/a	VOCs: (320.92) t/a

注：“□”为勾选项，填“√”；“（ ）”为内容填写项

8.2 地表水环境影响评价

8.2.1 废水排放情况

项目废水包括灰水槽排污水、甲醇水分离塔塔底废水、顺酐多孔吸收塔真空排水、溶剂精馏塔真空废水、甲醇塔塔底废水、常压初馏塔塔底废水、THF 提纯塔塔底废水、造粒冷却排污水、洗涤塔排污水、造粒冷却排污水、锅炉排污水、循环冷却塔排污水、地面冲洗水、初期雨水、实验室排污水、脱盐水处理站排污水、职工生活污水。

有机废水：项目外排的有机废水量共计 676587m³/a（平均 85m³/h，平均 2032m³/d），经厂内污水处理站处理水质满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，丙烯酸排放浓度满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）限值，经泵提升通过管廊专用管道输送至中法水务并检测达标后排海。

无机废水：项目外排的无机废水量共计 2254000m³/a（平均 282m³/h，平均 6769m³/d），经厂内污水处理站处理水质满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，经厂区专用无机水排放管道排入化工园区无机水排海管道。

经计算，本项目废水外排污染物的量为 COD 115.3t/a、氨氮 3.4t/a、SS 29.3t/a。

8.2.2 废水污染物排放信息

建设项目废水类别、污染物及污染治理设施情况见表6.3-4，废水排放口基本情况见表6.3-5，废水污染物排放执行标准见表6.3-6，废水污染物排放信息见表6.3-7。

8.2.3 地表水环境影响结论

项目废水处理达标后排放，不直接排入地表水体，正常工况下不会对周围地表水环境造成影响。

地表水评价自查表见表8.2-6。

表 6.3-4 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	有机废水	COD 氨氮 SS 溶解性总固体 硫化物 氰化物 丙烯酸	青岛董家口中法水务有限公司污水处理厂	连续排放	TW001	新建的污水处理站	BDO 装置、顺酐装置、PBS 装置、PBAT 装置生产污水→调节池→提升泵→厌氧反应器→好氧反应池→二沉池→高效沉淀池→臭氧氧化池→AOA+MBR 反应池→外排水池 煤制合成气装置生产污水→调节池→提升泵→AOA+MBR 反应池→外排水池	DW001	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口
2	无机废水	CODcr SS 溶解性总固体	黄海	连续排放			循环水排污水、脱盐水排污水及锅炉排污水→调节池→多介质过滤器→外排水池			

表 6.3-5 废水间接排放口基本情况

序号	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	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值 (mg/L)
1	DW001	119.71	35.64	293	黄海	连续	/	青岛董家口中法水务有限公司污水处理厂	CODcr NH ₃ -N	50 5

表 6.3-6 废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议	
			名称	浓度限值 (mg/L)
1	DW001	pH COD _{Cr} BOD ₅ SS 氨氮	《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 标准、 《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015) 表 3 标准	6~9 50 10 10 5

		总氮	15
		石油类	1
		硫化物	1
		总氰化物	0.5
		丙烯酸	5

表 6.3-7 废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度 (mg/L)	新增日排放量 (t/d)	全厂日排放量 (t/d)	新增年排放量 (t/a)	全厂年排放量 (t/a)
1	DW001	COD	50	0.35	1.09	115.3	362.3
		氨氮	5	0.01	0.06	3.4	21.2
全厂排放口合计				COD		115.3	362.3
				氨氮		3.4	21.2

表8.2-6 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 <input type="checkbox"/>	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ; 饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ; 涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ; 重要湿地 <input type="checkbox"/> ; 重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ; 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 <input type="checkbox"/> ; 涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型
		直接排放 <input type="checkbox"/> ; 间接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ; 径流 <input type="checkbox"/> ; 水域面积 <input type="checkbox"/>
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ; 有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ; 非持久性污染物√; pH值 <input type="checkbox"/> ; 热污染 <input type="checkbox"/> ; 富营养化 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ; 水位(水深) <input type="checkbox"/> ; 流速 <input type="checkbox"/> ; 流量 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
评价等级	水污染影响型	水文要素影响型	
	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 A <input type="checkbox"/> ; 三级 B <input checked="" type="checkbox"/>	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>	
现状调查	区域污染源	调查项目	数据来源
		已建 <input type="checkbox"/> ; 在建 <input type="checkbox"/> ; 拟建 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/> ; <input type="checkbox"/> ; 拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ; 环评 <input type="checkbox"/> ; 环保验收 <input type="checkbox"/> ; 即有实测 <input type="checkbox"/> ; 现场监测 <input type="checkbox"/> ; 入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	受影响水体水环境质量	调查时期	数据来源
		丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ;	生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>

工作内容		自查项目		
		春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40%以下 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40%以上 <input type="checkbox"/>		
	水文情势调查	调查时期	数据来源	
		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"/>	水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
	补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位
		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"/>	()	监测断面或点位个数 () 个
现状评价	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	()		
	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"/>		

工作内容		自查项目				
		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"/>				
	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"/>				
影响评价	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"/> 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	污染物名称	排放量/（t/a）		排放浓度/（mg/L）	
		（COD） （氨氮）	（115.3） （3.4）		（50） （10）	
	替代源排放量情况	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				
防治措施	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"/>				
	监测计划	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）		

工作内容	自查项目		
	监测因子	()	(COD、氨氮、SS、硫化物、氰化物、丙烯酸)
污染物排放清单	√		
评价结论	可以接受√；不可以接受 □；		
注：“□”为勾选项，可√；“()”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。			

8.3 地下水环境影响评价

8.3.1 评价等级判定及评价范围

8.3.1.1 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”。

8.3.1.2 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。

8.3.2 调查区水文地质条件

8.3.2.1 调查区地质条件

根据《金能化学（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8.3-2。

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。

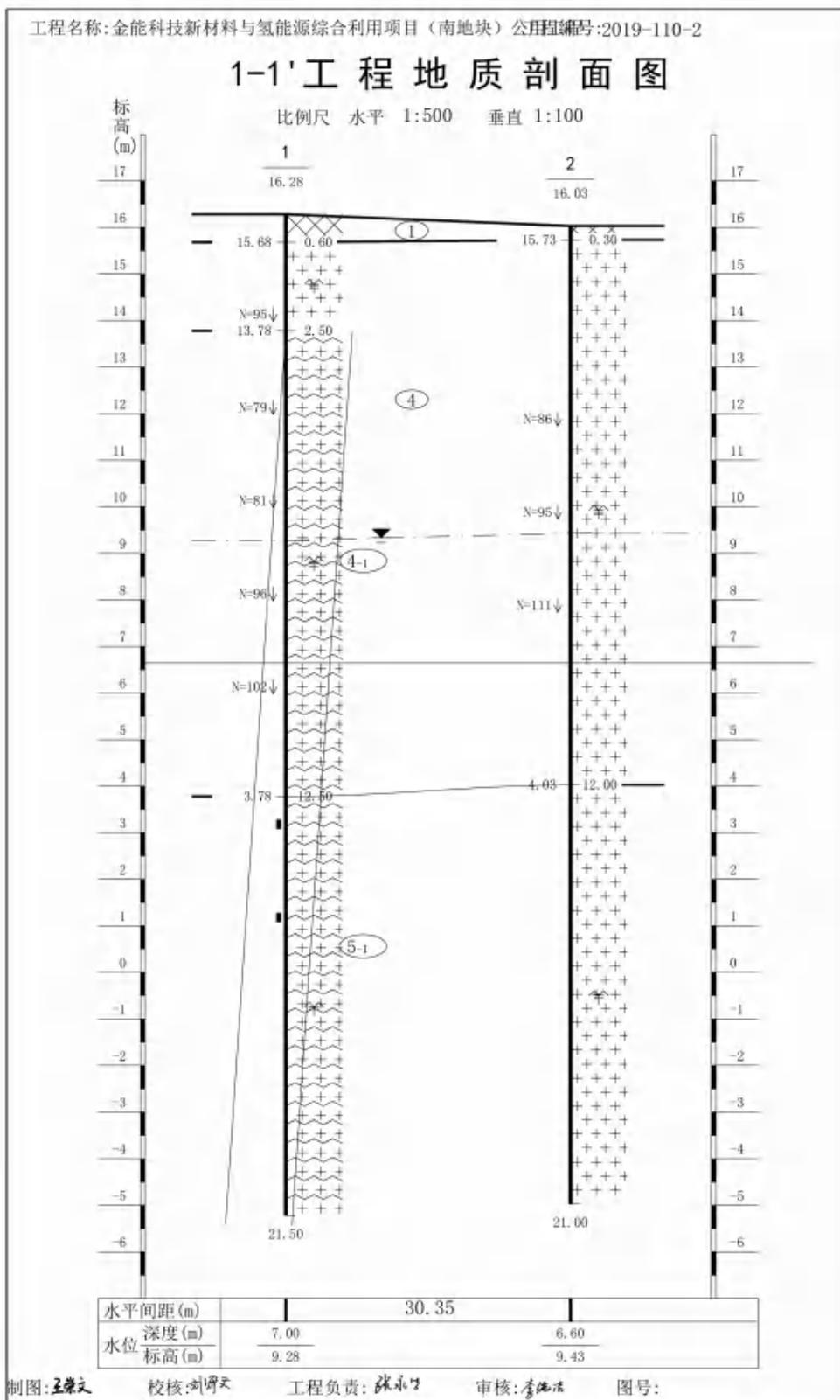


图 8.3-2a 工程地质剖面图 (1)

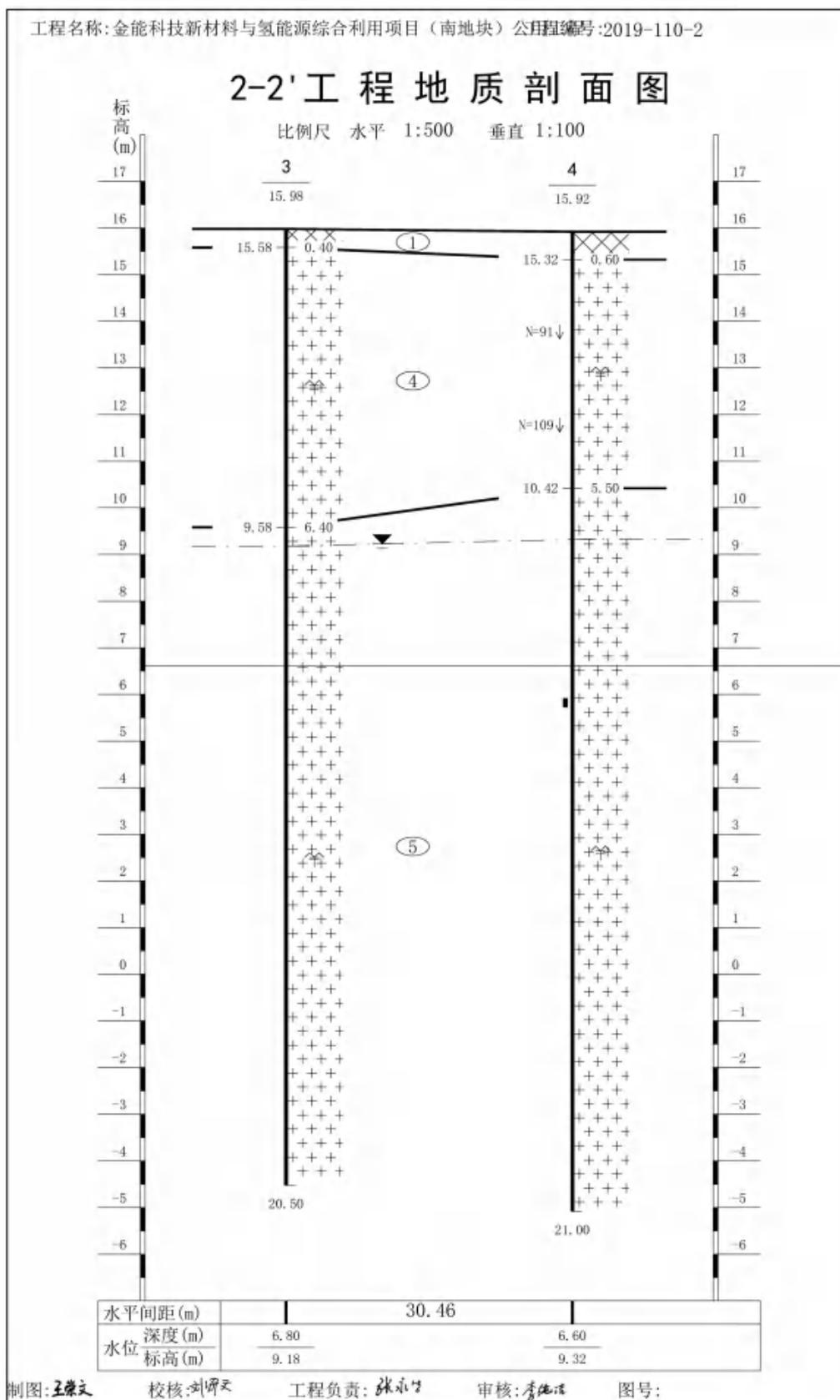


图 8.3-2b 工程地质剖面图 (2)

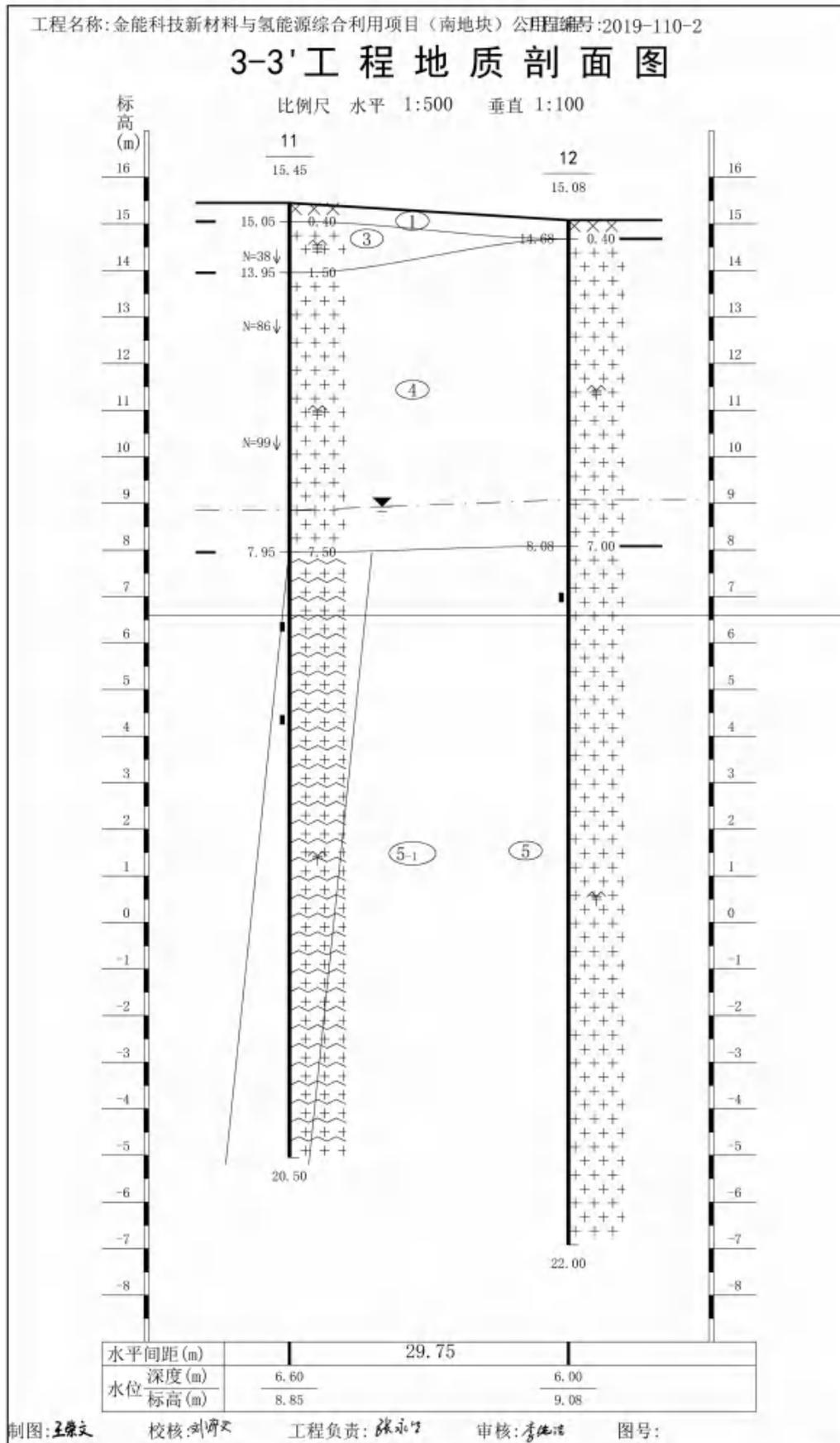


图 8.3-2c 工程地质剖面图 (3)

8.3.2.2 调查区水文地质条件

1、含水层分布与特征

根据《金能化学（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8.3-1 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。

8.3.3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。

8.3.4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。

8.3.4.1 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。

8.3.4.2 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。

8.3.4.3 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作为预测因子，《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值为 COD_{Mn} （耗氧量， COD_{Mn} 法，以 O_2 计） 3.0mg/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；新增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；新增罐区与装置区均设置围堰，采取严格的防渗措施。项目新增灰水槽位于地面，底部破裂时不易发现，可导致灰水槽排污水泄漏；顺酐多孔吸收塔真空排水收集罐通过外输管道输送物料，管道有破裂可能，可导致物料泄漏。综合考虑，本项目非正常/事故工况的泄漏点主要考虑顺酐多孔吸收塔真空排水收集罐外输管线泄漏以及灰水槽底部泄漏，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。

8.3.4.4 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。

8.3.4.5 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

项目灰水槽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：

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

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

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，m²/d；

D_T—横向 y 方向的弥散系数，m²/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。当顺酐多孔吸收塔真空排水收集罐外输管线在事故状态下发生瞬时泄漏，不考虑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：

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

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_n —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。

8.3.4.6 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) 灰水槽的连续泄漏

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。根据本项目物料衡算，灰水槽排污水泄漏按废水产生量（ $50m^3/h$ ）1%计，则泄漏导致污染物渗漏量分别为 COD_{Mn} （耗氧量， COD_{Mn} 法，以 O_2 计） $8400g/d$ 。

(2) 顺酐多孔吸收塔真空排水收集罐外输管线的瞬时泄漏

顺酐多孔吸收塔真空排水收集罐外输管线整体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 COD 的渗漏量最大为 $35547g$ 。

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： COD_{Mn} （耗氧量， COD_{Mn} 法，以 O_2 计） $3.0mg/L$ 。

表8.3-2 非正常工况地下水预测源强表

情景设定	渗漏量	运移类型
非正常状况	$8400g/d$ （ COD ）	连续源
事故状况	$35547g$ （ 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8.3-3 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

8.3.4.7 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 8.3-4 所示。

①COD

表 8.3-4 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	23	293
	1000	112	3220
	10950	822	66149.2

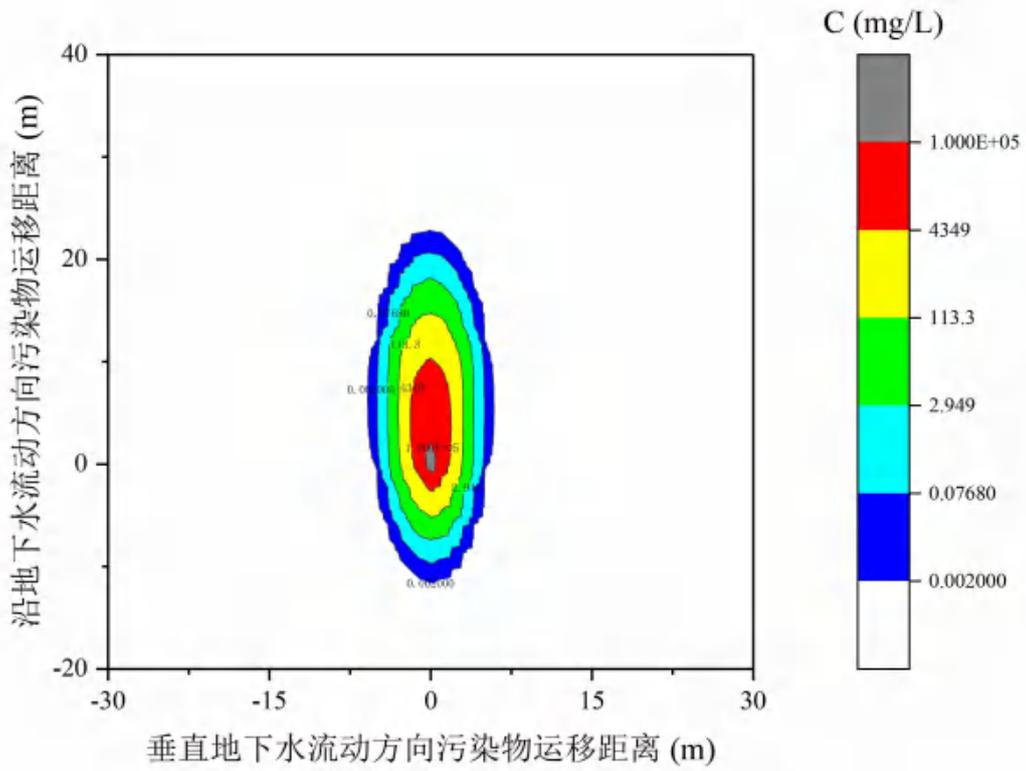


图 8.3-3 连续泄漏后第 100 天场区下游不同距离 COD 浓度

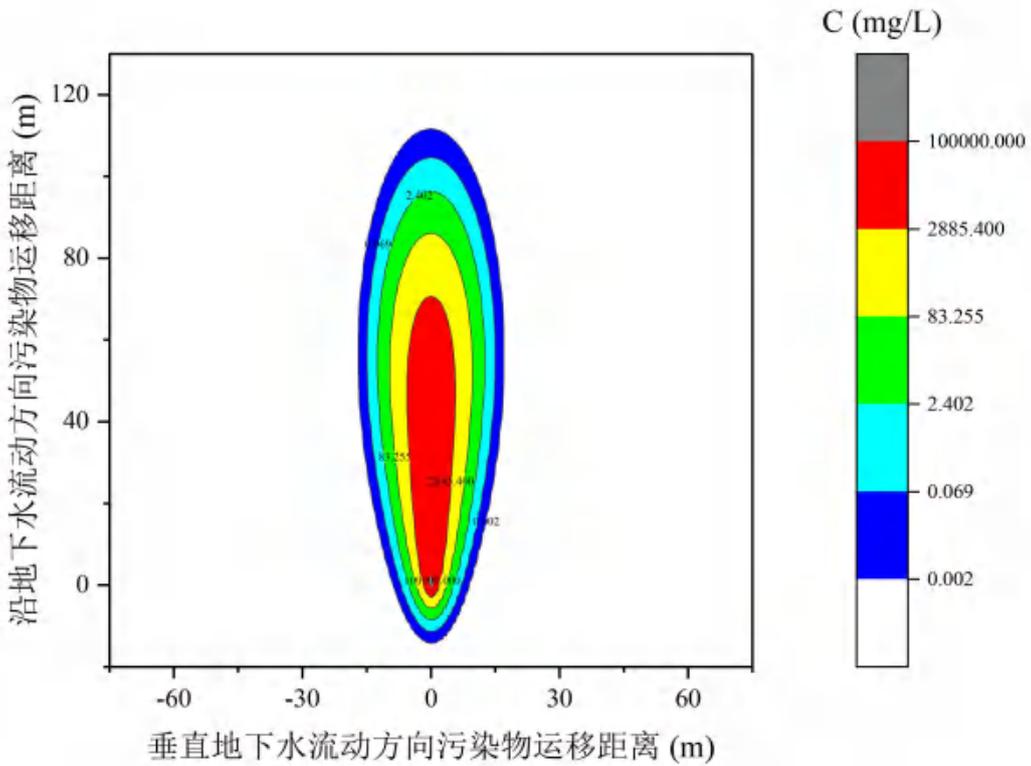


图 8.3-4 连续泄漏后第 1000 天场区下游不同距离 COD 浓度

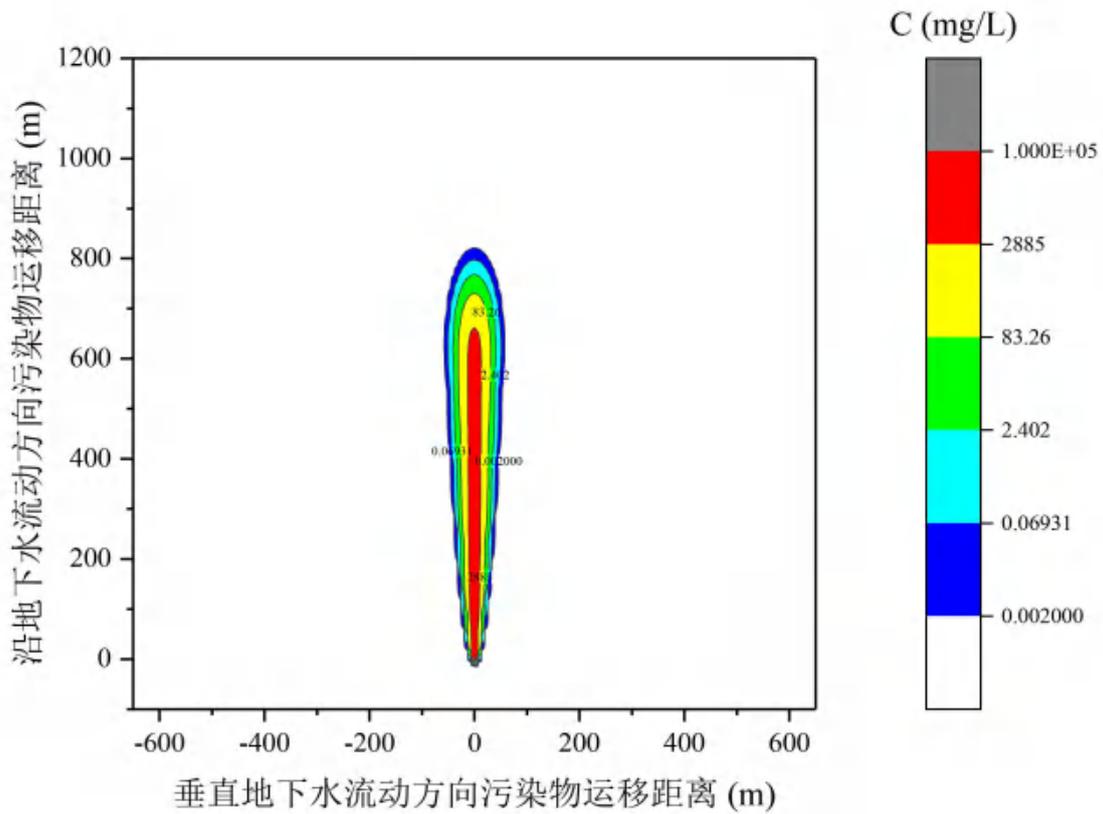


图 8.3-5 连续泄漏后第 10950 天场区下游不同距离 COD 浓度

根据预测结果，污染物持续泄漏情况下，地下水中 COD、氨氮、氰化物、硫化物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

灰水槽距厂区地下水流向界线最近距离约为 93m，选取距泄漏点 93m 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。

①COD

表 8.3-5 COD 在固定距离（93m）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

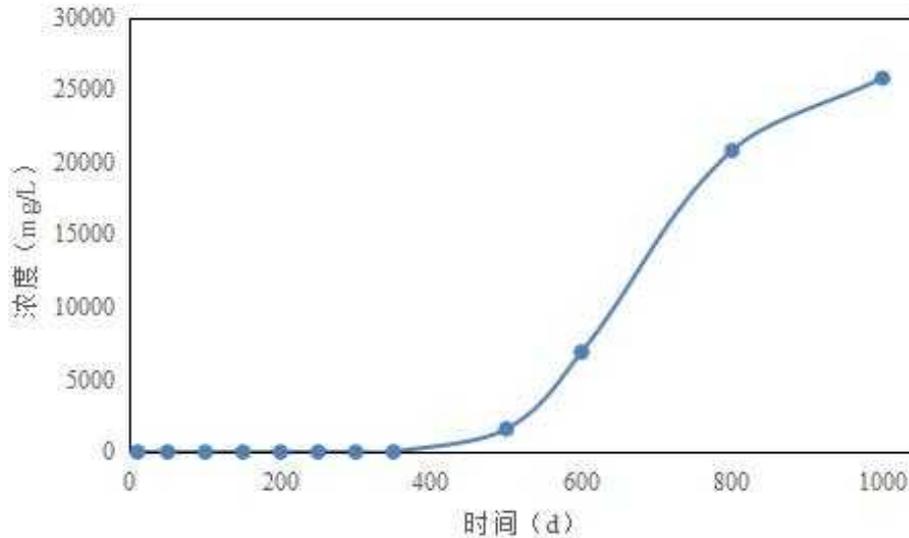


图 8.3-6 连续泄露后固定位置 COD 浓度变化图

综合分析在非正常工况下，灰水槽排污水发生持续泄露，开始泄露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，若任其泄露，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露

(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 8.3-6 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

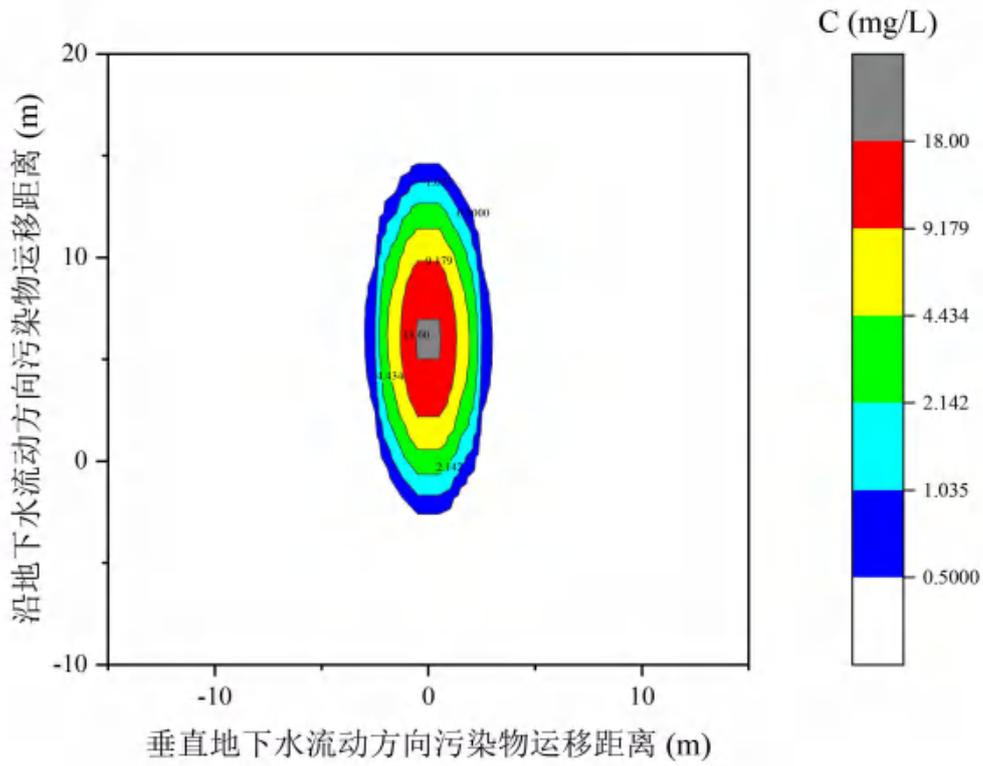


图 8.3-7 瞬时泄漏后第 100 天场区下游不同距离 COD 浓度

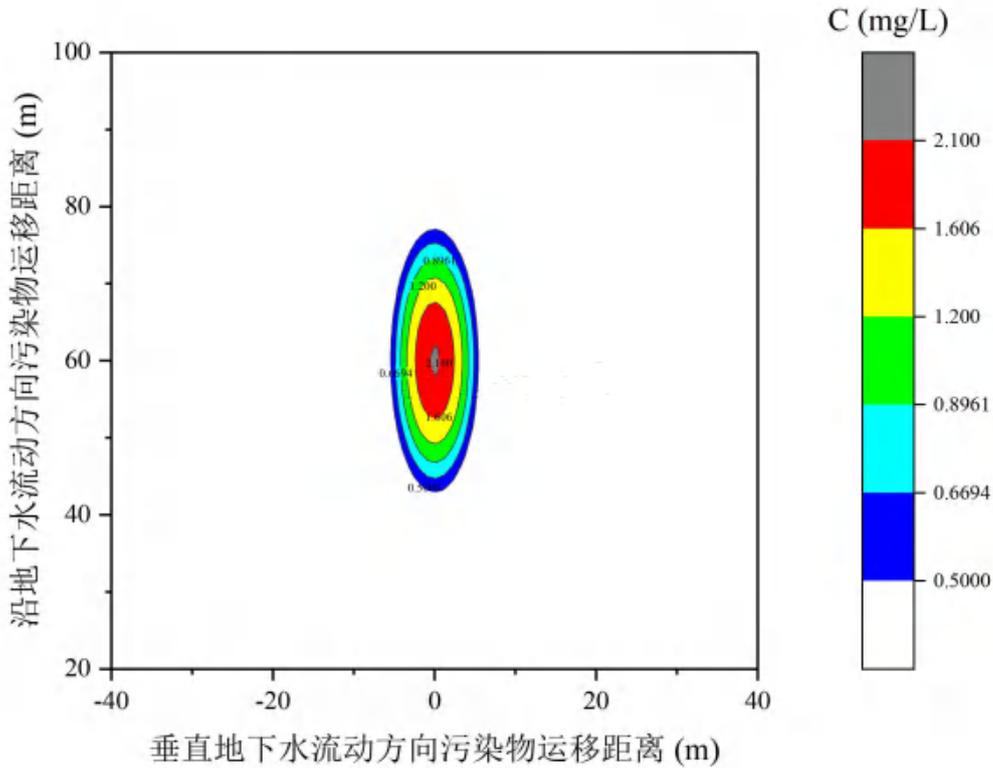


图 8.3-8 瞬时泄漏后第 1000 天场区下游不同距离 COD 浓度

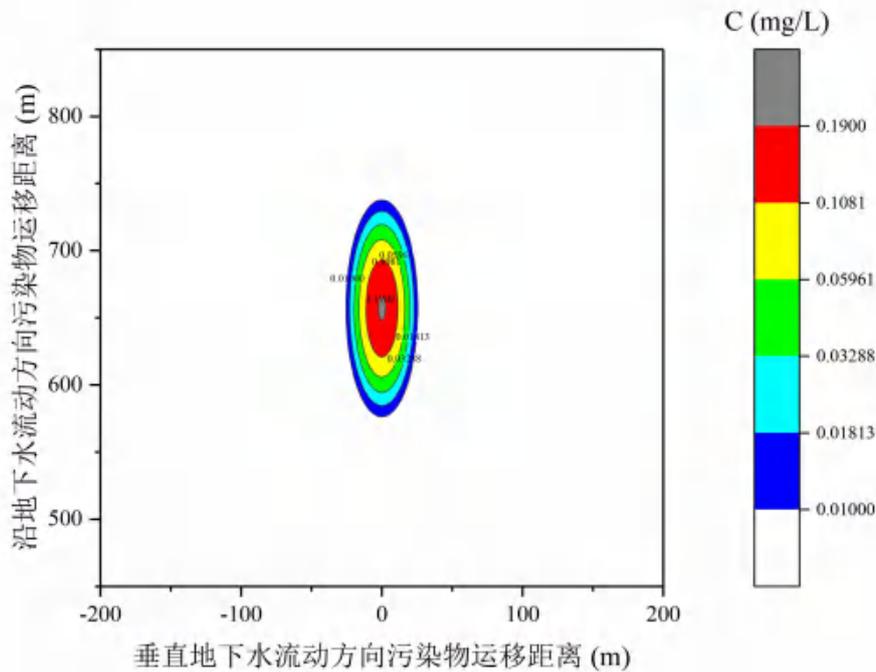


图 8.3-9 瞬时泄漏后第 10950 天场区下游不同距离 COD 浓度

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

本次预测选取顺酐多孔吸收塔真空排水收集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，230m）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 8.3-7 污染物在固定距离（230m）不同时间下运移情况

时间 (d)	浓度 (mg/L)
50	0
.....	0
800	0.357
1000	0.568
1100	0.824
1200	1.004
1300	1.032
1400	1.137

1500	1.378
1600	1.729
1700	2.050
1800	3.180
1900	3.090
2000	3.238
2100	3.057
2200	2.325
2300	2.170
2400	2.081
2500	2.035
2600	2.014
2700	2.005
2800	2.002
2900	2.001
3000	1.825

超标时间为第 1537 天至 2121 天

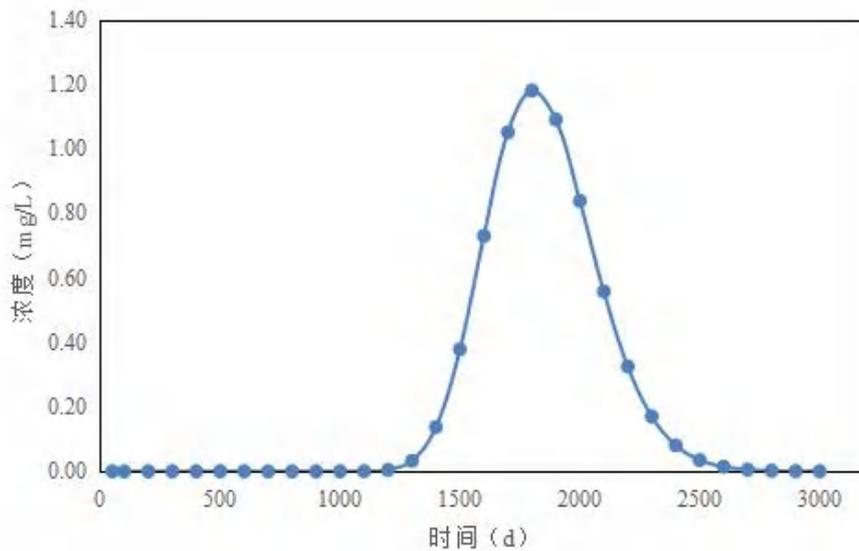


图 8.3-10 瞬时泄露后固定位置 COD 浓度变化图

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。

8.3.4.8 预测结论

(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。

8.4 噪声影响评价

8.4.1 噪声源分析

本项目投产后，生产过程中噪声源主要是生产装置区、罐区的泵类、压缩机和风机等，以上设备均置于室外，为露天设备。项目主要噪声设备噪声源强情况见表 8.4-1。

(涉密删除) 项目厂界 1km 范围内无村庄等声环境保护目标。

8.4.2 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

无障碍物。

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。

8.4.3 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，一般来讲，进行环境噪声预测时所使用的工业噪声源都可按点声源处理。

按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ/T2.4-2021）中有关规定，对项目所有的室内、室外噪声源进行预测，分析本项目噪声源的衰减情况以及对厂界噪声的影响。

（1）噪声户外传播声级衰减计算方法

$$L_A(r) = L_A(r_0) - (A_{div} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc})$$

式中： $L_A(r)$ ——距声源 r 处的 A 声级(dB)；

$L_{Aref}(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的 A 声级(dB)；

A_{div} ——声级几何发散引起的 A 声级衰减量(dB)；

A_{bar} ——遮挡物引起的 A 声级衰减量(dB)；

A_{gr} ——地面效应衰减，公式： $A_{gr} = 4.8 - \left(\frac{2h_m}{r}\right) \left[17 + \left(\frac{300}{r}\right)\right]$ ，其中 h_m 为传播路径的平均离地高度（m）。

A_{misc} ——其他多方面效应引起的倍频带衰减。

（2）室外声源在预测点产生的等效声级

$$L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum t_i 10^{0.1L_{Ai}} \right)$$

式中： L_{eqg} ——项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB；

L_{Ai} —— i 声源在预测点产生的 A 声级，dB；

T ——预测计算的时间段，s；

t_i —— i 声源在 T 时间段内的运行时间，s。

(3) 声源声级与背景值叠加后的预测点的等效声级

$$L_{eq} = 10\lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

L_{eqg} —— 项目声源在预测点的等效声级贡献值, dB;

L_{eqb} —— 预测点的背景值, dB。

(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:

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

8.4.4 噪声预测结果与评价

1、噪声预测结果

本次噪声评价的主要目的是分析项目产生的噪声在各厂界处的达标情况, 按所选用的噪声影响评价模式, 对本项目营运后的主要噪声源对厂界噪声的贡献值, 得出项目噪声影响情况。各产噪声源衰减至其相应临近厂界处的噪声贡献值见表8.4-2, 预测点分布见图8.4-1。(涉密删除)

2、结果评价

根据上述预测结果可知, 项目运营后, 生产设备所产生的噪声衰减至厂界处昼、夜预测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)的3类标准要求(昼间: 65dB(A)、夜间: 55dB(A))。

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

表 8.4-3 声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 type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级 <input checked="" type="checkbox"/>				
	评价范围	200 m <input type="checkbox"/>	大于200 m <input type="checkbox"/>		小于200 m <input checked="" type="checkbox"/>	
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/>	最大 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/>	计权等效连续感觉噪声级 <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 checked="" type="checkbox"/>	国外标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	0 类区 <input type="checkbox"/>	1 类区 <input type="checkbox"/>	2 类区 <input type="checkbox"/>	3 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	4a 类区 <input type="checkbox"/> 4b 类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input type="checkbox"/>		近期 <input checked="" type="checkbox"/>	中期 <input type="checkbox"/>	远期 <input type="checkbox"/>
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/>		现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/>		收集资料 <input type="checkbox"/>
	现状评价	达标百分比		100		
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input type="checkbox"/>		已有资料 <input checked="" type="checkbox"/>	研究成果 <input type="checkbox"/>	
声环境影响	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/>			其他 <input type="checkbox"/>	

预测与评价	预测范围	200 m <input type="checkbox"/>	大于 200 m <input type="checkbox"/>	小于 200 m <input checked="" type="checkbox"/>		
	预测因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/>	最大 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/>	计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>		
	厂界噪声贡献值		达标 <input checked="" type="checkbox"/>	不达标 <input type="checkbox"/>		
	声环境保护目标处噪声值		达标 <input type="checkbox"/>	不达标 <input type="checkbox"/>		
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/>	固定位置监测 <input checked="" type="checkbox"/>	自动监测 <input type="checkbox"/>	手动监测 <input checked="" type="checkbox"/>	无监测 <input type="checkbox"/>
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子: (Leq)		监测点位数 (7)	无监测 <input type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/>		不可行 <input type="checkbox"/>		

注：“”为勾选项，可√；“()”为内容填写项。

8.5 固体废物环境影响分析

8.5.1 危险废物

项目营运期产生的固体废物包含气化湿粗渣、气化细渣滤饼、生产装置废液（异丁烷废液、碳五废液、溶剂精馏塔塔底废液、蒸发器分离器底液、脱水塔塔顶废液、BDO塔塔底重组分，合计 63276t/a）、生产装置及环保设施废吸附剂、生产装置废催化剂、装置废填料、全厂装置废过滤材料、生产过滤装置废渣、焚烧废渣、原料废包装、生产设备维护操作废物、实验室固废、职工生活垃圾、污水处理站污泥等。其中废吸附剂、废催化剂、废填料、废滤料等均为定期更换，其余固废均随着生产连续产生。

1、危险废物贮存场所环境影响分析

(1) 危废暂存库选址

本项目设置 600m² 危险废物暂存间 1 座，其选址与《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 8.5-1。由该表分析可知，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。

表 8.5-1 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	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

(2) 危废暂存能力分析

厂区危险废物暂存间面积 600m²,有效高度按 1.5m 计算,有效容积为 900m³。

本项目产生的装置废催化剂均约 1~3 年更换一次,装置废填料、滤渣等主要在厂区大修时产生,均为间歇产生,产废周期较长且非同时产生,更换后废物在 1~3 天内处置完成,在危险废物暂存间内暂存时间很短;异丁烷废液、碳五废液、溶剂精馏塔塔底废液、蒸发器分离器底液、脱水塔塔顶废液、BDO 塔塔底重组分,均在装置中间罐内储存;污水处理站物化处理隔油渣约每季度清理并委托处置 1 次;各装置区产生的废包装桶、包装袋,每周委托处置一次。需要在危废暂存间暂存超过 5 天的危险废物主要为废包装和化验室废物等,储存量小,日常暂存占用容积约 100m³。本项目建成后,该危废间储存能力可以满足本项目危险废物暂存需求。

(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

理平台的通知》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HW49、HW13、HW50、HW08、HW18，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。

项目设置废液焚烧炉一座，设计处理能力为废液 8t/h，能够满足本项目废液处理需求（63276t/a，即 7.91t/h）。本化工废气废液焚烧炉严格按照危险废物焚烧炉的要求建设，在设计和建设过程中严格执行《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2020)、《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》(HJ/T176-2005)、《危险废物处置工程技术导则》(HJ2042-2014)的标准要求，整个炉体运行过程中保证负压（-100~-200Pa）状态，避免有害气体逸出，焚烧炉温度 $\geq 1100^{\circ}\text{C}$ 以保证焚烧物全部分解，烟气停留时间 $\geq 2.0\text{s}$ ，燃烧效率 $\geq 99.9\%$ ，焚毁去除率 $\geq 99.99\%$ 。本项目焚烧炉尾气采取布袋除尘+SCR脱硝治理措施，根据建设单位提供的焚烧炉设计资料，布袋除尘的设计去除效率不低于 99%，SCR脱硝对氮氧化物的设计去除效率不低于 75%。经预测，焚烧尾气能够满足《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、《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2020)表 3 标准要求，对周围环境影响较小。

8.5.2 一般工业固废

项目产生的气化湿粗渣、气化细渣滤饼、生化处理污泥（压滤后），不涉及危化品的原料废包装属于一般工业固废，产生量共计 89950t/a。本项目设置 1200m²一般工业固废暂存库 1 座，一般工业固废经暂存后，由相关单位回收处置或综合利用。暂存场所须满足防渗漏、防雨淋、防扬尘要求。企业须严格执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求，建立健全工业固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染环境防治责任制度，建立工业固体废物管理台账，如实记录产生工业固体废物的

种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息，实现工业固体废物可追溯、可查询，禁止向生活垃圾收集设施中投放工业固体废物。另外，委托他人运输、利用、处置工业固体废物的，须对受托方的主体资格和技术能力进行核实，依法签订书面合同，在合同中约定污染防治要求。

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。

8.6 土壤境影响评价

8.6.1 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 8.6-1 和表 8.6-2。

表 8.6-1 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 8.6-2 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/废气处理	大气沉降	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、VOCs、甲醇、丙烯酸、THF、CO、硫化氢	连续
		地面漫流	COD、氰化物	事故
		垂直入渗	COD、氰化物	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，各装置容器均设置在地面以上，料罐等具备完备的压力和液位监控系统，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，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污染物以VOCs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。

8.6.2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

本次预测选取石油烃作为预测因子。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，石油烃超标浓度取4500mg/kg，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；

$$I_S = C \times V \times T \times A$$

式中：C——污染物的最大小时落地浓度；根据大气估算模式计算，得到VOCs污染物的最大小时落地浓度（贡献值），VOCs为2mg/m³。

V——污染物沉降速率，m/s；按照《环境化学》（王晓蓉，南京大学出版社，1993）提供的公式进行计算：

$$V = \frac{gd^2(\rho_1 - \rho_2)}{18\eta}$$

式中，V：表示沉降速度，cm/s；

g：重力加速度，cm/s²；

D：粒子直径（取0.1μm），cm；

ρ_1 、 ρ_2 : 颗粒密度和空气密度, g/cm^3 (20°C空气密度为 $1.2\text{g}/\text{cm}^3$, 石油烃密度取 $2.35\text{g}/\text{cm}^3$);

η : 空气年度, $\text{Pa}\cdot\text{S}$ (20°C空气粘度为 $1.81\times 10^{-4}\text{Pa}\cdot\text{S}$);

T——年内污染物沉降时间, s。

A——预测评价范围, m^2

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

单位质量土壤中石油烃的增量计算参数具体见下表。

表 8.6-3 石油烃增量计算参数表

预测参数	数值	备注
	石油烃	
$I_{s, g}$	9947760	—
L_S	0	按最不利情景, 不考虑排出量
R_S	0	按最不利情景, 不考虑排出量
$P_b, \text{kg}/\text{m}^3$	1343	—
A, m^2	5110000	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
D, m	0.2	—
n	20	运营期持续年份
$\Delta S, \text{mg}/\text{kg}$	145	

根据计算, 石油烃增量 ΔS 为 $145\text{mg}/\text{kg}$ 。根据土壤现状监测结果, 厂区石油烃最大 $86\text{mg}/\text{kg}$, 则叠加项目运营 20 年增量后石油烃的预测值为 $231\text{mg}/\text{kg}$, 仍可以满足《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。

8.6.3 土壤环境保护措施与对策

项目新增装置、罐区等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 $M_b \geq 1.5m$ 、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 SO_2 、 NO_x 、颗粒物、VOCs、甲醇、丙烯酸、THF、CO、硫化氢，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、再经管线输送至废水处理设施处理，装置区设置事故废水收集管沟，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 8.6-4 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	(8.5) hm^2			
	敏感目标信息	敏感目标（农田）、方位（西北）、距离（576m）			
	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	石油烃			
	特征因子	石油烃			
	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	

工作内容		完成情况		
现状评价	现状监测因子	《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表1中的45项基本项目、石油烃、pH、氰化物		
	评价因子	同现状监测因子		
	评价标准	GB15618□；GB36600√；表D.1□；表D.2□；其它（）		
影响预测	现状评价结论	厂区及周边区域目前土壤环境质量良好		
	预测因子	石油烃		
	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）		
防控措施	预测结论	达标结论：a)√；b)□；c)□ 不达标结论：a)□；b)□		
	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；厂区内外设2个表层样点		45项基本项目、石油烃、pH、氰化物	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		

8.7 生态环境影响评价

项目属于位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，新增占地为空地，有少量植被、村户，基本不会对现有自然生态环境造成影响；施工期主要是设备安装、调试等，不涉及大面积土方工程，不会造成水土流失。本项目运营期所产生的主要废气污染物是SO₂、NO_x、颗粒物、VOCs、甲醇、丙烯酸、THF、CO、硫化氢等，根据工程设计，采用布袋除尘、适当高度的烟囱、接入RTO或焚烧炉焚烧处置等措施降低废气对周围环境空气的影响。本项目运营期的大气污染物不会对评价区内的植物生长产生较大的影响。

本项目废水经拟建污水处理站处理后通过现有排放口排放。在严格落实分区防渗措施、确保废水按照所述流程收集、处理的情况下，项目运营期对周围水生态环境的影响较小。本项目固体废物在综合利用的前提下，按固体废物分类，分别有针对性的进行安全处理和处置。根据“固体废物环境影响分析”章节的结论，本项目的所有固体废物均得到了有效的处置，因此本项目产生的固体废物对周围生态环境影响较小。

9 碳排放评价

碳排放是指建设项目在生产运行阶段煤炭、石油、天然气等化石燃料（包括自产和外购）燃烧活动和工业生产过程等活动产生的温室气体排放，以及因使用外购的电力和热力等所导致的温室气体排放。

开展碳评价具有以下几方面的作用：

（1）温室气体减排有助于减缓气候变暖，改善人类生存环境，通过项目环评中的碳排放定性、定量分析，提出减污降碳措施，减少温室气体排放；

（2）实施碳排放环境影响评价，有助于推动污染物和碳排放评价管理统筹融合，促进应对气候变化与环境治理协同增效，实现减污降碳协同增效；

（3）环境影响评价制度作为约束建设项目环境准入的制度保障，是守住绿水青山的第一道防线，纳入碳评价有助于实现固定污染源减污降碳源头管控；

（4）在化工行业建设项目环评中进行碳评价绩效水平和减排潜力分析、减污降碳措施可行性论证，提出协同控制最优方案、碳排放管理要求和监测计划等，可为碳排放环境管理提供依据。

开展碳评价对于加快产业结构和用能结构的调整，推动企业在原辅材料使用、提高能源综合利用效率、降低能量损耗等方面自主采取优化措施，更深层次上的规范化、精细化管理，对企业实现绿色低碳发展，具有重要意义。

9.1 政策符合性分析

本次主要分析了拟建项目与《2030年前碳达峰行动方案》、《“十四五”工业绿色发展规划》、《山东省“十四五”生态环境保护规划》、《青岛市“十四五”生态环境保护规划》、《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》的符合性，具体见表 9.1-1~表 9.1-5。

（1）项目与《2030年前碳达峰行动方案》符合性分析

表 9.1-1 项目与《2030年前碳达峰行动方案》符合性分析

相关要求	相关要求符合性	是否符合
实施节能降碳重点工程。...实施园区节能降碳工程，以高耗能高排放项目集聚度高的园区为重点，推动能源系统优化和梯级利用，打造一批达到国际先进水平的节能低碳园区。实施重点行业节能降碳工程，推动电力、钢铁、有色金属、建材、石化化工等行业开展节能降碳改造，提升能源资源利用效率	项目冷凝水能量回收系统、物料间接接触换热回收能量、回收精馏塔塔顶能量产生蒸汽、利用焚烧余热产生蒸汽、对废气中挥发性有机物及废水中有机物进行预处理、采取措施减少有机废液产生量等设计，优化了能源利用系统，使能源资源得到高效利用	是
推动石化化工行业碳达峰。优化产能规模和布局，加大落后产能淘汰力度，有效化解结构性过剩矛	拟建项目能源主要为电力、天然气、蒸汽。通过各种措施回收能量、利用预热、	是

盾。严格项目准入，合理安排建设时序，严控新增炼油和传统煤化工生产能力，稳妥有序发展现代煤化工。引导企业转变用能方式，鼓励以电力、天然气等替代煤炭。调整原料结构，控制新增原料用煤，拓展富氢原料进口来源，推动石化化工原料轻质化。优化产品结构，促进石化化工与煤炭开采、冶金、建材、化纤等产业协同发展，加强炼厂干气、液化气等副产气体高效利用。鼓励企业节能升级改造，推动能量梯级利用、物料循环利用	减少各类有机污染物产生	
---	-------------	--

(2) 项目与《“十四五”工业绿色发展规划》符合性分析

表 9.1-2 项目《“十四五”工业绿色发展规划》符合性分析

相关要求	相关要求符合性	是否符合
推动传统行业绿色低碳发展。加快钢铁、有色金属、石化化工、建材、纺织、轻工、机械等行业实施绿色化升级改造，推进城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造。落实能耗“双控”目标和碳排放强度控制要求，推动重化工业减量化、集约化、绿色化发展。对于市场已饱和的“两高”项目，主要产品设计能效水平要对标行业能耗限额先进值或国际先进水平。	拟建项目位于化工园区，产品市场需求旺盛且主要产品设计能效水平符合行业能耗限额先进值或国际先进水平	是
鼓励氢能、生物燃料、垃圾衍生燃料等替代能源在钢铁、水泥、化工等行业的应用。严格控制钢铁、煤化工、水泥等主要用煤行业煤炭消费，鼓励有条件地区新建、改扩建项目实行用煤减量替代。提升工业终端用能电气化水平，在具备条件的行业和地区加快推广应用电窑炉、电锅炉、电动力设备。鼓励工厂、园区开展工业绿色低碳微电网建设，发展屋顶光伏、分散式风电、多元储能、高效热泵等，推进多能高效互补利用	拟建项目能源主要为电力、天然气、煤炭，项目用煤文件目前正在办理中	是
提高能源利用效率。加快重点用能行业的节能技术装备创新和应用，持续推进典型流程工业能量系统优化。推动工业窑炉、锅炉、电机、泵、风机、压缩机等重点用能设备系统的节能改造。加强高温散料与液态熔渣余热、含尘废气余热、低品位余能等的回收利用，对重点工艺流程、用能设备实施信息化数字化改造升级。鼓励企业、园区建设能源综合管理系统，实现能效优化调控。积极推进网络和通信等新型基础设施绿色升级，降低数据中心、移动基站功耗	项目采用冷凝水能量回收系统、物料间接接触换热回收能量、回收精馏塔塔顶能量产生蒸汽、利用焚烧余热产生蒸汽等措施回收余热、余能，提高了能源利用效率	是
升级改造末端治理设施。在重点行业推广先进适用环保治理装备，推动形成稳定、高效的治理能力。在大气污染防治领域，聚焦烟气排放量大、成分复杂、治理难度大的重点行业，开展多污染物协同治理应用示范。深入推进钢铁行业超低排放改造，稳步实施水泥、焦化等行业超低排放改造。加快推进有机废气（VOCs）回收和处理，鼓励选取低耗高效组合工艺进行治理	拟建项目采用焚烧炉等措施处理有机物，焚烧后 VOCs 可达标排放	是

(3) 项目与《山东省“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

表 9.1-3 项目与《山东省“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

相关要求	相关要求符合性	是否符合
<p>坚决淘汰落后动能。严格落实《产业结构调整指导目录》，加快推动“淘汰类”生产工艺和产品退出，精准聚焦钢铁、地炼、焦化、煤电、水泥、轮胎、煤炭、化工等8个重点行业，加快淘汰低效落后动能。进一步健全并严格落实环保、安全、技术、能耗、效益标准，各市制定具体措施，重点围绕再生橡胶、废旧塑料再生、砖瓦、石灰、石膏等行业，分类组织实施转移、压减、整合、关停任务，推动低效落后产能退出。</p>	<p>项目不涉及淘汰类工艺，生产选用先进工艺、高效设备</p>	<p>是</p>
<p>推动钢铁、建材、有色、石化等原材料产业布局优化和结构调整。推动重点行业加快实施限制类产能装备的升级改造，有序开展超低排放改造。鼓励高炉—转炉长流程钢铁企业转型为电炉短流程企业。加快建材、化工、铸造、印染、电镀、加工制造等产业集群绿色化改造。推动重污染企业搬迁入园或依法关闭。</p>	<p>拟建项目位于化工园区，不涉及限制类产能设备</p>	<p>是</p>
<p>大力推进清洁生产。加强项目建设和产品设计阶段清洁生产。新（改、扩）建项目进行环境影响评价时，应分析论证原辅料使用、资源能源消耗、资源综合利用、厂内外运输方式以及污染物产生与处置等，对使用的清洁生产技术、工艺和设备进行说明，相关情况作为环境影响评价的重要内容。鼓励企业在产品和包装物设计时充分考虑其在生命周期中对人类健康和环境的影响，优先选择无毒、无害、易于降解或者便于回收利用的方案严格执行产品能效、水效、能耗限额、污染物排放等标准强化重点用能单位节能管理，实施能量系统优化、节能技术改造等重点工程。开展重点行业和重点产品资源效率对标提升行动，实施能效、水效“领跑者”制度。</p>	<p>项目回收精馏塔塔顶能量产生蒸汽、利用煤制气、焚烧余热锅炉产生蒸汽、对废气中挥发性有机物及废水中有机物进行预处理、减少有机废液产生量等措施提升能源资源利用效率；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</p>	<p>是</p>
<p>制定山东省清洁生产审核实施方案，编制重点行业清洁生产指南。依法在重点行业实施强制性清洁生产审核，支持企业开展自愿性清洁生产审核。鼓励开展行业、工业园区和企业集群整体审核模式试点。探索推行企业清洁生产审核分级管理模式，对高耗能、高耗水、高排放企业以及生产、使用、排放《优先控制化学品名录》中所列化学物质的企业严格实施清洁生产审核。实施企业清洁生产领跑行动，研究将碳排放绩效纳入清洁生产审核，发挥清洁生产对碳达峰、碳中和的促进作用。</p>	<p>拟按要求开展清洁生产审核</p>	<p>是</p>
<p>控制工业过程二氧化碳排放。升级钢铁、建材、化工领域工艺技术，控制工业过程二氧化碳排放。推广水泥生产原料替代技术，鼓励利用转炉渣等非碳酸盐工业固体废物作为原辅料生产水泥。推动煤电、煤化工、钢铁、石化等行业开展全流程二氧化碳减排示范工程。加大对二氧化碳减排重大项目和技术创新扶持力度。</p>	<p>拟按要求执行</p>	<p>是</p>
<p>控制非二氧化碳温室气体排放。开展油气系统甲烷控制工作。实施全氟化碳等含氟温室气体和氧化亚氮排放控制，推广六氟化硫替代技术。加强标准化规模种植养殖，选育高产低排放良种，推广测土配方施肥，控制农田和畜禽养殖甲烷和氧化亚氮排放。加强污水处理厂和垃圾填埋场甲烷排放控制和回收利用。</p>	<p>拟按要求执行</p>	<p>是</p>

(4) 项目与《青岛市“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

表 9.1-4 项目与《青岛市“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

相关要求	相关要求符合性	是否符合
控制工业行业二氧化碳排放。加大对二氧化碳减排重大项目和技术创新扶持力度，升级能源、建材、化工领域工艺技术，控制工业过程温室气体排放；推广水泥生产原料替代技术，鼓励利用工业固体废物、转炉渣等非碳酸盐原料生产水泥。推动煤电、钢铁、石油石化等行业开展二氧化碳捕集、利用与封存全流程示范工程。	拟按要求执行	是
控制非二氧化碳温室气体排放。实施含氟温室气体和氧化亚氮排放控制，推广六氟化硫替代技术。加强标准化规模种植养殖，控制农田和畜禽养殖甲烷和氧化亚氮排放。加强污水处理厂和垃圾填埋场甲烷排放控制和回收利用。	拟按要求执行	是

9.2 厂区现有、在建工程碳排放核算与评价**9.2.1 碳核算方法**

项目碳排放主要包括生产运行阶段煤炭、石油、天然气等化石燃料（包括自产和外购）燃烧活动排放、工业生产过程排放（在生产、废弃物处理处置等过程中除燃料燃烧之外的物理或化学变化造成的碳排放）、CO₂回收利用、净购入使用的电力和热力（蒸汽、热水）所对应的碳排放、其他温室气体排放等。以现有工程及在建工程为边界。其中主要化工产品以产品的主要生产系统和辅助生产系统为核算边界。

9.2.2 厂区现有工程碳核算

现有工程碳核算引用厂区《温室气体排放核查报告》中数据。核查报告中核查内容为自备电厂及主要产品为聚丙烯、丙烷、丙烯腈、MMA、绿色炭黑，受核查方生产装置主要包括：聚丙烯装置、MMA 装置、绿色炭黑循环利用装置。（相关核算内容涉密删除）

9.2.3 现有及在建项目碳排放量及评价

现有及在建项目 CO₂ 排放量汇总见下表 9.2-17。（涉密删除）

9.3 拟建工程碳排放核算与评价**9.3.1 核算边界及碳排放源识别**

核算边界：与拟建项目相关的所有生产场所和生产设施的碳排放总量，生产场所和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。

碳排放源：包括生产运行阶段煤炭、石油、天然气等化石燃料（包括自产和外购）燃烧活动排放、工业生产过程排放（在生产、废弃物处理处置等过程中除燃料燃烧之外

的物理或化学变化造成的碳排放)、CO₂回收利用、净购入使用的电力和热力(蒸汽、热水)所对应的碳排放、其他温室气体排放等。本次核算仅分析温室气体二氧化碳。

基于上述核算边界与碳排放源,识别出拟建项目碳排放源主要包括化石燃料燃烧排放、工业生产过程排放、CO₂回收利用(隐含的)、净购入的电力和热力消费引起的CO₂排放等。

核算边界内碳输入与输出情况见图 9.3-1。

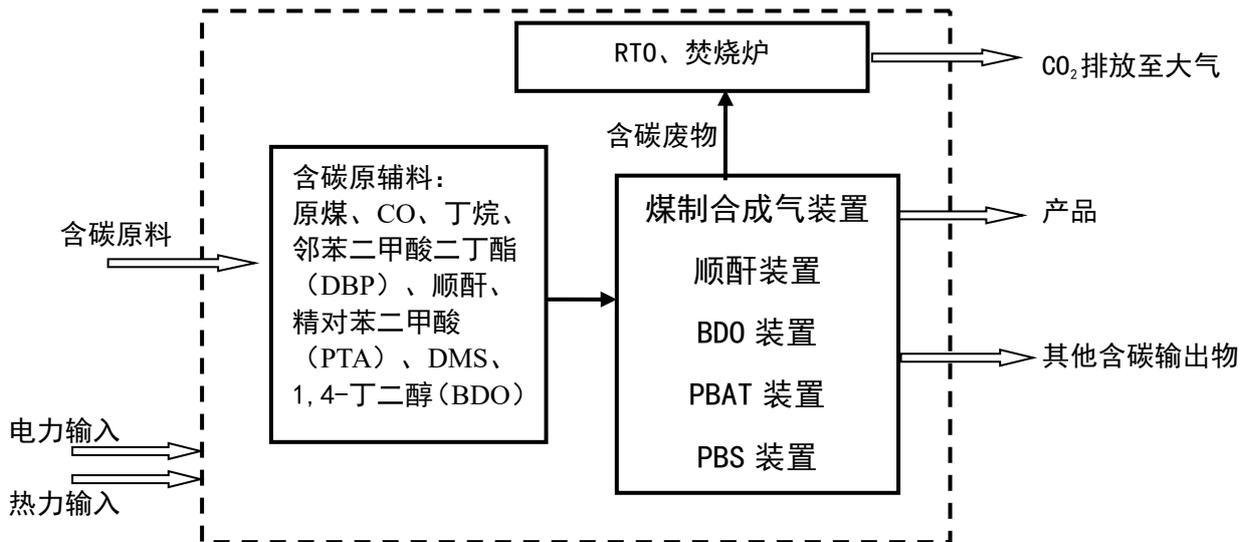


图 9.3-1 项目碳源流识别示意图

表 9.3-1 项目碳排放识别分类表

排放类型	设施名称	温室气体种类						
		CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	
直接排放	厂内运输排放	非道路移动机械、厂内车辆、厂内铁路内燃机等	√					
	工业过程排放	碳氢化合物用作原材料反应装置等	√					
		工程废液、呼吸废气等含碳物料进焚烧炉焚烧	√					
		废水氧化预处理	√					
间接排放	净调入电力和热力	生产装置、焚烧炉等污染防治设施等	√					

注: 1.√表示该类碳排放源主要排放的温室气体; *表示可能排放的温室气体; ×表示可能要扣除回收或销毁的温室气体。

9.3.2 碳排放核算

根据 4.2 核算边界和碳排放源识别、《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)》、《温室气体排放核算与报告要求 第 10 部分: 化工生产企业》

(GB/T 32151.10)、《山东省化工行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南(试行)》(鲁环发[2022]4号)等相关要求,拟建项目碳排放主要包括净购入的电力和热力消费引起的CO₂排放、化石燃料燃烧排放、工业生产过程排放以及隐含的CO₂回收利用。

9.3.2.1 碳排放核算方法与公式

建设项目碳排放总量为燃料燃烧产生的碳排放、生产过程产生的碳排放、净购入电力和热力产生的碳排放之和,同时扣除回收的二氧化碳的量等(如果有),计算公示如下:

$$E_{\text{总}} = E_{\text{CO}_2\text{-燃烧}} + E_{\text{CO}_2\text{-净电}} + E_{\text{CO}_2\text{-外购热}} + E_{\text{CO}_2\text{-过程}} - E_{\text{CO}_2\text{-回收}}$$

式中:

$E_{\text{总}}$ —碳排放总量(tCO₂);

$E_{\text{CO}_2\text{-燃烧}}$ —燃料燃烧碳排放量(tCO₂);

$E_{\text{CO}_2\text{-净电}}$ 、 $E_{\text{CO}_2\text{-外购热}}$ —净购入电力和热力消耗碳排放总量(tCO₂)

$E_{\text{CO}_2\text{-过程}}$ —工业生产过程碳排放量(tCO₂);

$E_{\text{CO}_2\text{-回收}}$ —回收的二氧化碳的量(tCO₂)。

基于项目碳排放源及上述公示,拟建项目涉及的计算公式主要包括以下几个:

1、化石燃料燃烧产生的CO₂($E_{\text{CO}_2\text{-燃烧}}$)

计算公式参照《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)》,公式及参数如下:

$$E_{\text{CO}_2\text{-燃烧}} = \sum_i \left(AD_i \times CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12} \right)$$

式中:

$E_{\text{CO}_2\text{-燃烧}}$ 为分企业边界的化石燃料燃烧CO₂排放量,单位为吨;

i 为化石燃料的种类;

AD_i 为化石燃料品种 i 明确用作燃料燃烧的消费量,对固体或液体燃料以吨为单位,对气体燃料以万Nm³为单位;

CC_i 为化石燃料 i 的含碳量,对固体和液体燃料以吨碳/吨燃料为单位,对气体燃料以吨碳/万Nm³为单位;

OF_i 为化石燃料 i 的碳氧化率,单位为%。

$$CC_i = NCV_i \times EF_i$$

NCV_i 为化石燃料品种 i 的低位发热量，对固体和液体燃料以 GJ/吨为单位，对气体燃料以 GJ/万 Nm^3 为单位。

EF_i 为燃料品种 i 的单位热值含碳量，单位为吨碳/GJ。

2、电力和热力排放的 CO_2 ($E_{CO_2-净电}$ 、 $E_{CO_2-外购热}$)

电力排放计算公式如下：

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

式中：

$E_{CO_2-净电}$ 为企业电力消费引起的 CO_2 排放量，单位为 tCO_2 ；

$AD_{电力}$ 为企业电力消费，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。

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：

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

$AD_{外购热}$ 为企业热力消费，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。

3、工业生产过程排放 ($E_{CO_2-过程}$)

工业生产过程的碳排放 ($E_{CO_2-过程}$) 主要包括碳氢化合物用作原料产生的碳排放，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。计算公式如下：

$$E_{CO_2-过程} = \left\{ \sum_r AD_r \times CC_r - \left[\sum_p (AD_p \times CC_p) + \sum_w (AD_w \times CC_w) \right] \right\} \times \frac{44}{12}$$

式中：

$E_{CO_2-过程}$ 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 。

9.3.2.2 碳排放核算结果

1、电力和热力

拟建项目年用电 451800MWh、所消耗的蒸汽全部为自产，二氧化碳排放计算见下表 9.3-2~表 9.3-3：

表 9.3-2 消耗电力二氧化碳排放

消耗外购电量(MWh)	排放因子 (tCO ₂ /MWh)	排放量 (tCO ₂)
451800	0.8843	399527

表 9.3-3 消耗热力二氧化碳排放

消耗外购热力(t)	焓 (kJ/kg)	消耗外购热力 (GJ)	排放因子 (tCO ₂ /GJ)	排放量 (tCO ₂)
蒸汽	0	/	0	0

2、化石燃料产生

项目焚烧炉在运行过程需天然气助燃，年燃烧天然气 356 万 m³/a。计算过程及计算参数见下表。

表 9.3-4 化石燃料燃烧排放量计算

A	B	C	D	E(=C×D)	F	G	H	J(=F×G×H)	K(=E×J)
序号	燃料品种	消耗量 (t 或 10 ⁴ Nm ³)	低位发热量 (GJ/T 或 GJ/10 ⁴ Nm ³)	燃料热量 (GJ)	单位热值含碳量 (tC/GJ)	碳氧化率(%)	CO ₂ 与碳分子量比	排放因子 (tCO ₂ /GJ)	CO ₂ 排放 (tCO ₂)
1	天然气	356	389.31	202441.2	0.0153	99%	44/12	0.0555	7695

注：表格中计算参数来源于指南附录二表 2.1。

3、工业生产过程

项目涉及碳排放的装置仅煤制气合成气生产装置、顺酐生产装置、BDO 生产装置、PBAT 生产装置、PBS 生产装置、依托的焚烧炉。碳平衡表见表 9.3-4~9.3-5。（涉密删除）

鉴于电力、热力、化石燃料等二氧化碳排放已在前述内容合并计算，故各装置、焚烧炉碳平衡计算中不再考虑计算电力、热力、化石燃料等对应的碳平衡。

表 9.3-5 生产工艺碳平衡一览表（以碳元素计）

表 9.3-6 焚烧炉物料平衡一览表（以碳元素计）

4、隐含的 CO₂ 回收利用

拟建项目不存在二氧化碳回收利用的情况。

9.3.3 碳排放评价

根据工艺流程及碳排放节点可知，各装置生产过程中产生的废液、废气含碳氢化合物，碳氢化合物经焚烧炉焚烧产生，焚烧效率 $\geq 99.99\%$ ，据此计算各装置生产过程中的最大二氧化碳排放量。

表 9.3-7 拟建项目二氧化碳排放（涉密删除）

9.3.4 拟建项目采取的减污降碳措施

拟建项目采取的减碳措施见表 9.3-8。

表 9.3-8 减碳措施一览表

序号	采取的减碳措施
1	高浓度废液、废气送至燃烧炉焚烧，废气、废液种热值得到利用
2	设有多个等级的蒸汽管网，蒸汽逐级利用
3	采用节能电气设备

9.3.5 碳减排潜力分析

拟建项目设计及建设过程采取了一系列的减污降碳措施，对照《国家重点节能低碳技术推广目录（2017 年本 低碳部分）》、《国家重点节能低碳技术推广目录（2017 年本 节能部分）》，拟建项目可根据项目情况选择下表中的减碳措施。

表 9.3-9 项目可进一步采取的减碳措施

技术名称	适用范围	技术内容
富含一氧化碳（CO）的气态二次能源综合利用技术	钢铁、化工等行业 CO 回收利用	通过新型高效 CO 专用吸附剂和变压吸附分离技术，通过吸附、降压、置换冲洗、解吸等步骤，把富含 CO 的气态二次能源中 CO 有效分离提纯出来，用于化工生产等，实现固碳
皮带机变频能效系统技术	煤炭行业煤炭、冶金、电力、化工、建材	通过料流传感器及 PLC 网络系统智能系统，检测和计算胶带上运送煤炭的情况，并与变频器相配合，实现皮带机的节能运行，最大程度的提高皮带输送机的整体运行效率。
模块化梯级回热式清洁燃煤气化技术	化工行业煤气化领域	在循环流化床气化原理的基础上，优化换热过程，通过一级高温余热回收预热高温气化剂、二级中温余热回收产生气化所需水蒸汽、三级低温余热回收产生热水，实现煤气的梯级余热回收利用与干法降温，实现节能。
玻璃板式换热器余热回收技术	石化行业加热炉、电力、锅炉等烟气余热回收	采用耐热玻璃作为换热元件，解决设备露点腐蚀问题，降低排烟温度，回收冷凝水潜热；采用板式结构，提高

技术名称	适用范围	技术内容
		流膜传热系数；采用弹性良好的支撑和密封材料，减少板片间的压差和泄漏量。可对 120°C-200°C 的低温烟气进行深层次余热回收。
换热设备超声在线防/除垢技术	石化行业石油、化工、电力、冶金、煤炭、食品、造纸、建材、供暖供热等行业的换热设备	超声脉冲振荡波产生效应，破坏污垢的附着条件，防止换热设备在运行过程中结垢。
煤气化多联产燃气轮机发电技术	化工行业煤化工领域	回收甲醇生产过程排放的弛放气中的氢气，作为燃气轮机的燃料进行发电，燃烧后排出的高温废气进入余热锅炉产生中低压蒸汽，用于生产工艺，实现节能。
工业冷却循环水系统节能优化技术	石化行业钢铁冶金、石油化工、热电、生化制药等领域	建立换热网络和管网水力数学模型。建立专家分析诊断系统。开发出多种高效节能产品，如节能泵、水力平衡提升调节装置、量子水垢处理器、循环水及能源管理系统等。
蒸汽系统运行优化与节能技术	石化行业炼油、石化、钢铁等企业的动力车间，工业开发区与城市的热电企业	将动力系统和管网系统的运行以数学模型表示；实时对动力系统和蒸汽管网系统的实际工况作出评估，提出可行的优化措施；将上述成果集成到企业调度指挥系统。
大推力多通道燃烧节能技术	建材行业建材、化工、冶金、有色等行业回转窑	采用热回流和浓缩燃烧技术，减少常温一次空气吸热量，达到节能和环保的目的。
保温技术之一：纳米梯度结构保温材料节能技术	建材行业冶金、化工等行业、工业锅炉、窑炉、城市热力管道保温等	通过物理加工将不同成分的纳米微粒形成梯度结构，并进一步组成微米尺度上的颗粒团。利用材料体系中的纳米颗粒和结构，降低热量的传导、对流和辐射，起到绝热保温效果，减少电炉、管道等的热损失，降低能耗。
曲叶型系列离心风机技术	机械行业水泥、钢铁、火电、化工、有色金属等行业，用于输送所需工质（烟气、空气、粉尘）	采取等减速流型设计的曲叶片，从而其附面层损失、流动损失、出口混合损失和出口截面突扩损失均比普通叶片小，经初步验证可以达到提高 2%-4% 的效果。
永磁涡流柔性传动节能技术	机械行业通用机械行业广泛应用于冶金、石化、煤炭、发电、航天、军工、矿山、造纸、天然气、化工、海事、水泥、水处理等行业的电机传动系统中	实现负载和电机之间通过气隙相连接。装置包括永磁磁力耦合器和永磁调速传动装置等，电机启动时不需要克服负载惯性，减小了峰值电流，节约能源，减少设备磨损。
变频优化控制系统节能技术	机械行业煤炭、电力、冶金、有色金属、石油石化、化工、建材、机械等行业	自动适时监测电机、变频器和负载的运行情况，并根据专家库系统进行运行寻优，使三者达到最佳匹配，实现节电和减少谐波污染的效果

9.4 拟建项目建成后全厂碳排放量

全厂碳排放量见下表 9.4-1。（涉密删除）

9.5 碳排放管理要求

(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（碳排放源清单等）。

9.6 碳排放监测计划

企业应按要求执行监测计划，建立记录至少保存5年以上。监测计划见下表9.6-1：

表 9.6-1 拟建项目监测计划

类型		消耗量记录频次		其他记录频次	
化石燃料	天然气	t	连续（计量表）	低位发热量、气体组分等	1次/半年，委托/自测
热力、电力	蒸汽	m ³	连续（计量表）	/	/

	电	kWh	连续（电表）	/	/
生产过程	甘油	t	每批次	tC/t	1次/半年

9.7 结论与建议

本项目采取的减碳措施主要为蒸汽逐级利用、采用节能电气设备等。公司拟按要求开展碳排放管理及监测计划。拟建项目符合碳排放相关法律、法规、政策要求，拟采取的减污降碳措施可行，项目建成后碳排放量小，项目碳排放水平可接受。

提出相关建议如下：

- 1、积极开展源头控制，优化能源结构，提高尾气利用率；
- 2、优先选择节能节电设备，降低能耗；
- 3、定期开展碳排放管理培训，提升碳排放管理机构管理水平；
- 4、积极开展碳减排措施，提升碳减排能力。

10 环境风险评价

10.1 现有及在建项目环境风险评价情况

现有工程及在建项目开展环境影响评价时已进行了环境风险评价。本次评价中对在建项目风险源及风险防范、应急措施等进行简要介绍。

10.1.1 现有及在建项目环境风险因素识别

1、危险物质识别

现有及在建工程涉及的主要风险物质如下：

(1) 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项目：丙烷、液氨、丙烯、煤焦油。

(2) 新材料与氢能源综合利用项目—2×45万吨/年高性能聚丙烯项目：丙烯、乙烯、1-丁烯。

(3) 新材料与氢能源综合利用项目—90万吨/年丙烷脱氢联产26万吨/年丙烯腈及10万吨/年MMA装置（含27.3万t/a SAR装置）：液氨、浓硫酸（98%）、发烟硫酸（104.5%）、丙烯腈、氢氰酸、乙腈、丙酮、甲醇、丙酮氰醇。

(4) 新材料与氢能源综合利用项目—原料仓储工程（丙烷洞库）：丙烷。

以上危险物质包括易燃液物质、腐蚀品、氧化性物质，部分物质有一定毒性，在储存、运输、使用或生产过程中有发生泄漏、火灾爆炸或中毒的风险，腐蚀性物质泄漏可能对人群造成腐蚀和刺激等，泄漏物进入环境则有导致环境污染的风险。

2、生产及贮存设施危险识别

(1) 危险工艺识别

根据国家安全监管总局关于公布《首批重点监管危险化工工艺目录的通知》（安监总管三[2009]116号）、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）的有关规定，现有及在建工程涉及聚合工艺，均属于危险化工工艺。

(2) 生产设施风险识别

现有及在建丙烷脱氢装置、炭黑装置、聚丙烯装置、丙烯腈装置、MMA装置、SAR装置均涉及到高温或高压操作、涉及到易燃易爆及有毒气体、涉及到有毒及腐蚀性物质，在操作不当或控制系统失灵等事故状态下有发生火灾、爆炸和泄漏的风险。

压力容器可能因各种应力积聚运行时突发超温、超压、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。

各配套机泵及管道故障及误操作有发生泄漏的风险。

(3) 贮存设施风险识别

现有及在建工程储罐风险识别见表10.1-1。（涉密删除）

表10.1-1 现有及在建工程各储罐罐区风险识别

除储罐外，现有各危险品仓库内储存的危险化学品、危废暂存库储存的危险废物、以及各废水收集处理装置产生的废水，在管理不严、误操作、包装损坏等情况下有发生泄漏的风险。

10.1.2 环境风险防范及应急

1、废水“三级防控”体系建设情况

一级防控：现有工程各储罐罐区均设置了围堰，事故状态下可将事故废水暂时收容在围堰内；各装置区设置事故废水收集沟，用于装置区事故废水的收集。各罐区及装置区设置事故废水输送管道与事故应急池相接。

二级防控：建设事故水池，北厂区事故水池有效容积 10000m³，南厂区事故水池有效容积 16000m³，南厂区、北厂区事故水池通过管道相连，总有效容积为 26000m³，可以通过泵将事故废水、消防废水、前期雨水等导入事故水池，再经泵送厂内污水处理站处理。

三级防控措施：厂内设置污水处理站处理，事故水由事故水池排入污水处理站。

2、主要风险防范措施

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、可燃气体检测系统。

现有工程炭黑尾气锅炉烟气采用活性焦脱硫脱硝工艺，锅炉烟气经风机增压后自下而上通过吸附塔，依次经过脱硫段、脱硝后经烟囱排放；污水处理站采用“调节池+气浮系统+吸附沉淀系统+水解池+好氧 CBR 池+混凝沉淀+多介质过滤+臭氧催化氧化”处理工艺，丙烷脱氢装置废水进入污水处理站进行处理后排入青岛董家口中法水务有限公司污水处理厂，检测达标后通过污水处理厂排污口排至黄海。

各区域按照相关要求配备必要的消防设施、环境应急设施和物资。

3、应急预案

金能化学（青岛）有限公司已编制环境突发事件应急预案，并经专家评审后送环保部门备案。厂区现有应急物资配备情况见表10.1-2。

表10.1-2 金能化学厂区现有应急物资配套情况

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

序号	物资或装备名称	数量	存放地点	维护责任人
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
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

序号	物资或装备名称	数量	存放地点	维护责任人
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

10.2 本项目环境风险评价

10.2.1 风险调查

10.2.1.1 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 10.2-1。

表 10.2-1 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	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、SO ₂ 、COD _{Cr} 浓度≥10000mg/L的	《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B

有机废液

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）

表 10.2-2 本项目涉及的危险物质数量及分布情况一览表

3、生产工艺特点

本项目涉及新型煤化工工艺、氧化工艺、加氢工艺、聚合工艺，属危险工艺。

10.2.1.2 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。环境敏感目标表及图件见前文表 1.9-1、图 1-2。

10.2.2 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 10.2-3 确定环境风险潜势。

表 10.2-3 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

10.2.2.1 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： q_1, q_2, \dots, q_n —每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1, Q_2, \dots, 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 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

本项目涉及的最大存在总量及临界量详见表 10.2-4。（涉密删除）

表 10.2-4 项目风险物质临界量及最大存在量

由上表可知， $\sum Q > 100$ 。

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 10.2-5 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） $10 < M \leq 20$ ；（3） $5 < M \leq 10$ ；（4） $M = 5$ ，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表 10.2-5 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	本项目涉及新型煤化工工艺 1 套、氧化工艺 2 套、加氢工艺 1 套、聚合工艺 2 套	60
	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)	本项目涉及液化烃储罐区 1 处，计 1 套；甲类产品储罐区 1 处，计 1 套；涉及易燃易爆物质（硫磺）的工艺过程 1 种，计 1 套；不涉及其他高温或高压工艺过程	15
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10	不涉及	0
石油天	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不	10	不属于	0

行业	评估依据	分值	本项目	
			情况	分值
燃气	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）			
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	涉及硫磺储存仓库、甲类仓库、危废暂存库	15
合计				M=90

^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 $M=85 > 20$ ，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 10.2-6 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。

10.2.2.2 E 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 10.2-7。

表 10.2-7 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
	地表水环境敏感程度 E 值			E3

类别	环境敏感特征					
	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
地下水	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）。

10.2.3 评价等级判定

根据表 10.2-8 划分环境风险潜势。

表 10.2-8 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 10.2-9，各要素环境风险评价等级见表 10.2-10。

表 10.2-9 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 10.2-10 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 10.2-10 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。

10.2.4 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。

10.2.4.1 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 10.2-11~19。

表 10.2-11 丙烷理化性质及危险特性

<p>化学名称 中文名称：丙烷 英文名称：propane CAS No.：74-98-6 分子式：C₃H₈ 分子量：44.10 危规号：21011 危险性类别：第 2.1 类易燃气体 UN 编号：1978</p>
<p>危险性概述 健康危害：本品有单纯性窒息及麻醉作用。人短暂接触 1%丙烷，不引起症状；10%以下的浓度，只引起轻度头晕；接触高浓度时可出现麻醉状态，意识丧失；极高浓度时可致窒息。 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：易燃气体。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。与氧化剂接触猛烈反应。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。 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。用工业覆盖层或吸附 / 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装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理，修复，检验后再用。</p>

表 10.2-12 甲醇的理化性质及危险特性

化学品名称 中文名称: 甲醇 英文名称: methyl alcohol CAS号: 67-56-1 危规号: 32058 分子式: CH ₄ O 分子量: 32.04 危险性类别: 第 3.2 类中闪点易燃液体 UN 编号: 1230			
危险性概述 健康危害: 对中枢神经系统有麻醉作用; 对视神经和视网膜有特殊选择作用, 引起病变; 可致放射性酸中毒。 急性中毒: 短时大量吸入出现轻度至上呼吸道刺激症状 (口服有胃肠道刺激症状) ; 经一段时间潜伏期后出现头痛、头晕、乏力、眩晕、酒醉感、意识朦胧、谵妄, 甚至昏迷。视神经及视网膜病变, 可有视物模糊、复视等, 严重者失明。代谢性酸中毒时出现二氧化碳结合力下降、呼吸加速等。慢性影响: 神经衰弱综合征, 植物神经功能失调, 黏膜刺激, 视力减退等。皮肤出现脱脂、皮炎等。 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: 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。用温水或 1% 硫代硫酸钠溶液洗胃。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。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中, 受热的容器有爆炸危险。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: 尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却, 直至灭火结束。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: 抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、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。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。 小量泄漏: 用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗。冲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			

表 10.2-13 硫磺的理化性质及危险特性

化学品名称 中文名称: 硫、硫磺、硫黄 英文名称: sulfur CAS号: 7704-34-9 危规号: 41501 分子式: S 分子量: 32.06 危险性类别: 第 4.1 类易燃固体 UN 编号: 1350			
危险性概述 健康危害: 因其能在肠内部分转化为硫化氢而被吸收, 故大量口服可致硫化氢中毒。急性硫化氢中毒的全身毒作用表现为中枢神经系统症状, 有头痛、头晕、乏力、呕吐、共济失调、昏迷等。本品可引起眼结膜炎, 皮肤瘙痒。对皮肤有弱刺激性。生产中长期吸入硫粉尘一般无明显毒性作用 燃爆危险: 本品易燃			
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			
消防措施 危险特性: 与卤素、金属粉末等接触剧烈反应。硫磺为不良导体; 在储运过程中易产生静电荷, 可导致硫尘起火。粉尘或蒸气与空气或氧化剂混合形成爆炸性混合物 有害燃烧产物: 氧化硫 灭火方法: 遇小火用砂土闷熄。遇大火可用雾状水灭火。切勿将水流直接射至熔融物, 以免引起严重的流淌火灾或引起剧烈的飞溅。消防人员须戴好防毒面具, 在安全距离以外, 在上风向灭火			
泄漏应急处理 隔离泄漏污染区, 限制出入, 切断火源。建议应急处理人员戴防尘面具 (全面罩) , 穿一般作业工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏: 避免扬尘, 用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中, 转移至安全场所。大量泄漏: 用塑料布、帆布覆盖, 使用无火花工具收集回收或运至废物处理场所处置			

表 10.2-14 硫化氢的理化性质及危险特性表

化学品名称 中文名称: 硫化氢 英文名称: hydrogen sulfide 危规号: 21006 CAS号: 7783-06-4 分子式: H ₂ S 分子量: 34.08 危险性类别: 第 2.1 类易燃气体 UN 编号: 1053			
危险性概述 健康危害: 本品是强烈的神经毒物,对粘膜有强烈刺激作用。急性中毒:短期内吸入高浓度硫化氢后出现流泪、眼痛、眼内异物感、畏光、视物模糊、流涕、咽喉部灼热感、咳嗽、胸闷、头痛、头晕、乏力、意识模糊等。部分患者可有心肌损害。重者可出现肺水肿、肺水肿。极高浓度 (1000mg/m ³ 以上)时可在数秒钟内突然昏迷、呼吸和心跳骤停,发生闪电型死亡。高浓度接触眼结膜发生水肿和角膜溃疡。长期低浓度接触,引起神经衰弱综合征和植物神经功能紊乱。 环境危害: 对环境有危害,对水体和大气可造成污染。 燃爆危险: 本品易燃,具强刺激性。			
急救措施 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。			
消防措施 危险特性: 易燃,与空气混合能形成爆炸性混合物,遇明火,高热可引起燃烧爆炸。与浓硝酸、发烟硝酸或其它强氧化剂剧烈反应,发生爆炸。气体比空气重,能在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: 二氧化硫。 灭火方法: 消防人员必须穿全身防化防护服,在上风向灭火。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、抗溶性泡沫、干粉。			
泄漏应急处理 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处,并立即进行隔离。小量泄漏时隔离 150m,大量泄漏时隔离 300m,严格限制出入。切断气源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器,穿防静电工作服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。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,将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与雾相通的通风橱内。或使其通过三氯化铁水溶液,管路禁止回置以防液体返回。漏气容器要妥善处理,修复、检验后再用。			

表 10.2-15 氨水的理化性质及危险特性表

化学品名称 中文名称: 氨溶液 中文名称 2: 氨水 英文名称 1: ammonium hydroxide 英文名称 2: ammonia water CAS No.: 1336-21-6 分子式: NH ₄ OH 分子量: 35.05 危规号: 82503 危险性类别: 第 8.2 类碱性腐蚀品 UN 编号: 2672			
危险性概述 健康危害: 吸入后对鼻、喉和肺有刺激性,引起咳嗽、气短和哮喘等;重者发生喉头水肿、肺水肿及心、肝、肾损害。溅入眼内可造成灼伤。皮肤接触可致灼伤。口服灼伤消化道。慢性影响:反复低浓度接触,可引起支气管炎;可致皮炎。 环境危害: 对环境有危害。 燃爆危险: 本品不燃,具腐蚀性、刺激性,可致人体灼伤。			
急救措施 皮肤接触: 立即脱去污染的衣着,用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。 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: 用水漱口,给饮牛奶或蛋清。就医。			
消防措施 危险特性: 易分解放出氨气,温度越高,分解速度越快,可形成爆炸性气氛。 有害燃烧产物: 氮。 灭火方法: 采用水、雾状水、砂土灭火。			
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。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器,穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。少量泄漏:用砂土、蛭石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。			

表 10.2-16 甲烷的理化性质及危险特性表

化学品名称 中文名称: 甲烷 英文名称: methane 危规号: 21007 UN 编号: 1971 分子式: CH ₄ 分子量: 16.04 CAS 号: 74-82-8 危险性类别: 第 2.1 类易燃气体			
危险性概述 健康危害: 甲烷对人基本无毒, 但浓度过高时, 使空气中氧含量明显降低, 使人窒息。当空气中甲烷达 25%~30%时, 可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离, 可致窒息死亡。 燃爆危险: 本品易燃, 具窒息性。			
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。			
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。与五氧化钒、氧气、次氯酸、三氧化氮、液氧、二氧化氯及其它强氧化剂接触剧烈反应 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			
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。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装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处, 注意通风。漏气容器要妥善处理, 修复、检验后再用。			

表 10.2-17 次氯酸钠危险特性表

化学品名称 中文名称: 次氯酸钠 英文名称: sodium hypochlorite solution 危规号: 83501 UN 编号: 1791 分子式: NaClO 分子量: 74.44 CAS 号: 7681-52-9 危险性类别: 第 8.3 类其他腐蚀品。			
危险性概述 健康危害: 经常用手接触本品的工人, 手掌大量出汗, 指甲变薄, 毛发脱落。本品有致敏作用。本品放出的游离氯有可能引起中毒。 燃爆危险: 本品不燃, 具腐蚀性, 可致人体灼伤, 具致敏性。			
急救措施 皮肤接触: 立即脱去污染的衣着, 用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医脱去污染的衣着, 用大量流动清水冲洗。 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。			
消防措施 危险特性: 受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气。具有腐蚀性。 有害燃烧产物: 氯化物。 灭火方法: 采用雾状水、二氧化碳、砂土灭火。			
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。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。小量泄漏: 用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。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。			

表 10.2-18 二氧化氯的理化性质及危险特性

化学品名称			
中文名称：二氧化氯	英文名称：chlorine dioxide	危规号：无资料	UN 编号：无资料
分子式：ClO ₂	分子量：67.45	CAS 号：10049-04-4	危险性类别：该物质的液化或结晶品被列为第一类 A 级无机剧毒品。
危险性概述			
<p>健康危害：本品具有强烈刺激性。接触后主要引起眼和呼吸道刺激，吸入高浓度可发生肺水肿，能致死。对呼吸道产生严重损伤浓度的本品气体，可能对皮肤有刺激性。皮肤接触或摄入本品的高浓度溶液，可引起强烈刺激和腐蚀。长期接触可导致慢性支气管炎。</p> <p>燃爆危险：本品不燃，具强腐蚀性，强刺激性，可致人体灼伤。</p>			
急救措施			
<p>皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟，就医。</p> <p>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。</p> <p>食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。</p>			
消防措施			
<p>危险特性：具有强氧化性。能与许多化学物质发生爆炸性反应。对热、震动、撞击和摩擦相当敏感，极易分解发生爆炸。</p> <p>有害燃烧产物：氯化氢。</p> <p>灭火方法：消防人员必须佩戴过滤式防毒面具（全面罩）或隔离式呼吸器，穿全身防火防毒服，在上风向灭火。迅速切断气源，用水喷淋保护切断气源的人员，然后根据着火原因选择适当灭火剂灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。</p>			
泄漏应急处理			
<p>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。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。用工业级活性炭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。喷雾状水稀释。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。</p>			

表 10.2-19 硫酸的理化性质及危险特性

化学品名称			
中文名称：硫酸	英文名称：sulfuric acid	CAS 号：7664-93-9	危规号：81007
分子式：H ₂ SO ₄	分子量：98.08	危险性类别：第 8.1 类酸性腐蚀品	UN 编号：1830
危险性概述			
<p>健康危害：对皮肤、黏膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。蒸气或雾可引起结膜炎、结膜水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而窒息死亡。口服后引起消化道烧伤以致溃疡形成；严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、肾损害、休克等。皮肤灼伤轻者出现红斑，重者形成溃疡，愈后瘢痕收缩影响功能。溅入眼内可造成灼伤，甚至角膜穿孔，全眼球炎以至失明。慢性影响：牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。</p> <p>环境危害：对环境有危害，对水体和土壤可造成污染。</p> <p>燃爆危险：本品助燃，具强腐蚀性，强刺激性，可致人体灼伤。</p>			
急救措施			
<p>皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟，就医。</p> <p>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。</p> <p>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>食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。</p>			
消防措施			
<p>危险特性：遇水大量放热，可发生沸溢。与易燃物（如苯）和可燃物（如糖、纤维素等）接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。遇电石、高氯酸盐、高氯酸盐、硝酸盐、苦味酸盐、金属粉末等猛烈反应，发生爆炸或燃烧。有强烈的腐蚀性和吸水性。</p> <p>有害燃烧产物：二氧化硫。</p> <p>灭火方法：消防人员必须穿全身耐酸碱消防服。灭火剂：干粉、二氧化碳、砂土。避免水流冲击物品，以免遇水会放出大量热量发生喷溅而灼伤皮肤。</p>			
泄漏应急处理			
<p>迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿耐酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。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。</p>			

10.2.4.2 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10.2-20。

表 10.2-20 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°C	风险
1	顺酐装置	正丁烷、异丁烷、异戊烷、丙烷、邻苯二甲酸二丁酯 (DBP)	(涉密删除)		泄漏、火灾、爆炸
2	BDO 装置	甲醇			泄漏、火灾、爆炸
3	PBS 装置	甲醇			泄漏、火灾、爆炸
4	煤制合成气装置	CO、甲醇、硫磺、硫化氢、氨水、甲烷			泄漏、火灾、爆炸
5	循环水装置	硫酸、次氯酸钠、二氧化氯			泄漏
6	硫回收装置	硫磺			泄漏、火灾、爆炸
7	焚烧炉	SO ₂			泄漏

项目新型煤化工工艺、氧化工艺、加氢工艺、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) 新型煤化工工艺反应介质涉及一氧化碳、氢气、甲烷、乙烯、丙烯等易燃气体,具有燃爆危险性;反应过程多为高温、高压过程,易发生工艺介质泄漏,引发火灾、爆炸和一氧化碳中毒事故;反应过程可能形成爆炸性混合气体;多数煤化工新工艺反应速度快,放热量大,造成反应失控;反应中间产物不稳定,易造成分解爆炸。

(2) 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。

(3) 加氢工艺反应物料具有燃爆危险性,氢气的爆炸极限为4%—75%,具有高燃爆危险特性;加氢为强烈的放热反应,氢气在高温高压下与钢材接触,钢材内的碳分子易与氢气发生反应生成碳氢化合物,使钢制设备强度降低,发生氢脆;催化剂再生和活化过程中易引发爆炸;加氢反应尾气中有未完全反应的氢气和其他杂质在排放时易引发着火或爆炸。

(4) 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输送二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，或设备生产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。

10.2.4.3 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，选取本次新建的顺酐装置区、BDO装置区、PBS装置区、煤质合成气装置区、循环水装置区、焚烧炉装置区、液化烃罐区、甲类产品罐区、硫磺包装仓库、危废暂存库为重点风险源。危险单元分布图见图 10.2-1。

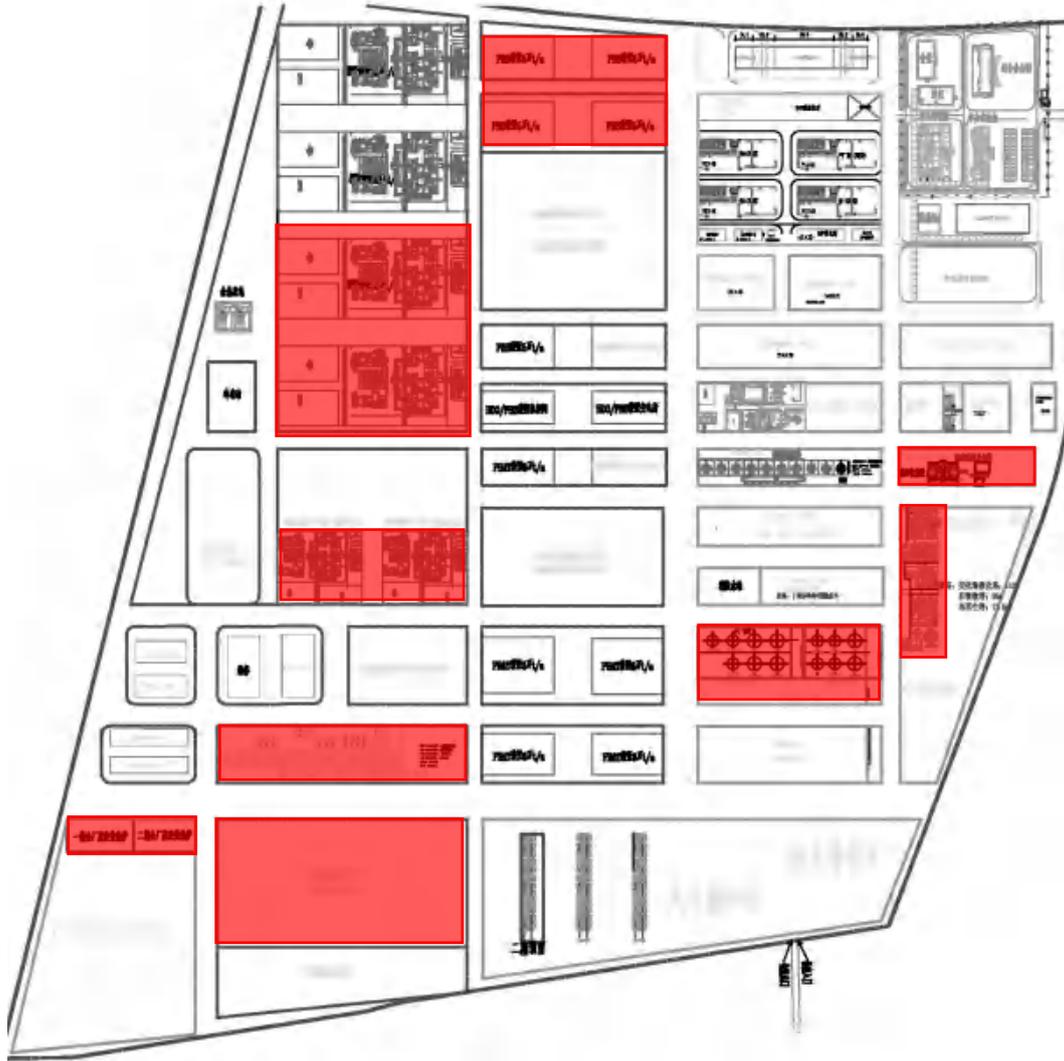


图 10.2-1 危险单元分布图（标红色处为危险单元）

10.2.4.4 环境风险类型及危害分析

本项目顺酐装置区、BDO 装置区、PBS 装置区、煤质合成气装置区、循环水装置区、焚烧炉装置区、液化烃罐区、甲类产品罐区、硫回收装置、硫磺包装仓库、危废暂存库涉及甲醇、CO、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、硫酸、次氯酸钠、二氧化氯、SO₂、有机废液等有毒、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甲醇、正丁烷、异丁烷、丙烷、异戊烷、甲烷、硫化氢等燃烧过程中产生的 CO、SO₂ 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。

10.2.4.5 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 10.2-21。

表 10.2-21 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
顺酐装置	正丁烷、异丁烷、异戊烷、丙烷、邻苯二甲酸二丁酯(DBP)	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
BDO 装置	甲醇			
PBS 装置	甲醇			
煤制合成气装置	CO（合成气组分）、甲醇、硫磺、硫化氢、氨水、甲烷			
正丁烷球罐	正丁烷			
异丁烷球罐	异丁烷			
异戊烷球罐	异戊烷			
丙烷球罐	丙烷			
甲醇球罐	甲醇			
硫磺包装仓库	硫磺			
危废暂存库	生产废渣	泄漏		
循环水装置	硫酸、次氯酸钠、二氧化氯			
焚烧炉	SO ₂			

10.2.5 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。

10.2.5.1 事故树分析

对本项目运行中潜在事故的事故树分析见图 10.2-2。

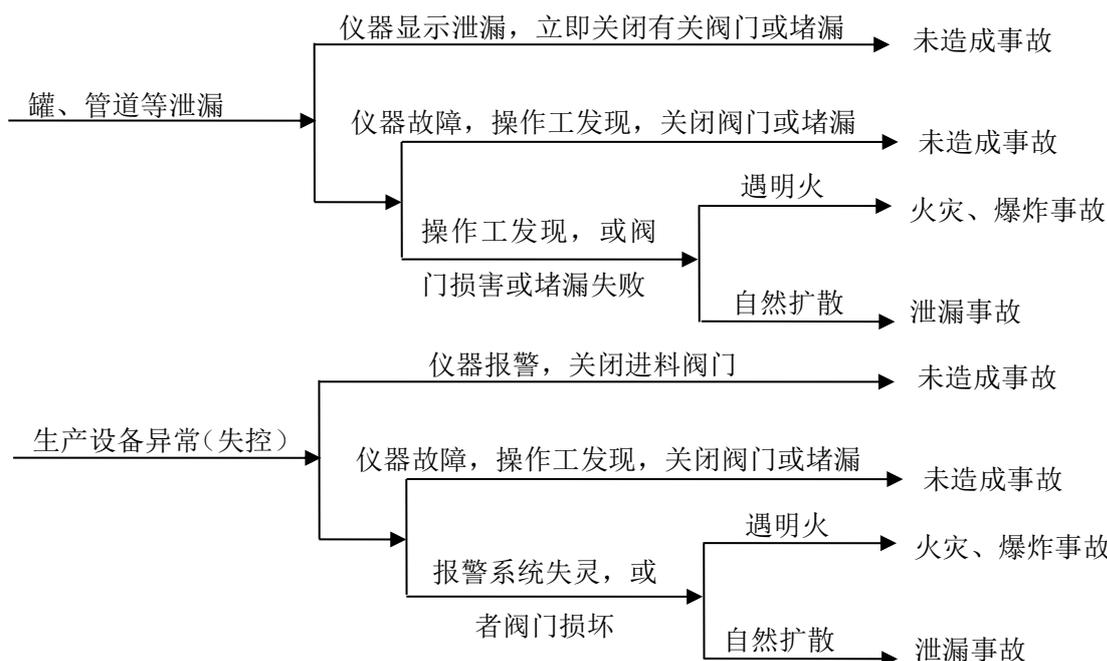


图 10.2-2 储存设施和生产设施事故树示意图

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。

10.2.5.2 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 10.2-22 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

类别	名称	百分数%
	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。

液化烃罐区储罐均为单包容或双包容储罐，发生泄漏后物料外溢的可能性极小；硫磺仓库中硫磺为固体粉末袋装；装置区在线量相对较小。上述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：

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。

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 10.2-23 最大可信事故及概率

装置	最大可信事故	风险物质	温度°C	压力 MPa	泄漏孔直径 mm	泄漏概率 / (m·a)
甲醇输送管道	储罐外输管道全管径断裂导致甲醇泄漏、遇火源发生火灾爆炸事故	甲醇、CO	常温	0.9013	50	50m 管道全管径断 5.00×10^{-5}

10.2.6.2 事故源项

1、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/m^3 ；
 g ——重力加速度， 9.81m/s^2 ；
 h ——裂口之上液位高度，m；
 C_d ——液体泄漏系数，按下表选取；
 A ——裂口面积， m^2 。

表 10.2-24 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。：

$$Q_2 = \frac{\lambda S \times (T_0 - T_b)}{H \sqrt{\pi \alpha t}}$$

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：

$$Q_3 = \alpha p \frac{M}{RT_0} u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}} r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

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 10.2-25 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；

Q_1 ——闪蒸蒸发液体量，kg；

Q_2 ——热量蒸发速率，kg/s；

Q_3 ——质量蒸发速率，kg/s；

t_1 ——闪蒸蒸发时间，s；

t_2 ——热量蒸发时间，s；

t_3 ——从液体泄漏到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：

$$G_{\text{一氧化碳}} = 2330qCQ$$

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：

$$\frac{dm}{dt} = \frac{0.001H_C}{C_p(T_b - T_0) + H}$$

式中： dt/dm ——单位表面的燃烧速度， $kg/m^2 \cdot s$ ；

H_c ——液体燃烧热， J/kg ；

C_p ——液体的定压比热， $J/kg \cdot K$ ；

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

甲醇储罐泄漏及火灾事故

①甲醇储罐外输管道全管径断裂甲醇泄漏源强

甲醇储罐容积为 $3000m^3$ ，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 0.9013MPa，罐区设有围堰，应急时间设为 10min，甲醇 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，甲醇泄漏量计算参数及结果见下表：

表 10.2-27 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
甲醇储罐外输管道泄漏事故	0.00196	800	0.1013	0.9013	0.62	9.63m	45.48 kg/s	10min	27.288t

泄漏（泄漏体积为 $34.11m^3$ ）后流到地面形成液池，隔堤内容纳的体积为 $414.7m^3$ ，因此泄漏的甲醇在围堰内形成液池，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 $6822m^2$ ，大于甲醇罐区隔堤内面积 $829.4m^2$ （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 $829.4m^2$ ）。

甲醇 F_v 很小，不会发生闪蒸蒸发；因物料温度 $25^\circ C$ 、沸点 $64.7^\circ C$ ，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，结果为甲醇挥发速率为 $0.218kg/s$ ，10min 挥发量为 0.1308t。

②甲醇储罐外输管道破裂泄漏火灾次生 CO 源强

可燃甲醇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 10.2-28 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 甲醇	$1.24155 \times 10^9 J/kg$	2500 J/($kg \cdot K$)	337.7 K	298 K	$2.329308 \times 10^{10} J/kg$

根据计算，甲醇液池火灾燃烧速率为 $0.02kg/(m^2 \cdot s)$ ，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，参与燃烧的甲醇量为 16.588kg/s，不完全燃烧值取 2.0%，则次生 CO 产生速率为 0.29 kg/s，10min 排放量为 0.174 t。

10.2.7 风险事故后果计算与分析

10.2.7.1 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（根据园区雨水管道分布情况，项目所在地雨水经由市政雨水管道最终排入横河）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

本次评价考虑甲醇储罐发生泄漏或火灾爆炸的事故状态下，储罐内的甲醇泄漏入雨水管道、厂区雨水外排闸阀未关闭、导致甲醇物料直接通过雨水管道冲入横河的情况。罐区单个甲醇储罐为 2000m³，日常存储量为 1440t，假定事故状态下约 5%的量、72t 瞬时进入横河，折 COD 量约为 107.9t。

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），在水体中极易进行生物降解，甲醇的半衰期在 1~10 天之间。也可以与二氧化氮反应生成亚硝酸甲酯。

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10.2-29。

表 10.2-29 甲醇泄漏对地表水的影响预测结果

$C(x, t) /mg/L$	x/m	t/s
COD		
1071060.19	360	600
43623.82	720	1200
30774.60	1080	1800
25068.63	1440	2400
21659.33	1800	3000
19327.41	2160	3600

由上表可知，甲醇入河后，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入海浓度分别为19327.41mg/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。

10.2.7.2 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 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。

10.2.7.3 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。

10.2.7.4 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℃，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℃，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，选择甲醇、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 10.2-30。

表 10.2-30 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
甲醇	9400	2700
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，甲醛气体理查德森数 $Ri=2.16$ ； $Ri \geq 0.04$ ，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）甲醇储罐外输管道破裂、泄漏甲醇气体扩散

最不利气象条件、最常见气象条件下，甲醇储罐破裂、泄漏甲醇气体扩散预测结果列于表 10.2-33 中。

表 10.2-32 甲醇储罐外输管道破裂、泄漏事故中甲醇扩散
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	5.16	4233.70	10	5.16	2306.50
20	5.33	4598.90	20	5.33	2264.10
30	5.49	4471.30	30	5.49	1996.00
30~40 毒性终点浓度-1 距离	5.49~5.66	748.14~4471.30	40	5.66	1787.40
40	5.66	748.14	50	5.82	1562.90
50	5.82	81.12	60	5.99	1331.20
60	5.99	7.61	70	6.15	1095.40

甲醇外输管道破裂、泄漏事故状态下释放的甲醇气体在最不利气象条件下的影响见

图 10.2-9~11。

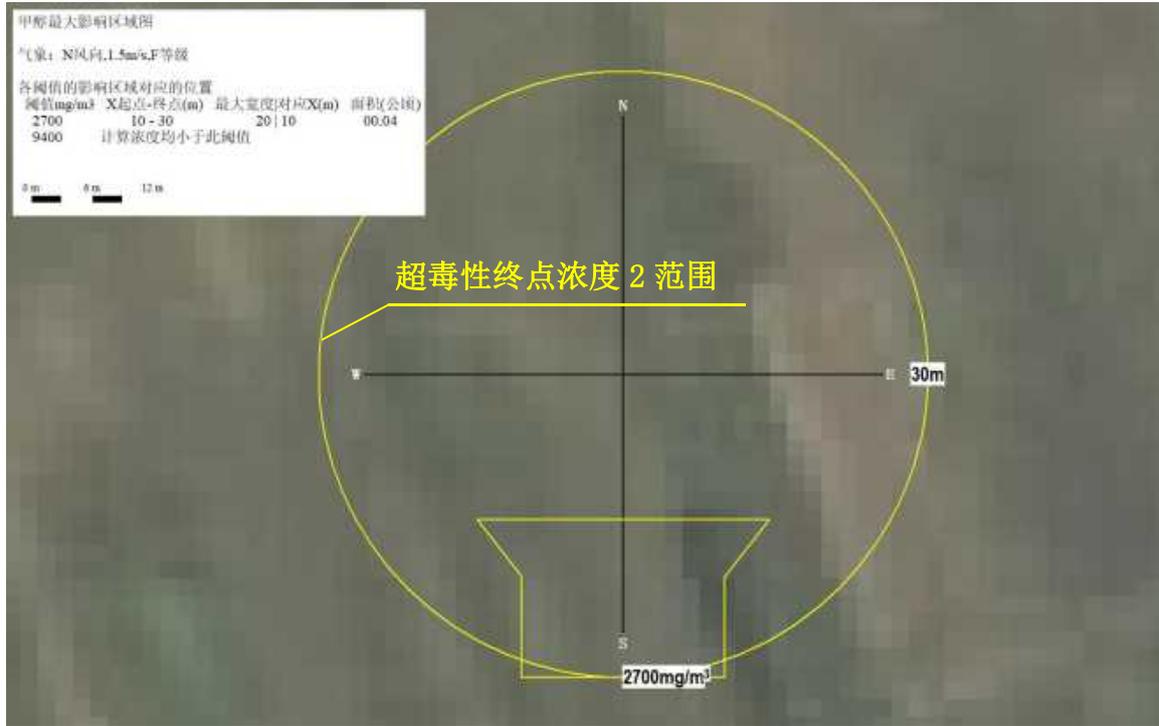


图 10.2-9 最不利气相条件下甲醇储罐外输管道破裂、泄漏事故甲醇影响范围图

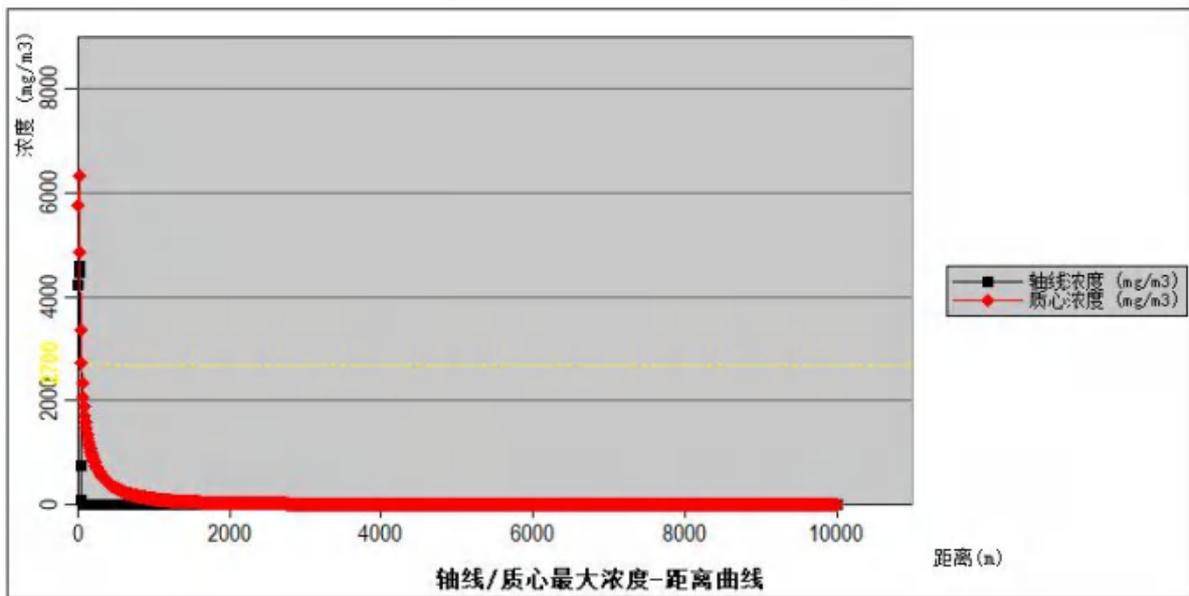


图 10.2-10 最不利气相条件下甲醇储罐外输管道破裂、泄漏事故甲醇浓度随距离衰减图

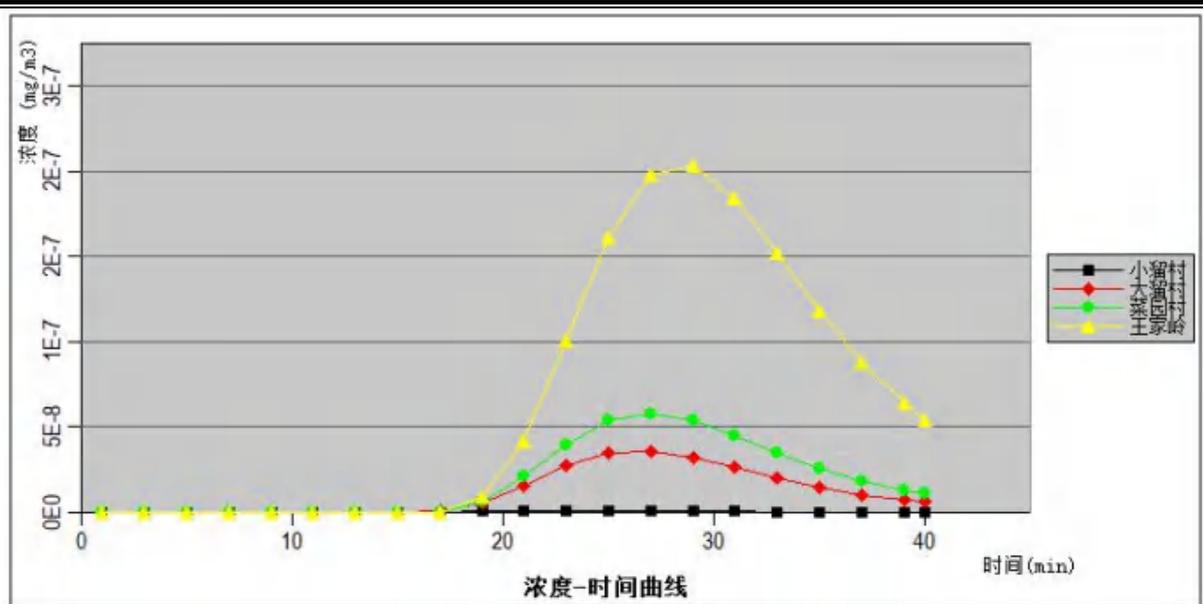


图 10.2-11 最不利气相条件下甲醇储罐外输管道破裂、泄漏事故甲醇于敏感点浓度-时间曲线图

甲醇储罐破裂、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 10.2-12~14。

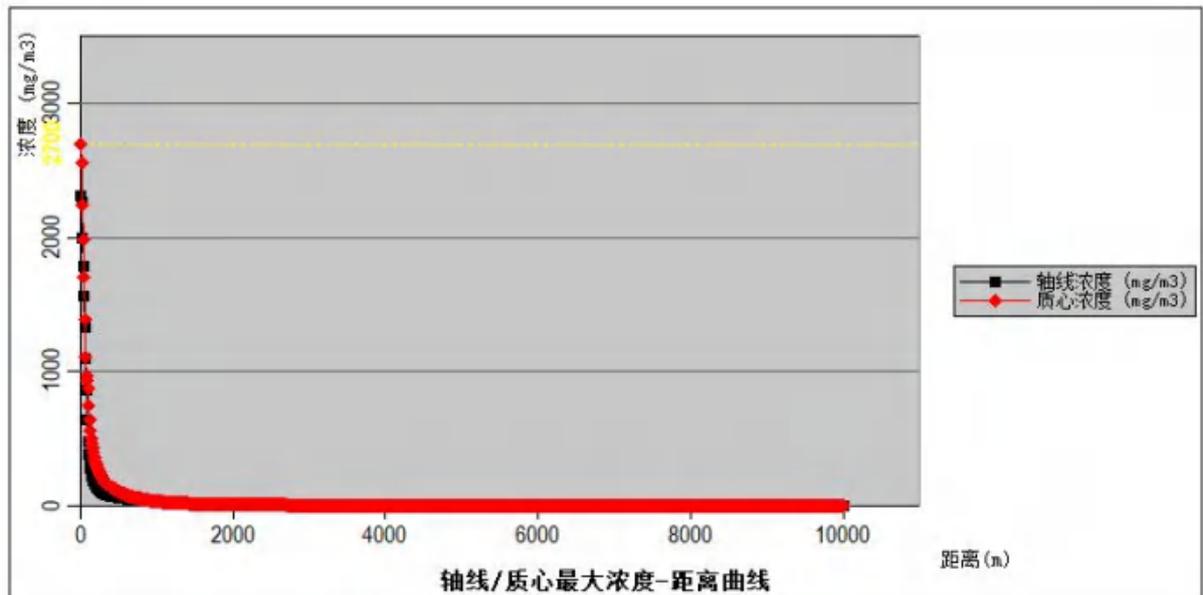


图 10.2-13 最常见气相条件下甲醇储罐外输管道破裂、泄漏事故甲醇浓度随距离衰减图

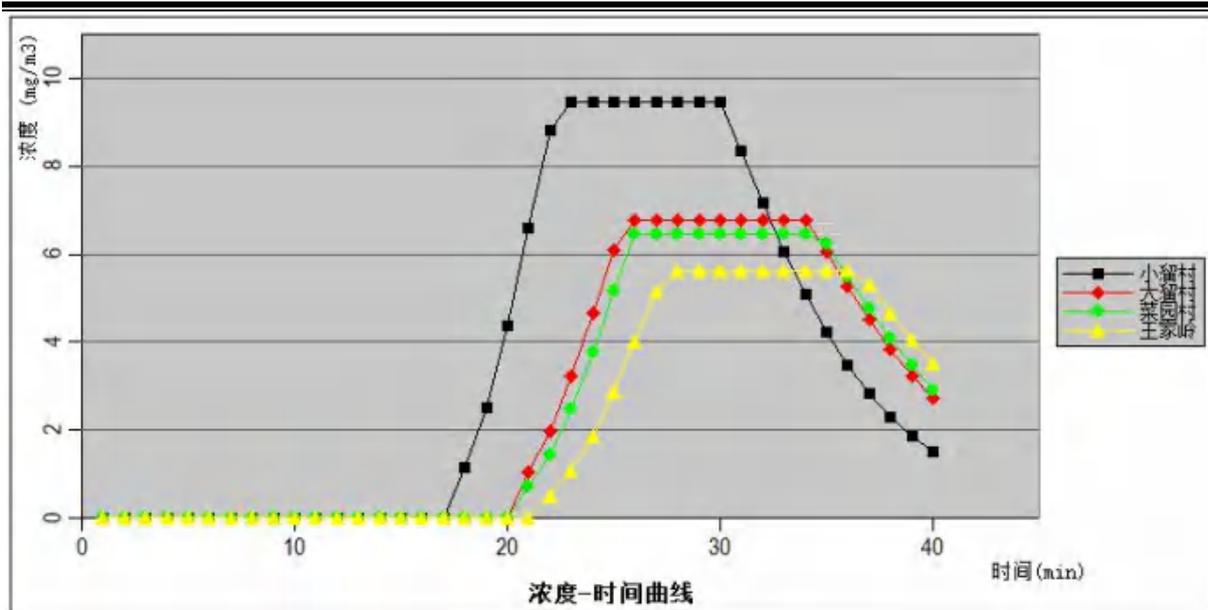


图 10.2-14 最常见气相条件下甲醇储罐外输管道破裂、泄漏事故甲醇于敏感点浓度-时间曲线图

甲醇储罐全管径外输管道破裂、泄漏事故状态下的甲醇气体在最不利气象条件下，泄漏点 10m 范围之外未达到甲醇毒性终点-1 浓度，在 30~40m 范围内达到毒性重点-2 浓度；在最常见气象条件下，泄漏点 10m 范围之外均未达到甲醇毒性终点-1、-2 浓度。

(2) 甲醇储罐外输管道破裂、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，甲醇储罐外输管道破裂、泄漏火灾后次生的 CO 气体扩散预测结果列于表 10.2-34 中。

表 10.2-34 甲醇储罐外输管道破裂、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	6.16	386.71

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		
900	10.00	452.22	600	7.25	258.24
960 毒性终点浓度 -1 距离	10.67	385.90	700	8.45	175.64
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 10.2-15~17。



图 10.2-15 最不利气象条件下甲醇储罐泄漏事故 CO 影响范围图

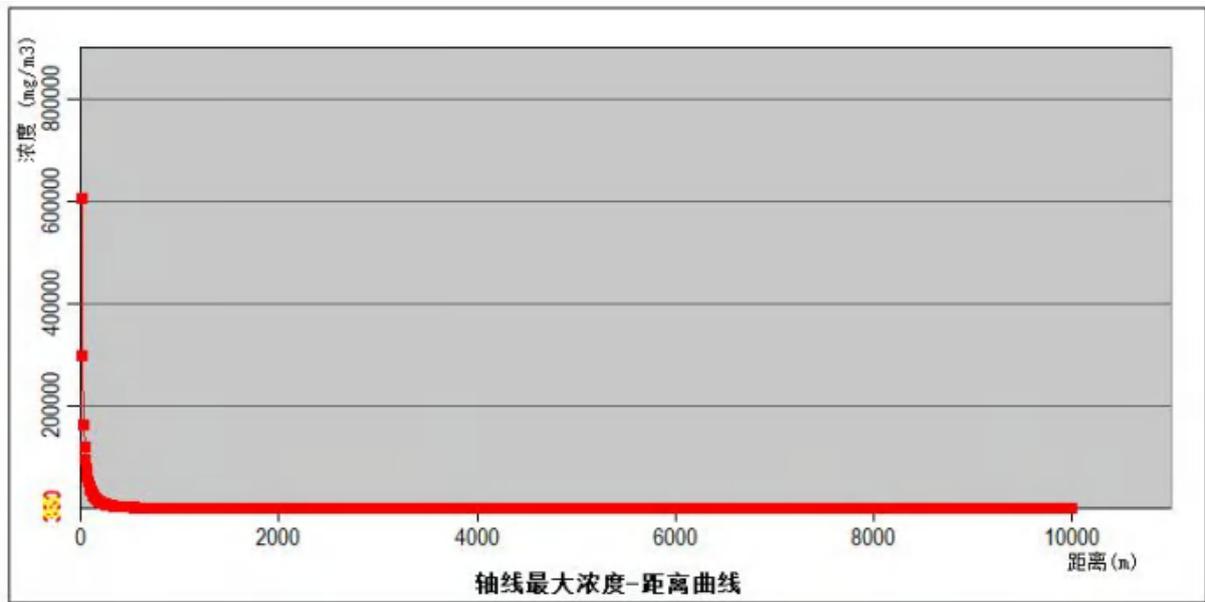


图 10.2-16 最不利气相条件下甲醇储罐外输管道破裂、泄漏火灾事故次生 CO 浓度随距离衰减图

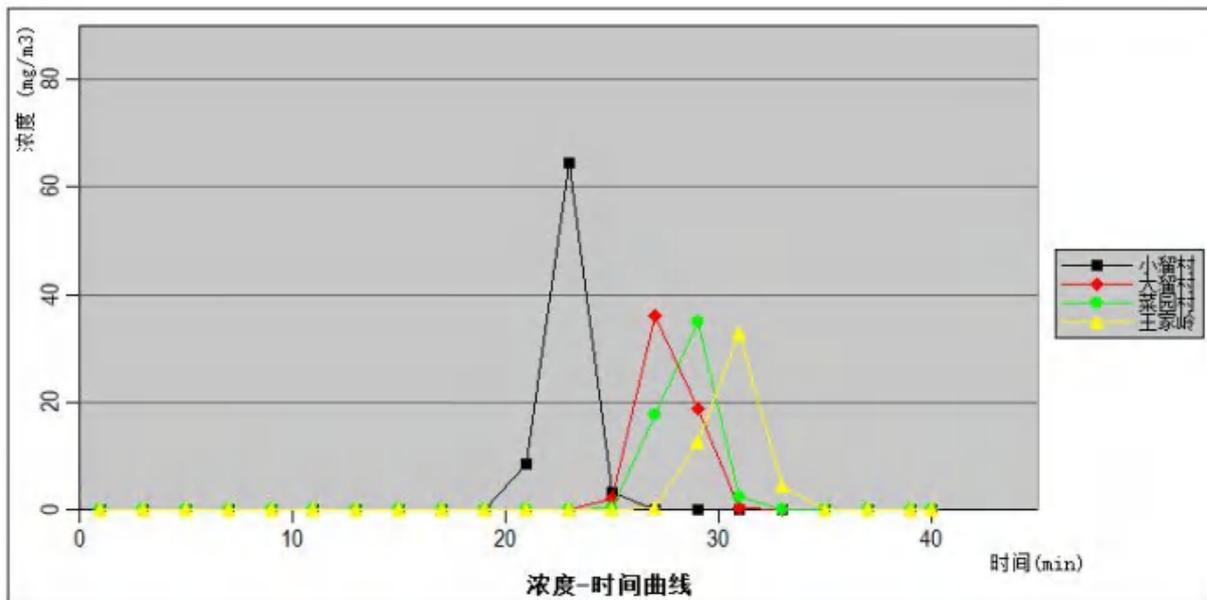


图 10.2-17 最不利气相条件下甲醇储罐外输管道破裂、泄漏火灾事故次生 CO 于敏感点浓度-时间曲线图

甲醇储罐外输管道破裂、泄漏火灾事故状态下次生的 CO 气体在最常见气象条件下的影响范围见图 10.2-18~20。



图 10.2-18 最常见气相条件下甲醇储罐外输管道破裂、泄漏火灾事故次生 CO 影响范围图

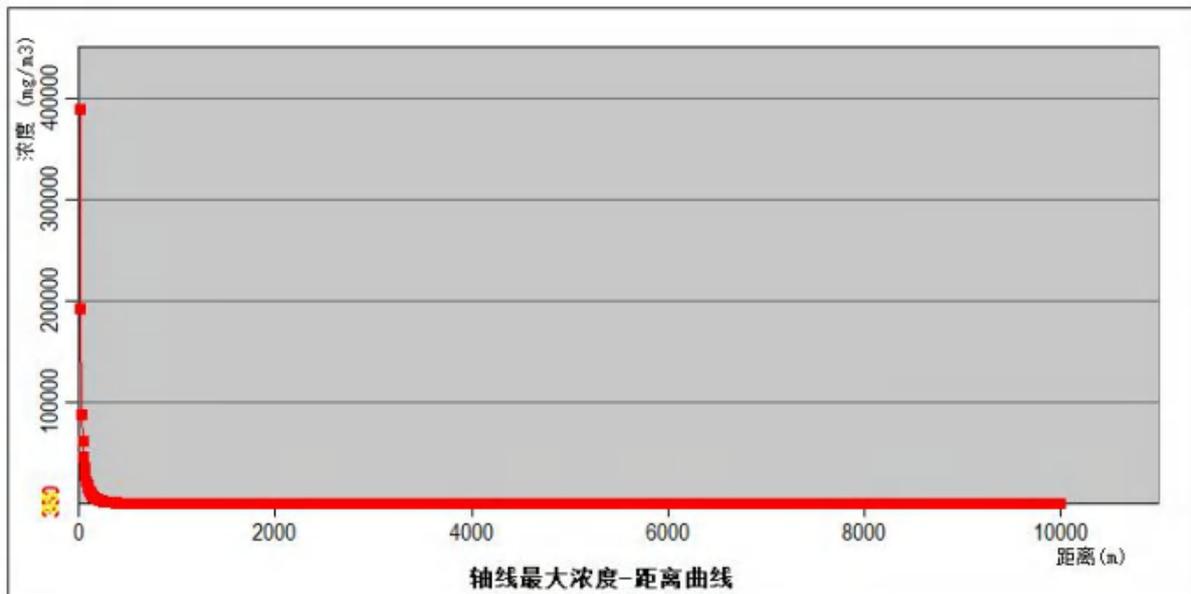


图 10.2-19 最常见气相条件下甲醇储罐外输管道破裂、泄漏火灾事故次生 CO 浓度随距离衰减图

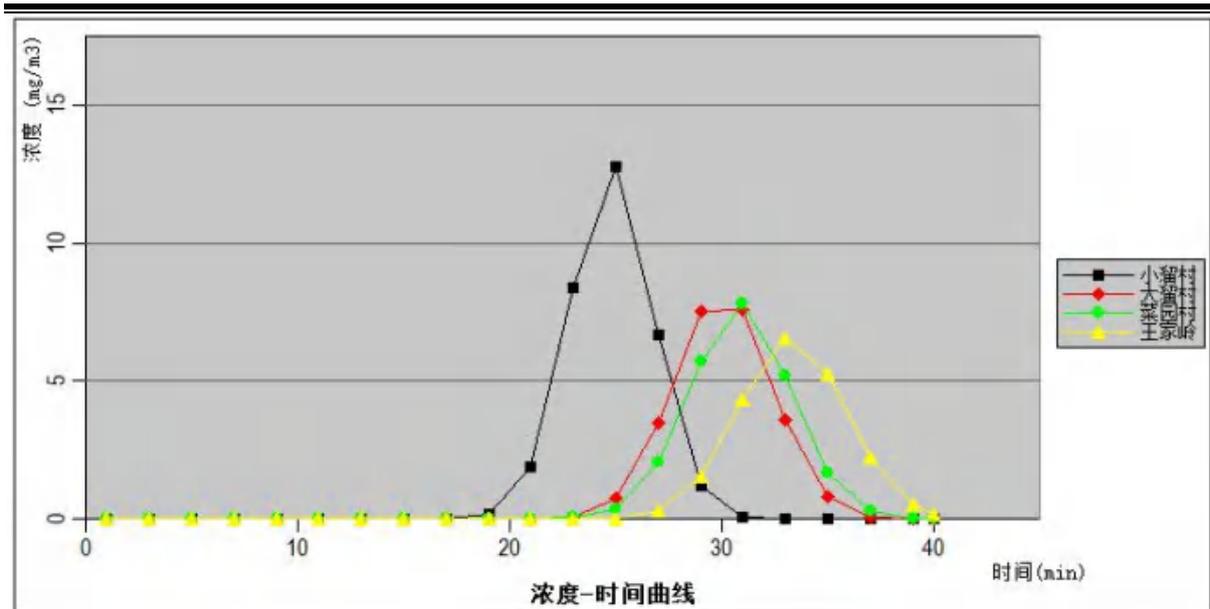


图 10.2-20 最常见气相条件下甲醇储罐外输管道破裂、泄漏火灾事故次生 CO 于敏感点浓度-时间曲线图

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，甲醇储罐外输管道破裂、泄漏挥发甲醇气体，10m 范围外未超过毒性终点浓度-1，超过毒性终点浓度-2 最大范围距离位于 30~40m 之间，超毒性终点浓度-2 范围内无敏感点分布；甲醇储罐外输管道破裂、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 960m、1720m，上述气象条件下，超毒性终点浓度-1、-2 范围内无敏感点。

在最常见气象条件下，甲醇储罐外输管道破裂、泄漏挥发甲醇气体，10m 范围外未超过毒性终点浓度-1、-2；甲醇储罐外输管道破裂、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 510m、890m，上述气象条件下，超毒性终点浓度-1、-2 范围内无敏感点。

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。

10.2.8 风险管理及防范措施

10.2.8.1 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，各装置建构筑物之间留有足够的安全防护距离，建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、界区内建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）。

10.2.8.2 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。

$$V_2 = \sum Q_{\text{消}} \cdot t_{\text{消}}$$

$Q_{\text{消}}$ —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 27168.32m³，远大于围堰内最大储罐顺酐储罐体积 10000m³，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

生产装置区顺酐罐装缓存罐泄漏起火产生的物料与消防废水直接进入事故池，本次 V_1 取最大装置顺酐罐装缓存罐容量 2000m^3 ；固定水喷雾系统用水量为 $2070\text{m}^3/\text{h}$ ，辅助冷却设施用水量 $288\text{m}^3/\text{h}$ ，则室外消防水量为 $2358\text{m}^3/\text{h}$ ，装置泄漏事故下的冲洗时间按 6h 计算，则冲洗水量约为 14148m^3 ；收集雨水量为 117m^3 。装置泄漏时，事故废水最大计算量为 $V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5 = (2000 + 14148 - 0) + 0 + 117 = 16265\text{m}^3$ 。

综上，项目事故应急池应设计为有效容积不小于 16265m^3 。厂区新建 31000m^3 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 10.2-21。

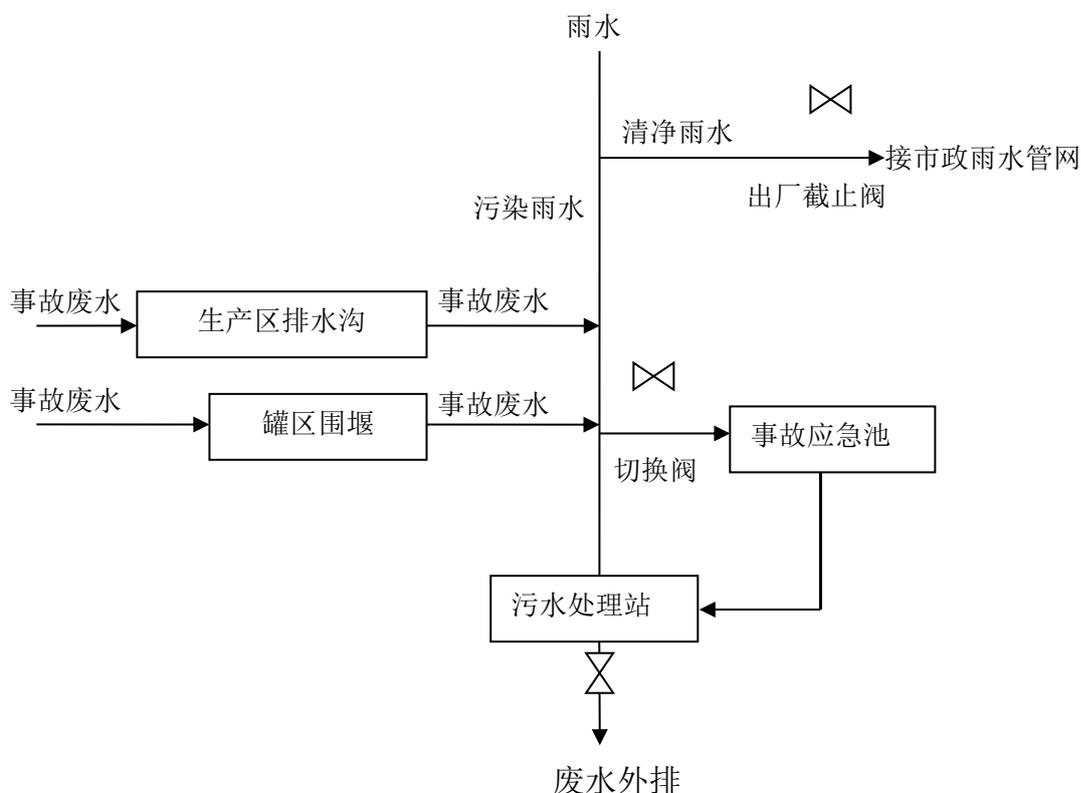


图 10.2-21 防止事故废水进入外环境的控制、封堵系统图

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10.2-35。

表 10.2-35 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	甲醇	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

事故类型	伴生污染物	次生污染物	措施
泄漏	甲醇	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。

10.2.8.3 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10.2-36。

表 10.2-36 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	甲醇、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10.1-2，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、丙烯管线等区域配备的明显安全标识等。

10.3 环境风险事故应急预案

10.3.1 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。

10.3.2 环境风险应急预案

金能化学（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，对现有应急预案进行修订，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。

10.3.3 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

建设单位按照企业现有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。一旦出现超出现有工程应急处置能力时，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。

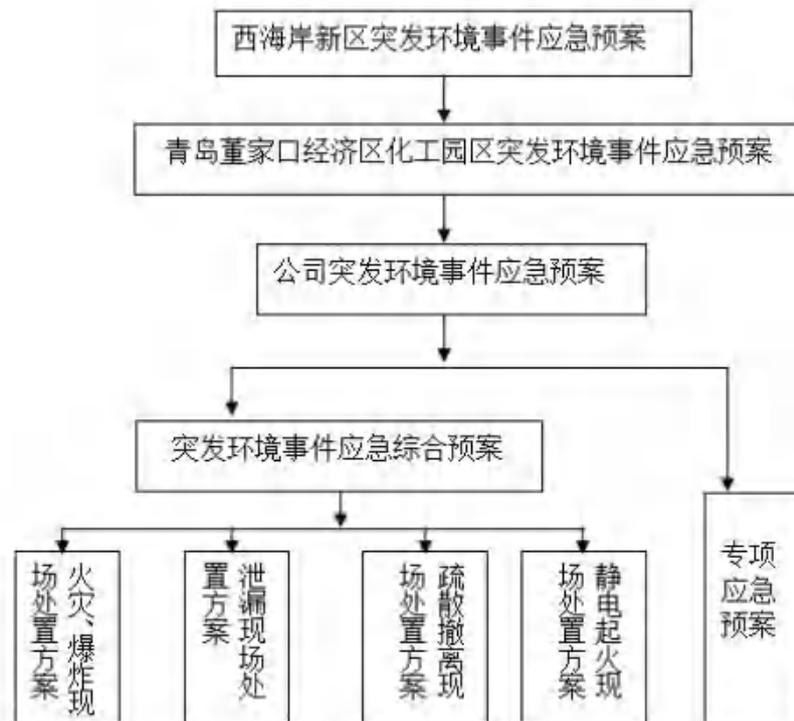


图 10.3-1 应急组织机构图

10.3.4 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10.3-2。



图10.3-2 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。

10.4 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 10.4-1。

表 10.4-1 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况										
风险调查	危险物质	名称	正丁烷	异丁烷	异戊烷	丙烷	甲醇	硫磺	DBP	CO	H ₂ S	
		存在总量/t										
		名称	氨水	甲烷	硫酸	次氯酸钠	二氧化氯	COD _{Cr} 浓度≥10000mg/L的有机废液				
		存在总量/t										
	环境敏感性	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	地表水功能敏感性		F1 <input type="checkbox"/>			F2 <input type="checkbox"/>			F3 <input checked="" type="checkbox"/>		

工作内容		完成情况				
	水	环境敏感目标分级	S1 <input type="checkbox"/>	S2 <input type="checkbox"/>	S3 <input checked="" type="checkbox"/>	
	地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>	G2 <input type="checkbox"/>	G3 <input checked="" type="checkbox"/>	
		包气带防污性能	D1 <input type="checkbox"/>	D2 <input checked="" type="checkbox"/>	D3 <input type="checkbox"/>	
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 <input type="checkbox"/>	1≤Q<10 <input type="checkbox"/>	10≤Q<100 <input type="checkbox"/>	Q>100 <input checked="" type="checkbox"/>	
	M 值	M1 <input checked="" type="checkbox"/>	M2 <input type="checkbox"/>	M3 <input type="checkbox"/>	M4 <input type="checkbox"/>	
	P 值	P1 <input checked="" type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>	P3 <input type="checkbox"/>	P4 <input type="checkbox"/>	
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>960</u> m			
	大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>1720</u> m					
	地表水	最近环境敏感目标横河，到达时间/ <u> </u> h				
地下水	下游厂区边界到达时间/ <u> </u> d					
	最近环境敏感目标/ <u> </u> ，到达时间/ <u> </u> 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：“”为勾选项；“ ”为填写项

11 环保措施经济技术可行性分析

11.1 废气防治措施

本项目各生产装置、中间罐等涉及有机废气的出气口均接入废气总管，最终去装置不凝气引入的废气处理设施，正常生产情况下不设其他废气直排口。针对颗粒物废气，包括储煤、卸煤、输煤、煤破碎筛分、暂存、磨煤、固体添加剂等原料上料、固体产品包装等工序产生的废气，项目均设置了布袋除尘器、仓顶除尘器等成熟除尘措施，且尽可能实现了有组织排放。生产装置及罐区连续有机不凝气，包括顺酐、BDO、PBAT、PBS 四套装置及罐区、装卸站、灌装站产生的流量较为恒定、连续的不凝气，全部去 RTO 废气处理装置处理；酸气脱除废气经 1#尾气洗涤塔处理后有组织排放；PBS/PBAT 造粒及颗粒干燥废气经水喷淋+活性炭吸附处理后有组织排放。针对硫回收尾气焚烧炉废气设置了碱洗塔，针对废液焚烧炉废气，设置了布袋除尘器+SCR 脱硝处理措施。针对污水处理站，除溶药池外，其余构筑物池体均为钢砼密闭或不锈钢密闭形式，并安装吸风管道，对废气的收集效率不低于 98%，收集的废气全部经引风装置引至本项目建设的废液焚烧炉作为补风，不外排。

项目采取的上述废气污染防治措施中，仓顶除尘器、布袋除尘器、尾气水洗/碱洗塔、活性炭吸附、SCR 脱硝均属于工业生产常用颗粒物、水溶性有机废气、氮氧化物的处理措施，运行稳定，处理效率较高，具有经济技术可行性。

本项目的重点废气净化设施为 RTO 废气处理炉和废液焚烧炉（以焚烧废液为主要目的，兼顾处理本项目污水处理站废气）。

11.1.1 RTO 废气处理炉

拟建项目拟新建一套蓄热式热力氧化炉（RTO），用于处理本项目顺酐吸收塔吸收尾气、解析系统真空尾气、溶剂气提塔气提尾气、溶剂精制真空尾气以及 BDO 装置不凝气、PBAT、PBS 装置不凝气。

（1）RTO 系统结构

系统结构包括了以下几个主要的部分：

- 用于过程控制的阀门
- 废气进气风机
- 系统内空气控制系统
- 空气净化系统
- 测量与控制系统
- 由陶瓷蓄热体填充蓄热室

•带燃烧器的燃烧室

(2) 工作原理

混合有机废气进入 RTO 装置,采用蓄热式焚烧炉 RTO 进行热氧化,使尾气中的 C、H、O 化合物氧化分解为 CO₂ 和 H₂O,经过处理后的达标尾气通过 50m 烟囱排放。因本项目尾气浓度较高,超过 RTO 自热浓度,故利用热旁通将部分燃烧室处理后的高温尾气引入蒸汽过热器中,将前端装置产生的 310℃ 饱和蒸汽过热到 520℃,回收其热能进行利用,保证 RTO 箱室的温度控制在 850℃ 左右。热旁通排出的高温尾气经过蒸汽换热器换热后,一部分蓄存在 RTO 中;另一部分经过热水换热器将一定量的热水升温。经 RTO 处理后的达标尾气通入 50m 烟囱排放。当后端装置停机时,RTO 产生的蒸汽减温减压后将并入蒸汽管网。

开始时,燃烧器以新鲜空气工作模式加热系统,直至达到工作温度。含 VOCs 的废气在废气风机的作用下流经整个系统。在此过程中,含 VOC 的废气最先流经炽热陶瓷材料的再生塔区。通过此方法,让含 VOC 的废气被加热,从而让溶剂颗粒开始氧化过程。然后空气流到反应室,也就是燃烧室。在这里,燃烧器将未净化气体的温度再次加热从而可以完全氧化。当流入第二个再生塔区后,经过净化的炽热空气传热给陶瓷蓄热体,让空气冷却下来并完成热交换过程。

燃烧室内 VOC 氧化燃烧的温度通过控制系统中的温度监控设备控制燃烧器的燃气供给量,设定在合适的范围内,实现 VOC 气体的完全氧化燃烧。蓄热塔的进气和排气按照一定的时间周期切换和陶瓷蓄热体进行热交换,实现进气被蓄热体加热达到氧化燃烧温度,排气被蓄热体冷却达到排出要求温度。蓄热塔的蓄热温度有温度传感器和控制系统控制,达到设定的蓄热温度后,蓄热塔的进排气切换阀转换,实现放热和蓄热转换,形成循环。

(3) 工作流程

RTO 炉工艺流程见下图。

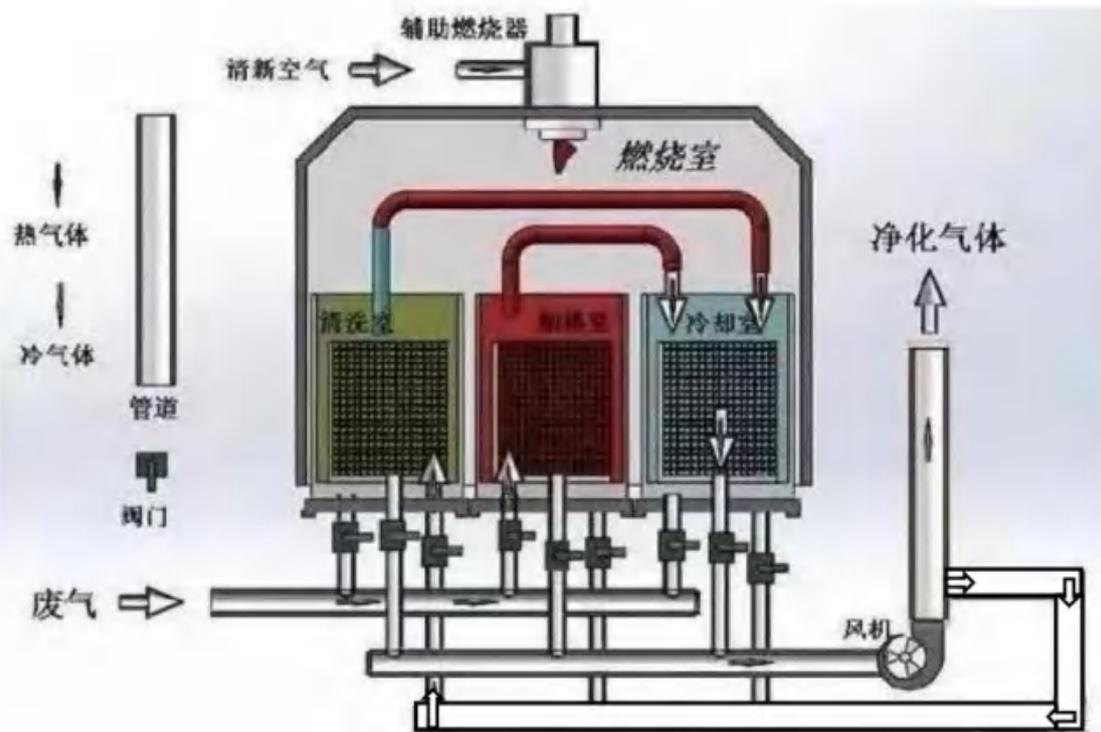


图 8.2-1 RTO 炉流程图

装置区排放的废气首先流经热蓄热器反应器 A，并升温至氧化温度。在此过程中，在蓄热器 A 中的陶瓷冷却下来。在废气预热后，燃烧室中的污染物被氧化为二氧化碳和水，放热的氧化反应导致空气温度的进一步上升。净化后的废气（纯空气）离开燃烧室，并通过蓄热室 B 的流动。在这里，它被冷却约到排气入口温度，将热能转移到蓄热室 B 中的陶瓷蓄热体。这种蓄热室陶瓷蓄热体可用于循环的加热废气。在蓄热室 C 中，被前一个的循环中的排气预热，仍然包含在蓄热室中的污染物通过反吹扫净化空气，蓄热室 C 的净化后，对下面的循环中从燃烧室处理后气体从另一个蓄热室进行冷却排出。通过单个的蓄热室流动方向采用阀门控制系统的周期性变化，使所有蓄热室的陶瓷蓄热体用于废气预热和处理后气体冷却。在一个较低的污染物浓度情况下，通过燃烧器的自动切换保证了必要的燃烧室温度。该燃烧器也用于陶瓷蓄热体设备开机后的初始加热。

目前国内顺酐化工产业均采用 RTO 炉处理生产过程中产生的不凝气，运行稳定，效果良好，能够实现有组织排放。因此，具备一定的工艺技术可行性。

11.1.2 废液焚烧炉

本项目新增化工废液焚烧炉 1 座，由专业设计单位严格按照危险废物焚烧炉的要求设计、建设，在设计和建设过程中严格执行《化工建设项目废物焚烧处置工程设计规范》（HG20706-2013）、《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）、《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T 176-2005）、《危险废物处置工程技术导则》（HJ

2042-2014) 的标准要求, 配套工艺的尾气净化系统及灵敏报警系统和应急启停处理装置。

1、焚烧炉设计规模

根据建设单位提供的设计资料, 本项目焚烧炉设计规模如表 11.1-1 所示。

表 11.1-1 本项目新建焚烧炉设计规模一览表

分类	焚烧原料包含	设计焚烧规模	本次评价焚烧量	结论
废液	本项目废液	8000kg/h	7909.5kg/h	新增焚烧炉设计规模可以满足本项目废液处理需求

装置整体设计负荷为满负荷工况的 60%-110%。本项目满负荷生产情况下进入焚烧炉焚烧的废液量均小于焚烧炉设计规模, 能够满足本项目的废液处理需求。

2、技术性能指标

表 11.1-2 焚烧炉技术性能指标一览表

指标	焚烧炉高温段温度(°C)	烟气停留时间(s)	燃烧效率(%)	焚毁去除率(%)	焚烧残渣热灼减率(%)	压力状态	烟气 CO 浓度(mg/m ³)(烟囱取样口)	烟气氧含量(干烟气, 烟囱取样口)
本项目设计数值	1100~1350	2.49	≥99.9	≥99.99	<5	负压 -100~-200 PaG	1 小时均值≤10; 日均值≤10	6.0%
GB18484-2020	≥1100	≥2.0	≥99.9	≥99.99	<5	负压	1 小时均值≤100; 日均值≤80	6%~15%

本项目焚烧炉设计技术性能指标满足《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2020) 要求。

3、焚烧炉关键设备介绍(涉密删除)

4、焚烧物料、配伍及烟气产生情况(涉密删除)

5、尾气净化系统

本项目进入焚烧炉焚烧的物质不含氯, 因此整个过程不涉及二噁英的生成。焚烧炉采用低氮燃烧技术, 针对焚烧尾气设置了一套“布袋除尘+SCR 脱硝”的尾气净化系统。

(1) 低氮燃烧技术

本项目采用燃料分级燃烧的技术控制氮氧化物的生成。天然气从燃烧器喷入, 废液分为三层喷入: 一层与主天然气采用组合式烧嘴, 组合式烧嘴处设置一把高热值废液喷枪; 在主燃烧器下游的二层设置四支废液喷枪; 另有四支废液喷枪布置在第三层。在第三层废液喷枪的上下游分别布置废气喷枪和二次空气注入口。废气喷入后与天然气、废液燃烧的高温烟气充分混合, 达到控制火焰区域的温度和氧含量的目的, 燃烧器生成不

低于 1100°C 的高温烟气，为下游废液焚烧提供稳定热源。燃料、废气、废液逐级投入，烟气量由小到大逐渐增加的扩展方式符合燃烧动力场、流动场及热负荷缓慢增加的要求，同样达到抑制氮氧化物生成的目的。

本项目是综合运用“燃料分级”和“空气分级”技术，通过燃烧器头部和焚烧炉本体分层注入的结构设计，同时实现燃料分级和空气分级，在时间和空间上扩展燃烧发生的过程，最终达到减少出现高温区、降低高温点，温度场分布均匀，降低 NO_x 排放的预期目标。该工艺技术成熟，具备经济技术可行性。

(2) 布袋除尘工艺

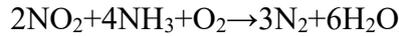
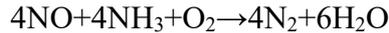
项目焚烧尾气采用布袋除尘器控制出口颗粒物排放浓度。袋式除尘器主要由上箱体、中箱体、灰斗、卸灰系统、喷吹系统和控制系统等几部分组成，并采用下进气分室烟气净化结构。含尘烟气由进风口经中箱体下部进入灰斗；部分较大的尘粒由于惯性碰撞、自然沉降等作用直接落入布袋除尘器灰斗，其它尘粒随气流上升进入到袋式收尘器各个滤袋室。经除尘滤袋过滤后，尘粒被阻留在除尘布袋外侧，净化后的气体由滤袋内部进入脉冲除尘器上箱体，再通过提升阀、出风口、通过引风机达标排入大气。

灰斗中的粉尘定时或连续由螺旋输送机及刚性叶轮卸料器卸出。随着过滤过程的不断进行，除尘器滤袋外侧所附积的粉尘不断增加，从而导致袋布袋除尘器本身的阻力也逐渐升高。当阻力达到预先设定值时，脉冲清灰控制器发出信号，首先令一个布袋除尘器袋室的提升阀关闭以切断该室的过滤气流，然后打开电磁脉冲阀，压缩空气由气源顺序经气包、脉冲阀、喷吹管上的喷嘴以极短的时间向除尘滤袋喷射。压缩空气在箱内高速膨胀，使滤袋产生高频振动变形，再加上逆气流的作用，使滤袋外侧所附尘饼变形脱落。在充分考虑了粉尘的沉降时间（保证所脱落的粉尘能够有效落入灰斗）后，提升阀打开，此布袋除尘器袋室滤袋恢复到过滤状态，而下一袋室则进入清灰状态，如此直到最后一袋室清灰完毕为一个周期。脉冲袋式除尘器是由多个独立的室组成的，清灰时各室按顺序分别进行，互不干扰，实现长期连续运行。

布袋除尘器为烟气除尘的常见工艺，在国内外多个化工项目焚烧尾气的处理中得以运用，运行情况良好，具备经济技术可行性。

(3) SCR 脱硝工艺

经去除颗粒物后的烟气经天然气补燃后送入 SCR 脱硝系统，烟气温度约为 250°C，经过稀释后的氨水通过空气雾化喷枪喷入到高温烟气中与烟气充分混合后进入 SCR 反应器。采用钒钛基脱硝催化剂，其典型使用温度为 180~300°C，去除烟气中的氮氧化物，发生的化学反应如下：



SCR 脱硝工艺均为烟气脱硝的常见工艺，应用广泛，运行稳定，具备经济技术可行性。

根据建设单位提供的资料，上述工艺对氮氧化物的去除效率不低于 75%，对颗粒物的去除效率不低于 99%。出口烟气氮氧化物、颗粒物、二氧化硫的排放满足《山东省区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2013）表 1 中重点控制区的标准要求。同时，上述污染物的排放也均满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）表 3 标准要求。

在建设单位加强管理、对各项技术指标进行严格控制、确保各项污染物及技术指标达标的情况下，项目焚烧炉废气治理措施经济技术上可行。

6、与相关导则和规范的符合性分析

本项目焚烧炉的设计严格执行《化工建设项目废物焚烧处置工程设计规范》（HG20706-2013）与《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）中的要求，与《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T176-2005）、《危险废物处置工程技术导则》（HJ2042-2014）的符合性分析如下表所示。

表 10.1-4 与《危险废物处置工程技术导则》（HJ2042-2014）的符合性分析

序号	标准要求	本项目情况	符合性
1	焚烧技术适用于处置有机成分多、热值高的危险废物，处置危险废物的形态可为固态、液态和气态，但含汞废物不适宜采用焚烧技术进行处置，爆炸性废物必须经过合适的预处理技术消除其反应性后再进行焚烧处置，或者采用专门设计的焚烧炉进行处置。	本项目焚烧炉焚烧原料为生产过程产生的废液等，不含汞，采用化工专业设计的废气废液焚烧炉。	符合
2	采用焚烧技术处置危险废物时，入炉前应根据其成分、热值等参数进行配伍，以保障焚烧炉稳定运行，降低焚烧残渣的热灼减率。	本项目焚烧炉采用远程控制废液、不凝气的配比，保障焚烧炉稳定运行，焚烧残渣产生量小于 5%。	符合
3	采用焚烧技术处置危险废物，焚烧处置设施应采用技术成熟、自动化水平高、运行稳定的设备，并重点考虑其配置与后续废气净化设施之间的匹配性。焚烧控制条件应满足 GB 18484 要求。	本项目焚烧炉与现有工程焚烧炉基本相同，技术成熟、自动化水平高、运行稳定，与废气净化设施匹配，焚烧控制条件满足 GB 18484 要求。	符合
4	焚烧处置设施宜采取连续焚烧方式，并保证焚烧处理量在额定处理量的 60~110%内波动时能稳定运行。	本项目焚烧炉采取连续焚烧方式，设计焚烧处理量波动范围为 60~110%。	符合
5	焚烧处置系统产生的高温烟气应采取急冷处置，	本项目焚烧炉不涉及含氯物质	符合

序号	标准要求	本项目情况	符合性
	烟气温度应在 1 s 内下降到 200°C 以下，减少烟气在 200~500°C 温度区的滞留时间，防止二噁英产生或二次生成。	的焚烧，不会产生二噁英。	
6	废气净化装置应有可靠的防腐蚀、防磨损和防止飞灰阻塞的措施。	本项目焚烧炉废气净化装置具备可靠的防腐蚀、防磨损、防止飞灰阻塞的措施。	符合
7	如果选择的处置工艺有二噁英污染物产生，应安装高效的二噁英净化装置。	本项目不涉及二噁英产生。	符合
8	如废气中含有酸性污染物，应采用适宜的碱性物质作为中和剂，在反应器内进行中和反应。	本项目焚烧尾气中的酸性污染物主要为二氧化硫、氮氧化物废气，根据其浓度情况采取了有针对性的“布袋除尘+SCR 脱硝”的尾气净化系统，实现达标排放。	符合
9	处置设施的自动化系统应采用成熟的控制技术和可靠性高、性价比适宜的设备和元件。危险废物处置应有较高的自动化水平，可在中央控制室通过分散控制系统实现对危险废物处置系统及辅助系统的集中监视和分散控制。	本项目废气废液焚烧炉采用成熟的控制技术和可靠性高、性价比适宜的设备和元件，具有较高的自动化水平，并设置完善的监控、控制系统。	符合
10	危险废物处置设施应设置独立于分散控制系统的紧急停车装置。	本项目焚烧炉设置了独立于分散控制系统的紧急停车装置。	符合
11	危险废物处置设施须设置必要的在线监测系统，在线监测内容应该包括系统运行的工况参数和二氧化硫、氮氧化物及其他必要的特征污染物排放指标。特征污染物排放指标的在线监测数据与环保部门联网应满足当地的环保主管部门的要求。	本项目焚烧炉设置了必要的在线监测系统，并能够监控废气污染物的达标排放情况，建成后监测数据系统将环保部门联网。	符合
12	危险废物处置工程污染治理设施的自动连续监测及数据传输系统，应与本工程同时进行环境保护验收。	焚烧炉的自动连续监测及数据传输系统拟与本工程同时进行环境保护验收。	符合

表 10.1-5 与《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T176-2005）符合性

序号	标准要求	本项目情况	符合性
1	危险废物焚烧处置系统应包括预处理及进料系统、焚烧炉、热能利用系统、烟气净化系统、残渣处理系统、自动控制和在线监测系统及其它辅助装置。	本项目废气废液焚烧炉包括进料系统、焚烧炉、烟气净化系统、自动控制和在线监测系统及其它辅助装置。	符合
2	对于处理氟、氯等元素含量较高的危险废物，应考虑耐火材料及设备的防腐问题。对于用来处理含氟较高或含氯大于 5% 的危险废物焚烧系统，不得采用余热锅炉降温，其尾气净化必须选择湿法净化方式。	本项目焚烧物中不含氯、氟元素。	符合
3	整个焚烧系统运行过程中应处于负压状态，避免有害气体逸出。	本项目焚烧炉运行过程中处于负压状态。	符合

序号	标准要求	本项目情况	符合性
4	焚烧炉的设计应保证其使用寿命不低于 10 年；焚烧炉所采用耐火材料的技术性能应满足焚烧炉燃烧气氛的要求，质量应满足相应的技术标准，能够承受焚烧炉工作状态的交变热应力；必须配备自动控制和监测系统，在线显示运行工况和尾气排放参数，并能够自动反馈，对有关主要工艺参数进行自动调节。	本项目焚烧炉的设计保证其使用寿命不低于 10 年，耐火材料的技术性能、质量均能够满足工作要求，配套自动控制和监测系统，在线显示运行工况和尾气排放参数，并能够自动反馈，对有关主要工艺参数进行自动调节。	符合
5	焚烧炉应设置防爆门或其它防爆设施；燃烧室后应设置紧急排放烟囱，并设置联动装置使其只能在事故或紧急状态时才可启动。	本项目焚烧炉设置防爆门；本项目余热锅炉的设计负荷能够满足紧急停车状态下衬里材料蓄热量，不同于回转窑+2 燃烧室燃烧设施，本项目不需单独设置紧急泄放烟囱。	符合
6	应设置二次燃烧室，并保证烟气在二次燃烧室 1100°C 以上停留时间大于 2s。	本项目焚烧炉设计严格执行《化工建设项目废物焚烧处置工程设计规范》（HG20706-2013），根据该规范对二次焚烧室的要求，“采用炉排和炉床式焚烧炉的固体化工废气焚烧处置系统应设置二次焚烧室，采用流化床式焚烧炉的固体化工废物焚烧处置系统以及液体和气体化工废物焚烧处置系统可不设置二次焚烧室，其二次焚烧功能由高温烟道代替，为此，应确保高温烟道的温度满足焚毁烟气中有机物及有毒、有害物质的要求。”本项目焚烧炉为化工企业废气废液焚烧炉，无固态固废，其设计的高温烟道烟气停留温度不低于 1100°C，停留时间不低于 2s，能够满足焚毁烟气中有机物及有毒、有害物质的要求。	符合
7	辅助燃料燃烧器应有良好燃烧效率，其辅助燃料应根据当地燃料来源确定。	采用天然气为辅助燃料，具备可靠来源。	符合
8	焚烧控制条件应满足国家《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2001)中的有关规定。	焚烧控制条件满足《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2020)规定。	符合
9	烟气净化系统可根据不同的废物类型及其组分含量选择采用湿法烟气净化、半干法烟气净化以及干法烟气净化三种方式。	本项目烟气净化系统主要采用干法烟气净化工艺。	符合
10	焚烧废物产生的高温烟气应采取急冷处理，使烟气温度在 1.0 秒钟内降到 200°C 以下，减少烟气在 200~500°C 温区的滞留时间。	本项目焚烧炉不涉及含氯物质的焚烧，不会产生二噁英。	符合
11	对于含氮量较高的危险废物必须考虑氮氧化物的去除措施。应优先考虑通过焚烧过程控制，抑制氮氧化物的产生，焚烧烟气中氮氧化物的净化方法，宜采用选择性非催化还原法（SNCR）。	本项目在焚烧过程中采取低氮燃烧的方式抑制氮氧化物产生，焚烧烟气中氮氧化物采用 SCR 工艺，能够满足达标排放要求。	符合

序号	标准要求	本项目情况	符合性
12	经净化后的烟气排放和烟囱高度设置应符合《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2001)要求。	本项目焚烧炉净化后的烟气排放和烟囱高度设置均符合《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2020)要求。	符合
13	应对焚烧烟气中的烟尘、硫氧化物、氮氧化物、氯化氢等污染因子,以及氧、一氧化碳、二氧化碳、一燃室和二燃室温度等工艺指标实行在线监测,并与当地环保部门联网。二噁英采样检测频次不少于1次/年。	该焚烧炉具备烟尘、氮氧化物、氯化氢在线监测设施,并对氧、一氧化碳、二氧化碳、一燃室和二燃室温度等工艺指标实行在线监测,并与当地环保部门联网。二噁英采样检测频次不少于1次/年。	符合

综上所述,本项目焚烧炉的设计及焚烧尾气的处理措施能够满足国家相应标准要求,具有一定的经济和技术可行性。

11.1.3 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11.1-6。

表 11.1-6 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;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。	厂区火炬系统为长明,设置了视频监控装置,项目PVC装置区非正常开停车及检修过程产生放空气体、均经放空总管接入本次新增的焚烧炉焚烧;所有含VOCs的废液废渣全部密闭储存、输送。	是
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。	企业现有厂区严格按照《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,本项目将执行该条要求。	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。	本项目除少量地面冲洗水、初期雨水外,其余生产废水全部经管道密闭输送排至厂区现有污水处理设施处理。现有污水处理设施采用了密闭化工艺,减少废水处理过程中废气的无组织排放。	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	本项目甲醇、四氢呋喃采用内浮顶罐储存,且罐区呼吸废气、装卸站	是

序号	环大气[2019]53号相关要求	本项目情况	是否符合
	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。	装车废气、灌装废气等全部接入废气处理设施处置，不外排。	
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。	本项目生产装置区不凝气全部经管道 100%收集、直接燃烧处理。涉 VOCs 排放的废气全部满足环保标准要求。	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。	本项目主要原料为密闭化进料，物料输送、搅拌、固液分离、干燥等工序全部实现了密闭化生产，无敞口式、明流式设施，物料输送采用泵送，有机液体进料全部为底部进料方式，固体物料投加尽可能采用密闭式投料装置。	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。	本项目生产装置产生挥发气体优先采用了冷凝、洗涤等预处理措施，回收物料的同时减少了外排量，不凝气采用燃烧高效治理技术。	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。	本项目正常运行状态下设备不冲洗，开车阶段不产生易挥发性不合格产品；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。	企业现有厂区已按要求开展 LDAR 工作，本项目将在营运期开展 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	企业已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	是

序号	环大气[2019]53号相关要求	本项目情况	是否符合
	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。	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。	

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。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。

11.2 地表水污染防治措施可行性

有机废水：项目外排的有机废水量共计 676587m³/a（平均 85m³/h，平均 2032m³/d），经厂内污水处理站处理水质满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，丙烯酸排放浓度满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）限值，经泵提升通过管廊专用管道输送至中法水务并检测达标后排海。

无机废水：项目外排的无机废水量共计 2254000m³/a（平均 282m³/h，平均 6769m³/d），经厂内污水处理站处理水质满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，经厂区专用无机水排放管道排入化工园区无机水排海管道。

本项目设置 1 座总处理能力 450m³/h 污水处理站，各股废水处理工艺具体如下：

①BDO 装置、顺酐装置、PBS 装置、PBAT 装置生产污水→调节池→提升泵→厌氧反应器→好氧反应池→二沉池→高效沉淀池→臭氧氧化池→AOA+MBR 反应池→外排水池（处理能力 50m³/h）

②煤制合成气装置生产污水→调节池→提升泵→AOA+MBR 反应池→外排水池（处理能力 75m³/h）

③循环水排污水、脱盐水排污水及蒸汽排污水→调节池→多介质过滤器→外排水池（处理能力 325m³/h）

污水处理站详细设计资料涉密删除。

11.3 地下水及土壤污染防治措施

11.3.1 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。

11.3.2 源头控制措施

本项目选择先进、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。

11.3.3 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，建设厂区一般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），装置区、储运工程区、辅助工程区、公用工程区防治分区情况如表 11.3-1 所示。

表 11.3-1a 项目污染防治分区情况一览表（装置区）

装置、单元名称	污染防治区域及部位	污染防治区类别
地下管道	生产污水（初期雨水）、油污、各种废溶剂等地下管道	重点
地下罐	各种地下污油罐、废溶剂罐、碱液罐、烯烷罐等基础的底板及壁板	重点
生产污水井及各种污水池	生产污水的检查井、水封井、渗漏液检查井、污水池和初期雨水提升池底板及壁板	重点
生产污水预处理	生产污水预处理池的底板及壁板	重点
储焦池	储焦池的底板及壁板	重点
液硫池	液硫池的底板及壁板	一般
生产污水沟	机泵边沟、油站、除盐车站边沟和生产污水明沟的底板及壁板	一般
地面	—	一般

表 11.3-1b 项目污染防治分区情况一览表（储运工程区）

装置、单元名称	污染防治区域及部位	污染防治区类别
原料油、轻质油品、液体化工产品等储罐区	环墙式和护坡式罐基础	重点
	承台式罐基础	一般
	储罐到防火堤之间的地面及防火堤	一般
油泵及油品计量站	油泵及油品计量站界区内的地面	一般
铁路、汽车装卸车	装卸车栈台界区内的地面	一般
油气回收设施	油气回收设施界区内的地面	一般
铁路槽车洗罐站	洗罐站界区内的地面	一般
地下罐	地下藏液罐、污油罐、废溶剂罐等基础的底板及壁板	重点
地下管道	生产污水、污油、废溶剂等地下管道	重点
系统管廊	系统管廊集中阀门区的地面	一般

注：原料油、轻质油品、液体化工产品等储罐区中不包含储存液硫、沥青、重质渣油的罐和液化烃球罐。

表 11.3-1c 项目污染防治分区情况一览表（辅助工程区）

装置、单元名称	污染防治区域及部位	污染防治区类别
散装且溶于水的原料及产品仓库	仓库内的地面	一般
液体化学品库	化学品库的室内地面	一般

表 11.3-1d 项目污染防治分区情况一览表（公用工程区）

装置、单元名称	污染防治区域及部位	污染防治区类别	
动力站	储灰池	储灰池的底板及壁板，冲灰沟的底板及壁板	重点
	锅炉事故油池	事故油池的底板及壁板	重点
	排污池、地坑	排污池及地坑的底板及壁板	重点
变电所	事故油池	事故油池的底板及壁板	重点
化学水处理站	酸碱罐区	环墙式和护坡式罐基础	重点
		承台式罐基础	一般
		酸碱罐至围堰之间的地面及围堰	一般
	酸碱中和池及污水沟	酸碱中和池的底板及壁板，污水沟的底板及壁板	重点
	水处理厂房	水处理厂房内的地面	一般
循环水场	排污水池	排污水池的底板及壁板	重点
	冷却塔底水池及吸水池	塔底水池及吸水池的底板及壁板	一般
	加药间	房间内的地面	一般
	雨水监控池	雨水监控池的底板及壁板	一般
	事故水池	事故水池的底板及壁板	一般
污水处理场	地下生产污水管道	地下生产污水管道	重点
	调节罐、隔油罐和污油罐	环墙式和护坡式罐基础	重点
		承台式罐基础	一般
		罐至防火堤之间的地面及防火堤	一般
	生产污水、污油、污泥池、沉淀池、污水井	调节池、均质池、隔油池、气浮池、生化池、污油池、油泥池、浮渣池、沉淀池、污泥池的底板及壁板；检查井、水封井和渗漏液检查井的底板及壁板	重点
	污泥储存池	污泥储存池的底板及壁板	重点
污泥焚烧	污泥焚烧界区内的地面	一般	

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。

本项目无地下管道、储罐，涉及的重点污染防治区包括储罐基础、装置区生产区初期雨水池（兼做地面冲洗水废水收集池）、污水处理站池体，其余位置全部为一般污染防治区。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）初期雨水池、污水处理站池体：耐久性应符合现行国标《混凝土结构设计规范》GB50010 的有关规定，结构厚度不应小于 250mm，混凝土强度等级不宜低于 C30，抗渗等级不应低于 P8，且水池的内表面应涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料（厚度不应小于 1.0mm）或喷涂聚脲等防水涂料（厚度不应小于 1.5mm），或在混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂（掺量宜为胶凝材料总量的 1%~2%）

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。

11.3.4 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重点污染防渗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渗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。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。

11.3.5 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。

11.3.6 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。

11.4 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。

11.5 固体废物治理措施分析

项目营运期产生的固体废物包含气化湿粗渣、气化细渣滤饼、生产装置废液（异丁烷废液、碳五废液、溶剂精馏塔塔底废液、蒸发器分离器底液、脱水塔塔顶废液、BDO塔塔底重组分，合计63276t/a）、生产装置及环保设施废吸附剂、生产装置废催化剂、装置废填料、全厂装置废过滤材料、生产过滤装置废渣、焚烧废渣、原料废包装、生产设备维护操作废物、实验室固废、职工生活垃圾、污水处理站污泥等。其中生产装置废液均暂存于厂区废液罐内，去废液焚烧炉焚烧处置，其余危险废物均在厂区的危废间暂存后委托有资质单位处置。

1、贮存场所（设施）污染防治措施

本项目设置危险废物暂存间1座，该危废间将严格按照《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 $\leq 10^{-10}$ 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，并设置警示标识。

危险废物暂存间占地面积为600m²，有效高度按1.5m计算，有效容积为900m³，满足本项目危险废物的暂存需求。危废暂存场所基本情况见表11.5-1。

表 11.5-1 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	本项目产生的危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危险废物暂存间	生产装置及环保设施废 吸附剂 生产装置废催化剂 装置废填料 全厂装置废过滤材料 生产过滤装置废渣 焚烧废渣 原料废包装 生产设备维护操作废物 实验室固废 污水处理站物化污泥	HW13 HW50 HW18 HW49 HW08	265-101-13 261-167-50 772-007-50 772-003-18 265-103-13 261-151-50 251-016-50 900-041-49 900-039-49 900-210-08 900-047-49	600m ²	加盖 桶装/ 袋装	900m 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。

12 环境管理与监测计划

12.1 环境管理

12.1.1 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，贯彻和执行国建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。

12.1.2 排放口规范化、信息化

12.1.2.1 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：

（1）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；

（2）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污水汇入。

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。

12.1.2.2 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。

12.1.2.3 企业情况

1、厂区现有工程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。

公司厂区现有排污口基本满足排污口规范化要求。并在有条件时，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。

12.2 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体系，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，参照《排污许可证申请与核发技术规范 危险废物焚烧》（HJ 1038-2019）的要求，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

本项目及同期项目建成后，全厂污染源监测计划见表 12.2-1。

表 12.2-1 本项目建成后全厂污染源监测计划一览表

种类	监测点位	监测项目	最低监测频次	
废气	丙烷脱氢装置一套	原料加热炉烟气 (G1-1)	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、VOCs	自动监测
		余热锅炉排气 (G1-2)	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、VOCs	自动监测
			氨	每季度一次
			林格曼黑度	每年一次
		燃气轮机烟气 (G1-3)	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、VOCs	自动监测
			氨	每季度一次
	林格曼黑度		每年一次	
	炭黑装置	炭黑尾气锅炉烟气 (G1-4)	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、VOCs	自动监测
			氨	每季度一次
			林格曼黑度	每年一次
		收集袋滤器排气筒 1 (G1-5) 收集袋滤器排气筒 2 (G1-6) 收集袋滤器排气筒 3 (G1-7) 收集袋滤器排气筒 4 (G1-8)	颗粒物	每月一次
	聚丙烯一套	造粒离心干燥器排气筒 (G2-1)	颗粒物、VOCs	每月一次
		掺混料仓排气筒 (G2-2)		
		包装料仓排气筒 (G2-3)		
	聚丙烯二套	造粒离心干燥器排气筒 (G2-4)	颗粒物、VOCs	每月一次
		掺混料仓排气筒 (G2-5)		
		包装料仓排气筒 (G2-6)		
	丙烷脱氢二套	原料加热炉烟气 (G3-1)	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、VOCs	自动监测
			SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、VOCs	自动监测
			氨	每季度一次
林格曼黑度			每年一次	
余热锅炉排气 (G3-2)		SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、VOCs	自动监测	
		氨	每季度一次	
		林格曼黑度	每年一次	
丙烯腈装置	废气焚烧炉烟气 (G3-5) 废水焚烧炉烟气 (G3-6)	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、VOCs	自动监测	
		氨	每季度一次	
	丙烯腈、乙腈、氰化氢、二噁英类	每半年一次		
SAR	预热炉烟气 (G3-7)	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、VOCs	自动监测	
	工艺尾气 (G3-8)	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、VOCs	自动监测	

		氨、硫酸雾	每季度一次
油气回收	1#油气回收尾气 (G3-9) 2#油气回收尾气 (G3-10)	VOCs	每季度一次
污水处理站 VOCs 处理	VOCs 处理尾气 (G3-11)	VOCs	每季度一次
2×35 万吨/年高性能聚丙烯	P4-1、P4-4 排气筒	VOCs	自动监测
	P4-2、P4-5 排气筒	颗粒物	每月一次
	P4-3、P4-6 排气筒	颗粒物	每月一次
2×45 万吨/年高性能聚丙烯	P5-1、P5-4 排气筒	VOCs	自动监测
	P5-2、P5-5 排气筒	颗粒物	每月一次
	P5-3、P5-6 排气筒	颗粒物	每月一次
22 万吨/年可降解新材料项目	P6-1、P6-2、P6-5、P6-6、P6-7、P6-8、P6-11 排气筒	颗粒物	每月一次
	P6-3 排气筒	VOCs	每月一次
	P6-4 排气筒	硫化氢、甲醇	每半年一次
	P6-9、P6-10 排气筒	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物	每月一次
	P6-12 排气筒	VOCs	每月一次
	P6-13 排气筒	四氢呋喃	每半年一次
	P6-14 排气筒	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、VOCs	每月一次
		甲醇、丙烯酸、THF	每半年一次
		SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、VOCs	每月一次
	丙烯酸、THF	每半年一次	
	P6-14 排气筒	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、CO 及烟气含氧量、流速、流量、温度、湿度五项烟气参数	自动监测
		氨	1 次/月
	泵、压缩机、阀门、开口管线或开口阀、气体/整齐泄压设备、取样连接系统	VOCs	每季度一次
	法兰及其他连接件、其他密封设备	VOCs	每半年一次
	储运油气回收 (进口、出口)	VOCs	每季度一次
	厂区内、装置区外	NMHC	每季度一次
	厂界	苯、甲苯、二甲苯、VOCs、颗粒物、硫化氢、氨、臭气浓度、甲醇、丙烯腈、硫酸雾	每季度一次
废水	污水总排放口	COD、氨氮、流量	自动监测

		pH 值、悬浮物、总氮、总磷、石油类、硫化物、挥发酚	每月一次
		BOD ₅ 、总有机碳、总氰化物、氟化物、可吸附有机卤化物	每季度一次
		丙烯腈、丙烯醛、丙烯酸、全盐量	每半年一次
	无机废水外排口	COD、氨氮、悬浮物	自动监测
	雨水外排口	pH 值、COD、氨氮、石油类、悬浮物	排放期间每日监测一次
噪声	厂界外 1m 处	Leq	每季度一次
固体废物	/	统计全厂固废量	每月一次

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），环境质量监测计划见表 12.2-2。

表 12.2-2 项目周边环境质量监测计划

环境要素	监测点位	监测项目	监测频次
环境空气	南厂界	VOCs	每年一次，每次 7 天
地下水	7 个监控点	色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、石油类、苯系物、丙烯酸、丙烯醛、丙烯腈、水位	枯水期（5-6 月）、丰水期（8-9 月）各一次
土壤	装置区东南侧	石油烃	每 3 年监测 1 次

12.3 环境保护“三同时”验收一览表

见表 12.3-1。

12.4 排污许可

金能新材料（青岛）有限公司已取得了排污许可证（编号：91370211MA3MR1PR24001P）。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 265”中的“初级形态塑料及合成树脂制造 2651”，属重点管理行业，企业须针对本次扩建内容申请排污许可证变更。

12.5 污染源排放量

项目全厂主要污染物排放情况见表 12.5-1。

表 12.5-1 项目“三本帐”计算表

单位: t/a

项目	污染物名称	单位	全厂现有及在建工程排放量(固体废物产生量)	本项目排放量	以新带老削减量	本项目建成后全厂排放量	增减量
废气	二氧化硫	t/a	265.468	6.152	0	271.62	+6.152
	氮氧化物	t/a	1555.338	486.96	0	2042.298	+486.96
	颗粒物	t/a	312.457	44.568	0	357.025	+44.568
	VOCs (有组织)	t/a	1324.2573	320.92	0	1645.1773	+320.92
	氨	t/a	90.968	0	0	90.968	+0
	甲醇	t/a	0	24.33	0	24.33	+24.33
	丙烯酸	t/a	0	11.16	0	11.16	+11.16
	THF	t/a	0	3.1	0	3.1	+3.1
	马来酸酐	t/a	0	5.6	0	5.6	+5.6
	CO	t/a	0	241.49	0	241.49	+241.49
	硫化氢	t/a	0	1.504	0	1.504	+1.504
废水	废水量	10 ⁴ t/a	749.83183	293.0587	0	1042.89053	+293.0587
	COD	t/a	247.029	115.3	0	362.329	+115.3
	NH ₃ -N	t/a	17.7786	3.4	0	21.1786	+3.4
固体废物	一般工业固体废物	t/a	2488.8	89950	0	92438.8	+89950
	危险废物	t/a	10349.51	65912.2	0	76261.71	+65912.2
	生活垃圾	t/a	268.73	80	0	348.73	+80

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。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。

13 环境经济效益分析

13.1 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 1025688 万元。项目投产后平均年利润总额为 250144 万元，所得税为 62536 万元，税后利润为 187608 万元。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。

13.2 项目污染源排放清单

本项目污染源清单情况见表 13.2-1。

13.3 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 12.3-1。

表 13.3-1 环保投资明细及概算

项目	内容	资金（万元）
废气治理	仓顶除尘器、8 台袋式除尘器	(涉密删除)
	不凝气输送管道、非正常废气输送管道	
	4 套 RTO 废气处理设施	
	尾气洗涤塔 4 套、活性炭吸附装置	
	SCR 脱硝设施	
	排气筒、排气筒在线监测装置	
废水治理	排污口规范化措施	(涉密删除)
	污水输送管道	
	污水处理站 1 座	
噪声治理	初期雨水池	(涉密删除)
	产噪设备减震、降噪措施	
固废治理	一般工业固废暂存间	(涉密删除)
	危险废物暂存间	
	废液焚烧炉	
风险防范	事故废水收集管道	(涉密删除)
	初期雨水池	
	生产装置区围堰、罐区围堰	
	应急物资配备	
地下水、土壤	气体监测及超标报警仪器	(涉密删除)
	各污染防治分区地面防腐防渗措施	
	合计	

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 SO_2 2.24t/a、 NO_x 18t/a、颗粒物 804.832t/a、VOCs 72357.88t/a、甲醇 634.41t/a、丙烯酸 2220.84t/a、马来酸酐 1114.4t/a、THF 299.3t/a。废水处理设施减排 COD 3356.2t/a、氨氮 156.8t/a、SS 145.7t/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 SO_2 6.152t/a、 NO_x 486.96t/a、颗粒物 44.568t/a、VOCs 320.92t/a、甲醇 24.33t/a、马来酸酐 5.6t/a、丙烯酸 11.16t/a、THF 3.1t/a、CO 241.49t/a、硫化氢 1.504t/a、COD 115.3t/a、氨氮 3.4t/a。

14 选址及平面布置合理性分析

14.1 项目选址合理性分析

14.1.1 与区域规划及规划环评相符性分析

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。

14.1.2 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14.1-4所示。

表 14.1-4 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、风景名胜区、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。	本项目为扩建项目，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。
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	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

序号	具体要求	本项目情况
	标准，优化工艺路线及产品方案，提升汽油、柴油油品质量。	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。合理设置环境防护距离，环境防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与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。
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，污水全部回用不外排。
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。
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，危废委托有资质单位处置，固体废物贮存和处置系统满足相关污染控制技术规范 and 标准要求。

序号	具体要求	本项目情况
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	改、扩建项目全面梳理现有工程的环保问题，提出整改措施。	本报告已全面梳理了现有工程的环保问题，提出整改措施。
14	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。	项目所在地属于达标区，本项目实施后环境质量仍满足功能区要求。
15	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。
16	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 14.1-5 所示。

表 14.1-5 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》允许类，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。	本项目在建设过程中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。
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	本项目选址于青岛董家口

序号	具体要求	本项目情况
	游协同，建链补链强链，推动企业重组和产能整合提升。	经济区化工园区，符合青岛董家口经济区化工园区的产业发展定位，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。	
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。	本项目投资大于3亿元。
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。	本项目不涉及剧毒化学品。

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 14.1-6 所示。

表 14.1-6 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发展定位，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	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
	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。	项目现有工程已按照相关规定编制了企业突发环境事件应急预案并备案,本项目建成前将对应急预案进行修订、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《青岛市“三线一单”生态环境分区管控方案》(青政字[2021]16号)、《青岛市环境管控单元生态环境准入清单(2021年版)》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”、“青岛市环境管控单元图”及《青岛市环境管控单元生态环境准入清单（2021年版）》，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，位于重点管控单元、水环境工业源重点管控区、高污染排放区，见图13.1-4、图13.1-5。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。

根据《青岛市环境管控单元生态环境准入清单（2021年版）》，项目位于“ZH37021120009 青岛董家口临港产业区”环境重点管控单元，项目与该管控单元要求的符合性见表14.1-7。

表14.1-7 项目与青岛董家口临港产业区环境管控单元生态环境准入清单符合性分析表

分类	具体要求	本项目情况
空间布局约束	<ol style="list-style-type: none"> 1.执行区域发展规划、规划环评和审查意见相关要求。 2.化工项目应严格执行《山东省化工投资项目管理规定》，原则上应在山东省政府认定的化工园区内实施，并符合国土空间规划、产业发展规划等相关规划。 3.优化园区产业结构，在发展主导产业的基础上，延伸产业链方向，实现工业内部物质、能量、信息的优化流动，促进工业内部的合理发展。 	<p>本项目符合区域发展规划、规划环评和审查意见相关要求，符合《山东省化工投资项目管理规定》，位于山东省政府认定的化工园区，符合国土空间规划、产业发展规划等相关规划。</p>
污染物排放管控	<ol style="list-style-type: none"> 1.根据园区产业性质和污染排放特征实施重点减排。建设项目严格执行总量控制和排污许可制度。 2.入园企业严格执行环境影响评价制度和配套建设的污染防治措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产使用的“三同时”制度。 3.配套的污水集中处理设施及其管网，应确保污染源自动监测设备与环境保护主管部门的监控设备联网并保证正常运行。 4.钢铁企业料场、料堆采取防风抑尘措施，采用密闭料场或筒仓，大宗物料采取封闭式皮带运输。烧结（球团）焙烧烟气全部收集并同步建设先进高效的脱硫、除尘和必要的脱硝设施。烧结、电炉工序采取必要的二噁英控制措施。高炉、焦炉和转炉煤气净化回收利用，其它废气及电炉冶炼烟气进行收集并采取高效除尘措施。焦炉烟气必要时配设硫化物和氮氧化物治理设施，轧钢加热炉和热处理炉采用低氮燃烧技术，冷轧酸雾、油雾和有机废气采取净化措施。 5.危险废物处置企业的固体危险废物全部进入暂存库储存，暂存库按照《危险废物贮存污染控制标准》建设。暂存库内设置负压集气系统，收集处理物料在装卸、存储过程中产生的无组织废气，进出口处设置空气风幕系统。粉状物料密闭储存，并配备有效集气处理设施。液体危险废物密闭储存，储罐大、小呼吸产生的废气进行有效收集处理。危险废物焚烧中的卸料、配伍、破碎、上料，物化处理中的氧化还原、酸碱中和、气浮，危险废物资源化利用中的废包装桶回收（清洗、整形、喷漆等）、废催化剂再生（清灰、筛分、烧炭、氯化更新、干燥、煅烧等）、废线路板回 	<p>本项目严格执行总量控制和排污许可制度、环境影响评价制度、“三同时”制度，厂区已配套的污水集中处理设施及其管网，厂区现有污染源自动监测设备与环境保护主管部门的监控设备联网并正常运行。厂区产生的危险废物全部进入暂存库储存，暂存库已按照《危险废物贮存污染控制标准》建设，负压集气系统将于2022年12月整改到位。</p>

分类	具体要求	本项目情况
	收（破碎、分选等）、废活性炭再生（筛分、再生、出炭等）、铬渣干法解毒（破碎筛分、烘干、输送进料、球磨、还原煅烧等），稳定固化中的输送给料、破碎筛分、搅拌等环节采取密闭措施并配备废气有效收集处理设施。	
环境 风险 防控	<ol style="list-style-type: none"> 1.园区建立事故应急体系，落实有效的事故风险防范和应急措施，有效防范污染事故发生。完善事故应急救援体系，编制突发事件应急预案并定期组织演练。 2.排放有毒有害水污染物名录中水污染物的企业事业单位和其他生产经营者，应当对排污口和周边环境进行监测，采取有效措施防范环境风险。 3.生产、使用、储存、运输危险化学品的企业事业单位，应当采取风险防范措施，编制突发环境事件应急预案，预防环境污染事故的发生。 4.严格落实各项防渗措施，建立健全地下水水质监测体系，突发事件预警预报系统和事故应急防范措施。 5.污水处理设施、物料及固废堆存场所必须进行严格的防渗处理。各物料输送管道、污水管道必须进行严格的防腐处理。 6.污水处理厂应防止事故废水直接排入水体，完善污水处理厂在线监控系统联网，实现污水处理厂的实时、动态监管。 7.载运具有污染危害性货物的船舶，其结构与设备应当能够防止或者减轻所载货物对海洋环境的污染。码头应根据需要设置应急池，防范燃油或化学品泄漏污染水体。优化完善环境风险应急预案，建立与当地政府、消防、海事、港区其他油品码头的应急联动机制，定期演练，提高应对环境风险事故的能力。 8.装卸油类的港口、码头、装卸站和船舶必须编制溢油污染应急计划，并配备相应的溢油污染应急设备和器材。完善陆域环境风险源和海上溢油及危险化学品泄漏对近岸海域影响的应急方案，完善风险防控措施，定期开展应急演练。 	<p>项目所在化工园区已建立事故应急体系，厂区已编制突发事件应急预案并定期组织演练。项目排放的废水污染因子不涉及《有毒有害水污染物名录》，厂区已严格落实分区防渗措施，各物料输送管道、污水管道已进行严格的防腐处理，并定期开展地下水监测。厂区污水处理站设置了在线监控系统并实现了联网。</p>
资源 开发 效率 要求	<ol style="list-style-type: none"> 1.全面开展节水型社会建设，促进再生水利用。 2.构建清洁低碳能源体系，推广和实施可再生能源应用。 	<p>项目在设计过程中尽可能考虑了废水的回收、处理、回用于厂区，做到废水不外排，节约了自来水用量。</p>

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。

14.1.3 场地周边的配套条件

项目所在地配套设施如供水、燃气等均已完善。

14.1.4 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。

14.1.5 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；废水经处理后全部回用于厂区，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。

14.2 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。

15 结论与建议

15.1 结论

15.1.1 项目概况

金能新材料（青岛）有限公司拟投资 1025688 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、现有南厂区西侧地块建设金能绿色低碳循环新材料产业园-22 万吨/年可降解新材料项目。项目占地总面积共约 850.6 亩，规划建筑面积 189703 平方米，主要包括顺酐装置 2×20 万吨/年、BDO 装置 30 万吨/年、PBAT 装置 2×6 万吨/年、PBS 装置 2×5 万吨/年、煤制合成气装置 66.67 万吨/年。项目建成后，可年产顺酐 40 万吨/年、1,4-丁二醇（BDO）30 万吨/年、四氢呋喃（THF）2.99 万吨/年、聚丁二酸丁二醇酯（PBS）10 万吨/年、甲醇 3.72 万吨/年、聚对苯二甲酸-己二酸丁二酯（PBAT）12 万吨/年、合成气 32720 万立方米/年、氢气 56193.6 万立方米/年、硫磺 2400 吨/年、解析气 6824.05 万立方米/年，其中部分产出物供本项目及厂区同期建设项目作为原料使用，其余以产品形式外售。项目配套建设循环水、脱盐水、换热站、冷冻站、空分空压站等公用工程设施，针对生产过程中产生的废气设置了袋式除尘器、尾气洗涤塔、RTO、SCR 脱硝等废气处理设施，针对产生的废水设置了总处理能力 450m³/h 污水处理站 1 座，针对产生的固废设置了一般工业固废暂存间、危险废物暂存间、废液焚烧炉等。项目计划于 2023 年 3 月开工建设，预计 2026 年 3 月竣工。

15.1.2 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，避免污染环境。

项目运营后，排放 SO₂6.152t/a、NO_x486.96t/a、颗粒物 44.568t/a、VOCs320.92t/a、甲醇 24.33t/a、丙烯酸 11.16t/a、马来酸酐 5.6t/a、THF3.1t/a、CO 241.49t/a、硫化氢 1.504t/a、COD 115.3t/a、氨氮 3.4t/a。

15.1.3 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 46~150μg/m³，TSP 日均浓度满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）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,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。

15.1.4 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现有污水处理站处理,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防护距离。

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。

15.1.5 风险评价结论

项目涉及到的危险化学品包括甲醇、DBP等,主要分布于生产装置区。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设备、管道阀门故障导致甲醇泄漏,遇明火、高热等点火源发生火灾爆炸事故。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，对厂区现有环境风险事故应急预案进行修订并定期演练。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。

15.1.6 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。

15.1.7 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。

15.2 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。

15.3 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。