振华石油化工有限公司

丙烷脱氢及环氧丙烷项目

环境影响报告书

（征求意见稿）

建设单位：振华石油化工有限公司

编制单位：山东启新环保科技有限公司

二〇二〇年三月

概 述

1 建设项目背景

振华石油化工有限公司（简称振华石化）成立于 2019 年 3 月 29 日，注册资金陆亿陆仟万元整，位于东营港高端石化和新材料产业园。

随着中国经济持续、稳定、快速发展，市场对烯烃、芳烃等基础产品的需求量大大增加，依托东营港经济开发区地理优势和丰富的原材料来源，振华石油化工有限公司决定在东营港高端石化和新材料产业园新增土地建设丙烷脱氢及环氧丙烷项目项目。

2 建设项目基本情况

振华石油化工有限公司丙烷脱氢及环氧丙烷项目主要建设内容为：新建 1 套 25 万吨/年气分装置、1 套 100 万吨/年丙烷脱氢装置、2 套 5×2 万 t/a 顺酐装置、1 套 28/60 万吨/年 PO/SM 联合装置和 9000Nm^3/hPSA 装置，以及配套的公辅工程和环保工程，主要产品为聚合级丙烯、顺酐、苯乙烯、环氧丙烷等。

振华石油化工有限公司于 2019 年 10 月 14 日取得拟建项目的备案证明（项目代码：2019-370500-26-03-068826）。

3 项目建设可行性

1）产业政策及规划符合性

拟建项目符合国家产业政策，选址位于东营港高端石化和新材料产业园，符合土地利用规划及城市发展规划，符合《石化和化学工业发展规划（2016～2020）》要求，符合自然保护区的相关规定。

2）污染物达标排放

（1）工艺加热炉均以低硫干气为燃料，配备低氮燃烧器，产生的烟气经不低于 15m 高排气筒排放；丙烷脱氢催化剂再生烟气经碱洗塔洗涤由 1 根高 62m 排气筒排放；废碳酸钠回收炉采用低氮燃烧技术，配套电袋除尘器和低温 SCR 脱硝装置，燃烧烟气经 1 根高 50m 排气筒排放；自备污水处理站恶臭气体经收集后采用生物滤池法进行除臭处理，废气经 1 根高 15m 排气筒排放。装置区采用 LDAR 技术，安装密闭采样器；挥发性有机液体采用内浮顶罐储罐，同时设置氮封系统；苯采用内浮顶罐储存，设置氮封系统并配

套油气回收系统进行回收处理；正丁烷、丙烷等采用球罐储存。在采取措施后，污染物可达标排放。

（2）废水处理严格执行清污分流、污污分流的原则。PO/SM 装置环氧化单元含碱废水和环氧化单元部分高盐废水经 1 套 30m^3/h 高盐工艺废水预处理设施处理;顺酐装置和 PO/SM 装置的高 COD 工艺废水经 1 套 45m^3/h 高浓度工艺废水处理设施。高 COD 工艺废水经预处理后依托厂区北侧的东营市亚通石化有限公司污水处理站进一步处理达标后排入园区污水管网；机泵冷却废水、生活污水、循环排污水、脱盐水制备废水等其他经 1 座 300m^3/h 厂区污水处理站处理达标后东营港经济开发区污水处理厂。

拟建项目经处理后排入园区污水管网的废水水质满足满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 1 间接排放限值及表 3 特征污染物排放限值要求、《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）表 1 中 B 等级要求，同时满足东营港经济开发区污水处理厂进水水质要求。东营港经济开发区污水处理厂出水水质能达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 排放标准，排入人工湿地，经人工湿地处理后，出水达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅴ类标准进入神仙沟，最终汇入渤海。

（3）项目固体废物按照“无害化、减量化、资源化”原则处置，或综合利用或委托处置，不直接外排环境。

3）环境影响可接受性

预测结果显示，项目建成后不影响区域环境功能区划要求，对周边环境的影响可接受；生态环境影响分析结果表明，项目新征用地且位于自然保护区实验区外，主要生产设施距离自然保护区边界 1000m 以上，在采取合理的生态保护措施、加强管理的前提下，项目施工期及运营期对周边生态环境影响较小。

4 环境影响评价工作过程

振华石油化工有限公司委托山东启新环保科技有限公司承担《振华石油化工有限公司丙烷脱氢及环氧丙烷项目环境影响报告书》的编制工作。我单位在接受委托后，进行了以下工作：

1）接受委托后，认真研究了该项目的相关材料，并进行了实地踏勘、调研。同时，建设单位作为实施主体，在东营港经济开发区管委网站进行了首次环境影响信息公开。

2）在仔细研究项目可行性研究报告及相关资料的基础上，进行了初步工程分析；同时对项目建设区域进行实地踏勘和调研，了解项目厂址周围情况。在此基础上，完成环境影响因素识别、评价因子筛选、评价重点和主要环境保护目标确定等工作，并以此确定评价工作等级、评价范围和评价标准。

3）确定评价工作等级后，在调查评价范围内的环境状况的基础上，根据项目情况，对项目所在区域环境质量现状进行了必要的调查与评价。

4）以项目工程分析为依据，在环境质量现状调查与评价的基础上，进行各环境要素的初步环境影响预测和评价，编制完成各专题环境影响分析与评价章节。

5）通过工程分析、环境影响分析的结果，确定项目所采取的环保措施是否技术可行，并论证是否经济可行。在此基础上，提出更为合理的环保措施要求。

6）再综合政策符合性分析、规划符合性分析、环境准入符合性分析、“三线一单”符合性分析、清洁生产分析、污染物总量控制分析等的基础上，完成报告书征求意见稿的编制。

5 环境影响评价关注的环境问题

拟建项目位于东营港化工产业园港西二路以西、海祥路以北地块，其环境影响评价关注的环境问题主要包括：

1）重点关注大气环境影响预测与评价、土壤及地下水污染防治措施等章节，论证项目选址的合理性。

2）项目环境风险的影响的可接受程度，运行过程中应加强风险防范，做好事故应急，杜绝事故废水进入地表水体。

3）通过论证项目所采取环境保护治理措施，从技术可行性、经济合理性两方面全方位论证环境保护治理措施的有效性。

4）分析项目建成投产后对黄河三角洲国家级自然保护区的影响，提出切实可行的环境风险防范措施。

6 项目初筛分析

本次环评从报告类别、园区基本情况、法律法规、产业政策、环境承载力、总量指标、“三线一单”等方面对拟建项目进行初步筛查，见表 1。

表 1　项目初步筛查分析情况

序号	分析项目	分析结论
1	报告类别	根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部令第 1 号修订），拟建项目属于“十五、化学原料和化学制品制造业”的“36 基本化学原料制造”类别，不是单纯混合和分装。因此，拟建项目应编制环境影响报告书。
2	园区产业定位及规划相符性	东营港高端石化和新材料产业园产业定位见 1.8.2 小节。拟建项目为基本化学原料制造项目，用地性质为规划的工业用地，符合园区的产业定位及规划要求。
3	法律法规、产业政策	拟建项目不属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发展和改革委员会令第 29 号)中的鼓励类、限制类及淘汰类，为允许类；项目不属于《国务院关于进一步加强淘汰落后产能工作的通知》(国发[2010]7 号）中的行业，也不属于《限制用地项目目录（2012 年本）》及《禁止用地项目目录（2012 年本）》中涉及的行业及项目。
4	环境承载力	监测期间，项目所在区域的声、地表水、地下水、土壤的环境质量均较好；环境空气质量一般，PM_{10}、$PM_{2.5}$存在超标现象，但总体上，经各级政府的积极治理，环境空气质量呈改善趋势。经预测，项目污染治理措施正常运行时，拟建项目的建设对周围环境的影响较小，不会显著改变区域环境质量。
5	总量指标合理性及可达性分析	大气污染物排放总量区域内平衡；生产废水及生活污水经污水处理站处理后排入园区污水处理厂处理，水污染物排放总量纳入其总量范围内；固废排放量为零。
6	园区基础设施建设	东营港高端石化和新材料产业园已实现集中给水、供电、供热能力；基础设施情况基本完善，可以满足项目运营需求，详细分析见 1.8 章节。
7	与园区规划环评审查意见相符性分析	拟建项目选址远离环境敏感目标；拟建项目排放污染物的设施不在绿化隔离带内拟建项目实施后全厂环境防护距离范围内无居民点等环境敏感目标；拟建项目厂界噪声可达标排放，固体废物均妥善处置，废水可达到接管要求；拟建项目符合园区产业定位，符合其“三线一单”管控要求，不属于环境准入负面清单、行业负面清单、工艺负面清单、产品负面清单等要求，符合《东营市环境保护局关于<东营港高端石化和新材料产业园总体发展规划环境影响报告书>的审查意见》（东环审[2018]6 号）。
8	与“三线一单”对照分析	生态保护红线：拟建项目位于东营港高端石化和新材料产业园（东营港化工产业园），已取得《东营市环境保护局关于<东营港高端石化和新材料产业园总体发展规划环境影响报告书>的审查意见》（东环审[2018]6 号），不位于《山东省生态保护红线规划》（2016-2020 年）、《东营市生态保护红线规划（2016-2020）》的“黄河三角洲生物多样性维护生态保护红线区-1”内，公司厂界距离其最近 980m。 环境质量底线：根据环境质量现状监测结果可知，项目周边的声环境质量达标，环境空气、地表水环境、地下水质量中，个别因子出现超标现象。拟建项目新增的二氧化硫、氮氧化物、烟（粉）尘、挥发性有机物的排放总量实现区域削减替代，不会显著改变区域环境质量；项目生产废水经自备或依托污水处理站处理达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中 B 级标准要求、园区污水处理厂进水要求及《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 1 间接排放标准要求后，排入园区污水处理厂处理，对地表水环境影响较小；项目所在地区地下水的矿化度较高，在做好

序号	分析项目	分析结论
		防渗的前提下，对地下水影响较小。结合工程分析和环境影响预测章节，各项污染物均能实现达标排放，可满足总量控制的要求，项目建设后不会突破环境质量底线。 资源利用上线：拟建项目水、电、气均由园区供应，资源消耗量相对区域资源利用总量较小，符合资源利用上限要求。 负面清单：拟建项目符合园区产业定位，符合其“三线一单”管控要求，不属于环境准入负面清单、行业负面清单、工艺负面清单、产品负面清单等要求，符合《东营港经济开发区规划环境影响跟踪评价报告书》及《东营港经济开发区规划环境影响跟踪评价报告书审查小组意见》、《东营市环境保护局关于<东营港高端石化和新材料产业园总体发展规划环境影响报告书>的审查意见》（东环审[2018]6 号）。

7 环境影响评价主要结论

振华石油化工有限公司丙烷脱氢及环氧丙烷项目位于东营港高端石化和新材料产业园暨东营港化工产业园，属于政府认定的化工产业园，符合相关发展规划，选址合理；符合国家当前产业政策；在落实各项污染治理措施后，项目满足污染物达标排放要求，不改变当地环境质量；符合清洁生产要求；污染物排放总量符合总量控制要求；环境风险能够有效控制。因此，拟建项目在严格执行“三同时”制度、严格落实各项环保及风险防控措施的条件下，从环境保护角度是可行的。

在拟建项目环境影响评价报告书的编制过程中，得到了东营市生态环境局、东营港经济开发区环境保护局、东营港经济开发区管理委员会的指导与大力支持，也得到了振华石油化工有限公司的密切配合，在此一并表示衷心感谢！

由于水平所限，报告书难免存在不足之处，敬请领导和专家批评指正。

项目组

2020 年 3 月

目 录

1 总则 1-1
1.1 编制依据 1-1
1.2 评价目的、指导思想与评价原则 1-10
1.3 评价时段及评价重点 1-11
1.4 环境影响因素识别和评价因子筛选 1-11
1.5 环境影响评价标准 1-13
1.6 评价等级及评价范围 1-18
1.7 主要环境保护目标 1-19
1.8 相关规划及环境功能区 1-21
1.9 产业政策及选址合理性分析 1-36
2 建设项目工程分析 2-1
2.1 建设项目概况 2-1
2.2 装置工程分析 2-30
2.3 公用工程 2-109
2.4 储运工程 2-117
2.5 污染因素分析及采取的污染防治措施 2-122
2.6 非正常工况排放及污染防治措施 2-171
2.7 污染物排放总量控制分析 2-174
3 环境现状调查与评价 3-1
3.1 自然环境现状调查与评价 3-1
3.2 环境保护目标调查 3-7
3.3 环境质量现状调查与评价 3-11
3.4 区域环境质量变化趋势和存在的环境问题及产生原因 3-42
3.5 区域环境质量改善措施 3-48
3.6 区域污染源调查 3-61
4 环境影响预测与评价 4-1
4.1 施工期环境影响分析 4-1

4.2 运营期大气环境影响预测与评价 4-6
4.3 运营期地表水环境影响评价 4-56
4.4 运营期地下水环境影响预测与评价 4-65
4.5 运营期声环境影响预测与评价 4-97
4.6 运营期固体废物环境影响分析 4-103
4.7 土壤环境影响预测与评价 4-109
4.8 环境风险评价 4-119
5 环境保护措施及其可行性论证 5-1
5.1 施工期环保措施及其可行性论证 5-1
5.2 运营期环保措施及其可行性论证 5-3
5.3 环保竣工验收 5-21
5.4 小结 5-22
6 环境影响经济损益分析 6-1
6.1 经济效益分析 6-1
6.2 环境效益分析 6-2
6.3 社会效益分析 6-4
6.4 小结 6-5
7 环境管理与监测计划 7-1
7.1 环境管理要求 7-1
7.2 污染物排放清单与管理 7-3
7.3 环境管理制度 7-12
7.4 环境监测计划 7-14
7.5 危险废物管理计划 7-19
7.6 化工视频探头 7-19
7.7 信息公开 7-19
7.8 小结 7-21
8 绿化工程 8-1
8.1 绿化现状调查 8-1
8.2 总体绿化方案 8-1

8.3 具体绿化方案 8-3
8.4 绿化管理 8-4
8.5 绿化功效 8-5
8.6 小结 8-5
附件 1
附件 1　环评委托书 1
附件 2　项目备案证明 2
附件 3　东营港工业园环评审查意见 3
附件 4　东营港经济开发区环评审查意见 8
附件 5　东营港经济开发区绿化隔离带内建设项目环境影响后评价报告书审查意见 14
附件 6　东营港经济开发区规划跟踪环评审查小组意见 18
附件 7　东营港高端石化和新材料产业园总体发展规划环评审查意见 23

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家相关法律

1) 《中华人民共和国环境保护法》（主席令 2014 年第 9 号修订）；

2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（主席令 2018 年第 24 号修订）；

3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（主席令 2018 年第 16 号修订）；

4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（主席令 2018 年第 24 号修订）；

5) 《中华人民共和国水污染防治法》（主席令 2017 年第 70 号修订）；

6) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（主席令 2018 年第 8 号）；

7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（主席令 2016 年第 57 号修订）；

8) 《中华人民共和国节约能源法》（主席令 2018 年第 16 号修订）；

9) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（主席令 2018 年第 16 号修订）；

10) 《中华人民共和国城乡规划法》（主席令 2007 年第 74 号，2019 年 4 月 23 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十次会议第二次修正）；

11) 《中华人民共和国循环经济促进法》（主席令 2008 年第 4 号）；

12) 《中华人民共和国水土保持法》（主席令 2010 年第 39 号修订）；

13) 《中华人民共和国突发事件应对法》（主席令 2007 年第 69 号）；

14) 《中华人民共和国土地管理法》（主席令 2004 年第 28 号，2019 年 8 月 26 第十三届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议修订）。

1.1.2 行政法律与规范

1) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号修订）；

2) 《中华人民共和国自然保护区条例》（国务院令第 687 号修订）；

3) 《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 645 号修订）；

4) 《城镇排水与污水处理条例》（国务院令第 641 号）；

5) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发[2011]35 号）；

6) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发[2013]37 号）；

7) 《国务院关于化解产能严重过剩矛盾的指导意见》（国发[2013]41 号）；

8) 《国务院办公厅关于加强环境监管执法的通知》（国办发[2014]56 号）；

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

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

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

12)《国务院关于印发“十三五”节能减排综合工作方案的通知》（国发[2016]74 号）；

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

1.1.3 部门规章与规范

1)《危险废物转移联单管理办法》（环保总局令第 5 号）；

2)《国家危险废物名录》（环保部令第 39 号）；

3)《排污许可管理办法》（环境保护部令第 48 号）；

4)《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部令第 1 号修订）；

5)《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令第 3 号）；

6)《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）；

7)《黄河三角洲高效生态经济区发展规划》（发改地区[2009]3027 号）；

8)《关于建立健全环境保护和安全监管部门应急联动工作机制的通知》（环办[2010] 5 号）；

9)《关于未纳入污染物排放标准的污染物排放控制与监管问题的通知》（环发[2011] 85 号）；

10)《关于开展化学品环境管理和危险废物专项执法检查的通知》（环办[2011]115 号）；

11)《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）；

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

13)《关于印发<建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）>的通知》（环办[2013]103 号；

14)《关于印发〈京津冀及周边地区落实大气污染防治行动计划实施细则〉的通知》（环发[2013]104 号）；

15)《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发[2014]197 号）

16)《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4 号）；

17)《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）；

18)《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》（环发[2015]162 号）；

19)《建设项目环境保护事中事后监督管理办法（试行）》（环发[2015]163 号）；

20)《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》（环发[2015]178 号）；

21)《关于积极发挥环境保护作用促进供给侧结构性改革的指导意见》（环大气[2016]45 号）；

22)《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）；

23)《关于落实<水污染防治行动计划> 实施区域差别化环境准入的指导意见》（环环评[2016]190 号）；

24)《关于强化化工企业等重点排污单位特征污染物监测工作的通知》（环办监测函[2016]1686 号）；

25)《关于印发<危险化学品安全生产“十三五”规划>的通知》（安监总管三[2017]102 号）；

26)《石化和化学工业发展规划（2016-2020 年）》；

27)《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》（生态环境部令 2019 年第 11 号）；

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

29)《建设项目危险废物环境影响评价指南》（公告 2017 年第 43 号）；

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

31)《关于印发<生态环境部贯彻落实〈全国人民代表大会常务委员会关于全面加强生态环境保护 依法推动打好污染防治攻坚战的决议〉实施方案>的通知》（环厅[2018]70 号）；

32)《关于加强固定污染源废气挥发性有机物监测工作的通知》（环办监测函[2018]123 号）；

33)《关于坚决遏制固体废物非法转移和倾倒进一步加强危险废物全过程监管的通知》(环办土壤函[2018]266 号);

34) 《关于印发<排污许可制全面支撑打好污染防治攻坚战工作方案>的通知》(环规财[2018]90 号);

35)《生态环境部发展改革委自然资源部关于印发<渤海综合治理攻坚战行动计划>的通知》(环海洋[2018]158 号);

36)《产业结构调整指导目录(2019 年本)》(国家发展和改革委员会令第 29 号)。

1.1.4 山东省相关规章与规范

1) 《山东省大气污染防治条例》(山东省人大常委会公告 2018 年第 47 号修订);

2) 《山东省水污染防治条例》(山东省人大常委会公告 2018 年第 27 号);

3) 《山东省环境保护条例》(山东省人大常委会公告 2018 年第 41 号修订);

4) 《山东省土壤污染防治条例》(山东省人民代表大会常务委员会公告 2019 年第 83 号);

5) 《山东省实施<中华人民共和国固体废物污染环境防治法>办法》(山东省人大常委会公告第 233 号修订);

6) 《山东省环境噪声污染防治条例》(山东省人大常委会公告第 233 号修订);

7) 《山东省实施<中华人民共和国环境影响评价法>办法》(山东省人大常委会公告 2018 年第 47 号修订);

8) 《关于贯彻国发[2005]39 号<国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定>办法》(鲁政发[2006]72 号);

9) 《山东省危险化学品安全管理办法》(省政府令第 309 号);

10)《关于进一步加强危险化学品安全生产工作的意见》(鲁政办发[2008]68 号);

11)《关于印发山东省突发事件应急预案管理办法的通知》(鲁政办发[2009]56 号);

12)《山东省扬尘污染防治管理办法》(山东省人民政府令第 311 号修订);

13)《关于加强建设项目特征污染物监管和绿色生态屏障建设的通知》(鲁环评函[2013]138 号);

14)《山东省 2013-2020 年大气污染防治规划》(鲁政发[2013]12 号);

15)《山东省土壤环境保护和综合治理工作方案》(鲁环发[2014]126 号);

16)《关于印发<石化等四个重点行业挥发性有机物综合整治方案>的通知》(鲁环办[2014]56 号);

17)《关于印发山东省落实<水污染防治行动计划>实施方案的通知》（鲁政发[2015]31 号）；

18) 《山东省人民政府办公厅关于加强危险化学品企业安全管理工作的紧急通知》（鲁政办发明电[2015]49 号）；

19)《山东省人民政府办公厅关于加强安全环保节能管理加快全省化工产业转型升级的意见》（鲁政办字[2015]231 号）；

20)《山东省人民政府办公厅关于印发山东省危险化学品企业安全治理规定的通知》（鲁政办字[2015]259 号）；

21)《关于进一步加强化工企业环境安全管理工作的通知》（鲁环办函[2015]149 号）；

22)《山东省人民政府办公厅关于推行建设项目区域化评估评审工作的通知》（鲁政办字[2016]84 号）；

23)《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）；

24)《山东省人民政府关于印发山东省土壤污染防治工作方案的通知》（鲁政发[2016]37 号）；

25)《山东省环境保护厅 山东省质量技术监督局关于批准发布<山东省南水北调沿线水污染物综合排放标准>等 7 项标准修改单的通知》（鲁质监标发[2016]46 号）；

26)《山东省环境保护厅等关于印发<山东省生态保护红线规划（2016-2020 年）>的通知》（鲁环发[2016]176 号）；

27)《山东省人民政府关于印发山东省生态环境保护“十三五”规划的通知》（鲁政发[2017]10 号）；

28)《山东省人民政府办公厅关于全面加强节约用水工作的通知》（鲁政办字[2017]151 号）；

29)《山东省环境保护厅关于发布山东省环境保护厅审批环境影响评价文件的建设项目目录（2017 本）的通知》（鲁环发[2017]260 号）；

30)） 《关于进一步严把环评关口严控新增大气污染物排放的通知》（鲁环函[2017]561 号）。

31)《关于印发<山东省“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案>的通知》（鲁环发[2017]331 号；

32）《山东省人民政府办公厅关于推进石化产业调结构促转型增效益的通知（鲁政办发[2017]78 号）》；

33）《关于东营港总体规划（2016-2040 年）的批复》（鲁政字[2017]37 号）；

34）《关于印发<山东省〈危险化学品建设项目安全监督管理办法〉实施细则》的通知》（鲁安监发[2018]17 号）；

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

36）《关于印发山东省打好危险废物治理攻坚战作战方案（2018—2020 年）的通知》（鲁政字[2018]166 号）；

37）《山东省人民政府关于印发山东省打好自然保护区等突出生态问题整治攻坚战作战方案》（鲁政字[2018]167 号）；

38）《山东省生态环境厅关于贯彻落实<排污许可制全面支撑打好污染防治攻坚战工作方案>的实施意见》（鲁环发[2018]5 号）；

39）《山东省加强污染源头防治推进“四减四增”三年行动方案（2018-2020 年）》（鲁发[2018]36 号）；

40）《山东省环境保护厅关于印发<山东省“十三五”危险废物规范化管理评估办法>的通知》（鲁环发[2018]51 号）；

41）《山东省人民政府办公厅关于印发<山东省化工投资项目管理规定>的通知》（鲁政办字[2019]150 号）；

42）《关于实施<山东省打好渤海区域环境综合治理攻坚战作战方案>有关事项的通知》（鲁环发[2019]93 号）；

43）《山东省生态环境厅关于印发山东省建设项目主要大气污染物排放总量替代指标核算及管理办法的通知》（鲁环发[2019]132 号）；

44）《山东省生态环境厅关于印发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的通知》（鲁环发[2019]134 号）；

45）《山东省化工投资项目管理规定》（鲁政办字[2019]150 号）。

1.1.5 东营市相关规章与规范

1）《东营市大气污染防治条例》（东营市人民代表大会常务委员会公告 2019 年第 57 号）；

2）《东营市人民政府关于印发东营市“十三五”节能减排综合工作方案的通知》（东政发[2017]20 号）；

3）《东营市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》；

4）《关于印发东营市公共环境改善工程实施方案的通知》（东政办字[2012]27 号）；

5）《关于推动工业转型升级的指导意见》（东发[2015]5 号）；

6）《东营市提高安全环保水平促进化工产业转型升级工作方案》（东发[2015]10 号）；

7）《关于确定<山东省区域性大气污染物综合排放标准>适用控制区范围的通告》（2016 年 12 月 23 日）；

8）《关于加快推进公共环境改善工程的意见》（东环发[2012]20 号）；

9）《关于促进全市产业优化升级的指导意见》（东发改发[2014]73 号）；

10）《关于明确建设项目环境影响评价文件审批权限的通知》（东环发[2015]28 号）；

11）《关于印发东营市石化行业等四个重点行业挥发性有机物综合整治实施方案的通知》（东环发[2016]5 号）；

12）《关于印发东营市水污染防治工作方案的通知》（东政发[2016]16 号）；

13）《东营市环境保护局等关于印发<东营市生态保护红线规划（2016-2020）>的通知 》（东环字[2016]137 号）；

14）《东营市人民政府办公室关于开展建设项目区域化评估评审工作的通知》（东政办字[2016]73 号）；

15）《关于印发东营市“十三五”大气污染防治规划的通知》（东政发[2017]1 号）；

16）《东营市人民政府关于印发东营市土壤污染防治工作方案的通知》（东政发[2017]7 号）；

17）《关于加强“十三五”期间建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理工作的指导意见》（东环发[2017]22 号）；

18）《东营市人民政府办公室关于印发东营市危险化学品安全综合治理实施方案的通知》（东政办发[2017]8 号）；

19）《关于印发东营市生态环境保护“十三五”规划的通知》（东政发[2017]9 号）；

20）《东营市人民政府办公室关于印发东营市危险废物“一企一档”管理实施方案的通知》（东营市人民政府办公室，2018 年 12 月 25 日）；

21）《关于印发东营市打赢蓝天保卫战作战方案（2018-2020 年）的通知）（东政发[2018]13 号）；

22）《东营市人民政府关于印发东营市打好危险废物治理攻坚战作战方案（2018-2020 年）的通知》（东政字[2018]44 号）；

23）《东营市人民政府关于印发东营市打好自然保护区等突出生态问题整治攻坚战作战方案（2018-2020 年）的通知》（东政字[2018]62 号）；

24）《东营市加强污染源头防治推进“四减四增”三年行动方案（2018-2020 年）》（东发[2018]15 号）；

25）《东营市环境保护局 2018 年水气土污染整治实施方案》（东环发[2018]25 号）；

26）《关于印发<东营市重点行业危险废物管理技术导则 通则>等五项危险废物技术导则的通知》（东环办发[2019]4 号）；

27）《关于印发<东营市石油炼制行业大气污染防治技术导则（试行）>等 5 个技术导则的通知》（东环委办[2019]8 号）；

28）《东营市生态环境局关于落实<山东省生态环境厅关于印发山东省建设项目主要大气污染物排放总量替代指标核算及管理办法的通知>的指导意见》（东环发[2019]54 号）。

1.1.6 技术导则与规范

1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；

2）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；

3）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；

4）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；

5）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）；

6）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）；

7）《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

8）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；

9）《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ 589-2010）；

10）《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025-2012）；

11）《大气污染治理工程技术导则》（HJ 2000-2010）；

12）《水污染治理工程技术导则》（HJ 2015-2012）；

13）《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013）；

14）《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）；

15）《石油炼制工业废水治理工程技术规范》（HJ 2045-2014）；

16）《山东省排污口环境信息公开技术指南（试行）》；

17）《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》；

18）《石化行业建设项目挥发性有机物（VOCs）排放量估算方法技术指南》；

19）《污染源源强核算技术指南 石油炼制工业》（HJ 982—2018）；

20）《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ 991—2018）；

21）《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；

22）《排污单位自行监测技术指南 石油炼制工业》（HJ 880-2017）；

23）《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）；

24）《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）；

25）《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）；

26）《固体废物鉴别标准 通则》（GB 34330—2017）。

1.1.7 评价直接依据

1）《振华石油化工有限公司丙烷脱氢及环氧丙烷项目环境影响评价委托》；

2）《东营港经济开发区及其规划区环境影响报告书》及其审查意见（鲁环审[2008]176 号，见附件）；

3）《东营港经济开发区规划环境影响跟踪评价报告书》及其审查意见（见附件）；

4）《东营港高端石化和新材料产业园总体发展规划环境影响报告书》及其审查意见（东环审[2018]6 号，见附件）；

5）振华石油化工有限公司提供的项目其他相关资料。

1.2 评价目的、指导思想与评价原则

1.2.1 评价目的

环境影响评价是项目建设环境管理的重要环节之一，通过本次环境影响评价，拟达到以主要目的：

1）通过对现有、在建工程进行分析，确定其主要污染因素和主要污染因子，论证项目采取的污染防治措施的可行性、可靠性及达标情况分析，找出存在的环境问题，并提出加强环境保护的措施和建议；

2）通过对拟建项目进行工程分析，确定项目实施后产生的主要污染因素及主要污染因子，确定主要污染物排放量，从而为环境影响预测提供基础资料；

3）在对环境现状进行调查与监测的基础上，通过预测评价手段，预测项目的建设对环境的影响范围和程度；

4）针对环境主管部门对拟建项目的环境管理要求，找出拟建项目存在的主要环境问题，提出相应的污染防治措施，评价项目污染防治措施、风险防范措施和生态保护措施经济、技术可行性，并提出加强环境保护的各项对策和建议；

5）论证项目的主要污染物达标排放、总量控制和清洁生产水平；

6）通过环境经济损益分析，论证拟建项目经济效益、社会效益和环境效益的统一性；

7）通过现场调研，找出拟建工程的不足，提出切实可行的污染防治措施，论述项目在环境保护方面的可行性，为工程环境管理提供依据。

1.2.2 指导思想

1）以国家和地方环境保护法规为依据，以有关环保方针政策为指导，以实现经济与环境协调发展为宗旨；

2）本着科学性、实用性、有针对性、有代表性原则，突出项目特点，抓好主要问题，客观、公正、有重点地进行评价；

3）评价工作中，充分贯彻清洁生产、达标排放、总量控制的原则，提出环保措施和建议时注意其可行性和合理性；

4）评价结论达到源于工程、服务于工程并指导工程的目的。

1.2.3 评价原则

本次评价的原则是通过分析和识别项目的具体特征，抓住影响环境的主要因素，有重点地进行评价，着力减缓或消除环境影响及危害；尽量利用现有的资料，以缩短评价周期，节约评价费用；同时坚持达标排放、总量控制、清洁生产等原则，运用现场监测调查、类比分析、公众参与等科学方法，全面提出污染防治、减缓影响的对策措施，努力实现环境、经济、社会效益的协调发展。

1.3 评价时段及评价重点

1.3.1 评价时段

根据本项目工程特点和环境管理部门的要求，本次评价时段为施工期及运营期。

1.3.2 评价重点

在工程污染因素分析的基础上重点进行大气环境影响评价、环境风险评价、项目选址合理性及建设可行性分析，兼顾其他环境要素如地表水、地下水、声环境等的影响评价，有针对性地提出进一步防治环境污染、减缓生态影响的对策措施。

1.4 环境影响因素识别和评价因子筛选

1.4.1 环境影响要素识别

1）施工期

施工期的主要影响因素有扬尘、噪声、弃土及对生态的影响，施工结束后，影响将基本消除。施工期具体环境影响因素识别见表 1.4-1。

表 1.4-1　施工期环境影响因素识别表

序号	影响分类	施工期
1	土地资源	(-)
2	水土流失	(-)
3	生态、景观	(-)
4	声环境	(-)
5	环境空气	(-)
6	水环境	(-)

注：(+) 为正影响；(-) 为负影响；(0) 为无影响。

2）运营期

根据拟建项目的工程特点、污染因子及所在地区的环境特征，分析、识别运营期各污染因素对环境造成不同影响的程度，拟建项目环境影响因素识别见表 1.4-2。

表 1.4-2　运营期主要污染因素对环境的影响识别

环境要素	环境影响因子					
	废气		废水		噪声	固废
	基本污染物	其他污染物	基本污染物	其他污染物	各种风机、空压机、泵类等	废催化剂、焦油、污水处理站污泥等
	SO_2、NO_2、PM_{10}、CO	VOCs、苯乙烯、苯、氨、硫化氢、氯化氢等	COD、氨氮	石油类、硫化物、挥发酚		
环境空气	有影响		--		--	--
地表水	--		影响较小		--	--
地下水	--		影响较小		--	影响较小
声环境	--		--		有影响	--
土壤环境	影响较小		影响较小		--	影响较小
生态环境	影响较小		影响较小		--	影响较小

1.4.2 评价因子筛选

拟建项目筛选的评价因子见表 1.4-3。

表 1.4-3　营运期评价因子识别

项目	主要污染源	现状监测因子	预测因子
环境空气	生产环节	基本污染物：SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3 其他污染物：TSP、TVOC、非甲烷总烃、苯乙烯、苯、甲苯、二甲苯、甲醇、乙醛、氯气、氯化氢、硫化氢、氨、臭气浓度、二噁英类	SO_2、NO_2、颗粒物、CO、非甲烷总烃、苯乙烯、苯、氨、硫化氢、氯化氢
地表水	生产和生活废水	pH、COD、BOD_5、溶解氧、氨氮、石油类、硫化物、氯化物、镍、六价铬、挥发酚、氰化物、总磷、苯、甲苯、二甲苯等	——
地下水	生产和生活废水、固体废物	①检测分析：K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}浓度。 ②基本项目：pH、耗氧量（COD_{Mn}法，以O_2计）、总硬度（以$CaCO_3$计）、溶解性总固体、氨氮、硝酸盐（以N计）、亚硝酸盐（以N计）、挥发性酚类（以苯酚计）、汞、铬(六价)、氰化物、砷、铅、镉、铁、锰、镍、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、硫化物、氟化物等，共22项。 ③特征因子：石油类、苯、甲苯、二甲苯（总量）、乙苯、苯乙烯、四氯乙烯等，共7项。	耗氧量、石油类
声环境	生产设备	LAeq	LAeq
土壤环境	废气、废水	建设用地：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙	苯、石油烃、二噁英类

项目	主要污染源	现状监测因子	预测因子
		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、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、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd] 芘、萘、石油烃、二噁英类。 自然保护区：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、石油烃、苯、苯乙烯、乙苯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、钒、汞。	
环境风险	罐区、管线、生产装置	--	苯、苯乙烯、乙烯、丙烷、环氧丙烷、CO

1.5 环境影响评价标准

1.5.1 环境质量标准

本次环评工作采用的环境质量标准见表 1.5-1，具体详见表 1.5-2～表 1.5-6。

表 1.5-1　环境质量标准

项目	执行标准	标准分级或分类	备　　注
环境空气	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单	表 1 及表 2	详见表 1.5-2
	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）	附录 D	
	《大气污染物综合排放标准详解》	推荐值	
	参考日本年均浓度标准	/	
地表水	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）	Ⅴ类	详见表 1.5-3
地下水	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）	Ⅲ类	详见表 1.5-4
声环境	《声环境质量标准》（GB3096-2008）	3 类	昼间 65dB（A） 夜间 55dB（A）
土壤	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）	表 1、表 2“第二类用地”值	详见表 1.5-5
	《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）	农用地	详见表 1.5-6

表 1.5-2　环境空气质量评价标准

序号	污染物名称	取值时间	单位	标准值		标准来源
				一级	二级	
基本污染物						
1	二氧化硫 SO_2	年平均	μg/m³	20	60	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号）
		24 小时平均	μg/m³	50	150	
		1 小时平均	μg/m³	150	500	
2	二氧化氮 NO_2	年平均	μg/m³	40	40	
		24 小时平均	μg/m³	80	80	
		1 小时平均	μg/m³	200	200	
3	总悬浮颗粒物（TSP）	年平均	μg/m³	80	200	
		24 小时平均	μg/m³	120	300	
4	颗粒物 PM_{10}（粒径小于等于 10μm）	年平均	μg/m³	10	70	
		24 小时平均	μg/m³	50	150	
5	颗粒物 $PM_{2.5}$（粒径小于等于 2.5μm）	年平均	μg/m³	15	35	
		24 小时平均	μg/m³	35	75	
6	CO	1 小时平均	mg/m³	10	10	
		24 小时平均	mg/m³	4	4	
7	臭氧	8 小时平均	μg/m³	100	160	
		1 小时平均	μg/m³	160	200	
其他污染物						
1	TVOC	8 小时平均	μg/m³	600		《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D
2	苯	1 小时平均	μg/m³	110		
3	甲苯	1 小时平均	μg/m³	200		
4	二甲苯	1 小时平均	μg/m³	200		
5	苯乙烯	1 小时平均	μg/m³	10		
6	氯	1 小时平均	μg/m³	100		
		日平均	μg/m³	30		
7	氯化氢	1 小时平均	μg/m³	50		
		日平均	μg/m³	15		
8	甲醇	1 小时平均	μg/m³	3000		
		日平均	μg/m³	1000		
9	乙醛	1 小时平均	μg/m³	10		
10	H_2S	1 小时平均	μg/m³	10		
11	氨	1 小时平均	μg/m³	200		
12	非甲烷总烃	1 小时平均	mg/m³	2		参照《大气污染物综合排放标准详解》
13	二噁英类	一次浓度	TEQpg/m³	0.6		参考日本年均浓度标准

表 1.5-3　地表水环境质量标准（单位：mg/L，pH 无量纲）

项目	pH	COD	BOD_5	氨氮	总磷	氟化物	高锰酸盐指数
标准值	6～9	≤40	≤10	≤2.0	≤0.4	≤1.5	≤15
项目	砷	汞	镉	六价铬	铅	氰化物	挥发酚
标准值	≤0.1	≤0.001	≤0.01	≤0.1	≤0.1	≤0.2	≤0.1
项目	石油类	硫化物	粪大肠菌群（个/L）	总氮	铜		
标准值	≤1.0	≤1.0	≤40000	≤2.0	≤1.0		

表 1.5-4　地下水质量标准

序号	监测项目	单位	标准值≤	序号	监测项目	单位	标准值≤
1	pH	无量纲	6.5～8.5	16	锰	mg/L	0.1
2	耗氧量	mg/L	3	17	镍	mg/L	0.02
3	总硬度	mg/L	450	18	硫酸盐	mg/L	250
4	溶解性总固体	mg/L	1000	19	氯化物	mg/L	250
5	氨氮	mg/L	0.5	20	硫化物	mg/L	0.02
6	硝酸盐	mg/L	20	21	氟化物	mg/L	1
7	亚硝酸盐	mg/L	0.02	22	总大肠菌群	MPN/100mL	3
8	挥发性酚类	mg/L	0.002	23	菌落总数	CFU/mL	100
9	汞	mg/L	0.001	24	石油类	mg/L	0.05
10	铬（六价）	mg/L	0.05	25	苯	μg/L	10
11	氰化物	mg/L	0.05	26	甲苯	μg/L	700
12	砷	mg/L	0.05	27	二甲苯	μg/L	500
13	铅	mg/L	1	28	乙苯	μg/L	300
14	镉	mg/L	0.005	29	苯乙烯	μg/L	20
15	铁	mg/L	0.3	30	四氯乙烯	μg/L	40

表 1.5-5　土壤环境质量标准（单位：mg/kg）

序号	项目	第二类用地筛选值	序号	项目	第二类用地筛选值
1	镉	65	25	甲苯	1200
2	汞	38	26	1,1,2-三氯乙烷	2.8
3	砷	60	27	氯苯	270
4	铜	18000	28	1,1,1,2-四氯乙烷	10
5	铅	800	29	乙苯	28
6	镍	900	30	间二甲苯+对二甲苯	570
7	铬（六价）	5.7	31	邻二甲苯	640
8	石油烃（C10-C40）	4500	32	苯乙烯	1290
9	钒	752	33	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8

序号	项目	第二类用地筛选值	序号	项目	第二类用地筛选值
10	1,1-二氯乙烯	66	34	1,2,3-三氯丙烷	0.5
11	氯甲烷	37	35	1,4-二氯苯	20
12	1,2-二氯乙烷	5	36	1,2-二氯苯	560
13	氯乙烯	0.43	37	硝基苯	76
14	二氯甲烷	616	38	苯胺	260
15	顺-1,2-二氯乙烯	596	39	2-氯酚	2256
16	1,1-二氯乙烷	9	40	苯并[a]蒽	15
17	反-1,2-二氯乙烯	54	41	苯并[a]芘	1.5
18	四氯乙烯	53	42	苯并[b]荧蒽	15
19	氯仿	0.9	43	二苯并[a, h]蒽	1.5
20	1,1,1-三氯乙烷	840	44	茚并[1,2,3-cd]芘	15
21	四氯化碳	2.8	45	苯并[k]荧蒽	151
22	苯	4	46	䓛	1293
23	三氯乙烯	2.8	47	萘	70
24	1,2-二氯丙烷	5	48	二噁英类（总毒性当量）	4×10^{-5}

表 1.5-6　农用地土壤环境质量标准（单位：mg/kg，pH 无量纲）

序号	污染物项目	风险筛选值			
		pH≤5.5	5.5 < pH≤6.5	6.5 < pH≤7.5	pH > 7.5
1	镉	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	40	40	30	25
4	铅	70	90	120	170
5	铬	150	150	200	250
6	铜	50	50	100	100
7	镍	60	70	100	190
8	锌	200	200	250	300

1.5.2 污染物排放标准

本次环评工作采用的污染物排放标准见表 1.5-7，具体详见表 1.5-8～表 1.5-12。

表 1.5-7　污染物排放标准

项目	执　行　标　准	标准分级或分类	备　注
废气	山东省《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）	表 1、表 2	详见表 1.5-8 和表 1.5-9
	山东省《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB37/2375-2019）	表 1	
	《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、表 3	
	《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》（DB37/2161-2018）	表 1	
	《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）	表 4、表 5、表 7	
	《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）	附录 A	
	《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）	表 3	
	北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）	表 3	
	《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法》（HJ562－2010）		
	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）	表 1	
废水	东营港高端石化和新材料产业园污水处理厂进水水质标准	——	详见表 1.5-10
	《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）	表 1 中 B 级	
	《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）	表 1、表 3	
	外排地表水：《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）	一级 A 标准	详见表 1.5-11
噪声	施工期：《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	——	详见表 1.5-12
	厂界：《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	3 类	
固体废物	《一般固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及修改单	——	——
	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单		

表 1.5-8　大气污染物有组织排放标准

污染源	污染物	排放标准限值			标准来源
		排气筒高度（m）	排放浓度（mg/m^3）	排放速率（kg/h）	
丙烷脱氢装置前置加热炉、3 台中间加热炉合用排气筒	颗粒物	80	10	/	《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 2 石油化学工业“重点控制区”
	SO_2		50	/	
	NO_x		100	/	
	烟气黑度		1.0 林格曼黑度(级)	/	《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB37/2375-2019）表 1

污染源	污染物	排放标准限值			标准来源
		排气筒高度（m）	排放浓度（mg/m^3）	排放速率（kg/h）	
丙烷脱氢装置催化剂再生烟气	颗粒物	62	10	/	《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表2石油化学工业“重点控制区”
	SO_2		50	/	
	NO_x		100	/	
	氯		5.0	/	《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表4
	氯化氢		30	/	
	VOC_S		60	3.0	《挥发性有机物排放标准 第6部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表1“其他行业”II时段
1#顺酐装置RTO焚烧废气排气筒	颗粒物	35	10	/	《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表1“重点控制区”
	SO_2		50	/	
	NO_x		100	/	
	VOC_S		60	/[1]	《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“其他行业”II时段
	丙烯酸		10	/	DB37/2801.6-2018表2
	CO		200	84	北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）表3
2#顺酐装置RTO焚烧废气排气筒	颗粒物	35	10	/	《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表1“重点控制区”
	SO_2		50	/	
	NO_x		100	/	
	VOC_S		60	/[1]	《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“其他行业”II时段
	丙烯酸		10	/	DB37/2801.6-2018）表2
	CO		200	84	北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）表3
PO/SM联合装置1#正丁烷反应炉排气筒	颗粒物	60	10	/	《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表2石油化学工业“重点控制区”
	SO_2		50	/	
	NO_x		100	/	
	烟气黑度		1.0林格曼黑度(级)	/	《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB37/2375-2019）表1
	氨		2.5	75	《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性催化还原法》（HJ562－2010）氨逃逸质量浓度限值、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表2
PO/SM联合装置2#正丁烷反应炉排气筒	颗粒物	60	10	/	《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表2石油化学工业“重点控制区”
	SO_2		50	/	
	NO_x		100	/	
	烟气黑度		1.0林格曼	/	《工业炉窑大气污染物排放标

污染源	污染物	排放标准限值			标准来源
		排气筒高度（m）	排放浓度（mg/m³）	排放速率（kg/h）	
			黑度(级)		准》（DB37/2375-2019）表 1
	氨		2.5	75	《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性催化还原法》（HJ562－2010）氨逃逸质量浓度限值、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2
PO/SM 联合装置烃化反应物料加热炉排气筒	颗粒物	25	10	/	《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 2 石油化学工业“重点控制区”
	SO_2		50	/	
	NO_x		100	/	
	烟气黑度		1.0 林格曼黑度(级)	/	《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB37/2375-2019）表 1
PO/SM 联合装置 RTO 焚烧废气排气筒	颗粒物	35	10	/	《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1“重点控制区”
	SO_2		50	/	
	NOx		100	/	
	VOC_s		60	/(1)	《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“其他行业”Ⅱ时段
	苯		2	/(1)	
	甲苯		5	/(1)	
	乙苯		50	/	DB37/2801.6-2018 表 2
	苯乙烯		20	/	
	环氧丙烷(2)		1	/	
	乙醛		20	/	
PO/SM 联合装置废碳酸钠回收炉废气排气筒	颗粒物	50	10	/	《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1“重点控制区”
	SO_2		50	/	
	NO_x		100	/	
	烟气黑度		格林曼 I 级		《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）表 3
	CO		80	/	
	二噁英类		0.1ng-TEQ/m³		《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 2
	氨		2.5	75	《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性催化还原法》（HJ562－2010）氨逃逸质量浓度限值、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2
油气回收装置	VOCs	15	去除效率≥95%		《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 3
污水站排气筒	氨	15	20	1.0	《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》（DB37/2161-2018）表 1
	硫化氢		3	0.1	
	臭气浓度		800（无量纲）		
	苯系物		10	1.6	
	VOCs		100	5.0	

注：（1）拟建项目 RTO 的处理效率为 99.5%，达到 90%及以上，不执行排放速率限值要求。

（2）待国家或省污染物监测方法标准发布后实施。

表 1.5-9　大气污染物无组织排放标准（单位：mg/m³，臭气浓度无量纲）

位置	污染物名称	执行标准限值（mg/m³）	标准来源
企业厂界	氯化氢	0.2	《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 7
	氨	1.5	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1
	硫化氢	0.06	
	臭气浓度	20	
	VOCs	2	《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
	苯	0.1	
厂区内、厂房外监控点	VOCs	监控点处 1h 平均浓度值 10	《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822—2019）表 A.1
		监控点处任意一次浓度值 30	

表 1.5-10　厂区总排放口污水排放标准（单位：mg/L，pH 无量纲）

污染物 执行标准	pH	COD	BOD_5	氨氮	总氮	石油类	硫化物	挥发酚	溶解性总固体
《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 1 间接排放限值	/	/	/	/	/	20	1.0	0.5	/
《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B 等级	6-9	500	350	45	70	15	1.0	1.0	2000
东营港高端石化和新材料产业园污水处理厂纳管标准	6-9	800	350	50	70	15	1.0	0.5	/
振华废水总排放口执行标准限值	6-9	500	350	45	70	15	1.0	0.5	2000

表 1.5-11　城镇污水处理厂污染物排放标准（单位：mg/L，pH 除外）

污染物名称	pH	COD	悬浮物	石油类	氨氮	BOD_5	总氮
执行标准	6～9	50	10	1	5	10	15

表 1.5-12　噪声排放标准（单位：dB（A））

类别	昼间	夜间
施工期	70	55
运营期	65	55

1.6 评价等级及评价范围

1.6.1 评价等级

拟建项目各环境要素的评价等级见表 1.6-1。

表 1.6-1　环境影响评价等级一览表

项 目	判　据		评价等级
环境空气	最大地面浓度占标率	$P_{非甲烷总烃}$=26.3%＞10%	一级
	是否属于高耗能的多源项目	属于化工行业，多源	
声环境	声环境功能区划	3 类区	三级
	评价范围内敏感目标噪声增加值	评价范围内无敏感目标	
	受影响人群变化	变化不大	
地表水	拟建项目综合废水经公司自备污水处理站、预处理后的高浓度废水经依托的亚通石化污水处理站场处理达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 1 间接排放限值及《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中 B 级标准排入污水管网，纳入东营港高端石化和新材料产业园污水处理厂集中处理达标排放，间接排放。		三级 B
地下水	建设项目类别	Ⅰ类	二级
	地下水环境敏感程度	不敏感	
风险评价	拟建项目大气环境风险潜势确定为Ⅳ$^{+}$级、地表水环境风险潜势确定为Ⅲ级、地下水环境风险潜势确定为Ⅲ级		一级
生态环境	拟建项目位于工业园内，距离黄河三角洲国家级自然保护区 980m，影响区域生态敏感性为一般；项目占地面积约 0.67km^2（≤2km^2），		三级
土壤环境	土壤环境影响类型	污染影响型	一级
	项目分类	Ⅰ类	
	占地规模	拟建项目占地面积为 67hm^2，大型	
	环境敏感程度	较敏感	

1.6.2 评价范围

本次各环境要素的评价范围见表 1.6-2。

表 1.6-2　评价范围表

项　目	评价等级	评 价 范 围
大气环境	一级	厂区外边长为 5km 的矩形范围
地表水	三级 B	园区污水处理厂排放口上游 500m 至下游 2km 范围
地下水	二级	厂址周围 35km^2 范围
声环境	三级	厂界外 1m 范围
环境风险	一级	1）大气环境评价范围：厂区外 5km 的区域。 2）地表水评价范围：以园区污水处理厂神仙沟排放口为起点，下游 2km。 3）地下水环境评价范围：厂址周围 35km^2 范围区域。

生态环境	三级	厂址范围
土壤环境	一级	厂区外 1km 范围

1.7 主要环境保护目标

拟建项目周围主要环境保护目标见见表 1.7-1 和图 1.7-1。

表 1.7-1　厂址周围环境保护目标一览表

环境要素	保护目标名称		坐标		方位	距厂界最近距离（m）	人口数（人）	保护要求
			X	Y				
环境空气	1	黄河三角洲国家级自然保护区	-1691	-234	W	980	——	GB3095-2012 及其修改单一级标准
环境风险	除上述 2.5km 内重点保护目标外，还包括以下敏感目标							GB3095-2012 及其修改单二级标准
	2	兴港小区	3156	-2531	E	2430	500	
	3	惠港小区	3226	-2927	E	2500	256	
	4	亚通新城	3209	-3154	SE	2510	280	
	5	万达阳光海岸	3437	-2183	E	2720	500	
	6	港城花园	3884	-2771	E	2980	100	
	7	金港花园	4647	-2043	E	3780	250	
	8	东营港经济开发区管委会	4814	-2373	E	4070	300	
	9	华懋御苑	5288	-2050	E	4490	320	
	10	东港花园小区	5551	-1976	E	4790	1000	
地表水	神仙沟		/	/	SE	4330	——	GB3838-2002 V 类
地下水	项目周围 35km^2 范围内的浅层地下水						——	不改变现有地下水环境功能
声环境	厂界外 1m 范围内						——	GB3096-2008 中 3 类
土壤环境	黄河三角洲国家级自然保护区						——	不改变现有环境功能

注：以振华石化厂区中心为原点，原点坐标为（X：0，Y：0）；东港村已搬迁。

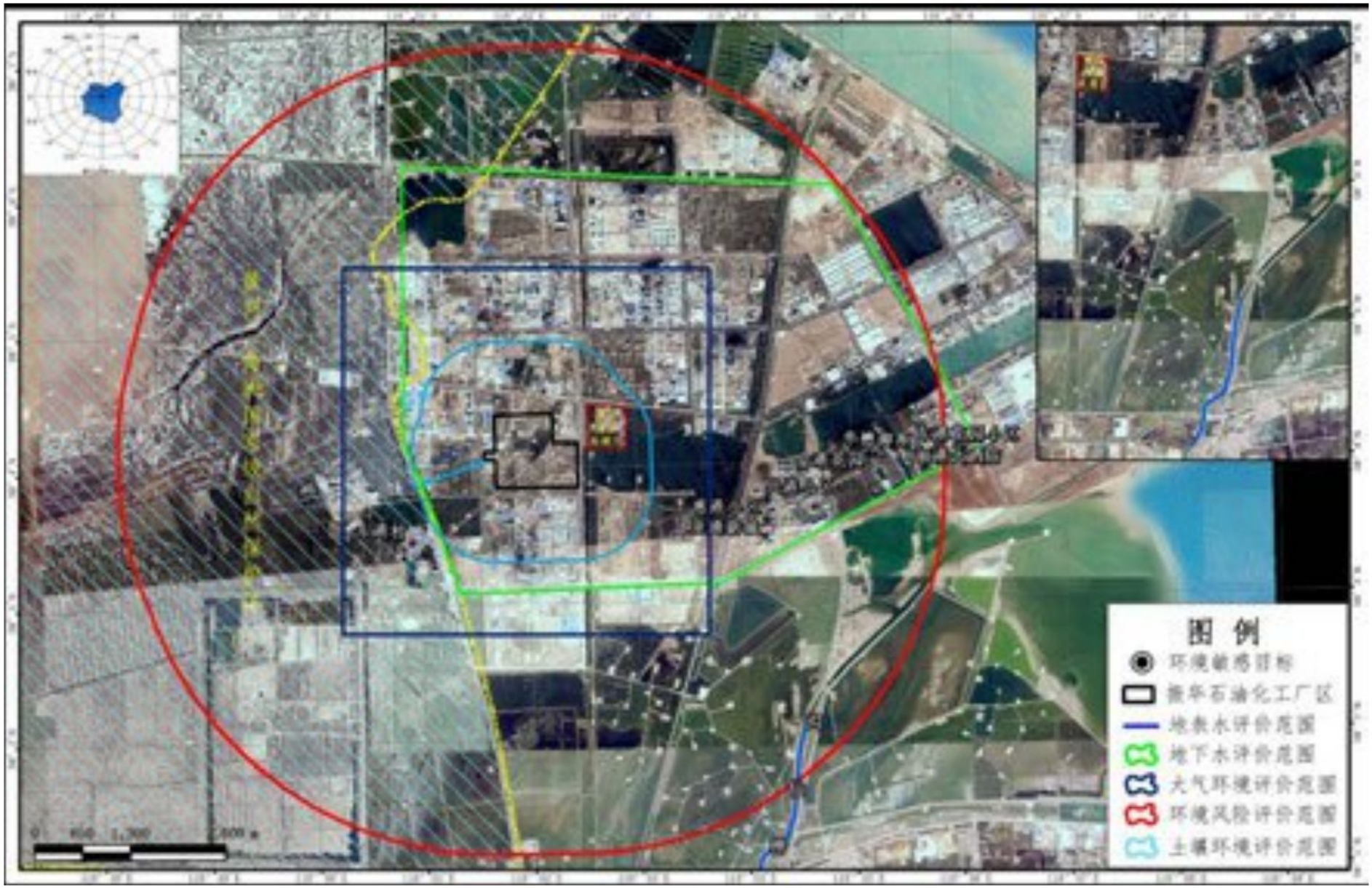


图 1.7-1　拟建项目评价范围及主要环境保护目标分布图

1.8 相关规划及环境功能区

1.8.1 东营港经济开发区

1.8.1.1 东营港经济开发区规划环境影响报告书

东营港经济开发区是 2006 年 4 月 3 日经省政府批准的省级开发区，批复文号为鲁政字[2006]92 号《山东省人民政府关于设立东营港经济开发区的批复》，位于东营市港城北部，四至范围为东至渤海路、西至东港公路、南到南进港路、北至北一路，审批面积 16.5km^2。2008 年 1 月省政府与中国海洋石油总公司签定战略合作框架协议，拟在东营港经济开发区附近规划建设 30km^{2}的中海油工业园。

《东营港经济开发区环境影响报告书》于 2008 年 8 月通过原山东省环境保护局审查，审查文件为《关于东营港经济开发区环境影响报告书的审查意见》(鲁环审[2008]176 号)，规划环评批复范围包括省政府审批的东营港经济开发区和中海油工业园，面积共计 46.5km^2，四至范围为东、北至渤海，西至港西三路，南至港城路。

1）功能定位

功能定位为综合型新城区的主要组成部分。

开发区坚持高标准、高起点的规划原则，坚持整体协调、优化发展的原则，坚持生态优先的原则、坚持远近结合、有利操作的原则；近期以服务油田及东营市和附近地区经济为主，远期随着黄河三角洲国家高效生态经济区的形成，依靠科技进步和资金投入，不断改善港口基础条件，努力打造成为鲁西北沿海重要的对外交往口岸和地区性重要港口。东营港经济开发区及其规划区的发展建设将改善渤海西南岸的港口布局，在山东省参与环渤海经济圈中发挥重要作用。将带动和辐射黄河三角洲地区的综合开发。

2）产业定位

依据《山东省人民政府关于设立东营港经济开发区的批复》（鲁政字[2006]92 号）的精神，东营港经济开发区要坚持“以提高吸收外资质量为主，以发展现代制造业为主，以优化出口结构为主，致力于发展高新技术产业，致力于发展高附加值服务业”的方针，以外资带动内资，增强自主重新能力。充分发挥港口优势，加大招商引资力度，积极引进先进的科学技术和管理经验，大力兴办高科技项目。

产业定位：以发展制造业、仓储业为主，同时兼顾相关配套产业；石油天然气开采将保留并依托原有单位和设施。具体发展一类工业，主要指无污染、轻微污染的高科技产业；二类工业，主要指轻污染的工业，包括机械加工、电子、纺织业（不含染整）等；

三类工业，主要包括石油化工、精细化工和盐化工等；另外依托东营港发展现代仓储物流业，同步进行居住等配套设施的建设。

1.8.1.2 东营港经济开发区规划环境影响跟踪评价报告书

1）规划背景

根据《东营港经济开发区及其规划区环境影响报告书》（2008.7 山东大学）：“东营港经济开发区及其规划区没有做单独的规划，其规划是在东营市人民政府编制的东营市港城总体规划（232km^2）和东营港城工业区分区规划（68.12km^2）的基础上摘编而来的”。2008 年 8 月 26 日获得原山东省环保局批复。

2008 年 12 月 30 日，东营市人民政府以东政字[2008]171 号批复了《东营港城总体规划（2008-2020 年）》（102km^2）；规划批复及用地规划图（经东营市城乡规划局东营港经济开发区分局）。

2013 年 1 月 14 日，山东省住房和城乡建设厅以鲁建规字[2013]2 号《关于东营港经济开发区总体规划的复函》批复了《东营港经济开发区总体规划（2012-2020）》（16.5km^2）。

2017 年 1 月 18 日，针对“东营港经济开发区违规侵占国家自然保护区”的问题，省环保厅要求（鲁环函[2017]27 号）：“由东营市人民政府于 2017 年 6 月前完成东营港城总体规划及其他规划的调整，退出规划占用的自然保护区范围”。根据以上要求，《东营港城总体规划（2008-2020 年）》（102km^2）已完成调整，并于 2017 年 7 月 31 日取得东营市人民政府批复（东营市人民政府关于东营市港城建设西侧边界调整的的批复，东政字[2017]37 号），规划范围由原来的 102km^2 调整为 87km^2，退出规划占用的自然保护面积 15km^2。

2）东营港经济开发区规划环境影响跟踪评价报告书

《东营港经济开发区规划环境影响跟踪评价报告书》的跟踪评价范围与鲁环审[2008]176 号批复的东营港经济开发区规划范围一致，四至范围为东、北至渤海，西至港西三路，南至港城路。规划面积约 46.5km^2。《东营港经济开发区规划环境影响跟踪评价报告书》于 2017 年 12 月通过山东省环境保护厅审查，审查文件为《东营港经济开发区规划环境影响跟踪评价报告书审查小组意见》。

《东营港经济开发区规划环境影响跟踪评价报告书》对开发区规划的实施情况以及与原规划环评及鲁环审[2008]176 号的符合情况进行了全面的跟踪调查分析，总结如下：

（1）规划范围：由于上位城市规划发生变化，目前跟踪评价的范围西边界无清晰的道路分隔，西边界从规划区块中间穿过，且穿过部分企业厂区。建议下一轮规划调整或修编时将西边界按照已有道路或者规划道路划分。

（2）规划依据：东营港经济开发区未编制过园区规划，规划环评批复后，所依据的上位规划进行了调整，开发区基本依据调整后的上位规划《东营港城总体规划（2008-2020 年）》实施。所依据的上位规划即将期满，建议上位规划期满实施调整后，在符合上位规划的基础上编制相应的园区规划并按相关规定完善规划环评。

（3）产业定位和功能定位：东营港经济开发区及其规划的实施情况基本符合上位城市总体规划及相关规划要求的产业定位和功能定位，基本无变更。规划实施在装备制造、海洋科技等产业方面的发展较薄弱，目前尚未落户相关的规模企业。在未来发展过程中应充分发挥地域和交通优势，发展相关的优势产业。

（4）用地规划：开发区的用地未按照原规划环评的用地规划实施，实际是依据修编后的上位规划《东营港城总体规划（2008-2020 年）》实施，但亦有不符之处：主要不符之处有：保税区布置在二类工业用地、已建成储罐占用少量行政办公用地、在建已停工的化工项目占用二类工业用地。对于与用地规划不符的腾宇石化等情景，城规规划即将期满，建议下一轮规划修编时，充分考虑并落实建设现状与规划的一致性。开发区 16.5km^2 的区域，基本未按照《东营港经济开发区总体规划（2012-2020 年）》实施，基本符合上位规划《东营港城总体规划（2008-2020 年）》。

（5）功能布局：实际布局与已批复规划环评有不符之处，但是符合其后调整的上位规划《东营港城总体规划（2008 - 2020 年）》。建议在下一轮规划调整后，依据上位规划，完善园区规划并经规划环评充分论证布局合理性。

（6）基础设施：

①水资源及给水：由于孤东水库供应能力满足整个港城地区生产生活用水需要，供水现状未起用规划中的孤北水库，目前孤东水库的已满负荷供水，随着规划的进一步实施，现状水资源供应将无法承载。建议加快推进区域中水回用的实施，加大回用力度，节约新鲜水资源，必要时落实孤北水库的开发，做好用水调水的前期准备。

②排水及污水处理：未在原规划位置建设污水处理厂，选址符合《东营港城总体规划（2008 - 2020 年）》；污水收集全部改为地上管网收集并配套人工湿地工程，出水稳定达标；污水处理厂排水路线亦未按规划中的路线实施，目前即将铺设专用排水管道，将人工湿地出水通过排水管道在五号桩附近排入神仙沟，排水管道向南流经大片养殖

区；污水处理厂能力已接近饱和；未实施中水回用。建议应尽快推进园区中水回用的实施；建议在新排水管道铺设过程中，加强施工管理和管道防渗，避免对周边地下水及养殖用水产生不利影响，确保养殖的用水安全；必要时实施污水处理厂的扩建。

③集中供热：原规划中的大唐电力未设计供热方案；园区新建港城热力作为区域集中供热热源并配套地上管网供热，港城热力位于《东营港城总体规划（2008 - 2020 年）》的三类工业用地上，已完成超低排放改造，废气排放稳定达标。港城热力供热能力在用热高峰期已接近最高负荷，港城热力目前已开展扩能前期工作，计划新增 3×410t/h 的供热能力，以满足未来入区项目的用热需求，新增供热能力基本符合规划发展需求。

④固体废物：未建设规划中的垃圾处理厂，区内设垃圾中转站，集中运至河口区垃圾处理厂处理；区内产生危险固废的企业均与有资质的单位签署委托协议。固废处理依托河口区垃圾处理厂，随着规划发展，可能会超出河口垃圾处理厂的接受能力，建议在下轮规划调整或河口垃圾处理厂能力不足时论证新的垃圾处理规划。此外，区内拟建设“东营港工业固体废物处置中心工程项目”，位于港西一路与海滨路交汇处，项目目前正在前期筹备阶段，拟处理开发区内各企业产生的危险废物，其废物种类包括油泥、废有机溶剂、废催化剂、废矿物油、废酸碱及废有机树脂等。

（7）绿化隔离带

绿化隔离带在规划实施过程中被较大规模的开发利用，共落户了 17 家企业，其中 15 家位于鲁环审[2008]176 号文要求的绿化隔离带内，2 家位于开发区西南侧：①2014 年 8 月 12 日鲁环审[2014]117 号文认可 11 家企业 23 个项目；②1 家企业（华海石化）在 117 号文之前获得 1 个项目批复，但未纳入 117 号文认可；③117 号文之后，新批 3 家企业 7 个项目、原有企业 7 个项目（含 3 个撤销原批文重新批项目和 2 待批项目），共计 14 个项目。绿化隔离带内已批项目共计 38 个，仅 13 个完成环保验收手续，验收率仅为 34%。

此外绿化隔离带内还有一家未批先建企业（在山东省违规建设项目清单中，只建设了几个储罐，后停止建设，未进行过处罚）该项目不再建设。

开发区外西南侧共批复 2 家企业 3 个项目，目前均由于企业自身原因处于停产状态。

对鲁环审[2014]117 号的批复要求，部分得到了落实和实施，应尽快制定自然保护区生态补偿制度，加强生态保护工作的落实，进一步有效改善自然保护区东边界的生态环境，降低区域工业开发对自然保护区的不利影响；对于 117 号文之后批复的企业及其项目，建议按照鲁环审[2008]176 号文及鲁环审[2014]117 号文要求，严格进行监管与

控制，同时根据山东省人民政府办公厅 2018 年 1 月 12 日印发的《山东省专业化工园区认定管理办法》（鲁政办字[2018]8 号）以及《山东省化工重点监控点认定管理办法》（鲁政办字[2018]9 号），绿化隔离带内及区外西南侧的相关企业应符合以上“认定管理办法”的要求。

综上，由于原规划环评批复后，上位城市规划进行了修编调整，开发区在用地规划、功能布局、基础设施建设等方面的实施情况基本不符合原规划环评批复的要求，在规划用地、布局等方面基本符合修编后的上位城规《东营港城总体规划（2008-2020 年）》，区内基础设施虽不符合原规划环评批复情景，但建设情况较为完善，基本符合目前区内发展需求，随着规划的进一步发展和项目的不断落地，供水、污水处理和集中供热等方面均已面临承载力不足的问题。

规划层面的问题本次评价建议在下一轮城规修编完成后，完善区域总体规划及其规划环境影响评价；现状中与规划不符的情形应严格执行规划要求，建议近期应充分论证其合理性并严格进行监管与控制，远期应与上位城规修编工作结合，在符合修编后城规的基础上，经规划环评重新科学论证，从规划源头协调解决相关问题；基础设施建设方面应根据发展需求合理规划，为规划实施提供基础保障。

3）跟踪评价成果

《东营港经济开发区规划环境影响跟踪评价报告书》认为，由于原规划环评批复后，上位城市规划进行了修编调整，开发区在用地规划、功能布局、基础设施建设等方面的实施情况基本不符合原规划环评批复的要求，基本符合修编后的上位城规《东营港城总体规划（2008-2020 年）》，区内基础设施虽不符合原规划环评批复情景，但建设情况较为完善，基本符合目前区内发展需求；入区企业环评执行率高，为 100%，验收执行率偏低，区内现有企业污染控制措施较完善，区域开发对环境造成的影响可以接受。

表 1.8-1 规划实施跟踪评价问题及解决方案汇总表

序号	类别	存在问题		解决方案及合理化建议
		实施过程中发生的变更情况	存在的问题	
1	规划范围	原评价范围的西边界部分路段无道路分隔，从规划的区块中间穿过，也从部分现有企业中间穿过	评价范围的西边界从神驰石化、德仕化工、顺通化工等企业中间穿过，部分企业用地突破批复范围	建议下一轮规划调整或修编时将西边界按照已有 道路或者规划道路划分，并包含所有已开发区域。
2	规划年限	起步阶段规划到 2008 年，中期规划至 2015	——	——

			年，远期规划至 2020 年，本次跟踪至 2017 年		
3	规划编制依据		东营港经济开发区未编制过园区规划，规划环评批复后，所依据的上位规划进行了调整，开发区基本依据调整后的上位城规实施	评价区未编制过区域规划或者产业发展规划，规划环评依据上位城规开展工作	所依据的上位规划即将期满，建议上位规划期满实施调整后，在符合上位规划的基础上编制相应的园区规划
4	功能定位及产业定位		东营港经济开发区及其规划的实施情况基本符合上位城市总体规划及相关规划要求的产业定位和功能定位。基本无变更	规划实施在装备制造、海洋科技等产业方面的发展较薄弱，目前尚未落户相关的规模企业	发挥地域和交通优势，发展相关的优势产业
5	规划发展目标		原规划发展目标中的大部分指标均已提前达到	环境空气质量达到二级标准要求的天数还需进一步提高	建议进一步加强区内污染源监控，有效削减污染源排放强度， 进一步改善区内环境质量；新入区企业应具体先进的工艺技术水 平，具备较高的资源能源利用效率
6	用地规划		开发区未编制园区规划或者产业规划，原规划环评批复后，其依据的上位城规进行了修编，开发区及其规划的规划实施依据修编后的上位规划《东营港城总体规划（2008-2020 年）》实施	主要不符之处 有：保税区布置 在二类工业用地；已建成储罐占用少量行政办 公用地；在建已停工的化工项目占用二类工业用地	对于与用地规划不符的情景，城规规划即将期满，建议下一轮规划修编时，充分考虑并落实建设现状与规划的一致性
			开发区 16.5km^2 的区域，基本未按照《东营港经济开发区总体规划（2012-2020 年）》实施，基本符合上位规划《东营港城总体规划（2008-2020 年）》	大部分用地现状不符合开发区规划，基本符合上位城规	——
7	规划功能布局		在规划区的西南侧和中间部两块区域布局石化行业，与已批复规划环评中的规划布局不同，但是符合其后调整的上位规划《东营港城总体规划（2008-2020 年）》	实际布局与已批复规划环评有不符之处，但符合上位规划	建议在下一轮规划调整中，依据上位规划，完善 园区规划并经规划环评论证布局合理性
8	基础设施	水资源及给水	由于孤东水库供应能力满足整个港城地区生产生活用水需要，供水未利用规划中的孤北水库	随着规划的进一步实施，未来更 多企业落地本区 域，水资源面临 承载力不足问题	建议加快推进园区中水回用的实施，加大回用力 度，节约新鲜水资源，必要时落实孤北水库的开 发，做好用水调水的前期准备

		排水及污水处理	未在原规划位置建设污水处理厂；污水收集全部改为管网收集；已配套建设人工湿地，出水稳定达标；现有污水处理厂排水路线亦未按规划中的路线实施，目前正在疏通新的排水路线；未实施中水回用；	未实施中水回 用；即将建设排 水管线向经过大 片养殖池；污水 处理厂能力已接 近饱和	应尽快推进园区中水回用的实施；排水管网需加强施工期管理和管网防渗，确保养殖的用水安全。必要时实施污水处理厂的扩建
		集中供热	原规划中的大唐电力未设计供热方案；园区新建港城热力作为区域集中供热热源并配套地上管网供热；港城热力位于三类工业用地，已完成超低排放改造，废气稳定达标。	港城热力供热能力高峰期已接近最高负荷	港城热力目前已开展扩能前期工作，计划新增 3×410t/h 的供热能力，扩建的供热能力基本符合规划发展需求
		固体废物	未建设规划中的垃圾处理厂，区内设垃圾中转站，集中运至河口区垃圾处理厂处理；区内产生危险固废的企业均与有资质的单位签署委托协议；区内将新建危险 固废集中处置中心	固废处理依托河口区垃圾处理 厂，随着规划发 展，可能会超出 河口垃圾处理厂 的接受能力	能力不足时论证新的垃圾处理去向
9	绿化隔离带实施情况		绿化隔离带在规划实施过程中被较大规模的开发利用，后经《山东省环境保护厅关于东营港经济开发区绿化隔离带内建设项目环境影响后评价报告书的审查意见》（鲁环审[2014]117 号），对已经建成的 11 家企业 23 个项目予以认可	鲁环审[2014] 117 号的批复要求中部分得到了落实和实施。117 号文之后新 批复了 3 家企业，13 个项目落地；1 家企业在 117 号文之前已批复，未纳入 117 号文	1、应推进生态补偿制度的制定，加强生态保护工作的落实，进一步有效改善自然保护区东边界的生态环境，降低区域工业开发对自然保护区的不利影响。2、加强边界处固定监测点位的规范化建设， 完善监测因子，确保稳定运行，提供有效参考数据。 3 、对于鲁环审[2014]117 号文之后的企业及项目，建议按照鲁环审[2008]176 号文及鲁环审[2014]117 号文要求，严格进行监管与控制。同时应符合 《山东省专业化工园区认定管理办法》（鲁政办字[2018]8 号）以及《山东省化工重点监控点认定管理办法》（鲁政办字[2018]9 号）相关要求

1.8.2 东营港高端石化和新材料产业园

1）规划背景

2008 年 12 月东营市人民政府批复了《东营市港城总体规划（2008-2020）》（东政字[2008]171 号），港城规划总面积扩展为 102.12km^2，规划范围北至观海路（渤海）、南到桩埕路、西至孤北水库东边界延长线、东到渤海。2017 年 1 月 18 日，针对“东营港经济开发区违规侵占国家自然保护区”的问题，省环保厅要求（鲁环函[2017]27 号）：“由东营市人民政府于 2017 年 6 月前完成东营港城总体规划及其他规划的调整，退出规划占用的自然保护区范围”。根据以上要求，《东营港城总体规划（2008 年-2020 年）》（102km^2）已完成调整，并于 2017 年 7 月 31 日取得东营市人民政府批复（东营市人民政府关于东营市港城建设西侧边界调整的的批复，东政字[2017]37 号），规划范围由原来的 102km^2 调整为 87km^2，退出规划占用的自然保护面积 15km^2。

目前东营市港城的工业区由两部分组成，分别为东营港经济开发区和东营港工业园区两部分的工业区组成。

（1）东营港经济开发区

东营港经济开发区是 2006 年 4 月份经山东省人民政府以鲁政字[2006]92 号《山东省人民政府关于设立东营港经济开发区的批复》批准设立的省级经济开发区，四至范围为东至渤海路、西至东港公路、南到南进港路、北至北一路，审批面积 16.5km^2。2008 年 1 月省政府与中国海洋石油总公司签定战略合作框架协议，拟在东营港经济开发区附近规划建设30km^{2}的中海油工业园。2008年8月26日原山东省环保局以鲁环审[2008]176号文对《东营港经济开发区及其规划区环境影响报告书》予以批复，规划环评批复范围包括省政府审批的东营港经济开发区和中海油工业园，面积共计 46.5km^2，四至范围为东、北至渤海，西至港西三路，南至港城路。开发区产业定位为集中整合以石化工业、装备制造、港口物流为主导的产业集群，积极培育国家新能源与新材料、生物技术、海洋科技、环保设备与技术产业基地。

（2）东营港工业园区

东营港工业园区于2012年8月由东营市人民政府以东政字[2012]55号文批复设立，规划范围为北至渤海湾、南至桩埕路、西至港西六路、东至港西三路——新建防潮堤，总占地面积约 55.5km^2，规划范围为东营市港城除省政府批复的东营港经济开发区环境影响评价范围外的其他区域划。工业园的产业定位为炼化工业、加工制造业及现代物流业。规划炼化工业产业以石油化工、精细化工为主；加工制造产业以机械加工为主。东

营市环境保护局于2012年以东环审[2012]90号文件对《东营港工业园环境影响报告书》进行了批复。

目前东营港经济开发区和东营港工业园区规划范围紧邻连片，共用一套基础设施，为进一步优化化工园区布局，提升化工园区本质安全水平，促进转型升级、提质增效，加快实现新旧动能转换，适应山东省化工园区认定的需要，综合考虑产业需求及政府政策的号召，东营港经济开发区管理委员会将东营港经济开发区（总规划面积 46.5km^2，划到本次规划园区的工业区26.5km^2）和东营港工业园区（总规划面积55.5km^2，划到本次规划园区的工业区24km^2）的工业区整合为东营港高端石化和新材料产业园。

2017年12月，东营港经济开发区管理委员会委托石油和化学工业规划院编制了《东营港高端石化和新材料产业园总体发展规划》，规划范围：北临渤海、西邻黄河三角洲自然保护区、东临东营港，园区用地范围南至桩埕路，东至观海路、港西一路，北至观海路，西至港西六路，规划面积 50.5km^2。规划范围内主要功能分区包括产业区、公用工程区和物流仓储区。

东营港高端石化和新材料产业园、东营港经济开发区、东营港工业园区规划范围关系图见图1.8-1。

2）功能定位和产业发展定位

（1）功能定位

立足山东，辐射华东，服务全国，成为带动区域相关产业及经济发展的能源和原材料产业园区。

（2）产业发展定位

依托现有产业基础，进行资源整合及优化配置，提高炼化一体化水平，大力发展石化深加工产业，实现产业提升，将东营港高端石化和新材料产业园建设成为能源和基础石化原料生产园区、化工中间原料生产园区、高端化工新材料和专用精细化学品生产园区。

东营港高端石化和新材料产业园土地规划图见图1.8-2。

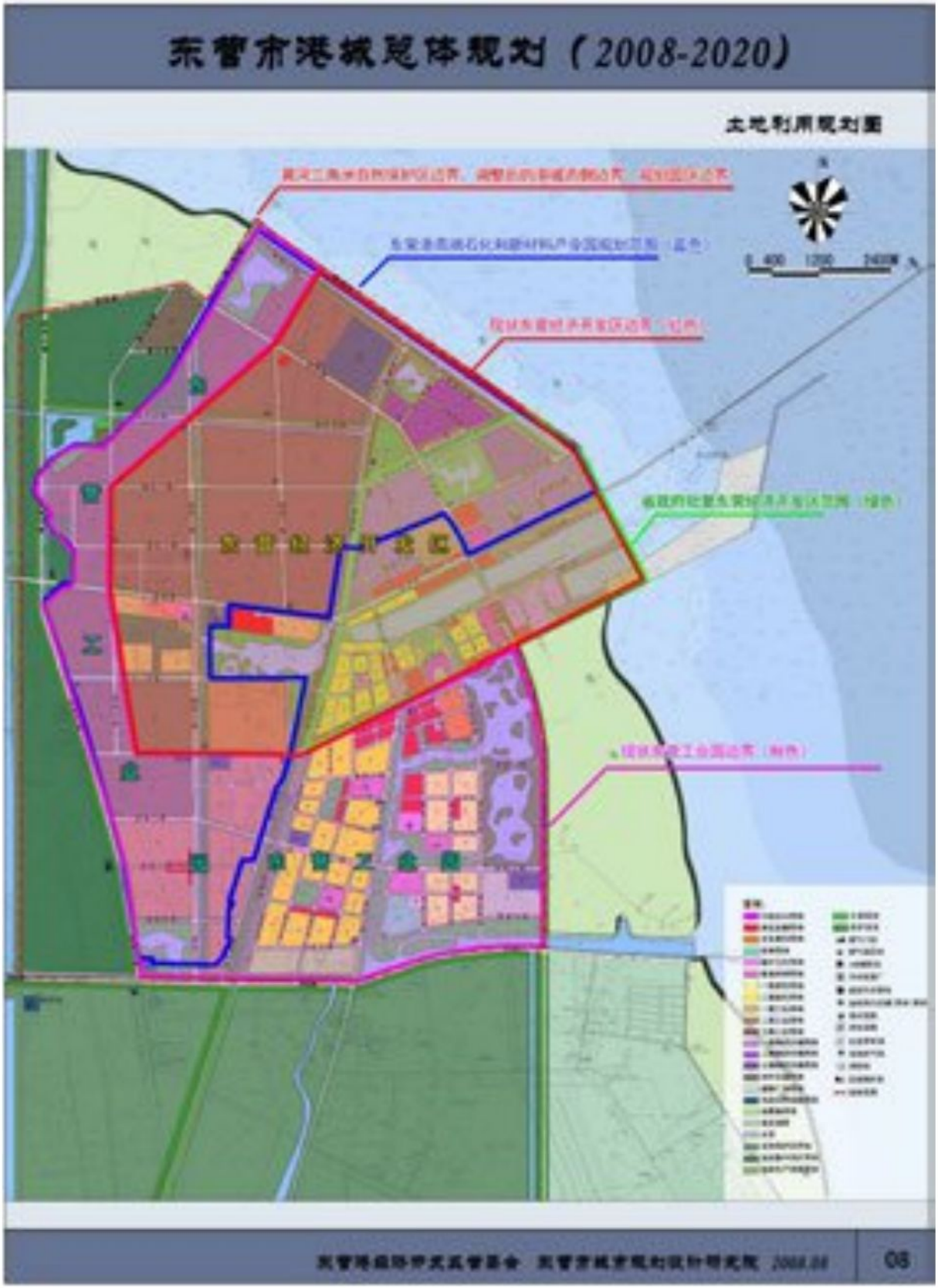


图 1.8-1　各园区规划范围关系图

图 1.8-2　东营港高端石化和新材料产业园土地利用规划图

3）规划环境影响评价结果

《东营港高端石化和新材料产业园总体发展规划环境影响报告书》（东环审[2018]6号）认为，东营港高端石化和新材料产业园规划范围南至桩埕路，东至观海路、港西一路，北至观海路，西至港西六路，规划面积 50.5 平方公里。产业定位为依托现有产业基础，进行资源整合及优化配置，提高炼化一体化水平，大力发展石化深加工产业，实现产业提升，将东营港高端石化和新材料产业园建设成为能源和基础石化原料生产园区、化工中间原料生产园区、高端化工新材料和专用精细化学品生产园区。东营港高端石化和新材料产业园总体发展规划符合《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》、《山东省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》、《东营市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》发展方向；符合《山东省生态保护红线规划（2016-2020 年）》，符合《山东省东营市城市总体规划（2011-2020）》、《东营市港城总体规划》（2008-2020）上位城市规划；符合《石化和化学工业发展规划（2016-2020 年）》、《石油和化学工业“十三五”发展指南》产业发展规划；符合《水污染防治行动计划》、《大气污染防治行动计划》 等环保政策。园区的建设对东营市和东营港城社会经济的发展将起到积极的带动和促进作用。但涉及到园区西侧紧邻黄河三角洲国家级自然保护区、区域环境空气质量不达标、地表水环境容量不足等制约，需要在规划年内落实区域环境综合整治、污染源提标改造，落实中水回用、事故防范、废气处理、固废有效处置、生态保护措施等环境保障措施，并对黄河三角洲自然保护区与东营港经济开发区之间隔离带内用地类型及产业布局进行调整，严格落实“三线一单”约束条件等环境保障措施的条件下，区域环境的影响方可接受。综上，采取规划和评价建议的环保措施的前提下，从环保角度，东营港高端石化和新材料产业园的规划建设基本可行。

表 1.8-2　东营港高端石化和新材料产业园三线一单管控要求

文件要求		园区需具体落实的措施
生态保护红线	工作要求	按照“生态功能不降低、面积不减少，性质不改变”的原则，参照《山东省生态保护红线规划（2016-2020 年）》、《东营市生态保护红线规划（2016-2020 年）》，划定生态空间。生态保护红线实施最严格的保护措施，原则上禁止一切与保护无关的项目准入。
	生态保护红线管控	园区规划范围西侧紧邻“黄河三角洲生物多样性维护生态保护红线区-1”，园区西侧部分区域属于该生态红线区的Ⅱ类红线区，原则上生态保护红线以黄河三角洲保护区边界为界线，目前“黄河三角洲生物多样性维护生态保护红线区-1”生态红线划定图界线位置不明确，2017 年黄河三角洲保护区边界确定后，“黄河三角洲生物多样性维护生态保护红线区-1”划定正在进行修订。建议生态红线修编确定前，园区范围内属于生态红线划定的区域设为禁止开发区域，建议开发区管理机构加强对红线区范围内企业监管，严控污染排放，确保红线区内在现状基础上生态功能不降低、面积不减少、性质不改变。园区开发过程

文件要求		园区需具体落实的措施
		中，应严格按照规划范围实施，禁止占用生态保护区。
环境质量底线	水环境质量底线	**区域水环境现状：**根据收集的神仙沟五号桩例行监控断面 2015 至 2017 年的监测结果，神仙沟五号桩断面 COD_{cr} 和氯化物均持续超标，神仙沟五号桩断面水质不能满足《地表水环境质量标准》中的Ⅴ类标准要求。 **水环境质量目标：**根据区域地表水环境功能区划，神仙沟执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅴ类标准。 **管控分区：**规划范围西侧为黄河三角洲自然保护区，保护区内重点保护对象除生态物种外，还包括三角洲湿地系统，列为水环境重点管控区。 **具体防护措施：**针对区域地表水体 COD_{cr} 和氯化物超标情况，神仙沟在现有的基础上应积极推动流域治理工作，进一步改善区域地表水水质，为避免污水厂排水影响地表水环境功能，污水厂排水水质应达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅴ类标准。入区企业严格执行总量控制制度，禁止建设不符合总量控制要求的项目。
	大气环境质量底线	**大气环境质量状况分析：**规划区范围内大气环境质量较好，监测的 7 个点位除一个点位 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 日均浓度超标外，其余点位的其余常规因子均《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单中二级标准要求。PM_{10}、$PM_{2.5}$ 超标原因主要因为区域开发活动较多，受到建筑扬尘、工业生产、汽车尾气等的共同影响。另外还与全国性的环境状况有关。 **大气环境质量目标：**规划范围内环境空气功能区为二类区。 **管控分区：**园区范围属排放强度大的高排放区域，列为大气环境重点管控区。 **具体防护措施：**①确保园区入驻各企业、集中热源点废气达标排放，入区企业 SO_2、NOx 排放量应控制在环境容量指标，并控制在总量指标之内；②针对目前区域 NO_2、颗粒物超标，已无大气环境容量的背景现状，应积极推动区域现有项目提标改造，削减污染物排放；规划开发区内企业废气排放按照重点控制区标准从严执行。
	土壤环境质量安全底线	园区主要规划产业为石化、化工等行业，参照《污染场地风险评估技术导则》，属于高风险区，列为建设用地污染风险重点防控区。园区各企业做好污染治理措施，确保各类污染物达标排放，落实好各项风险防范措施，减少事故状态排入外环境的废气污染物量，避免事故废水进入外环境。
资源利用上线	水资源利用上线	落实开发区内污水厂配套中水回用系统，确保规划年实现中水回用，节约新鲜水资源。
	土地资源利用上线	根据国土资源、规划、建设等部门对土地资源开发利用总量及强度的管控要求，作为土地资源利用上线管控要求。
	能源利用上线	园区能源主要为煤炭和天然气，应以大气环境质量改善目标为约束，严格落实煤炭消费总量控制指标要求。
环境准入负面清单		具体见表 1.8-3 至表 1.8-6。

表 1.8-3　东营港高端石化和新材料产业园环境准入负面清单

分类	序号	具体内容	主要依据
行业	1	不符合东营市行业发展定位、园区产业定位的行业	《山东省东营港高端石化和新材料产业园总体规划》
工艺及产品	1	《产业结构调整指导目录（2013 年修订）》中淘汰类、限制类项目；《外商投资产业指导目录》中限制和禁止外商投资的	《产业结构调整指导目录（2013 年修订）》、《外商投资产业指导目录》
	2	不符合行业准入条件、发展规划的项目	相关行业准入条件及行业发展规划

分类	序号	具体内容	主要依据
投资	1	投资强度＜3000 万元/公顷的项目	《工业项目建设用地控制指标》
	2	不符合《工业项目建设用地控制指标》的	
资源利用	1	高水耗、高物耗、高能耗且严重浪费资源、生产方式落后的项目；清洁生产水平属于低于国内基本水平的	各行业清洁生产标准
污染控制	1	排放的废水中含难降解的有机污染物、“三致污染物”、且不能采取有效措施控制、导致具有生态环境风险的	--
	2	产生重金属废水、剧毒废水、放射性废水项目	--
	3	废水经预处理达不到园区污水处理厂接纳标准的项目，且影响园区中水回用水质要求的	--
	4	工艺废气中含难处理的有毒有害物质的项目、采取的污防措施不合理的	--
	5	无组织排放量较大、恶臭物质排放较多的项目	--
	6	固废、危废产生量大，且无法及不采取措施进行综合利用、具有环境管控风险的	--
	7	具有重大环境风险、无法采取有效防治、应急措施、导致生态环境风险的	--
	8	破坏自然生态、损害人体健康又无治理技术或难以治理的项目	--

表 1.8-4　东营港高端石化和新材料产业园行业负面清单

行业类别	行业小类	依据
C13 农副食品加工	C131 谷物磨制	东营港高端石化和新材料产业园规划产业定位、《产业结构调整指导目录》（2013 年修订）以及《国民经济行业分类》（GB/T4754 -2017）
	C132 饲料加工	
	C133 植物油加工	
C14 食品制造业	C141 焙烤食品制造	
	C142 糖果、巧克力及蜜饯制造	
	C143 方便食品制造	
	C144 乳制品制造	
	C145 罐头食品制造	
	C146 调味品、发酵制品制造	
	C149 其他食品制造	
C15 酒、饮料和精制茶制造业	C152 饮料制造	
C29 橡胶和塑料制品业	C291 橡胶制品业	
C27 医药制造业	C2720 化学药品制剂制造	
	C2730 中药饮品加工	
C26 化学原料和化学制品制造业	C263 农药制造	
	C2611 无机酸制造	
	C2612 无机碱制造	
	C261 无机盐制造	
其他不符合园区规划产业定位的行业		

表 1.8-5　东营港高端石化和新材料产业园工艺负面清单

内容	禁止准入	依据
工艺及装置	1、200 万吨/年及以下常减压装置，废旧橡胶和塑料土法炼油工艺，焦油间歇法生产沥青 2、10 万吨/年以下的硫铁矿制酸和硫磺制酸（边远地区除外），平炉氧化法高锰酸钾，隔膜法烧碱（2015 年）生产装置，平炉法和大锅蒸发法硫化碱生产工艺，芒硝法硅酸钠（泡花碱）生产工艺 3、单台产能 5000 吨/年以下和不符合准入条件的黄磷生产装置，有钙焙烧铬化合物生产装置（2013 年），单线产能 3000 吨/年以下普通级硫酸钡、氢氧化钡、氯化钡、硝酸钡生产装置，产能 1 万吨/年以下氯酸钠生产装置，单台炉容量小于 12500 千伏安的电石炉及开放式电石炉，高汞催化剂（氯化汞含量 6.5%以上）和使用高汞催化剂的乙炔法聚氯乙烯生产装置，氨钠法及氰熔体氰化钠生产工艺 4、单线产能 1 万吨/年以下三聚磷酸钠、0.5 万吨/年以下六偏磷酸钠、0.5 万吨/年以下三氯化磷、3 万吨/年以下饲料磷酸氢钙、5000 吨/年以下工艺技术落后和污染严重的氢氟酸、5000 吨/年以下湿法氟化铝及敞开式结晶氟盐生产装置 5、单线产能 0.3 万吨/年以下氰化钠（100%氰化钠）、1 万吨/年以下氢氧化钾、1.5 万吨/年以下普通级白炭黑、2 万吨/年以下普通级碳酸钙、10 万吨/年以下普通级无水硫酸钠（盐业联产及副产除外）、0.3 万吨/年以下碳酸锂和氢氧化锂、2 万吨/年以下普通级碳酸钡、1.5 万吨/年以下普通级碳酸锶生产装置	东营港高端石化和新材料产业园规划产业定位、《产业结构调整指导目录》（2013 年修订）

表 1.8-6　东营港高端石化和新材料产业园产品负面清单

内容	禁止引入	依据
产品	1、改性淀粉、改性纤维、多彩内墙 （树脂以硝化纤维素为主，溶剂以二甲苯为主的 O/W 型涂料）、氯乙烯-偏氯乙烯共聚乳液外墙、焦油型聚氨酯防水、水性聚氯乙烯焦油防水、聚乙烯醇及其缩醛类内外墙（106、107 涂料等）、聚醋酸乙烯乳液类（含乙烯/醋酸乙烯酯共聚物乳液）外墙涂料 2、有害物质含量超标准的内墙、溶剂型木器、玩具、汽车、外墙涂料，含双对氯苯基三氯乙烷、三丁基锡、全氟辛酸及其盐类、全氟辛烷磺酸、红丹等有害物质的涂料 3、在还原条件下会裂解产生 24 种有害芳香胺的偶氮染料（非纺织品用的领域暂缓）、九种致癌性染料（用于与人体不直接接触的领域暂缓） 4、含苯类、苯酚、苯甲醛和二（三）氯甲烷的脱漆剂，立德粉，聚氯乙烯建筑防水接缝材料（焦油型），107 胶，瘦肉精，多氯联苯（变压器油） 5、高毒农药产品：六六六、二溴乙烷、丁酰肼、敌枯双、除草醚、杀虫脒、毒鼠强、氟乙酰胺、氟乙酸钠、二溴氯丙烷、治螟磷（苏化 203）、磷胺、甘氟、毒鼠硅、甲胺磷、对硫磷、甲基对硫磷、久效磷、硫环磷（乙基硫环磷）、福美胂、福美甲胂及所有砷制剂、汞制剂、铅制剂、10%草甘膦水剂，甲基硫环磷、磷化钙、磷化锌、苯线磷、地虫硫磷、磷化镁、硫线磷、蝇毒磷、治螟磷、特丁硫磷（2011 年） 6、根据国家履行国际公约总体计划要求进行淘汰农药产品：氯丹、七氯、溴甲烷、滴滴涕、六氯苯、灭蚁灵、林丹、毒杀芬、艾氏剂、狄氏剂、异狄氏剂 7、软边结构自行车胎，以棉帘线为骨架材料的普通输送带和以尼龙帘线为骨架材料的普通 V 带，轮胎、自行车胎、摩托车胎手工刻花硫化模具	东营港高端石化和新材料产业园规划产业定位、《产业结构调整指导目录》（2013 年修订）以及《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）

1.8.3 东营港化工产业园

根据《山东省人民政府办公厅关于公布第一批化工园区和专业化工园区名单的通知》（鲁政办字[2018]102 号），东营港化工产业园被认定为化工园区，园区申报名称为东营港高端石化和新材料产业园，起步区面积为 5km^2，四至范围为东至观海路，西至东港路—港北一路—海滨路，南至海港路，北至港北二路。

根据《东营市人民政府办公室关于调整扩大东营河口化工产业园东营港化工产业园面积的通知》（东政办字[2019]6 号），东营港化工产业园面积扩大至 35.85 平方公里，其范围为:观海路以南，桩埕路—港北一路—海港路以北，山东黄河三角洲国家级自然保护区东边隔离带界线以东。

拟建项目主体工程及公辅工程等均位于东营港化工产业园内，见图 1.8-3。

1.8.4 环境功能区划

拟建项目所在区域环境功能区划具体见表 1.8-7。

表 1.8-7　拟建项目所在地的环境功能区划情况

类型	功能区名称	保护级别	备注
环境空气	一类环境空气质量功能区	一级	黄河三角洲国家级自然保护区
	二类环境空气质量功能区	二级	——
地表水	一般景观用水	V 类	神仙沟
地下水	——	III 类	——
声环境	3 类功能区	3 类噪声限值	——
土壤环境	GB36600-2018 第二类用地	第二类用地	东营港高端石化和新材料产业园内

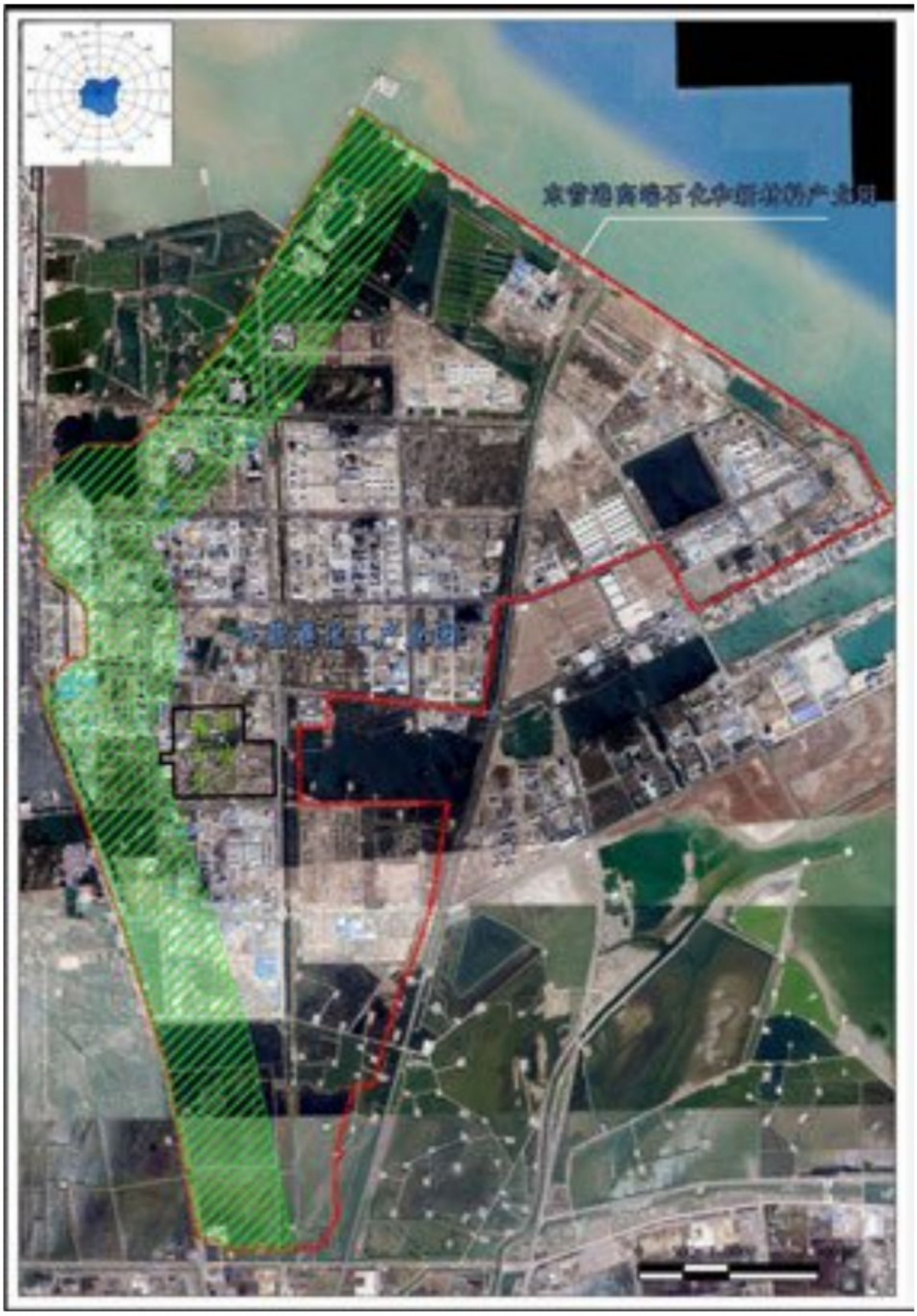


图 1.8-3　东营港化工产业园四至范围图

1.8.5 区域集中环保设施

1.8.5.1 集中污水处理厂

东营港高端石化和新材料产业园污水处理厂位于是东营港高端石化和新材料产业园的配套基础设施，建设规模为 5 万 m^3/d，分二期建设。其中一期 2.5 万 m^3/d，于 2010 年投入运行；二期工程为 2.5 万 m^3/d，于 2011 年 7 月建成。

污水处理厂出水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）的一级 A 标准，出水排入人工湿地。人工湿地水质净化工程位于东营港高端石化和新材料产业园污水处理厂东南侧，面积约 240 亩，处理水量 5 万吨/天，设计进水水质为《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标准（COD≤50mg/L，NH_3-N≤5mg/L）；设计出水水质为《地表水环境质量标准》中Ⅴ类标准（COD≤40mg/L，NH_3-N≤2mg/L）。人工湿地出水进入神仙沟，最终汇入渤海。

东营港高端石化和新材料产业园污水处理厂处理工艺如图 1.8-4。

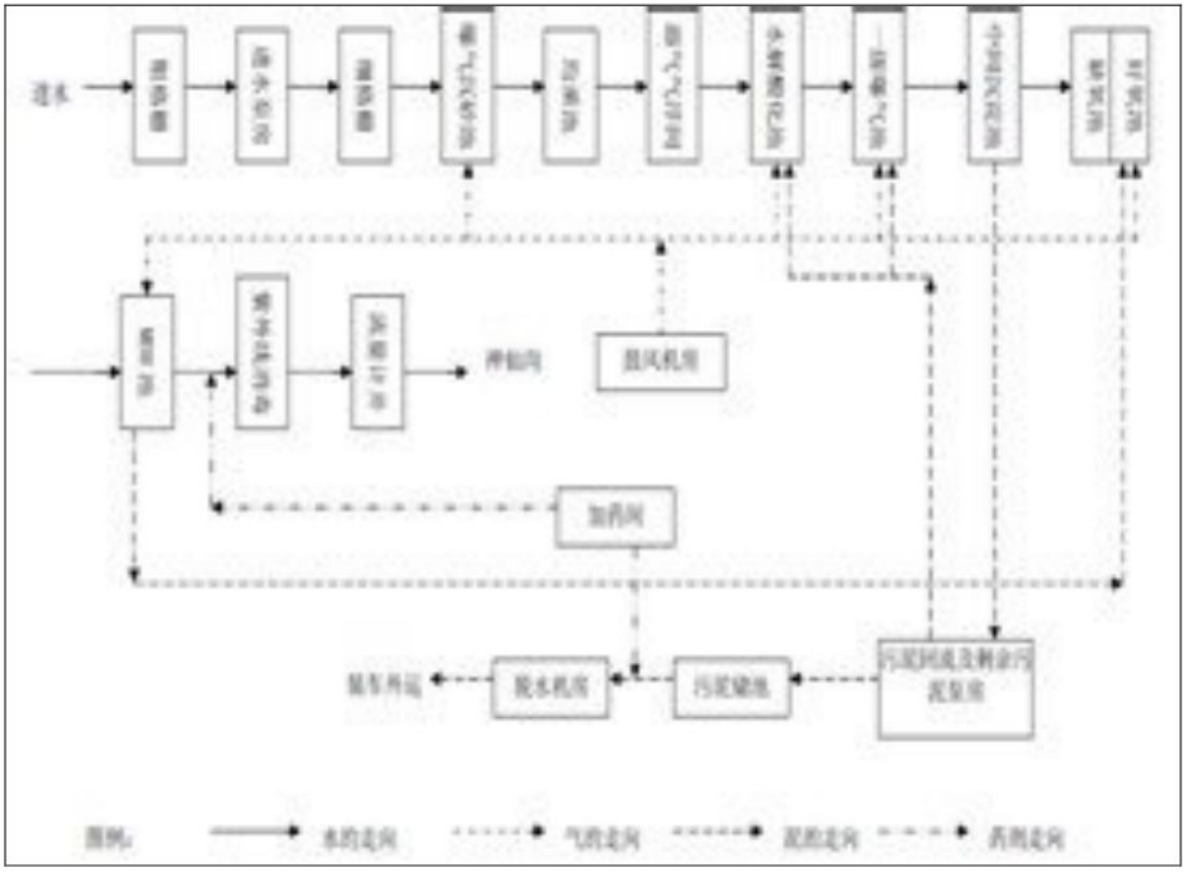


图 1.8-4　东营港高端石化和新材料产业园污水厂污水处理工艺流程图

根据东营港高端石化和新材料产业园污水处理厂出水在线监测数据，污水处理厂出水水质稳定达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。

拟建项目厂区与东营港高端石化和新材料产业园之间已经铺设污水管网。

1.8.5.2 集中供热设施

根据《山东省环境保护厅关于调整东营港经济开发区集中供热热源问题的复函》（鲁环评函[2015]6号）文件，东营港经济开发区已于2011年引进港城热力有限公司集中供热项目作为供热热源，并已建成投运，大唐东营电厂不再作为热源点。目前，东营港高端石化和新材料产业园集中供热热源为东营市港城热力有限公司，该公司目前有港城集中供热项目、干气综合利用项目和集中供热二期项目。

根据《东营市港城热力有限公司集中供热扩建项目环境影响报告书》（鲁环审[2019]19号），东营市港城热力有限公司目前基本处于热负荷平衡，东营市港城热力有限公司现有的热负荷情况见表1.8-8。

根据《东营市港城热力有限公司集中供热扩建项目环境影响报告书》（鲁环审[2019]19号），东营市港城热力有限公司拟扩建3×410t/h亚临界煤粉锅炉（2开1备），同时配套3×CM50MW机组（2开1备），机组对外供热1.28MPa蒸汽162t/h、4.2MPa蒸汽464t/h，拟于2020年10月投产。

表1.8-8　港城热力现有工程热平衡表

项目		非采暖期	采暖期
9.8MPa锅炉蒸汽	锅炉蒸发量	748	797
	汽水损失	22	24
	B30机组进汽量	255	255
	B20机组进汽量	420	420
	减温减压器进汽量	51	98
B30机组排汽	外供1.28MPa汽量	193	190
	厂用汽	62	65
B20机组排汽	外供4.2MPa汽量	316	311
	厂用汽	104	109
减温减压器排汽	补水量	6	10
	外供1.28MPa汽量	—	16.2
	外供4.2MPa汽量	46	69
	厂用汽	11	22.8
外供汽合计	1.28MPa	193	206.2
	4.2MPa	362	380
热负荷	1.28MPa	193	206.2
	4.5MPa	362	380
平衡	1.28MPa	0	0
	4.5MPa	0	0

1.9 产业政策及选址合理性分析

1.9.1 产业政策符合性分析

1.9.1.1 与《产业结构调整指导目录》符合性分析

振华石油化工有限公司于 2019 年 10 月 14 日取得拟建项目的备案证明（项目代码：2019-370500-26-03-068826），不属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（修正）（国家发展和改革委员会令第 21 号）中的鼓励类、限制类及淘汰类，为允许类。拟建项目也不属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发展和改革委员会令第 29 号）中的鼓励类、限制类及淘汰类，为允许类，符合国家当前的产业政策。

1.9.1.2 与鲁政办字[2019]150 号文符合性

根据《山东省人民政府办公厅关于印发<山东省化工投资项目管理规定>的通知》），拟建项目属于鲁政办字[2019]150 号文中的 26 大类化学原料和化学制品制造业，拟建项目与鲁政办字[2019]150 号文符合性分析详见表 1.9-1。

表 1.9-1　拟建项目与鲁政办字[2019]150 号文符合性分析一览表

序号	鲁政办字[2019]150 号文件要求	项目情况	符合性
1	二、投资原则 第五条 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。 第六条 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，确保安全、环保等设施同时设计、同时施工、同时验收。 第七条 集聚集约原则。积极推进化工企业进区入园，鼓励企业之间上下游协同，建链补链强链，推动企业重组和产能整合提升。	拟建项目属于允许类化工投资项目，已取得《山东省建设项目备案证明》（项目代码：2019-370500-26-03-068826）；项目建设的同时，按照有关规定配套建设安全、环保、消防设施；拟建项目不涉及新建剧毒化学品项目；拟建项目位于东营港高端石化和新材料产业园。	符合
2	三、项目管理 第八条 各级核准、备案机关以及依法对项目负有监督管理职责的其他有关部门按照职责分工，严格执行项目审批、监管相关规定，加强事中事后监管，加大督查指导力度。 第九条 化工投资项目原则上应在省政府认定的化工园区、专业化工园区和重点监控点内实施，并符合国土空间规划、产业发展规划等相关规划。 第十条 环境污染治理类、安全隐患整治类项目可以在原厂区就地实施，不受投资额限制。 第十一条 海水或卤水提取溴素、新建大型冶金项目配套焦化和制气、氯碱企业耗氯和耗氢项目，可以就地或随原有企业配套建设。 第十二条 2625 有机肥料及微生物肥料制造、2682 化妆品制造、291 中类橡胶制品业(2911 轮胎制造除外)，	拟建项目工艺技术水平达到国内行业先进水平，投资总额 1235959.52 万元,位于化工园区-东营港高端石化和新材料产业园，不属于剧毒化学品项目。	符合

序号	鲁政办字[2019]150 号文件要求	项目情况	符合性
	以及《建设项目环境影响评价分类管理名录》中环评类别为报告表、登记表的化工投资项目，除国家另有规定的外，可以在省政府认定的化工园区、专业化工园区和重点监控点以外实施。 第十三条 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。 第十四条 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。		

1.9.2 规划选址符合性分析

1.9.2.1 与《石化和化学工业发展规划（2016～2020）》符合性

拟建项目位于东营港高端石化和新材料产业园，该产业园已取得《东营市环境保护局关于<东营港高端石化和新材料产业园总体发展规划环境影响报告书>的审查意见》（东环审[2018]6 号），满足《石化和化学工业发展规划（2016～2020）》（工信部规[2016]318 号）中关于“实施挥发性有机物（VOCs）综合整治”、“优化危险化学品规划与布局”等的要求。

1.9.2.1 与《东营市生态环境保护“十三五”规划》符合性

《东营市生态环境保护“十三五”规划》（东政发[2017]9 号）规划目标：到 2020 年，城乡生态环境质量明显改善，主要污染物排放总量持续减少，资源节约、环境友好的生态环境空间格局基本形成，环境安全得到有效保障，生态文明体制机制建立健全，努力实现与全面建成小康社会相适应的环境质量目标。具体情况见表 1.9-2。

表 1.9-2 拟建项目与东政发[2017]9 号符合性分析一览表

序号	东政发[2017]9 号文件要求	项目情况	符合性
（一）	（一）全面提升污染防治水平，持续改善环境质量。		
1	1.实施全过程水污染防治，改善水环境质量。 （3）深化重点河流流域水污染防治。一是加强工业企业水污染防治。重点涉水企业全部建设电子闸门控制系统。 二是治理工业集聚区水污染。东营开发区、东营港开发区及具备条件的园区持续推进“一企一管”和地上管廊的建设与改造，新建涉水企业鼓励推行“一企一管”模式。	拟建项目污水排放口安装电子闸门控制系统，并实施“一企一管”和地上管廊的建设。	符合
2	2.科学统筹大气污染防治，改善空气环境质量。	拟建项目开展 LDAR	符合

序号	东政发[2017]9 号文件要求	项目情况	符合性
	（2）持续深化工业源污染治理。二是有序开展挥发性有机物综合整治。2017 年年底前，完成全市重点行业挥发性有机物治理工作，完成省下达任务；到 2020 年，确保全市工业源挥发性有机物实现达标排放，全面消除空气异味。	（泄漏检测与修复）技术，确保挥发性有机物实现达标排放。	
3	3.推动土壤污染防治，改善土壤环境质量。（3）严格控制新增土壤污染。严格环境准入，禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建有色金属冶炼、焦化等行业企业。在规划环评和排放重点污染物建设项目环评文件中强化土壤环境影响评价内容，防止在产业结构和布局调整过程中造成新的土壤污染。严格污泥、垃圾处理，防止造成二次污染。	拟建项目周边无居民区、学校、医疗和养老机构等敏感目标，不属于有色金属冶炼、焦化等行业；在本次环评中已强化土壤环境影响评价内容。固体废物妥善处理，防止造成二次污染。	符合
4	4.提高固体废物污染治理能力，促进资源化利用水平。（1）完善循环经济产业链条，提高废物资源利用水平。鼓励建立企业、产业、园区、社会循环经济联合体，推广循环经济典型模式，完善循环产业链条，加快产业园区循环化改造。全面整治工业副产石膏、粉煤灰、冶炼渣及脱硫、脱硝、除尘产生固体废物的堆存场所，完善防扬散、防流失、防渗漏等设施，制定整治方案并有序实施。	拟建项目固体废物的堆存场所完善防扬散、防流失、防渗漏等设施。	符合
（二）	（二）继续深化总量减排，拓展绿色发展空间。		
5	1.积极推进污染减排，实现主要污染物持续削减。通过全面实施水气土污染整治专项行动，继续做好工程减排、结构减排和管理减排。工程减排方面，重点实施燃煤机组及锅炉超低排放、挥发性有机物治理、城镇污水处理厂提升改造和管网配套、中水回用、畜禽养殖污染治理等重点工程；结构减排方面，全面淘汰落后产能，全面取缔燃煤小锅炉，用标准倒逼企业转型升级，通过空间布局优化促进化工石化产业集聚和污染治理提升；管理减排方面，进一步完善重点污染源自动监控系统建设，强化企业自行监测信息公开，确保污染源排放情况得到有效监控，严格限制高排放行业增长，最大限度控制超标、超总量排污。全面实施排污许可制度，按要求做好固定源排污许可证核发工作。	拟建项目开展 LDAR（泄漏检测与修复）技术，对挥发性有机物治理；不使用燃煤锅炉，实行最严格的环保标准；建设污染源自动监控系统，强化企业自行监测信息公开。按要求做好固定源排污许可证核发工作。	符合
（五）	（五）严格防控环境风险，切实保障环境安全。		
6	5.完善风险防控体系。落实环境风险企业主体责任，加强企业环境风险评估与突发环境事件应急预案管理。	拟建项目落实环境风险企业主体责任，加强企业环境风险评估与突发环境事件应急预案管理。	符合

1.9.2.2 与《东营市“十三五”节能减排综合工作方案》符合性

拟建项目不属于产能严重过剩行业，不属于“两高一资”（高耗能、高污染、资源型）项目，拟按照严格的环保要求建设治污设施并加强生产许可管理，严格遵守生态红线制度，实行建设项目主要污染物排放总量指标等量或减量替代，实行污染物排放许可制，实施“一企一管”和地上管廊建设与改造，排污口安装电子闸门，实行排污口信息公开，配套公众观察池、检查采样点、生物指示池、电子显示屏，公开企业排污信息、在线监测数据和环保承诺事项，实施“泄漏检测与修复”，副产硫铵与相关企业联合，进行深加工，完善循环经济产业链条，提高废物资源利用水平，符合《东营市“十三五”节能减排综合工作方案》（东政发[2017]20 号）的要求。

1.9.2.3 与《中华人民共和国自然保护区条例》的符合性

根据《中华人民共和国自然保护区条例》规定“在自然保护区的外围保护地带建设的项目，不得损害自然保护区内的环境质量”。

根据《山东黄河三角洲国家级自然保护区条例》（2017 年 3 月 10 日东营市第七届人民代表大会常务委员会第 46 次会议审议通过，2017 年 3 月 29 日山东省第十二届人民代表大会常务委员会第二十七次会议批准）第十二条规定“严格控制自然保护区外围的开发建设活动。已经建设对自然保护区动植物或者生态系统造成影响的建设项目，应当限期治理，消除影响。”

拟建项目厂址不位于山东省黄河三角洲国家级自然保护区的核心区、缓冲区及实验区内，所在厂区距离山东省黄河三角洲国家级自然保护区实验区最近距离 980m，不会损害自然保护区内的环境质量，符合《中华人民共和国自然保护区条例》的要求；拟建项目厂址位于东营港高端石化和新材料产业园，参考《东营市环境保护局关于<东营港高端石化和新材料产业园总体发展规划环境影响报告书>的审查意见》（东环审[2018]6号），不属于“自然保护区外围”，符合《山东黄河三角洲国家级自然保护区条例》的要求。

拟建项目区域常年风向以 SSE 风为主，春、夏、秋季以南风出现频率最高，冬季以西北风出现频率最高。从风向看，项目产生的大气污染物对处于项目西部的黄河三角洲自然保护区影响不大；污水经预处理后，排入园区集中污水处理厂（东侧）处理达标后排入神仙沟（东侧）入海，因此不会对处于西部的黄河三角洲自然保护区的地表水产生不利影响；废气、粉尘、烟尘等随风飘散，通过降雨、降尘可能影响自然保护区内的土

壤，但总体看对西部的自然保护区影响较小，同时通过大气污染控制措施，可以使空气和土壤污染的影响降低到最小。

参考《东营市环境保护局关于<东营港高端石化和新材料产业园总体发展规划环境影响报告书>的审查意见》（东环审[2018]6 号）的评价结论，“产业园总体发展规划的实施有可能对黄河三角洲生物多样性维护生态保护红线区-1 产生一定的影响。总体上，应依据《报告书》和审查小组意见，与环保部门、海洋部门充分协调，进一步强化各项环节保护措施，有效预防或减缓《规划》实施可能带来的不良环境影响”。

1.9.2.4 与《东营市港城总体规划》的符合性

拟建项目属化工项目，符合《东营市港城总体规划（2008-2020）》（东政字[2008]171 号）及《东营市人民政府关于东营市港城建设西侧边界调整的批复》（东政字[2017]37 号）的要求。

拟建项目位于东营港高端石化和新材料产业园内，拟建项目用地地类（用途）为三类工业用地。

1.9.2.5 与鲁环审[2014]117 号符合性

《东营港经济开发区及其规划区环境影响报告书》于 2008 年 8 月通过山东省环境保护厅（原山东省环境保护局）审查，审批文件为《关于东营港经济开发区环境影响报告书的审查意见》（鲁环审[2008]176 号）。审查意见中对于东营港经济开发区的开发提出要求，“二、关于规划调整---由于开发区临近黄河三角洲国家级自然保护区，规划盐化工用地应调整到远离保护区的东部地区，并在开发区与自然保护区之间设置 1km 以上的绿化隔离带”。

由于《东营市港城总体规划（2008 年-2020）年》与《东营港经济开发区环境影响报告书》同期开展编制，市政府审批规划范围和省厅审批环评范围存在不一致的情况，导致最终批复时，《规划》未考虑到《报告书》中的规划调整建议，“《报告书》隔离带”在《规划》中用地性质大部分规划为工业用地。

2014 年 8 月，《山东省环境保护厅关于东营港经济开发区绿化隔离带内建设项目环境影响后评价报告书的审查意见》（鲁环审[2014]117 号）对鲁环审[2008]176 号文件中的 1km 以上绿化隔离带范围进行了调整。拟建项目不在 1km 以上绿化隔离带范围内。

拟建项目与鲁环审[2014]117 号审查意见符合性分析见表 1.9-3。

表 1.9-3　拟建项目与鲁环审[2014]117 号符合性

具体要求	拟建项目情况	符合性
绿化隔离带目前闲置荒地 6.1 平方公里，鉴于自然保护区核心区边界、鸟类生境距离绿化隔离带均较远（核心区距离隔离带最近约 8km，鸟类栖息地距离隔离带最近约 5km），权衡自然保护区生态保护和经济发展的关系，可有条件的对绿化隔离带进行适度开发。在全面落实报告书及技术评估报告提出的各项生态保护、污染防治及环境风险防范措施，配合当地政府做好区域环境风险防范后，环境不利影响能够得到控制和缓解，我厅同意对绿化隔离带的区域开发。	拟建项目选址不在鲁环审[2008]176 号文件批复的 1km 以上绿化隔离带范围内。	符合
东营港经济开发区管委会在实验区外侧设置一条宽度不少于 50m 的河道隔离带，并在河道两侧种植适生的乔灌木，确保绿化效应。	拟建项目不在 50m 河道隔离带内。	符合
合理优化绿化隔离带布局，进入绿化隔离带项目必须是无污染或低污染的项目，不得损害自然保护区的环境质量和生态功能。	拟建项目选址不在鲁环审[2008]176 号文件批复的 1km 以上绿化隔离带范围内，不会损害自然保护区的环境质量和生态功能。	符合
现有及在建项目须相应落实本次后评价提出的油气回收系统、LDAR 技术、除尘改造等环保再提高措施，以进一步降低污染物排放浓度、减少无组织排放。	拟建项目选址不在鲁环审[2008]176 号文件批复的 1km 以上绿化隔离带范围内，拟设置挥发性有机气体回收系统、开展 LDAR 技术等环保措施，进一步降低污染物排放浓度、减少无组织排放。	符合
加强环境监控管理体系建设，一是东营港经济开发区管委会在自然保护区和绿化隔离带边界处设置 2 个固定监控点位，对区域大气环境质量进行在线监测，若监测发现环境质量下降，当地政府应制定改善措施；二是实现企业污染源监控，对企业主要污染源安装探头，进行污染物在线监测，监控污染物达标排放情况，对企业主要环保装置安装摄像头，监管企业环保装置正常运行情况。	拟建项目选址不在鲁环审[2008]176 号文件批复的 1km 以上绿化隔离带范围内，拟建项目对企业主要污染源安装探头，进行污染物在线监测，监控污染物达标排放情况；对主要环保装置安装摄像头，监管企业环保装置正常运行情况。	符合
加强绿化隔离带建设项目施工扬尘、噪声的环境管理，减轻对自然保护区的影响。	拟建项目选址不在鲁环审[2008]176 号文件批复的 1km 以上绿化隔离带范围内，拟建项目将加强施工扬尘、噪声的环境管理。	符合
绿化隔离带项目要落实环境风险防范措施及应急预案，做好事故综合演练，防止污染事故发生。	拟建项目选址不在鲁环审[2008]176 号文件批复的 1km 以上绿化隔离带范围内，拟建项目将落实环境风险防范措施及应急预案，做好事故综合演练，防止污染事故发生。	符合
绿化带内的建设项目必须严格执行“三同时”制度，建设单位要结合工程实际，建立环境管理和环境监测机构，制定并实施相应的环境监测制度，落实各项污染防治措施和生态保护措施，并接受当地环境保护部门的监督检查。	拟建项目选址不在鲁环审[2008]176 号文件批复的 1km 以上绿化隔离带范围内，拟建项目严格执行“三同时”制度，已建立环境管理和环境监测机构，制定并实施相应的环境监测制度，落实各项污染防治措施和生态保护措施，并接受当地环境保护部门的监督检查。	符合

1）正常情况下环境影响程度

拟建项目选址不在鲁环审[2008]176 号文件批复的 1km 以上绿化隔离带范围内，拟建储罐大部分为内浮顶储罐，并增设氮封设施，通过采取控制来料温度、尽量采用高液位储存、炎热季节给罐体淋水降温、定期检查罐的密封情况、收料时采用大流量、发料时采用小流量、在人工检测时应注意时机，减少蒸发。

对污水处理站及构筑物、污水管道等产臭环节进行加盖封闭或设置在室内，负压收集恶臭气体，并采用生物滤池进行除臭处理，能有效降低恶臭污染物的排放。

根据环境空气影响预测，通过采取严格的污染物防治措施后，拟建项目投产正常情况下不会损害自然保护区的环境质量和生态功能，对自然保护区内鸟类不会产生明显影响；建设单位认真落实厂内绿化后，对自然保护区生境、物种、生物多样性、生物群落的影响程度可接受。

2）事故情况下环境影响程度

（1）湿地影响程度

拟建项目环境风险事故对湿地的影响源主要为事故废水。

拟建项目拟建 1 座 15000m^{3}事故水池，满足事故状态下事故废水的收集、储存，同时分别设置事故水导排和收集系统便于事故废水和初期雨水的收集、输送。事故水经收集后排入事故水池暂存，送至厂区污水处理站处理后往东南排入园区污水处理厂，最后排入园区东侧的神仙沟汇入渤海，事故废水不会对厂区西侧 980m 自然保护区实验区的湿地产生影响。

另外，拟建项目厂界围墙底部为 15cm 实体围墙，能有效隔离防火堤等厂内三级防控体系被事故炸毁的极端不利情况下的事故废水，将事故废水隔离在厂区内；同时，根据《山东省环境保护厅关于东营港经济开发区绿化隔离带内建设项目环境影响后评价报告书的审查意见》（鲁环审[2014]117 号），“本次评价要求区域设置河道隔离带，并具有一定高度的堤坝，可作为区域环境风险事故的地表水防控体系，在风险事故的极端情况下，水道隔离带堤坝可以有效地阻隔事故废水漫流至自然保护区，防止保护区湿地地表水受到事故废水污染。”因此，事故废水经厂内三级防控体系、厂界底部实体围墙、河道隔离带堤坝等防控后，不会对厂区西侧 980m 自然保护区实验区的湿地产生影响。

拟建项目在对可能产生地下水影响的各项途径均进行有效预防，确保各项防渗措施得以落实，并加强维护和厂区环境管理的前提下，可有效控制厂区内的废水污染物下渗

现象，避免因污水与地下水发生水力联系而污染地下水。因此项目的建设对区域地下水环境及山东黄河三角洲国家级自然保护区的湿地产生的影响很小。

（2）鸟类影响程度

拟建项目环境风险事故对鸟类的影响源主要为事故废气。

大气污染物对鸟类和陆地动物健康的定量影响研究资料很少。

目前，鹳类、鹤类主要分布在黄河故道两侧芦苇湿地和生态实验补水区，距离绿化隔离带约 9km；天鹅主要分布在黄河故道内，距离绿化隔离带约 13km；雁鸭类主要分布于黄河故道两侧湿地和生态补水实验区内，距离绿化隔离带 9km 以上，少量分布于孤北水库和水库周边芦苇丛中，距离绿化隔离带约 5km 以上；鸻鹬类主要分布于黄河故道入海口滩涂，距离绿化隔离带约 8km 以上。自然保护区内鸟类主要生境分布区域与绿化隔离带的相对距离均较远。

拟建项目厂区距自然保护区边界 980m，事故状态下，拟建项目所排放的有毒物质短期内将会影响到自然保护区内的环境空气质量，但拟建项目风险源距离最近的鸟类重要活动区域约 5km 以上，通过污染物扩散衰减后，在鸟类活动范围内的浓度将会大大降低，不会达到对鸟类产生明显危害的水平，对保护区缓冲区、核心区影响可以接受。建设单位应完善环境风险防范措施，确保事故状态下能够及时控制污染物排放，降低对周围环境尤其是自然保护区的影响。

拟建项目不在 1km 以上绿化隔离带范围内，因此，拟建项目符合《东营港经济开发区与山东黄河三角洲国家级自然保护区绿化隔离带内建设项目环境影响后评价报告书》（鲁环审[2014]117 号）的要求，不会损害自然保护区的环境质量和生态功能，选址和平面布置可行。

1.9.2.6 与东营港经济开发区规划环境影响跟踪评价报告书审查小组意见符合性

拟建项目与《东营港经济开发区规划环境影响跟踪评价报告书》及《东营港经济开发区规划环境影响跟踪评价报告书审查小组意见》的符合性分析见表 1.9-4～表 1.9-7。

表 1.9-4 拟建项目与东营港经济开发区空间管制及总量管控符合性

空间管制					拟建项目	符合性
禁止开发区域	——				——	符合
限制开发区域	居住、公共管理与公共服务设施用地	分布于开发区东南侧	1、合理规划布局区块内商业、居住、科教等功能区块。 2、禁止发展二类、三类工业项目，控制一类工业项目数量和规模。 3、推进城市绿廊建设，改善居住环境。		拟建项目不位于该区域。	符合
	绿化隔离带	根据鲁环审[2008]176 号文要求：在开发区与自然保护区之 间设置 1km 以上的绿化隔离带	绿化隔离带应严格执行鲁环审[2008]176 号文和鲁环审[2014]117 号的相关要求。相关企业应满足《山东省专业化工园区认定管理办法》（鲁政办字[2018]8 号）和《山东省化工重点监控点认定管理办法》（鲁政办字[2018]9 号）中对于化工企业的相关要求		拟建项目生产区不在 1km 绿化隔离带内，满足《山东省专业化工园区认定管理办法》（鲁政办字[2018]8 号）中对于化工企业的相关要求。	符合
总量管控						符合
COD	1460t/a	污水处理厂规划规模 10 万 m^3/d 的排放总量作为区域废水排放总量控制限值			满足。	符合
氨氮	182.5t/a				满足。	符合
SO_2	7268t/a	理论环境容量值（现状排放量与 A 值法估算剩余容量之和）			满足。	符合
NO_x	2895t/a	理论环境容量值（现状排放量与 A 值法估算剩余环境容量之和）			满足。	符合
烟粉尘	现状已超标，区内已无环境容量	烟粉尘：现状排放量基础上加强总量削减，不新增烟粉尘排放总量。			已在区域现状排放量基础上加强总量削减，区域不新增烟粉尘排放总量。	符合
VOCs	加强 VOCs 无组织排放的控制，区域内建议设置特征污染物监控平台				加强 VOCs 无组织排放的控制	符合
水环境质量						符合
水体	断面名称	水质现状	规划水质目标	备注		
污水厂西侧河道	区内河段	劣Ⅴ类	Ⅴ类	混合断面	污染物排放满足国家、行业和地方相关标准要求。	符合
神仙沟	五号桩断面	劣Ⅴ类	Ⅴ类	控制断面		符合

大气环境质量（单位：mg/m³）								符合
项目		SO_2（年均）	NO_2（年均）	PM_{10}（年均）	$PM_{2.5}$（年均）	非甲烷总烃（小时）		符合
规划区	现状	0.033	0.034	0.086	0.057	1.77（现状监测最大值）	已在区域现状排放量基础上加强总量削减，区域不新增烟粉尘排放总量。	符合
	规划目标	0.06	0.04	0.07	0.035	2.0		符合
资源利用上限								符合
水资源利用上线		新鲜用水总量上线		9 万 m^3/d		此指标为东营港经济开发区的新鲜水用水总量上线，东营港城地区水资源总量上限为 10.9 万 m^3/d	拟建项目用水量较小。	符合
土地资源利用上线		符合《东营港城总体规划（2008 年-2020 年）》（2017 年调整，87km^2）要求					拟建项目符合土地利用规划。	符合

表 1.9-5　拟建项目与东营港经济开发区环境准入基本条件符合性

类别	环境准入条件	拟建项目	符合性
产业导向	1、符合国家及地方产业政策，入区企业应为《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 修订）以及《外商投资产业指导目录（2012）》 中鼓励类产业和允许类产业。 2、符合《市场准入负面清单草案》（试点版）。 3、符合所属行业有关发展规划。 4、符合东营港经济开发区规划产业定位、用地规划及规划环评的产业准入清单。	拟建项目符合国家及地方产业政策，符合《市场准入负面清单草案》（试点版），符合《石化和化学工业发展规划（2016～2020）》（工信部规[2016]318 号），符合东营港经济开发区规划产业定位、用地规划及规划环评的产业准入清单。	符合
规划选址	1、选址符合《东营港城总体规划 2008 - 2020》（2017 年调整），符合鲁环审[2008]176 号文和鲁环审[2014]117 号文相关要求。	拟建项目选址符合《东营港城总体规划 2008 - 2020》（2017 年调整），符合鲁环审[2008]176 号文和鲁环审[2014]117 号文相关要求，拟建项目生产区不在 1km 绿化隔离带内。	符合
清洁生产	入区项目生产工艺、装备技术水平等应达到国内同行业领先水平；水耗指标应设定在清洁生产一级水平（国际先进水平）或二级水平（国内先进水平），其中工业用水重复利用率应达到 75%以上（《国家生态工业示范园区标准》（HJ/T274 - 2015））。	拟建项目生产工艺、装备技术水平等达到国内同行业领先水平；水耗指标在清洁生产二级水平（国内先进水平），其中工业用水重复利用率达到 75%以上。	符合
环境保护	1、符合行业环境准入要求。 2、项目建设拟排放污染物符合国家、省规定的污染物排放标准。 3、建设项目新增主要污染物排放量符合总量控制和污染物减排要求。 4、废水集中纳管排放，开发区内实行集中供热。	拟建项目符合行业环境准入要求，排放污染物符合国家、省规定的污染物排放标准，新增主要污染物排放量符合总量控制和污染物减排要求，废水集中纳管排放、利用集中供热，新增烟粉尘总量、挥发性有机物总量实现倍量削减替代，企业近三年未发生重	符合

类别	环境准入条件	拟建项目	符合性
	5、建设项目新增烟粉尘总量、挥发性有机物总量实现倍量削减替代。 6、实施技改项目的企业近三年未发生重大污染事故，未发生因环境污染引起的群体性事件。 7、符合鲁环审[2008]176 号文要求。 8、资源消耗不超出区域资源承载力要求。	大污染事故，未发生因环境污染引起的群体性事件，符合鲁环审[2008]176 号文要求，资源消耗不超出区域资源承载力要求。	

表 1.9-6　拟建项目与东营港经济开发区环境准入负面清单符合性

类别	负面清单类别	拟建项目	符合性
产业导向	1、《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 修订）中限制类及淘汰类项目。 2、严禁使用国家明令禁止或淘汰的设备和工艺，不符合相关国家标准、行业标准要求的项目。 3、不符合所属行业有关发展规划。 4、根据产业政策、法律法规、国家标准、行业标准和本地区、本行业领域实际，明确高危行业企业最低生产经营规模标准，严禁新建不符合最低规模要求的企业。 5、新建、扩建固定资产投资额低于 1 亿元的危险化学品项目、新建设备投资额低于 5000 万的化工项目（不包括产业政策鼓励类的、环境风险小的及技术改造的项目）	拟建项目符合国家及地方产业政策，不使用国家明令禁止或淘汰的设备和工艺，符合相关国家标准、行业标准要求，符合《石化和化学工业发展规划（2016～2020）》（工信部规[2016]318 号），符合最低规模要求的企业，投资总额 1235959.52 万元。	符合
规划选址	1、不符合《东营港城总体规划 2008 - 2020》（2017 年调整）。 2、不符合鲁环审[2008]176 号文和鲁环审[2014]117 号文相关要求。	拟建项目符合《东营港城总体规划 2008 - 2020》（2017 年调整），符合鲁环审[2008]176 号文和鲁环审[2014]117 号文相关要求。	符合
清洁生产	相关清洁生产指标低于相应行业清洁生产水平国内先进水平。	拟建项目相关清洁生产指标达到相应行业清洁生产水平国内先进水平。	符合
环境保护	1、不符合行业环境准入要求。 2、不符合鲁环审[2008]176 号文和鲁环审[2014]117 号文相关要求的项目。 3、新建影响黄河三角洲自然保护区生态功能的项目。 4、排放高浓度有机废水，且不能有效处置的项目。 5、排放异味或高浓度有机废气，且不能有效处置的项目。 6、资源消耗量和污染物排放强度超出所在区域的承载力的项目。 7、污染物排放不能满足国家、行业和地方相关标准要求的项目。	拟建项目符合行业环境准入要求，符合鲁环审[2008]176 号文和鲁环审[2014]117 号文相关要求，不会影响黄河三角洲自然保护区生态功能，排放高浓度有机废水但能有效处置，排放异味或高浓度有机废气但能有效处置，资源消耗量和污染物排放强度不超出所在区域的承载力，污染物排放满足国家、行业和地方相关标准要求。	符合

表 1.9-7　项目与东营港经济开发区规划环境影响跟踪评价报告书审查小组意见符合性

具体要求	拟建项目情况	符合性
原环评审查意见关于开发区与自然保护区之间设置的 1km 绿化隔离带中的开发建设，应当按照鲁环审[2014]117 号文件的有关要求执行。	拟建项目选址不在鲁环审[2008]176 号文件批复的 1km 以上绿化隔离带范围内。	符合
根据山东省关于化工产业安全转型升级有关文件要求，加强区内化工企业的管控。	拟建项目符合鲁政办字[2019]150 号文的相关要求。	符合
加强开发区污水处理厂运行控制及监管，确保达标排放。加快疏通排水路线、中水回用工程、中水管网等基础设施建设，尽快落实中水用户，加大节水及中水回用力度。	园区污水处理厂稳定达标排放，拟建项目加大节水及中水回用力度。	符合
加强危险废物监管，确保妥善处理处置。	拟建项目加强危险废物监管，确保妥善处理处置。	符合
落实对自然保护区生态补偿工作。	如有需要，拟建项目落实对自然保护区生态补偿工作。	符合
加强开发区环境管理能力建设、提高环境管理水平，针对开发区现有环境问题开展集中整治，开发区应强化环境监管，加强对在建和已建项目事中事后监管。	拟建项目加强环境管理能力建设、提高环境管理水平，针对企业现有环境问题开展集中整治，建设单位强化环境监管，配合园区对在建和已建项目事中事后监管。	符合
建立环境信息公开制度。完善环境风险防控体系，制定并报备突发环境事件应急预案。	拟建项目建立环境信息公开制度。完善环境风险防控体系，制定并报备突发环境事件应急预案。	符合
加强环境监测和预警。尽快建设切实可行的环境跟踪监控体系，明确责任主体，保障资金来源。	拟建项目加强环境监测和预警。尽快建设切实可行的环境跟踪监控体系，明确责任主体，保障资金来源。	符合

1.9.2.7 与东营港高端石化和新材料产业园总体发展规划的符合性

根据《东营港高端石化和新材料产业园总体发展规划》，规划范围南至桩埕路，东至观海路、港西一路，北至观海路，西至港西六路，规划面积 50.5 平方公里。

产业发展定位：依托现有产业基础，进行资源整合及优化配置，提高炼化一体化水平，大力发展石化深加工产业，实现产业提升，将东营港高端石化和新材料产业园建设成为能源和基础石化原料生产园区、化工中间原料生产园区、高端化工新材料和专用精细化学品生产园区。

拟建项目属于化工项目，符合《东营港高端石化和新材料产业园总体发展规划》。

拟建项目位于东营港高端石化和新材料产业园内，拟建项目用地地类（用途）为三类工业用地，符合东营港高端石化和新材料产业园土地利用规划。

东营港高端石化和新材料产业园土地利用规划图见图 1.9-1。

图 1.9-1　东营港高端石化和新材料产业园土地利用规划图

1.9.2.8 与东环审[2018]6 号符合性

东营港高端石化和新材料产业园总体发展规划于 2018 年 4 月通过东营市环境保护局审查，审查文件为《东营市环境保护局关于<东营港高端石化和新材料产业园总体发展规划环境影响报告书>的审查意见》（东环审[2018]6 号）。

拟建项目与东环审[2018]6 号文符合性分析见表 1.9-8～表 1.9-13。

表 1.9-8　拟建项目与东营港高端石化和新材料产业园三线一单管控要求符合性

文件要求		园区需具体落实的措施	拟建项目	符合性
生态保护红线	工作要求	按照“生态功能不降低、面积不减少，性质不改变”的原则，参照《山东省生态保护红线规划（2016-2020 年）》、《东营市生态保护红线规划（2016-2020 年）》，划定生态空间。生态保护红线实施最严格的保护措施，原则上禁止一切与保护无关的项目准入。	拟建项目不在《山东省生态保护红线规划（2016-2020 年）》、《东营市生态保护红线规划（2016-2020 年）》划定的生态保护红线内。	符合
	生态保护红线管控	园区规划范围西侧紧邻“黄河三角洲生物多样性维护生态保护红线区-1”，园区西侧部分区域属于该生态红线区的Ⅱ类红线区，原则上生态保护红线以黄河三角洲保护区边界为界线，目前“黄河三角洲生物多样性维护生态保护红线区-1”生态红线划定图界线位置不明确，2017 年黄河三角洲保护区边界确定后，“黄河三角洲生物多样性维护生态保护红线区-1”划定正在进行修订。建议生态红线修编确定前，园区范围内属于生态红线划定的区域设为禁止开发区域，建议开发区管理机构加强对红线区范围内企业监管，严控污染排放，确保红线区内在现状基础上生态功能不降低、面积不减少、性质不改变。园区开发过程中，应严格按照规划范围实施，禁止占用生态保护区。	拟建项目不在“黄河三角洲生物多样性维护生态保护红线区-1”内。	符合
环境质量底线	水环境质量底线	**区域水环境现状：**根据收集的神仙沟五号桩例行监控断面 2015 至 2017 年的监测结果，神仙沟五号桩断面 COD_{cr} 和氯化物均持续超标，神仙沟五号桩断面水质不能满足《地表水环境质量标准》中的Ⅴ类标准要求。 **水环境质量目标：**根据区域地表水环境功能区划，神仙沟执行《地表水环境质量标	拟建项目注重保护区内生态物种、三角洲湿地系统等的保护，列为水环境重点管控区。针对区域地表水体 COD 和氯化物超标情况，神仙沟在现有的基础上应积极推动流域治理	符合

文件要求		园区需具体落实的措施	拟建项目	符合性
		准》（GB3838-2002）Ⅴ类标准。 **管控分区：**规划范围西侧为黄河三角洲自然保护区，保护区内重点保护对象除生态物种外，还包括三角洲湿地系统，列为水环境重点管控区。 **具体防护措施：**针对区域地表水体 COD_{cr} 和氯化物超标情况，神仙沟在现有的基础上应积极推动流域治理工作，进一步改善区域地表水水质，为避免污水厂排水影响地表水环境功能，污水厂排水水质应达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅴ类标准。入区企业严格执行总量控制制度，禁止建设不符合总量控制要求的项目。	工作，进一步改善区域地表水水质，为避免污水厂排水影响地表水环境功能，污水厂排水水质应达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅴ类标准。 拟建项目严格执行总量控制制度。	
	大气环境质量底线	**大气环境质量状况分析：**规划区范围内大气环境质量较好，监测的 7 个点位除一个点位 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 日均浓度超标外，其余点位的其余常规因子均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单中二级标准要求。PM_{10}、$PM_{2.5}$ 超标原因主要因为区域开发活动较多，受到建筑扬尘、工业生产、汽车尾气等的共同影响。另外还与全国性的环境状况有关。 **大气环境质量目标：**规划范围内环境空气功能区为二类区。 **管控分区：**园区范围属排放强度大的高排放区域，列为大气环境重点管控区。 **具体防护措施：**①确保园区入驻各企业、集中热源点废气达标排放，入区企业 SO_2、NOx 排放量应控制在环境容量指标，并控制在总量指标之内；②针对目前区域 NO_2、颗粒物超标，已无大气环境容量的背景现状，应积极推动区域现有项目提标改造，削减污染物排放。	拟建项目废气达标排放，SO_2、NOx 排放量控制在环境容量指标，并控制在总量指标之内；针对目前区域 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 超标，已无大气环境容量的背景现状，园区积极推动区域现有项目提标改造，削减污染物排放。	符合
	土壤环境质量安全底线	园区主要规划产业为石化、化工等行业，参照《污染场地风险评估技术导则》，属于高风险区，列为建设用地污染风险重点防控区。园区各企业做好污染治理措施，确保各类污染物达标排放，落实好各项风险防范措施，减少事故状态排入外环境的废气污染物量，避免事故废水进入外环	建设单位做好污染治理措施，确保各类污染物达标排放，落实好各项风险防范措施，减少事故状态排入外环境的废气污染物量，避免事故废水进入外环境。	符合

文件要求		园区需具体落实的措施	拟建项目	符合性
		境。		
资源利用上线	水资源利用上线	落实开发区内污水厂配套中水回用系统，确保规划年实现中水回用，节约新鲜水资源。	拟建项目节约新鲜水资源。	符合
	土地资源利用上线	根据国土资源、规划、建设等部门对土地资源开发利用总量及强度的管控要求，作为土地资源利用上线管控要求。	拟建项目位于东营港高端石化和新材料产业园。	符合
	能源利用上线	园区能源主要为煤炭和天然气，应以大气环境质量改善目标为约束，严格落实煤炭消费总量控制指标要求。	拟建项目能源为天然气。	符合
环境准入负面清单		具体见表 1.9-9 至表 1.9-12。	具体见表 1.9-9 至表 1.9-12。	符合

表 1.9-9　东营港高端石化和新材料产业园环境准入负面清单

分类	序号	具体内容	拟建项目	符合性
行业	1	不符合东营市行业发展定位、园区产业定位的行业	拟建项目属于属于石化项目，符合园区产业定位	符合
工艺及产品	1	《产业结构调整指导目录（2013年修订）》中淘汰类、限制类项目；《外商投资产业指导目录》中限制和禁止外商投资的	拟建项目属于《产业结构调整指导目录（2013 年修订）》允许类	符合
	2	不符合行业准入条件、发展规划的项目	拟建项目符合《石化和化学工业发展规划（2016～2020）》要求	符合
投资	1	投资强度＜3000 万元/公顷的项目	拟建项目投资强度 4413 万元/公顷	符合
	2	不符合《工业项目建设用地控制指标》的	符合《工业项目建设用地控制指标》	符合
资源利用	1	高水耗、高物耗、高能耗且严重浪费资源、生产方式落后的项目；清洁生产水平属于低于国内基本水平的	拟建项目不属于高水耗、高物耗、高能耗项目，也不属于严重浪费资源、生产方式落后的项目；清洁生产水平达到国内先进水平	符合
污染控制	1	排放的废水中含难降解的有机污染物、“三致污染物”、且不能采取有效措施控制、导致具有生态环境风险的	拟建项目排放的废水中含难降解的有机污染物但能采取有效措施控制，不会导致生态环境风险	符合
	2	产生重金属废水、剧毒废水、放射性废水项目	拟建项目不产生重金属废水、放射性废水，剧毒废水经预处理达标后排放	符合
	3	废水经预处理达不到园区污水处理厂接纳标准的项目，且影响	拟建项目废水经预处理达到园区污水处理厂接纳标准的项目，不	符合

		园区中水回用水质要求的	影响园区中水回用水质要求	
	4	工艺废气中含难处理的有毒有害物质的项目、采取的污防措施不合理的	拟建项目工艺废气中含难处理的有毒有害物质的项目，但采取的污防措施合理	符合
	5	无组织排放量较大、恶臭物质排放较多的项目	拟建项目无组织排放量较小、恶臭物质排放较少	符合
	6	固废、危废产生量大，且无法及不采取措施进行综合利用、具有环境管控风险的	拟建项目固废、危废产生量不大，且采取措施进行综合利用、具有环境管控风险	符合
	7	具有重大环境风险、无法采取有效防治、应急措施、导致生态环境风险的	拟建项目具有重大环境风险、可采取有效防治、应急措施，不会导致生态环境风险的	符合
	8	破坏自然生态、损害人体健康又无治理技术或难以治理的项目	拟建项目对自然生态、人体健康影响较小，且有相应治理技术	符合

表 1.9-10　东营港高端石化和新材料产业园行业负面清单

行业类别	行业小类	拟建项目	符合性
C13 农副食品加工	C131 谷物磨制	拟建项目属于C2614有机化学原料制造	符合
	C132 饲料加工		
	C133 植物油加工		
C14 食品制造业	C141 焙烤食品制造		
	C142 糖果、巧克力及蜜饯制造		
	C143 方便食品制造		
	C144 乳制品制造		
	C145 罐头食品制造		
	C146 调味品、发酵制品制造		
	C149 其他食品制造		
C15 酒、饮料和精制茶制造业	C152 饮料制造		
C29 橡胶和塑料制品业	C291 橡胶制品业		
C27 医药制造业	C2720 化学药品制剂制造		
	C2730 中药饮品加工		
C26 化学原料和化学制品制造业	C263 农药制造		
	C2611 无机酸制造		
	C2612 无机碱制造		
	C261 无机盐制造		
其他不符合园区规划产业定位的行业			

表 1.9-11　东营港高端石化和新材料产业园工艺负面清单

内容	禁止准入	拟建项目	符合性
工艺及装置	1、200 万吨/年及以下常减压装置，废旧橡胶和塑料土法炼油工艺，焦油间歇法生产沥青 2、10 万吨/年以下的硫铁矿制酸和硫磺制酸（边远地区除外），平炉氧化法高锰酸钾，隔膜法烧碱（2015 年）生产装置，平炉法和大锅蒸发法硫化碱生产工艺，芒硝法硅酸钠（泡花碱）生产工艺 3、单台产能 5000 吨/年以下和不符合准入条件的黄磷生产装置，有钙焙烧铬化合物生产装置（2013 年），单线产能 3000 吨/年以下普通级硫酸钡、氢氧化钡、氯化钡、硝酸钡生产装置，产能 1 万吨/年以下氯酸钠生产装置，单台炉容量小于 12500 千伏安的电石炉及开放式电石炉，高汞催化剂（氯化汞含量 6.5%以上）和使用高汞催化剂的乙炔法聚氯乙烯生产装置，氨钠法及氰熔体氰化钠生产工艺 4、单线产能 1 万吨/年以下三聚磷酸钠、0.5 万吨/年以下六偏磷酸钠、0.5 万吨/年以下三氯化磷、3 万吨/年以下饲料磷酸氢钙、5000 吨/年以下工艺技术落后和污染严重的氢氟酸、5000 吨/年以下湿法氟化铝及敞开式结晶氟盐生产装置 5、单线产能 0.3 万吨/年以下氰化钠（100%氰化钠）、1 万吨/年以下氢氧化钾、1.5 万吨/年以下普通级白炭黑、2 万吨/年以下普通级碳酸钙、10 万吨/年以下普通级无水硫酸钠（盐业联产及副产除外）、0.3 万吨/年以下碳酸锂和氢氧化锂、2 万吨/年以下普通级碳酸钡、1.5 万吨/年以下普通级碳酸锶生产装置	拟建项目不涉及园区禁止准入的工艺及装置，符合东营港高端石化和新材料产业园规划产业定位、《产业结构调整指导目录》（2019 年）等要求。	符合

表 1.9-12　东营港高端石化和新材料产业园产品负面清单

内容	禁止引入	拟建项目	符合性
产品	1、改性淀粉、改性纤维、多彩内墙 （树脂以硝化纤维素为主，溶剂以二甲苯为主的 O/W 型涂料）、氯乙烯-偏氯乙烯共聚乳液外墙、焦油型聚氨酯防水、水性聚氯乙烯焦油防水、聚乙烯醇及其缩醛类内外墙（106、107 涂料等）、聚醋酸乙烯乳液类（含乙烯/醋酸乙烯酯共聚物乳液）外墙涂料 2、有害物质含量超标准的内墙、溶剂型木器、玩具、汽车、外墙涂料，含双对氯苯基三氯乙烷、三丁基锡、全氟辛酸及其盐类、全氟辛烷磺酸、红丹等有害物质的涂料 3、在还原条件下会裂解产生 24 种有害芳香胺的偶氮染料（非纺织品用的领域暂缓）、九种致癌性染料（用于与人	拟建项目不涉及园区禁止引入的产品，符合东营港高端石化和新材料产业园规划产业定位、《产业结构调整指导目录》（2013 年修订）等要求	符合

内容	禁止引入	拟建项目	符合性
	体不直接接触的领域暂缓） 4、含苯类、苯酚、苯甲醛和二（三）氯甲烷的脱漆剂，立德粉，聚氯乙烯建筑防水接缝材料（焦油型），107 胶，瘦肉精，多氯联苯（变压器油） 5、高毒农药产品：六六六、二溴乙烷、丁酰肼、敌枯双、除草醚、杀虫脒、毒鼠强、氟乙酰胺、氟乙酸钠、二溴氯丙烷、治螟磷（苏化 203）、磷胺、甘氟、毒鼠硅、甲胺磷、对硫磷、甲基对硫磷、久效磷、硫环磷（乙基硫环磷）、福美胂、福美甲胂及所有砷制剂、汞制剂、铅制剂、10%草甘膦水剂，甲基硫环磷、磷化钙、磷化锌、苯线磷、地虫硫磷、磷化镁、硫线磷、蝇毒磷、治螟磷、特丁硫磷（2011 年） 6、根据国家履行国际公约总体计划要求进行淘汰农药产品：氯丹、七氯、溴甲烷、滴滴涕、六氯苯、灭蚁灵、林丹、毒杀芬、艾氏剂、狄氏剂、异狄氏剂 7、软边结构自行车胎，以棉帘线为骨架材料的普通输送带和以尼龙帘线为骨架材料的普通 V 带，轮胎、自行车胎、摩托车胎手工刻花硫化模具		

表 1.9-13　拟建项目与东环审[2018]6 号审查意见符合性

类别	东环审[2018]6 号文件具体要求	拟建项目情况	符合性
规划范围	南至桩埕路，东至观海路、港西一路，北至观海路，西至港西六路，规划面积 50.5 平方公里。规划范围内主要功能分区包括产业区、公用工程区和物流仓储区。	拟建项目位于规划范围内。	符合
产业定位	依托现有产业基础，进行资源整合及优化配置，提高炼化一体化水平，大力发展石化深加工产业，实现产业提升，将东营港高端石化和新材料产业园建设成为能源和基础石化原料生产园区、化工中间原料生产园区、高端化工新材料和专用精细化学品生产园区。	拟建项目属于石化行业。	符合
规划优化调整和实施意见	对产业园总体布局调整意见：为减缓产业园开发对自然保护区的影响，对靠近自然保护区边界处设置的 50m 河道隔离带进行用地性质的调整，建议调整为绿化用地类型。东营港开发区与黄河三角洲自然保护区之间 1km 的绿化隔离带内只能入驻无污染或低污染的项目，减缓开发区对自然保护区的影响。对已入驻项目加强监管，严格控制污染物排放；对于污染物排放较重的企业根据实际情况采取搬迁措施。	拟建项目生产区不在 1km 绿化隔离带内。	符合

	关于空间管制调整意见：严格控制水域及湿地控制区的建设，水域以原生态为主，保持原有的生态环境，禁止从事可能污染、破坏水体的活动。产业园规划范围内存在大量的采油井，建设过程中注意控制油区限制建设用地的发展。	拟建项目不占用水域及湿地控制区，不涉及采油井。	符合
	关于风险防护：产业园规划的主导产业包括石油化工行业，设置的三类工业用地靠近黄河三角洲国际自然保护区及码头区，环境较敏感，为保护区域自然保护区及渤海的环境，建议大型液体物料储存设施设置时尽量远离自然保护区及周边水体，降低事故状态下废水及废液进入地表水体的可能性。现有化工企业应提高清洁生产水平和污染物防治措施效率，减少污染物排放，力争减轻对居住和公共环境的干扰污染。	拟建项目大型液体物料储存设施远离自然保护区及周边水体，降低事故状态下废水及废液进入地表水体的可能性。拟建项目提高清洁生产水平和污染物防治措施效率，减少污染物排放，力争减轻对居住和公共环境的干扰污染。	符合
	禁止高噪音企业入驻，企业进行的平面布置设计过程中应注意将噪声源、排气筒和罐区远离居住区和企业办公区布置，减小入驻企业对周围环境外敏感点的影响。	拟建项目不属于高噪音项目，企业平面布置设计过程中应已将噪声源、排气筒和罐区远离居住区和企业办公区布置。	符合
	规划实施过程中，应落实本次评价针对各环境要素提出的环境保护措施，按报告书要求进行环境监测和跟踪评价。	拟建项目落实本次评价针对各环境要素提出的环境保护措施。	符合
对规划包含的建设项目环评的指导意见	规划包含的建设项目开展环评时，应以本规划环评的结论及本审查意见作为其环评依据之一。	拟建项目以该规划环评的结论及本审查意见作为其环评依据之一。	符合
	规划中所包含的近期建设项目，在开展环境影响评价时，涉及环境现状评价等部分内容可适当简化，对项目实施产生的大气环境、地下水环境、环境风险影响等应重点评价，强化环境风险防范和环保措施的落实，预防或者减轻项目实施可能的不良环境影响。	拟建项目在开展环境影响评价时，涉及环境现状评价等部分内容适当简化，对项目实施产生的大气环境、地下水环境、环境风险影响等重点评价，强化环境风险防范和环保措施的落实，预防或者减轻项目实施可能的不良环境影响。	符合

1.9.3 环境准入符合性分析

1.9.3.1 与国务院令第 682 号文的符合性

根据《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（国务院令第 682 号），分析拟建项目的符合性，详见表 1.9-14。

表 1.9-14　拟建项目与国务院令第 682 号文符合性分析一览表

序号	国务院令第 682 号文件要求	项目情况	符合性
1	第十一条　建设项目有下列情形之一的，环境保护行政主管部门应当对环境影响报告书、环境影响报告表作出不予批准的决定： （一）建设项目类型及其选址、布局、规模等不符合环境保护法律法规和相关法定规划； （二）所在区域环境质量未达到国家或者地方环境质量标准，且建设项目拟采取的措施不能满足区域环境质量改善目标管理要求； （三）建设项目采取的污染防治措施无法确保污染物排放达到国家和地方排放标准，或者未采取必要措施预防和控制生态破坏； （四）改建、扩建和技术改造项目，未针对项目原有环境污染和生态破坏提出有效防治措施； （五）建设项目的环境影响报告书、环境影响报告表的基础资料数据明显不实，内容存在重大缺陷、遗漏，或者环境影响评价结论不明确、不合理。	拟建项目类型及其选址、布局、规模等符合环境保护法律法规和相关法定规划； 拟建项目所在区域环境质量未达到国家环境质量标准，但建设项目拟采取的措施满足区域环境质量改善目标管理要求； 拟建项目采取的污染防治措施能确保污染物排放达到国家和地方排放标准，采取必要的措施预防和控制生态破坏； 拟建项目已针对项目原有环境污染和生态破坏提出有效防治措施； 拟建项目的环境影响报告书的基础资料数据真实，内容无重大缺陷、遗漏，环境影响评价结论明确、合理。	符合

1.9.3.2 与国发[2013]37 号文的符合性

根据《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发[2013]37 号），分析拟建项目的符合性，详见表 1.9-15。

表 1.9-15　拟建项目与国发[2013]37 号符合性分析一览表

序号	国发[2013]37 号文件要求	项目情况	符合性
1	全面整治燃煤小锅炉。加快推进集中供热、“煤改气”、“煤改电”工程建设，到 2017 年，除必要保留的以外，地级及以上城市建成区基本淘汰每小时 10 蒸吨及以下的燃煤锅炉，禁止新建每小时 20 蒸吨以下的燃煤锅炉；其他地区原则上不再新建每小时 10 蒸吨以下的燃煤锅炉。	拟建项目不建设燃煤锅炉	符合
2	在石化、有机化工、表面涂装、包装印刷等行业实施挥发性有机物综合整治，在石化行业开展“泄漏检测与修复”技术改造。	拟建项目开展“泄漏检测与修复”技术	符合
3	加强施工扬尘监管，积极推进绿色施工，建设工程施工现场应全封闭设置围挡墙，严禁敞开式作业，施工现场道路应进行地面硬化。渣土运输车辆应采取密闭措施，并逐步安装卫星定位系统。	拟建项目按要求建设	符合

序号	国发[2013]37 号文件要求	项目情况	符合性
4	严格控制“两高”行业新增产能，新、改、扩建项目要实行产能等量或减量置换。	拟建项目不属于“两高”行业	符合
5	按照《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010 年本）》、《产业结构调整指导目录（2011 年本）（修正）》的要求，采取经济、技术、法律和必要的行政手段，提前一年完成钢铁、水泥、电解铝、平板玻璃等 21 个重点行业的“十二五”落后产能淘汰任务。	拟建项目不属于限制类及淘汰类，符合国家产业政策，不属于 21 个重点行业的“十二五”落后产能	符合
6	优化能源结构，加快发展天然气与可再生能源，实现清洁能源供应和消费多元化。	拟建项目燃料采用天然气，属于清洁能源	符合
7	企业是大气污染治理的责任主体，要按照环保规范要求，加强内部管理，增加资金投入，采用先进的生产工艺和治理技术，确保达标排放，甚至达到“零排放”；要自觉履行环境保护的社会责任，接受社会监督。	拟建项目采用先进的生产工艺及污染防治措施，确保达标排放	符合

1.9.3.3 与国发[2015]17 号文的符合性

根据《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17 号），分析拟建项目的符合性，详见表 1.9-16。

表 1.9-16　拟建项目与国发[2015]17 号符合性分析一览表

序号	国发[2015]17 号文件要求	项目情况	符合性
1	2016 年底前，按照水污染防治法律法规要求，全部取缔不符合国家产业政策的小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼油、电镀、农药等严重污染水环境的生产项目。	拟建项目不属于严重污染水环境的生产项目	符合
2	专项整治十大重点行业。制定造纸、焦化、氮肥、有色金属、印染、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀等行业专项治理方案，实施清洁化改造。	拟建项目不属于十大重点行业	符合
3	集中治理工业集聚区水污染。强化经济技术开发区、高新技术产业开发区、出口加工区等工业集聚区污染治理。集聚区内工业废水必须经预处理达到集中处理要求，方可进入污水集中处理设施。	拟建项目废水经污水处理站预处理达标进入东营港高端石化和新材料产业园污水处理厂	符合
4	推进污泥处理处置。污水处理设施产生的污泥应进行稳定化、无害化和资源化处理处置，禁止处理处置不达标的污泥进入耕地。非法污泥堆放点一律予以取缔。	污水处理站污泥按现有环评及批复送电极原料生产装置自行处置。如属于危险废物，其收集、储存、运输等过程应严格按照危	符合

序号	国发[2015]17 号文件要求	项目情况	符合性
		险废物的相关标准要求进行；如不属于危险废物，委托一般固体废物填埋场填埋处置	
5	依法淘汰落后产能。自 2015 年起，各地要依据部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录、产业结构调整指导目录及相关行业污染物排放标准，结合水质改善要求及产业发展情况，制定并实施分年度的落后产能淘汰方案。	拟建项目不属于限制类及淘汰类，符合国家产业政策，不属于落后产能	符合
6	推动污染企业退出。城市建成区内现有钢铁、有色金属、造纸、印染、原料药制造、化工等污染较重的企业应有序搬迁改造或依法关闭。	拟建项目位于东营港高端石化和新材料产业园，不位于城市建成区内	符合

1.9.3.4 与国发[2016]31 号文的符合性

根据《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31 号），分析拟建项目的符合性，详见表 1.9-17。

表 1.9-17　拟建项目与国发[2016]31 号符合性分析一览表

序号	国发[2016]31 号文件要求	项目情况	符合性
1	防控企业污染。严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业，现有相关行业企业要采用新技术、新工艺，加快提标升级改造步伐。	拟建项目位于东营港高端石化和新材料产业园，不属于优先保护类耕地集中区域	符合
2	防范建设用地新增污染。排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要增加对土壤环境影响的评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	本次环评已包含对土壤环境影响的评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施，拟建项目同步落实土壤污染防治设施	符合
3	强化空间布局管控。严格执行相关行业企业布局选址要求，禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建有色金属冶炼、焦化等行业企业。	拟建项目位于东营港高端石化和新材料产业园，周边无居民区、学校、医疗和养老机构等	符合
4	加强工业废物处理处置。全面整治产生固体废物的堆存场所，完善防扬散、防流失、防渗漏等设施，制定整治方案并有序实施。	拟建项目固体废物临时堆存场所满足相关标准要求，具有防扬散、防流失、防渗漏等设施	符合

1.9.3.5 与环发[2012]77 号文的符合性

根据《关于进一步加强环境影响评价管理 防范环境风险的通知》（环发[2012]77号），分析拟建项目的符合性，详见表 1.9-18。

表 1.9-18 拟建项目与环发[2012]77 号符合性分析一览表

环发[2012]77 号文件要求	项目情况	符合性
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开发区，并符合开发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。	拟建项目选址于东营港高端石化和新材料产业园，已取得《东营市环境保护局关于<东营港高端石化和新材料产业园总体发展规划环境影响报告书>的审查意见》（东环审[2018]6 号）	符合
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。	拟建项目环评已按此要求编制	符合
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。	拟建项目环评已按此要求编制	符合
提出合理有效的环境风险防范和应急措施。结合风险预测结论，有针对性地提出环境风险防范和应急措施，并对措施的合理性和有效性进行充分论证。	拟建项目环评已按此要求编制	符合
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。	拟建项目环评已按此要求编制	符合

1.9.3.6 与环发[2012]98 号文的符合性

根据《关于切实加强风险防范 严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98 号），分析拟建项目的符合性，详见表 1.9-19。

表 1.9-19 拟建项目与环发[2012]98 号符合性分析一览表

环发[2012]98 号文件要求	项目情况	符合性
四、进一步强化环境影响评价全过程监管		
各级环保部门要按照我部《关于加强产业开发区规划环境影响评价有关工作的通知》（环发[2011]14 号）等文件要求，以化工石化开发区和其他排放持久性有机物、重金属等有毒有害物质的高风险产业开发区为重点，进一步严格产业开发区规划环评管理，强化规划环评和项目环评的联动机制。	拟建项目选址于东营港高端石化和新材料产业园，已取得《东营市环境保护局关于<东营港高端石化和新材料产业园总体发展规划环境影响报告书>的审查意见》（东环审[2018]6 号）	符合
化工石化、有色冶炼、制浆造纸等可能引发环境风险的项目，在符合国家产业政策和清洁生产水平要求、满足污染物排放标准以及污染物排放总量控制指标的前提下，必须在依法设立、环境保护基础设施齐全并经规划环评的产业开发区内布设。在环境风险防控重点区域如居民集中区、医院和学校附近、重要水源涵养生态功能区等，以及因环境污染导致环境质量不能稳定达标的区域内，禁止新建或扩建可能引发环境风险的项目。	拟建项目属于化工项目，符合国家产业政策和清洁生产要求、满足污染物排放标准及污染物排放总量控制要求，位于依法设立、并经规划环评的东营港高端石化和新材料产业园内，不在环境风险防控重点区域内	符合
各级环保部门在环评受理和审批中，要重点关注环境敏感目标保护、所涉及环境敏感区的主管部门相关意见、规划调整控制、防护距离内的居民搬迁安置方案和项目依托的公用环保设施或工程是否可行、是否存在环评违法行为等内容；对可能引发环境风险的项目，还要重点关注环境风险评价专章和环境风险防范措施；对水利水电、铁路、公路、机场、轨道交通、污水处理、垃圾处理处置、固废处理处置等社会关注度高的项目，还要重点关注选址选线是否具有环境优化空间。	拟建项目位于东营港高端石化和新材料产业园内，不涉及环境敏感区，防护距离内无居民等环境敏感目标	符合
对“未批先建”、建设过程中擅自作出重大变更、“久拖不验”、“未验先投”等违法行为，要严格依法查处。企业建设项目环境违法问题严重的，对该企业及其上级集团实行环评限批。对区域内建设项目环境违法问题突出、引发群体性事件的地区，要约谈其政府负责人，提出改进工作的建议，督促当地政府依法履行职责，落实整改措施。	拟建项目未动工建设	符合

1.9.3.7 与环发[2013]104 号文的符合性

根据《京津冀及周边地区落实大气污染防治行动计划实施细则》（环发[2013]104 号），分析拟建项目的符合性，详见表 1.9-20。

表 1.9-20　拟建项目与环发[2013]104 号符合性分析一览表

序号	规划要求	项目情况	符合性
1	到 2017 年底，北京市、天津市、河北省、山西省和山东省所有工业园区以及化工、造纸、印染、制革、制药等产业集聚的地区，逐步取消自备燃煤锅炉，改用天然气等清洁能源或由周边热电厂集中供热。	拟建项目不建设燃煤锅炉，使用清洁燃料脱硫干气，部分蒸汽由园区集中供热	符合
2	实施挥发性有机物污染综合治理工程。到 2015 年底，石化企业全面推行“泄漏检测与修复”技术，完成有机废气综合治理。到 2017 年底，对有机化工、医药、表面涂装、塑料制品、包装印刷等重点行业的 559 家企业开展挥发性有机物综合治理。	拟建项目开展“泄漏检测与修复”技术	符合
3	强化施工工地扬尘环境监管，积极推进绿色施工，建设工程施工现场应全封闭设置围挡墙，严禁敞开式作业，施工现场道路应进行地面硬化。将施工扬尘污染控制情况纳入建筑企业信用管理系统，作为招投标的重要依据。到 2015 年底，渣土运输车辆全部采取密闭措施，逐步安装卫星定位系统。各种煤堆、料堆实现封闭储存或建设防风抑尘设施。	拟建项目按要求建设	符合
4	北京市、天津市、河北省、山东省不再审批炼焦、有色、电石、铁合金等新增产能项目	拟建项目为化工，不属于炼焦、有色、电石、铁合金项目	符合
5	企业要严格遵守环境保护法律法规和标准，积极治理污染，履行社会责任。	拟建项目采用先进污染防治措施，确保达标排放	符合

1.9.3.8 与鲁政办发[2008]68 号文的符合性

根据《山东省人民政府办公厅关于进一步加强危险化学品安全生产工作的意见》（鲁政办发[2008]68 号），分析拟建项目的符合性，详见表 1.9-21。

表 1.9-21　拟建项目与鲁政办发[2008]68 号符合性分析一览表

鲁政办发[2008]68 号文的相关要求	项目情况	符合性
新的化工建设项目必须进入产业集中区或化工开发区，现有化工企业要有计划地逐步迁入化工开发区。	选址于东营港高端石化和新材料产业园，已取得《东营市环境保护局关于<东营港高端石化和新材料产业园总体发展规划环境影响报告书>的审查意见》（东环审[2018]6 号）	符合
要把涉及硝化、氧化、磺化、氯化、氟化或重氮化反应等危险工艺的生产装置实现安全自动控制，纳入换（发）安全生产许可证的条件。工艺复杂的大型联合	拟建项目涉及危险化工工艺，严格按照要求安装安全联锁和积极停车系统，实现自动化，纳入	符合

鲁政办发[2008]68 号文的相关要求	项目情况	符合性
装置，除安装安全自动控制系统外，还应安装安全连锁和紧急停车系统；工艺简单的单一装置，在完善温度、压力、流量、液位等超限、连锁报警装置、可燃有毒气体报警装置、配齐安全阀、防爆膜等紧急泄压装置外，还应安装紧急停车系统。	安全生产许可证条件	
危险化学品建设项目未经安全监管部门安全审查通过的，投资主管部门不予批准。	拟建项目同步经安全监管部门安全审查	符合
建立安全评价报告备案制度，监督危险化学品生产、储存、使用企业依法按时对其生产、储存装置进行安全评价，安全评价报告完成一个月内报所在地设区的市级安监部门备案。	拟建项目同步进行安全评价并报备案	符合

1.9.3.9 与鲁政发[2015]31 号文的符合性

根据《山东省人民政府关于印发山东省落实<水污染防治行动计划>实施方案的通知》（鲁政发[2015]31 号），分析拟建项目的符合性，详见表 1.9-22。

表 1.9-22　拟建项目与鲁政发[2015]31 号符合性分析一览表

序号	实施方案要求	项目情况	符合性
一	实施全过程水污染防治。		
1	1.加强工业污染防治。（1）严格环境准入。各市根据水质目标和主体功能区要求，制定实施差别化区域环境准入政策，从严审批高耗水、高污染物排放、产生有毒有害污染物的建设项目，对造纸、焦化、氮肥、有色金属、印染、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀等十大重点行业，实行新（改、扩）建项目主要污染物排放等量或减量置换，在南水北调重点保护区、集中式饮用水水源涵养区等敏感区域实行产能规模和主要污染物排放减量置换。	拟建项目不属于高耗水、高污染物排放、产生有毒有害污染物的建设项目，不属于十大重点行业项目，不在南水北调重点保护区、集中式饮用水水源涵养区等敏感区域，不需要主要污染物排放等量或减量置换	符合
2	（3）提高工业企业污染治理水平。在确保所有排污单位达到常见鱼类稳定生长治污水平的基础上，以总氮、总磷、氟化物、全盐量等影响水环境质量全面达标的污染物为重点，实施工业污染源全面达标排放计划。	拟建项目废水经配套污水处理站预处理达标进入东营港高端石化和新材料产业园污水处理厂达标排放	符合
3	（4）集中治理工业集聚区水污染。集聚区内工业废水必须经预处理达到集中处理要求，方可进入污水集中处理设施。		符合
二	促进水资源节约和循环利用。		
4	1.严格用水管理。（2）严控地下水超采。	拟建项目不开采地下水	符合

序号	实施方案要求	项目情况	符合性
5	（3）提高用水效率。到2020年，全省工业用水重复利用率达到92%，电力、钢铁、纺织、造纸、石油石化、化工、食品发酵等高耗水行业达到先进定额标准。	拟建项目废水循环利用、一水多用，提高用水效率，达到先进定额标准	符合
三	加强生态保护与恢复。		
6	1.严守生态红线。（1）划定生态红线。2016年年底前各级人民政府完成生态红线划定工作，将重要水域、生物多样性保护区、自然保护区、饮用水水源保护区、水源涵养区等与水生态环境密切相关的重要区域划入生态红线保护范围，细化分类分区管控措施，做到红线区域性质不转换、功能不降低、面积不减少、责任不改变。	拟建项目不涉及生态红线保护范围	符合
7	2.保障饮用水水质安全。（3）开展地下水污染防控。在化工企业聚集区及周边地下水污染状况调查的基础上，按照“调查、保护、改水、修复”的原则，编制实施化工企业聚集区及周边地下水污染防控专项行动计划，有序推进地下水污染防治。	拟建项目开展地下水污染防控，根据要求进行分区防渗处理	符合

1.9.3.10 与鲁政发[2016]37号文的符合性

根据《山东省人民政府关于印发山东省土壤污染防治工作方案的通知》（鲁政发[2016]37号），分析拟建项目的符合性，详见表1.9-23。

表1.9-23　拟建项目与鲁政发[2016]37号符合性分析一览表

序号	鲁政发[2016]37号文件要求	项目情况	符合性
1	2.切实加大保护力度。严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、医药、焦化、电镀、制革、铅蓄电池制造等排放重金属、持久性有机物和挥发性有机物的项目，现有相关行业企业要采用新技术、新工艺，加快提标升级改造步伐。	拟建项目位于东营港高端石化和新材料产业园，不属于优先保护类耕地集中区域	符合
2	2.防范建设用地新增污染。有色金属、皮革制品、石油化工、煤炭、电镀、聚氯乙烯、化工、医药、铅蓄电池制造、矿山开采、危险废物处置、加油站等排放重点污染物的建设项目，须在环境影响评价时，同步监测特征污染物的土壤环境本底值，开展土壤环境质量评价，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设土壤污染防治设施的，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	本次环评已包含对土壤环境影响的评价内容，已同步监测特征污染物的土壤环境本底值，并提出防范土壤污染的具体措施，拟建项目同步落实土壤污染防治设施	符合
3	3.强化空间布局管控。鼓励工业企业集聚发展，提	拟建项目位于东营港高端	符合

序号	鲁政发[2016]37 号文件要求	项目情况	符合性
	高土地节约集约利用水平，减少土壤污染。严格执行相关行业企业布局选址要求，禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建有色金属冶炼、焦化等行业企业；结合推进新型城镇化、产业结构调整和化解过剩产能等，有序搬迁或依法关闭对土壤造成严重污染的现有企业；环境风险较大的企业或新建项目，必须迁入或纳入依法设立、环保基础设施完善并经规划环境影响评价的产业园区。	石化和新材料产业园，周边无居民区、学校、医疗和养老机构等	
4	1.严控工矿污染。加强工业废物处理处置。全面整治尾矿、煤矸石、工业副产石膏、粉煤灰、赤泥、冶炼渣、电石渣、铬渣、砷渣以及脱硫、脱硝、除尘产生固体废物的堆存场所，完善防扬散、防流失、防渗漏等设施，制定整治方案并有序实施。引导有关企业采用先进适用加工工艺、集聚发展，集中建设和运营污染治理设施，防止污染土壤和地下水。	拟建项目固体废物临时堆存场所满足相关标准要求，具有防扬散、防流失、防渗漏等设施，防止污染土壤和地下水	符合

1.9.3.11 与鲁政办字[2015]231 号文的符合性

根据《山东省人民政府办公厅关于加强安全环保节能管理 加快全省化工产业转型升级的意见》（鲁政办字[2015]231 号），分析拟建项目的符合性，详见表 1.9-24。

表 1.9-24 拟建项目与鲁政办字[2015]231 号符合性分析一览表

鲁政办字[2015]231 号文件要求	项目情况	符合性
（一）安全生产水平明显提高。全面完成涉及重点监管危险化工工艺的化工装置、涉及重点监管危险化学品的生产储存装置和危险化学品重大危险源化工企业的自动化控制系统改造；新建化工生产装置全部装备自动化控制系统，大型生产装置和涉及危险工艺的装置全部装备紧急停车系统。	拟建项目涉及危险工艺，设置安全联锁报警装置、可燃气体报警仪和有毒气体报警仪以及安全泄放系统，并设置紧急切断装置	符合
（二）环境保护能力明显增强。所有化工企业、园区（集中区）环评手续完备；污染物稳定达标排放，主要污染物满足总量控制要求，危险废物全部妥善处置；化工企业、化工园区（集中区）建立完善环境安全隐患排查制度。	拟建项目选址于东营港高端石化和新材料产业园，已取得《东营市环境保护局关于<东营港高端石化和新材料产业园总体发展规划环境影响报告书>的审查意见》（东环审[2018]6 号），确保污染物达标排放，主要污染物满足总量控制要求，危险废物全部妥善处置；建立完善环境安全隐患排查制度	符合
（一）开展“打非治违”专项治理。对设立手续不全，但符合产业政策、技术先进、污染物达标排放	拟建项目为新建项目，目前未开始建设	符合

鲁政办字[2015]231 号文件要求	项目情况	符合性
的化工企业，可由相关部门补办手续。此类化工企业是否需要停产补办手续，由各市政府（指设区的市政府，下同）根据企业实际情况确定，报省有关部门核查备案。		
（二）严格把好化工项目准入关。各级政府和有关部门要认真履职尽责切实把好审批关口，严格执行项目准入门槛，从源头控制新增高风险化工项目。严禁投资新上淘汰类、限制类化工项目；鼓励发展产品档次高、工艺技术装备具有国际或国内领先水平的化工项目。 严格限制新建剧毒化学品项目。严禁建设废水排入现状水质达不到水功能区和水环境功能区要求水域的化工污染项目。 化工企业新建、改建、扩建工程项目的安全、环保、节水设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投用；已核准（备案）的项目，必须在通过安全审批、环保和水资源论证、节能评估后方可开工建设；项目建成后，安全、环保、取水工程设施、消防等未经验收合格的，一律不得投入生产和使用。	拟建项目不属于淘汰类、限制类化工项目；属于工艺技术装备具有国内领先水平的化工项目。 拟建项目不涉及剧毒化学品；废水处理达标后排放。 拟建项目安全、环保、节水设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投用；拟建项目目前未开始建设	符合
（四）推动化工企业“进区入园”。各市政府要将处于化工园区（集中区）外，符合国家产业政策，具有规模、技术、市场优势，安全环保节能措施较完善的化工企业，认定为重点监测点，原则上不再新增化工产能。	拟建项目选址于东营港高端石化和新材料产业园，已取得《东营市环境保护局关于<东营港高端石化和新材料产业园总体发展规划环境影响报告书>的审查意见》（东环审[2018]6 号）	符合
（六）深化化工企业污染治理。依法落实化工企业环境保护主体责任，实施更加严格的污染物排放控制标准。推进化工行业 VOCs（挥发性有机物）、重金属等特征污染物的排放控制，开展石化、有机化工等企业的 VOCs、工业异味治理，有效控制生产、输送和存储过程挥发性有机污染物排放。大力发展循环经济，对使用或排放有毒有害物质、污染物排放超标超总量的重点企业，按要求实施强制性清洁生产审核。规范危险废物产生企业的管理，严禁危险废物非法排放、倾倒、转移、处置。严格执行有毒化学品进出口和新化学物质环境管理登记制度；加强重点环境管理和危险化学品释放与转移的监管，严格落实环境风险防控管理计划。提高化工企业环保设施运行管理水平，确保废水、废气、噪声等稳定达标、危险废物管理规范。督促企业依法编制环境应急预案，做好环境应急物资储备，定期开展环境应急演练，不断提高环境应急管理能力。	拟建项目依法落实化工企业环境保护主体责任，实施更加严格的污染物排放控制标准。拟建项目将推进化工行业VOCs等特征污染物的排放控制，开展 VOCs、工业异味治理。大力发展循环经济，实施强制性清洁生产审核。严禁危险废物非法排放、倾倒、转移、处置。加强重点环境管理和危险化学品释放与转移的监管，严格落实环境风险防控管理计划。提高化工企业环保设施运行管理水平，确保废水、废气、噪声等稳定达标、危险废物管理规范。编制环境应急预案，做好环境应急物资储备，定期开展环境应急演练，不断提高环境应急管理能力	符合

1.9.3.12 与鲁政办字[2015]259 号文的符合性

根据《山东省人民政府办公厅关于印发山东省危险化学品企业安全治理规定的通知》（鲁政办字[2015]259 号），分析拟建项目的符合性，详见表 1.9-25。

表 1.9-25　拟建项目与鲁政办字[2015]259 号符合性分析一览表

鲁政办字[2015]259 号文件要求	项目情况	符合性
第十二条　涉及重点监管化工工艺、重点监管危险化学品和重大危险源的危险化学品企业，应当根据工艺安全要求，装备和完善自动化控制系统、紧急停车系统和安全联锁装置，落实安全管理、安全技术和监测监控、应急管理等措施。 构成重大危险源的应当建立视频监控系统，通过物联网、大数据等科技手段进行 24 小时实时在线监控，并安排专人值守，发现问题及时整改。	拟建项目涉及危险工艺，设置安全联锁报警装置，设置可燃气体报警仪和有毒气体报警仪以及安全泄放系统、紧急切断装置。拟建项目构成重大危险源，建立视频监控系统，监控中心进行 24 小时实时在线监控，并安排专人值守，发现问题及时整改	符合
第十三条　危险化学品企业应当建立健全设备设施的日常维护保养、检测检验的管理制度，对设备设施实施经常性维护保养和定期检测检验。对存在火灾、爆炸等危险因素的工艺装置系统，应当根据工艺安全要求设置在线检测或功能测试装置。	建立健全设备设施的日常维护保养、检测检验的管理制度，对设备设施实施经常性维护保养和定期检测检验。对存在火灾、爆炸等危险因素的工艺装置系统，根据工艺安全要求设置在线检测或功能测试装置	符合
第十四条　危险化学品企业应当在其作业场所和主要设施、设备上设置明显的安全警示标志，在其作业场所设置通信、报警装置，并保证处于适用状态。	在作业场所和主要设施、设备上设置明显的安全警示标志，在作业场所设置通信、报警装置，并保证处于适用状态	符合

1.9.3.13 与鲁环发[2016]162 号文的符合性

根据《山东省环境保护厅等 5 部门关于印发<山东省重点行业挥发性有机物专项治理方案>等 5 个行动方案的通知》（鲁环发[2016]162 号），分析拟建项目与《山东省重点行业挥发性有机物专项治理方案》的符合性分析，见表 1.9-26。

表 1.9-26　拟建项目与鲁环函[2016]162 号符合性分析一览表

鲁环发[2016]162 号文件要求	项目情况	符合性
提高生产工艺设备密闭水平。封闭所有不必要的开口，尽可能提高工艺设备密闭性，提高自控水平，通过密闭设备或密闭空间收集废气，减少无组织逸散排放和不必要的集气处理量。优化进出料方式，反应釜应采用管道供料、底部给料或浸入管给料，顶部添加液体应采用导管贴壁给料，反应釜呼吸管道应设置冷凝回流装置；投、	拟建项目封闭所有不必要的开口，尽可能提高工艺设备密闭性，提高自控水平（采用 DCS 系统集中控制），通过密闭设备或密闭空间收集废气，减少无组织逸散排放和不必要的集气处理	符合

鲁环发[2016]162 号文件要求	项目情况	符合性
出料均应设密封装置或设置密闭区域，不能实现密闭的应采用负压排气并收集至废气处理系统处理。采用先进输送设备，优先采用设有冷却装置的水环泵、液环泵、无油立式机械真空泵等密闭性较好的真空设备，真空尾气应冷凝回收物料，鼓励泵前、泵后安装缓冲罐并设置冷凝装置。涉及易挥发有机溶剂的固液分离不得采用敞口设备，鼓励采用隔膜式压滤机、全密闭压滤罐、“三合一”压滤机和离心机等封闭性好的固液分离设备。采用密闭干燥设备，鼓励使用“三合一”干燥设备或双锥真空干燥机、闪蒸干燥机、喷雾干燥机等先进干燥设备，干燥过程中产生的挥发性溶剂废气须冷凝回收有效成份后接入废气处理系统。	量（不凝气经冷凝、收集、处理后排放）。优化进出料方式，反应釜采用管道供料、底部给料或浸入管给料，顶部添加液体采用导管贴壁给料，各反应器、塔的呼吸管道设置冷凝回流装置；投、出料均设密封装置或设置密闭区域。采用先进输送设备，采用干式真空设备。采用密闭干燥设备，干燥过程中产生的挥发性溶剂废气经水吸收（物料易溶于水）回收有效成份后接入废气处理系统。	
提高有机废气综合治理水平。对反应、蒸馏、抽真空、固液分离、干燥、投料、卸料、取样、物料中转等生产全过程应配备废气收集和净化系统。收集的废气宜预处理与末端处理结合，并选择成熟技术及其组合工艺分类、分质处理。单一组分的高浓度废气优先采用冷凝、吸附回收等技术对废气中的 VOCs 进行回收利用。对难以回收利用的应采用催化燃烧、热力焚烧以及其它适用的新技术净化处理后达标排放。易产生恶臭影响的污水处理单元应进行密闭，收集的废气应采用化学吸收、生物过滤、焚烧及其它适用技术处理后达标排放。	拟建项目对反应、蒸馏、固液分离、干燥、取样、物料中转等生产全过程配备废气收集和净化系统。高浓度废气采用冷凝、水吸收回收等技术对废气中的 VOCs 进行回收利用。对难以回收利用的采用焚烧净化处理后达标排放。易产生恶臭影响的污水处理单元进行密闭，收集的废气采用生物过滤技术处理后达标排放。	符合
规范液体有机物料储存。原料、中间产品、成品应密闭储存，沸点较低的有机物料储罐应设置保温并配置氮封装置，装卸过程采用平衡管技术，呼吸排放废气应收集、处理后达标排放。	拟建项目规范液体有机物料储存。原料、中间产品、成品密闭储存，沸点较低的有机物料储罐采用内浮顶罐并配置氮封装置，装卸过程采用平衡管技术。	符合
逐步开展泄漏检测与修复（LDAR）。挥发性有机物料流经设备（包括泵、压缩机、泄压装置、采样装置、放空管、阀门、法兰、仪表、其他连接件等）的密封点数量超过 2000 个的化工企业，应参照《石化企业泄漏检测与修复工作指南》方法，逐步开展泄漏检测与修复。	拟建项目按照《石化企业泄漏检测与修复工作指南》方法，开展泄漏检测与修复（LDAR）。	符合

1.9.3.14 与《山东省加强污染源头防治推进“四减四增”三年行动方案（2018-2020 年）》的符合性分析

拟建项目与《山东省加强污染源头防治推进“四减四增”三年行动方案（2018-2020 年）》符合性分析见表 1.9-27。

表 1.9-27　拟建项目与“四减四增”三年行动方案符合性分析一览表

序号	“四减四增”三年行动方案相关要求	项目情况	符合性
1	**着力淘汰落后产能。**按照我省关于利用综合标准依法依规推动落后产能退出工作方案的有关要求，以钢铁、煤炭、水泥、电解铝、平板玻璃等行业为重点，通过完善综合标准体系，严格常态化执法和强制性标准实施，依法依规关停退出一批能耗、环保、安全、质量达不到标准和生产不合格产品或淘汰类产能（以上通称为落后产能）。	拟建项目不属于钢铁、煤炭、水泥、电解铝、平板玻璃等重点行业。	符合
2	**着力实施“三上三压”。**重大项目建设，必须首先满足环境质量“只能更好，不能变坏”的底线，严格落实污染物排放“减量替代是原则，等量替代是例外”的总量控制刚性要求，实施“上新压旧”“上大压小”“上高压低”，腾出“旧动能、小项目、低端产能污染物排放的笼子”（小项目指传统产业或污染重的小项目），换上“新动能、大项目、高端产能的鸟”，新项目一旦投产，被整合替代的老项目必须同时停产，倒逼新旧动能及时转换，杜绝“新瓶装旧酒”“新旧并存”的假转换。严禁钢铁、水泥、平板玻璃、电解铝、焦化、铸造等行业新增产能，对确有必要新建的必须实施等量或减量置换。2018 年年底前，原则上不再审批新建煤矿项目、新增产能的技术改造项目和产能核增项目，确需新建、技改提能和核增产能的，一律实行减量置换。	拟建项目污染物排放总量采用两倍减量替代，不涉及产量替代。	符合

1.9.3.15 与东环发[2015]27 号文的符合性

根据《东营市环境保护局提高安全环保水平促进化工产业转型升级工作方案》（东环发[2015]27 号），分析拟建项目的符合性，详见表 1.9-28。

表 1.9-28　拟建项目与东环发[2015]27 号符合性分析一览表

东环发[2015]27 号文件要求	项目情况	符合性
新建化工项目必须进入化工园区	位于东营港高端石化和新材料产业园。	符合
固定资产投资额不得低于 2 亿元（不含土地费用），外资项目不得低于 3000 万美元	投资 1235959.52 万元。	符合
严格化工项目环评审批，凡是在市政府确定的化工园区之外的新上化工项目一律不批，并将此作为环保审批的红线，不放宽审批条件，不越权越级审批	东营港高端石化和新材料产业园已取得《东营市环境保护局关于<东营港高端石化和新材料产业园总体发展规划环境影响报告书>的审查意见》（东环审[2018]6 号）。	符合
对国家明令淘汰、禁止建设的不符合产业政策的一律不批	符合产业政策。	符合
对环境污染严重，高能耗、高物耗、高水耗，污	不属于对环境污染严重，高能耗、高	符合

东环发[2015]27 号文件要求	项目情况	符合性
染物不能达标排放的项目一律不批	物耗、高水耗的项目，污染物达标排放。	
对环境质量不能满足环境功能区要求，没有总量控制指标的项目一律不批	环境质量基本满足环境功能区要求，总量控制指标落实后满足。	符合
对自然保护区、饮用水源地保护区内有污染的项目一律不批	不位于自然保护区、饮用水源地保护区内。厂区距离山东省黄河三角洲国家级自然保护区实验区 980m。	符合

1.9.3.16 与东环发[2016]5 号的符合性

根据《东营市环境保护局关于印发东营市石化行业等四个重点行业挥发性有机物综合整治实施方案的通知》（东环发[2016]5 号）中《东营市有机化工行业挥发性有机物综合整治方案》，分析拟建项目的符合性，详见表 1.9-29。

表 1.9-29　拟建项目与东环发[2016]5 号符合性分析一览表

东环发[2016]5 号文件要求	项目情况	符合性
对于有组织工艺废气应优先考虑生产系统内的回收利用；难以回收利用的，可采用催化燃烧、热力焚烧等方式处理后排放，处理效率不低于 95%。	拟建项目储罐呼吸、装卸有机废气进行油气回收收集，处理效率大于 95%；污染物排放达到国家及地方相关污染物排放标准要求；原料、中间产品、成品储存设施全部采用高效密封的浮顶罐并设置氮封设施；装车工艺采用全密闭、下装式等方式并按照气液平衡管回收物料；采用密闭采样器	符合
生产过程的有组织工艺废气。即生产过程中通过排气筒所排放的有组织工艺废气，是有机化工企业 VOCs 排放的主要来源，应根据工艺特点采取有效的治理措施，优先考虑回收利用，难以回收的采用销毁等方式进行处理。		符合
制定设备/管线开停车或检维修过程、冷却塔/循环水冷却系统泄漏、非正常工况火炬燃烧烟气、生产异常等非正常工况操作规程和污染控制措施。企业的计划性操作在实施前向环境保护部门备案，实施过程中进行环境监控，事后进行后评估；非计划性操作应按规定履行相关程序，及时评估并向环境保护部门报告。	本次评价针对开停车、检维修、生产异常等非正常工况等提出污染控制措施要求，企业应制定完善操作规程和污染控制措施，并接受当地环保部门监督。开展 LDAR 技术	符合
全面推行泄漏检测与修复（LDAR）技术。	拟建项目拟建设 LDAR 管理制度，按照要求实施泄漏检测与修复系统	符合
企业应将 VOCs 的削减与监控纳入日常生产管理体系。建立基础数据与过程管理的动态档案、VOCs 污染防治设施运行台账，制定泄漏检测与修复、监测和治理等方面的管	拟建项目将建设建立基础数据与过程管理的动态档案、VOCs 污染防治设施运行台	符合

东环发[2016]5 号文件要求	项目情况	符合性
理制度，制定突发性 VOCs 泄漏防范和处置措施，纳入企业应急预案体系；对正常工况、非正常工况分别建立监测体系，制定非正常排放（停工检修等）报告与备案的环保管理规程，有组织废气（如工艺废气、燃烧烟气、VOCs 处理设施排放废气等）排放应逐步安装特征污染物在线连续监控系统；厂界安装特征污染物环境监测设施。	账，制定“泄漏检测与修复”、监测和治理等方面的管理制度，制定突发性 VOCs 泄漏防范和处置措施，纳入企业应急预案。厂界安装特征污染物监测设施，并与当地环保局联网	
建立 VOCs 信息申报制度。有机化工企业应定期向园区管委会和当地环境保护部门申报 VOCs 和有毒有害物质的排放量、削减量，以及油墨等有机溶剂的采购量、使用量等。	拟建项目将建立 VOCs 信息申报制度。	符合

1.9.3.17 与东政发[2016]16 号的符合性

根据《东营市人民政府关于印发东营市水污染防治工作方案的通知》（东政发[2016]16 号），分析拟建项目的符合性，详见表 1.9-30。

表 1.9-30　拟建项目与东政发[2016]16 号符合性分析一览表

东政发[2016]16 号文件要求	项目情况	符合性
（一）全面提升污染防治水平。1．深化工业污染防治。提高工业企业污染治理水平。实施工业污染源全面达标排放计划，逐步加严直排环境工业企业污染物排放限值，2020 年年底前主要污染物全部达到地表水环境 V 类标准。	拟建项目污水经污水处理站、园区污水处理厂、人工湿地处理后，出水满足地表水环境 V 类标准	符合
（二）促进水资源节约和循环利用。1．严控取用水总量。实施最严格的水资源管理制度。新建、改建、扩建项目用水指标应达到行业先进水平，节水设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投运。	拟建项目用水指标达到行业先进水平，节水设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投运	符合
严控地下水超采。开展广饶县地下水超采区、限采区综合治理，禁止农业、工业建设项目和服务业新增取用地下水，并逐步压缩地下水开采量，在超采区内确需取用地下水的，应在现有地下水开采总量控制指标内调剂解决。	拟建项目水源为自来水（引黄水），不开采地下水	符合
2．提高用水效率。实施工业节水。以工业用水重复利用、热力和工艺系统节水、工业给水和废水处理等领域为重点。	拟建项目提高用水效率。实施工业节水（蒸汽冷凝水及工艺水、废气处理吸收水均循环回用）；不设置入河排污口	符合
3．加强水资源保护。加强水功能区监督管理，从严核定水域纳污能力。加强水功能区限制纳污红线管理，严格控制入河排污总量。严格入河排污口审批管理。		符合
4．构建再生水循环利用体系。加强工业企业再生水循环利用。逐步建立合理的再生水价格体系，鼓励化工、制浆造纸、印染等高耗水行业企业开展废水深度处理回用，对具备使用再生水条件但未充分利用的项目，不得新增取水许可。		符合

1.9.3.18 与东政发[2017]1 号的符合性

根据《东营市人民政府关于印发东营市“十三五”大气污染防治规划的通知》（东政发[2017]1 号），分析拟建项目的符合性，详见表 1.9-31。

表 1.9-31　拟建项目与东政发[2017]1 号符合性分析一览表

东政发[2017]1 号文件要求	项目情况	符合性
（一）积极推进能源结构优化。1．实施煤炭消费总量控制。新建燃煤项目实行煤炭等量或减量替代，落实煤炭替代来源及削减量。 5．积极推行集中供热。城市建成区禁止新建 20 蒸吨/小时及以下的燃煤锅炉，其他区域不再新建 10 蒸吨/小时及以下的燃煤锅炉。	拟建项目不建设燃煤锅炉，利用副产蒸汽及园区集中供热蒸汽	符合
（二）加大产业结构调整力度。1．强化重点行业产能控制。积极化解过剩产能。鼓励地方炼油企业向下游精细化工转移产能，大力发展高品质清洁油品生产和高附加值、高端化工产品生产。	拟建项目属于石化，属于高品质清洁油品生产，不属于过剩产能	符合
（三）深化重点行业大气污染治理。3．加快推进挥发性有机污染物治理。（1）典型行业挥发性有机物治理。以石化企业为重点，积极开展石化、有机化工、表面涂装、包装印刷等重点行业的挥发性有机物治理。大力削减石化、有机化工行业挥发性有机物排放，全面推行 LDAR（泄漏检测与修复）技术。工艺废气应优先考虑生产系统内回收利用，难以回收利用的，应采用催化燃烧、热力焚烧等方式处理，处理效率应满足相关标准和要求。严格控制挥发性有机物储存、装卸损失，储存应采用压力罐、低温罐、高效密封的内浮顶罐或安装顶空联通置换油气回收装置的拱顶罐，装卸应采取全密闭、液下装载等方式，严禁喷溅式装卸。强化废水废液废渣系统逸散废气治理，废水废液废渣收集、贮存、处理处置过程中，应对逸散挥发性有机物和产生异味的主要环节采取有效的密闭与收集处理措施。加强非正常工况挥发性有机物控制，制定开停车、检维修、生产异常等非正常工况的操作规程和污染控制措施。加强无组织废气收集和有效处理，提高工艺废气集中收集治理率。完成石油炼制企业及重点化工企业厂界特征污染物在线监测设施安装。	拟建项目拟实施 LDAR（泄漏检测与修复）技术；拟建项目储罐呼吸、装卸有机废气进行油气回收收集，处理效率大于 95%；；原料、中间产品、成品储存设施全部采用高效密封的浮顶罐并设置氮封设施，苯系物在此基础上设置油气回收设施；装车工艺采用全密闭、下装式等方式并按照气液平衡管回收物料；采用密闭采样器；执行严格的排放标准并达标排放；安装挥发性有机物在线连续监测系统并与当地环保局联网；加强非正常工况污染控制	符合
（3）强化有毒有害气体治理。开展有毒废气污染控制，严格执行有毒空气污染物相关排放标准与防治技术规范，加强对排放有毒废气企业的环境监管，对重点排放企业实施强制性清洁生产审核。	拟建项目有毒废气（含氰化氢等）通过吸收、焚烧炉处理后达标排放，拟实施清洁生产审核	符合
（七）提升大气环境监管能力。1．强化污染物自动在	拟建项目安装挥发性有机物在	符合

东政发[2017]1 号文件要求	项目情况	符合性
线监测。逐步推开工业园区或企业聚集区建设挥发性有机物和特征污染物自动在线监控系统，及时掌握园区污染物排放情况。全市所有石油炼制企业和重点化工企业安装厂界特征污染物自动监测设施。加强环保部门挥发性有机物监督性监测能力建设。	线连续监测系统并与当地环保局联网	
2．强化环境信息公开。建立重污染行业企业、涉及有毒废气排放企业环境信息强制披露制度，定期发布大气污染物排放监测结果，接受社会监督。	拟建项目拟制定环境监测计划，并要求建立环境信息强制披露制度，定期发布大气污染物排放监测结果，接受社会监督	符合

1.9.3.19 与东政发[2017]7 号的符合性

根据《东营市人民政府关于印发东营市土壤污染防治工作方案的通知》（东政发[2017]7 号），分析拟建项目的符合性，详见表 1.9-32。

表 1.9-32　拟建项目与东政发[2017]7 号符合性分析一览表

东政发[2017]7 号文件要求	项目情况	符合性
（二）实施农用地分类管理，保障农业生产环境安全。 2.切实加大保护力度。严格控制在优先保护类耕地集中的区域新建石油开采、石油加工、化工、医药、有色金属冶炼、焦化、电镀、制革、铅蓄电池制造等排放重金属、持久性有机物和挥发性有机物的项目，现有相关行业企业要采用新技术、新工艺，加快提标升级改造步伐。	拟建项目位于东营港高端石化和新材料产业园，不属于优先保护类耕地集中区域	符合
（四）强化未污染土壤保护，严控新增土壤污染。 2.防范建设用地新增污染。石油开采、石油加工、化工、医药、有色金属、危险废物处置、制革、电镀、聚氯乙烯、铅蓄电池制造、矿山开采、加油站等排放重点污染物的建设项目，须在环境影响评价时，同步监测特征污染物的土壤环境本底值，开展土壤环境质量评价，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设土壤污染防治设施的，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。 3.强化空间布局管控。鼓励工业企业集聚发展，提高土地节约集约利用水平，减少土壤污染。严格执行相关行业企业布局选址要求，禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建有色金属冶炼、化工等行业企业；环境风险较大的企业或新建项目，必须迁入或纳入依法设立、环保基础设施完善并经规划环境影响评价的产业园区。	本次环评已包含对土壤环境影响的评价内容，已同步监测特征污染物的土壤环境本底值，并提出防范土壤污染的具体措施，拟建项目同步落实土壤污染防治设施。 拟建项目位于东营港高端石化和新材料产业园，周边无居民区、学校、医疗和养老机构等。东营港高端石化和新材料产业园已取得《东营市环境保护局关于<东营港高端石化和新材料产业园总体发展规划环境影响报告书>的审查意见》（东环审[2018]6 号），环保基础设施完善	符合
（五）加强污染源监管，做好土壤污染预防工作。	拟建项目固体废物堆存场所做	符合

东政发[2017]7 号文件要求	项目情况	符合性
1.严控工矿污染。加强日常环境监管。加强工业废物处理处置。全面整治粉煤灰、工业副产石膏、冶炼渣、钻井作业固体废物、油泥沙以及脱硫、脱硝、除尘产生固体废物的堆存场所，完善防扬散、防流失、防渗漏等设施，制定整治方案并有序实施。	好防扬散、防流失、防渗漏等设施	

1.9.4 与“三线一单”符合性分析

根据《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）、《关于转发环境保护部<关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理通知>的通知》（鲁环办函[2016]179 号），落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”（简称“三线一单”）约束，更好地发挥环评制度从源头防范环境污染和生态破坏的作用，加快推进改善环境质量。

拟建项目与“三线一单”的符合性见表 1.9-33。

表 1.9-33　拟建项目与“三线一单”符合性分析一览表

序号	内容	项目情况	符合性
1	生态保护红线	拟建项目位于东营港高端石化和新材料产业园，已取得《东营市环境保护局关于<东营港高端石化和新材料产业园总体发展规划环境影响报告书>的审查意见》（东环审[2018]6 号），不位于《山东省生态保护红线规划》（2016-2020 年）、《东营市生态保护红线规划（2016-2020）》的“黄河三角洲生物多样性维护生态保护红线区-1”内（表 1.9-34），拟建项目所在厂区距离其最近 980m（图 1.9-2）。	符合
2	资源利用上线	拟建项目水、电、气、热均由园区供应，资源消耗量相对区域资源利用总量较小，符合资源利用上限要求。	符合
3	环境质量底线	根据环境质量现状监测结果可知，项目周边的声环境质量达标，环境空气、地表水环境、地下水质量中，个别因子出现超标现象。拟建项目新增 SO_2、NO_x 烟粉尘总量、挥发性有机物总量实现倍量削减替代，区域环境空气中不新增烟粉尘排放总量,对区域环境空气有改善作用；拟建项目生产废水由污水处理站处理达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中 B 级标准要求、园区污水处理厂进水要求及《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 1 间接排放标准要求后，排入东营港高端石化和新材料产业园污水处理厂处理，对地表水环境影响较小；拟建项目所在地区地下水的矿化度较高，在做好防渗的前提下，对地下水影响较小。结合环境影响预测章节，各项污染物均能实现达标排放，可满足总量控制的要求，项目建设后不会突破环境质量底线。	符合
4	负面清	拟建项目符合园区产业定位，符合其“三线一单”管控要求，不属于	符合

	单	环境准入负面清单、行业负面清单、工艺负面清单、产品负面清单等要求，符合《东营港经济开发区规划环境影响跟踪评价报告书》及《东营港经济开发区规划环境影响跟踪评价报告书审查小组意见》、《东营市环境保护局关于<东营港高端石化和新材料产业园总体发展规划环境影响报告书>的审查意见》（东环审[2018]6 号）。	

《东营市生态保护红线规划（2016-2020）》的“黄河三角洲生物多样性维护生态保护红线区-1”的登记表信息见表 1.9-34。

表 1.9-34　黄河三角洲生物多样性维护生态保护红线区-1 的登记表信息表

生态保护红线区名称	代码*	所在县（区）	外边界			I 类红线区			生态功能	生态系统类型	备注
			拐点坐标	边界描述	面积（km^2）	拐点坐标	边界描述	面积（km^2）			
黄河三角洲生物多样性维护生态保护红线区-1	DY-B4-01	河口区	1:118° 32′28″E， 38° 09′37″N； 2:118° 39′38″E， 38° 12′38″N； 4:118° 46′21″E， 38° 11′53″N； 5:118° 54′56″E， 38° 09′54″N； 6:118° 51′04″E， 38° 04′41″N； 7:118° 51′49″E， 38° 01′03″N； 8:118° 50′25″E， 38° 01′04″N； 9:118° 50′24″E， 37° 57′58″N； 10:118° 48′54″E， 37° 57′58″N； 11:118° 48′52″E， 38° 01′05″N； 12:118° 41′06″E， 38° 01′08″N； 13:118° 38′25″E， 38° 04′48″N。 24:118° 48′33″E， 37° 55′58″N； 25:118° 48′60″E， 37° 55′16″N； 30:118° 47′10″E， 37° 53′52″N； 31:118° 47′06″E， 37° 53′24″N； 32:118° 45′42″E， 37° 53′46″N； 33:118° 46′58″E， 37° 55′21″N。 26:118° 49′54″E， 37° 54′41″N； 27:118° 49′56″E， 37° 54′15″N； 28:118° 48′18″E， 37° 53′22″N； 29:118° 48′08″E， 37° 53′45″N。	/	517.75（其中陆域面积 311.45）	2:118° 39′38″E， 38° 12′38″N； 4:118° 46′21″E， 38° 11′53″N； 14:118° 45′56″E， 38° 04′08″N； 15:118° 43′05″E， 38° 04′11″N； 16:118° 43′01″E， 38° 03′02″N； 17:118° 41′00″E， 38° 02′47″N； 18:118° 40′15″E， 38° 05′38″N； 19:118° 42′06″E， 38° 05′05″N； 20:118° 43′31″E， 38° 06′09″N； 21:118° 43′22″E， 38° 07′52″N； 22:118° 41′05″E， 38° 08′36″N； 23:118° 39′59″E， 38° 09′02″N。	/	188.09（其中陆域面积 52.30）	生物多样性维护	湿地、森林、草地	包含河口孤岛刺槐林森林公园、山东黄河三角洲国家级自然保护区一千二管理站、黄河口国家森林公园一千二管理站、山东东营黄河三角洲国家地质公园部分区域。该区块为省级生态保护红线，对应 SD-05-B4-01 区块。

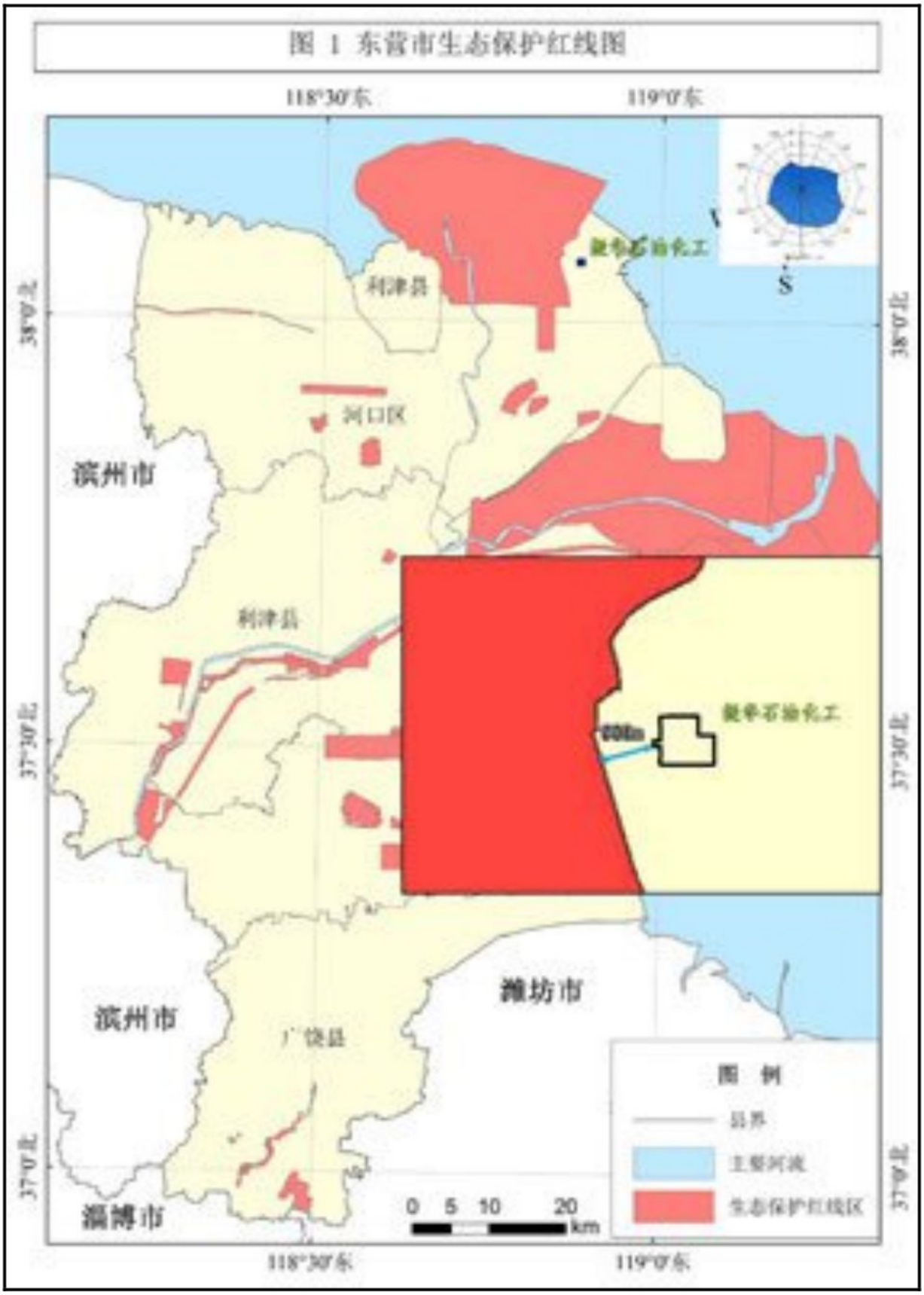


图 1.9-2　拟建项目与黄河三角洲生物多样性维护生态保护红线区-1 的区位关系图

1.9.5 环境因素分析

1）气象条件

拟建项目所在区域常年主导风向为偏东南风，下风向近距离范围内没有环境敏感目标，从气象角度分析，拟建项目配套建设了污染治理设施，在污染设施正常运行的前提下，废气排放浓度较低，废气不会对环境敏感目标产生大的影响。

2）环境功能区划

该区域环境功能区划为：环境空气二类功能区（影响范围涉及自然保护区一类功能区）、声环境 3 类功能区、地表水环境Ⅴ类功能区、地下水环境III类功能区。

从拟建项目周围环境质量现状监测可知：拟建项目区域环境空气质量不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准或一级标准，$PM_{2.5}$、PM_{10}日均浓度存在超标现象，特征污染物均能满足相关要求；神仙沟现状能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅴ类标准的要求；区域地下水总硬度、溶解性总固体、铅、氯化物、氨氮超标，不满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求；厂址周围声环境能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准要求。

预测分析可知，拟建项目产生的废气、废水、固体废物和噪声均经有效措施处理后能够达标排放。对拟建项目运行投产后产生的主要污染因素，在采取本报告书所提的各项污染防治对策、措施的前提下，都能够保持在稳定、达标排放的水平上。

1.9.6 建设条件

1）交通运输优势

拟建项目位于东营港高端石化和新材料产业园，公路、水路交通发达，良好的交通联系为项目的原辅材料、产品运输及其他商务活动提供了保障。

2）基础配套设施分析

拟建项目位于东营港高端石化和新材料产业园，开发区内各种公用设施配套齐全，水、电、气、热、污水处理等完全可以满足需求。材料供应社会化采购。

拟建项目用电由开发区附近变电站提供，界区外供电线路由当地供电局提供；供水来自开发区给水管网的新鲜水，水源充足；天然气来厂内自产脱硫干气，气源充足；装置副产蒸汽可供项目使用，其余蒸汽由园区集中供热供应；区域集中污水处理厂为东营港污水处理厂，有剩余处理能力，且区域污水管网完善。

3）充足的人力资源优势

据统计，东营市每万人拥有科技人员 10.3 人，比山东省平均水平多 2.8 人。东营市现有各类技术人员 11 万人，其中中级技术职称以上达 3 万人，所占比例高于全国平均水平。可以为拟建项目需要的技术、管理人才提供坚强支撑。

4）良好的发展环境优势

目前，国家、山东省、东营市正在加快推进黄河三角洲高效生态经济区的开发建设，拟建项目位于东营港高端石化和新材料产业园，属于黄河三角洲高效生态经济区。

5）环境防护距离

拟建项目大气环境防护距离无超标点，拟建项目不需要设置大气环境防护距离。

拟建项目卫生防护距离确定：以预加氢装置区、芳构化装置区外 150m，在该区域内无村庄、学校、医院等人群较为集中的敏感点，满足卫生防护距离要求。

6）环境风险

拟建项目存在的主要环境风险为火灾、爆炸及有毒物质泄漏。通过采取有效的预防措施和制定完善的应急救援预案，严格执行项目安全评价提出的安全对策措施，拟建项目的环境风险能够达到可接受水平。

7）公众参与

根据建设单位编制的《公众参与说明》，拟建项目两次信息公示期间均未收到公众对项目的反馈意见。

1.9.7 小结

拟建项目生产技术先进，符合产业政策、规划选址准入条件和环保准入条件，在采取相应污染防治措施的基础上，环境影响能够得到有效控制，建设条件较优越，选址与建设利大于弊，因此拟建项目选址和建设是合理可行的。

2 建设项目工程分析

2.1 建设项目概况

2.1.1 项目基本情况

项目名称：丙烷脱氢及环氧丙烷项目

建设性质：新建

建设地点：东营港化工产业园港西二路以西、海祥路以北地块，拟建项目地理位置图见图 2.1-1，周边关系图见图 2.1-2。

建设单位：振华石油化工有限公司

主要工程内容及规模：主要建设 1 套 25 万吨/年气分装置、1 套 100 万吨/年丙烷脱氢装置、2 套 5×2 万 t/a 顺酐装置和 1 套 28/60 万吨/年 PO/SM 联合装置，以及配套 9000Nm^3/hPSA 装置，主要产品为聚合级丙烯、顺酐、苯乙烯、环氧丙烷、混合碳四等。

项目投资：总投资 1235959.52 万元，其中环保投资 17270 万元

劳动定员及班制：拟建项目总定员 450 人，全部为新增人员。生产及辅助生产装置除少数人员为一班外，其余大部分人员为四班三运转工作制，每班 8 小时工作制。全年工作时间 8000 小时。

图 2.1-1　拟建项目地理位置图

图 2.1-2　拟建项目周边关系图

2.1.2 项目组成

拟建项目主要包括主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程、储运工程等，项目组成情况见表 2.1-1。

表 2.1-1　项目组成一览表

项目		主要工程内容	备注
主体工程	25 万 t/a 气分装置	建设 25 万 t/a 气分装置 1 套，年加工量 25 万吨，包括脱丙烷塔、脱乙烷塔、丙烯丙烷分离塔等各类设备	新建
	100 万 t/a 丙烷脱氢装置	建设 100 万 t/a 丙烷脱氢装置 1 套，年加工量 100 万吨，包括反应器、脱乙烷塔、脱乙烷稳定塔、丙烷丙烯分离塔、SHP 反应器、冷箱、压缩机、冷却器等各类设备	新建
	PO/SM 联合装置	建设 PO/SM 联合装置 1 套，年生产环氧丙烷 28 万吨、苯乙烯 60 万吨，包括烃化反应器、气相烃化反应器、液相烃化反应器、反烃化反应器、氧化反应器、环氧化反应器、脱水反应器、加氢反应器等各类设备	新建
	20 万 t/a 顺酐装置	建设 5×2 万 t/a 顺酐装置 2 套，单套顺酐装置设计规模为 10 万 t/a，每套顺酐装置配套 2 个 5 万 t/a 氧化反应单元，2 个氧化反应单元物料合并后进入后续吸收、解吸和产品精制单元，包括氧化反应器、吸收塔、产品塔、解析塔、尾气洗涤塔、结片机、喷射泵凝液罐、闪蒸罐等各类设备	新建
	90000Nm^3/h PSA 装置	建设 90000Nm^3/hPSA 装置 1 套，生产规模 90000Nm^3/h 氢气，包括吸附塔、解吸气缓冲罐、原料气分液罐、顺放气罐、解吸气压缩机等各类设备	新建
辅助工程	办公楼	1 座，占地 1400m^2，4 层，高 16m，建筑面积 5600m^2	新建
	中央控制室	1 座，占地 1620m^2，1 层，高 4.5m	新建
	分析化验楼	1 座，占地 1580m^2，3 层，高 12m，建筑面积 4740m^2	新建
	备品备件库	1 座，占地 2076m^2，1 层，高 4m，建筑面积 2076m^2	新建
	三修车间	1 座，占地 350m^2，1 层，高 6m，建筑面积 350m^2	新建
	顺酐结片及包装及造粒车间	1 座,占地 1500m^2，高 4.5m	新建
公用工程	给水系统	拟建项目新鲜水用量为 622.5m^3/h， 由开发区供水管网接入厂区后经现有加压泵站加压后输送至各用水单元	新建
	排水工程	厂内采用雨污分流、清污分流、污污分流排水体制，PO/SM 装置环氧化单元含碱废水和环氧化单元部分高盐废水经 1 套 30m^3/h 高盐工艺废水预处理设施处理；顺酐装置和 PO/SM 装置的高 COD 工艺废水经 1 套 45m^3/h 高浓度工艺废水处理设施。高 COD 工艺废水经预处理后依托厂区北侧的东营市亚通石化有限公司污水处理站进一步处理达标后排入园区污水管网； 机泵冷却废水、生活污水、循环排污水、脱盐水制备废水等其他经 1 座 300m^3/h 厂区污水处理站处理达标后东营港经济开发区污水处理厂。	新建

	脱盐水站	新建一座 600m^3/h 的脱盐水站，采用“超滤+反渗透+混床”工艺，拟建项目脱盐水实际用量为 567.07m^3/h	新建
	凝结水站	新建一座 500t/h 凝结水站，凝结水回收经处理后作为脱盐水回用	新建
	循环冷却系统	新建一座 50000m^3/h 循环水场，10 间逆流式冷却塔，每间塔冷却处理能为 5000m^3/h。拟建项目循环水总用水量为 44541m^3/h	
	供热	利用装置副产蒸汽，不足部分依托园区港城热力集中供热	新建
	供电	由园区 110kV 总变电站供电，新建 250MW 变电所，采用双回路供电，拟建项目用电量负荷为 178208kW，用电量为 14.3×10^8kW·h/a	新建
	冷冻系统	新建 1 套 25000kW 冷量热水型溴化锂吸收式制冷机组	新建
	空氮站	包括 3 台 9600Nm^3/h 离心式空气压缩机、3 套 9600Nm^3/h 干燥装置和 5 套 1500Nm^3/h 变压吸附制氮装置，其中生产用氮气 4996.6Nm^3/h、压缩空气 8360Nm^3/h	新建
	消防系统	新建 1 座消防水加压泵站，配 4 台消防泵，其中电动消防泵 2 台、柴油泵 2 台；新建 4 台 5000m^3 消防水罐，总储水量 17500m^3	新建
储运工程	储罐区	包括液化烃罐区、丙烯罐区、液体罐区、副产品罐区	新建
	顺酐成品仓库	1 座，占地 2385m^2，高 4.5m，最大顺酐储存量 5000t	新建
	化学及危险品库	1 座，占地 880m^2，高 4.5m，主要储存袋装、桶装化学品	新建
	气柜	新建一座 10000m^3 干式气柜储存燃料气；单独设置干气系统，各装置产干气优先用于工艺加热炉供气	新建
	装卸区	1 座，设装装车鹤管 24 个、卸车鹤管 20 个	依托
环保工程	工艺加热炉烟气	加热炉以低硫干气为燃料，干气含硫量不高于 20ppm，采用 UOP 超低氮燃烧器，加热炉燃烧烟气不经处理可达标排放。另外，正丁烷反应炉配套 SCR 脱硝系统，进一步降低氮氧化物的排放浓度。	新建
	丙烷脱氢催化剂再生烟气	采用碱洗塔洗涤，碱洗塔以 10%氢氧化钠溶液，经 1 根高 62m、出口内径 0.2m 排气筒排放	新建
	废碳酸钠回收炉烟气	采用低氮燃烧技术，配套电袋除尘器和低温 SCR 脱硝装置	新建
	装置尾气处理系统	顺酐装置配套 2 座蓄热式焚烧（RTO）炉，每座 RTO 炉设计处理能力 12.5 万 Nm^3/h，设计 VOCs 去除效率 99.5%以上。	新建
		PO/SM 装置配套 1 座蓄热式焚烧（RTO）炉，设计处理能力 11 万 Nm^3/h，设计 VOCs 去除效率 99.5%以上。	新建
	除臭设施	1）污水处理站恶臭气体经收集后采用生物滤池法进行除臭处理，废气经 1 根高 15m 排气筒排放； 2）丙烷脱氢装置产物干燥器再生废气含 H_2S，采用 10%碱液进行洗涤处理。	新建
	罐区无组织	正丁烷、丙烷等物料采用压力球罐储存；挥发性有机液体采用内浮顶罐储罐，同时设置氮封系统；苯采用内浮顶罐储存，设置氮封系统并配套油气回收系统进行回收处理。	新建
	固体废物	新建 1 座设计焚烧处理能力 8t/h 废碳酸钠回收炉，主要处理	新建

		PO/SM 联合装置工艺废水脱盐得到浓碱液量。	
		新建 1 座 200m^2 危险废物临时储存场所，废催化剂、废保护剂、废白土等危险废物分区暂存，最终委托由有资质单位合理处置	
	污水处理站及污水回用	1）新建 1 套 30m^3/h 高盐工艺废水预处理设施，采用“三效蒸发脱盐+废水汽提”工艺，主要处理 PO/SM 装置环氧化单元含碱废水和环氧化单元部分高盐废水。 2）新建 1 套 45m^3/h 高浓度工艺废水处理设施，采用“微电解+LFD 氧化+水解酸化+UASB”工艺，主要处理顺酐装置和 PO/SM 装置的高 COD 工艺废水。高 COD 工艺废水经预处理后依托厂区北侧的东营市亚通石化有限公司在建的 1 座 200m^3/h 污水处理站进一步处理达标后排入园区污水管网。 3）新建 1 座 300m^3/h 综合废水厂区污水处理站，采用“隔油+调节+A/O”处理工艺，主要处理机泵冷却废水、生活污水、循环排污水、脱盐水制备废水等，处理达标后东营港经济开发区污水处理厂。	新建
	火炬	设置高压火炬、低压火炬 2 个火炬系统，采用捆绑共架式高架火炬，火炬总高 100m，火炬直径分别为 DN300、DN1600，分别设置切水罐、分液罐和点火系统	新建
	事故水池	建设 15000m³ 事故水池 1 座，兼做初期雨水池	新建

2.1.3 产品方案及产品性质

2.1.3.1 产品方案

拟建项目外售主产品为聚合级丙烯、顺酐、苯乙烯、环氧丙烷，外售副产品为碳四轻烃、轻芳烃、干气、燃料油等，具体情况见表 2.1-2。

表 2.1-2　拟建项目主要产品情况一览表

序号	产品	规模（万 t/a）	相态	备注
1	丙烯	92.828	液相	外售
2	顺酐	20	液相	外售
3	苯乙烯	60	液相	外售
4	环氧丙烷	28	液相	外售

2.1.3.2 产品性质

拟建项目产品性质见表 2.1-3～表 2.1-6。

表 2.1-3　聚合级丙烯优等品技术要求和试验方法（GB/T 7716-2014）

序号	项目		优等品指标	试验方法
1	丙烯含量 φ/%	≥	99.6	GB/T 3392
2	烷烃含量 φ/%		报告	GB/T 3392
3	乙烯含量/（mL/m³）	≤	20	GB/T 3392
4	乙炔含量/（mL/m³）	≤	2	GB/T 3394
5	甲基乙炔+丙二烯含量/（mL/m³）	≤	5	GB/T 3392
6	氧含量/（mL/m³）	≤	5	GB/T 3396
7	一氧化碳含量/（mL/m³）	≤	2	GB/T 3394
8	二氧化碳含量/（mL/m³）	≤	5	GB/T 3394
9	丁烯+丁二烯含量/（mL/m³）	≤	5	GB/T 3392
10	硫含量/（mg/kg）	≤	1	GB/T 11141
11	水含量/（mg/kg）	≤	10	GB/T 3727
12	甲醇含量/（mg/kg）	≤	10	GB/T 12701

表 2.1-4　固体顺酐优等品质量标准（GB/T 3676-2008）

项目	优级品
顺酐的质量分数（以 $C_4H_2O_3$ 计）/%	≥99.5
熔融色度/Hazen 单位（铂—钴色号）	≤25
结晶点 /℃	≥52.5
灼烧残渣的质量分数/%	≤0.005
铁的质量分数（以 Fe 计）/（μg/g）	≤3

表 2.1-5　工业用苯乙烯优等品质量标准（GB/T 3915-2011）

组成		规格
苯乙烯 w/%	≥	99.8
颜色	≤	10 APHA
醛类（以苯甲醛计）w/ppm	≤	100
过氧化物（以 H_2O_2 计）w/ppm	≤	50
聚合物 w/ppm	≤	10
TBCw/ppm	≤	15
乙苯 w/%	≤	0.08

表 2.1-6　工业用环氧丙烷优等品质量标准（GB/T 14491-2015）

项目		优级品
环氧丙烷，w/%	≥	99.95
色度/Hazen 单位（铂—钴色号）	≤	5
酸度（以乙酸计），w/%	≤	0.003
水分，w/%	≤	0.020
乙醛+丙醛，w/%	≤	0.005

2.1.4 原辅材料消耗及理化性质

2.1.4.1 原材料消耗及理化性质

拟建项目外购的原辅材料包括液化气、苯、正丁烷、丙烷等。

2.1.4.2 辅助材料消耗及理化性质

拟建项目原辅材料还包括催化剂、保护剂、化学试剂等，其具体成分及去向见表 2.1-7。

表 2.1-7　拟建项目催化剂、保护剂等成分及去向一览表

序号	装置	名称	成分	用量
1	丙烷脱氢装置	脱氢催化剂	Pt、Al_2O_3	368t/3.5a
		SHP 加氢催化剂	Pd、Al_2O_3	18t/5a
		原料干燥剂	铝钠硅酸盐	79t/3a
		产物干燥剂	Al_2O_3	663/2.5a
		脱汞剂	Al_2O_3	88t/5a
		进料保护剂	苯乙烯和二乙烯基苯共聚物	250/5a
		脱氯剂	ZnO/ Al_2O_3/CaO	380t/a
		洗油	对二乙基苯	1500t/a
		液氯		229kg/d
		二甲二硫		826kg/d
2	顺酐装置	正丁烷氧化催化剂	V_2O_5、P_2O_5	144t/3a
		磷酸三甲酯		40t/a
		DBP	邻苯二甲酸二丁酯	2800t/a
3	PO/SM 联合装置	烃化催化剂	分子筛	56t/6a
		液相烃化反应催化剂		13t/6a
		气相烃化反应催化剂		10t/6a
		烃化反应保护剂		12t/2a
		烷基转移反应催化剂		29t/6a

		环氧化催化剂	Ti、SiO_2	95t/0.5a
		脱水反应催化剂	氧化铝	130t/a
		加氢保护氧化剂	氧化锡	30t/0.5a
		加氢催化剂	铜锌等	72t/a
		NaOH 碱液	30%	5896
		Na_2CO_3 碱液	30%	58080
		协同阻聚剂	30%	308
		NSI 阻聚剂	50%	748
		TBC 阻聚剂	工业品	10.4
		正辛烷	工业品	528
		白土	/	50
4	PSA 装置	吸附剂	分子筛	10t/3a
		吸附剂	分子筛	480t/20a

拟建项目原辅材料性质见表 2.1-8。

表 2.1-8　拟建项目原辅材料性质一览表

名称	理化性质
正丁烷	分子式 C_4H_{10}，分子量 58，常温下为无色气体，有轻微的不愉快气味。熔点：-138.4℃，沸点：-0.5℃，蒸气压为 106.39kPa（0℃），闪点：-60℃，相对密度（水=1）0.58；相对密度（空气=1）2.05。易溶于水、醇、氯仿。属于危险化学品。危规编号 21012。
苯乙烯	分子式 C_8H_8，分子量 104.15，CAS 号 100-42-5，无色透明油状液体。不溶于水，溶于乙醇、乙醚。熔点：-30.6℃，沸点：146℃，闪点：31℃，密度 0.909g/cm^3（20℃）。工业上是合成树脂、离子交换树脂及合成橡胶等的重要单体。
环氧丙烷	环氧丙烷，又名氧化丙烯、甲基环氧乙烷，是非常重要的有机化合物原料，是仅次于聚丙烯和丙烯腈的第三大丙烯类衍生物。分子式 C_3H_6O，分子量 58.08，CAS 号 75-56-9，为无色醚味液体，低沸点、易燃。与水部分混溶，与乙醇、乙醚混溶。与戊烷、戊烯、环戊烷、环戊烯、二氯甲烷形成二元共沸混合物。熔点：-112℃，沸点：34℃，密度 0.830g/cm^3（20℃）。
丙烷	分子式 C_3H_8，分子量 44，CAS 号 200-827-9，常温下为无色气体，纯品无臭。熔点：-187.6℃，沸点：-42.09℃，饱和蒸气压为 53.32kPa（-55.6℃），闪点：-104℃，相对密度（空气=1）1.56。微溶于水，溶于乙醇、乙醚。属于危险化学品。常用做燃料、化工原料等，危规编号 21012。
丙烯	分子式 C_3H_6，分子量 42.08，CAS 号 115-07-1，常温下为无色、无臭、有甜味的气体。熔点：-191.2℃，沸点：-47.4℃，闪点：-108℃，密度 0.5193g/cm^3（20/4℃）。不溶于水，生产聚丙烯、丙烯腈、异丙醇、丙酮和环氧丙烷等。
苯	分子式 C_6H_6，分子量 78.11，CAS 号 71-43-2，在常温下是甜味、可燃、有致癌毒性的无色透明液体，并带有强烈的芳香气味。难溶于水，易溶于有机溶剂，本身也可作为有机溶剂。熔点：5.5℃，沸点：80.1℃，闪点：-11℃，密度 0.8765g/cm^3（20℃）。用作

	香料、染料、塑料、医药、炸药、橡胶等。
氢气	分子式 H_2，分子量 2.02，无色无味气体，不溶于水，微溶于乙醇、乙醚，储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。用于合成氨和甲醇，石油精制，有机物氢化及用作火箭燃料等。
液氯	分子式 Cl_2，分子量 70.906，黄绿色液体，有毒，在水分存在下对钢铁有强烈腐蚀性。沸点为-34.6℃，凝固点为-101.5℃。液氯为基本化工原料，可用于冶金、纺织、造纸等工业，并且是合成盐酸、聚氯乙烯、塑料、农药的原料。
氧气	氧气化学式 O_2，分子量 32.00，CAS 号 7782-44-7，无色无味气体，熔点-218.4℃，沸点-183℃，相对水密度 1.14(-183℃)，相对蒸汽密度(空气=1)1.43，饱和蒸汽压 506.62kPa(-164℃)，临界温度-118.4℃，临界压力 5.08MPa，用于切割、焊接金属，制造医药、燃料、炸药等，微溶于水
30%液碱	液碱即液态状的氢氧化钠，亦称烧碱、苛性钠。现有氯碱厂由于生产工艺的不同，液碱的浓度通常为 30-32%或 40-42%。氢氧化钠分子式为 NaOH，分子量 40.00，CAS 号 1310-73-2，熔点 318.4℃，沸点 1390℃，密度 2.130g/cm^3，闪点 176-178℃，为白色半透明片状或颗粒，氢氧化钠在空气中易潮解，故常用固体氢氧化钠做干燥剂。用于生产纸、肥皂、染料、人造丝，冶炼金属、石油精制、棉织品整理、煤焦油产物的提纯，以及食品加工、木材加工及机械工业等方面。
二甲基二硫醚	二甲基二硫醚是一种人工合成，不溶于水，无色或浅黄带有毒性的化学试剂。分子式为 $C_2H_6S_2$，分子量 94.20，CAS 号 624-92-0，熔点-84.7℃，沸点 109.6℃，密度 1.0625g/cm^3，闪点 24℃，不溶于水，溶于乙醇、乙醚和烃类。主要用作石油加氢脱硫用催化剂的预硫化剂，石油接触分解时的防积碳添加剂，农药原料，工业溶剂，恶臭标定物等。
硝酸钠	分子式 $NaNO_3$，分子量 84.9947，CAS 号 7631-99-4，熔点 306.8℃，沸点 380℃分解，白色粉末或者无色晶体，味苦咸；易溶于水和液氨，微溶于甘油和乙醇中，易潮解，特别在含有极少量氯化钠杂质时，硝酸钠潮解性就大为增加。用于制硝酸钾、炸药、苦味酸、染料等，医药上用作渗透压调节剂
碳酸钠	俗称苏打、纯碱、洗涤碱，分子式 Na_2CO_3，分子量 105.99，CAS 号 497-19-8，熔点 851℃，分解温度 1744℃，白色无气味的粉末或颗粒，有吸水性。易溶于水和甘油，微溶于无水乙醇，难溶于丙醇。它是一种重要的有机化工原料，主要用于平板玻璃、玻璃制品和陶瓷釉的生产。还广泛用于生活洗涤、酸类中和以及食品加工等。
磷酸三甲酯	分子式 $C_3H_9O_4P$，分子量 140.08，CAS 号 497-19-8，熔点-46℃，沸点 197℃，闪点 107℃，无色透明液体，溶于水、溶于汽油，微溶于醇。主要用作医药和农药的溶剂及萃取剂。也用作添加型阻燃剂和增塑剂，但阻燃效率不高，挥发性大，一般与其他阻燃剂配合作用。
DBP	邻苯二甲酸二丁酯，分子式 $C_{16}H_{22}O_4$，分子量 278.35，CAS 号 84-74-2，熔点-35℃，沸点 340℃，闪点 171℃，无色油状液体，可燃，有芳香气味，易溶于乙醇、乙醚、丙酮和苯。。用作硝化纤维等的增塑剂；化学分析用试剂，用于气相色谱固定液等
亚硫酸氢钠	别称重亚硫酸钠、酸式亚硫酸钠，化学式 $NaHSO_3$，分子量 104.06，CAS 号 7631-90-5，为白色结晶性粉末，有二氧化硫的气味，具不愉快味。熔点 150℃，密度 1.48g/cm^3，常用做还原剂、食品防腐剂及漂白剂等

2.1.5 主要生产设备

拟建项目主要工艺设备见表 2.1-9～表 2.1-19。

表 2.1-9　气分装置主要工艺设备表

表 2.1-10　丙烷脱氢装置主要生产设备一览表-1

表 2.1-11　丙烷脱氢装置主要工艺设备表-2

表 2.1-12　丙烷脱氢装置主要工艺设备表-3

表 2.1-13　PO/SM 联合装置主要工艺设备表-1

表 2.1-14　PO/SM 联合装置主要工艺设备表-2

表 2.1-15　PO/SM 联合装置主要工艺设备表-3

表 2.1-16　顺酐装置主要工艺设备表-1

表 2.1-17　顺酐装置主要工艺设备表 2（压缩机/鼓风机）

表 2.1-18　顺酐装置主要工艺设备表 3（泵）

表 2.1-19　变压吸附装置主要工艺设备表

2.1.6 主要技术经济指标

拟建项目技术经济指标见表 2.1-20。

表 2.1-20　拟建项目主要技术经济指标

2.1.7 平面布置及合理性分析

拟建项目详细布置见图 3.1-2。

图 2.1-1　拟建项目平面布置图

2.2 装置工程分析

2.2.1 总工艺流程方案

拟建项目装置工艺技术路线具体见表 2.2-1，加工总流程见图 2.2-1。

表 2.2-1　拟建项目装置工艺技术路线一览表

序号	装置名称	装置规模（万 t/a）	年开工时数（h）	工艺技术路线
1	气分装置	25	8000	——
2	丙烷脱氢装置	100	8000	UOP Oleflex 催化脱氢技术
3	顺酐装置	20	8000	常州瑞华工程技术公司，正丁烷氧化法
4	PO/SM 联合装置	28/60	8000	常州瑞华工程技术公司，共氧化法
5	PSA 装置	90000Nm^3/h	8000	采用四次均压的变压吸附技术

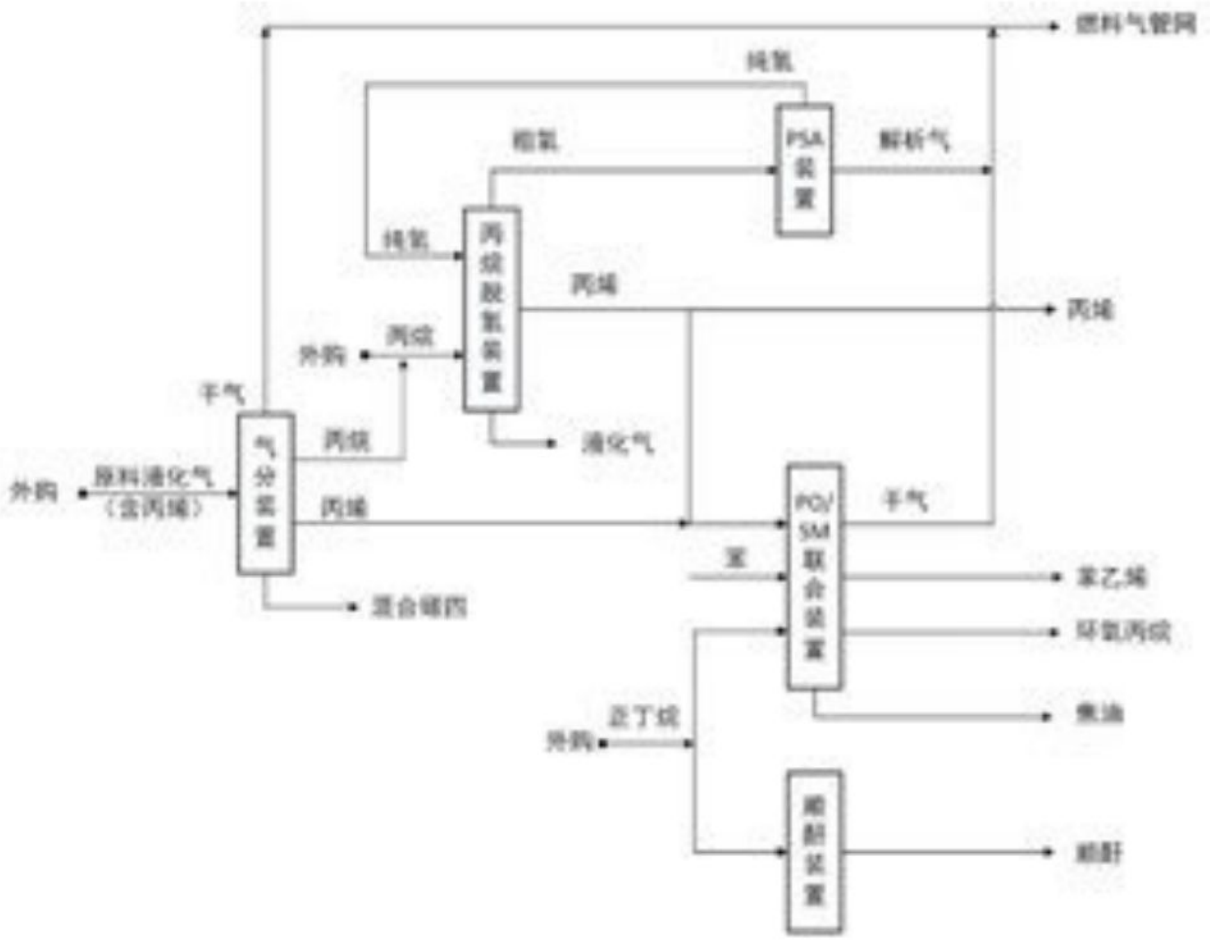


图 2.2-1　拟建项目总加工工艺流程图

2.2.2 气分装置

2.2.2.1 装置规模及开工时数

气分装置设计公称规模：25 万 t/a；实际进料量 22.6 万 t/a；年开工时数为 8000 小时。

2.2.2.2 生产工艺流程

1）反应原理

气分装置主要工艺原理为将液化石油气中的丙烷、丙烯、混合碳四进行分离。

2）具体工艺流程

气分装置分为脱丙烷部分、脱乙烷部分和丙烯丙烷分离部分。

*****。

2.2.2.3 产污环节分析

气分装置产污环节及工艺流程见表 2.2-2 和图 2.2-2。

表 2.2-2　气分装置主要产污环节一览表

单元	编号	产污环节	主要成分	排放方式	去向
废水	W1-1	机泵冷却水	COD、石油类	连续	污水处理站

*****

图 2.2-2　气分装置生产工艺流程及产污环节图

2.2.2.4 物料平衡

气分装置物料平衡见表 2.2-3 和图 2.2-3。

表 2.2-3　气分装置物料平衡表

序号	物料名称	数量			备注
		kg/h	t/d	10^4t/a	
一	入方				
1	液化石油气				外购
	合计				
二	出方				
1	丙烯				去 PO/SM 联合装置
2	气分丙烷				去丙烷脱氢装置
3	混和碳四				外售
4	干气				去燃气管网
	合计				

2.2.2.5 硫平衡

气分装置硫平衡见表 2.2-4 和图 2.2-4。

表 2.2-4　气分装置硫平衡表

序号	物料名称	加工量（10^4t/a）	硫含量（%）	硫总量（t/a）
一	入方			
1	液化石油气			
	合计			
二	出方			
1	丙烯			
2	气分丙烷			
3	混和碳四			
4	干气			
	合计			

*****

图 2.2-3　气分装置物料平衡图（单位：10^4t/a）

*****

图 2.2-4　气分装置硫平衡图（单位：t/a）

2.2.2.6 水平衡

气分装置工艺水平衡见表 2.2-5 和图 2.2-5。

表 2.2-5　气分装置装置水平衡表

进水（t/h）		出水（t/h）	
0.35MPa 蒸汽	15	凝结水	15
循环冷水	30	循环热水	30
新鲜水	2.2	含油污水	2
脱盐水	15	损失	15.2
小计	62.2	小计	62.2

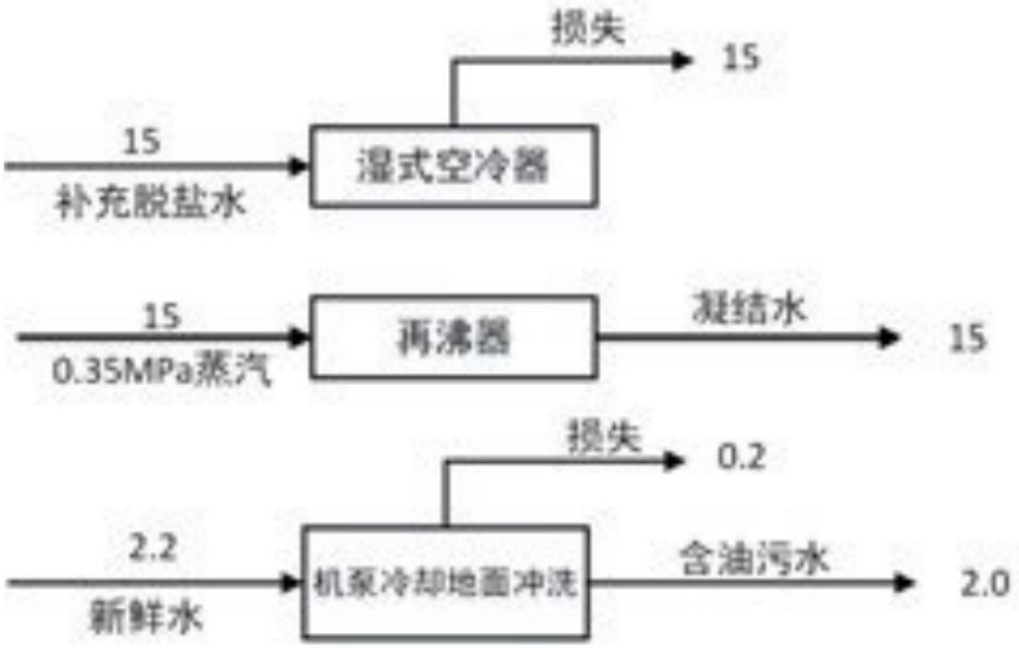


图 2.2-5　气分装置工艺水平衡图（单位：t/h）

2.2.3 丙烷脱氢装置

2.2.3.1 装置规模及开工时数

丙烷脱氢装置设计公称规模：原料进料 100 万 t/a，产品丙烯 75 万 t/a；年开工时数为 8000 小时。

2.2.3.2 生产工艺反应原理

拟建项目丙烷脱氢装置采用美国 UOP 公司的 Oleflex 工艺，通过连续催化再生的催化脱氢工艺把丙烷转化成丙烯。

1）预硫化

拟建项目二甲基二硫醚注入到反应器进口管线中，主要作用为与加热炉、反应器内、物料管道的不锈钢钝化成铬硫化物避免不锈钢碳化，同时能够减少丙烷热裂解成乙烷和甲烷的副反应发生。

2）脱氢反应

采用以 Pt/Al_2O_3 为催化剂，丙烷脱除氢气后生成丙烯，主要化学反应式如下：

$C_3H_8 \rightarrow C_3H_6 + H_2$

主要副反应是丙烷的裂解等反应，副反应如下：

$C_3H_8 \rightarrow CH_4 + C_2H_4$

$C_3H_6 \rightarrow CH_4 + C_2H_2$

$C_2H_4 + H_2 \rightarrow C_2H_6$

$C_2H_2 + 2H_2 \rightarrow C_2H_6$

$C_3H_6 + CH_4 \rightarrow C_4H_{10}$

$C_4H_{10} \rightarrow C_4H_8 + H_2$

$C_4H_8 \rightarrow C_4H_6 + H_2$

$C_4H_{10} \rightarrow C_4H_6 + 2H_2$

$C_3H_8 + H_2 \rightarrow CH_4 + C_2H_6$

$C_3H_8 + H_2 \rightarrow CH_4 + C_2H_6$

3）加氢反应

拟建项目加氢为低温选择加氢，采用钯系催化剂，不涉及到预硫化过程，主要是将脱氢副产的丙炔和丙二烯通过选择加氢的方式生成丙烯。主要反应方程式如下：

$CH_2=C=CH_2 + H_2 \rightarrow CH_2=CH-CH_3$

$CH\equiv C-CH_3 + H_2 \rightarrow CH_2=CH-CH_3$

副反应如下：

$CH_2=CH-CH_3 + H_2 \rightarrow CH_3-CH_2-CH_3$

2.2.3.3 生产工艺流程简述

丙烷脱氢装置包括原料预处理和丙烷脱氢两个生产单元。

2.2.3.3.1 原料预处理单元

*****。

2.2.3.3.2 丙烷脱氢单元

丙烷脱氢单元包括脱氢反应及再生工段、产物压缩及干燥工段、冷箱工段、丙丙分离工段和 SHP 工段共计 5 个生产工段。每个工段具体流程如下。

*****。

拟建项目催化剂再生为移动床连续再生，催化剂在反应器、再生塔直接连续移动进行再生，一个再生周期约为 1 周。催化剂再生工艺流程见图 2.2-6。

*****

图 2.2-6　催化剂再生工艺流程及产污环节图

2.2.3.4 产污环节分析

本装置设置前置加热炉、1#中间加热炉、2#中间加热炉、3#中间加热炉等 4 台加热炉，主要污染物为 SO_2、NO_X和颗粒物，燃烧烟气合并经 1 根高 80m、出口内径 2.4m 的烟囱排放；催化剂再生废气主要污染物为 HCl、Cl_2、SO_2、NO_X、颗粒物等，经布袋除尘器+碱洗涤塔处理后，由 1 根高 62m、出口内径 0.2m 的烟囱排放。

本装置废水主要为原料干燥器再生分液罐凝结水、产物干燥器再生分液罐酸性水、产物干燥器再生气洗涤塔含硫碱性废水、催化剂再生气洗涤塔排放的含硫碱性废水、机泵冷却及地面冲洗废水，排至厂区污水处理站处理。

本装置固体废物主要为废脱氢催化剂、废加氢催化剂、废原料干燥剂、废产物干燥剂、废脱汞剂、废进料保护剂、废脱氯剂等。

丙烷脱氢装置产污环节及工艺流程见表 2.2-6、图 2.2-7 和图 2.2-8。

表 2.2-6　丙烷脱氢装置主要产污环节一览表

单元	编号	产污环节	主要成分	排放方式	去向
废气	G2-1	4 台加热炉	SO_2、NO_x、颗粒物、烟气黑度	连续	大气
	G2-2	催化剂再生烟气	SO_2、NO_x、颗粒物、HCl、Cl_2、VOCs	连续	大气
废水	W2-1	原料干燥器再生分液罐废水	COD、石油类	连续	污水处理站
	W2-2	产物干燥器再生分液罐酸性水	COD、石油类、硫化物	间歇	污水处理站
	W2-3	催化剂再生尾气处理废水	COD、石油类、全盐量	连续	污水处理站
	W2-4	机泵冷却及地面冲洗废水	COD、石油类	连续	污水处理站
固体废物	S2-1	废进料保护剂	树脂类，主要为苯乙烯和二乙烯基苯共聚物	间歇	委托有资质单位合理处置
	S2-2	废脱汞剂	Al_2O_3	间歇	
	S2-3	废原料干燥剂	铝钠硅酸盐	间歇	
	S2-4	废脱氢催化剂	Pt、Al_2O_3	间歇	
	S2-5	废洗油	废芳烃油（对二乙基苯）	连续	
	S2-6	废脱氯剂	Al_2O_3、氯化铝	间歇	
	S2-7	废产物干燥剂	分子筛氧化铝	间歇	
	S2-8	废碱渣	硫化物、氢氧化钠	间歇	
	S2-9	废加氢催化剂	Pd、Al_2O_3	间歇	

*****

图 2.2-7　丙烷脱氢装置原料预处理单元生产工艺流程及产污环节图

*****

图 2.2-8　丙烷脱氢装置丙烷脱氢单元工艺流程及产污环节图

2.2.3.5 物料平衡

丙烷脱氢装置物料平衡见表 2.2-7 和图 2.2-9。

表 2.2-7　丙烷脱氢装置物料平衡表

序号	物料名称	数量			备注
		kg/h	t/d	10^4t/a	
一	入方				
1	原料丙烷				
2	二甲基二硫醚				
3	重芳烃（洗油）				
4	液碱（10%）				
5	氢气				
	合计				
二	出方				
1	丙烯				产品
2	C4 液化石油气				产品
3	粗氢				去 PSA 装置
4	脱乙烷塔顶气				去燃料气管网
5	干燥剂洗涤废碱渣				固废
6	烧焦及损失				
7	重芳烃外甩				
8	废水				
	合计				

*****

图 2.2-9　丙烷脱氢装置物料平衡图（单位：kg/h）

2.2.3.6 硫平衡

丙烷脱氢装置硫平衡见表 2.2-8 和图 2.2-10。

表 2.2-8　丙烷脱氢装置硫平衡表

序号	物料名称	加工量（10^4t/a）	硫含量（%）	硫总量（t/a）
一	入方			
1	原料丙烷			
2	二甲基二硫醚			
3	重芳烃（洗油）			
4	液碱（10%）			
5	氢气			
	合计			
二	出方			
1	丙烯			
2	C4			
3	粗氢			
4	干气			
5	干燥剂洗涤废碱渣			
6	烧焦及损失			
7	重芳烃外甩			
8	废水			
	合计			

*****

图 2.2-10　丙烷脱氢装置硫平衡图（单位：t/a）

2.2.3.7 氯平衡

丙烷脱氢装置氯平衡见表 2.2-9。

表 2.2-9　丙烷脱氢装置氯平衡表

进料				出料			
序号	进料名称	进料量 kg/h	进料量 t/a	序号	出料名称	出料量 kg/h	出料量 t/a
1	液氯（99.6%）			1	再生尾气中含氯		
				2	碱洗废水中含氯		
				3	脱氯剂含氯		
				4	废催化剂含氯		
合计				合计			

2.2.3.8 水平衡

丙烷脱氢装置工艺水平衡见表 2.2-10 和图 2.2-11。

表 2.2-10　丙烷脱氢装置水平衡表

进水（t/h）		出水（t/h）	
新鲜水	20.41	4.0MPa 蒸汽	75
脱盐水	128.9	凝结水	75
循环冷水	5000	循环热水	5000
0.35MPa 蒸汽	75	含油污水	16
		含盐废水	3.9
		损失	54.08
		碱洗塔废水	0.33
小计	5224.31	小计	5224.31

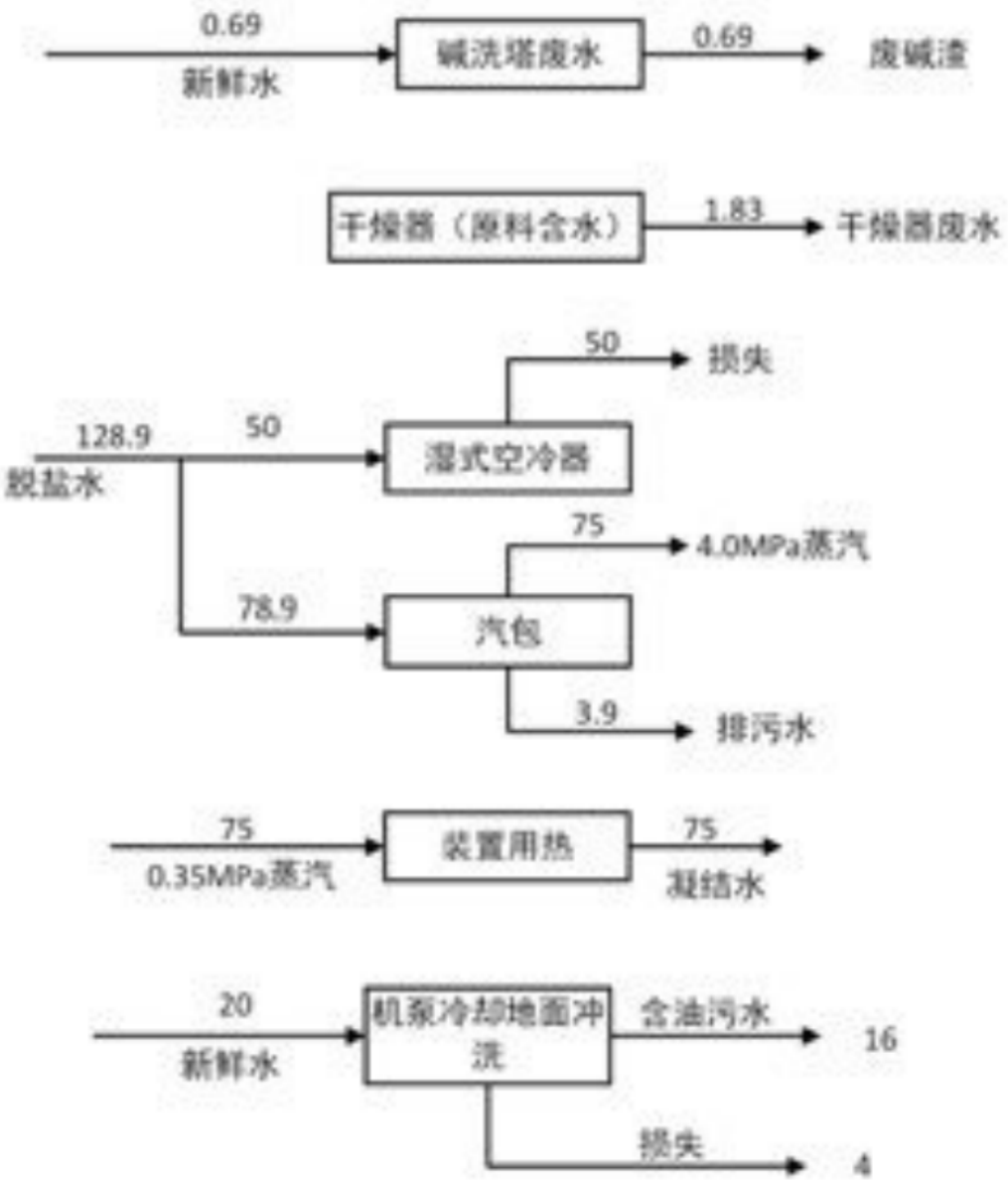


图 2.2-11　丙烷脱氢装置工艺水平衡图（单位：t/h）

2.2.4 PO/SM 联合装置

2.2.4.1 装置规模及开工时数

PO/SM 装置设计模:产品环氧丙烷 28 万 t/a,苯乙烯 60 万 t/a;年开工时数为 8000 小时。

2.2.4.2 装置生产工艺总流程

PO/SM 联合装置以苯、正丁烷、丙烯等为起始原料，采用苯和乙烯烷基化工艺生产苯乙烯、间接液相共氧化工艺联产环氧丙烷。首先正丁烷裂解反应生产富乙烯气和丙烯，原料苯和乙烯经烃化反应生成乙苯，然后与空气发生过氧化反应得到乙苯过氧化氢中间体，该中间体再与丙烯环氧化反应，得到环氧丙烷产品、苯乙醇酮中间体，环氧丙烷经分离精制后得到环氧丙烷产品，苯乙醇脱水得到苯乙烯，经精制后得到苯乙烯产品，苯乙酮中间体加氢得到苯乙醇返回脱水单元制备苯乙烯。

生产单元包括六个反应单元、两个精制单元（环氧丙烷、苯乙烯精制)。该装置主产品为环氧丙烷和苯乙烯两种，正丁烷裂解反应单元副产部分混合碳四、裂解汽油和裂解燃料油等，烃化反应单元副产少量的烷基化干气、富芳烃、多乙苯和焦油等。

PO/SM 联合装置工艺总流程图见图 2.2-12。

图 2.2-12　PO/SM 联合装置生产工艺总流程图

目前，环氧丙烷的生产方法主要有氯醇法和共氧化法，其中共氧化法包括有乙苯共氧化法、异丁烷共氧化法和异丙苯氧化法等，又以乙苯共氧化法为主。氯醇法工艺

的特点是流程比较短，工艺成熟，操作负荷弹性较大，选择性好，建设投资少；但氯醇法生产环氧丙烷过程中会产生大量含氯化钙的废水，环境污染十分严重。乙苯共氧化法克服了氯醇法的腐蚀大、污水多等缺点，具有产品成本低（联产品分摊成本）和环境污染较小等优点，自 1969 年工业化生产以来，在世界范围发展迅速，如今共氧化法环氧丙烷产能已占世界总产能的 55%左右。

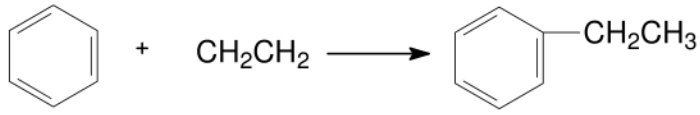
2.2.4.3 生产工艺反应原理

该装置拟选用常州瑞华化工工程技术有限公司苯和乙烯烷基化制乙苯工艺以及共氧化法环氧丙烷生产技术，采用苯和乙烯经烃化反应生成乙苯，然后乙苯通过过氧化反应得到乙苯过氧化氢中间体，与丙烯联产得到环氧丙烷和苯乙醇等中间体，苯乙醇经脱水及精制得到苯乙烯产品，产生的苯乙酮通过加氢制得苯乙醇返回脱水单元制备苯乙烯。

（1）烃化反应

液相苯和乙烯在分子筛催化剂条件下发生烃化反应生成乙苯，其中少量副反应生成二乙苯等。反应中，苯原料过量较多，乙烯基本全部反应，转化率*****以上，反应选择性*****以上，苯与乙烯摩尔比*****以上。反应完成后，过量苯回收循环使用。

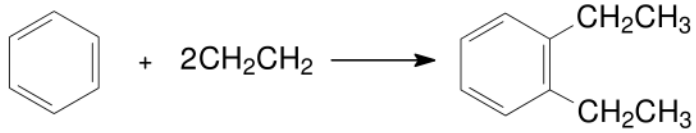
主反应：



苯　　乙烯　　乙苯

78　　28　　106

主要副反应：

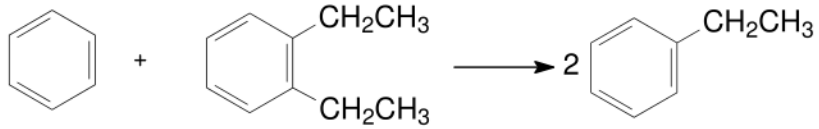


苯　　乙烯　　二乙苯

78　　56　　134

（2）烷基转移反应

该步反应主要将苯与烃化反应副产物二乙苯及少量三乙苯等在分子筛催化剂作用下，通过烷基转移反应生成乙苯。该反应中苯过量，苯与二乙苯等的质量比为 2～2.5:1，促使二乙苯等尽量全部转变为乙苯，基本无副反应发生。



苯　　二乙苯　　乙苯

78　　134　　106

（3）过氧化反应

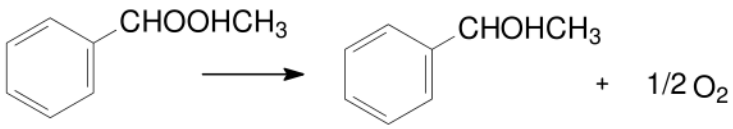
乙苯中间体与空气进行过氧化反应，生成乙苯过氧化氢中间体。反应中，生成的乙苯过氧化氢发生少量副反应，通过脱氢、脱水及氧化等生成 1-苯乙醇、苯乙酮、苯甲酸等。为了工艺安全及控制副反应率，控制乙苯单程转化率仅在*****左右，保证反应选择性在*****以上，过量原料精馏回收后循环使用。反应中不使用催化剂。

主反应：

乙苯　　乙苯过氧化氢

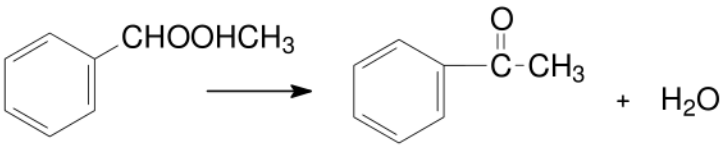
106　　32　　138

主要副反应：



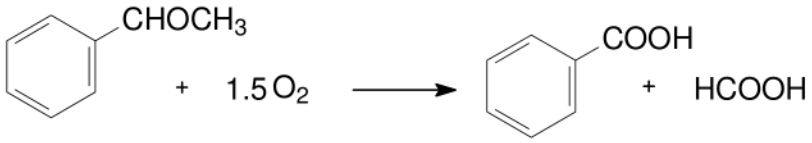
乙苯过氧化氢　　1-苯乙醇

138　　122　　32



乙苯过氧化氢　　苯乙酮

138　　120　　18



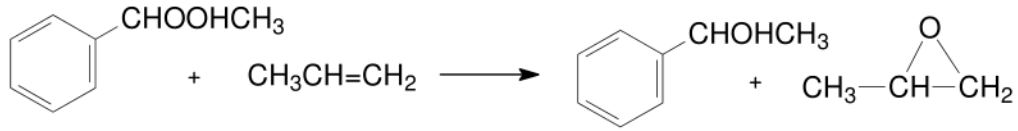
苯乙酮　　苯甲酸　　甲酸

120　　32　　122　　46

（4）环氧化反应

乙苯过氧化氢中间体在以二氧化硅为载体的钛系催化剂作用下，与丙烯进行液相环氧化反应，生成环氧丙烷产品和苯乙醇中间体。在发生主反应同时，乙苯过氧化氢发生少量副反应，脱水生成苯乙酮，另外还发生其余的微量副反应，生成苯酚、乙醛、苯甲酸、甲酸、丙二醇等杂质。反应中，丙烯原料过量较多，丙烯与乙苯过氧化氢摩尔比为*****以上，促使乙苯过氧化氢转化率*****以上。通过控制反应条件及催化剂作用，反应选择性在*****以上。反应后，过量丙烯精馏回收并循环使用。

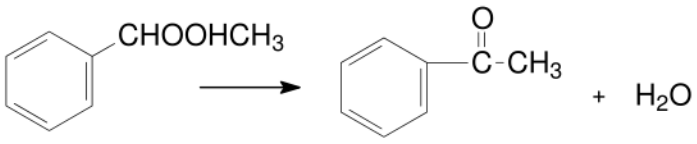
主反应：



乙苯过氧化氢　　丙烯　　苯乙醇　　环氧丙烷

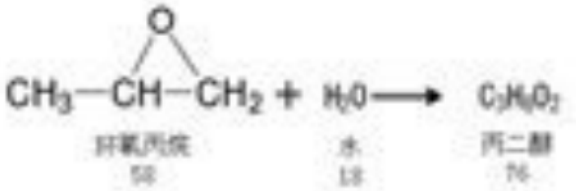
138　　42　　122　　58

主要副反应：



乙苯过氧化氢　　苯乙酮

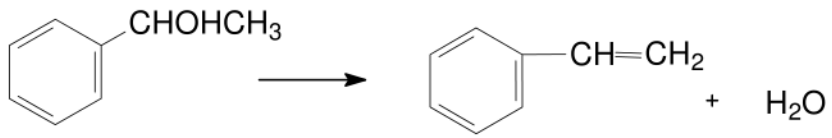
138　　120　　18



（5）苯乙醇脱水反应

苯乙醇中间体在分子筛催化剂存在下，通过脱水得到苯乙烯产品。该反应中苯乙醇转化率在*****以上，反应选择性*****以上，发生的少量副反应主要是苯乙醇脱氢生成苯乙酮。未转化的苯乙醇通过后续工序回收后循环使用。

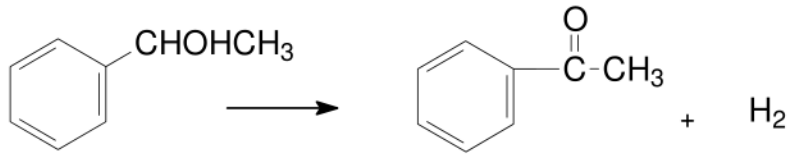
主反应：



苯乙醇　　苯乙烯

122　　104　　18

主要副反应



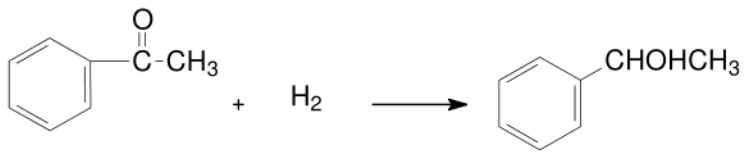
苯乙醇　　苯乙酮

122　　120　　2

（6）苯乙酮加氢反应

该步反应主要是在固定床载铜基催化剂存在下，将生成的苯乙酮副产物加氢转变为有用的苯乙醇中间体。在主反应同时，反应中发生少量副反应，主要是苯乙酮过量加氢转变为乙苯。反应中氢气原料过量较多，氢气与苯乙酮摩尔比为*****，促使苯乙酮加氢转化率在*****以上，反应选择性*****以上。反应后，过量氢气回收后循环使用。

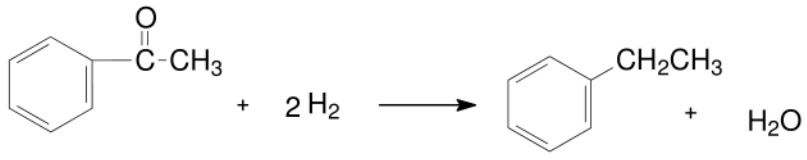
主反应：



苯乙酮　　苯乙醇

120　　2　　122

主要副反应



苯乙酮　　乙苯

120　　4　　106　　18

2.2.4.4 各单元生产工艺流程简述

该装置生产单元分为正丁烷制富乙烯气单元、烃化反应及制乙苯单元、过氧化反应单元、环氧化反应单元、环氧丙烷精制单元、醇酮回收单元及苯乙醇脱水反应单元、苯乙烯精制单元和加氢反应单元。

2.2.4.4.1 正丁烷制富乙烯气单元

*****。

2.2.4.4.2 烃化反应制乙苯单元

*****。

2.2.4.4.3 过氧化反应单元

该单元包括氧化空气预处理、过氧化反应、乙苯过氧化氢反应液提浓工序。

1）氧化空气预处理

*****。

2）过氧化反应

*****。

3）乙苯过氧化氢反应液提浓

*****。

2.2.4.4.4 环氧化反应单元

该单元包括环氧化反应、丙烯回收、碳三分离等工序。

1）环氧化反应

*****。

2）丙烯回收

*****。

3）碳三分离

*****。

2.2.4.4.5 环氧丙烷精制单元

1）环氧丙烷粗分

*****。

2）脱轻脱重

*****。

3）萃取分离

*****。

2.2.4.4.6 醇酮回收及苯乙醇脱水反应单元

1）醇酮回收

*****。

2）苯乙醇脱水反应工序

*****。

2.2.4.4.7 苯乙烯精制单元

*****。

2.2.4.4.8 加氢反应单元

*****。

2.2.4.4.9 尾气回收单元

主要设备为尾气回收塔 1 座，设计处理能力 90000Nm^3/h，为保证吸收效率，塔内设计液气比为 0.19L/m^3（吸收液采用苯乙醇，密度为 1.023kg/L），配套进料盐冷器、循环盐冷器及塔釜泵等设施。

（1）处理对象与总体处理流程

根据总体设计方案，结合各工艺废气中的有机物成分及含量，尾气吸收塔设计处理共计 7 部分废气，主要包括 G4-5、G4-6、G4-7、G4-8、G4-9、G4-11、G4-12 等。

各类废气混合后自塔底进入尾气吸收塔，采用醇酮回收和脱水单元来的苯乙醇作为吸收液，塔顶逆流喷淋吸收，主要吸收乙苯等。吸收后的塔顶尾气去 RTO 设施，塔底液相部分循环，部分返回醇酮回收和脱水单元的乙苯回收塔处理。

（2）处理物料衡算及相应污染物去除情况

根据前述物料衡算，7 部分废气合计产生量为 108782kg/h，主要为来自过氧化反应单元的反应尾气，其余均为塔顶不凝气或塔顶真空泵尾气，废气组成主要为氮气及氧气等，含有的有机成分主要为乙苯、苯乙烯等，另外还有微量的苯、甲苯、环氧丙烷等。根据设计方案及相关数据，废气的体积流量为 79400 Nm^3/h（混合废气密度估算为 1.37kg/m^3），各重点关注有机物的浓度分别为：苯 375 mg/m^3、甲苯 225mg/m^3、乙苯 5.7 万 mg/m^3、苯乙烯 460 mg/m^3、环氧丙烷 25 mg/m^3等。

根据设计方案，该装置配套尾气吸收塔 1 座，设计处理能力 90000Nm3/h，主要是利用苯乙醇对苯、甲苯、乙苯及苯乙烯等苯系物的相似相溶性以回收该类有机物，回收率可达到 95%左右，对于其余的环氧丙烷等类物质回收率较低，本次评价按回收率 70%考虑。

根据前述物料衡算，吸收后的尾气质量为 103953kg/h，密度按 1.37kg/m^3考虑，体积变为 75878 Nm^3/h。根据设计方案，吸收处理后的尾气中重点关注有机物的含量可分别降至：苯 20mg/m^3、甲苯 12mg/m^3、乙苯 2098 mg/m^3、苯乙烯 24mg/m^3、环氧丙烷 8mg/m^3。

2.2.4.5 产污环节分析

拟建项目 PO/SM 装置生产工艺流程及产污环节情况见表 2.2-11 和图 2.2-13～图 2.2-17。

表 2.2-11　PO/SM 装置产污环节汇总情况一览表

类别	编号	污染源	主要成分	排放方式	处理措施及去向
废气	G3-1	1#正丁烷反应加热炉	SO_2、NO_x、烟尘、烟气黑度、氨等	连续	均以低硫燃料气为燃料，采用低氮燃烧器，配套 SCR 脱硝，燃烧烟气各经 1 根 60m 排气筒排放
	G3-2	2#正丁烷反应加热炉	SO_2、NO_x、烟尘、烟气黑度、氨等	连续	
	G3-3	正丁烷加热炉清焦烟气	SO2、NOx、烟尘和 CO	间歇	经 1 根 20m 排气筒排放

	G3-4	烃化反应加热炉	SO2、NOx 和烟尘	连续	经 P3 排气筒高空排放
	G3-5	烃化反应和精制单元解吸塔不凝气	苯、乙烷、乙烯等	连续	去 RTO 设施处理
	G3-6	烃化反应和精制单元乙苯回收塔不凝气	苯、乙苯	连续	
	G3-7	烃化反应和精制单元丙苯回收塔不凝气	丙苯	连续	
	G3-8	烃化反应和精制单元多乙苯回收塔不凝气	二乙苯、多乙苯	连续	
	G3-9	过氧化反应尾气碱洗塔尾气	乙苯	连续	首先送至尾气回收塔采用苯乙醇吸收预处理后，再去 RTO 设施处理
	G3-10	过氧化反应及提浓回收单元脱气罐不凝气	乙苯	连续	
	G3-11	第一提浓塔顶真空泵不凝气	乙苯	连续	
	G3-12	第二提浓塔顶不凝气	乙苯	连续	
	G3-13	醇酮回收单元的密封液罐不凝气	乙苯	连续	
	G3-15	苯乙烯精制单元密封液罐不凝气	乙苯、苯乙烯、苯乙酮	连续	
	G3-14	苯乙醇脱水单元的脱水反应器分离罐不凝气	苯乙烯	连续	去 RTO 设施处理
	G3-16	工艺废水预处理设施的有机废气	丙二醇、甲烷	连续	
	G3-17	废碳酸钠回收炉烟气	SO_2、NO_x、烟尘、CO、氨等	连续	急冷+SCR+除尘器
废水	W3-1	余热锅炉排污水	COD、SS、全盐量等	连续	工艺废水进入装置配套的工艺水处理设施，经脱盐后的冷凝水部分回用于生产，剩余部分排入污水处理站；脱盐设施产生废碱液配套焚烧炉焚烧处理
	W3-2	稀释蒸汽罐排污水	COD、SS、石油类等	连续	
	W3-3	清焦废水	石油类、SS 等	间歇	
	W3-4	烃化反应单元粗分塔塔顶回流罐	环己烷、苯等	连续	
	W3-5	过氧化反应单元空气碱洗塔	pH、钠盐	连续	
	W3-6	过氧化反应单元尾气碱洗塔	pH、钠盐、乙苯、乙苯过氧化氢等	连续	
	W3-7	过氧化反应单元提浓液碱洗罐	pH、钠盐、乙苯、乙苯过氧化氢等	连续	
	W3-8	环氧化反应单元碱洗水洗罐	钠盐、环氧丙烷	连续	
	W3-9	环氧丙烷精制单元脱重塔	丙醛	连续	
	W3-10	环氧丙烷精制单元第一萃	甲醇 、环氧丙烷	连续	

		取塔回流罐			
	W3-11	醇酮回收及脱水单元乙苯循环塔回流罐	甲醇、苯乙醇	连续	
	W3-12	醇酮回收及脱水单元工艺水汽提塔	苯乙醇、苯乙烯	连续	
	W3-13	机泵冷却水	COD、石油类	间歇	
固体废物	S3-1	正丁烷反应炉及急冷器	焦炭 HW11(252-002-11)	间歇	各类废催化剂、吸附剂及氧化剂作为危险废物委托处理处置，精馏残渣配套深度蒸馏回收设施及焚烧设施减量化、无害化处理
	S3-2	正丁烷反应单元碳二加氢反应器	废碳二加氢催化剂 HW50(251-016-50)	间歇	
	S3-3	正丁烷反应单元碳三加氢反应器	废碳三加氢催化剂 HW50(251-016-50)	间歇	
	S3-4	烃化反应和精制单元苯原料白土吸附罐	废白土，HW49（900-041-49）	间歇	
	S3-5	烃化反应单元保护反应器	废分子筛催化剂，HW50（261-182-50）	间歇	
	S3-6	烃化反应单元液相烃化反应器	废分子筛催化剂，HW50（261-182-50）	间歇	
	S3-7	烃化反应单元气相烃化反应器	废分子筛催化剂，HW50（261-182-50）	间歇	
	S3-8	烃化反应单元烷基转移反应器	废分子筛催化剂，HW50（261-182-50）	间歇	
	S3-12	环氧化反应单元环氧化反应器	废二氧化硅为载体的钛系催化剂，HW50（261-182-50）	间歇	
	S3-14	苯乙醇脱水反应器	废分子筛催化剂，HW50（261-182-50）	间歇	
	S3-16	加氢单元保护反应器	废氧化锡类氧化剂，HW50（261-182-50）	间歇	
	S3-17	加氢单元加氢反应器	废固定床载铜基催化剂，HW50（261-182-50）	间歇	
	S3-9	乙苯精制单元粗分塔回流罐	富芳烃 HW11（261-106-11）	连续	《国家危险废物名录（修订稿 ）》发布前委托有资质单位处置；《国家危险废物名录（修订稿）》发布后，进行“点对点”综合利用
	S3-10	乙苯精制单元丙苯塔	粗丙苯 HW11（261-106-11）	连续	
	S3-11	乙苯精制单元多乙苯塔	多乙苯残油 HW11（261-106-11）	连续	
	S3-13	脱水反应和苯乙烯精制单元苯乙醇回收塔	焦油 HW11（261-106-11）	连续	
	S3-15	脱水反应和苯乙烯精制单元醇酮回收塔	焦油 HW11（261-106-11）	连续	
	S3-18	工艺废水预处理丙二醇精	焦油 HW11	连续	

		制塔	（261-106-11）		
	S3-19	正丁烷反应炉、废碳酸钠回收炉 SCR 脱硝设施	废脱硝催化剂，HW50（772-007-50）	连续	
噪声	N	噪声	Leq	连续	减振、隔声、消音

*****

图 2.2-13　PO/SM 装置正丁烷制富乙烯气单元工艺流程及产污环节图

*****

图 2.2-14　PO/SM 装置烃化反应制乙苯单元工艺流程及产污环节图

*****

图 2.2-15　PO/SM 装置过氧化单元工艺流程及产污环节图

*****

图 2.2-16　PO/SM 装置环氧化反应单元和环氧丙烷精制单元工艺流程及产污环节图

*****

图 2.2-17　PO/SM 装置醇酮回收及苯乙醇脱水单元、苯乙烯精制单元和加氢反应单元工艺流程及产污环节图

2.2.4.6 物料平衡

根据工艺包数据，拟建项目生产装置各生产单元的物料平衡具体见表 2.2-12～表 2.2-19。

表 2.2-12　正丁烷制富乙烯气单元物料平衡一览表

序号	物料名称		数量			备注
			kg/h	t/d	10^4t/a	
一	入方					
1	正丁烷					外购
2	纯氢					
3	蒸汽					补充
合计						
二	出方					
1	富乙烯气					去烃化反应单元
	其中	氢气				
		甲烷				
		乙烯				
		乙烷				
		C3 及以上				
2	丙烯					去环氧化反应单元
3	混合碳四					罐区
4	裂解汽油					罐区
5	裂解燃料油					罐区
6	结焦损耗					
7	W3-3 稀释蒸汽罐排污水					污水处理设施
合计						

表 2.2-13　烃化反应制乙苯单元物料平衡一览表

序号		投入			产出				
		名称	数量		名称	数量（kg/h）			数量
			Kg/h	t/a		数量	组成	数量	t/a
乙苯单元	1	苯			乙苯		乙苯		
	2	富乙烯气			多乙苯残油		三乙苯		
							其他残油		
	3	泄漏空气			丙苯		乙苯		
							丙苯等		
	4				富芳烃		非芳等		

							苯		
					烃化尾气		甲烷		
							氢气		
							乙烷等		
					G2 解析塔真空泵不凝气（去 RTO）		空气		
							甲烷		
							乙烷等		
					G3 乙苯塔不凝气（去 RTO）		空气		
							乙苯等		
					G4 多乙苯塔真空泵不凝气（去 RTO）		空气		
							多乙苯等		
					W1 废水		水		
							环己烷		
							苯等		
	合计								

表 2.2-14　过氧化反应及提浓单元物料平衡一览表

序号		投入			产出				
		名称	数量		名称	数量（kg/h）			数量
			Kg/h	t/a		数量	组成	数量	t/a
过氧化反应及提浓单元	1	乙苯单元来的乙苯			乙苯过氧化氢液		EBHP		
							苯乙醇		
							苯乙酮		
							乙苯等		
	2	醇酮回收和脱水单元来的乙苯			G5 尾气碱洗塔的尾气（去尾气回收塔）		氮气氧气等		
	3	空气					水		
	4	30%Na2CO3 液					乙苯等		
	6	回用水自环保单元			W2 碱洗废水去环保单元		水		
							钠盐		
							丙二醇		
							甲醇		
							乙苯		
							EBHP		

							苯乙酮及其他		
	7	脱盐水去空气碱洗塔			G7 一级提浓塔不凝汽（去尾气吸收塔）		空气		
	8	脱盐水去尾气碱洗塔					乙苯等		
					G8 二级提浓塔不凝汽（去尾气吸收塔）		空气		
							乙苯等		
					G6 尾气自尾气脱气罐（去尾气吸收塔）		空气		
							乙苯等		
	合计								

表 2.2-15　环氧化反应及碳三分离单元物料平衡一览表

序号		投入			产出				
		名称	数量		名称	数量（kg/h）			数量
			Kg/h	t/a		数量	组成	数量	t/a
环氧化反应及碳三分离单元	1	过氧化反应单元来乙苯过氧化氢液			去脱水单元苯乙醇酮物料		苯乙醇		
							苯乙酮		
							乙苯等		
	2	丙烯			去环氧丙烷精制单元粗环氧丙烷		环氧丙烷		
							乙醛、丙醛及水		
	3	30%NaOH 液			F1 尾气气自分凝分馏塔顶（去燃料汽化器）		CO2		
							丙烯		
	4	回用水自环保单元					丙烷等		
	5	来自工艺水预处理单元废气密封罐的油相			①液相燃料自 C3 分离塔底（去燃料汽化器）		丙烷		
							丙烯等		
	6				W3 环氧化碱洗废水		水		
							钠盐		
							丙二醇		
							甲醇		

							苯乙醇		
							其他		
	合计								

表 2.2-16 环氧丙烷精制单元物料平衡一览表

序号		投入			产出				
		名称	数量		名称	数量（kg/h）			数量
			Kg/h	t/a		数量	组成	数量	t/a
环氧丙烷精制单元	1	粗环氧丙烷			环氧丙烷产品		环氧丙烷		
	2	氮气			F3 解析塔塔顶（去燃料汽化塔）		氮气		
							辛烷等		
	3	脱盐水			W5 第一萃取塔回流罐		水		
	4	正辛烷					PO		
							甲醇等		
					F2 PO 脱轻塔顶尾气（去燃料汽化塔）		丙烷丙烯		
							环氧丙烷等		
					脱轻塔回流罐轻组分②		环氧丙烷		
							乙醛		
					W4 PO 脱重塔釜液		水		
							丙醛		
							环氧丙烷		
							丙二醇		
							其他		
					解析塔③		正辛烷		
							环氧丙烷等		
	合计								

表 2.2-17 醇酮回收和苯乙醇脱水反应单元物料平衡一览表

序号		投入			产出				
		名称	数量		名称	数量（kg/h）			数量
			Kg/h	t/a		数量	组成	数量	t/a
醇酮回收和苯乙醇脱水	1	醇酮进料液			脱水产物		苯乙烯		
							苯乙酮		
							苯乙醇、乙苯等		
	2	加氢液			循环乙苯		乙苯		

反应单元									
	3	尾气吸收装置的富苯乙醇酮回收液					苯乙烯等		
	4	0.06MPa 蒸汽（汽提塔使用）			G9 尾气自醇酮塔密封罐（去尾气回收塔）		氮气氧气等		
							CO2、水		
							乙苯		
							氢气及其他		
	5	污水自 SM 精制单元密封液罐			G10 尾气自脱水真空泵（去 RTO）		乙苯		
							氮气氧气等		
	6	空气			苯乙醇去尾气回收塔作溶剂		苯乙醇、苯乙酮等		
	7	氮气							
					焦油		焦油		
					W6 乙苯回收塔回流罐废水		水		
							甲醇		
							丙醛		
							苯乙烯		
					装置汽提塔出水（回用于过氧化单元碱洗）		水		
					装置汽提塔塔顶气相（去苯乙烯精制单元密封罐）		乙苯		
							水		
							氮气氧气等		
					F4 加氢反应液闪蒸罐		乙苯		
							氢气等		
	合计								

表 2.2-18　苯乙烯精制单元物料平衡一览表

序号		投入			产出				
		名称	数量		名称	数量（kg/h）			数量
			Kg/h	t/a		数量	组成	数量	t/a
苯乙烯精制单元	1	脱水产物进料			苯乙烯产品		苯乙烯		
	2	协同阻聚剂			醇酮回收液		苯乙酮		
	3	50%NSI					苯乙醇等		
	4	TBC			废气密封罐液相去脱水单元油水分离器		水		
							乙苯		
							苯乙酮		
							苯乙烯		
	5	乙苯（用于真空泵密封）			G11 粗苯乙烯塔不凝尾气（去尾气回收塔）		乙苯		
							苯乙烯		
							苯乙酮		
							氮气氧气等		
	6	泄漏空气			G12 精苯乙烯塔、苯乙烯回收塔、醇酮回收塔以及脱水单元汽提塔不凝气尾气经密封罐处理后（去尾气回收塔）		乙苯		
							苯乙烯		
							苯乙酮		
							氮气氧气等		
	7	醇酮回收单元汽提塔气相			单元的真空泵密封液		乙苯		
	8	脱盐水（废气密封罐）					苯乙烯等		
					焦油		高聚物及阻聚剂等		
	合计								

表 2.2-19　苯乙酮加氢单元物料平衡一览表

序号		投入			产出				
		名称	数量		名称	数量（kg/h）			数量
			Kg/h	t/a		数量	组成	数量	t/a
苯乙酮加氢单元	1	醇酮液			加氢液	45507	苯乙醇		
	2	乙苯					乙苯、苯乙酮等		
	3	苯乙烯精制单元的真空泵密封液			F5 驰放气（去燃料汽化器）	47.3	氢气		
							甲烷等		
	4	新氢							
	合计					45554.3			

2.2.4.7 硫平衡

根据生产工艺及反应催化剂的使用要求，为防止催化剂中毒，拟建项目使用苯为石油苯，不使用焦化苯，丙烯均为工业级纯度在 99%以上，根据前述对各主要原辅材料规格的介绍，富甲烷气和精脱丙烯气中的硫含量均要求小于 1ppm，因此 3 种原料中的硫含量均小于 1ppm，正常情况下不得检出。因此，本次评价不再考虑原料及燃料气中的硫含量及其相应平衡。

*****

图 2.2-18　PO/SM 装置正丁烷制富乙烯气单元物料平衡图

*****

图 2.2-19　PO/SM 装置烃化反应制乙苯单元物料平衡图

*****

图 2.2-20　PO/SM 装置过氧化单元工物料平衡图

*****

图 2.2-21　PO/SM 装置环氧化反应单元和环氧丙烷精制单元物料平衡图

*****

图 2.2-22　PO/SM 装置醇酮回收及苯乙醇脱水单元、苯乙烯精制单元和加氢反应单元物料平衡图

2.2.4.8 水平衡

装置工艺水平衡见表 3.2-22 和图 2.2-23。

表 3.2-22　PO/SM 装置水平衡表

进水（t/h）		出水（t/h）	
除盐水	107.33	废水	22.85
循环冷水	36000	循环热水	36000
新鲜水	4	损失	52.2
		回用	34.6
		进入废碱液	4.68
小计	36111.33	小计	36114.33

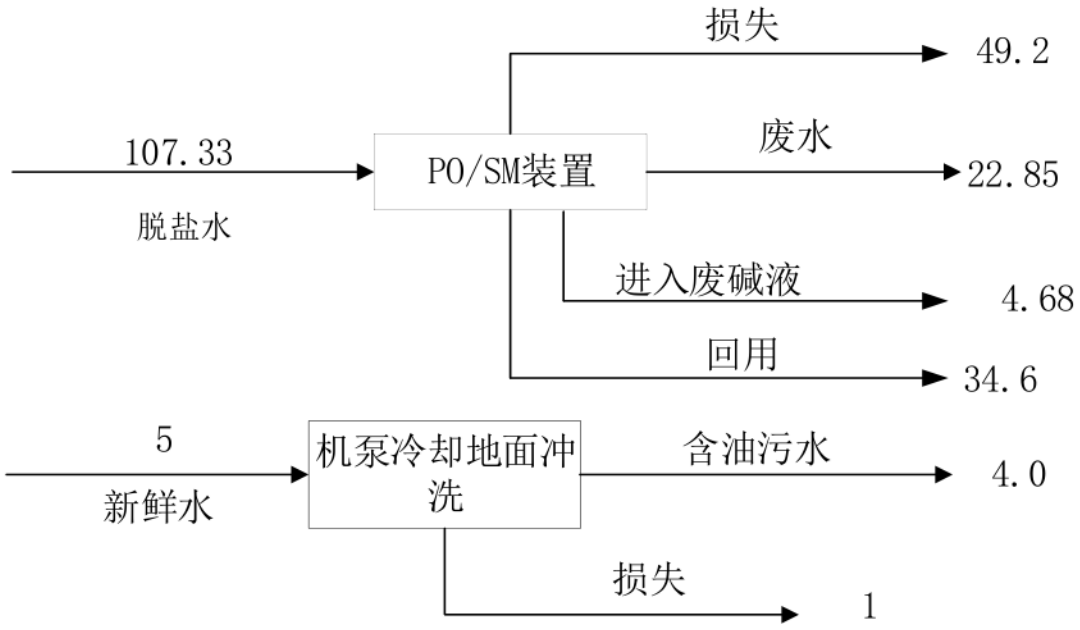


图 2.2-23　PO/SM 装置工艺水平衡图（单位：t/h）

2.2.5 顺酐装置

2.2.5.1 装置规模及开工时数

拟建项目建设 2 套 5×2 万 t/a 顺酐装置，单套顺酐装置设计公称规模：10 万 t/a；年开工时数为 8000 小时。

每套顺酐装置配套 2 套 5 万 t/a 氧化反应单元，2 套氧化反应单元物料合并后进入后续吸收、解吸和产品精制单元。

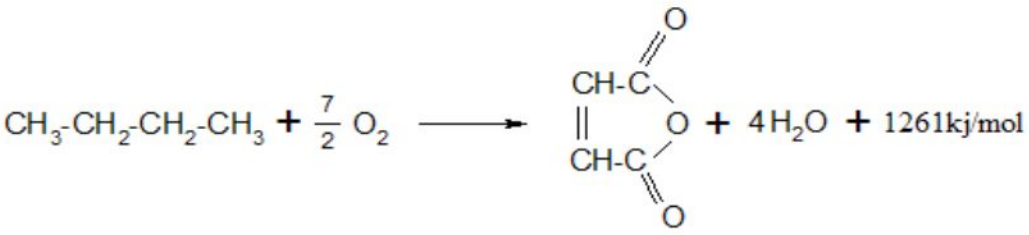
2.2.5.2 生产工艺反应原理

本装置采用正丁烷法固定床气相催化氧化、溶剂吸收及解吸、产品精制、结片成型的工艺路线。

1）正丁烷氧化反应

正丁烷氧化反应是气-固相催化氧化反应，催化剂是 V-P-O（钒磷氧化物）系列催化剂。正丁烷氧化反应的特点是反应温度高、反应转化率较低、副反应多、需要补充助催化剂、反应放热量较大。反应方程式如下：

主反应：



副反应：

$2C_4H_{10}+9O_2 \rightarrow 8CO+10H_2O$ + 1525kJ/mol

$2C_4H_{10}+11O_2 \rightarrow 4CO+4CO_2+10H_2O$ + 2091kJ/mol

$2C_4H_{10}+13O_2 \rightarrow 8CO_2+10H_2O$ + 2654kJ/mol

$2C_4H_{10}+5O_2 \rightarrow 4CH_3COOH+2H_2O$ + 992kJ/mol

$6C_4H_{10}+15O_2 \rightarrow 8CH_2CHCOOH+14H_2O$ + 877kJ/mol

当正丁烷通过反应器时，大约有 83～85% 的正丁烷参加反应，顺酐的初期收率约为 100%，平均收率为 92～95wt%，其余部分转化为 CO、CO_2 和 H_2O。正丁烷原料中的杂质主要是异丁烷，异丁烷和其它烃类均转化为 CO、CO_2 和 H_2O，各组分的比例随反应条

件而变化。顺酐生产中所有化学反应都是放热反应，除 CO、CO_2 和 H_2O 外，在反应器中还生成少量乙酸、丙烯酸等物质，在回收过程中还生成包括富马酸在内的其它副产物。

本装置中，正丁烷氧化反应放出的热量大部分被反应器壳程循环的熔盐移出，并与锅炉水进行热交换，产生蒸汽以回收热量。其余的反应放热由反应生成气经气体冷却器及切换冷却器与其壳程循环的锅炉水进行热交换也用于产生蒸汽、回收热量。

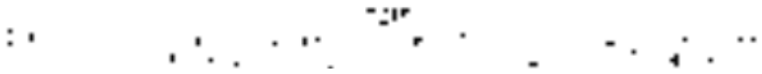
2）溶剂吸收及解吸

本装置吸收使用的溶剂是有机溶剂 DBP（邻苯二甲酸二丁酯）。与水吸收相比，使用有机溶剂回收顺酐产品收率较高，工艺连续性好，克服了水吸收法固有的缺点。

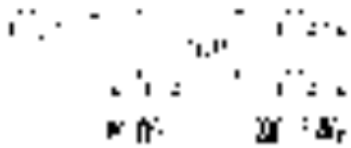
从吸收塔底部出来的富含顺酐的溶剂馏出物（称为富溶剂），送至解析塔加热，在真空条件下从溶剂中汽提出顺酐，其纯度大于 99.7%，再送至产品精制工序生产极纯的顺酐。通过间接汽提已分离出顺酐的溶剂馏出物（称为贫溶剂）送至萃取离心工序以除去杂质。

溶剂 DBP 需要不断的洗涤以除去杂质，这些杂质浓度高时，会引起系统的堵塞。两种主要杂质为：苯酐（PAn：由溶剂水解而成）和马来酸、极少量富马酸（由顺酐水合并异构而成）。

苯酐的形成（在吸收塔和解析塔中）：



富马酸的形成：



富马酸、苯酐和一些焦油通过萃取离心工序除去，另一部分主要通过吸收塔废气流带走。

2.2.5.3 生产工艺流程简述

拟建项目生产装置包括正丁烷法顺酐装置和结片及包装车间两个单元。

1）正丁烷法顺酐装置

正丁烷氧化工艺主要包括氧化反应、吸收、解吸、溶剂再生、产品精制、尾气蓄热氧化 6 个工段。下面将分工段对流程进行描述。

*****。

2）结片及包装单元

*****。

2.2.5.4 产污环节分析

本装置工艺废气主要为工艺废气，包括 G4-1 吸收塔尾气、G4-2 喷射泵尾气、G4-3 洗涤塔尾气、G4-4 喷射泵尾气、G4-5 水洗罐尾气和 G4-6 冷凝器不凝气，均通过尾气总管排至蓄热式焚烧炉进行焚烧处理。

本装置废水主要为洗涤塔废水、喷射泵产生的油相废水、酸性废水、机泵冷却及地面冲洗废水，均排至厂内污水处理站处理。

本装置固体废物主要是反应器产生的废催化剂和离心过程产生的重油等。

顺酐装置产污环节及工艺流程见表 2.2-20 和图 2.2-24。

表 2.2-20　顺酐装置主要产污环节一览表

单元	编号	产污环节	主要成分	排放方式	去向
废气	G4-1	吸收塔尾气	N_2、O_2、CO、CO_2、顺酐、丁烷、乙酸、丙烯酸、DBP、水	连续	RTO 蓄热式焚烧炉
	G4-2	喷射泵尾气	顺酐、乙酸、丙烯酸、水	连续	
	G4-3	洗涤塔尾气	乙酸、丙烯酸、水	连续	
	G4-4	喷射泵尾气	N_2、顺酐、丁烷、乙酸、丙烯酸水	连续	
	G4-5	冷凝器不凝气	N_2、O_2、乙酸、丙烯酸、水	连续	
废水	W4-1	洗涤塔废水	pH、COD、丙烯酸	连续	污水处理站
	W4-2	油相废水	pH、COD、丙烯酸、石油类	连续	污水处理站
	W4-3	酸性废水	pH、COD、丙烯酸	连续	污水处理站
固体废物	S4-1	反应器废催化剂	Al_2O_3、SiO_2	间歇	委托有资质单位合理处置
	S4-2	重油	矿物油类	连续	

*****

图 2.2-24　顺酐装置生产工艺流程及产污环节图

2.2.5.5 物料平衡

顺酐装置物料平衡见表 2.2-21 和图 2.2-25。

表 2.2-21　顺酐装置物料平衡表（1 套 10 万吨/年装置为例）

序号	物料名称	数量			备注
		kg/h	t/d	t/a	
一	入方				
1	正丁烷				外购
2	助催化剂				
3	空气				
4	热氮气				
5	蒸汽				
6	脱盐水				
7	补充 DBP				
8	合计				
二	出方				
1	顺酐产品				
2	G4-1 废气吸收塔尾气				
3	G4-2 喷射泵尾气				
4	G4-3 洗涤塔尾气				
5	G4-4 喷射泵尾气				
6	G4-5 冷凝器不凝气				
7	W4-1 洗涤塔废水				
8	W4-2 油相废水				
9	W4-3 酸性废水				
10	S4-1 重油				
11	合计				

*****

图 2.2-25　10 万吨/年顺酐装置物料平衡图

2.2.5.6 水平衡

装置工艺水平衡见表 2.2-22 和图 2.2-26。

表 2.2-22　1 套 10 万吨/年顺酐装置工艺水平衡表

进水（t/h）		出水（t/h）	
1.0MPa 蒸汽	1.9	4.0MPa 蒸汽	34
循环冷水	1500	循环热水	1500
新鲜水	12	含油污水	9.6
脱盐水	69.295	损失	27.4
冷冻水	960	冷冻水	960
反应生成	11.92501	余热锅炉排污水	1.79
水环真空泵用水	0.0275	进入废气	0.08109
		进入废水	22.08698
		进入固废	0.02114
		反应消耗	0.14080
		水环真空泵排水	0.0275
小计	2555.14751	小计	2555.14751

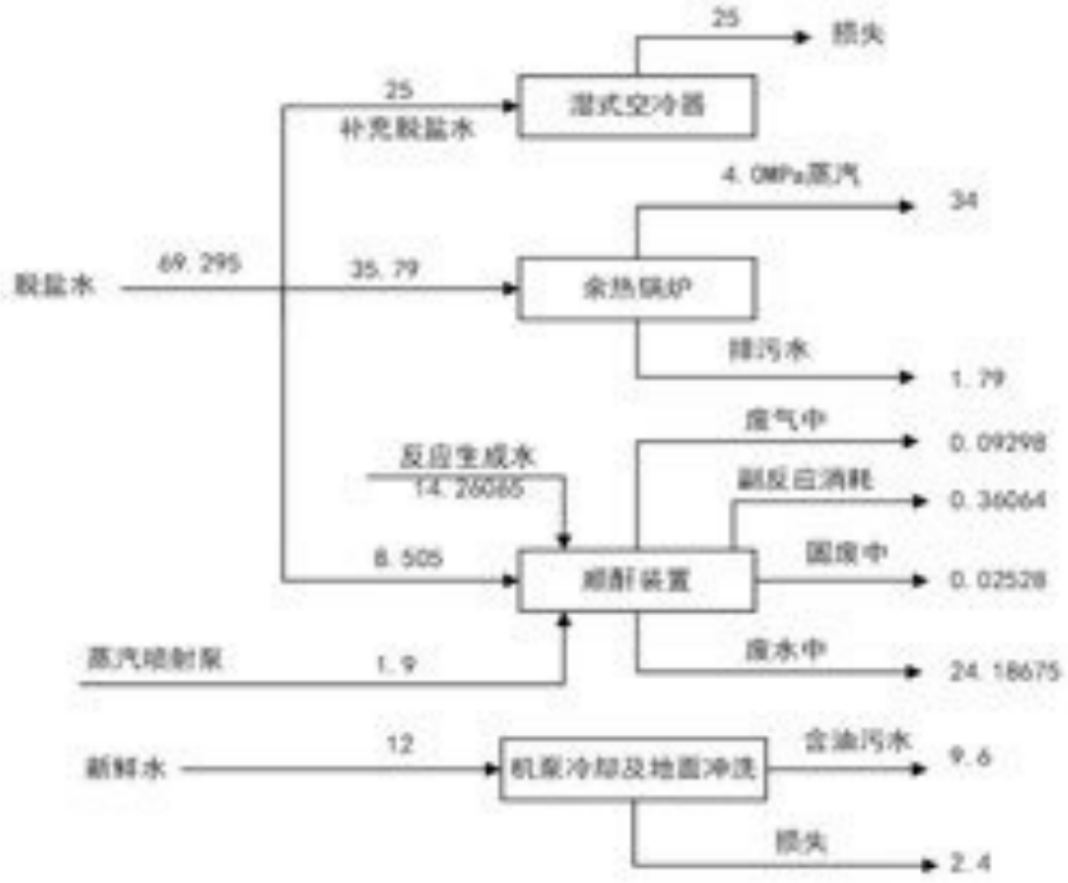


图 2.2-26　10 万吨/年顺酐装置工艺水平衡图（单位：t/h）

2.2.6 PSA 装置

2.2.6.1 装置规模及开工时数

PSA 装置设计公称规模：9 万 Nm^3/h 工业氢；年开工时数为 8000 小时。

2.2.6.2 生产工艺流程

1）反应原理

PSA 装置主要原理为：利用吸附剂对氢气的选择性吸附作用获得较高纯度的氢气。整个变化为物理变化过程。

拟建项目 PSA 采用改进的冲洗再生方式和解吸气调节方式的新 10-2-4PSA 流程，其核心为总共 10 台吸附塔，2 塔始终处于同时进料吸附的状态，吸附和再生工艺过程由吸附、连续四次均压降压、顺放、逆放、逆放冲洗、冲洗、连续四次均压升压和产品气升压等步骤组成。

2）生产工艺流程

拟建项目 PSA 装置核心为总共 10 台吸附塔，2 塔始终处于同时进料吸附的状态，吸附和再生工艺过程由吸附、连续四次均压降压、顺放、逆放、逆放冲洗、冲洗、连续四次均压升压和产品气升压等步骤组成。具体过程简述如下：

（1）吸附过程

来自丙烷装置和苯乙烯装置的粗氢自塔底进入正处于吸附状态的吸附塔（同时有 2 个吸附塔处于吸附状态）内。在多种吸附剂的依次选择吸附下，其中的 C6+、C5、C4、C3、C2 和 C1 等杂质被吸附下来，未被吸附的氢气作为产品从塔顶流出，经压力调节系统稳压后送出界区去后工段。其中 H2 纯度大于 99.9%，压力大于 2.5MPa（G）。

当被吸附杂质的传质区前沿（称为吸附前沿）到达床层出口预留段时，关掉该吸附塔的原料气进料阀和产品气出口阀，停止吸附。吸附床开始转入再生过程。

（2）均压降压过程

这是在吸附过程结束后，顺着吸附方向将塔内的较高压力的氢气放入其它已完成再生的较低压力吸附塔的过程，该过程不仅是降压过程，更是回收床层死空间氢气的过程，本流程共包括了 4 次连续的均压降压过程，因而可保证氢气的充分回收。

（3）顺放过程

这是在均压降压结束后，顺着吸附方向将吸附塔顶部的剩余氢气迅速回收进顺放气缓冲罐的过程，这部分氢气将用作吸附剂的冲洗再生气源。

（4）逆放过程

在顺放过程结束后，吸附前沿已达到床层出口。这时，逆着吸附方向将吸附塔压力降至接近常压，此时被吸附的杂质开始从吸附剂中大量解吸出来，逆放解吸气进逆放解吸气缓冲罐，然后经调节阀调节后再送解吸气混合罐。

（5）逆放冲洗过程

逆放过程的后期，为使吸附剂得到彻底的再生，用顺放气缓冲罐中的氢气逆着吸附方向对吸附床层同时进行冲洗，以进一步降低杂质组分的分压，使吸附剂再生效果更好，逆放冲洗解吸气也进逆放解吸气缓冲罐。

（6）冲洗过程

在逆放过程全部结束后，为使吸附剂得到彻底的再生，用顺放气缓冲罐中的氢气逆着吸附方向对吸附床层进行冲洗，进一步降低杂质组分的分压，使吸附剂得以彻底再生，该过程应尽量缓慢匀速以保证再生的效果。

（7）均压升压过程

在吸附剂再生过程完成后，用来自其它吸附塔的较高压力氢气依次对该吸附塔进行升压，这一过程与均压降压过程相对应，不仅是升压过程，而且更是回收其它塔的床层死空间氢气的过程，本流程共包括了连续四次均压升压过程。

（8）产品气升压过程

在四次均压升压过程完成后，为了使吸附塔可以平稳地切换至下一次吸附并保证产品纯度在这一过程中不发生波动，需要通过升压调节阀缓慢而平稳地用产品氢气将吸附塔压力升至吸附压力。

经这一过程后吸附塔便完成了一个完整的“吸附-再生”循环，又为下一次吸附做好了准备。

十个吸附塔交替进行以上的吸附、再生操作（始终有 2 个吸附塔处于吸附状态）即可实现气体的连续分离与提纯。

来自变压吸附部分的解吸气经解吸气压缩机升压至 0.4MPa（G）送至燃料气管网。

2.2.6.3 产污环节分析

本装置正常生产无废气排放。

本装置废水主要为机泵冷却及地面冲洗等产生的含油污水，经厂内污水处理场处理。

本装置固体废物主要为废吸附剂（S5-1），由厂家回收利用。

PSA 装置产污环节及工艺流程见表 2.2-23 和图 2.2-27。

表 2.2-23　PSA 装置产污环节一览表

单元	编号	产污环节	主要成分	排放方式	去向
废水	W5-1	机泵冷却水	COD、石油类	连续	污水处理站
固体废物	S5-1	废吸附剂	Si-Al、Al_2O_3	间歇	厂家回收

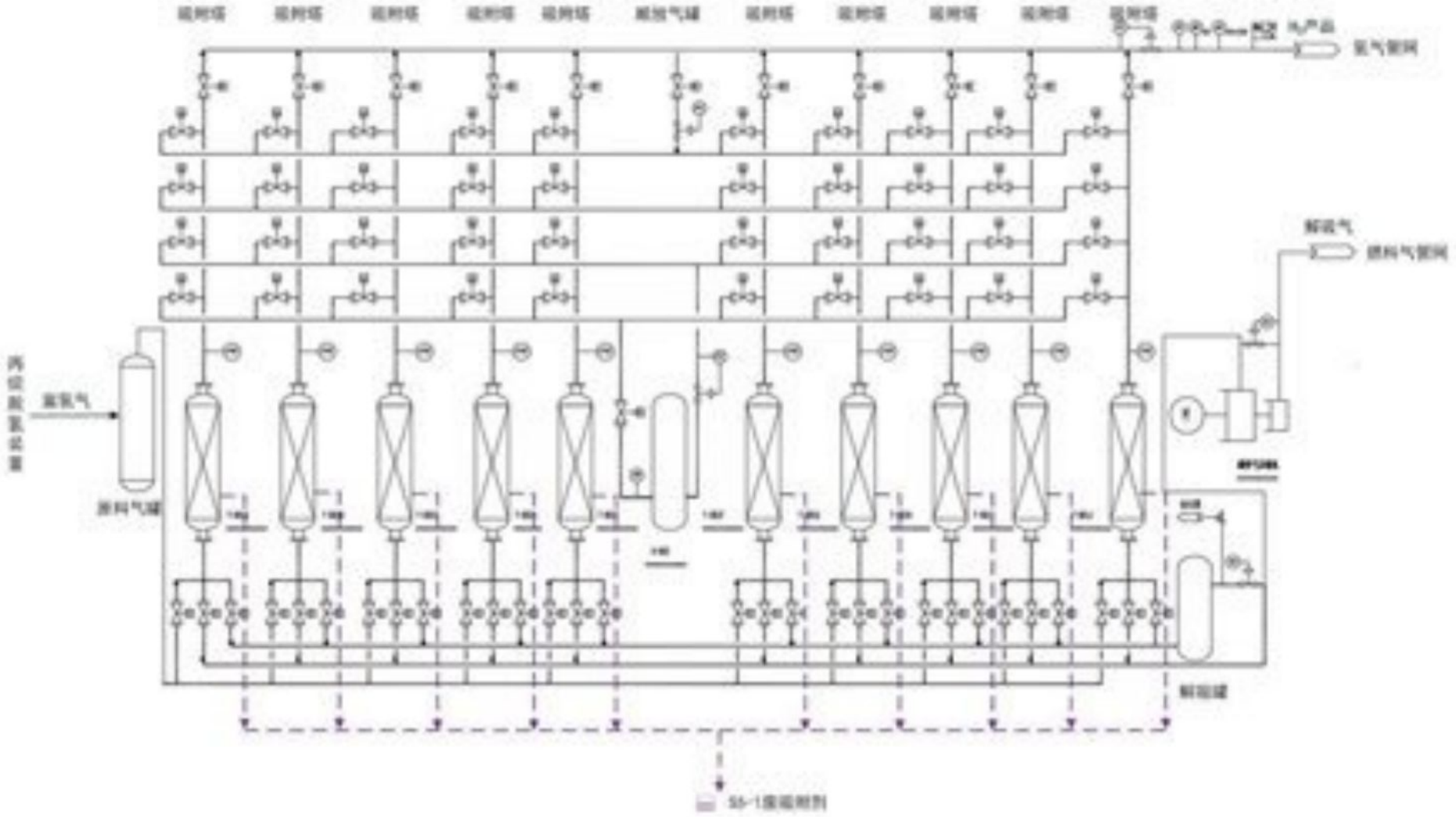


图 2.2-27　PSA 装置生产工艺流程及产污环节图

2.2.6.4 物料平衡

装置物料平衡见表 2.2-24 和图 2.2-28。

表 2.2-24　PSA 装置物料平衡表

序号	物料名称	数量			备注
		kg/h	t/d	10^4t/a	
一	入方				
1	粗氢自丙烷脱氢				来自丙烷脱氢装置
2	吸收废气				来自苯乙烯装置
	合计				
二	出方				
1	工业氢				去用氢用户
2	解析气				去燃料管网
	合计				

*****

图 2.2-28　PSA 装置物料平衡图（单位：10^4t/a）

2.2.6.5 硫平衡

装置硫平衡见表 2.2-25 和图 2.2-29。

表 2.2-25　PSA 装置硫平衡表

序号	物料名称	加工量（10^4t/a）	硫含量（%）	硫总量（t/a）
一	入方			
1	粗氢自丙烷脱氢			
2	吸收废气			
	合计			
二	出方			
1	工业氢			
2	解析气			
	合计			

*****

图 2.2-29　PSA 装置硫平衡图（单位：t/a）

2.2.6.6 水平衡

装置工艺水平衡见表 2.2-26 和图 3.2-40。

表 2.2-26　PSA 装置水平衡表

进水（t/h）		出水（t/h）	
循环冷水	134	循环热水	134
新鲜水	2.2	含油污水	2
		损失	0.2
小计	136.2	小计	136.2

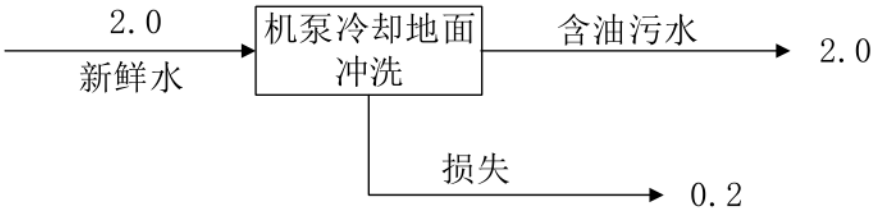


图 2.2-30　PSA 装置工艺水图（单位：t/h）

2.3 公用工程

2.3.1 给排水

2.3.1.1 给水

拟建项目用水包括生活用水、生产用水、化验室用水、机泵及地面冲洗水、冷却水补水、脱盐水站用水等，水源由东营港经济开发区供水管网提供。

1）生活用水

拟建项目新增劳动定员 450 人，不设职工宿舍，人均用水按每人 50L/d 计，用水量约为 22.5 m^3/d。

2）循环水系统

拟建项目设 50000m^3/h 循环水场一座，选用 10 间逆流式冷却塔，单间处理水量 5000m^3/h。循环水场设计冷水温度 32℃，设计回水温度 42℃；供水压力 0.55MPa，回水压力 0.20MPa。

拟建项目循环水总用水量为 44541m^3/h，拟建项目循环冷却水补水为 535 m^3/h。

3）中水系统

中水主要来源于厂区污水处理站，中水设计水量 500m^3/h，主要用于循环水补水。

4）生产用水

（1）机泵冷却及地面冲洗用新鲜水

拟建项目各装置机泵冷却水采用新鲜水，共计 56.4 m^3/h。

（2）丙烷脱氢装置碱洗塔补水

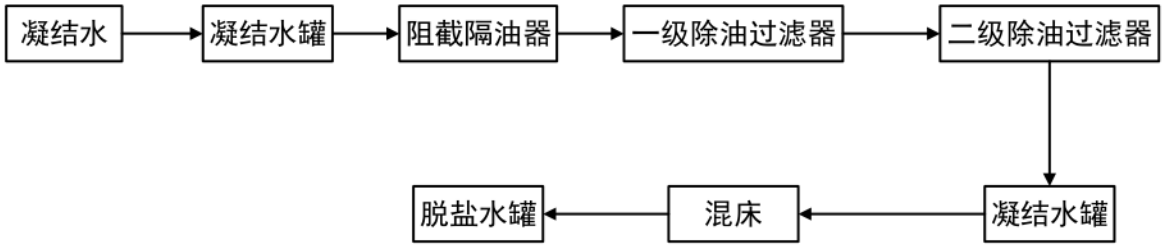
丙烷脱氢装置碱洗塔补水采用新鲜水，为 0.41 m^3/h。

（3）凝结水

拟建项目新建一座 500 m^3/h 凝结水站，凝结水回收后作为脱盐水回用，以减少补充水量，从而降低拟建项目新鲜水单耗。

拟建项目建成后，装置及系统共可回收凝结水 116t/h，该部分凝结水可能含油，因此需要经除油、除铁及混床处理，经检测达到除盐水标准后，并入除盐水系统，直接进入除氧器回用。

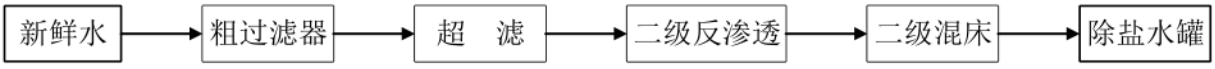
具体处理工艺为：



（4）脱盐水

拟建项目在生产中及余热锅炉均使用脱盐水，同时化验室日常会使用部分脱盐水，合计使用量为 309.49 m^3/h，其中凝结水制备脱盐水 110.2m^3/h，其他 199.29 m^3/h 采用新鲜水制备。

拟建项目脱盐水采用“超滤+反渗透+混床”处理工艺制取脱盐水，系统出水能力 600t/h，综合出水率 75%。具体脱盐水处理工艺见下图。



则制备 199.29t/h 脱盐水需要新鲜水 265.72t/h，产生浓水 66.43t/h。

（5）工艺用水

拟建项目工艺用水主要为装置湿式空冷器补水、余热锅炉（汽包）用水、顺酐装置工艺补水等，均为脱盐水，共 308.49 m^3/h。

（6）真空泵用水

拟建项目顺酐装置在尾气洗涤塔、产品塔均设置真空系统，均未水环真空泵，每套 10 万吨/年顺酐装置尾气洗涤塔和产品塔均设置 2 台水环真空泵，水环真空泵水箱每月排放一次废水，每台真空泵水箱排水量 10m³，则 2 套 10 万吨/年顺酐装置水环真空泵用水量为 440m³/h。

5）化验室用水

拟建项目依托在建工程化验室，项目建成后化验室新增用水量约为 48 m³/d、16000 m³/a，其中脱盐水用量 8000 m³/a，新鲜水 8000 m³/a。

6）绿化用水

项目绿化面积 1600m²，按照 2L/（m²•d），绿化期 150d 计，年需要新鲜水 480m³，全部采用新鲜水。

7）消防用水

拟建项目同时发生火灾次数为 1 次，新建 4 座 5000m³ 消防水罐，最大消防水用量为 168L/s，消防冷却水量 540L/s，火灾持续时间 6h 计，拟建项目消防水最大用量为 11664m³。

拟建项目用水情况见表 2.3-1。

表 2.3-1　拟建项目用水情况一览表

序号	用水项目	用水量（t/a）	备注
1	生活用水	7500	自来水
2	生产用水	3280	自来水
		2475920	脱盐水
3	化验室用水	8000	脱盐水
		8000	自来水
4	循环冷却水补水	4280000	自来水
5	脱盐水制备用水	2125760	自来水
6	水环真空泵用水	440	自来水
7	机泵冷却及地面冲洗水	451200	自来水
8	绿化用水	480	自来水
合计		9360580	其中脱盐水 2483920t/a

2.3.1.2 排水

拟建项目厂区内排水管网为雨污分流、清污分流、污污分流。拟建项目不设地下排污管道，所有废水均通过污水泵打入污水管道，通过架空管廊进行废水输送。

初期污染雨水及事故污水收集范围包括装置区、储罐区和装卸区，排水设计在各场界设围堰或环形地沟，并配套导流、分流、缓存系统，通过阀门分流非清净下水及后期清净雨水；生活污水经化粪池后与其他废水一起排入厂区污水处理站处理后，纳入东营港经济开发区污水处理厂集中处理。

1）生活污水

生活污水产生量为 18 m^3/d、6000 m^3/a，经化粪池预处理后，排至厂区污水管网。

2）含硫废水

拟建项目产生含硫废水主要来自丙烷脱氢装置，包括产物干燥塔再生分液罐废水和产物干燥塔再生气洗涤塔废水，产生量分别为 1.83 m^3/h 和 0.098 m^3/h，送污水处理站处理。

3）含油污水

拟建项目产生含油污水主要为机泵冷却及地面冲洗水，为 45.6 m^3/h，全部送污水处理站处理。

4）酸性废水

拟建项目产生酸性废水主要为顺酐装置产生的工艺废水，为 22.09 m^3/h，全部送污水处理站处理。

5）含盐废水

拟建项目含盐废水来自余热锅炉（汽包）排污和丙烷脱氢装置催化剂再生废气洗涤废水，产生量分别为 7.48 m^3/h 和 0.23 m^3/h，送污水处理站处理。

6）循环排污水

拟建项目循环水系统排污水产生 133m^3/h，送污水处理站处理。

7）脱盐水制备浓水

拟建项目脱盐水制备过程产生浓水 103.16m^3/h，送污水处理站处理。

8）凝结水处理废水

凝结水回用过程需要对凝结水进行处理，产生废水 5.8m^3/h，送污水处理站处理。

9）真空泵废水

水环真空泵废水排放量为 440m^3/h。

10）化验室废水

拟建项目化验室废水用水量 16000t/a，废水排放量为 14400t/a。

11）初期雨水

初期雨水一般指雨水排放 15min 时厂区雨水收集系统收集的雨水量。计算主要根据《室外排水设计规范》（GB50014-2006）（2014 年版）进行。东营市区暴雨强度公式：

$$q = 3888.62(1 + 0.78\lg P)/(t + 10)^{0.91}$$

式中：q—暴雨强度[L/（s•hm^2）]

P—设计重现期，取 P=1

t—降雨历时（min），t=t1+m • t2

t1—地面集水时间，取 15min

m—折减系数，取 m=2.0

t2—管道内雨水流行时间，取 2.5min

经上式计算得，q=207.8 L/（s•hm^2）

雨水量计算：Q=CFq

式中：Q—雨水设计流量（L/s）

C—径流系数，取 0.9

F—汇水面积（hm^2），取装置区、储罐区、装卸区总面积，约 38.33ha。

年暴雨次数取 4 次，经计算得初期雨水量为 25806.5t/a。

拟建项目水平衡见图 3.4-1。

2.3.2 供电

由园区 110kV 总变电站供电，厂区新建 35kV/10kV 区域变电所一座，各装置（单元）设置 10Kv/0.38kV 变电所，采用双电源供电，项目用电量负荷为 178208kW；公司年用电量为 1.43×10^9kwh/a。

2.3.3 供汽

1）拟建项目蒸汽消耗

拟建项目消耗0.06MPa蒸汽51t/h、0.22MPa蒸汽108t/h、0.35MPa蒸汽90t/h、2.0MPa蒸汽71t/h、3.5MPa蒸汽301t/h、1.0MPa蒸汽200.8t/h，所用蒸汽由拟建项目丙烷脱氢装置、顺酐装置副产蒸汽提供，不足部分有园区集中供热工程提供。

2）园区集中供热介绍

根据《东营市港城热力有限公司集中供热扩建项目环境影响报告书》（鲁环审[2019]19号），东营市港城热力有限公司目前基本处于热负荷平衡，拟扩建3×410t/h亚临界煤粉锅炉（2开1备），同时配套3×CM50MW机组（2开1备），机组对外供热1.28MPa蒸汽162t/h、4.2MPa蒸汽464t/h，拟于2020年10月投产，完全可以满足拟建项目蒸汽需求。

拟建项目蒸汽平衡见图。

*****

图 2.3-1　拟建项目水/蒸汽平衡图（单位：t/h）

2.3.4 供风供氮

拟建项目建设空氮站 1 座，建设 3 台 9600Nm^3/h 离心式空气压缩机、3 套 9600Nm^3/h 干燥装置和 5 套 1500Nm^3/h 变压吸附制氮装置。其中生产用氮气 4996.6Nm^3/h，压缩空气 8360Nm^3/h。

拟建项目设净化压缩空气管网、非净化压缩空气管网和氮气管网。净化压缩空气为仪表用压缩空气，0.75MPa，要求固体粒子最大 1ug，最大浓度≤1mg/m^3，含油量≤1mg/m^3；非净化压缩空气主要是装置开停工吹扫、密封等用，0.80MPa；氮气作为装置开停工置换及密封用，设 0.80MPa 和 3.0MPa 两个氮气管网，氮气纯度≥99.9%。

2.3.5 消防系统

拟建项目新设置一座消防水加压泵站，设置泵房一座，其中设有变配电间、泵房、仪表控制值班室。新建 4 台消防安全储水罐，每台 5000m^3，总储水量 17500m^3。

消防水加压泵站配 4 台消防泵，其中电动消防泵 2 台，单台流量 300L/s、扬程 130m；柴油泵 2 台，单台流量 300L/s、扬程 130m。

同时配套消防稳压泵 2 台、单台流量 30L/s、扬程 80m，平时用稳压泵稳压 0.80 MPa，当消防管网压力降至 0.65 MPa 时，由压力继电器将信号送至消防电泵，并自动启动消防电泵，当接到火警后迅速启动消防柴油泵，该项目消防用水满足要求。

2.3.6 火炬及火炬气回收

2.3.6.1 可燃气体排放装置及排放条件

拟建项目装置在开停工时或事故状态下需要向火炬排放气体。全厂可燃气体排放工况十分复杂，考虑到即使发生公共事故（如停电、停水工况），因不同装置的放空条件和排放时间不尽相同，结合各装置区域均单独设置变配电设施的情况，综合各种因素，确定全厂高压火炬气设计排放量为 200t/h，低压火炬气设计排放量为 1300t/h。

向火炬排放气体的主要工艺装置排放条件见表 2.3-2。

表 2.3-2　全厂火炬气排放情况

序号	装置名称	泄放量 kg/h	温度℃	压力 MPa（G）
1	气分装置	80000	≤60	0.05
2	丙烷脱氢装置	390000	≤40	0.05/0.2
3	PO/SM 装置	1260000	≤120	0.05/0.2

4	顺酐装置	120000	≤120	0.05

2.3.6.2 放空气体管网设置

为了防止高压排放装置对低压排放装置排放可燃气体的干扰，全厂设高压、低压放空系统。高压系统的背压为 0.2MPa（G），管径为 DN300；低压系统的背压为 0.05MPa（G），管径为 DN1600。

2.3.6.3 火炬设施

根据各生产装置的燃料气排放条件，全厂设 2 个烃类火炬。高压火炬和低压火炬直径分别为 DN300 和 DN1600，火炬高度均为 100m。

火炬设自动点火系统和地面点火系统。点火系统包括地面点火器及高空点火器。

2.3.6.4 燃料气回收设施

拟建项目设置燃料气管网，设一座 10000m^3 干式气柜。正常情况下，管网中的放空油气进入气柜，通过压缩机升压后进入燃料气管网，供装置作燃料。如果装置事故状态下排放大量的或高温放空气体，自动切断气柜入口阀，排放气体排入火炬。

2.3.6.5 火炬及燃料气回收设施主要设备

火炬及燃料气回收设施主要设备见表 2.3-3。

表 2.3-3　火炬及燃料气回收设施主要设备

序号	系统名称	设备或管道名称	型号和技术条件（mm）	单位	数量
1	高压火炬系统	分液罐	Φ2000×6000	台	1
		分液罐	Φ2000×6000	台	1
		火炬头	Φ1000	台	1
		火炬筒	Φ1000	台	1
2	低压火炬系统	分液罐	Φ3800×10000	台	1
		水封罐	Φ3800×10000	台	1
		火炬头	Φ1600	台	1
		火炬筒	Φ1600	台	1
3	高压火炬气总管	排放总管	DN300	条	1
4	低压火炬气总管	排放总管	DN1600	条	1
5	燃料气回收设施	干式气柜	10000m^3	座	1
		压缩机	Q＝72m^3/min，P=0.22MPa	台	3
		分液罐	Φ1800×5800	台	1

2.4 储运工程

各种运输方式产品出厂量见表 2.4-1。

表 2.4-1　全厂运输年运输量

序号	货物名称	运输方式及运输量（万 t/a）		货物形态	备注
		管道输送	汽运		
运入量					
1					
2					
3					
小计					
运出量					
序号	货物名称	管道输送	汽运	货物形态	备注
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
12					
13					
小计					

2.4.1 罐区

各类罐区规模及能力见表 2.4-2。

表 2.4-2　拟建项目罐区情况一览表

*****

2.4.2 管道

拟建项目配套原料及产品输送管道见表 2.4-3。

表 2.4-3　拟建项目外输管道一览表

*****

2.5 污染因素分析及采取的污染防治措施

2.5.1 废气

拟建项目废气包括有组织和无组织废气，其中有组织废气包括加热炉烟气、丙烷脱氢装置催化剂再生烟气、RTO 蓄热焚烧炉尾气、自备污水处理站除臭废气等；无组织废气主要包设备与管线组件密封点泄漏、物料储存过程损失、循环冷却过程释放、装卸区无组织等无组织废气。

2.5.1.1 有组织废气

2.5.1.1.1 工艺加热炉烟气

拟建项目共有 7 台加热炉，其中丙烷脱氢装置 4 台，分别为前置加热炉、1#中间加热炉、2#中间加热炉和 3#中间加热炉，合用 1 根排气筒排放；PO/SM 联合装置 3 台，分别为 1#正丁烷反应加热炉、2#正丁烷反应加热炉和烃化反应物料加热炉。装置加热炉均以低硫干气为燃料。

本次环评采用《污染源源强核算技术指南　石油炼制工业》（HJ982-2018）核算工艺加热炉燃料消耗量和烟气量，针对废气污染物的核算首先采用物料衡算法，其中氮氧化物、颗粒物采用类比法。

1）燃料消耗量

燃气消耗量计算公式如下：

$$B = 3.6\times10^3 \times \frac{Q_e}{\eta \times Q_d}$$

式中：B—燃气消耗量，kg/h 或 m^3/h；

Q_e—物料所需吸收热量，即设计有效热负荷，kW；

η—热效率，%；

Q_d—燃料低位发热量，kJ/kg 或 kJ/m^3。

2）烟气量

以气体为燃料，烟气量的计算公式如下：

$$V = B \times \left[\frac{21}{21-\phi_{O_2}} \times \left(\frac{0.264}{1000} \times Q_d + 0.02 \right) + 0.38 + \frac{0.018}{1000} \times Q_d \right]$$

式中：V—标准状态下，燃料产生烟气量，m^3/h；

B—燃气消耗量，kg/h；

[illegible]—燃烧烟气中的过剩氧含量，%；

Q_d—燃料低位发热量，kJ/kg。

拟建项目加热炉热效率 90.6%，燃料脱硫干气的低位发热值为 45321kJ/kg，燃烧烟气中的过剩氧含量取 3%。

根据上式核算，拟建项目工艺加热炉的耗气量和烟气量计算见表 2.5-1。

表 2.5-1　加热炉耗气量和烟气量核算结果表

序号	名称	设计热负荷 MW	有效热负荷 MW	燃料气热值 kJ/Nm³	燃料气耗量			烟气量 m³/h
					m³/h	kg/h	t/a	
1	前置加热炉			45321	4611.7	4058.3	32466.3	69996
2	1#中间加热炉			45321	4113.7	3620.1	28960.5	62438
3	2#中间加热炉			45321	3638.5	3201.9	25615.1	55225
4	3#中间加热炉			45321	2746.0	2416.5	19331.7	41678
5	1#正丁烷反应炉			45321	3401.8	2993.6	23948.8	51633
6	2#正丁烷反应炉			45321	3401.8	2993.6	23948.8	51633
7	烃化反应物料加热炉			45321	280.6	246.9	1975.2	4258

3）污染物核算

（1）SO_2

本次环评采用物料衡算法进行 SO_2 源强核算，工艺加热炉采用干气作为燃料，干气含硫率不高于 20ppm，根据《污染源源强核算技术指南　石油炼制工业》（HJ982-2018），SO_2 产生量按下式进行核算：

$$D = 2 \times B \times \frac{W_s}{100}$$

式中：D—核算时段内二氧化硫的产生量，t；

B—核算时段内燃料的消耗量，t；

Ws—燃料中的硫含量，%。

（2）氮氧化物

拟建项目加热炉均采用 UOP 超低氮燃烧器。根据 UOP 提供的设计文件，采用 UOP 超低氮燃烧器可以把氮氧化物降低到 41～51mg/m³。本次环评保守按照 NO_X 产生浓度 51mg/m³ 核算。

正丁烷反应加热炉氮氧化物产生浓度100mg/m³以下，配套SCR脱硝，脱硝效率50～90%，氨逃逸浓度控制在2.5mg/m³以下。本次环评保守按照NO_X排放浓度50mg/m³核算。

（3）颗粒物

类比东营市亚通石化有限公司装置工艺加热炉安装UOP超低氮燃烧器后颗粒物监测数据平均排放浓度5mg/m³，本次环评工艺加热炉颗粒物产生浓度按5mg/m³核算。

拟建项目工艺加热炉废气污染物核算见表2.5-2。

由表2.5-2可知，拟建项目丙烷脱氢装置工艺加热炉和PO/SM装置烃化反应物料加热炉燃烧废气中 SO_2 排放浓度 2.32mg/m³、NO_X 排放浓度 51mg/m³、烟尘排放浓度为5mg/m³，能够满足山东省《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）的表2中石油化学工业“重点控制区”排放浓度限值的要求（$SO_2$50mg/m³、NO_X100mg/m³、颗粒物10mg/m³）。拟建项目PO/SM装置正丁烷反应炉燃烧废气中SO_2排放浓度2.32mg/m³、NO_X排放浓度50mg/m³、烟尘排放浓度为5mg/m³，能够满足山东省《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）的表2中石油化学工业“重点控制区”排放浓度限值的要求（$SO_2$50mg/m³、NO_X100mg/m³、颗粒物10mg/m³）；氨的排放浓度2.5mg/m³，满足《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法》（HJ562－2010）氨逃逸浓度限值（2.5mg/m³），排放速率0.1291kg/h，满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表2标准要求（75kg/h）。

2.5.1.1.2 正丁烷反应炉清焦废气

拟建项目PO/SM装置正丁烷反应炉设计清焦周期为80d，每次烧焦3d，两台正丁烷反应炉合计烧焦时间为600h。

根据设计数据，拟建项目PO/SM装置正丁烷反应炉烧焦烟气的SO_2、NO_x、颗粒物的排放浓度分别为6mg/m³、50mg/m³和9mg/m³，满足山东省《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表1“重点控制区”排放限值（$SO_2$50mg/m³、NO_x100mg/m³、颗粒物10mg/m³）。

表 2.5-2　工艺加热炉/清焦废气污染物核算情况一览表

装置	污染源	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间 h
			核算方法	废气产生量 m^3/h	产生浓度 mg/m^3	产生量 kg/h	工艺	效率%	核算方法	废气排放量 m^3/h	排放浓度 mg/m^3	排放量 kg/h	
丙烷脱氢装置	前置加热炉、3 台中间加热炉合用排气筒（正常排放）	SO_2	物料平衡	229338	2.32	0.5319	/	/	物料平衡	229338	2.32	0.5319	8000
		NO_X	类比法		51	11.6962	/	/	类比法		51	11.6962	8000
		颗粒物	类比法		5	1.1467	/	/	类比法		5	1.1467	8000
PO/SM 联合装置	1#正丁烷反应炉排气筒（正常排放）	SO_2	物料平衡	51633	2.32	0.1197	/	/	物料平衡	51633	2.32	0.1197	8000
		NO_X	类比法		100	5.1633	SCR	50	类比法		50	2.5817	8000
		颗粒物	类比法		5	0.2582	/	/	类比法		5	0.2582	8000
		氨	物料平衡		2.5	0.1291	/	/	物料平衡		2.5	0.1291	8000
	2#正丁烷反应炉排气筒（正常排放）	SO_2	物料平衡	51633	2.32	0.1197	/	/	物料平衡	51633	2.32	0.1197	8000
		NO_X	类比法		100	5.1633	SCR	50	类比法		50	2.5817	8000
		颗粒物	类比法		5	0.2582	/	/	类比法		5	0.2582	8000
		氨	物料平衡		2.5	0.1291	/	/	物料平衡		2.5	0.1291	8000
	烃化反应加热炉排气筒（正常排放）	SO_2	物料平衡	4258	2.33	0.0099	/	/	物料平衡	4258	2.33	0.0099	8000
		NO_X	类比法		51	0.2172	/	/	类比法		51	0.2172	8000
		颗粒物	类比法		5	0.0213	/	/	类比法		5	0.0213	8000
	正丁烷加热炉清焦废气排气筒（正常排放	SO_2	物料平衡	25000	6	0.3000	/	/	物料平衡	25000	6	0.3000	600
		NO_X	类比法		50	1.2500	/	/	类比法		50	1.2500	600
		颗粒物	类比法		9	0.2250	/	/	类比法		9	0.2250	600

2.5.1.1.3 丙烷脱氢装置催化剂再生烟气

拟建项目丙烷脱氢装置催化剂采用连续再生，从反应器出来的催化剂进入再生装置后先通过空气烧焦（电加热），然后再进行注氯。烧焦过程中温度控制在 477～550℃，由于物料中基本不含氮，而氮气在该温度下转化为 NO_x 量较少，本次环评类比《淄博齐翔腾达化工股份有限公司 70 万吨/年丙烷脱氢项目环境影响报告书》（淄环审[2019]14 号）中 NO_x 核算数据（100mg/m^3）进行核算；淄博齐翔腾达股份有限公司丙烷脱氢装置采用与拟建项目丙烷脱氢装置相同的技术来源（均来源于 UOP、原辅材料一致），催化剂再生工艺一致，生产规模与拟建项目丙烷脱氢相同，因此类比可行。

另外催化剂再生过程中气流中含有的催化剂粉尘和碎末经粉尘收集器回收后，烧焦最后废气通过洗涤塔洗涤处理后高空排放，洗涤塔采用 10%NaOH 作为洗涤液，利用亚硫酸氢钠的还原性以提高氯气和氯化氢的去除效率；另外再生废气中还有少量的二氧化硫产生，碱液对其也有一定的处理效率。

拟建项目从催化剂再生系统排出的热尾气（约 532℃）经由镍铬合金管道进入洗涤塔急冷段，急冷段的下部设由一套平直喷射的喷嘴，将洗涤液喷入气流中使气液充分接触。热尾气经急冷处理后被降至 100℃以下。废气再洗涤塔处理后 60m 高空排放，该装置设计氯气和氯化氢去除效率为 99.5%以上。拟建项目催化剂再生过程产生的粉尘先经过集尘器处理后再进入碱洗塔处理后排放，通过以上措施能够保证颗粒物的达标排放。

本次环评根据设计单位提供资料确定氯化氢、氯气、SO_2 排放源强。

拟建项目丙烷脱氢催化剂连续再生单元与 UOP 连续重整装置催化剂再生单元原理完全一致，非甲烷总烃浓度类比《盛虹炼化（连云港）有限公司盛虹炼化一体化项目》，按照 30mg/m^3 计算。

催化剂再生废气排气筒高 62m、出口内径 0.2m。

拟建项目丙烷脱氢装置催化剂再生废气污染物产生排放情况见表 2.5-3。

拟建项目丙烷脱氢装置催化剂再生废气中 SO_2、NO_x、颗粒物的排放浓度分别为 50mg/m^3、100mg/m^3 和 10mg/m^3，满足山东省《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1“重点控制区”排放限值（$SO_2$50mg/m^3、NO_x100mg/m^3、颗粒物 10mg/m^3）；氯排放浓度 5mg/m^3、氯化氢排放浓度 10mg/m^3，满足《石油化学工业污染物

排放标准》（GB 31571-2015）表 4 标准限值（氯 5mg/m^3、氯化氢 30mg/m^3）；VOCs 的排放浓度 30mg/m^3、排放速率 0.034kg/h，满足山东省《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 1“其他行业”Ⅱ时段标准限值（排放浓度 60mg/m^3、排放速率 3kg/h）。

表 2.5-3 丙烷脱氢催化剂再生废气污染物产生排放情况一览表

废气量 (Nm^3/h)	污染物	产生情况			碱洗处理效率	排放浓度		
		mg/Nm^3	kg/h	t/a		mg/Nm^3	kg/h	t/a
1140	氯化氢	2000	2.28	18.24	99.5	10	0.011	0.091
	氯气	1000	1.14	9.12	99.5	5	0.006	0.046
	SO_2	200	0.228	1.824	75	50	0.057	0.456
	NO_X	100	0.114	0.912	—	100	0.114	0.912
	烟尘	500	0.57	4.56	98	10	0.011	0.091
	VOCs	30	0.034	0.274	—	30	0.034	0.274

2.5.1.1.4 顺酐装置 RTO 焚烧废气

1）顺酐装置废气产生情况

顺酐装置工艺废气主要为吸收塔尾气、喷射泵尾气、洗涤塔尾气和冷凝器不凝气，该部分废气均通过废气总管网输送至配套建设的 RTO 蓄热式焚烧炉进行焚烧处理。

1 套 10 万 t/a 顺酐装置工艺废气产生情况见表 2.5-4。

表 2.5-4 单套 10 万 t/a 顺酐装置工艺废气产生情况一览表

成分	G4-1 吸收塔尾气	G4-2 喷射泵尾气	G4-3 洗涤塔尾气	G4-4 喷射泵尾气	G4-5 冷凝器不凝气	合计	
						kg/h	Nm^3/h
顺酐	256.03	2.54	0	0.88		259.45	59.27
丁烷	1804.40			2.26		1806.66	696.28
N_2	311252.75			56	6152	317460.75	253846.21
O_2	70682.30				1848	72530.30	50773.12
CO	1325.27					1325.27	1059.84
CO_2	707.97					707.97	360.34
水	72.08		1.8	18.61	0.46	92.95	115.58
乙酸	17.05	0.40	0.15	0.83	1.62	20.05	7.48
丙烯酸	10.91	0.26	0.24	0.28	0.40	12.09	3.76
DBP	50.00					50.00	4.02
合计	386178.76	3.20	2.20	78.86	8002.48	394265.50	306925.89

2）RTO 设施简介

RTO（Regenerative Thermal Oxidizer、简称 RTO），即蓄热式焚烧炉，属于目前高效的有机废气治理设备，与传统的催化燃烧、直燃式热氧化炉（TO）相比，具有有机物去除率高（≥99.5%）、运行成本低、能处理大风量低浓度废气等特点，浓度稍高时，还可进行二次余热回收，大大降低生产运营成本。

其原理是把有机废气加热到 900℃以上，使废气中的有机物（VOCs）氧化分解成二氧化碳和水。氧化产生的高温气体流经特制的陶瓷蓄热体，使陶瓷体升温而“蓄热”，此“蓄热”用于预热后续进入的有机废气，从而节省废气升温的燃料消耗。陶瓷蓄热体分成多个室，每个蓄热室依次经历蓄热-放热-清扫等程序，周而复始，连续工作。蓄热室“放热”后应立即引入适量洁净空气对该蓄热室进行清扫（以保证 VOCs 去除率在 99.5%以上），只有待清扫完成后才能进入“蓄热”程序。废气分解效率达到 99.5%以上，热回收效率达到 95%以上。

RTO 主体结构由氧化室、陶瓷蓄热室和切换阀等组成。根据不同废气处理需求，选择不同的热能回收方式和切换阀方式，相应的 RTO 装置又可分为阀门切换式和旋转式。

拟建项目 1 套 10 万 t/a 顺酐氧化反应单元配套的 2 座 RTO 炉，每座 RTO 炉设计处理能力 12.5 万 Nm^3/h，配套余热回收系统，用于副产蒸汽。

①RTO 蓄热式焚烧炉工艺流程

拟建项目采用五塔式 RTO 装置，炉体采用 5 个蓄热式和 1 个共氧化室组成，五个蓄热室分别执行吸热、放热、吹扫功能，轮就进行，设计停留时间大于 1s。

a．在尾气自身高压和换向阀作用下，待处理有机气体进入 1#及 2#塔蓄热体（该陶瓷蓄热体储存了上一循环中的热量），陶瓷蓄热体放热降温，有机废气吸热升温，废气中的 VOCs 在升温过程中，发生分解反应，离开蓄热室后，以较高温度进入氧化室。在氧化室内，有机气体温度升温达到 900-1000℃ ，使 VOCs 气体发生充分的热分解反应，变成 CO_2+H_2O。氧化室有两个作用：一是保证废气能达到设定的氧化温度；二是保证 VOCs 气体有足够的停留时间，装置设计滞留时间≥1sec。

b．有机气体在氧化室内焚烧，变成净化的高温气体后离开氧化室，进入 4#及 5#塔蓄热室（前一循环已被冷却），和陶瓷蓄热体发生热交换，放热降温排出；陶瓷蓄热

体固定床吸收大量热量后温度升高（用于下一循环加热废气），降温后的净化气体经烟囱排放到大气中。氧化系统同时引入一小股新鲜空气（或反抽废气）吹扫 3#塔室。

c．循环完成后，进气与出气阀门进行一次切换，进入下一循环，废气由 1#及 5#塔蓄热室进入，经氧化室后，由 3#及 4#塔蓄热室排出，同时 2#塔进气、出气换向阀均关闭，吹扫阀打开，对 2#塔蓄热室吹扫。

d.每完成一个步骤，VOCs 气体和洁净气体就会交互换向。每一个蓄热室都会依次历经蓄热-放热-吹扫程序，系统周而复始，连续运行。

e.如有机气体浓度过高，致使氧化室内温度超温，多余热量必须经高温泄放管道引出，从而保证炉膛温度在安全范围内。

f.根据拟建项目特点，保证系统在工艺要求条件下能稳定连续运行，并设置返烧/烘烤模式。

五塔式 RTO 装置设计参数见表 2.5-5。

表 2.5-5　五塔式 RTO 装置设计参数

尾气处理方式	5 塔 RTO
总处理量	125000m^3/h
尾气进口温度	70℃
烟气温度	95～130℃（余热利用后平均温度）
RTO 操作弹性	30～110%
蓄热体类型	陶瓷蜂窝体
陶瓷蓄热体换热效率 %	最高可达 95%
氧化温度	900～1000℃
废气 VOCs 去除率	≥99.5%
尾气停留时间	≥1.0 s
氧化炉外壁温度	≤60℃(室外温度 27℃，无风情况下)
装置预热方式	天然气燃烧器（开工时使用）
RTO 燃料消耗	尾气自身热值，不需要外供燃料

②炉体结构介绍

a．炉体钢结构

氧化炉壳体由碳钢板焊接而成，外表面用角铁作加强筋，壳体密封良好。炉体及钢格板和废气直接接触的部件及管道采用不锈钢材料,壳体内部涂耐高温耐腐蚀涂料，外表面涂耐高温底漆和面漆。炉体上安装有 2 个炉门，及燃烧器安装法兰及温度、压

力检测器安装接口。

b．炉体内保温

氧化室和蓄热室内保温采用耐高温硅酸铝纤维模块（高铝型），耐温 1200℃，比重 240kg/m^3，厚度 230～250mm。炉衬模块固定件与炉体焊接时 100%进行锤击实验，以避免炉衬的松懈或脱落。保证炉体壳体外壁温度小于 60℃（环境温度 27℃，无风情况下）。

c．蓄热室

蓄热室内布置的陶瓷蓄热体是完成烟气和尾气间接热交换的媒介，是实现热量极限回收和低能耗处理尾气的核心设备。其作用是将烟气的部分热量由蓄热体蓄存起来，用于预热尾气，使尾气进入炉膛时氧化燃烧更彻底，甚至可以直接引燃尾气。单个蓄热室有效容积 54m^3，蓄热室运行焚烧温度 870～1000℃，设计焚烧温度 1200℃。

（3）RTO 处理设施污染物去除及排放情况

由于顺酐废气中含有正丁烷、CO 等高热值物料，而且废气中含有大量的氧气，因此焚烧炉不需要补充燃料即可利用废气自身热值进行焚烧处理，需要补充空气 3000Nm^3/h。RTO 炉仅在装置开车时需要使用天然气进行余热，开工时每台 RTO 炉需要 750Nm^3/h 天然气，平均 6h 左右。

根据设计方案，进入每台 RTO 设施的气量合计为 12.12 万 Nm^3/h。拟建项目计划配套每台 RTO 设施的处理能力设计为 12.5 万 Nm^3/h，可满足需要。

根据设计方案，拟建项目处理的废气热值较高，主要为碳氢化合物，不含硫、氯等元素，RTO 设施对 VOCs 的去除率可保证在 99.5%以上，经焚烧处理后，焚烧烟气中 VOCs 排放浓度为 21.3g/m^3，单套 RTO 装置（1 套 RTO 装置由 2 台 RTO 焚烧炉构成，合用一根排气筒）VOCs 排放速率为 10.65kg/h；丙烯酸排放浓度为 0.22mg/m^3，单套 RTO 装置丙烯酸排放速率为 0.05kg/h；CO 排放浓度为 22.16mg/m^3，单套 RTO 装置 CO 排放速率为 5.54kg/h。

由于 RTO 设施废气氧化室的氧化温度在 900℃以上，在此条件下氧化处理后的烟气中含有一定的氮氧化物，根据海湾环境科技（北京）股份有限公司为振华石油化工有限公司顺酐装置提供的技术协议，氮氧化物产生浓度不高于 60mg/m^3，本次评价保守考虑按 60mg/m^3 考虑。

有机物在焚烧氧化处理时会产生不完全燃烧的烟尘，参考同类燃气设施实际外排

烟尘情况，本次评价外排烟气中烟尘浓度按 10mg/m^3 考虑。

拟建项目顺酐装置工艺废气不含硫，由于工艺废气中丁烷等有机物含量高，热值较高，RTO 装置不需要天然气等含硫燃料助燃，因此不产生 SO_2 等含硫污染物。

拟建项目顺酐装置 RTO 炉焚烧废气污染物排放情况见表 2.5-6 和表 2.5-7。

由表 2.5-6 可知，拟建项目顺酐装置配套 RTO 的烟气中 SO_2、NO_x、烟尘排放浓度能满足山东省《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，VOC_s 的排放浓度能够满足山东省《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工》（DB37/2801.6－2018）表 1 中“其他行业”的Ⅱ时段标准要求（RTO 处理效率达到 99.5%，不执行排放速率限值要求），丙烯酸的排放浓度和能够满足山东省《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工》（DB37/ 2801.6－2018）表 2 标准要求，CO 能够满足参照执行的北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）表 3 标准要求。

表 2.5-6　1 套 10 万吨/年顺酐装置 RTO 炉污染物排放情况一览表

废气量	NOx			烟尘			VOCs			丙烯酸			CO		
m^3/h	mg/m^3	kg/h	t/a	mg/m^3	kg/h	t/a	mg/m^3	kg/h	t/a	mg/m^3	kg/h	t/a	mg/m^3	kg/h	t/a
250000	60	15	120.00	5	1.25	10	42.59	10.65	85.19	0.22	0.05	0.43	22.16	5.54	44.33

表 2.5-7　2 套 10 万吨/年顺酐装置 RTO 炉污染物排放情况一览表

废气量	NOx			烟尘			VOCs			丙烯酸			CO		
m^3/h	mg/m^3	kg/h	t/a	mg/m^3	kg/h	t/a	mg/m^3	kg/h	t/a	mg/m^3	kg/h	t/a	mg/m^3	kg/h	t/a
500000	60	30	240.00	5	2.50	20	42.59	21.3	170.38	0.22	0.10	0.86	22.16	11.08	88.66

2.5.1.1.5 PO/SM 联合装置 RTO 焚烧废气

1）处理对象

PO/SM 联合装置 RTO 设施处理废气包括 3 部分：一部分为经尾气吸收塔预处理后的废气，一部分为未经吸收预处理的工艺废气，一部分为装置配套工艺废水处理设施产生的工艺废气。

根据设计方案，PO/SM 联合装置 RTO 设施助燃气采用本装置副产的燃料气，不足部分采用干气作为补充。

根据前述物料衡算等，拟建项目装置 RTO 设施处理的废气组成及助燃气组成情况具体见表 2.5-8。

表 2.5-8　拟建项目配套 RTO 设施处理废气及使用燃料气组成一览表

序号	待处理废气与燃料气组成					混合后组成			
	名称	数量（kg/h）		组成	数量	数量（kg/h）	组成	数量	%
1	尾气吸收塔来尾气	103953		乙苯	149.2	105089.8	苯	1.5	0.001
				苯	1.5		甲苯	0.9	0.001
				甲苯	0.9		乙苯	159	0.161
				苯乙烯	1.8		甲烷	58.3	0.055
				苯乙酮	0.2		苯乙烯	1.8	0.002
				环氧丙烷	0.6		环氧丙烷	9.9	0.009
				氢气	51		乙醛	35	0.033
				氮气等	103747.8		丙烷	174.6	0.166
2	未经吸收塔处理的 4 部分工艺尾气	G2	80	空气	5.6		乙烷	51.3	0.049
				甲烷	23.1		氢气	73.6	0.070
				乙烷等	51.3		其余有机物成分	37.6	0.036
		G3	60	空气	51.6				
				乙苯等	8.4		丙烯	89.7	0.085
		G4	40	空气	37.1		氮气	100884.1	95.938
				多乙苯等	2.9				
		G10	105.6	乙苯	0.9		氧气	3364	3.198
				氮气氧气等	104.7		CO2	149.5	0.142
		小计	285.6				合计	105089.8	100
3	装置配套工艺废水处理设施产生废气 G13	90		环氧丙烷	1.8	混合后的总体组成： 平均密度 1.28kg/m3 体积流速 82101Nm3/h 有机成分含量：			
				苯乙醇酮	6.3				
				氮气等	81.9				
4	本装置自产燃	761.2		丙烯	89.7				

	料气		丙烷等	174.6	619.6kg/h、7.55g/m3 混合气平均热值 11.3MJ/kg 废气中氧含量为 2.85%（体积）
			辛烷等	28.2	
			环氧丙烷	7.5	
			乙醛	35	
			乙苯	0.5	
			氢气等	22.6	
			甲烷等	35.2	
			氮气	218.4	
			CO2	149.5	
	合计	105089.8			

2）RTO 设施简介与总体处理流程

（1）RTO 设施简介

RTO（Regenerative Thermal Oxidizer、简称 RTO），即蓄热式氧化炉，属于目前高效的有机废气治理设备，与传统的催化燃烧、直燃式热氧化炉（TO）相比，具有有机物去除率高（≥99%）、运行成本低、能处理大风量低浓度废气等特点，浓度稍高时，还可进行二次余热回收，大大降低生产运营成本。

其原理是把有机废气加热到 880℃以上，使废气中的有机物（VOCs）氧化分解成二氧化碳和水。氧化产生的高温气体流经特制的陶瓷蓄热体，使陶瓷体升温而“蓄热”，此“蓄热”用于预热后续进入的有机废气，从而节省废气升温的燃料消耗。陶瓷蓄热体分成多个室，每个蓄热室依次经历蓄热-放热-清扫等程序，周而复始，连续工作。蓄热室“放热”后应立即引入适量洁净空气对该蓄热室进行清扫（以保证 VOCs 去除率在 99%以上），只有待清扫完成后才能进入“蓄热”程序。废气分解效率达到 99%以上，热回收效率达到 95%以上。

RTO 主体结构由氧化室、陶瓷蓄热室和切换阀等组成。根据不同废气处理需求，选择不同的热能回收方式和切换阀方式，相应的 RTO 装置又可分为阀门切换式和旋转式。

拟建项目 PO/SM 联合装置配套的 1 座 RTO 炉，设计处理能力 11 万 Nm^3/h，配套余热回收系统，用于加热苯乙醇脱水单元的物料，剩余余热用来副产压力为 2.0MPa 的蒸汽。

RTO 炉炉体由两个蓄热室外加一个 150m³ 储气柜（迷宫式）组成。多个蓄热室分别执行吸热、放热、清扫功能，轮流进行。氧化室设置防爆装置。壳体由 6mm 厚的碳钢板制造。炉栅及与废气直接接触部分采用 304 不锈钢。

陶瓷蓄热体采用 LANTEC MLM180 专利产品，该产品为用于 RTO 设备比较合适的蓄热产品。陶瓷蓄热体其特点是比表面积大 620m²/m³，阻力小，热容量大 0.22BTU /lb ℉(2.326J/kg℉)，耐温高可达 200℃，耐酸度 99.5%，吸水率小于 0.5%。

RTO 设施使用的燃料为该装置的燃料气及补充的天然气。通过回收废气氧化（燃烧）处理时产生的热量来加热苯乙醇脱水单元的物料，剩余余热用来副产压力为 2.0MPa 的蒸汽。

拟建项目厂家提供数据，RTO 设施的主要运行参数具体见表 2.5-9。

表 2.5-9　拟建项目配套 RTO 设施主要运行参数一览表

序号	内容	具体参数
1	RTO 型号	RN/RTO-2HL-110000
2	设计废气量	110000m³/h
3	废气温度	0-60℃
4	废气 VOCs 去除率	≥99%
5	陶瓷蓄热体换热效率	95%
6	氧化温度	880℃
7	停留时间	≥ 1.0 sec
8	废气净化后排放温度（平均）	～ 60 ℃（随 VOCs 浓度波动而波动）
9	系统压降	～ 5000 Pa
10	装机功率(含控制用电)	60 KW
11	RTO 正常运行实际电耗	～40 KW
12	RTO 燃料消耗	拟建项目自产燃料气+补充干气 860kg/h

② 拟建项目采取 RTO 设施类型及处理流程

根据目前的实际应用情况，拟建项目计划采用的 RTO 设施为阀门切换式的多室加储气回流技术。

拟建项目采用的 RTO 设施总体的废气处理流程简述如下。

各类拟处理有机废气经水封罐预处理后，进入蓄热室 1 的陶瓷蓄热体进行预热，陶瓷蓄热体放热降温，而有机废气吸热升温，废气离开蓄热室后以较高的温度进入氧化室（废气预热后的温度取决于陶瓷体体积、废气流速和陶瓷体的比表面积等，设计

为 350℃以上）。在氧化室中，通过助燃风机，有机废气由自身有机物氧化升温、燃料气燃烧加热升温至氧化温度 880℃以上，所含有的有机物成分分解成二氧化碳和水。为保证有足够的停留时间使废气中的有机物充分氧化，设计废气在氧化室的停留时间≥1s。

氧化处理后的废气离开氧化室，进入蓄热室 2 放热降温后排出，而蓄热室 2 吸收大量热量后升温（用于下一个循环加热废气）。蓄热降温后的废气再经余热回收系统间接换热副产蒸汽后，经由 1 根高 35m、内径 1.5m 的排气筒高空排放。

在一次废气处理循环完成后，四通阀与三通阀进行一次切换，进入下一个循环，废气改为由蓄热室 2 进入，蓄热室 1 排出。在切换时将低温区未被高温处理的气体由三通阀切换至储气柜，再由回流风机送入废气入口管线进一步处理。

拟建项目配套 RTO 设施的处理流程具体见下图。

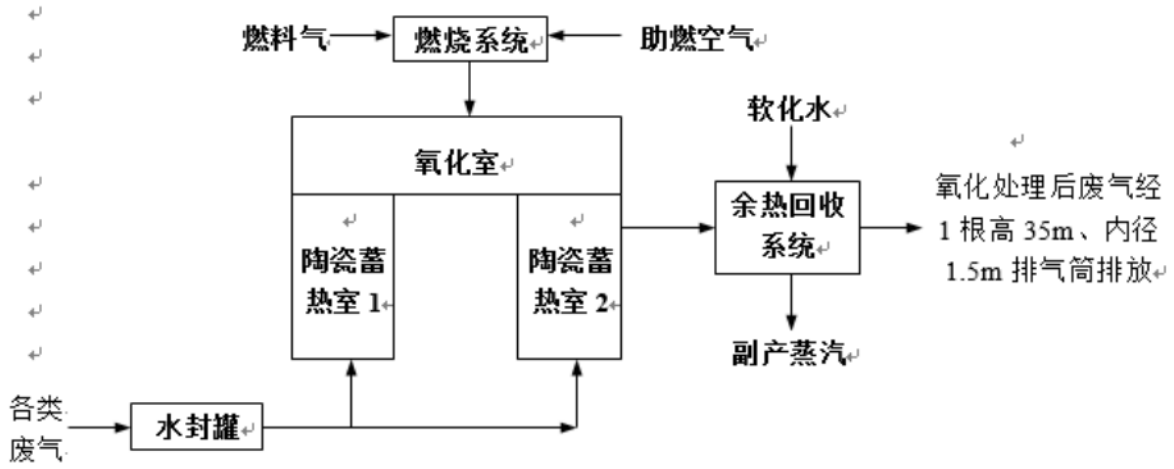


图 2.5-1　装置配套 RTO 设施处理流程图

※ 需要说明的是，一般 RTO 设施处理后废气末端均配套碱洗或水洗设施，以处理氧化过程中可能产生的酸性气等。考虑到拟建项目废气中不含氯等元素，氧化处理后废气主成分主要为二氧化碳、水、微量氮氧化物、二氧化硫及未氧化处理的挥发性有机物，设计方案中未配套末端洗涤措施。经技术交流，RTO 设施末端已预留空间，如需配套洗涤措施时再配套建设。

3）处理设施污染物去除及排放情况

RTO 设施计划处理的废气及助燃气量合计为 82101Nm^3/h。根据设计方案，助燃空气用量为 2.2 万 Nm^3/h。因此，进入 RTO 设施的气量合计为 10.41 万 Nm^3/h。拟建项目

计划配套 RTO 设施的处理能力设计为 11 万 Nm^3/h，可满足需要，同时为之后的项目预留一定的处理能力。

根据设计方案，拟建项目处理的废气热值较高，主要为碳氢化合物，不含硫、氯等元素，RTO 设施对 VOCs 的去除率可保证在 99.5%以上。

依据前述物料衡算相关内容，处理前废气中苯系物（苯、甲苯、乙苯、二乙苯及苯乙烯等）合计为 176.1kg/h，处理后排放量降为 1.76kg/h。简化起见，本次评价按照处理前后废气总体积不变考虑，即按处理后排放废气量为 10.41 万 Nm^3/h 考虑，则苯系物排放浓度为 16.9mg/m^3，不考虑各苯系物处理难度差异，则废气中苯排放浓度 0.14mg/m^3、甲苯 0.09mg/m^3、乙苯 16.2 mg/m^3、二乙苯 0.28mg/m^3、苯乙烯 0.17 mg/m^3。其余重点关注的有机物如环氧丙烷、乙醛的排放浓度分别降至 0.95mg/m^3、3.4mg/m^3。

处理前废气中 VOCs（即所含各有机物）量为 619.6kg/h，处理后排放量降为 6.2kg/h，按照处理前后废气总体积不变考虑，则 VOCs 的排放浓度为 59.5mg/m^3。

根据处理废气含氧量及有机物去除率，处理后的废气中氧含量在 3%左右。

由于 RTO 设施废气氧化室的氧化温度在 880℃左右，在此条件下氧化处理后的烟气中含有一定的氮氧化物，根据设计方案并参考同类运行设施的实际监测数据，氮氧化物浓度一般在 60～80mg/m^3 之间，本次评价按 80mg/m^3 保守估算。

有机物在焚烧氧化处理时会产生不完全燃烧的烟尘，参考同类燃气设施实际外排烟尘情况，本次评价外排烟气中烟尘浓度按 10mg/m^3 考虑。

本次环评采用物料衡算法进行 SO_2 源强核算，RTO 采用干气作为燃料，干气含硫率不高于 20ppm，可知 SO_2 排放浓度为 2.32mg/m^3。

综上分析，拟建项目配套 RTO 废气治理设施排放情况具体见表 2.5-10。

表 2.5-10　拟建项目配套 RTO 设施废气治理设施排放情况一览表

序号	设施名称	处理对象		污染物去除率	排放情况				排气筒参数	源强确定依据
		来源	具体组成		污染物名称	排放浓度（mg/m3）	排放量（kg/h	排放量（t/a）		
1	RTO 设施	尾气吸收塔来尾气 ②未经吸收塔处理的 4 部分工艺尾气，包括 G4-2、	质量流量 105089.8kg/h 体积流速 82101 Nm3/h VOCs（有机成	VOCs 99%	苯	0.14	0.015	0.12	1 根 高度 35m 内径 1.5m	烟气量：依据物料计算及设计方
					甲苯	0.09	0.009	0.072		
					乙苯	16.2	1.59	12.72		
					苯乙烯	0.17	0.018	0.144		

		G4-3、G4-4、G4-10装置配套工艺污水预处理设施废气 G4-13 本装置自产燃料气，补充干气	分）含量：619.61kg/h、7.55g/m3		环氧丙烷	0.95	0.099	0.792	排烟温度 90℃	案综合确定；污染物浓度：按照技术协的可达性、同类运行设施的类比数据
					乙醛	3.4	0.35	2.8		
					VOCs	59.5	6.545	52.36		
					SO2	2.32	0.26	2.04		
					NOx	60	6.6	52.80		
					烟尘	10	1.1	8.8		
					废气量：11 万 Nm3/h 废气中氧含量 3%					

注：（1）拟建项目使用的原料不涉及硫，工艺废气、燃料气均不含硫，硫主要来自助燃的干气，即根据天然气中的硫含量考虑废气中二氧化硫的产生及排放情况；（2）依据设计方案，RTO 设施助燃空气用量为 2.2 万 Nm3，简化起见，按照处理前后废气量总体积不变考虑，外排烟气量为 11 万 Nm^3/h；（3）装置年运行时间为 8000h，RTO 设施运行时间按照 8000h 考虑。

由以上分析可知，拟建项目 PO/SM 装置配套 RTO 的烟气中 SO_2、NO_x、烟尘排放浓度能满足山东省《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，甲苯、苯、VOC_s 等污染物的排放浓度能够满足山东省《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工》（DB37/ 2801.6－2018）表 1 中“其他行业”的Ⅱ时段标准要求(RTO 处理效率达到 99.5%，不执行排放速率限值要求)，乙苯、苯乙烯、环氧丙烷、乙醛等污染物的排放浓度能够满足山东省《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工》（DB37/ 2801.6－2018）表 2 标准要求。

2.5.1.1.6 废碳酸钠回收炉废气

1）总体概况

拟建项目 PO/SM 联合装置工艺废水脱盐得到浓碱液量为 7481kg/h，成分复杂，既含有一定量的高沸点有机物，又含有各类钠盐成分。为了有效的处理该部分废液，拟建项目配套一座废碳酸钠回收炉对废碱液进行处理回收其中的碳酸钠，设计焚烧处理能力 8.0t/h。

拟建项目废碳酸钠回收炉设计采用由武汉锅炉集团工程技术有限公司提供的炉子，采用炉型为水冷夹套式废碱液喷射炉、余热回收一体化装置。目前该公司已经设计制造了用于化工行业的各种炉子共计 28 台，其中在山东省内运行的该类型回收炉 8

台，包括山东华鲁恒升化工股份有限公司、山东中联化学有限公司及山东海力化工股份有限公司等，均用于焚烧含有机物的废碱液。

根据前述物料衡算，该废碳酸钠回收炉拟处理的废碱液量及所含成分具体见下表。

表 2.5-11　装置配套废碳酸钠回收炉处理废碱液概况一览表

技术参数	温度℃	115
	压力 kPa	600
	流量 kg/h	7481
序号	组成	kg/h
1	苯酚	0.005
2	水	4683.5
3	1,2-丙二醇	32.995
4	甲醇	4.0
5	NaOH	418.8
6	Na_2CO_3	526.9
7	HCOONa	270.2
8	C_6H_5COONa	302.2
9	C_6H_5ONa	1228.83
10	EBHP-Na	3.5
11	CHP-Na	0.07

焚烧使用的辅助燃料为干气，设计用量为 1400Nm^3/h。

2）焚烧处理流程

根据招标技术方案，废碳酸钠回收炉处理总体流程简述如下。

脱盐设施来废碱液首先送至储罐暂存，然后经废液泵送至废液喷嘴喷入炉内，废液进入炉内与高温烟气接触，吸收辅助燃料燃烧产生的高温热后，蒸发燃烧。焚烧使用的辅助燃料为天然气，通过专用喷枪喷入炉内燃烧，维持炉内高温。

废碱液在高温下彻底分解燃烧，燃烧反应可用下面简式描述：

$$C_xH_yO_zNa + \frac{2x+0.5y+0.5-z}{2}O_2 \xrightarrow{\text{燃烧}} (x-0.5)CO_2 + \frac{y}{2}H_2O + \frac{1}{2}Na_2CO_3$$

回收炉为水冷夹套式、余热回收一体化装置，回收炉底部通入一次风，上部喷入废碱液，烟气自下往上流动，回收炉中下部再通入二次风，促使烟气进一步燃烧。该回收炉为一体化燃烧和余热利用系统，燃烧室控制温度在 1100℃以上，氧含量控制在

10%左右，烟气停留时间 4s 以上，燃烧效率大于 99.9%，满足危险废物焚烧相关标准及规范要求；燃烧室后布置有对流换热面，可以吸收燃烧产生的高温烟气显热副产蒸汽。烟气回收热量后降温至 550℃左右，再经配套急冷工段喷水迅速降温至 300℃、进入空气预热器进一步回收热量降温至 200℃以下，然后进入后续的烟气治理措施进行处理。

废碱液焚烧后生成产物为碳酸钠，60%左右由烟气带出后以固态酸钠盐形式，由后续除尘措施予以回收（通过灰斗及电袋除尘），40%左右的碳酸钠以熔融状从炉底溜槽中流出溶物（鳞片块状），由回收装置予以回收。回收装置采用水冷螺旋输送机，内通间接冷却水，一是保护输送机，二是冷却熔融碱灰，螺旋输送机一端与熔物溜槽相连，一端通过刮板机与碳酸钠料仓相连接。

拟建项目工艺废水预处理过程产生的中间物料废碱液，经废碳酸钠回收炉处理产生的碳酸钠，本次评价要求项目在运行后对该部分碳酸钠进行危险废物鉴别，在鉴定结果出来前，废碳酸钠按照危险废物进行管理，待鉴定结果出来后，如属于危险废物，则按危险废物处置，如经鉴别不属于危废，则可作为一般固废外售综合利用。

3）主要设备组成

该处理设施的主要设备为废碱液焚烧锅炉 1 台，由武汉锅炉集团工程技术有限公司提供，该公司一直致力于废碱焚烧锅炉生产，拥有多项自主知识产权，包括旋流式废碱液喷枪（发明专利号 CN 201220712629.5）和皂化废液燃烧及碱回收锅炉（发明专利号 CN 201310544936.6）两个核心的发明专利。

根据招标技术方案，拟建项目采取的废碳酸钠回收炉结构如图 2-15 所示，山东某公司同类运行的废碳酸钠回收炉现场照片见下图。

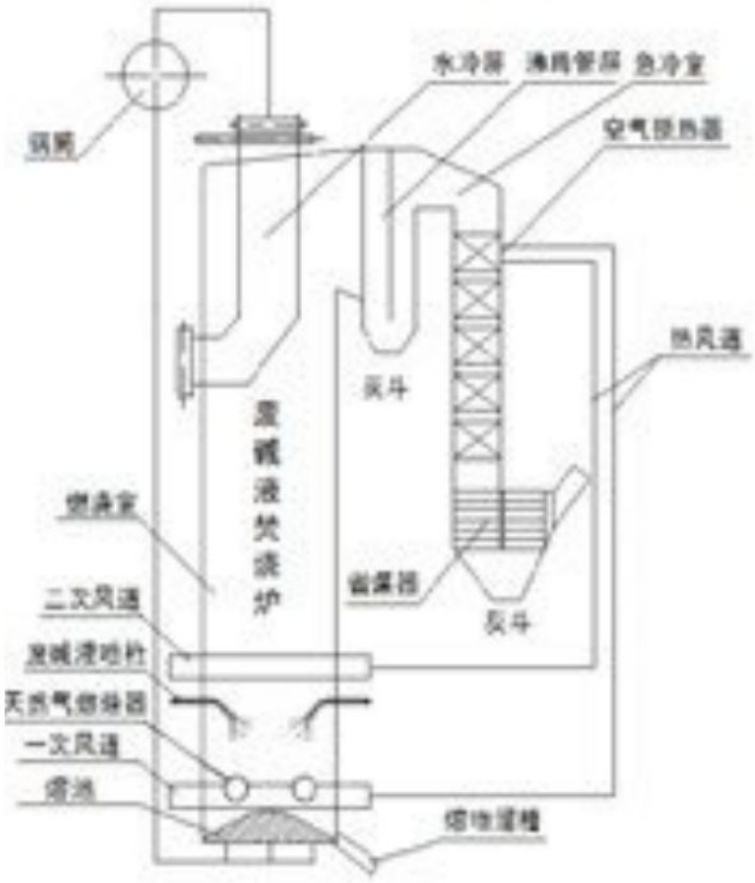


图 2.5-2　拟建项目废碳酸钠回收炉结构示意图

根据锅炉厂家提供资料，拟建项目废碳酸钠回收炉燃烧室为膜式水冷壁，燃烧室下部内表面覆盖有耐火浇筑材料，燃烧室前方上部设有锅筒，下部为一、二次风进风通道，两层风道之间设有废液喷枪，废液喷枪下方设有天然气辅助燃烧器，燃烧室底部有熔池；燃烧室上部设有烟气余热回收设备，依次为水冷屏和沸腾管屏、喷水急冷室、空气预热器和省煤器。

废碳酸钠回收炉布置两层供风，在废液喷枪下部设置一次风道，二次风道布置在废液喷枪上部，一次风和二次风采用热空气，有助于废碱液的燃烧，提高了废碱液的燃烧效率。废碳酸钠回收炉的废液喷枪布置在燃烧室两侧，采用机械压力式，使废碱液雾化成细小液滴，提高液滴与燃烧室内高温烟气的接触面积，改善燃烧条件。

根据招标技术报告，废碳酸钠回收炉相关情况及设计参数简述如下。

锅炉型式：单汽包、自然循环、WGZ8/1.27-1 型

处理废液量：7.48 t/h

燃烧室控制温度：1150℃以上、燃烧烟气氧含量：10%左右

烟气停留时间：4s 以上、燃烧效率：大于 99%

副产蒸汽额定蒸发量：8.5t/h（铭牌）

额定蒸汽压力：2.0MPa、额定蒸汽温度：184 ℃

适应负荷范围：60%～100%

给水温度：104 ℃、省煤器出口烟温： 195 ℃

一次风温：280℃、二次风温：280℃

4）废碳酸钠回收炉烟气成分、治理措施及主要污染物排放

（1）废碳酸钠回收炉烟气主要成分及源强分析

根据招标技术方案，在焚烧 7.48t/h 废碱液、助燃燃料气用量 1400Nm^3/h 情况下，新鲜空气用量为 17780Nm^3/h，废碳酸钠回收炉烟气产生量为 24740 Nm^3/h。根据焚烧废碱液的成分，烟气中污染物主要为二氧化硫、氮氧化物及烟尘，产生情况简述如下。

①废碱液不含硫，干气硫含量按 20ppm 考虑，依据物料衡算，烟气中二氧化硫的产生浓度为 2.32mg/m^3。

②废碱液不含氮，烟气中的氮氧化物主要来自于空气氮气的氧化，依据《危险废物焚烧污染控制标准》（征求意见稿编制说明，2014 年 10 月）中氮氧化物产生情况统计数据，一般绝热式废碳酸钠回收炉设施烟气中，氮氧化物产生浓度在 300 mg/m3 左右。

根据招标技术文件、与设备提供方进行交流，传统绝热废液焚烧炉普遍采用顶部燃烧技术，废液、辅助燃料和燃烧供风均从焚烧炉顶部喷出，进行混合燃烧，燃烧没有进行分级燃烧，空气供给充分，导致燃烧温度高，因而热力型氮氧化物排放较高。

拟建项目使用废碳酸钠回收炉为水冷夹套式废碱液喷射炉，采用燃料和燃烧空气双分级燃烧技术。天然气辅助燃烧器采用低 NOx 燃烧技术，天然气燃烧采用预混燃烧，预混空气量为燃烧所需空气量的 80%，其余部分由一次风供给。废碱液通过喷枪雾化到 50～100μm 的小液滴，较为均匀的喷洒在燃烧室断面上，与天然气燃烧生成的高温烟气进行混合加热，使小液滴迅速干燥、热解并燃烧，一次风为废液燃烧提供部分助燃空气，大量的助燃空气来自布置在喷枪上部的二次风。

考虑到该回收炉良好的燃烧分级供风技术，在回收炉运行满足危险废物焚烧相关标准及规范前提下，类比同类型焚烧炉在山东地区各公司的实际使用情况，设备厂家设计中可将烟气中氮氧化物原始产生浓度控制在 60mg/m^3 以下。

③焚烧生成的碳酸钠由烟气以烟尘的形式带出，根据废碱液组成，物料衡算可知小时烟气中带走的碳酸钠量为980.2kg/h，折合烟气中烟尘浓度为39.6g/Nm^3。

④应当说明的是，一般危险废物的处理烟气中均可能产生二噁英类污染物，在焚烧含氯废物时则其产生浓度大增，烟气必须配套相应脱除二噁英的措施；在焚烧不含氯废物时，烟气中二噁英类浓度很低，同类设施检测数据远低于0.1TEQng/m^3。考虑到拟建项目焚烧的废碱液不含氯，烟气热量回收中设置了急冷段以降低二噁英类污染物再次生成的可能性，本次评价不再考虑烟气中二噁英的产生及其相应治理措施。

综上分析，废碳酸钠回收炉烟气治理主要考虑配套电袋除尘器，处理后烟气排放满足《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”标准要求，即SO_2、NOx、颗粒物排放浓度分别小于50mg/m^3、100mg/m^3、10mg/m^3，同时应满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）相关要求。

（2）废碳酸钠回收炉烟气治理措施

考虑到烟气中氮氧化物产生浓度的不确定性，经与建设单位、设备厂家讨论确定，在电袋除尘器之后配套低温SCR脱硝装置，以确保烟气实现稳定达标排放。

依据该项目废碳酸钠回收炉焚烧量（7.48t/h），焚烧烟气排气筒高度不低于50m。根据初步设计方案，焚烧烟气的排气筒高度为50m、内径0.8m，满足标准要求。

烟气治理措施情况简要介绍如下。

①电袋除尘器

废碳酸钠回收炉中产生烟气中携带的碳酸钠，具有一定的粘性和附着性，常规均采用静电除尘器，但静电除尘器达不到烟尘10mg/Nm3的排放要求，而单纯使用布袋除尘器又容易堵塞布袋，故拟建项目选用电袋除尘器，可以有效提高除尘装置的运行周期。

电袋除尘器处理流程如图 2.5-3所示。

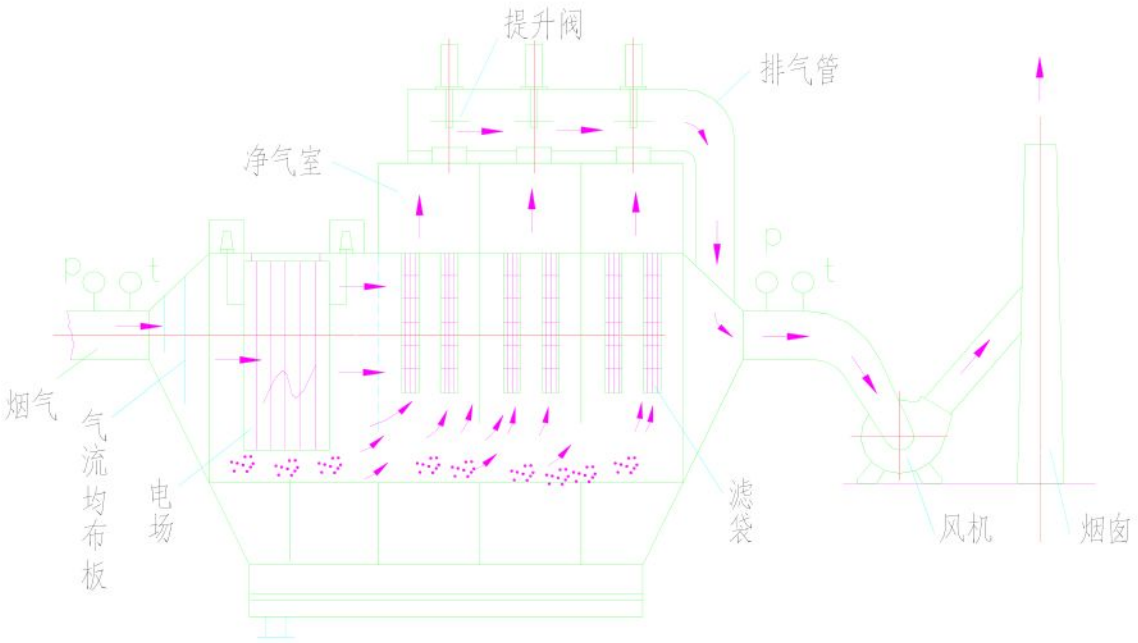


图 2.5-3　拟建项目烟气治理用电袋除尘器流程图

除尘器整体上主要结构为两个部分：

I）前级电场，有阴阳极、振打机构、高低压供电装置等。

Ii）后级布袋，有滤袋袋笼装置、清灰系统、提升阀、压力差压及温度检测装置、预涂灰装置、旁路系统、控制设备。由于烟气温度在 200℃，含硫量<1%，滤袋材质选用 P84+PTFE。

电袋除尘装置位于焚烧炉空气预热器与引风机之间，在除尘装置进口连接烟道上装圆盘阀，出口连接烟道上装插板阀。引风机位于除尘装置后，采用正压输送，将烟气送至烟囱出口。引风机采用变频电机调节燃烧室通风。

②SCR 脱硝装置

根据除尘后的烟气情况，SCR 装置初步计划选用蜂窝式低温催化剂，设计运行温度为 180～200℃，采用 10%尿素溶液为还原剂，设计脱硝效率大于 50%，在 SCR 本体内自上至下布置 1 层催化剂（使用 1 层、备用 1 层）。

催化剂主要成分为五氧化二钒、三氧化二铁等，设计使用寿命为 3 年（连续运行 24000h，更换后的废催化剂作为危险废物处理），催化剂的一次装填量 3 立方，密度按 0.6t/m3 考虑，则脱硝催化剂的一次装填质量为 1.8 吨。

根据设计方案，SCR 装置氨逃逸率控制小于 2.5mg/m^3。

SCR 脱硝装置设置在除尘器之后，采用立式结构，烟气水平地进入反应器顶部并且垂直向下通过反应器进行脱硝。

拟建项目配套碱液焚烧炉处理流程及烟气治理、排放情况见图 2-17。

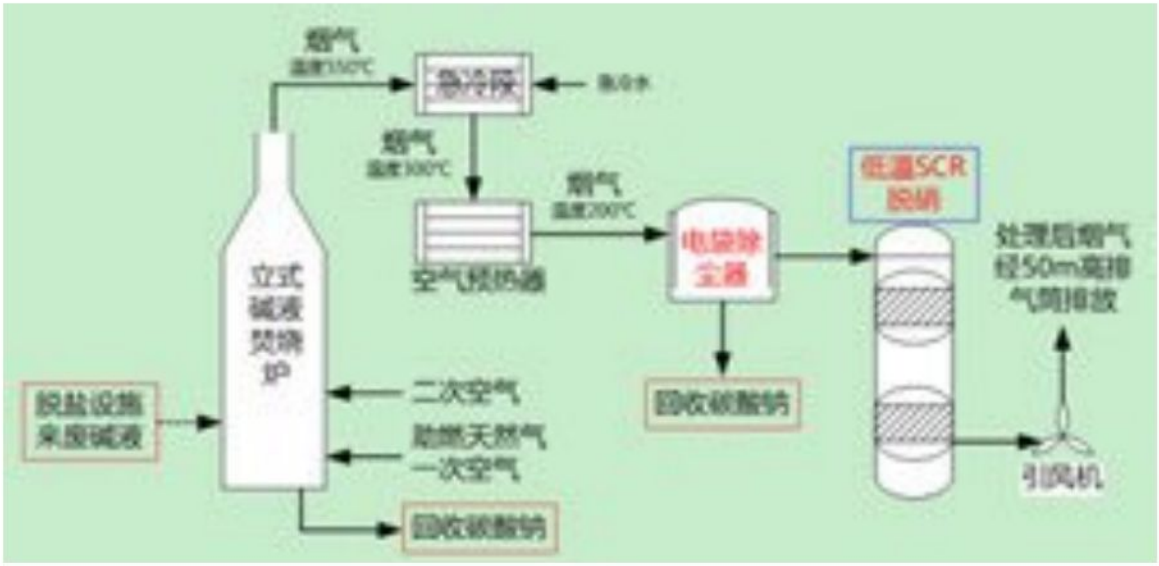


图 2.5-4　拟建项目配套碱液焚烧炉处理流程及烟气处理流程图

5）废碳酸钠回收炉烟气主要污染物排放情况

采取相应治理措施后，焚烧炉烟气产生及排放情况具体见下表。

表 2.5-12　拟建项目配套废碳酸钠回收炉烟气排放情况一览表

序号	污染来源	产生情况						治理措施	排放情况			排气筒参数
		污染物名称	产生浓度（mg/m3）	产生量		烟气量（m3/h）	源强确定依据		排放浓度（mg/m3）	排放量		
				kg/h	t/a					kg/h	t/a	
1	废碳酸钠回收炉	SO2	2.32	0.28	2.22	24740	烟气量：物料衡算+招标设计方案确定；污染物浓度：物料衡算+同类项目类比	电袋除尘器+低温SCR脱硝	2.32	0.057	0.459	高度 50m 内径 0.8m 排烟温度 150℃
		NOx	60	4.95	39.6				60	1.484	11.875	
		烟尘	39622	980.2	7841.98				10	0.247	1.979	

注：（1）废碱液不含硫，助燃用天然气含硫，烟气中二氧化硫的产生情况主要依据天然气中的硫含量确定；依据设备厂家提供资料，氮氧化物产生浓度可控制在 60mg/m^3 以下，本次评价偏保守按 60 mg/m^3 考虑，配套低温 SCR 脱硝效率不小于 50%；（2）废碱液不含氯，烟气热量回收中设置了急冷段，烟气污染物不再考虑二噁英类；（2）装置年运行时间为 8000h，废碳酸钠回收炉配套运行，年排放量按照 8000h 考虑。

由上可知，拟建项目废碳酸钠回收炉烟气中的 SO_2、NO_x、烟尘排放浓度能满足山东省《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，CO 排放浓度《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484 -2001）表 3 标准限值要求，氨氨的排放浓度满足《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法》（HJ562－2010）氨逃逸质量浓度限值，排放速率满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 要求。

2.5.1.1.7 污水处理站废气

按照《污染源源强核算技术指南 石油炼制工业》（HJ 982—2018），废水处理过程的挥发性有机物的产生量核算公式如下：

$$D_{产生量}=\sum_{i=1}^{n}(\alpha\times Q_i\times 10^{-3})$$

式中：α，排放系数，kg/m^3；

Q_i，废水处理设施 i 的处理量，m^3/h；

t_i，废水处理设施 i 的年运行时间，h/a。

拟建项目污水处理站设置废气密闭收集系统，配套废气处理设施，设计收集效率 99%以上，VOC_S处理效率 80%以上。拟建项目废水处理设施 VOC 排放量为 5.276t/a。

表 2.5-13　废水处理设施 VOC 产生表

废水处理设施	流量（m^3/h）	VOCs 产生系数（kg/m^3）	年运行时间（h/a）	VOCs 产生量(t/a)
生物处理设施	336.72	0.005	8000	13.469

表 2.5-14　废水处理设施 VOC 产排情况表

排放方式	废气量	产生情况		处理效率	排放情况		
	Nm^3/h	kg/h	t/a		mg/m^3	kg/h	t/a
有组织	1.67	13.334	1.67	去除效率 80%	22	0.33	2.667
无组织	0.0169	0.135	0.0169	收集效率 99%	/	0.02	0.135
合计			13.469				2.802

2.5.1.2 无组织废气

拟建项目无组织排放主要分为装置设备与管线组件密封点泄漏、储罐无组织排放及循环水场无组织排放。

2.5.1.2.1 装置设备与管线组件密封点泄漏

装置设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物计算公式如下：

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

式中：$D_{设备}$—核算时段内设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物的量，kg；

α—设备与管线组件的密封点泄漏比例；

n—挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点数；

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

$WF_{VOCs,i}$—流经密封点 i 的物料中挥发性有机物的设计平均质量分数，%；

$WF_{TOC,i}$—流经密封点 i 的物料中总有机碳（TOC）的设计平均质量分数，%；

t_i—核算时段内密封点 i 的设计年运行时间，h。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》(HJ 853-2017)，本装置设备与管线组件的密封点泄漏比例 α 取值 0.003，石油化学工业密封点 TOC 泄漏排放速率 e_{TOC} 取值见表 2.5-15。

表 2.5-15 密封点 TOC 泄漏排放速率 e_{TOC} 取值

序号	设备类型	排放系数（kg/h/源）
1	开口阀或开口管线	0.03
2	阀门	0.036
3	法兰或连接件	0.044
4	泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	0.14
5	其他	0.073

按 VOCs 在 TOC 中的质量分数为 100%保守估算，则拟建项目生产装置及储运工程设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物的排放量为 100.253t/a，其中生产装置挥发性有机物的排放量为 91.753t/a，罐区密封点泄漏的挥发性有机物的排放量为 4.990t/a，装卸区密封点泄漏的挥发性有机物的排放量为 3.509t/a，见表 2.5-16。

表 2.5-16 拟建项目各生产装置及储运工程密封点泄漏情况一览表

装置名称	设备类型	密封点数量 n	运行时间 t_i	$E_{设备}$	小计
		个	h/a	kg/a	t/a
气分装置	开口阀或开口管线				5.751

装置名称	设备类型	密封点数量 n	运行时间 t_i	$E_{设备}$	小计
		个	h/a	kg/a	t/a
	阀门				
	法兰或连接件				
	泵、压缩机、搅拌器、泄压设备				
	其他				
1#、2#顺酐装置	开口阀或开口管线				10.930
	阀门				
	法兰或连接件				
	泵、压缩机、搅拌器、泄压设备				
	其他				
丙烷脱氢装置	开口阀或开口管线				17.683
	阀门				
	法兰或连接件				
	泵、压缩机、搅拌器、泄压设备				
	其他				
PO/SM 联合装置	开口阀或开口管线				56.475
	阀门				
	法兰或连接件				
	泵、压缩机、搅拌器、泄压设备				
	其他				
PSA	开口阀或开口管线				0.914
	阀门				
	法兰或连接件				
	泵、压缩机、搅拌器、泄压设备				
	其他				
罐区	开口阀或开口管线				4.990
	阀门				
	法兰或连接件				
	泵、压缩机、搅拌器、泄压设备				
	其他				
装卸区	开口阀或开口管线				3.509
	阀门				
	法兰或连接件				
	泵、压缩机、搅拌器、泄压设备				
	其他				
合计					100.253

2.5.1.2.2 储罐挥发性有机物

1）储罐选型符合分析性

按照《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015），挥发性有机液体储罐污染控制要求：“5.2.2 储存真实蒸气压≥76.6kPa 的挥发性有机液体应采用压力储罐。

5.2.3 储存真实蒸气压≥5.2kPa 但＜27.6kPa 的设计容积≥150m³ 的挥发性有机液体储罐，以及储存真实蒸气压≥27.6kPa 但＜76.6kPa 的设计容积≥75m³ 的挥发性有机液体储罐应符合下列规定之一：a）采用内浮顶罐；内浮顶罐的浮盘与罐壁之间应采用液体镶嵌式、机械式鞋形、双封式等高效密封方式。b）采用外浮顶罐；外浮顶罐的浮盘与罐壁之间应采用双封式密封，且初级密封采用液体镶嵌式、机械式鞋形等高效密封方式。c）采用固定顶罐，应安装密闭排气系统至有机废气回收或处理装置，其大气污染物排放应符合表 3、表 4 的规定。”

根据《东营市石化行业挥发性有机物综合整治实施方案》，“挥发性有机液体储存设施应在符合安全等相关规范的前提下，采用压力罐、低温罐、高效密封的内浮顶并增设氮封设施或压力调节装置。其中苯、甲苯、二甲苯等危险化学品应在内浮顶罐基础上安装油气回收装置等处理设施。”

拟建内浮顶罐均设氮封设施，苯在内浮顶罐基础上安装油气回收装置，设计处理效率＞95%。拟建储罐选型的符合分析性见表 2.5-17。

表 2.5-17　拟建储罐类型符合性分析一览表

物料名称	真实蒸汽压（kPa）	要求储罐类型	实际储罐类型	符合性
环氧丙烷	47.74	采用内浮顶罐；内浮顶罐的浮盘与罐壁之间应采用液体镶嵌式、机械式鞋形、双封式等高效密封方式。	外浮顶+机械式鞋形+氮封	符合
苯乙烯	0.30	无要求	外浮顶+氮封	符合
重组分（以乙苯计）	0.98	无要求	外浮顶+氮封	符合
液化气、正丁烷、丙烯、丙烷等	＞76.6kPa	压力储罐	压力球罐	符合
苯	/	内浮顶罐+油气回收装置	内浮顶罐+油气回收装置	符合

根据分析结果可知，拟建储罐选型符合相关要求。

2）储罐损耗情况

拟建项目原料丙烷、正丁烷、C4 和产品丙烯采用球罐，压力容器，正常工况下不考虑其无组织排放。拟建项目产品环氧丙烷、苯乙烯、重组分（以乙苯计）、苯采用内浮顶罐储存。

储罐的损耗按照《污染源源强核算技术指南 石油炼制工业》中的挥发性有机液体储存调和过程中 VOCs 无组织排放的定量估算的公式法进行核算。

浮顶罐的总损耗是边缘密封、出料、浮盘附件和浮盘缝隙损耗的总和。浮顶罐的总损耗如下：

$$D_{浮顶罐}=E_R+E_{WD}+E_F+E_D$$

式中：$D_{浮顶罐}$，总损耗，lb/a；

E_R，边缘密封损耗，lb/a；

E_{WD}，排放损耗，lb/a；

E_F，浮盘附件损耗，lb/a；

E_D，浮盘缝隙损耗，lb/a。

①边缘密封损耗

浮顶罐的边缘密封损耗可由下列公式估算得出：

$$E_R=\left(K_{Ra}+K_{Rb}v^n\right)DP^*M_VK_C$$

式中：E_R，边缘密封损耗，lb/a；

K_{Ra}，零风速边缘密封损耗因子，lb-mol/ft·a；

K_R，有风时边缘密封损耗因子，lb-mol/（mph）n·ft·a；

v，罐点平均环境风速，mph；

n，密封相关风速指数，无量纲量；

P^*，蒸汽压函数，无量纲量；

M_V，气相分子质量，lb/lb-mol；

K_C，产品因子；原油为 0.4，其它有机液体为 1.0。

②挂壁损耗

浮顶罐的罐壁排放损耗可由下列公式估算得出：

$$E_{WD}=\frac{(0.943)QC_SW_L}{D}\left(1+\frac{N_CF_C}{D}\right)$$

式中：E_{WD}，挂壁损耗，lb/a；

Q，年周转量，bbl/a；

C_S，罐体油垢因子；

WL，有机液体密度，lb/gal；

D，罐体直径，ft；

0.943，常数，1000ft^3·gal/bbl^2；

N_C，固定顶支撑柱数量（对于自支撑固定浮顶或外浮顶罐：N_C=0），无量纲量；

F_C，有效柱直径，取值 1.0。

③浮盘附件损耗

浮顶罐的浮盘附件损耗可由下面的公式估算得出：

$$E_F=F_FP^*M_VK_C$$

式中：E_F，浮盘附件损耗，lb/a；

F_F，总浮盘附件损耗因子，lb-mol/a；

P^*，蒸汽压函数，无量纲量；

M_V，气相分子质量，lb/lb-mol；

K_C，产品因子；原油为 0.4，其它有机液体为 1.0。

④浮盘缝隙损耗

由螺栓固定的内浮顶罐可能存在盘缝损耗，可由下面公式估算：

$$E_D=K_DS_DD^2P^*M_VK_C$$

式中：E_D，盘缝损耗单位缝长因子，lb-mol/ft·a；

S_D，盘缝长度因子，ft/ft^2；

P^*，蒸汽压函数，无量纲量；

M_V，气相分子质量，lb/lb-mol；

K_C，产品因子；原油为 0.4，其它有机液体为 1.0。

拟建项目常压储罐的挥发性有机物的排放量 79.914t/a，见表 2.5-18。

表 2.5-18　常压储罐物料损耗一览表

储罐	边缘密封损失(t/a)	挂壁损失(t/a)	浮盘附件损失(t/a)	盘缝损失(t/a)	产生量(t/a)	去除效率	排放量(t/a)
苯罐	0.253	24.450	2.122	19.500	46.324	95%	2.316
环氧丙烷罐	0.349	13.692	2.932	26.946	43.919	/	43.919
苯乙烯罐	0.006	29.340	0.049	0.449	29.844	/	29.844
重组分罐	0.002	3.757	0.018	0.058	3.835	/	3.835
合计	0.610	71.239	5.121	46.953	123.922	/	79.914

苯储罐配套 1 套 100m^3/h 油气回收设施，采用“冷凝+吸附”处理工艺，油气回收效率 95%以上，经过处理后废气经 1 根高 15m（排气口至地面高度）排气筒排放，满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表 3 中“有机废气排放口非甲烷总烃去除效率>95%”要求。

甲苯储罐配套油气回收设施主要工艺过程：

（1）冷凝

设计为二级冷凝工况温度，第一级设置工况温度点为 3℃，第二级设置工况温度点为-35℃。第 1 级：设置换热器出口温度 3℃。常温油气冷凝到 3℃，油气中含 C6 及以下的烃类组分和绝大部分水蒸汽冷凝液化。第 2 级：从 3℃左右降到-35℃，使油气中含 C3 到 C5 的烃类组分冷凝液化。

油气回收装置配套密闭储油罐，并设有液位监控系统。冷凝油经密闭储油罐暂存后定期输送至污油罐内密闭储存，掺入原料进入生产装置回用。

2）吸附

采用活性炭吸附罐，拦截二级冷凝之后的低温低浓度余气中的碳氢化合物，除去了大部分轻烃后达标尾气由炭吸附罐顶部排至大气。富集单元设置 A/B 两个吸附罐，轮流交替承担吸附余气和脱附富集碳氢化合物的任务。吸附饱和的活性炭吸附罐用真空泵抽真空，其中的轻烃被解吸，脱附的高浓度油气循环进入冷凝单元，提高了分压力的组分得以过饱和，逐步产生相变得到回收的液态碳氢化合物。

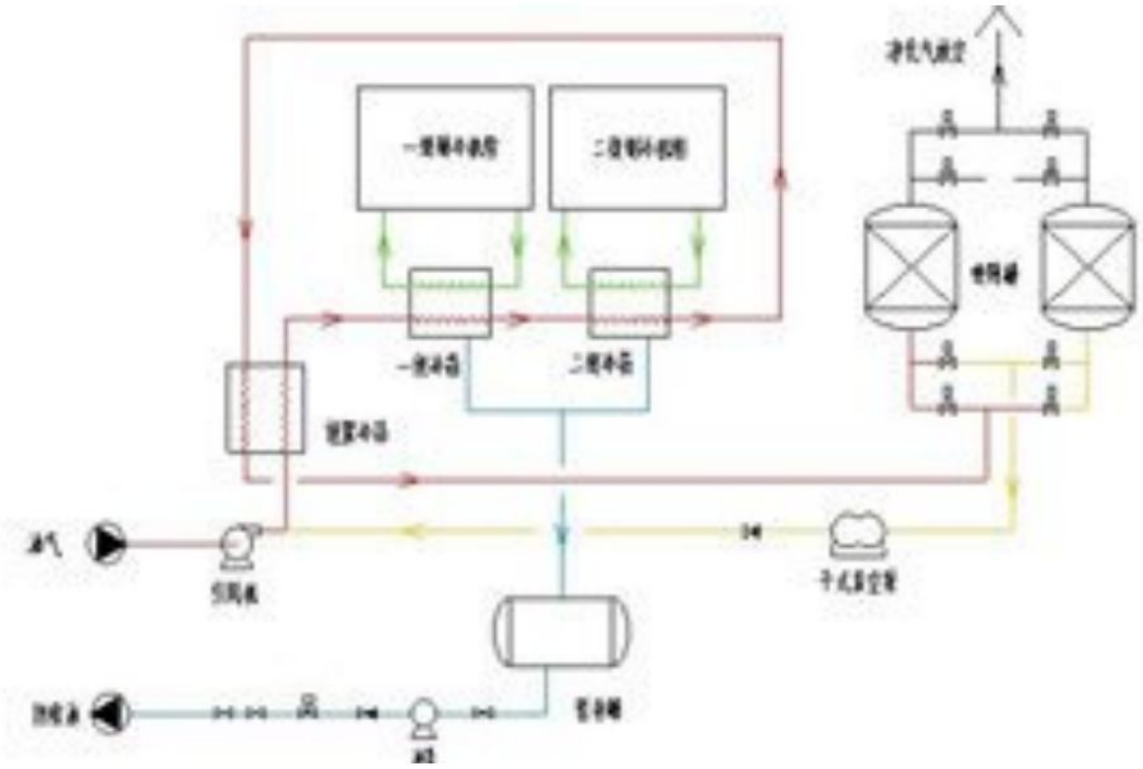


图 2.5-5　油气回收工艺流程示意图

2.5.1.2.3 装卸区装载废气

根据《污染源源强核算技术指南 石油炼制工业》（HJ982-2018）中的排放系数法进行核算：

1）挥发性有机液体装载过程的挥发性有机物的产生量计算公式如下：

$$D_{产生量}=\frac{L_L \times Q}{1000}$$

式中：$D_{产生量}$—挥发性有机液体装载过程的挥发性有机物的产生量，t/a；

L_L—挥发性有机液体装载过程的排放系数，kg/m³；

Q—物料装载量，m³/a。

2）采用公路装载挥发性有机液排放系数计算公式如下：

$$L_L=1.20\times10^{-4}\times\frac{S\times P_T\times M_{vap}}{273.15+T}$$

式中：S—饱和系数，无量纲，一般取值 0.6；

P_T—温度 T时装载物料的真实蒸气压，Pa；

M_{vap}—油气分子量，g/mol；

T—物料装载温度，℃。

3）挥发性有机液体装载过程的挥发性有机物的排放量计算公式如下：

$$D_{排放量}=D_{产生量}\times\left(1-\frac{\eta_{收集}}{100}\times\frac{\eta_{处理}}{100}\right)$$

式中：$D_{排放量}$—挥发性有机液体装载过程的挥发性有机物的排放量，t/a；

$D_{产生量}$—挥发性有机液体装载过程的挥发性有机物的产生量，t/a。

拟建项目挥发性有机液体产品装车区 VOCs 产生情况见表 2.5-19。

表 2.5-19　装卸区 VOCs 产生情况一览表

物料	P_T 温度 T 时装载物料的真实蒸气压(Pa)	M_{vap} 油气分子量(g/mol)	T 物料装载温度（℃）	L_L 挥发性有机液体装载过程的排放系数(kg/m³)	Q 物料装载量（m³/a）	VOCs 产生量（t/a）
环氧丙烷	47744.78	58.08	15	0.692893	337349.4	233.747
苯乙烯	143.16	104	10	0.003786	666666.7	2.524
合计						236.271

拟建项目装卸区配套 1 套 400m³/h 油气回收装置，采用“冷凝+吸附”处理工艺，油气回收效率 95%以上，经过处理后废气经 1 根高 15m（排气口至地面高度）排气筒排放，满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 3 中“有机废气排放口非甲烷总烃去除效率>95%”要求。 拟建项目采用底部装车方式，罐车上部排气孔能与油气回收系统硬管螺栓紧密结合，收集效率达到 100%。

拟建项目装卸区挥发性有机物排放量为 11.813t/a，见表 2.5-20。

表 2.5-20　装卸区废气产排情况一览表

废气量(Nm³/h)	污染物	产生情况		处理效率	排放情况		排气筒参数		
		kg/h	t/a		kg/h	t/a	H	D	T
							m	m	℃
400	VOCs	29.5339	236.271	油气回收效率 95%	1.4766	11.813	15	0.3	30
	苯乙烯	0.3155	2.524		0.0158	0.126			

2.5.1.2.4 循环水场无组织排放

循环水场逸散的 VOCs 按照《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》中的核算。

循环冷却塔、循环水冷却系统 VOCs 排放系数为 7.19×10^{-7}t/m^3-循环水量。拟建项目循环水正常用水总量约 44541t/h，年运行 8000h，则循环水场增加的 VOCs 排放量为 256.2t/a。

2.5.2 废水

2.5.2.1 废水产生及排放情况

拟建项目废水包括生活污水、含硫废水、含油污水、酸性废水、含盐废水、丙烷脱氢装置原料干燥器再生分液罐废水、化验室废水、循环冷却水排污水、脱盐水制备系统废水和初期雨水，具体见水平衡图图 3.4-1，废水产生情况见表 3.6-8。

拟建项目 PO/SM 联合装置高盐废水产生量为 43.13m^3/h，预处理脱盐设施处理后，约 22.85m^3/h 凝结水与其他废水共 336.72m^3/h 一起送入排入厂区污水处理站处理；。

表 3.6-8　项目生产废水产生情况一览表

编号	污染源	废水量	COD_{Cr}		石油类		氨氮		硫化物		排放规律
		t/h	mg/L	kg/h	mg/L	kg/h	mg/L	kg/h	mg/L	kg/h	
W1-1	机泵冷却水	2	500	1.00	100	0.20	10	0.02	1	0.002	连续
W2-1	机泵冷却水	6.4	500	3.20	100	0.64	10	0.06	1	0.006	连续
W3-1	原料干燥器再生分液罐废水	0.005	300	0.0015	50	0.0003	/	/	/	/	间歇
W3-2	产物干燥器再生分液罐酸性水	1.83	2000	3.6600	20	0.0366	/	/	1000	1.830	连续
W3-3	再生气洗涤塔含硫碱性废水	0.098	68100	6.6738	20	0.0020	/	/	41681	4.085	连续
W3-4	催化剂再生尾气处理废水	0.23	200	0.0460	20	0.0046	/	/	/	/	连续
W3-5	机泵冷却及地面冲洗废水	16	500	8.00	100	1.6000	/	/	/	/	连续
W4-1	烃化反应和乙苯精制单元的粗分塔塔顶回流罐	0.07	8770	0.61	10	0.0007	/	/	/	/	连续
W4-2	过氧化反应及提浓单元反萃罐	23.8	4500	107.10	/	/	8	0.19	/	/	连续
W4-3	环氧化反应单元碱洗和水洗罐	18.6	33900	630.54	/	/	8	0.15	/	/	连续
W4-4	环氧丙烷精制工序脱重塔	0.18	35000	6.30	/	/	8	0.00	/	/	连续
W4-5	环氧丙烷精制工序第一萃取塔回流罐	0.33	41000	13.53	/	/	8	0.00	/	/	连续
W4-6	醇酮回收单元乙苯	0.15	25500	3.83	/	/	8	0.00	/	/	连续

编号	污染源	废水量	COD_{Cr}		石油类		氨氮		硫化物		排放规律
		t/h	mg/L	kg/h	mg/L	kg/h	mg/L	kg/h	mg/L	kg/h	
	回收塔回流罐										
W4-7	机泵冷却水	4	60	0.24	15	0.0600	--		/	/	间断
W5-1	洗涤塔废水	0.212	74000	15.69	200	0.0424	150	0.64	/	6.44	连续
W5-2	油相废水	3.4	4800	16.32	200	0.6800	150	0.52	/	6.9	连续
W5-3	酸性废水	18.47	25000	461.75	200	3.6940	150	0.13	/	1.29	连续
W5-4	机泵冷却水	9.6	2000	19.20	100	0.9600	10	0.10	1	0.010	连续
W6-1	机泵冷却水	2	500	1.00	100	0.2000	10	0.02	1	0.002	连续
生活污水		0.75	300	0.23	/	/	25	0.02	/	/	连续
循环排污水		133	250	33.25	/	/	25	3.33	/	/	间歇
脱盐水制备浓水		103.16	40	4.13	/	/	5	0.52	/	/	连续
含盐废水		7.48	20	0.15	/	/	/		/	/	连续
化验室废水		1.8	200	0.36	20	0.0360	5	0.01	—	/	连续
初期雨水		3.23	300	0.97	50	0.1615	15	0.05	—	/	间歇
真空泵废水		0.055	1000	0.06	100	0.0055	/	-	-	/	连续

2.5.2.2 废水处理设施

拟建项目污水处理站包括顺酐高浓度生产废水处理设施和综合污水处理设施。

2.5.2.2.1 高含盐工艺废水预处理设施

根据装置产生废水的水质，拟建项目对 PO/SM 装置环氧化单元高盐的含碱废水和环氧化单元部分高盐废水收集后进入配套的前三效蒸发脱盐设施进行脱盐预处理，脱盐后的冷凝水与苯乙醇脱水单元的工艺废水汽提塔净化水混合后，回用于环氧化和过氧化单元的水洗工段；前三效蒸发脱盐设施产生的浓液进入结晶器，含有丙二醇的气相进入丙二醇脱水塔，塔顶回流罐分离出的废水进入厂区污水处理站，脱水塔釜液进入丙二醇精制塔，塔侧线得到丙二醇，塔底得到少量焦油。

结晶器的底部母液与其他所有废水混合，进入气液分离器，分离得到的气相作为燃料气进入燃料汽化器，液相进入 EBHP 分解器，液相进入污水汽提塔，汽提塔顶回流罐液相进入废气密封罐，经汽提处理后的出水进入后三效蒸发器，蒸发器出来的冷凝水进入厂区污水处理站，产生的浓碱液成分复杂，则进入配套的废碳酸钠回收炉进行焚烧处理。

工艺废水预处理过程三效蒸发器尾气、丙二醇脱水和精制塔的不凝尾气与废水汽提塔尾气一同经废气密封罐处理后作为废气，去装置配套 RTO 设施处理；预处理设施末效得到的浓碱液，去配套的废碳酸钠回收炉处理。后三效蒸发器的出水和丙二醇脱水塔的排水汇集后与机泵冷却水、生活污水和初期雨水等一起排入厂区污水处理站统一处理。

2.5.2.2.2 高浓度工艺废水处理设施

1）高浓度工艺废水预处理设施

针对顺酐装置和 PO/SM 装置的高 COD 工艺废水，拟建项目配套建设 1 座 45m^3/h 的高浓度工艺废水预处理设施，采用“微电解+LFD 氧化+水解酸化+UASB”处理工艺。拟建项目顺酐装置和 PO/SM 装置的高 COD 工艺废水经预处理后，依托厂区北侧的东营市亚通石化有限公司在建的 1 座 200m^3/h 污水处理站进一步处理达标后排入园区污水管网。

拟建项目高浓度工艺废水预处理设施处理工艺如下：

（1）微电解

微电解是一种属于电化学法的污水预处理装置，主要应用于化工、制药垃圾渗滤液、染料等行业的高浓度、难生化的有机污水的预处理。它是在无需外接电源的情况下，自身产生 1.2 伏电位差，对废水进行电解达到降解有机污染的目的。其原理为：电化学、氧化-还原、物理吸附及絮凝沉淀。

（2）芬顿催化氧化

芬顿是由 H_2O_2 和 Fe^{2+} 组成的混合体系，它通过催化分解 H_2O_2 产生的 $\cdot OH^-$ 进攻有机物分子夺取氢，将大分子有机物降解为小分子有机物或矿化为二氧化碳和水等无机物。破氰原理如下：$CN^-+H_2O_2+H_2O \rightarrow HCO_3^-+NH_3$。

（2）水解酸化

水解酸化处理方法是一种介于好氧和厌氧处理法之间的方法，和其它工艺组合可以降低处理成本提高处理效率。水解酸化工艺根据产甲烷菌与水解产酸菌生长速度不同，将厌氧处理控制在反应时间较短的厌氧处理第一和第二阶段，即在大量水解细菌、酸化菌作用下将不溶性有机物水解为溶解性有机物，将难生物降解的大分子物质转化为易生物降解的小分子物质的过程，从而改善废水的可生化性，为后续处理奠定良好基础。水解是指有机物进入微生物细胞前、在胞外进行的生物化学反应。微生物通过释放胞外自由酶或连接在细胞外壁上的固定酶来完成生物催化反应。酸化是一类典型的发酵过程，微生物的代谢产物主要是各种有机酸。

（4）内循环厌氧处理技术（UASB）

内循环厌氧处理技术(UASB)是 20 世纪 80 年代中期由荷兰 PAQUES 公司研发成功，并推入国际废水处理工程市场。UASB 反应器相似由 2 层 UASB 反应器串联而成。按功能划分，反应器由下而上共分为 5 个区：混合区、第 1 厌氧区、第 2 厌氧区、沉淀区和气液分离区。

UASB 反应器的构造及其工作原理决定了其在控制厌氧处理影响因素方面比其它传统厌氧反应器明显更具有优势，由下而上共分为 5 个区：混合区、第 1 厌氧区、第 2 厌氧区、沉淀区和气液分离区。

混合区：反应器底部进水、颗粒污泥和气液分离区回流的泥水混合物有效地在此区混合。

第 1 厌氧区：混合区形成的泥水混合物进入该区，在高浓度污泥作用下，大部分有机物转化为沼气。随着沼气产量的增多，一部分泥水混合物被沼气提升至顶部的气液分离区。

气液分离区：被提升的混合物中的沼气在此与泥水分离并导出处理系统，泥水混合物则沿着回流管返回到最下端的混合区，实现了混合液的内部循环。

第 2 厌氧区：经第 1 厌氧区处理后的废水，除一部分被沼气提升外，其余的都通过三相分离器进入第 2 厌氧区。沼气通过沼气管导入气液分离区，对第 2 厌氧区的扰动很小，这为污泥的停留提供了有利条件。。

拟建项目高浓度工艺废水预处理设施设计进出水水质及综合处理效率见表 2.5-21，处理工艺流程见图 2.5-6。

表 2.5-21　高浓度工艺废水预处理设施设计进出水水质一览表

序号	处理单元	项目	COD（mg/L）	BOD_5（mg/L）	SS（mg/L）	氨氮（mg/L）
调节池进水			15000	3000	1000	150
1	微电解+LFD+气浮	进水水质	15000	3000	1000	150
		出水水质	7500	1200	500	100
		去除率%	50%	40%	50%	33%
2	水解+UASB 反应器（回流稀释）	进水水质	7500	1200	500	100
		出水水质	1500	500	200	50
		去除率%	80%	58%	60%	50%
污水处理站出水			1500	500	200	50

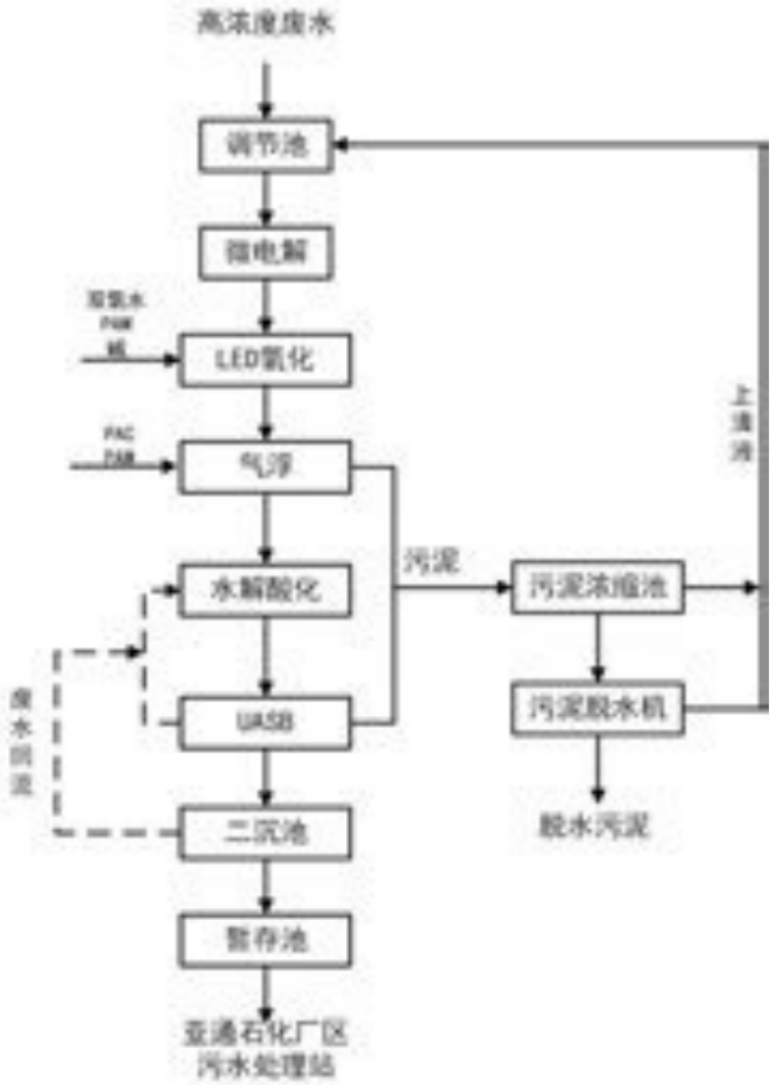


图 2.5-6　高浓度工艺废水预处理设施工艺流程图

2）依托的亚通石化污水处理站

东营市亚通石化有限公司污水处理站采用“均质+隔油+气浮+A/O 池+生物接触氧化池+生物指示池”处理工艺。工艺流程简述如下：

污水进入污水处理站格栅井，通过格栅井处理后，由进水管进入集水池，然后由泵提升至后续处理装置。污水通过隔油池，由泵提升至涡凹气浮机及溶气气浮机，串联运行，启动加药泵加药，启动涡凹气浮机充气，使污水中的油上浮，即浮渣。出水进 A 池处理，污水进入 A 池为缺氧段，启动污泥回流泵、污水回流泵，将来水与回流污水、回流污泥通过潜水搅拌机充分搅拌，进行反硝化去除氨氮，然后出水进 O 池。O 池为好氧段，通过鼓风机鼓气然后用微孔曝气器进行曝气，使曝气均匀进行生化反应，达到去除 COD 的目的，部分污水通过回流污水泵回流至 A 池作为回流污水用。O 池出

水进入一沉池，均匀布水，池内设若干沉淀斗，沉淀下来的污泥由排泥管排至污泥池。污泥池内污泥由泵提升部分至 A 池作为回流污泥，剩余污泥排出。沉淀池出水进入接触氧化池，池内装有半软性填料及曝气软管，填料上布满生物膜，污水与生物膜广泛接触，使污水中的有机物得到去除。污水经接触氧化池后进入二沉池，沉淀后，清水流入监控池。

亚通石化南厂区污水处理站设计进出水水质及综合处理效率见表 2.5-22，处理工艺流程见图 2.5-7。

表 2.5-22　亚通石化南厂区污水处理站设计进出水水质一览表

序号	项目	水量（t/h）	pH	COD（mg/L）	氨氮（mg/L）	硫化物（mg/L）	石油类（mg/L）	挥发酚（mg/L）
1	设计进水水质	200	6～9	2500	225	100	160	40
2	设计处理效率	/	6～9	80%	80%	99%	95%	99%
3	设计出水水质	200	6～9	500	45	1	8	0.4

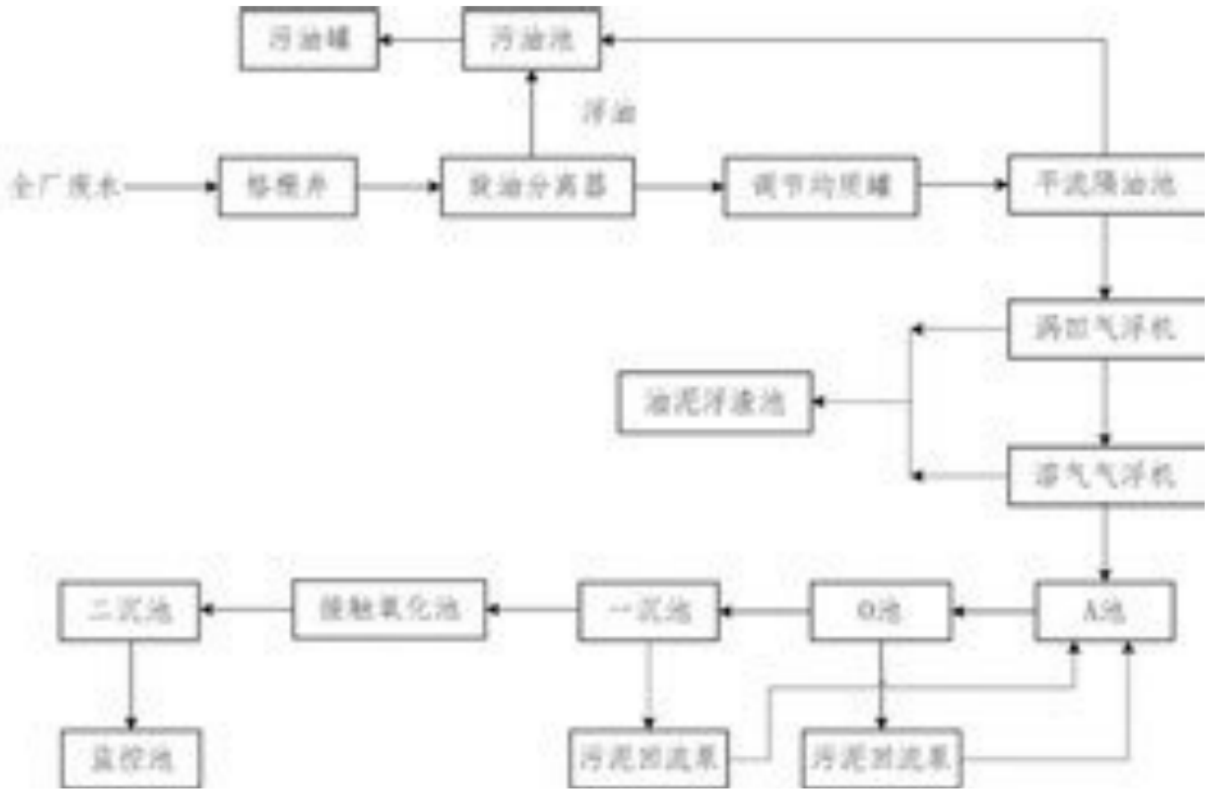


图 2.5-7　亚通石化南厂区污水处理站工艺流程图

拟建项目顺酐装置和PO/SM装置的高COD工艺废水经预处理后的水质满足亚通石化南厂区污水处理站设计进水水质要求，经亚通石化南厂区污水处理站处理的废水水质满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 1 间接排放限值及表 3 特征污染物排放限值要求、《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）表 1 中 B 等级要求，同时满足东营港经济开发区污水处理厂进水水质要求。

2.5.2.2.3 自备综合废水污水处理站

拟建项目自建 1 座综合废水厂区污水处理站，设计污水处理能力为 300m^3/h，采用“隔油+调节+A/O”处理工艺。

经隔油预处理后机泵冷却废水与生活污水、循环排污水、脱盐水制备废水等混合后进入生化单元。

A 段生化池的主要功能是在缺氧的条件下将 NO_3-N 还原为 N_2，并将大分子量的有机物在缺氧的条件下通过酸化作用降解为小分子量的有机物，提高后续处理的可生化性，缺氧池溶解氧控制在 0.5mg/L 以内、pH 值控制在 7～8.5 内。

O 段生化池的主要功能是在好氧的条件下降解 COD 及硝化氨氮，为提高消化效率，O 段按分池硝化设计，O 池溶解氧控制在 3mg/L 以内、pH 值控制在 6.5～8.5 内。

生化处理后的废水经过沉淀处理后排入东营港经济开发区污水处理厂。

拟建污水处理站处理工艺具体见图 3.6-3。

图 3.6-3　拟建项目自备污水处理站工艺流程图

拟建项目污水处理站设计进出水水质情况见表 3.6-11。

表 3.6-11　拟建污水处理站设计进出水水质一览表

序号	项目	水量（m³/h）	pH	COD（mg /L）	氨氮（mg/L）	硫化物（mg/L）	石油类（mg/L）	挥发酚（mg/L）
1	设计进水水质	300	6～9	800	50	20	30	30
2	设计出水水质	300	6～9	50	5	1	0.5	0.1

废水混合后废水水质情况见表 3.6-12。

表 3.6-12　拟建项目废水混合后水质情况一览表

序号	项目	水量（m³/h）	pH	COD（mg /L）	氨氮（mg/L）	硫化物（mg/L）	石油类（mg/L）	挥发酚（mg/L）
1	实际进水情况	236.72	6～9	286.35	34.86	5.42	3.09	1.38
2	污水处理站设计进水水质	300	6～9	800	50	20	30	30

由表 3.6-12 可知，拟建项目废水混合后废水水质满足拟建污水处理站进水水质要求。污水处理站各单元处理效率见表 3.6-13。

表 3.6-13　拟建污水处理站各单元处理效率一览表

处理单元	指标	COD(mg/L)	氨氮（mg/L）	硫化物（mg/L）	石油类（mg/L）	挥发酚（mg/L）
隔油+A/O	进水	286.35	34.86	5.42	3.09	1.38
	出水	85.91	17.43	2.17	1.24	0.55
	去除率	70%	50%	60%	60%	60%
东营港经济开发区污水处理厂设计进水水质		500	50	-	-	-

由表 3.6-13 可知，拟建项目废水经污水处理站处理后废水水质满足东营港经济开发区污水处理厂进水水质要求。

2.5.2.2.4 东营港经济开发区污水处理厂

东营港经济开发区北部污水处理厂位于山东省东营市东营港经济开发区，是东营港经济开发区的配套基础设施，建设规模为 5 万 m^3/d，分二期建设，其中一期 2.5 万 m^3/d，二期工程为 2.5 万 m^3/d，二期工程于 2011 年 7 月建成。

园区污水处理厂采用“格栅+曝气沉沙+溶气气浮+水解酸化+曝气+AO+MBR+消毒”工艺（见图 2-8），污水处理厂出水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）的一级 A 标准，出水排入人工湿地。

人工湿地水质净化工程位于东营港经济开发区北部污水处理厂东南侧，面积约 240 亩，处理水量 5 万吨/天，设计进水水质为《城镇污水处理厂污染物排放标准》1 级 A 标准（COD≤50mg/L，NH_3-N≤5mg/L）；设计出水水质为《地表水环境质量标准》Ⅴ类标准（COD≤40mg/L，NH_3-N≤2mg/L）。人工湿地出水进入神仙沟，最终汇入渤海。

表 2-23　园区污水处理厂设计进出水水质指标（单位：mg/L）

项目	COD	BOD_5	悬浮物	氨氮	石油类	挥发酚	氯离子
进水水质	800	300	200	50	20	1.0	4000
出水水质	50	10	10	5（8）	20	1.0	4000

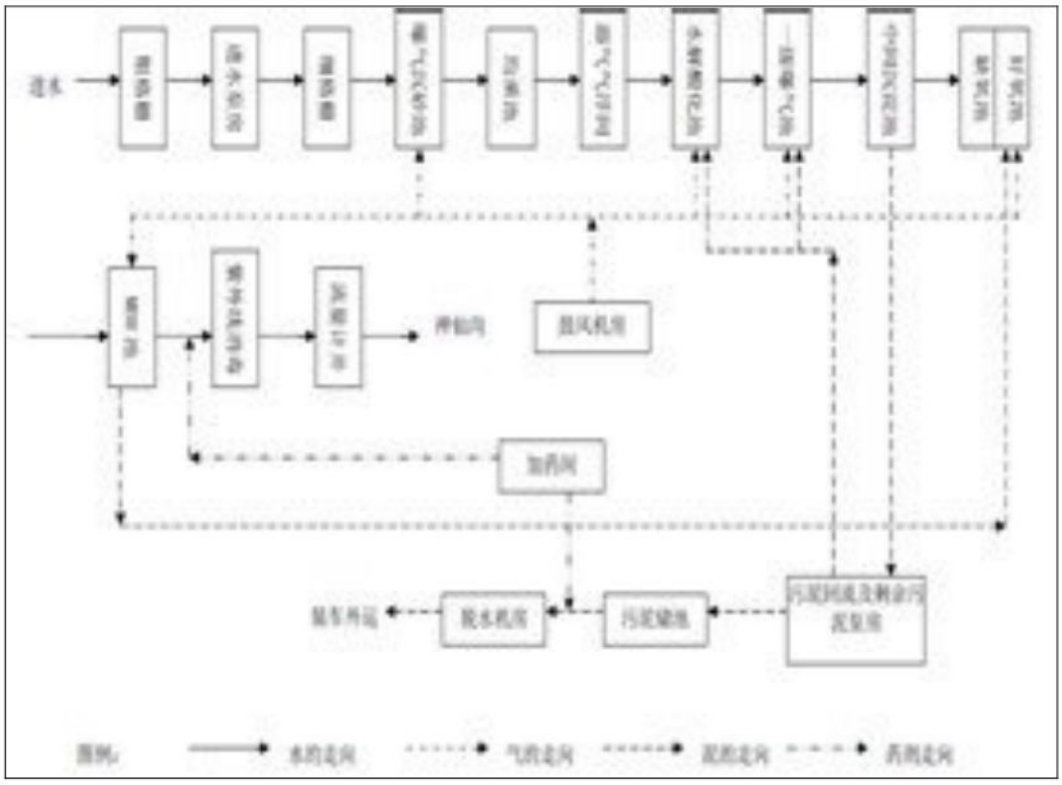


图 2-8　园区污水厂污水处理工艺流程图

该厂区与开发区之间已经铺设污水管网，拟建项目排水水质满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B 等级标准和《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）标准要求，水质水量均能够满足东营港开发区污水处理厂要求。拟建项目废水排入开发区污水处理厂深度处理是可行的。

2.5.2.3 废水排放

拟建项目最终排放至东营港经济开发区污水处理厂的废水量为 336.72t/h。

废水水质及污染物排放量具体见下表。

表 3.6-15　拟建项目废水排放情况一览表

污染因子	排入神仙沟标准（mg/L）	排放量（t/a）
COD	50	134.688
氨氮	5	13.469
总氮	15	40.406

由上表可知，拟建项目排入东营港经济开发区污水处理厂的废水量为 336.72t/h、269.376 万 t/a，经东营港经济开发区污水处理厂处理后废水中主要污染物 COD 浓度为 50mg/L，排放量为 134.688t/a；氨氮浓度为 5mg/L，排放量为 13.469t/a。

2.5.3 固体废物

拟建项目脱盐过程产生的中间物料浓碱液经焚烧炉焚烧处理，产生 19435t/a 的废碳酸钠盐。本次评价要求公司在运行后对该部分碳酸钠进行危险废物鉴别，在鉴定结果出来前，废碳酸钠按照危险废物进行管理，待鉴定结果出来后，如属于危险废物，则按危险废物处置，如经鉴别不属于危险废物，则可作为一般固废进行外卖综合利用。

表 2.5-24　拟建项目固体废物产生及处理情况一览表

序号	危废名称	类别	代码	产生量	产生工序	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污防措施
1	废保护器废催化剂	HW50	261-182-50	12t/2a	烃化保护反应器	固态	废分子筛催化剂	有机物	2 年一次	T	委托有资质单位处置
2	废烃化反应催化剂	HW50	261-182-50	56t/6a	烃化反应工段	固态	废分子筛催化剂	有机物	6 年一次	T	
3	废液相烃化反应催化剂	HW50	261-182-50	13t/6a	液相烃化反应工段	固态	废分子筛催化剂	有机物	6 年一次	T	
4	废气相烃化反应催化剂	HW50	261-182-50	10t/6a	气相烃化反应工段	固态	废分子筛催化剂	有机物	6 年一次	T	
5	废烷基转移催化剂	HW50	261-182-50	29t/6a	烷基转移反应工段	固态	废分子筛催化剂	有机物	6 年一次	T	
6	废白土	HW49	900-041-49	50t/a	苯预处理工序	固态	白土、苯等	苯等	5 年一次	T	
7	废环氧化催化剂	HW50	261-182-50	190t/a	环氧化工序	固态	钛系催化剂、有机物	有机物	每年一次	T	
8	废脱水催化剂	HW50	261-182-50	130t/a	脱水工序	固态	有机物	有机物	每年一次	T	
9	废氧化剂	HW50	261-182-50	60t/a	加氢保护反应器	固态	氧化锡类氧化剂、有机物	有机物	每年一次	T	
10	废加氢催化剂	HW50	261-182-50	72t/a	加氢反应	固态	铜基催化剂、有机物	有机物	每年一次	T	
11	废脱硝催化剂	HW50	772-007-50	1.8t/3a	废碳酸钠回收炉烟气脱硝	固态	五氧化二钒、三氧化二铁	五氧化二钒	3 年一次	T	
12	多乙苯残油	HW11	261-106-11	3040t/a	乙苯精制单元多乙苯塔底物	液态	二苯乙烷、三乙苯	二苯乙烷、三乙苯	连续产生	T	《国家危险废物名录（修订稿）》发布前委托有资质单位处置；《国家危险废物名录（修订
13	富芳烃	HW11	261-106-11	252.8 t/a	乙苯精制单元分离物	液态	苯、环己烷	苯、环己烷	连续产生	T	
14	焦油	HW11	261-106-11	28685.6 t/a	脱水反应和苯乙烯精制单元塔底残余物	液态	苯乙醇甲酸酯、苯乙醇苯甲酸酯和 EBHP 二聚物	苯乙醇甲酸酯、苯乙醇苯甲酸酯和 EBHP 二聚物	连续产生	T	

15	粗丙苯	HW11	261-106-11	1440 t/a	乙苯精制单元丙苯塔分离物	液态	丙苯、乙苯	丙苯、乙苯	连续产生	T	稿）》发布后，进行“点对点”综合利用

拟建项目危险废物产生量为 1637.55t/a，其储存运输应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单、《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025-2012）和《危险废物污染防治技术政策》的要求进行。

1）危险废物的收集和贮存

根据危险废物的性质，用符合标准要求，且不易破损、变形、老化，并能有效防止渗漏、扩散的专门容器分类收集储存。同时在装有危险废物的容器上贴上标签，详细标明危险废物的名称、重量、成份、特性以及发生泄漏、扩散污染事故时的应急措施和补救方法。

危险废物临时储存场所位于 10#罐区南侧、油井西侧，设立危险废物警示标志，由专人负责管理，采取相应的防渗、防漏措施。管理人员每月及时统计废物的产生量，并按照有关规定及时进行清运和处置。

2）危险废物的转移和运输

危险废物的转移应遵从《危险废物转移联单管理办法》及其他有关规定的要求，并禁止在转移过程中将危险废物排放至环境中。

建设单位可与危废处置中心共同研究危险废物运输的有关事宜，确保危险废物的运输安全可靠，减少或避免运输过程中的二次污染和可能造成的环境风险。

拟建项目废催化剂、吸附剂及氧化剂作为危险废物委托处理处置。中间物料浓碱液经焚烧处理产生的废碳酸钠盐，在生产运行后开展危险废物鉴别，在鉴定结果出来前，废碳酸钠按照危险废物进行管理，待鉴定结果出来后依据性质采取相应措施。

根据《国家危险废物名录（修订稿）》（征求意见稿）中的危险废物豁免管理清单中第 26 项规定：“未列入本《危险废物豁免管理清单》中的危险废物，在环境风险可控的前提下，经省级生态环境部门同意，实行危险废物“点对点”利用。即：一家单位产生的危险废物，可直接作为另外一家单位的生产原料进行使用；其利用过程不按危险废物管理。”

待《国家危险废物名录（修订稿）》正式发布后，拟建项目装置产生的部分危险废物（多乙苯残油、焦油、富芳烃、粗丙苯等）可作为亚通石化部分装置的原料进行“点对点”综合利用。

拟建项目产生的多乙苯残油、焦油、富芳烃、粗丙苯等去往亚通石化进行“点对点”综合利用的具体装置见下表，具体见下表。

表 2.5-25　拟建项目往亚通石化综合利用的中间物料及产量情况一览表

序号	副产品和中间物料名称	设计产量（t/a）	备注
1	多乙苯残油	3040	去亚通石化电极原料生产装置综合利用
2	富芳烃	252.8	去亚通石化芳烃装置抽提单元综合利用
3	焦油	28685.6	去亚通石化电极原料生产装置综合利用
4	粗丙苯（乙苯丙苯混合物）	1440	去亚通石化作为汽油调和油

“点对点”综合利用的可行性论证：多乙苯残油为乙苯精制单元产生的，主要组分为二苯乙烷、三乙苯等；焦油为环氧化单元和丙二醇精制过程产生的，主要为重组分物质如苯乙醇甲酸酯、苯乙醇苯甲酸酯和 EBHP 二聚物等，可作为亚通石化延迟焦化装置原料，进行综合利用；富芳烃主要组成为苯和少量环己烷，亚通石化芳烃装置抽提单元可对这种物料进行综合利用，抽提出的苯作为亚通石化干气制乙苯装置的原料，分离出出的抽余油可作为亚通石化的汽油调和组分；粗丙苯为乙苯与丙苯混合物，属汽油组分，芳烃含量高，去亚通石化作为汽油调和组分。

且拟建项目厂区距离亚通石化较近，这些物料均通过管道安全的输送至亚通石化厂区各装置进行综合利用，亚通石化这些装置均在正常运行中，因此能保证拟建项目的这些物料能够被安全稳定的“点对点”综合利用。

2.5.4 噪声

拟建项目主要噪声源设备为各类压缩机、制冷机、增压机、引风机、泵类、制氮机等，其噪声级（单机）一般为 80～105dB（A），均采取消声、隔音、基础减振等措施。噪声源设备情况见表 3.6-17。

表 3.6-17　噪声污染源情况一览表（单位：dB（A））

序号	设备名称	台数	单机噪声级	治理措施	治理后单机噪声级	所属装置
1	机泵	12	90	低噪声电机、基础减震	80	气分装置
2	原料气压缩机	3	90	基础减振、隔声罩	80	PSA 装置
3	置换气压缩机	2	90	基础减振、隔声罩	80	
4	真空泵	3	90	基础减振、隔声罩	80	
5	反应器风机	4	90	消声罩、基础减震	75	顺酐装置
6	汽提空气风机	4	90	消声罩、基础减震	75	
7	尾气洗涤塔真空泵	4	90	装消声罩、隔音间	75	
8	产品塔真空泵	4	90	基础减振、隔声罩	75	
9	蒸汽喷射泵	4	90	装消声罩、隔音间	75	
10	其他各类机泵	144	90	装消声罩、隔音间	75	
11	加热炉	4	85			丙烷脱氢

12	反应器流出物压缩机（一段）	1	90	基础减振、隔声罩	80	装置
13	反应器流出物压缩机（二段）	1	90	基础减振、隔声罩	80	
14	SHP 氢气压缩机	1	90	基础减振、隔声罩	80	
15	热泵压缩机（一段）	2	90	基础减振、隔声罩	80	
16	热泵压缩机（二段）	1	90	基础减振、隔声罩	80	
17	制冷系统	4	90	基础减振、隔声	65	
18	再生鼓风机	1	90	消声罩、基础减震	75	
19	再生冷却器鼓风机	1	90	消声罩、基础减震	75	
20	精制可移动鼓风机	1	90	消声罩、基础减震	75	
21	提升气鼓风机	1	90	消声罩、基础减震	75	
22	其他各类机泵	144	90	装消声罩、隔音间	75	
23	逆流式冷却塔	10	85	基础减震	75	循环冷却系统
24	溴化锂吸收式制冷机组	1	100	基础减震、隔声降噪	75	冷冻系统
25	离心式空气压缩机	3	95	基础减振、隔声罩	65	空氮站

2.5.5 拟建项目污染物排放总量汇总

拟建项目“三废”排放总量统计汇总见表 3.6-18。

表 3.6-18　拟建项目污染物产生排放汇总表（单位：t/a）

污染因素	污染物		产生量	削减量	排放量	排放方式
废气	有组织废气	废气量（m^3/a）	307580	0	307580	经各自排气筒达标排放
		SO_2	9.209	0	9.209	
		NO_x	442.200	0	442.200	
		颗粒物	39.945	0	39.945	
		VOCs	148.501	10.667	137.834	
	无组织废气	VOCs	716.646	268.466	448.180	加强管理，无组织排放
废水	废水量（万 m^3/a）		269.376	0	269.376	经自备污水处理站预处理后纳入园区污水处理厂处理，最终入神仙沟
	COD		1346.88	1212.192	134.688	
	氨氮		121.219	107.75	13.469	
	总氮		188.563	148.157	40.406	
固体废物	危险废物		62	62	0	委托有资质单位处置或回用至生产
	一般工业固废		171	171	0	厂家回收
	生活垃圾		3.3	3.3	0	环卫部门处理

2.6 非正常工况排放及污染防治措施

建设项目非正常工况是指生产运行阶段的开、停车、检修、操作不正常或设备故障等造成的污染物的排放。

2.6.1 非正常工况类型分析

2.6.1.1 开停车造成的非正常排放

拟建项目开停车造成的非正常工况包括拟建项目开工锅炉以及由于停水、停电、停风、停汽，或某一设备发生故障，导致整套装置临时停车。

1）开车：拟建项目开车前需要对各设备进行蒸汽吹扫，清除设备中残留的泥砂杂物、油脂和锈蚀物等，防止开工试车时，吹扫蒸汽用量为50t/h，吹扫时间为一天，产生的冷凝废水量为40m^3/h，全部送污水处理站处理。

2）临时停车：装置检修停车后，装置内的物料首先要退出，气体压至瓦斯系统，液态的物料倒至火炬系统燃烧后防控。由于置换前经过了降温、减油及降压、倒油过程，装置内的油品基本已全部倒出，装置内压力降至常压，存留于装置内的油气仅以气态形式存在于装置、管线中极少部分，所以经氮气置换出的油气较少，经火炬燃烧后放空，油气成分被转化为CO_2和水，另外还有极少量的SO_2，排入大气环境。

之后用氮气对全系统进行吹扫，吹扫气至火炬，待吹扫气中烃含量很小时，由各高低点排放到环境；再用蒸汽对设备进行蒸煮，吹扫气排放到环境空气，凝液送污水处理站处理。塔类设备需要用水冲洗，冲洗水送污水处理站处理。

PSA装置停车时，首先将来自各装置的低分气送至火炬，然后熄炉停火，再用氮气置换，置换气放空。

2.6.1.2 设备检修造成的非正常排放

生产装置每年检修一次。年检时，装置首先要停车，各反应器、塔类、容器及换热设备在进行检查、维修和保养后，再开工生产。

对于上述情况，装置内的物料首先要退出，气体至火炬系统，液态的物料要倒至贮罐，待系统压力降至常压后，用氮气进行系统置换，置换的油气引至火炬系统后燃烧。

2.6.1.3 操作不正常或设备故障等造成的非正常排放

操作不正常或设备故障等造成的非正常排放主要包括酸性水汽提装置、硫磺回收装置以及污水处理站不能正常运行时的非正常排放。

1）酸性水汽提装置故障的非正常排放：拟建装置产生的酸性水送酸性水汽提装置处理，该装置出现问题不能正常发挥作用时，酸性水将贮存于装置配套的储存罐中，拟建项目酸性废水产生量为 84.78t/h，酸性水汽提装置配套两台容积为 2000m³ 原料水储罐，能满足酸性废水 2 天的储存量。

2）硫磺回收装置故障

从汽提塔出来的 H_2S 酸性气以及溶剂再生来的 H_2S 酸性气进入硫磺回收装置，采用二级转化克劳斯（Claus）制硫工艺回收硫磺，硫磺尾气及少量雾状硫进入加氢还原装置，转化为 H_2S，经贫胺液吸收后，尾气进入尾气炉，经焚烧后高空排放。

假设硫磺回收装置发生故障，H_2S 酸性气进入加氢还原后经贫胺液吸收后，可大大降低废气中 H_2S 含量，再经焚烧炉焚烧后，高空排放。实际生产中应重视硫磺回收装置，密切注意各种异常现象，及时加以正确处理，尽可能防止硫磺回收装置出现事故。

3）污水处理站故障的非正常排放：此情况下会造成 COD、石油类等污染物的超标排放，拟建项目污水处理站设有一座 10000m³ 的污水调节池，可以暂存 1.5 天的废水量。

4）燃气锅炉 SCR 脱硝装置运行不正常，导致 NOx 处理效率大大降低，NOx 直接排放。实际运行过程中应加强运行维护和监控，确保污染治理措施正常运行。

2.6.1.4 生产装置超压放空

拟建项目设有火炬系统，用以处理超压、超温、开停工、检修吹扫和事故状态下的放空气体。各装置安全阀启跳放出的烃类气体，均排入火炬系统；火炬系统设置气柜回收火炬气。非正常工况下废气主要来自各装置的放空气，利用气柜回收，回收不了时，泄放的油气均引入火炬进行焚烧排放，以保障项目的安全和正常生产，并使烃类对周围的大气环境的污染降至最低。

本次环评采用《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）中推荐的公式进行火炬焚烧排放的挥发性有机物、SO_2 和氮氧化物的核算。火炬作为排污许可中的特殊排放口，其焚烧排放的挥发性有机物、二氧化硫和氮氧化物量采用以下公式计算。

$$E_{\text{火炬系统}}=\begin{cases}2\times\sum_{i=1}^{n}(S_i\times Q_i\times t_i) & \text{（二氧化硫）}\\ \sum_{i=1}^{n}(\alpha\times Q_i\times t_i) & \text{（氮氧化物、挥发性有机物）}\end{cases}$$

式中：S_i—火炬气中的硫含量，kg/m³，拟建项目火炬气不含硫；

Q_i—火炬气流量，m³/h，拟建项目为 24425.7m³/h；

t_i—火炬系统 i 的年运行时间，h/a，为 8000h；

α—排放系数，kg/m^3，具体见下表；

n—火炬个数，拟建项目 1 个。

本次环评按安全阀起跳泄放时间 20s 计，经核算，拟建项目火炬废气污染物排放情况见表 2.6-1。

表 2.6-1　拟建项目火炬废气排放情况一览表

污染物	排放系数（kg/m^{3}进料）	排放量（kg/h）	排放规律
VOC_s	0.002	0.0002	非正常工况
NO_x	0.054	39.55	

2.6.2 非正常工况下采取的污染防治措施

2.6.2.1 大气污染防治措施

各装置安全阀启跳放出的烃类气体，均排入火炬系统；火炬系统设置气柜回收火炬气。装置开停工吹扫出的气体，也排入火炬系统。

非正常工况下废气主要来自各装置的放空气，利用气柜回收，会受不了时，泄放的油气均引入火炬进行焚烧排放，以保障项目的安全和正常生产，并使烃类对周围的大气环境的污染降至最低。

2.6.2.2 噪声污染防治措施

装置在开工试车期间，常常会发生气体放空，产生阶段性高噪声，在开车期间建设单位应做到：

1）合理安排操作时间，避免夜间试车放空。

2）严格按照设计要求，安装和使用不同类型的消声设施。

2.7 污染物排放总量控制分析

2.7.1 总量控制对象

根据《山东省生态环境厅关于印发山东省建设项目主要大气污染物排放总量替代指标核算及管理办法的通知》（鲁环发[2019]132 号）、《东营市环境保护局关于加强“十三五”期间建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理工作的指导意见》（东环发[2017]22 号）及《东营市生态环境局关于落实<山东省生态环境厅关于印发山东省建设项目主要大气污染物排放总量替代指标核算及管理办法的通知>的指导意见》（东环发[2019]54 号），“十三五”期间东营市主要污染物排放总量控制计划对化学需氧量、氨

氮、二氧化硫、氮氧化物、工业烟（粉）尘和挥发性有机物等 6 种主要污染物实行排放总量控制计划管理。

2.7.2 总量控制指标

1）大气污染物

根据《山东省生态环境厅关于印发山东省建设项目主要大气污染物排放总量替代指标核算及管理办法的通知》（鲁环发[2019]132 号）及《东营市生态环境局关于落实<山东省生态环境厅关于印发山东省建设项目主要大气污染物排放总量替代指标核算及管理办法的通知>的指导意见》（东环发[2019]54 号），拟建项目增加排放的 SO_2、NO_X、烟（粉）尘和 VOC_S 需进行 2 倍量替代。

表 2.7-1　拟建项目废气污染物排放总量情况表（单位：t/a）

污染物	拟建项目排放总量
SO_2	9.209
NO_x	442.200
颗粒物	39.945
VOC_S	588.816

2）水污染物

拟建项目废水经公司自备污水处理站预处理达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中 B 级标准要求、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 1 间接排放标准及园区污水处理厂进水要求后排入园区污水管网，经园区污水处理厂进一步处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准排入人工湿地，出水经人工湿地达《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅴ类标准后，出水进入神仙沟，最终汇入渤海。

根据工程分析，拟建项目综合废水产生量为 269.376 万 m^3/a，经东营港经济开发区污水处理厂处理后污染物排放量为 COD134.688t/a、氨氮 13.469t/a，全部纳入东营港经济开发区污水处理厂统一管理。

拟建项目的总量控制指标的替代削减方案须取得东营港经济开发区环境保护局确认。

3 环境现状调查与评价

3.1 自然环境现状调查与评价

3.1.1 地理位置

振华石油化工有限公司丙烷脱氢及环氧丙烷项目位于东营港化工产业园（暨东营港高端石化和新材料产业园）港西二路以西、海祥路以北地块，拟建项目地理位置图见图3.1-1。

东营市位于山东省北部黄河三角洲地区，中华民族的母亲河—黄河在东营市境内流入渤海。东营市地理位置为北纬36°55′～38°10′，东经118°07′～119°10′。

东营港高端石化和新材料产业园紧靠东营港、东营港北距天津港90海里，东距龙口港约72海里，隔渤海与大连港相距122海里，出渤海海峡与国内外各港相通，水上交通运输十分方便。东营市内公路运输较为发达，高速公路纵贯南北，高等级公路四通八达，全市公路密度每百平方公里达60公里，居山东省首位，是全国公路网最密集的地区之一。

东营港与城市之间的集疏运输目前以公路运输为主，连接港口与城市的公路有两条：一条为港口至黄河胜利大桥的60公里高速公路，另一条为港口经陈庄至黄河滨州大桥的普通公路。同时，与东港高速公路相连的东青高速公路（东营～青州）使东营港至山东省各城市之间的交通运输十分便捷、畅通。东营市的铁路目前尚未接入港区，随着经济的发展，港口吞吐能力的提高，在需要时可将铁路接入港区。由此可见，东营港高端石化和新材料产业园交通非常便利，地理位置十分优越。

3.1.2 地质地貌

东营市地处华北坳陷区之济阳坳陷东端，地层自老至新有太古界泰山岩群，古生界寒武系、奥陶系、石炭系和二叠系，中生界侏罗系、白垩系，新生界第三系、第四系；缺失元古界，古生界上奥陶统、志留系、泥盆系、下古炭统及中生界三叠系。

拟建项目所在地地形起伏平缓，地貌单元属于黄河三角洲冲积平原。总体地势西南高、东北低。

根据有关地质钻探资料，该区域主要地层属于第四纪黄河三角洲沉积土层，按一般工程地质性质的差异，大致分为6层，各层厚度由于地理位置的不同有所差异。现子上而下分层简述如下：

1）耕植土及素填土：黄褐色-灰褐色，表层见少量植物根系，以粉土及粉质粘土为主，土质不均匀。

2）粉土：黄褐色，土质较均匀，夹粉质粘土薄层，含 Fe 质条斑，湿，中密。

3）粉质粘土：黄褐色-褐黄色，夹粉土薄层，含少量有机质，软塑。

4）粉土：黄褐色-灰黄色，均匀，夹粉质粘土薄层，湿，中密。

5）粉质粘土：灰黄色，夹粉土薄层，含少量有机质，软塑。

6）粉土：黄褐色-灰黄色，均匀，夹粉质粘土薄层，湿，中密。

3.1.3 地表水

拟建项目所在区域水系主要包括孤东水库（功能为综合性水库）、孤北水库（功能为综合性水库）及神仙沟，三者不存在直接水力联系及上下游关系。东营港高端石化和新材料产业园现有水源为孤东水库，孤北水库作为该区域的备用水源地。

孤东水库位于项目南 22km 处，由胜利石油管理局供水公司管理，设计库容 1785 万 m^3，主要担负供应胜利油田所属孤东油区、桩西油区和仙河镇、东营海港等地区的工农业生产与生活用水。根据《东营市人民政府办公室关于印发东营市饮用水水源保护区划定方案的通知》（东政办发[2016]29 号），“（四）孤东水库饮用水水源保护区。一级保护区：水库大坝内全部区域，面积 323.2 万平方米。二级保护区：水库大坝截渗沟外边界范围内（一级保护区除外）的区域和引黄干渠，面积 146.98 万平方米。”拟建项目距离孤东水库二级保护区约 7.5km，且不涉及其引黄干渠。

孤北水库位于项目西南侧 4.8km 处，是胜利油田滨海地区一项重要的引黄蓄水工程，为东营港高端石化和新材料产业园水源地，位于仙河镇北侧约 3km，桩西公路以西 2km 处。水源以西河口或丁字路提取黄河水，经孤东干渠及孤北干渠送达水库南侧，通过提升泵站进入水库。水库设计总库容为 5000 万 m^3，其中有效库容 4100 万 m^3，蓄水面积 12.16km^2，整个库区占地 13.6 km^2，供水能力为 5m^3/s。

神仙沟原为黄河故道，从六十年代末期，胜利油田孤岛地区开发建设以来，陆续开挖，疏浚成为排水河道，全长 38 km，自上游 18 km 建成带状水库后，中上游不再承担排水任务，仅下游承担。神仙沟下游淤积比较严重。港城常年积水水面标高 0.8m。神仙沟属于Ⅴ类水体，项目污水经公司污水处理站、园区污水处理厂及人工湿地处理后排入神仙沟。

拟建项目的生产、生活废水及初期雨水等经厂区污水处理站预处理、东营港高端石化和新材料产业园污水处理厂、人工湿地处理达标后，最终排入神仙沟。

拟建项目所在区域地表水系见图 3.1-2。

图 3.1-1　拟建项目地理位置图

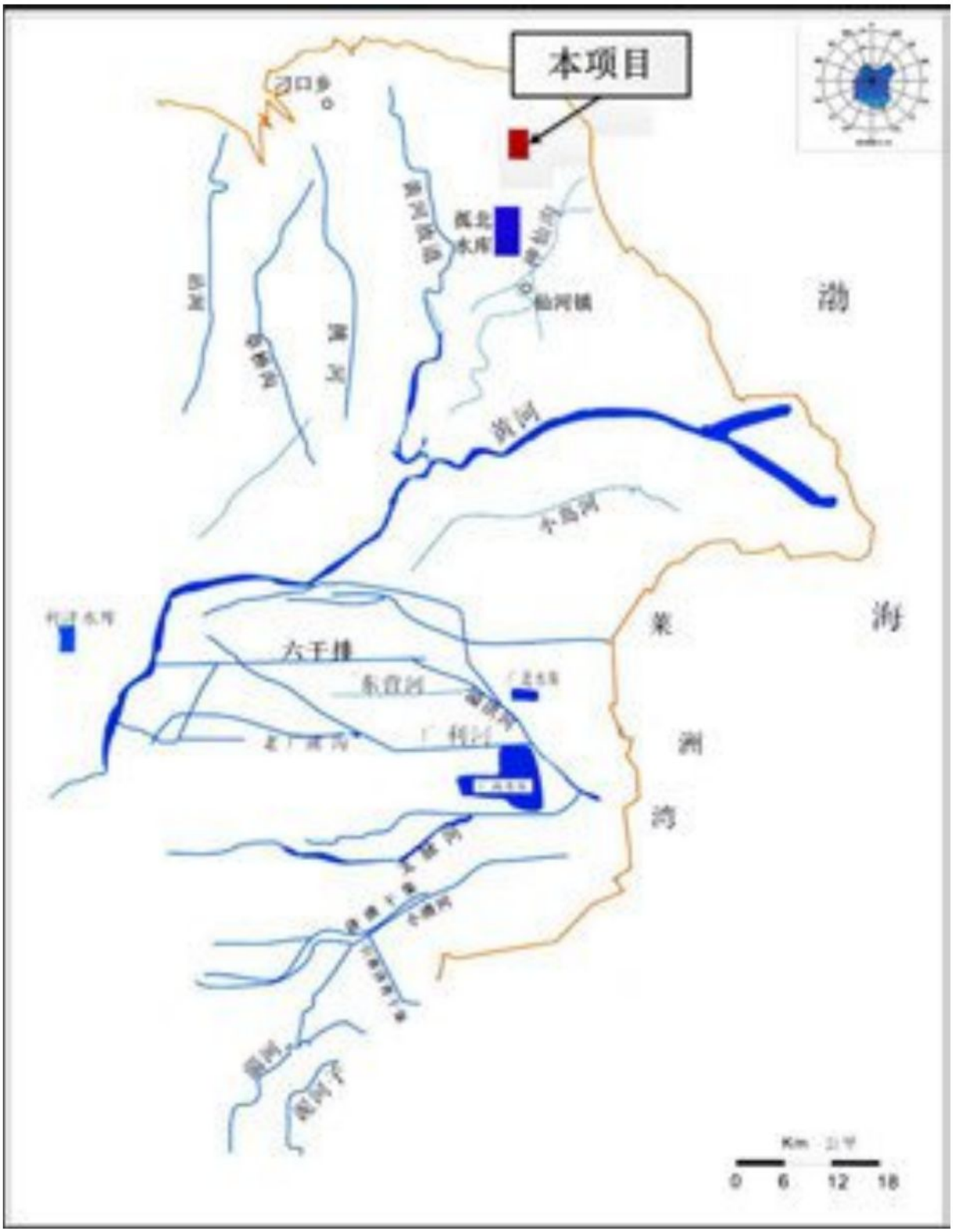


图 3.1-2　拟建项目所在区域地表水系分布图

3.1.4 水文地质

东营市属现代黄河三角洲沉积区，浅层地下水基本上为土壤松散层孔隙水。地下水的补给主要依靠大气降水，其次为侧向补给，河渠的补给量甚微可忽略不计。

地下水径流的方向是由西南向东北，水力坡度为0.1‰左右，与该区的地面坡度大致相同。地表储水系是排泄地下水的渠道，并主要以地下潜流的形式排入莱州湾或入渗到排水沟内后汇集流入莱州湾。

第四系潜水主要受大气降水影响，丰水期潜水位 0.5～1.0m，枯水位 2.5～3.0m。由于当地植被少，土壤盐渍化严重，降水对土壤有淋洗作用，致使地下水矿化度很高，一般为10g/L左右，大部分没有工农业开采价值。由于该区地下水矿化度较高，为咸水，不具备使用功能，因此该区地下水环境不敏感。

项目区附近村庄生活饮用供水均为市政供水管网供水，项目区附近地下水不能利用，主要水源为孤东水库。

拟建项目所在区域地下水流向为西南至东北，自然保护区位于项目区所在地的西北侧，位于上游、侧游位置。自然保护区中的孤北水库为项目所在区域的备用水源，引自黄河水。因此，自然保护区与拟建项目无直接水力联系，对其影响较小。

拟建项目所在区域水文地质图见图3.1-3。

3.1.5 气候气象

东营港高端石化和新材料产业园地处属北温带半湿润大陆性气候，其气候特点是冬季寒冷、夏季炎热，年降水量偏小，具有明显的季风特性，冬夏风向变化，多大风天气。

1）气温：历年平均气温为13.2℃；历年极端最高气温为39.6℃；历年极端最低气温为-18.0℃。

2）降水：年平均降水量544.9mm。

3）湿度：年平均相对湿度为65%。

4）风向、风速：东营港海域常年主导风向为SSE风，出现频率为9.1%，次主导风向为ENE向，出现频率为7.4%。常年平均风速为2.8m/s。

灾害性天气主要是冬季的寒潮，夏季的台风和气旋；影响该海域寒潮天气主要发生在每年9月至翌年5月，平均每年发生6.3次，寒潮往往伴有大风，我国沿海各省均有可能受到台风影响，山东沿海的台风平均每年有2.9个，直接影响东营港海区的台风很少。

5）雾：全年雾日平均为35.6 天，其中12月雾日最多，平均为8.5天，11月和7月次之各为1.3天，全年大雾出现50小时为2.1天。

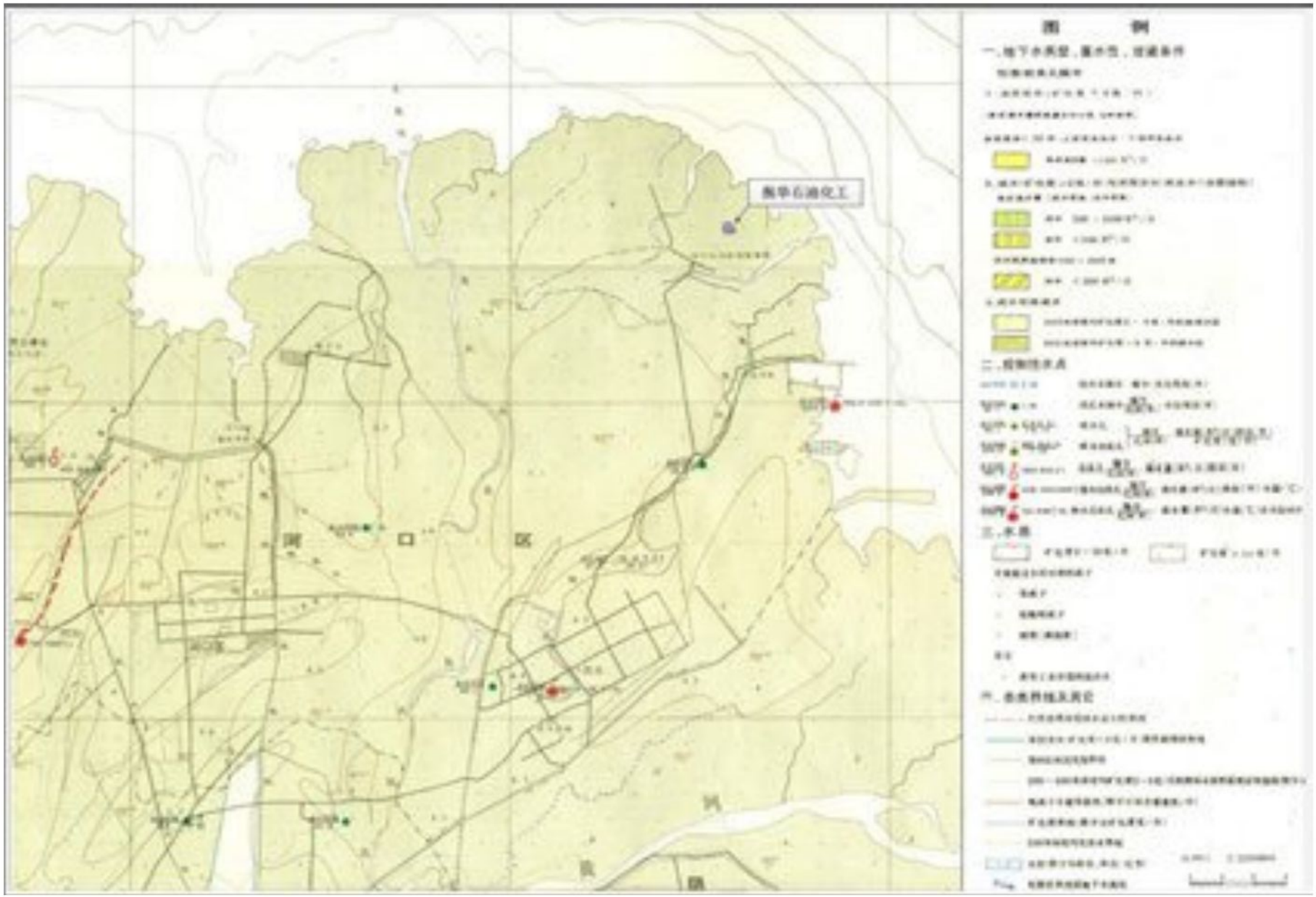


图 3.1-3　拟建项目区域水文地质图

3.1.6 生态环境

1）土壤

东营市位于现代黄河三角洲的顶端，为退海新生陆地，土壤类型主要是潮土和盐土两大类，另有盐化潮土，由于地处滨海低地，土壤盐分含量高，土壤盐渍化程度较强。

2）植被

东营港高端石化和新材料产业园地处属温带落叶阔叶林区，天然植被属落叶阔叶林区，因受到地貌、土壤和人为等因素的限制，并无上述林木分布，天然植被呈现以耐盐草本植物为主体的草甸景观。木本很少，除怪柳、白刺灌等野生灌木外，区域乔木均为人工栽植，从草场资源角度看，主要是杂类草草场和樟茅草场。

本区草本植物以禾木科、菊科、藜科和豆科为主。群落优势种和常见伴生种主要有翅碱蓬，中亚滨藜、獐茅、羊草、芦苇、中华补血草、蒙古鸦葱和菌陈蒿等。其中芦苇、碱蓬、补血草、鸦葱等属于世界广布种。在草本植物中，以多年生根茎禾木为主，又以各种盐生植物占显著地位。

人工植被中以农田植物为主。主要农作物有小麦、玉米、谷子、大豆、棉花和水稻等。木本栽培植被仅占人工植被的4.3%左右，农田植被站人工植被的95.7%。植被种植物种类40多个科、110多个属、160多个种，以禾本科、菊科草本植物最多。

3）动物资源

动物资源中饲养动物有马、牛、骡、驴、羊、猪、家兔、鸡、鸭、鹅、鸽等；水生动物150余种，淡水动物有鱼、虾、螺、蛙类50余种，以鲤鱼、白鲢、花鲢、草鱼、鲫鱼、鲂鱼为主。

3.1.7 地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001），该区域基本地震烈度为7度，地震加速度值为0.10g，场地特征周期值为0.55s。

3.2 环境保护目标调查

东营港高端石化和新材料产业园西部和南部邻近黄河三角洲国家级自然保护区，拟建项目厂界以西 980m 为黄河三角洲国家级自然保护区东侧边界。拟建项目与黄河三角洲国家级自然保护区位置情况见图3.2-1。

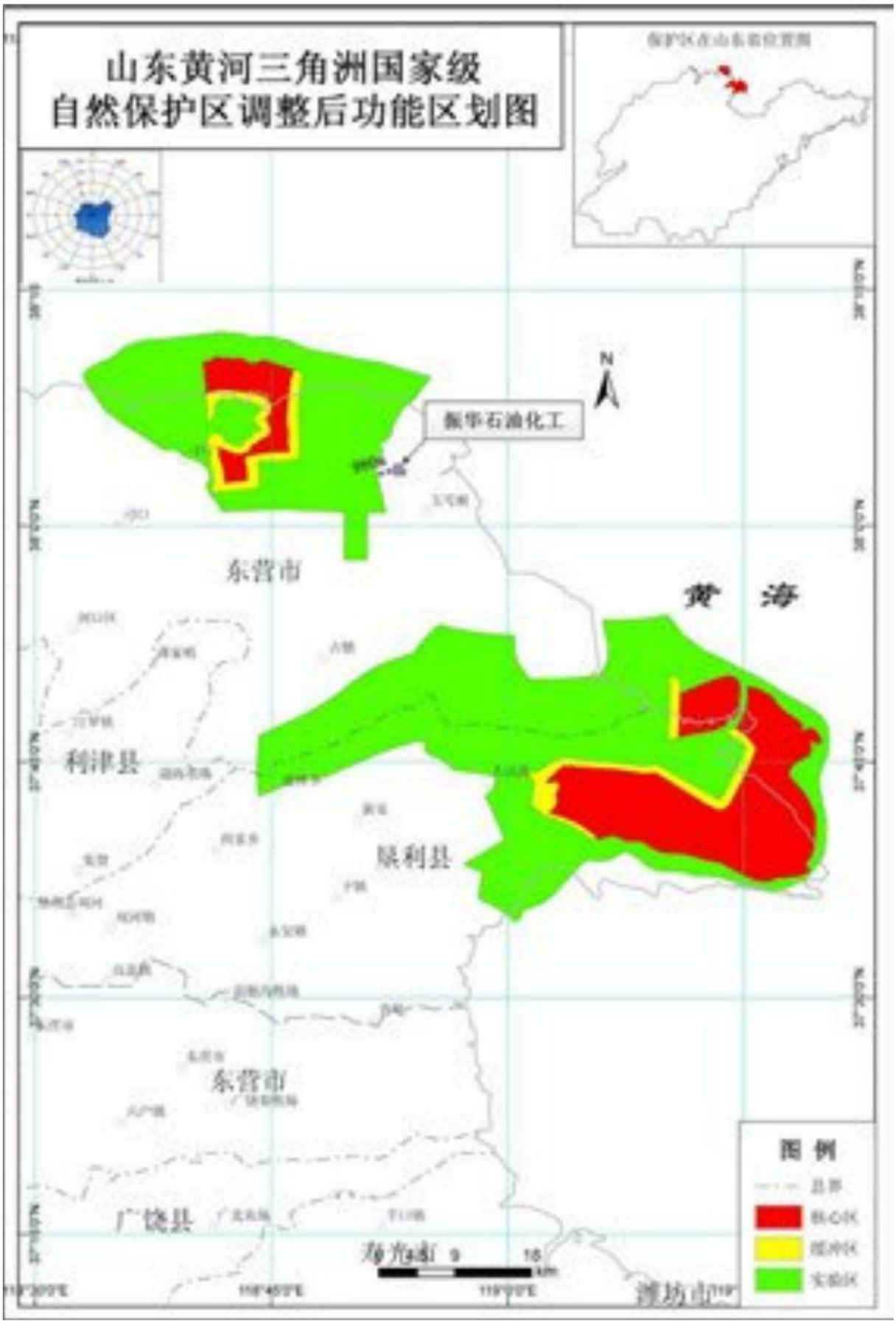


图 3.2-1　拟建项目与黄河三角洲国家级自然保护区位置关系图

3.2.1 自然保护区概况

东营市人民政府于 1990 年 12 月批准建立了黄河三角洲市级自然保护区，1991 年 11 月经山东省人民政府批准晋升为省级自然保护区(始建时间 1990 年 12 月 27 日),1992 年 10 月经国务院批准成立了山东黄河三角洲国家级自然保护区（国函[1992]166 号)。根据《自然保护区类型与级别划分原则》(GB/T14529-93)，黄河三角洲保护区属于“自然生态系统”类别中的“内陆湿地和水域生态系统类型”自然保护区。黄河三角洲保护区是以黄河口新生湿地生态系统和珍稀濒危鸟类为主要保护对象的湿地类型自然保护区。

山东黄河三角洲国家级自然保护区分为两部分，分别为现行黄河入海口两侧部分和 1976 年以前黄河刁口河流路黄河入海口部分。现行黄河入海口两侧部分，北起孤东油田海堤纪念碑，沿孤东油田围海大堤向南至孤东油田大红门，沿孤东公路向西至一棵树，沿黄河北大堤向西至西河口黄河故道东大堤北端，向南沿西河口黄河故道东大堤至南端，向东沿黄河南防洪大堤至防潮堤，向南沿防潮堤至小岛河，向东至低潮时负 3m 等深线。1976 年以前黄河刁口河流路黄河入海口部分，东以孤北路向北至老五河沟至桩古 46 井为界，南以桩埕路为界，西以黄河故道三河为界，北以低潮时负 3m 等深线为界。

3.2.2 保护区功能区划

依据《环境保护部关于山东黄河三角洲和四川雪宝顶国家级自然保护区功能区调整有关问题的复函》（环办函[2012]1359 号）和《国家林业局关于山东黄河三角洲国家级自然保护区功能区调整的批复》（林函护字[2012]244 号）文件，黄河三角洲保护区总面积 153000hm^2，其中核心区 59419hm^2，缓冲区 11233hm^2，实验区 82348hm^2。范围在北纬东经 118° 32.981′ ～119° 20.450′ 和 37° 34.768′ ～38° 12.310′ 。

1）核心区

黄河三角洲保护区设三处核心区，分别为黄河口管理站核心区、大汶流管理站核心区和一千二管理站核心区。黄河口管理站核心区边界从拐点（119° 10′ 4.59″ E，37° 45′ 58.93″ N）起，至拐点（119° 10′ 4.59″ E，37° 46′ 24.82″ N)，沿低潮时海岸线至黄河西岸，沿黄河西岸至拐点（119° 10′ 4.59″ E，37° 45′ 58.93″ N)。大汶流管理站核心区边界从垦东 28 井起，经 121 海沟入海口、黄河北 2 号防台、黄河南内堤坝、黄河南内堤坝延伸 1000m 处、垦东 6 号计量站、1 号防台泄水闸南延 500m 处、中泄水闸南延 500m 处、环形鸟岛南 100m 处至大汶流海沟与南坝交界处，沿大汶流海沟左岸至低潮时海岸线，沿低潮时海岸线至黄河现行流路东岸，沿黄河现行流路东岸至垦东 28

井。一千二管理站核心区边界以 13 个拐点连线为界，拐点坐标分别为（118° 40′ 8.71″ E，38° 07′ 36.97″ N；118° 40′ 9.36″ E，38° 08’15.77″ N；118° 42′ 14.97″ E，38° 08′ 59.55″ N；118° 43′ 15.94″ E，38° 08′ 37.02″ N；118° 43′ 47.46″ E，38° 07′ 10.13″ N；118° 42′ 3.88″ E，38° 05′ 44.89″ N；118° 40′ 59.93″ E，38° 05′ 55.12″ N；118° 41′ 35.78″ E，38° 03′ 23.38″ N；118° 42′ 25.29″ E，38° 04′ 35.74″ N；118° 44′ 49.65″ E，38° 04′ 37.79″ N；118° 46′ 10.06″ E，38° 04′ 48.61″ N；118° 45′ 21.39″ E，38° 06′ 54.29″ N；118° 45′ 23.70″ E，38° 07′ 58.43″ N）。

2）缓冲区

缓冲区面积为 11233 hm^2，占黄河三角洲保护区总面积的 7.34%。缓冲区范围：

（1）一千二管理站缓冲区，面积为 5053 hm^2，缓冲区位于核心区的东、西、南、北部边界外围。

（2）黄河口管理站缓冲区，面积为 833 hm^2，缓冲区位于核心区的西部边界外围。

（3）大汶流管理站缓冲区，面积为 5347 hm^2。缓冲区位于核心区的东、西、南、北部边界外围。

3）实验区

实验区面积为 82348 hm^2，占黄河三角洲保护区总面积的 53.82%。实验区是区内人为活动相对频繁的地区，自然生态系统已不很完整，次生生态系统占较大比例。其主要功能是对核心区起到更大的缓冲作用和与周边地区联系纽带作用，在国家法律、法规允许的范围内和在不破坏生态的前提下，可以开展科学实验、教学实习、参观考察、生态旅游、野生动物驯养繁殖及其有益于资源合理利用与生产示范等。

3.2.3 植被类型

本区地带植被为耐盐植物、沼泽草甸和柽柳灌木，隔离带及东部区域开发严重，原始植被已遭破坏，现存植被多系次生草甸和人工绿化植物。隔离带西部区域主要为自然野生植被，南部少量区域被开发成农田。野生植被主要是大面积覆盖的野生芦苇和柽柳，其次为人工种植的芦苇，北部沿海区域为大面积碱蓬草甸。构成群落的植物主要有芦苇、碱蓬外、主要有青蒿、补血草、柽柳等耐碱草丛、低矮灌木为主。农业植被主要为大豆、玉米，少量区域种植水稻，实行纯播、混播、间作、套种等种植形式，在熟制上有一年一作、二年三作、一年两作等。

3.2.4 主要保护对象

黄河三角洲保护区是以新生河口湿地生态系统和珍稀濒危鸟类作为主要保护对象的自然保护区。

1）河口湿地生态系统，红海滩、盐沼等；

2）国家重点保护野生鸟类，如丹顶鹤、白头鹤、大鸨、东方白鹳、金雕、中华秋沙鸭、白尾海雕、遗鸥、灰鹤、大天鹅、鸳鸯等；

3）中日两国政府保护鸟类及栖息环境协定鸟类。

3.2.5 生态功能区划

根据《全国生态功能区（修编版）》（2015 年），拟建项目所在区域属于 I-02-07 黄河三角洲湿地生物多样性保护功能区

该区地处黄河下游入海处三角洲地带，行政区主要涉及山东省东营市的河口区、垦利县和东营区，面积为 3764km^2。区内湿地类型主要有沼泽湿地、河流湿地和滩涂湿地等。生物多样性较为丰富，是珍稀濒危鸟类的迁徙中转站和栖息地，是保护湿地生态系统生物多样性的重要区域。

主要生态问题：黄河中下游地区用水量增大，入海水量减少，对下游三角洲湿地生态系统产生很大影响；海水倒灌引起淡水湿地的面积逐年减少，湿地质量不断下降；石油开发与湿地保护的矛盾突出。

生态保护主要措施：合理调配黄河流域水资源，保障黄河入海口的生态需水量；严格保护河口新生湿地；禁止在湿地内开垦或随意变更土地用途的行为，防止农业发展对湿地的蚕食，以及石油资源开发和生产对湿地的污染。

3.3 环境质量现状调查与评价

3.3.1 环境空气质量现状与评价

3.3.1.1 项目所在区域达标判断

根据东营市环境保护局网站 2019 年 1 月 4 日公布的“2018 年我市环境空气质量持续改善”，2018 年市委、市政府高度重视大气污染防治工作，在全市持续开展水气土污染整治专项行动，推进 25 项重点大气污染治理工程建设；全市环境空气质量得到持续改善：SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$平均浓度分别为 18 微克/立方米、36 微克/立方米、94 微克/立方米、49 微克/立方米，同比分别改善 47.1%、5.3%、13.0%、14.0%，改善率分列全

省第 1 位、第 8 位、第 3 位、第 7 位；重污染天数 6 天，同比减少 11 天，减少天数列全省第 2 位；环境空气质量综合指数 5.56，同比改善 13.5%，改善率列全省第 1 位。

《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013）规定：“污染物年评价达标是指该污染物年平均浓度（CO 和 O_3 除外）和特定的百分位数浓度同时达标”。东营市 2018 年 $PM_{2.5}$、PM_{10} 的年均浓度不能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，年评价不达标，项目所在区域属于不达标区。

3.3.1.2 基本污染物环境空气质量现状评价

1）基本污染物环境质量现状评价

本次评价收集了东营港经济开发区（现更名为东营港高端石化和新材料产业园）例行监测点评价基准年 2018 年连续 1 年的监测数据，按照 HJ663 中的统计方法对各污染物的年评价指标进行环境质量现状评价，具体见表 3.3-1。

表 3.3-1　东营港经济开发区例行监测点位基本污染物现状评价结果一览表

点位名称	监测点坐标（°）		污染物	年评价指标	评价标准（μg/m³）	现状浓度（μg/m³）	最大浓度占标率（%）	达标情况
	X	Y						
东营港经济开发区	118.927002	38.065899	SO_2	年平均质量浓度	60	20	33.3%	达标
				第 98 百分位数日平均质量浓度	150	52	34.7%	
			NO_2	年平均质量浓度	40	35	87.5%	达标
				第 98 百分位数日平均质量浓度	80	69	86.3%	
			PM_{10}	年平均质量浓度	70	79	112.9%	不达标
				第 95 百分位数日平均质量浓度	150	177	118.0%	
			$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	35	48	137.1%	不达标
				第 95 百分位数日平均质量浓度	75	124	165.3%	
			CO	第 95 百分位数日平均质量浓度	4000	1400	35.0%	达标
			O_3	第 90 百分位数 8h 平均质量浓度	160	172	107.5%	不达标

从上表可以看出，2018 年东营港经济开发区例行监测点环境空气中 SO_2、NO_2 年均浓度、相应百分位数 24h 平均质量浓度及 CO 相应百分位数 24h 平均质量浓度能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，PM_{10}、$PM_{2.5}$ 年均浓度、相应百分位数 24h 平均质量浓度及 O_3 相应百分位数日最大 8h 滑动平均浓度不达标。

山东黄河三角洲国家级自然保护区位于项目区西侧，其实验区边界距离拟建项目所在厂区厂界约 980m，自然保护区为环境空气一类区。根据导则 6.2.1.4，对于位于环境空气质量一类区的环境空气保护目标或网格点，各污染物环境质量现状浓度可取符 HJ664 规定，并且与评价范围位置临近，地形、气候条件相近的环境空气质量区域点或背景点监测数据。东营港经济开发区西侧边界紧邻山东黄河三角洲国家级自然保护区实验区，地形、气候条件相近，本次评价采用东营港经济开发区例行监测点评价基准年 2018 年连续 1 年的监测数据说明黄河三角洲国家级自然保护区环境空气质量情况。

表 3.3-2　自然保护区基本污染物监测数据统计及评价结果一览表

污染物	单位	年评价指标	现状浓度	评价标准	占标率	达标情况
SO_2	μg/m³	年平均质量浓度	20	20	100.0%	超标
		第 98 百分位数日平均质量浓度	52	50	104.0%	
NO_2	μg/m³	年平均质量浓度	35	40	87.5%	达标
		第 98 百分位数日平均质量浓度	69	80	86.3%	
PM_{10}	μg/m³	年平均质量浓度	79	40	197.5%	超标
		第 95 百分位数日平均质量浓度	177	50	354.0%	
$PM_{2.5}$	μg/m³	年平均质量浓度	48	15	320.0%	超标
		第 95 百分位数日平均质量浓度	124	35	354.3%	
CO	mg/m³	第 95 百分位数日平均质量浓度	1.4	4	35.0%	达标
O_3	μg/m³	第 90 百分位数 8h 平均质量浓度	172	100	172.0%	超标

由上表可见，山东黄河三角洲国家级自然保护区 NO_2 年均浓度、相应百分位数 24h 平均质量浓度及 CO 相应百分位数 24h 平均质量浓度能够满足《环境 空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准，其它因子不达标。

3.3.1.3 其他污染物环境空气质量现状评价

本次环评补充监测 TSP、TVOC、非甲烷总烃、苯乙烯、苯、甲苯、二甲苯、甲醇、乙醛、氯气、氯化氢、硫化氢、氨、臭气浓度、二噁英类共 15 项监测项目。

1）监测布点

本次环评在厂址及常年主导下风向各布设了 1 个环境质量现状监测点，环境空气现状监测点与拟建项目方位及位置见表 3.3-3 及图 3.3-1。

表 3.3-3　其他污染物补充监测点位基本信息表

监测点名称	监测点坐标（m）		监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂界距离(m)
	X	Y				
G1#项目厂址	29	79	TSP、TVOC、非甲烷总烃、苯乙烯、苯、甲苯、二甲苯、甲醇、乙醛、氯气、氯化氢、硫化氢、氨、臭气浓度、二噁英类	2019 年 12 月 1 日～12 月 7 日（其中二噁英类 2020 年 1 月 18 日～20 日）	/	0
G2#黄河三角洲自然保护区	-2012	1714			NW	1700

2）监测时间与频率

监测 TVOC8 小时平均浓度，非甲烷总烃、苯乙烯、苯、甲苯、二甲苯、甲醇、乙醛、氯气、氯化氢、硫化氢、氨 1 小时平均浓度，以及甲醇、氯气、氯化氢日均值，均连续监测 7 天。1 小时浓度每天采样 4 次，开机时间分别为每天 2:00、8:00、14:00、20:00 时，按《空气和废气监测分析方法（第四版)》（增补版）的要求。臭气浓度监测 2 天，上下午各一次。二噁英每天采样时间不少于 18h；连续监测 3 天。

山东捷润检测有限公司（CMA：191512050010）于 2019 年 12 月 1 日～12 月 7 日对监测点位的 TSP、TVOC、非甲烷总烃、苯乙烯、苯、甲苯、二甲苯、甲醇、乙醛、氯气、氯化氢、硫化氢、氨、臭气浓度等项目进行了监测，连续监测 7 天，检测报告编号：SDJR201912003。

青岛康环检测科技有限公司（CMA：191512340276）于 2020 年 1 月 18 日～1 月 20 日对监测点位的二噁英类进行了监测，监测 3 天，检测报告编号：KH2001130201C。

3）监测分析方法

监测分析方法具体见表 3.3-4。

表 3.3-4　监测分析方法

序号	监测项目	分析标准	检出限
1	非甲烷总烃	HJ 604-2017 环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法	0.07mg/m³
2	硫化氢	空气和废气监测分析方法 第三篇 第一章 十一(二)亚甲基蓝分光光度法	0.001mg/m³
3	氨	HJ 533-2009 环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法	0.01mg/m³
4	臭气浓度	GB/T 14675-1993 空气质量 恶臭的测定 三点比较式臭袋法	10（无量纲）
5	苯乙烯	HJ 584-2010 环境空气 苯系物的测定 活性炭吸附/二硫化碳解吸-气相色谱法	1.5×10^{-3}mg/m³
6	苯	HJ 584-2010 环境空气 苯系物的测定	1.5×10^{-3}mg/m³

序号	监测项目	分析标准	检出限
		活性炭吸附/二硫化碳解吸-气相色谱法	
7	甲苯	HJ 584-2010 环境空气 苯系物的测定 活性炭吸附/二硫化碳解吸-气相色谱法	$1.5\times10^{-3}mg/m^3$
8	二甲苯	HJ 584-2010 环境空气 苯系物的测定 活性炭吸附/二硫化碳解吸-气相色谱法	$1.5\times10^{-3}mg/m^3$
9	甲醇	HJ/T 33-1999 固定污染源排气中甲醇的测定气相色谱法	$2mg/m^3$
10	乙醛	HJ/T 35-1999 固定污染源排气中乙醛的测定气相色谱法	$4\times10^{-2}mg/m^3$
11	氯气	《空气和废气监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局 （2003 年）环境空气 氯气 甲基橙分光光度法	$0.03mg/m^3$
12	氯化氢	HJ549-2016 环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法	$0.02mg/m^3$
13	TVOC	GB/T18883-2002 室内空气质量标准 附录 C(规范性附录)室内空气中总挥发性有机物(TVOC)的检验方法(热解吸/毛细管气相色谱法)	$0.5\mu g/m^3$
14	TSP	GB/T15432-1995 环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法(含修改单)	$0.001mg/m^3$
15	二噁英类	HJ 77.2—2008 环境空气和废气 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱－高分辨质谱法	\

图 3.3-1　环境空气质量现状监测点位示意图

4）监测结果

环境空气监测期间的气象参数见表表 3.3-5，监测结果见表 3.3-6。

表 3.3-5　环境空气现状监测期间同步气象观测情况

日期	时间	气温(℃)	气压(hPa)	风速(m/s)	主导风向	总云量	低云量
2019.12.01	02:00	-0.9	1029	3.6	NW	3	1
	08:00	1.2	1028	3.4	NW	2	0
	14:00	4.9	1027	3.8	NW	3	1
	20:00	0.6	1029	3.2	NW	4	2
2019.12.02	02:00	-1.8	1031	2.9	NW	3	1
	08:00	0.6	1030	3.6	NW	2	0
	14:00	3.2	1029	2.4	NW	3	1
	20:00	1.2	1028	3.7	NW	4	1
2019.12.03	02:00	-0.9	1025	3.3	SW	3	0
	08:00	2.6	1024	3.5	SW	2	1
	14:00	7.6	1022	2.7	SW	3	1
	20:00	1.8	1023	2.9	SW	2	1
2019.12.04	02:00	0.3	1024	3.6	NW	4	2
	08:00	1.7	1023	3.2	NW	3	2
	14:00	8.1	1022	3.6	NW	2	1
	20:00	2.8	1023	3	NW	3	0
2019.12.05	02:00	-4.6	1030	2.8	NE	5	3
	08:00	-1.6	1029	3.1	NE	6	4
	14:00	1.3	1027	3.5	NE	5	3
	20:00	0.2	1028	2.6	NE	5	3
2019.12.06	02:00	-2.7	1029	2.8	SW	4	2
	08:00	0.1	1028	2.5	SW	3	1
	14:00	3.8	1026	3	SW	3	1
	20:00	1.5	1027	3.2	SW	4	2
2019.12.07	02:00	-0.8	1028	2.6	SW	2	1
	08:00	1.6	1027	2.1	SW	4	2
	14:00	5.5	1026	2.5	SW	3	1
	20:00	0.9	1027	2.7	SW	3	1

5）环境质量现状评价结果

各监测点位不同污染物的环境质量现状评价结果见表 3.3-6。臭气浓度无环境质量标准，本次不进行评价。

从评价结果可以看出：评价区内各监测点环境空气中 TVOC、苯乙烯、苯、甲苯、二甲苯、甲醇、乙醛、氯气、氯化氢、、NH_3、H_2S 均能满足参照执行的《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中的限值要求，非甲烷总烃能够满足参照执行的《大气污染物综合排放标准详解》中的推荐值要求，TSP 能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号）的要求，二噁英类能够满足参照执行的日本年均浓度标准限值的要求。

表 3.3-6　各监测点位环境质量现状评价结果表（单位：mg/m³）

监测点位	监测点坐标（m）		污染物	平均时间	评价标准（μg/m³）	监测浓度范围（μg/m³）	最大浓度占标率(%)	超标率(%)	达标情况
	X	Y							
G1#项目厂址	29	79	苯	1 小时平均	110			0	达标
			甲苯	1 小时平均	200			0	达标
			二甲苯	1 小时平均	200			0	达标
			苯乙烯	1 小时平均	10			0	达标
			乙醛	1 小时平均	10			0	达标
			甲醇	1 小时平均	3000			0	达标
				日平均	1000			0	达标
			氨	1 小时平均	200			0	达标
			硫化氢	1 小时平均	10			0	达标
			臭气浓度	1 小时平均	/			0	达标
			非甲烷总烃	1 小时平均	2000			0	达标
			氯	1 小时平均	100			0	达标
				日平均	30			0	达标
			氯化氢	1 小时平均	50			0	达标
				日平均	15			0	达标
			TVOC	8 小时平均	600			0	达标
			TSP	24 小时平均	300			0	达标
			二噁英类	一次浓度	0.6EQpg/m³			0	达标
G2#黄河三角洲自然保护	-2012	1714	苯	1 小时平均	110			0	达标
			甲苯	1 小时平均	200			0	达标
			二甲苯	1 小时平均	200			0	达标
			苯乙烯	1 小时平均	10			0	达标

区			乙醛	1 小时平均	10			0	达标
			甲醇	1 小时平均	3000			0	达标
				日平均	1000			0	达标
			氨	1 小时平均	200			0	达标
			硫化氢	1 小时平均	10			0	达标
			臭气浓度	1 小时平均	/			0	达标
			非甲烷总烃	1 小时平均	2000			0	达标
			氯	1 小时平均	100			0	达标
				日平均	30			0	达标
			氯化氢	1 小时平均	50			0	达标
				日平均	15			0	达标
			TVOC	8 小时平均	600			0	达标
			TSP	24 小时平均	120			0	达标
			二噁英类	一次浓度	0.6EQpg/m^3			0	达标

注：<数值表示未检出，数值为检出限值；未检出因子的最大浓度占标率按检出限值计算。

3.3.2 地表水环境质量现状与评价

本次评价引用《东营市亚通石化有限公司 120 万吨年抽余油制液化气项目环境影响报告书》中神仙沟的水质检测数据（检测单位：山东恒利检测技术有限公司，检测报告编号：DYHL 检字（2019）HJ1868）。

3.3.2.1 地表水环境质量现状监测

根据《环境影响评价技术导则　地表水环境》（HJ2.3-2018），拟建项目地表水环境影响评价等级为三级 B。本次评价在神仙沟设置 3 个断面，对神仙沟的水质进行现状监测。

1）监测布点

本次布设 3 个监测断面，具体点位的布置见表 3.3-7 和图 3.3-2。

表 3.3-7　地表水环境质量现状监测断面一览表

序号	断面位置	断面设置意义
W1#	东营港高端石化和新材料产业园污水处理厂排放口上游 500m	对照断面
W2#	东营港高端石化和新材料产业园污水处理厂排放口下游 500m	混合断面
W3#	东营港高端石化和新材料产业园污水处理厂排放口下游 2000m	衰减断面

2）监测项目

pH、溶解氧、COD_{Cr}、BOD_5、高锰酸盐指数、氨氮、总磷、总氮、铜、砷、镉、铅、六价铬、汞、镍、挥发酚、氯化物、硫化物、氰化物、氟化物、粪大肠菌群、石油类、苯、甲苯、二甲苯、全盐量共 26 项。并同时测量各断面的流量、河宽、河深、流速、水温等水文参数。

3）监测时间及频次

监测时间为 2019 年 8 月 17 日～8 月 19 日，连续监测 3 天，每天各取样一次，共 3 次，各断面同时监测。

图 3.3-2　地表水监测断面示意图

4）监测分析方法

地表水监测分析方法见表 3.3-8。

表 3.3-8　监测分析方法一览表

序号	监测项目	分析方法	检出限
1	pH	GB/T 6920-1986 玻璃电极法	/
2	溶解氧	HJ 506-2009 电化学探头法	/
3	COD_{Cr}	HJ 828-2017 重铬酸盐法	4mg/L
4	BOD_5	HJ 505-2009 稀释与接种法	0.5mg/L
5	高锰酸盐指数	GB/T 11892-1989 高锰酸盐指数法	/
6	氨氮	HJ 535-2009 纳氏试剂分光光度法	0.025mg/L
7	总磷	GB/T 11893-1989 钼酸铵分光光度法	0.01mg/L
8	总氮	HJ 636-2012 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法	0.05mg/L
9	氟化物	GB/T 7484-1987 离子选择电极法	0.05mg/L
10	挥发酚	HJ 503-2009 4-氨基安替比林萃取分光光度法	0.0003mg/L
11	苯	GB/T 11890-1989 气相色谱法	0.05mg/L
12	甲苯	GB/T 11890-1989 气相色谱法	0.05mg/L
13	邻二甲苯	GB/T 11890-1989 气相色谱法	0.05mg/L
14	间二甲苯	GB/T 11890-1989 气相色谱法	0.05mg/L
15	对二甲苯	GB/T 11890-1989 气相色谱法	0.05mg/L
16	氯化物	GB/T 11896-1989 硝酸银滴定法	/
17	硫化物	GB/T16489-1996 亚甲基蓝分光光度法	0.005mg/L
18	氰化物	HJ 484-2009 异烟酸-吡唑啉酮分光光度法	0.004 mg/L
19	汞	HJ 597-2011 冷原子吸收分光光度法	2.00×10^{-5}mg/L
20	铅	GB/T 7475-1987 原子吸收分光光度法	0.01mg/L
21	六价铬	GB/T 7467-1987 二苯碳酰二肼分光光度法	0.004mg/L
22	铜	GB/T 7475-1987 原子吸收分光光度法	0.001mg/L
23	镍	GB/T 5750.6-2006 原子吸收分光光度法	0.005mg/L
24	砷	GB/T 7485-1987 二乙基二硫代氨基甲酸银分光光度法	0.007mg/L
25	镉	GB/T 7475-1987 原子吸收分光光度法	0.001mg/L
26	粪大肠菌群	HJ 347.2-2018 多管发酵法	20MPN/L
27	石油类	HJ 970 - 2018 紫外分光光度法	0.01mg/L
28	全盐量	HJ/T 51-1999 重量法	/

5）监测结果

神仙沟水文条件监测结果见表 3.3-9。地表水监测结果见表 3.3-10。

表 3.3-9 监测期间神仙沟水文条件一览表

序号	断面位置	监测时间	河宽（m）	河深（m）	水温（℃）	流速（m/s）
W1#	污水处理厂排放口上游 500m 处	2019.8.17	20	2.4	22.6	2.7
		2019.8.18			22.4	2.7
		2019.8.19			22.4	2.5
W2#	污水处理厂排放口下游 1000m 处	2019.8.17	20	2.3	22.1	2.6
		2019.8.18			22.3	2.5
		2019.8.19			22.4	2.6
W3#	污水处理厂排放口下游 3000m 处	2019.8.17	23	2.1	22.4	2.6
		2019.8.18			22.3	2.4
		2019.8.19			22.5	2.5

表 3.3-10　地表水环境质量现状监测结果表

序号	检测项目	单位	2019.8.17			2019.8.18			2019.8.19		
			W1#	W2#	W3#	W1#	W2#	W3#	W1#	W2#	W3#
1	pH	无量纲									
2	溶解氧	mg/L									
3	COD_{Cr}	mg/L									
4	BOD_5	mg/L									
5	高锰酸盐指数	mg/L									
6	氨氮	mg/L									
7	总磷	mg/L									
8	总氮	mg/L									
9	氟化物	mg/L									
10	挥发酚	mg/L									
11	苯	mg/L									
12	甲苯	mg/L									
13	邻二甲苯	mg/L									
14	间二甲苯	mg/L									
15	对二甲苯	mg/L									
16	氯化物	mg/L									
17	硫化物	mg/L									
18	氰化物	mg/L									
19	汞	mg/L									
20	铅	mg/L									
21	六价铬	mg/L									
22	铜	mg/L									

序号	检测项目	单位	2019.8.17			2019.8.18			2019.8.19		
			W1#	W2#	W3#	W1#	W2#	W3#	W1#	W2#	W3#
23	镍	mg/L									
24	砷	mg/L									
25	镉	mg/L									
26	粪大肠菌群	MPN/L									
27	石油类	mg/L									
28	全盐量	mg/L									

3.3.2.2 地表水环境质量现状评价

1）评价标准与评价因子

本次地表水评价标准采用《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅴ类标准，具体见表 3.3-11。

表 3.3-11　地表水环境质量现状评价标准（单位：mg/L，pH 无量纲）

项目	pH 值	COD	BOD_5	氨氮	总磷	氟化物	高锰酸盐指数
标准值	6～9	≤40	≤10	≤2.0	≤0.4	≤1.5	≤15
项目	砷	汞	镉	六价铬	铅	氰化物	挥发酚
标准值	≤0.1	≤0.001	≤0.01	≤0.1	≤0.1	≤0.2	≤0.1
项目	石油类	硫化物	粪大肠菌群（个/L）	总氮	铜	溶解氧	
标准值	≤1.0	≤1.0	≤40000	≤2.0	≤1.0	≥2	

神仙沟不属于集中式生活饮用水水源地。本次监测的《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 2 和表 3 中的集中式生活饮用水水源地补充项目和特定项目苯、甲苯、二甲苯、镍，以及无标准限值的全盐量，仅作为背景值，不进行现状评价。

2）评价方法

采用单因子指数法进行现状评价。

（1）计算公式

$$S_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中：S_i——污染物单因子指数；

C_i——i 污染物的浓度值，mg/L；

C_{si}——i 污染物的评价标准值，mg/L。

（2）pH 标准指数的计算公式

$$S_{PHj} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \qquad pH_j \le 7.0$$

$$S_{pHj} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \qquad pH_j > 7.0$$

式中：S_{pHj}——*PH*单因子指数；

pH_j——*j*断面 *PH*值；

pH_{sd}——地面水水质标准中规定的 *pH*值下限；

pH_{su}——地面水水质标准中规定的 pH 值上限。

（2）DO 标准指数的计算公式

$$S_{DO,j} = DO_f / DO_j \qquad DO_j \le DO_s$$

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \qquad DO_j > DO_s$$

式中：$S_{DO,j}$——溶解氧的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

DO_j——溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

DO_s——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

DO_f——饱和溶解氧浓度，mg/L，对于河流，DO_f=468/（31.6+T）；对于盐度比较高的湖泊、水库及入海河口、近岸海域，DO_f=（491-2.65S）/（33.5+T）；

S——实用盐度符号，量纲为 1；

T——水温，℃。

3）现状评价结果

未检出按照检出限一半进行评价；神仙沟属于盐度比较高入海河口，饱和溶解氧浓度计算公式选取 DO_f=（491-2.65S）/（33.5+T），平均盐度 2.48。

本次地表水环境质量现状评价结果见表 3.3-12。

表 3.3-12　神仙沟环境质量现状评价结果（单因子指数）表

序号	检测项目	2019.8.17			2019.8.18			2019.8.19		
		W1#	W2#	W3#	W1#	W2#	W3#	W1#	W2#	W3#
1	pH									
2	溶解氧									
3	COD_{Cr}									
4	BOD_5									
5	高锰酸盐指数									
6	氨氮									
7	总磷									
8	总氮									
9	氟化物									
10	挥发酚									
11	硫化物									
12	氰化物									
13	汞									
14	铅									

序号	检测项目	2019.8.17			2019.8.18			2019.8.19		
		W1#	W2#	W3#	W1#	W2#	W3#	W1#	W2#	W3#
15	六价铬									
16	铜									
17	砷									
18	镉									
19	粪大肠菌群									
20	石油类									

现状监测表明，神仙沟各监测断面各项监测因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅴ类标准要求，神仙沟水质较好。

3.3.3 地下水环境质量现状与评价

3.3.3.1 地下水环境质量现状监测

1）监测点位

拟建项目地下水环境影响评价等级为二级。根据区域地下水流向（自西南向东北），为了解现有地下水水质及水位情况，在评价区域内布设 5 个地下水水质水位监测点和 5 个地下水水位监测点，具体布点情况见表 3.3-13 和图 3.3-3。

表 3.3-13　地下水质量现状布点一览表

点位编号	监测点位	相对项目方位	相对距离（m）	布置条件说明
GW1#	厂址	——	——	了解厂址水位、水质
GW2#	厂址西南 1000m	SW	1000	了解地下水上游水位、水质
GW3#	厂址西北 1000m	NW	1000	了解厂区周边水位、水质
GW4#	厂址东南 1000m	SE	1000	了解厂区周边水位、水质
GW5#	厂址东北 1000m	NE	1000	了解厂址下游水位、水质
GW6#	厂址西南 500m	SW	500	了解厂区周边地下水水位
GW7#	厂址西北 500m	NW	500	了解厂区周边地下水水位
GW8#	厂址东南 500m	SE	500	了解厂区周边地下水水位
GW9#	厂址东北 500m	NE	500	了解厂区周边地下水水位
GW10#	厂址东北 2300m	N	3000	了解厂区周边地下水水位

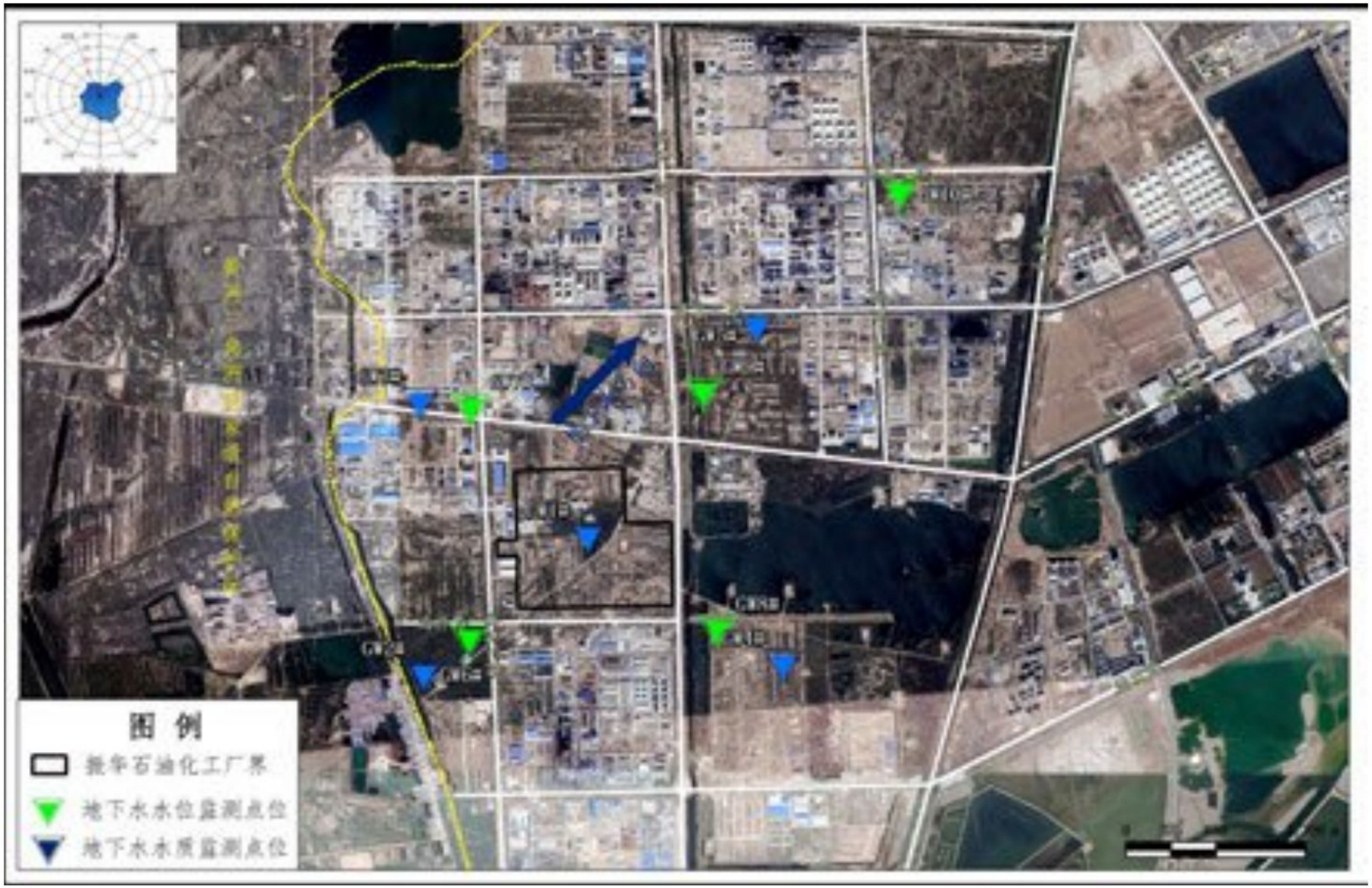


图 3.3-3　地下水环境质量现状监测点位示意图

2）监测项目

①检测分析：K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}浓度。

②基本项目：pH、耗氧量（COD_{Mn}法，以O_2计）、总硬度（以$CaCO_3$计）、溶解性总固体、氨氮、硝酸盐（以N计）、亚硝酸盐（以N计）、挥发性酚类（以苯酚计）、汞、铬(六价)、氰化物、砷、铅、镉、铁、锰、镍、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、硫化物、氟化物等，共22项。

③特征因子：石油类、苯、甲苯、二甲苯（总量）、乙苯、苯乙烯、四氯乙烯等，共7项。

采样时同步测量水温、井水水位和埋深，调查地下水使用功能

3）监测时间和频率

监测时间为2019年12月1日，采样一次。

4）监测分析方法

（1）水质监测方法

水质监测方法详见表3.3-14。

表3.3-14 地下水监测分析方法一览表

序号	项目	检测方法	检出限
1	K^+	GB/T 11904-1989 水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法	0.05mg/L
2	Na^+	GB/T 11904-1989 水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法	0.01mg/L
3	Ca^{2+}	GB/T 11905-1989 水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法	0.02mg/L
4	Mg^{2+}	GB/T 11905-1989 水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法	0.002mg/L
5	CO_3^{2-}	水和废水监测分析方法 第三篇 第一章 十二(一)酸碱指示剂滴定法	--
6	HCO_3^-	《水和废水监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局 （2002年） 第三篇 第一章 十二(一)酸碱指示剂滴定法	--
7	pH	GB/T 6920-1986 水质 pH的测定 玻璃电极法	--
8	耗氧量	GB/T 5750.7-2006 生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标(1.2)碱性高锰酸钾滴定法	0.05mg/L
9	总硬度	GB/T 5750.4-2006 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标（7.1 总硬度 乙二胺四乙酸二钠滴定法）	1.0mg/L
10	溶解性总固体	GB/T 5750.4-2006 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标(8.1)称量法	——
11	氨氮	HJ 535-2009 水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	0.025mg/L
12	硝酸盐	HJ 84-2016 水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定 离子色谱法	0.016mg/L
13	亚硝酸盐	HJ 84-2016 水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定 离子色谱法	0.016mg/L

序号	项目	检测方法	检出限
14	挥发性酚类	HJ 503-2009 水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法	0.0003mg/L
15	汞	HJ 694-2014 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	0.04μg/L
16	铬（六价）	GB/T 5750.6-2006 生活饮用水标准检验方法 金属指标（10.1 六价铬 二苯碳酰二肼分光光度法）	0.004mg/L
17	总氰化物	GB/T 5750.5-2006 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标（4.2 氰化物 异烟酸-巴比妥酸分光光度法）	0.002mg/L
18	砷	HJ 694-2014 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	0.3μg/L
19	铅	GB/T 7475-1987 水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法	0.2mg/L
20	镉	GB/T 7475-1987 水质 铜、锌、铅、镉的测定原子吸收分光光度法	1μg/L
21	铁	GB/T 11911-1989 水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法	0.03 mg/L
22	锰	GB/T 11911-1989 水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法	0.01mg/L
23	镍	GB/T 5750.6-2006 生活饮用水标准检验方法 金属指标（15.1 镍 无火焰原子吸收分光光度法）	5μg/L
24	硫酸盐	HJ 84-2016 水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定 离子色谱法	0.018mg/L
25	氯化物	HJ 84-2016 水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定 离子色谱法	0.007mg/L
26	硫化物	GB/T 16489-1996 水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法	0.005mg/L
27	氟化物	GB/T 7484-1987 水质 氟化物的测定 离子选择电极法	0.05mg/L
28	总大肠菌群	《水和废水监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局 （2002年）总大肠菌群多管发酵法	--
29	菌落总数	HJ 1000-2018 水质 细菌总数的测定 平皿计数法	--
30	碳酸盐	水和废水监测分析方法 第三篇 第一章 十二(一)酸碱指示剂滴定法	--
31	重碳酸盐	《水和废水监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局 （2002年） 第三篇 第一章 十二(一)酸碱指示剂滴定法	--
32	石油类	HJ 970 - 2018 水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）	0.01mg/L
33	苯	HJ 810-2016 水质 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	3.2μg/L
34	甲苯	HJ 810-2016 水质 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	4μg/L
35	二甲苯	HJ 810-2016 水质 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	0.7μg/L
36	乙苯	HJ 810-2016 水质 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	1μg/L
37	苯乙烯	HJ 810-2016 水质 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	0.8μg/L
38	四氯乙烯	HJ 810-2016 水质 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	0.8μg/L

（2）水位监测方法

水位监测采用实地调查人工测量的方法进行监测。

5）监测结果

地下水水位监测结果见表 3.3-15，水质监测结果见表 3.3-16。

表 3.3-15 地下水水文监测结果表

检测点位	水温(℃)	井深(m)	埋深(m)	水位(m)	用途
1#厂址	15.9	6	3	3	检测井
2#厂址西南 1000m	16.3	6	3	3	检测井
3#厂址西北 1000m	15.8	6	2.5	3.5	检测井
4#厂址东南 1000m	15.7	6	4	2	检测井
5#厂址东北 1000m	15.5	6	3	3	检测井
6#厂址西南 500m	16.2	6	2	4	检测井
7#厂址西北 500m	16.8	6	3	3	检测井
8#厂址东南 500m	16.4	5.5	4	1.5	检测井
9#厂址东北 500m	15.8	6	2.5	3.5	检测井
10#厂址东北 2300m	15.4	10	3	7	检测井

表 3.3-16 地下水水质监测结果

序号	检测项目	单位	检测结果				
			GW1#	GW2#	GW3#	GW4#	GW5#
1	pH	无量纲					
2	耗氧量	mg/L					
3	总硬度	mg/L					
4	溶解性总固体	mg/L					
5	氨氮	mg/L					
6	硝酸盐	mg/L					
7	亚硝酸盐	mg/L					
8	挥发性酚类	mg/L					
9	汞	mg/L					
10	铬（六价）	mg/L					
11	氰化物	mg/L					
12	砷	mg/L					
13	铅	mg/L					
14	镉	mg/L					
15	铁	mg/L					
16	锰	mg/L					
17	镍	mg/L					
18	硫酸盐	mg/L					
19	氯化物	mg/L					
20	硫化物	mg/L					
21	氟化物	mg/L					

22	总大肠菌群	MPN/100mL					
23	菌落总数	CFU/mL					
24	石油类	mg/L					
25	苯	μg/L					
26	甲苯	μg/L					
27	二甲苯	μg/L					
28	乙苯	μg/L					
29	苯乙烯	μg/L					
30	四氯乙烯	μg/L					
31	K^+	mg/L					
32	Na^+	mg/L					
33	Ca^{2+}	mg/L					
34	Mg^{2+}	mg/L					
35	CO_3^{2-}	mg/L					
36	HCO_3^-	mg/L					
37	Cl^-	mg/L					
38	SO_4^{2-}	mg/L					

3.3.3.2 地下水环境质量现状评价

1）评价标准与评价方法

（1）评价标准

本次地下水环境现状评价执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准，具体见表 3.3-17。

表 3.3-17 地下水质量标准

序号	监测项目	单位	标准值≤	序号	监测项目	单位	标准值≤
1	pH	无量纲	6.5～8.5	16	锰	mg/L	0.1
2	耗氧量	mg/L	3	17	镍	mg/L	0.02
3	总硬度	mg/L	450	18	硫酸盐	mg/L	250
4	溶解性总固体	mg/L	1000	19	氯化物	mg/L	250
5	氨氮	mg/L	0.5	20	硫化物	mg/L	0.02
6	硝酸盐	mg/L	20	21	氟化物	mg/L	1
7	亚硝酸盐	mg/L	0.02	22	总大肠菌群	MPN/100mL	3
8	挥发性酚类	mg/L	0.002	23	菌落总数	CFU/mL	100
9	汞	mg/L	0.001	24	石油类	mg/L	0.05
10	铬（六价）	mg/L	0.05	25	苯	μg/L	10
11	氰化物	mg/L	0.05	26	甲苯	μg/L	700
12	砷	mg/L	0.05	27	二甲苯	μg/L	500

13	铅	mg/L	1	28	乙苯	μg/L	300
14	镉	mg/L	0.005	29	苯乙烯	μg/L	20
15	铁	mg/L	0.3	30	四氯乙烯	μg/L	40

调查区属于海水入侵区，部分指标无评价意义，且碳酸根及碳酸氢根无基准值，石油类无质量标准，故本次不再对石油类、K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-评价，仅作为背景值。未检出的按检出限的1/2进行评价。

（2）评价方法

采用单因子指数法作为评价方法。对于浓度越高，危害性越大的评价因子，其计算公式为：

$$P_{ij}=\frac{C_{ij}}{C_{si}}$$

式中：P_{ij}——第i项评价因子在j点的单因子指数；

C_{ij}——第i项评价因子在j点的实测浓度（mg/L）；

C_{si}——第i项评价因子的评价标准值（mg/L）。

pH浓度限于一定范围内的评价因子，其单因子指数按下式计算：

$$S_{PHj}=\frac{7.0-PH_j}{7.0-PH_{sd}}\quad PH_j\le 7.0$$

$$S_{PHj}=\frac{PH_j-7.0}{PH_{su}-7.0}\quad PH_j>7.0$$

式中：S_{PHj}——pH的单因子指数；

pH_j——监测点pH的实测值；

pH_{sd}——水质标准中规定的pH下限；

pH_{su}——水质标准中规定的pH上限。

2）评价结果

地下水各项污染物的单因子指数见表3.3-18。

表3.3-18 地下水各污染物单因子指数表

序号	检测项目	检测结果				
		GW1#	GW2#	GW3#	GW4#	GW5#
1	pH					
2	耗氧量					
3	总硬度					

4	溶解性总固体					
5	氨氮					
6	硝酸盐					
7	亚硝酸盐					
8	挥发性酚类					
9	汞					
10	铬（六价）					
11	氰化物					
12	砷					
13	铅					
14	镉					
15	铁					
16	锰					
17	镍					
18	**硫酸盐**					
19	**氯化物**					
20	硫化物					
21	氟化物					
22	总大肠菌群					
23	菌落总数					
24	石油类					
25	苯					
26	甲苯					
27	二甲苯					
28	乙苯					
29	苯乙烯					
30	四氯乙烯					

现状监测表明，区域地下水水质监测现状值不能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准的要求。

各监测点位均超标的因子主要为总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、氨氮。根据水文地质图资料显示，项目厂址区域位于矿化度＞3.0g/L 的咸水区，说明超标主要受区域水文地质环境影响有关。区域位于黄河三角洲冲积平原，黄河携沙填海造陆而成，海拔高程低，地下水位高，土壤含盐量大，盐分易升至地表。

3.3.4 声环境质量现状与评价

1）监测点位

拟建厂区东南西北四个厂界各布设 1 个点位，监测点位设置情况见表 3.3-19 及图 3.3-4。

表 3.3-19　厂界声环境质量现状监测点位情况一览表

点位	位置	监测位置	设置意义
N1#	东厂界	厂界外 1m	厂界现状值
N2#	南厂界	厂界外 1m	厂界现状值
N3#	西厂界	厂界外 1m	厂界现状值
N4#	北厂界	厂界外 1m	厂界现状值

图 3.3-4　振华石油化工厂界噪声监测点位示意图

2）监测项目：昼间等效声级 L_d、夜间等效声级 L_n。

3）监测时间、频次：山东捷润检测有限公司于 2019 年 12 月 1 日和 2 月 2 日进行了现场监测，监测时间 2 天，昼夜各监测 1 次，昼间监测时间为 6：00～22：00，夜间监测时间为 22：00～6：00。

4）监测方法：监测工作按照《环境监测技术规范》进行，测量方法按照《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中规定方法进行。

5）监测结果

声环境质量监测统计结果见表 3.3-20。

表 3.3-20　声环境质量现状监测结果一览表

检测点位	检测结果（单位：dB（A））			
	2019 年 12 月 1 日		2019 年 12 月 2 日	
	昼间	夜间	昼间	夜间
N1#	56	48	54	47
N2#	54	47	53	48
N3#	55	46	55	47
N4#	54	48	55	46
最大监测值	56	48	55	48
标准限值	65	55	65	55

现状监测表明，振华石油化工拟建厂区东南西北四个厂界昼、夜间声环境均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 3 类区标准要求。

3.3.5 土壤环境质量现状与评价

建设单位委托山东捷润检测有限公司于 2019 年 12 月 1 日进行土壤环境质量现状检测（检测报告编号：SDJR201912003）。

另外，青岛康环检测科技有限公司于 2020 年 1 月 18 日对各土壤环境质量监测点位的二噁英类进行了现状监测（检测报告编号：KH2001130201C）。

1）监测布点

拟建项目土壤环境影响评价等级为一级，属于污染影响型，现状监测要求占地范围内不少于 5 个柱状样点、2 个表层样点，占地范围外不少于 4 个表层样点。拟建项目占地面积为 67hm^2，小于 100hm^2，无需增加监测点位。

本次环评土壤监测点位具体见表 3.3-21 和图 3.3-5。

表 3.3-21　土壤质量现状监测点布设情况一览表

点位编号	监测点位	采样类型	监测项目	布点位置
S1#	顺酐装置位置	表层样	基本因子、特征因子	项目占地范围
S2#	厂区内污水处理站位置	柱状样	特征因子	
S3#	丙烷脱氢位置	柱状样	特征因子	
S4#	厂区罐区位置	柱状样	特征因子	
S5#	苯乙烯装置位置	柱状样	特征因子	
S6#	油井进场路位置	表层样	特征因子	
S7#	危废间位置	柱状样	特征因子	
S8#	厂区东北侧	表层样	特征因子	项目占地范围外
S9#	厂区东南侧	表层样	特征因子	
S10#	厂区西南侧（自然保护区内）	表层样	镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、pH+特征因子	
S11#	厂区西北侧	表层样	特征因子	

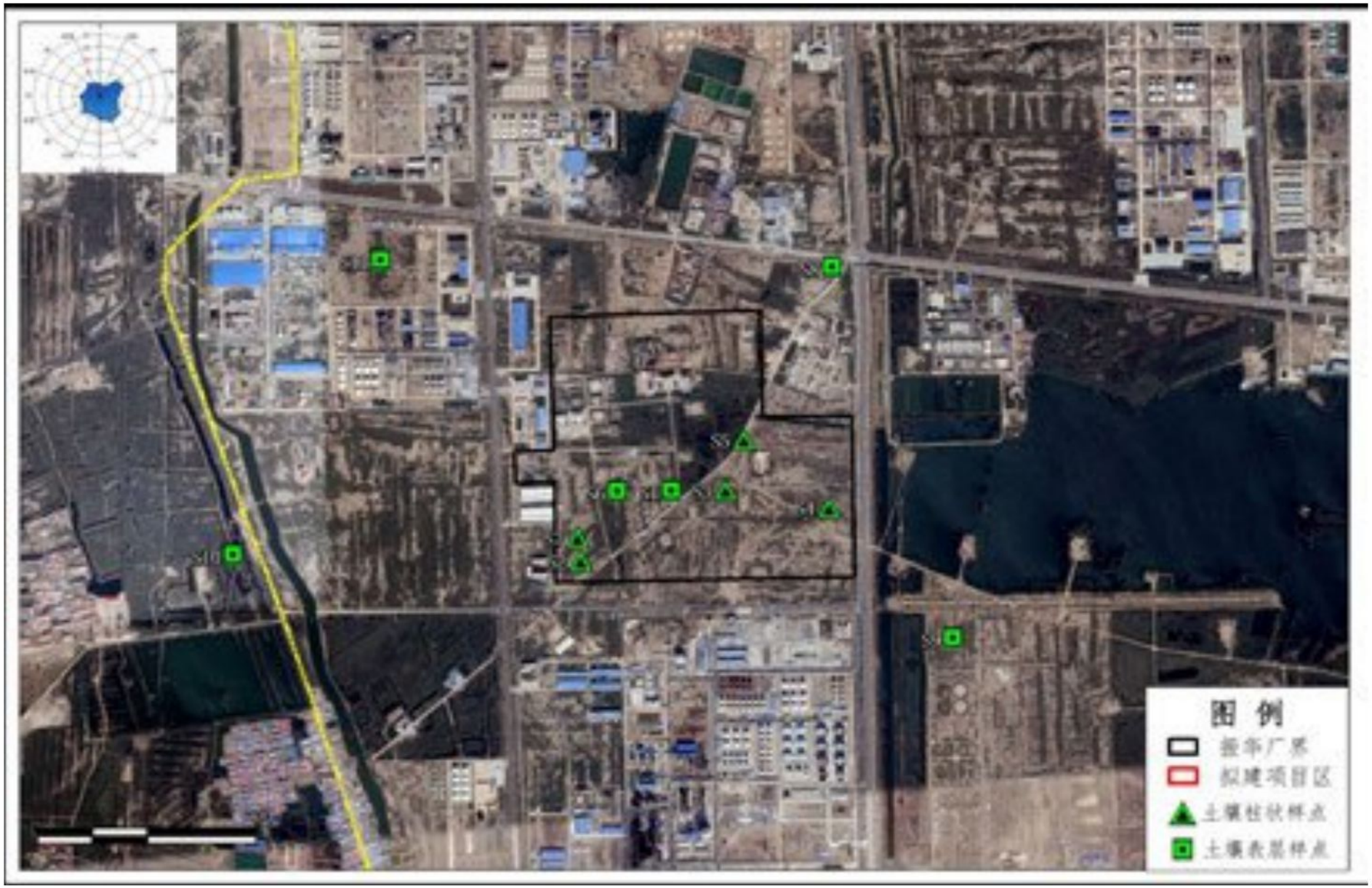


图 3.3-5　拟建项目土壤环境质量现状监测点位

2）监测频次

一次性采样。表层样应在 0～0.2m 取。柱状样在 0～0.5m、0.5～1.5m、1.5～3.0m 分别取样。

3）监测项目

基本因子：①重金属和无机物：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍，共 7 项；

②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、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯，共 25 项；

③半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘，共 10 项；

④多氯联苯、多溴联苯和二噁英类：二噁英类（总毒性当量）

10#点位：按农用地镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、pH。

特征因子：石油烃、苯、苯乙烯、乙苯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、镍、钒、汞、铜、锌。

同时调查采样点各层的土壤理化特性。

4）监测方法

监测方法按照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）等进行，其中 10#点位按《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）检测镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、pH，具体见表 3.3-22。

表 3.3-22 土壤监测方法依据一览表

序号	检测项目	检测依据	检出限
1	pH	HJ 962-2018 土壤 pH 值的测定 电位法	--
2	铬	HJ 491-2019 土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法	4mg/kg
3	锌	HJ 491-2019 土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法	1mg/kg
4	石油烃	HJ 1021-2019 土壤和沉积物 石油烃（C_{10}-C_{40}）的测定 气相色谱法	6mg/kg
5	钒	HJ 974-2018 土壤和沉积物 11 种元素的测定 碱熔-电感耦合等离子体发射光谱法	0.02 g/kg
6	砷	HJ 680-2013 土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法	0.01mg/kg

序号	检测项目	检测依据	检出限
7	镉	GB/T 17141-1997 土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	0.01mg/kg
8	六价铬	HJ 687-2014 固体废物 六价铬的测定 碱消解/火焰原子吸收分光光度法	2.0mg/kg
9	铜	HJ 491-2019 土壤和沉积物 铜、锌、 铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	1mg/kg
10	铅	HJ 491-2019 土壤和沉积物 铜、锌、 铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	10mg/kg
11	汞	HJ 680-2013 土壤和沉积物 汞、砷、 硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法	0.002mg/kg
12	镍	HJ491-2019 土壤和沉积物 铜、锌、 铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	3mg/kg
13	四氯化碳	HJ 736-2015 土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 顶空/气相色谱-质谱法	2.0μg/kg
14	氯仿	HJ 736-2015 土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 顶空/气相色谱-质谱法	2.0μg/kg
15	氯甲烷	HJ 736-2015 土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 顶空/气相色谱-质谱法	3.0μg/kg
16	1,1-二氯乙烷	HJ 736-2015 土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 顶空/气相色谱-质谱法	2.0μg/kg
17	1,2-二氯乙烷	HJ 736-2015 土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 顶空/气相色谱-质谱法	3.0μg/kg
18	1,1-二氯乙烯	HJ 736-2015 土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 顶空/气相色谱-质谱法	2.0μg/kg
19	顺式-1,2-二氯乙烯	HJ 736-2015 土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 顶空/气相色谱-质谱法	3.0μg/kg
20	反式-1,2-二氯乙烯	HJ 736-2015 土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 顶空/气相色谱-质谱法	3.0μg/kg
21	二氯甲烷	HJ 736-2015 土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 顶空/气相色谱-质谱法	3.0μg/kg
22	1,2-二氯丙烷	HJ 736-2015 土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 顶空/气相色谱-质谱法	2.0μg/kg
23	1,1,1,2-四氯乙烷	HJ 736-2015 土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 顶空/气相色谱-质谱法	3.0μg/kg
24	1,1,2,2-四氯乙烷	HJ 736-2015 土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 顶空/气相色谱-质谱法	3.0μg/kg
25	四氯乙烯	HJ 736-2015 土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 顶空/气相色谱-质谱法	2.0μg/kg
26	1,1,1-三氯乙烷	HJ 736-2015 土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 顶空/气相色谱-质谱法	2.0μg/kg
27	1,1,2-三氯乙烷	HJ 736-2015 土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 顶空/气相色谱-质谱法	2.0μg/kg
28	三氯乙烯	HJ 736-2015 土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 顶空/气相色谱-质谱法	2.0μg/kg
29	1,2,3-三氯丙烷	HJ 736-2015 土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 顶空/气相色谱-质谱法	3.0μg/kg
30	氯乙烯	HJ 736-2015 土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 顶空/气相色谱-质谱法	2.0μg/kg
31	苯	HJ 642—2013 土壤和沉积物	1.6μg/kg

序号	检测项目	检测依据	检出限
		挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	
32	氯苯	HJ 642—2013 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	1.1μg/kg
33	1,2-二氯苯	HJ 642—2013 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	1.0μg/kg
34	1,4-二氯苯	HJ 642—2013 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	1.2μg/kg
35	乙苯	HJ 642—2013 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	1.2μg/kg
36	苯乙烯	HJ 642—2013 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	1.6μg/kg
37	甲苯	HJ 642—2013 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	2.0μg/kg
38	间二甲苯+对二甲苯	HJ 642—2013 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	3.6μg/kg
39	邻二甲苯	HJ 642—2013 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	1.3μg/kg
40	硝基苯	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	0.09mg/kg
41	苯胺	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	0.05mg/kg
42	2-氯酚	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	0.06mg/kg
43	苯并(a)蒽	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	0.1mg/kg
44	苯并(a)芘	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	0.1mg/kg
45	苯并(b)荧蒽	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	0.2mg/kg
46	苯并(k)荧蒽	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	0.1mg/kg
47	䓛	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	0.1mg/kg
48	二苯并(a,h)蒽	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	0.1mg/kg
49	茚并(1,2,3-c,d)芘	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	0.1mg/kg
50	萘	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	0.09mg/kg
51	二噁英类	HJ 77.4—2008 土壤和沉积物 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱－高分辨质谱法	/

5）监测结果及数据统计

土壤监测结果见表 3.3-23。由表 3.3-23 可知，10#点位监测结果符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）表 1“其他农用地”筛选值要求，

其他各土壤监测点位监测结果均符合《土壤环境质量　建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 和表 2 中“第二类用地”筛选值要求。

表 3.3-23　土壤监测结果一览表（单位：mg/kg）-（1）

序号	检测项目	1#顺酐装置位置	第二类用地筛选值	是否超出筛选值
		0～0.2m		
1	锌		/	/
2	石油烃		4500	否
3	钒		752	否
4	砷		60	否
5	镉		65	否
6	六价铬		5.7	否
7	铜		18000	否
8	铅		800	否
9	汞		38	否
10	镍		900	否
11	四氯化碳		2.8	否
12	氯仿		0.9	否
13	氯甲烷		37	否
14	1,1-二氯乙烷		9	否
15	1,2-二氯乙烷		5	否
16	1,1-二氯乙烯		66	否
17	顺式-1,2-二氯乙烯		596	否
18	反式-1,2-二氯乙烯		54	否
19	二氯甲烷		616	否
20	1,2-二氯丙烷		5	否
21	1,1,1,2-四氯乙烷		10	否
22	1,1,2,2-四氯乙烷		6.8	否
23	四氯乙烯		53	否
24	1,1,1-三氯乙烷		840	否
25	1,1,2-三氯乙烷		2.8	否
26	三氯乙烯		2.8	否
27	1,2,3-三氯丙烷		0.5	否
28	氯乙烯		0.43	否
29	苯		4	否
30	氯苯		270	否
31	1,2-二氯苯		560	否
32	1,4-二氯苯		20	否
33	乙苯		28	否
34	苯乙烯		1290	否
35	甲苯		1200	否

序号	检测项目	1#顺酐装置位置	第二类用地筛选值	是否超出筛选值
		0～0.2m		
36	间二甲苯+对二甲苯		570	否
37	邻二甲苯		640	否
38	硝基苯		76	否
39	苯胺		260	否
40	2-氯酚		2256	否
41	苯并(a)蒽		15	否
42	苯并(a)芘		1.5	否
43	苯并(b)荧蒽		15	否
44	苯并(k)荧蒽		151	否
45	䓛		1293	否
46	二苯并(a,h)蒽		1.5	否
47	茚并(1,2,3-c,d)芘		15	否
48	萘		70	否
49	二噁英类（总毒性当量		4×10^{-5}	否

表 3.3-23　土壤监测结果一览表（单位：mg/kg，pH 无量纲）-（2）

序号	检测项目	10#厂区西南侧（自然保护区内）	农用地筛选值	是否超出筛选值
		0～0.2m		
1	pH		6.5＜pH≤7.5	/
2	镉		0.3	否
3	汞		2.4	否
4	砷		30	否
5	铅		120	否
6	铬		200	否
7	铜		100	否
8	镍		100	否
9	锌		250	否
10	钒		/	/
11	六价铬		/	/
12	石油烃		/	/
13	苯		/	/
14	乙苯		/	/
15	苯乙烯		/	/
16	甲苯		/	/
17	间二甲苯+对二甲苯		/	/
18	邻二甲苯		/	/
19	二噁英类（总毒性当量		/	/

表 3.3-23　土壤监测结果一览表（单位：mg/kg）-（3）

序号	检测项目	2#厂区内污水处理站位置			3#丙烷脱氢位置			4#厂区罐区位置			最大值	第二类用地筛选值	是否超出筛选值
		0～0.5m	0.5～1.5m	1.5～3m	0～0.5m	0.5～1.5m	1.5～3m	0～0.5m	0.5～1.5m	1.5～3m			
1	锌										86	/	/
2	钒										70	752	否
3	铜										98	18000	否
4	汞										0.047	38	否
5	镍										42	900	否
6	苯										＜0.0016	4	否
7	乙苯										＜0.0012	28	否
8	苯乙烯										＜0.0016	1290	否
9	甲苯										＜0.002	1200	否
10	间二甲苯+对二甲苯										＜0.0036	570	否
11	邻二甲苯										＜0.0013	640	否
12	石油烃										＜6	4500	否
13	二噁英类（总毒性当量）										1.8×10^{-6}	4×10^{-5}	否

表 3.3-23　土壤监测结果一览表（单位：mg/kg）-（4）

序号	检测项目	5#苯乙烯装置位置			6#油井进场路位置	7#危废间位置			8#厂区东北侧	9#厂区东南侧	11#厂区西北侧	最大值	第二类用地筛选值	是否超出筛选值
		0～0.5m	0.5～1.5m	1.5～3m	0～0.2m	0～0.5m	0.5～1.5m	1.5～3m	0～0.2m	0～0.2m	0～0.2m			
1	锌											92	/	/
2	钒											60	752	否
3	铜											89	18000	否
4	汞											0.045	38	否
5	镍											52	900	否
6	苯											＜0.0016	4	否
7	乙苯											＜0.0012	28	否
8	苯乙烯											＜0.0016	1290	否
9	甲苯											＜0.002	1200	否
10	间二甲苯+对二甲苯											＜0.0036	570	否
11	邻二甲苯											＜0.0013	640	否
12	石油烃											＜6	4500	否
13	二噁英类（总毒性当量）											2.8×10^{-6}	4×10^{-5}	否

3.4 区域环境质量变化趋势和存在的环境问题及产生原因

3.4.1 区域环境质量变化趋势

根据《东营市人民政府办公室关于开展建设项目区域化评估评审工作的通知》（东政办字[2016]73 号），拟建项目引用《东营港经济开发区规划环境影响跟踪评价报告书》中的相关数据进行分析。

3.4.1.1 环境空气质量监测数据分析

《东营港经济开发区规划环境影响跟踪评价报告书》中对 2006 年、2013 年和 2017 年三个年份的数据进行趋势分析，变化趋势分析因子包含 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 和非甲烷总烃，分析点位包含开发区管委、东港村和自然保护区核心区附近点位。各监测数据均选择小时或者日均的最大浓度值。

1）SO_2

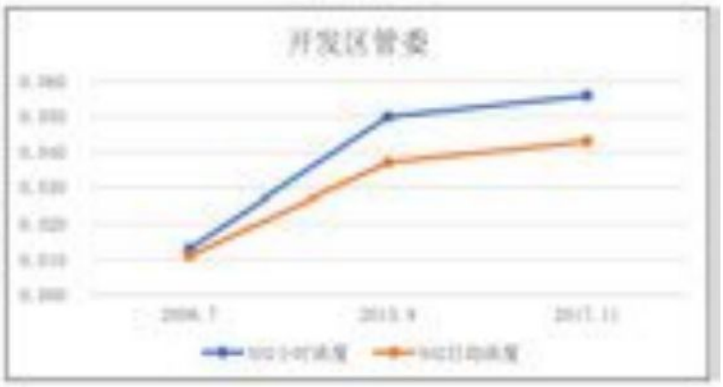
分析结果见下图。

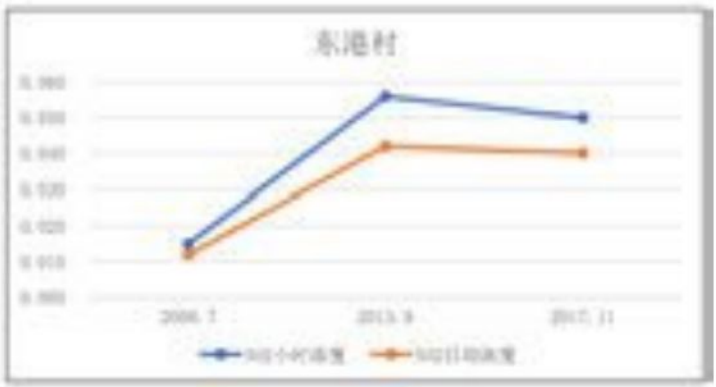
图 3.4-1　区域环境空气质量中 SO_2 变化趋势图。

由图可见，区域开发建设前期，受工业污染及治理措施不严格的影响，SO_2 的小时浓度和日均浓度明显增加，但近年来随着工业污染源脱硫措施的不断严格和落实，SO_2 的小时浓度和日均浓度均显著下降，环境质量有了明显好转。

2）NO_2

分析结果见下图。





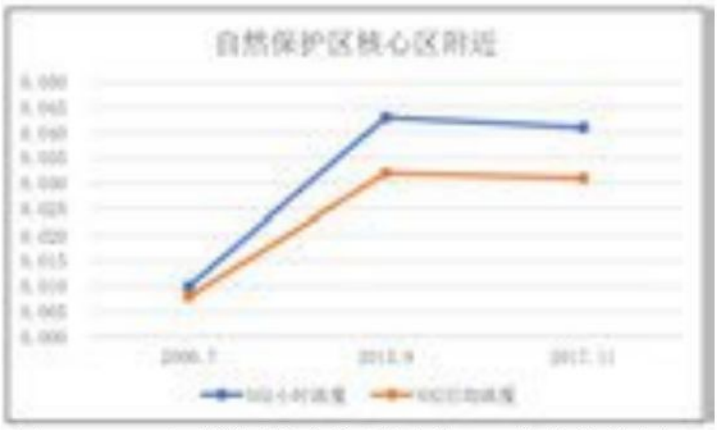


图 3.4-2　区域环境空气质量中 NO_2 变化趋势图。

由图可见，区域开发建设前期，受工业污染及治理措施不严格的影响，NO_2 的小时浓度和日均浓度明显增加，但随着工业污染源脱硝措施的不断强化和落实，近几年增速放缓，但没有明显的好转趋势。

3）PM_{10}

分析结果见下图。

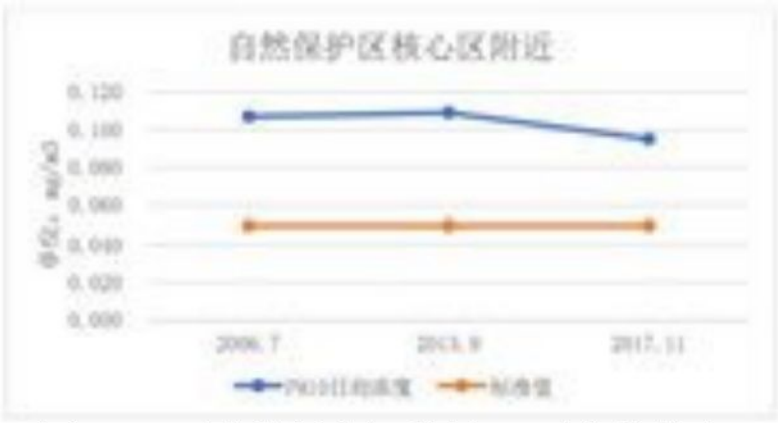
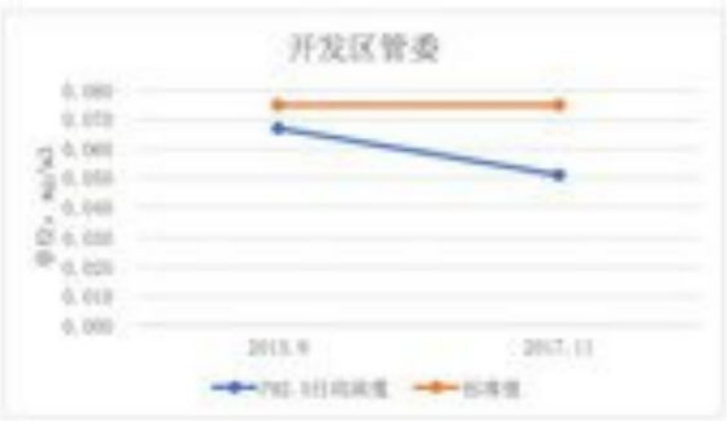


图 3.4-3　区域环境空气质量中 PM_{10} 变化趋势图。

由图可见，园区内（二类区）PM_{10} 日均浓度由开发初期的缓慢增长，近年来出现了明显降低的趋势，环境质量达标。但自然保护内的 PM_{10} 日均浓度自 2006 年以来至今始终超标，近年来有明显降低趋势。

4）$PM_{2.5}$

分析结果见下图。



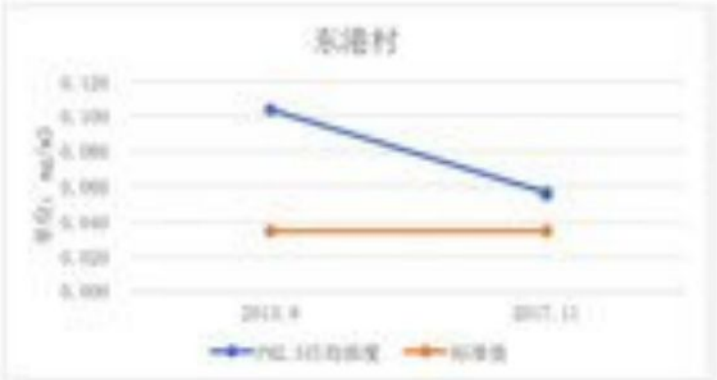
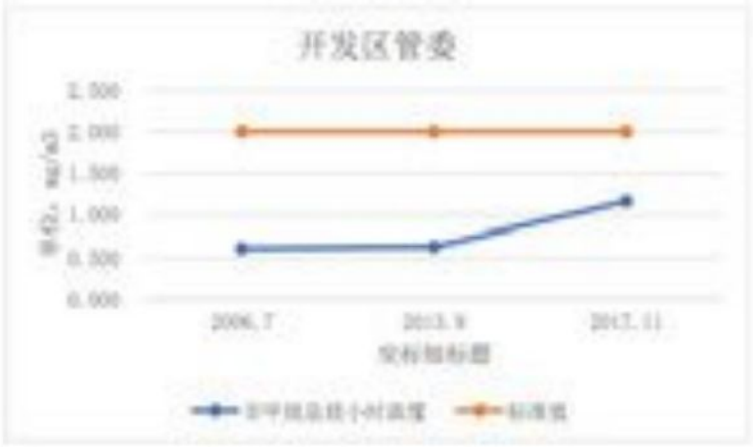


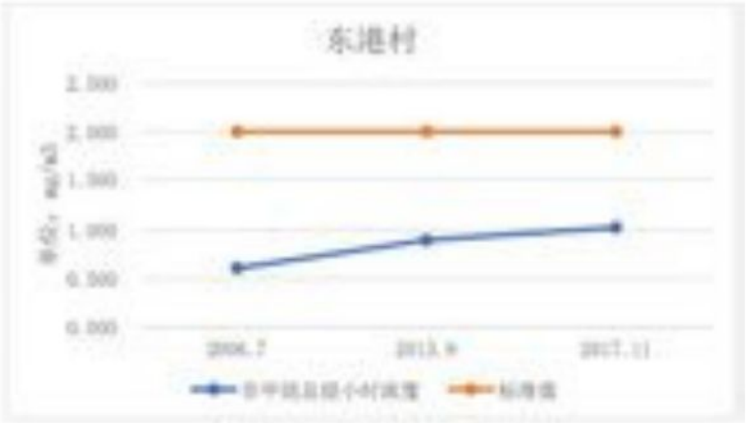
图 3.4-4　区域环境空气质量中 $PM_{2.5}$ 变化趋势图。

由图可见，园区内（二类区）$PM_{2.5}$ 日均浓度近年来出现了明显降低的趋势，环境质量达标。但自然保护内的 $PM_{2.5}$ 日均浓度自有监测结果以来至今始终超标，近年来有明显降低趋势。

5）非甲烷总烃

分析结果见下图。





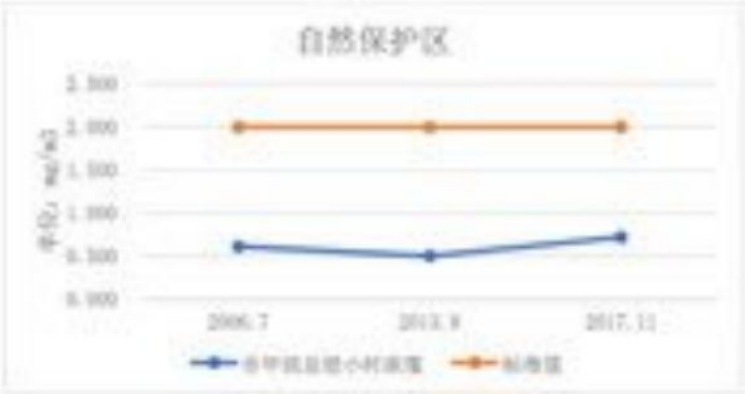


图 3.4-5　区域环境空气质量中非甲烷总烃变化趋势图

由图可见，作为石化行业特征因子的非甲烷总烃，自本区域开发建设以来，其小时浓度呈现持续增长的趋势，与工业污染源以及石化行业的挥发性有机化合物无组织排放有直接关联。

3.4.1.2 地表水环境质量监测数据分析

《东营港经济开发区规划环境影响跟踪评价报告书》中对东营市环境保护局河口分局环境监测站的 2015 年、2016 年和 2017 年三个年份的数据进行趋势分析，变化趋势分析因子包含水温、pH、COD、氨氮、氯化物，分析点位为神仙沟五号桩断面。

根据收集的神仙沟五号桩例行监控断面 2015 年至 2017 年的监测结果，神仙沟五号桩断面 COD 和氯化物均持续超标（COD 偶尔达标），且无规律可循。

3.4.1.3 地下水环境质量监测数据分析

《东营港经济开发区规划环境影响跟踪评价报告书》中对 2006 年、2013 年和 2017 年三个年份的数据进行趋势分析，变化趋势分析因子包含高锰酸盐指数、 溶解性总固体、 总硬度、硫酸盐、氯化物。

根据分析结果，区内及附近区域地下水高锰酸盐指数、溶解性总固体、总硬度、硫酸盐、氯化物等因子普遍超标，高锰酸盐指数超标与区域内工业污染有关，其余因子超标主要与当地的水文地质条件有关。

对比分析东港村的地下水环境质量变化情况，溶解性总固体、总硬度和氯化物 3 项因子的超标程度 2006 年、2013 年、2017 年均逐年明显改善，但高锰酸盐指数的超标程度有所增加。

3.4.2 存在的环境问题及产生原因

区域环境质量存在的环境问题及产生原因主要是：

1）环境空气中 TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$日均浓度的超标受所在区域植被较少、风力较大及企业排污等影响。

2）地表水神仙沟中硫酸盐、氯化物出现超标，可能是由于监测段离海域较近，产生海水倒灌现象，导致监测段硫酸盐及氯化物超标；根据收集的神仙沟五号桩例行监控断面 2015 年至 2017 年的监测结果，神仙沟五号桩断面 COD 和氯化物均持续超标（COD 偶尔达标），且无规律可循，COD 超标的原因可能是区域养殖池引大量海水用于养殖以及养殖活动对地表水体水质造成了一定程度的影响。

3）地下水中氯化物、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐等超标，可能与该地区水文地质条件有关，主要原因是由于该地区属于黄河三角洲，黄河携沙填海造陆而成的，海拔高程低，地下水位高，土壤含盐量大，盐分易升至地表造成的。区内及附近区域地下水高锰酸盐指数普遍超标，与区域内工业污染有关。

3.5 区域环境质量改善措施

3.5.1 区域环境空气质量改善措施

为改善区域环境空气质量，东营市人民政府及环保部门相继印发、实施了《东营市人民政府关于印发东营市生态环境保护“十三五”规划的通知》（东政发[2017]9 号）、《东营市人民政府关于印发东营市“十三五”节能减排综合工作方案的通知》（东政发[2017]20 号）、《东营市人民政府办公室关于印发东营市公共环境改善工程实施方案的通知》（东政办字[2012]27 号）、《关于加快推进公共环境改善工程的意见》（东环发[2012]20 号）、《东营市人民政府关于确定<山东省区域性大气污染物综合排放标准>适用控制区范围的通告》（2016 年 12 月 23 日）、《东营市环境保护局关于印发东营市石化行业等四个重点行业挥发性有机物综合整治实施方案的通知》（东环发[2016]5 号）、《东营市人民政府关于印发东营市“十三五”大气污染防治规划的通知》（东政发[2017]1 号）、 《2017 年东营市水气土污染整治专项行动实施方案》（东办发[2017]5 号）、《东营市人民政府办公室关于贯彻落实<京津冀及周边地区 2017 年大气污染防治工作方案>的通知》（东政办字[2017]14 号）、《东营市环境保护局关于加强“十三五”期间建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理工作的指导意见》（东环发[2017]22 号）》、《东营市环境保护局 2018 年水气土污染整治实施方案》（东环发[2018]25 号）、《东营市环境空气质量考核办法》、《东营市水气环境质量考核责任追究办法》等一系列文件。

其中，《东营市人民政府关于印发东营市“十三五”大气污染防治规划的通知》（东政发[2017]1 号）从（一）积极推进能源结构优化（1．实施煤炭消费总量控制。2．推

进能源设施建设。3．大力发展清洁能源。4．加快实施节能工程。5．积极推行集中供热。)、（二）加大产业结构调整力度（1．强化重点行业产能控制。2．严格环境准入。)、（三）深化重点行业大气污染治理（1．全面实施燃煤机组（锅炉）超低排放改造。2．深化传统行业污染治理。3．加快推进挥发性有机污染物治理。)、（四）深化扬尘与餐饮油烟控制（1．加强城市扬尘污染综合治理。2．严格控制建筑施工工地及渣土运输扬尘污染控制。3．裸露土地扬尘防治。4．控制道路扬尘。5．推进堆场扬尘综合治理。等)、（五）推进机动车排气污染防治（1．适当控制机动车增长速度。2．加强在用车检测与监管。3．鼓励发展清洁能源车辆。4．加强油品质量监管。等)、（六）强力推进生态屏障建设（1.加快城市绿色生态屏障建设。2.大力开展环境绿化和受损生态环境修复。）、（七）提升大气环境监管能力（1．强化污染物自动在线监测。2．强化环境信息公开。3．完善大气污染防治部门联合执法机制。）等方面推进重点工作，并制定了相应的保障措施，将使区域大气污染得到根本改善。

同时，东营港经济开发区管理委员会制定了《东营港“十三五”大气污染物 PM_{10}、$PM_{2.5}$削减方案》,《方案》的工作目标为“到 2020 年，$PM_{2.5}$、PM_{10}、SO_2、NO_X浓度分别小于 43 微克/立方米、75 微克/立方米、43 微克/立方米、35 微克/立方米，优良天数达到 62%上。空气质量持续改善，重污染天数明显减少。”《方案》的主要任务为：根据东营港地区大气颗粒污染物的主要来源，制定切实可行的削减方案。坚持大气污染整治精准化，条块结合、精准施治，“块”上以园区、道路等区域为重点，“条”上以石化、化工等行业为重点，实施“四治一防”（即治煤、治尘、治烟、治味、防重污染）综合整治措施，保持“双清零”（即散乱污企业和燃煤小锅炉清零），力争“双突破”（即 $PM_{2.5}$、PM_{10}平均浓度进入全省前五名）。

（一）“治煤”———全力推进煤炭压减、散煤治理、燃煤锅炉超低排放改造和小锅炉淘汰。

1.深化煤炭消费减量替代。

落实“十三五”煤炭消费减量任务，明确 2018 年控制目标，分解落实到各重点耗煤企业，完成市下达的年度煤炭减量任务。严格执行《关于进一步做好新上耗煤项目煤炭消费减量替代工作的通知》（鲁发改环资〔2016〕1177 号）和《固定资产投资项目节能审查办法》（国家发展改革委 2016 年 44 号令），新建耗煤项目全部实行煤炭等量或减量替代，落实煤炭替代源及削减量，满足煤炭消费总量压减要求。到 2017 年，全市完成省下达的煤炭消费总量比 2012 年减少万吨的目标。

2.能源设施建设。调整火电装机结构，禁止建设 30 万千瓦及以下纯凝火电机组，加快淘汰落后机组。实施“上大压小”和小机组淘汰退役，提高单机容量，重点发展 30 万千瓦热电机组和 60 万千瓦及以上超（超）临界机组、大型联合循环机组，新建电厂每千瓦时平均煤耗低于 300 克标准煤。采用高效、洁净发电技术，改造在运火电机组，提高机组发电效率，到 2017 年年底，现役电厂达到每千瓦时平均煤耗低于 310 克标准煤。采用先进的输、变、配电技术和设备，逐步淘汰能耗高的老旧设备，降低输、变、配电损耗。

3.加强散煤污染综合治理。深入实施“工业绿动力”提升工程。工业燃煤锅炉采取煤改高效煤粉、煤改水煤浆、煤改气、煤改电、煤改生物质等多种形式，降低燃煤消耗。按照《东营市人民政府办公室关于印发东营市加快煤炭清洁高效利用工作方案和东营市散煤清洁化治理实施方案的通知》（东政办发〔2016〕27 号）要求，2018 年完成适于改造的在用 10 蒸吨/小时以上燃煤工业锅炉改造任务。到 2018 年 10 月，单台 10 蒸吨/小时以上锅炉高效煤粉等清洁能源替代率达到 100%。到 2018 年，工业锅炉、窑炉清洁高效能源利用率达到 100%。煤炭清洁高效利用推进与管理机制健全完善，煤炭消费结构和消费方式不断优化，煤炭购销、运输、仓储、加工与使用的全过程管理进一步规范。加大煤炭市场整治。加强对散煤和洁净型煤生产、加工、销售、使用的质量监管，确保煤炭产品符合省级质量标准要求。组织相关部门开展联合执法检查，严厉打击非法生产、销售、运输、使用劣质散煤活动。

4.大力发展清洁能源。建立太阳能光伏、浅层地热能利用、风能发电为重点，生物质能资源化利用相结合的新能源城市体系。到 2020 年，新增太阳能光伏装机容量 120 万千瓦、生物质装机容量 6 万千瓦、地热供暖 350 万平方米。积极推动天津 LNG 至东营支线等天然气管线建设，以胜利油田天然气和中石油、中石化长输管线天然气为主，加大天然气等清洁能源供应与利用力度，全市城镇居民清洁能源利用率达到 100%。

5.加快实施节能工程。深入推进清洁生产审核，鼓励开展清洁生产示范园区建设。到 2017 年，石化、有色金属冶炼等行业主要大气污染物排放强度较 2013 年下降 30%以上。深化循环经济试点，培育一批循环经济园区。加快突破节能锅炉、节能机电、节能电力、节能监测等一批节能新技术和新装备，引导企业对生产过程中产生的废气、余压余热等进行回收利用。到 2020 年，工业企业万元增加值能耗约为 0.85 吨标准煤。加快东营港“绿色港口”建设，积极推进港区绿色照明、电力系统节能改造、余热回收供热等绿色循环低碳基础设施建设。深入推进建筑节能，确保公共建筑 60%、居住建筑 75%

的节能标准落到实处。加快可再生能源建筑规模化应用，100 米以下住宅和集中供应热水的公共建筑全面推广太阳能光热建筑一体化。加快推进既有居住建筑供热计量和节能改造。

6.积极推行集中供热。加快替代、关停单台容量 10 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉（城市建成区 20 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉）；除确需保留的以外，其他单台容量 10 蒸吨/小时以上的燃煤锅炉；污染物排放不符合相应排放标准要求且不实施环保改造的燃煤锅炉；单机容量万千瓦以下的燃煤抽凝小热电机组。位于热电联产集中供热管网覆盖区域内的燃煤锅炉（调峰锅炉除外），原则上应关停或拆除，应关停而未关停的，要达到燃气锅炉排放限值，安装污染物在线监测设备；不在大型热源管网覆盖范围内的，每个工业园区只保留 1 个燃煤热源（完成超低排放改造的燃煤热源除外）。大力推进热电联产、工业余热回收利用，提高集中供热普及率。

（二）“治尘”———全力推进散乱污企业整治、工业企业无组织排放治理和扬尘污染管控。

1.持续推进散乱污企业整治。2018 年 3 月底前，对“散乱污”企业进行全面排查，对新发现的“散乱污”企业，本着“先停后治”的原则，发现一处、清理整治一处。

2.实施工业企业无组织排放整治。以建材、有色金属、火电、焦化等行业和锅炉物料（含废渣）运输、装卸、储存、转移与输送等环节为重点，在全面摸排的基础上，建立无组织治理清单，2018 年 3 月底前完成无组织排放治理任务，对未完成的实施停产整治。

3.强化精细管理，严控扬尘污染。关于施工扬尘污染，全面推行渣土运输企业名录管理，渣土运输车辆全部安装密闭装置、卫星定位终端设备并确保正常使用。混凝土拌合站按要求进行场地、道路硬化，全面落实料场封闭、遮盖、喷淋等降尘措施。

大力推广城市道路冲洗、洗扫、洒水等无尘作业方式，全面推进“以克论净、深度保洁”模式，保证城市道路浮尘量低于 5 克/平方米。国省干线公路参照城市道路保洁做法，因地制宜，逐步实施。对中心城、县区道路及国省干线公路定量检测，结果定期通报和公示。

（三）“治烟”———全力推进移动污染源管控、秸秆禁烧、油烟治理。

1.严格管控移动污染源。

加强国Ⅲ及重型柴油营运货车管控。鼓励临近报废、残值较低、车况较差的车辆率先淘汰，引导国Ⅲ及重型柴油营运货车更新为清洁能源或国Ⅳ以上标准车辆。自 2018 年 1 月 1 日起，对达不到排放标准的国Ⅲ及排放标准重型柴油营运货车，注销车辆营运证。

强化车辆排放检测管理，适时开展遥感监测。加强机动车环保检验机构的日常监管，每半年对所有汽油车检测线监督性检查 1 次，每季度对所有柴油车检测线监督性检查 1 次。

实施重型柴油车限行管理。在充分调研的基础上，按照先市区后县城、先城市中心后外围、先主干道路后次干道路的原则，逐步划定不符合排放标准重型柴油货车限行区域范围。

加大对集中停放地营运货车检查力度。交通运输部门负责提供营运货车集中停放地名单；环保部门负责检测车辆达标排放情况，检查车用尿素添加情况；公安部门负责查处达到报废标准、逾期未检的车辆。

加强路查等综合执法检查。公安、交通运输、环保等部门要建立联合执法工作长效机制，科学分析研判不符合排放标准重型柴油货车运行规律，在重型柴油营运货车主要通行道路、物流通道每月开展 1 次联合执法。对查处的不符合排放标准重型柴油货车，落实“多方处罚”措施。

强化工程机械污染防治。加快淘汰高排放的老旧船舶、工程机械、农业机械、港作机械和民航特种车辆设备。港口码头和民航通用机场禁止使用冒黑烟作业机械。各相关部门应配合环保部门，以施工工地和港口码头、机场等为重点，定期进行巡查和不定期飞行检查，对违法行为依法实施顶格处罚，并对业主单位依法实施按日计罚。按照《中华人民共和国大气污染防治法》规定，加快划定并公布禁止使用高排放非道路移动机械的区域。

加强油品质量管控。按照国家、省关于油品质量升级要求，2019 年 1 月 1 日起，全市加油站供应的车用汽、柴油全部达到国Ⅵ标准。继续开展成品油市场清理整顿工作。按照“全覆盖、零容忍、严执法、重实效”的总体要求，严厉打击和查处非法加油站点，对检查发现的黑加油站，依法予以取缔。加强流通领域成品油质量监督管理，开展加油站整顿成品油质量专项行动，查处销售假劣成品油、不合格成品油行为。加强成品油质量检测，每季度抽检 1 次，确保全年抽检覆盖率 100%。严格炼化企业质量监管，加大炼化企业成品油质量监督抽查力度，实现对辖区内炼化企业成品油质量监督抽查 100%全覆盖，依法查处生产销售不符合质量标准成品油违法行为。

2.推进油烟污染治理。大中型餐饮单位、机关单位食堂全部安装达标油烟净化装置和专用烟气排放管道；禁止露天烧烤，淘汰有烟烧烤炉具，全部更换为环保清洁能源无烟烧烤炉具。

（四）“VOCs 治理”———全力推进工业企业挥发性有机物（VOCs）减排。

加强活性强的 VOCs 排放控制，主要为芳香烃、烯烃、炔烃、醛类等。对于控制 PM2.5 而言，重点控制污染物主要为甲苯、正十二烷、间/对-二甲苯、苯乙烯、正十一烷、正癸烷、乙苯、邻-二甲苯、1，3-丁二烯、甲基环己烷、正壬烷等。同时，要强化苯乙烯、甲硫醇、甲硫醚等恶臭类 VOCs 的排放控制。

1.石化行业 VOCs 治理方案

根据东营市环境保护局《关于印发东营市石化行业等四个重点行业挥发性有机物综合整治实施方案的通知》，制定东营港地区石化行业挥发性有机物整治方案。全面开展石化行业 VOCs 综合整治，严格控制工艺废气排放、生产设备密封点泄漏、储罐和装卸过程挥发损失、废水废液废渣系统逸散等环节及非正常工况排污。石化企业作为治理主体，通过实施工艺改进、生产环节和废水废液废渣系统密闭性改造、设备泄漏检测与修复（LDAR）、罐型和装卸方式改进等措施，从源头减少 VOCs 的泄漏排放；对具有回收价值的工艺废气、储罐呼吸气和装卸废气进行回收利用；对难以回收利用的废气按照相关要求处理。

（1）全面开展涉 VOCs 排放的“散乱污”企业排查工作，建立管理台账，实施分类处置。列入淘汰类的，依法依规予以取缔，做到“两断三清”，即断水、断电，清除原料、清除产品、清除设备；列入搬迁改造、升级改造类的，按照发展规模化、现代化产业的原则，制定改造提升方案，落实时间表和责任人；对“散乱污”企业集群，要制定总体整改方案，统一标准要求，并向社会公开，同步推进区域环境综合整治和企业升级改造。严格涉 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，并将替代方案落实到企业排污许可证中，纳入环境执法管理。新、改、扩建涉 VOCs 排放项目，应从源头加强控制，使用低（无）VOCs 含量的原辅材料，加强废气收集，安装高效治理设施。冬季可重点对产生芳香烃的行业实施生产调控措施。

（2）实施 VOCs 全过程污染控制

加强有组织工艺废气治理。工艺废气应优先考虑生产系统内回收利用，难以回收利用的，应采用催化燃烧、热力焚烧等方式处理，处理效率应满足相关标准和要求。

严格控制储存、装卸损失。挥发性有机液体储存设施应在符合安全等相关规范的前提下，采用压力罐、低温罐、高效密封的内浮顶并增设氮封设施或压力调节装置。其中苯、甲苯、二甲苯等危险化学品应在内浮顶罐基础上安装油气回收装置等处理设施。挥发性有机液体装卸应采取全密闭、液下装载等方式，严禁喷溅式装载。汽油、石脑油等高挥发性有机液体和苯、甲苯、二甲苯等危险化学品的装卸过程应优先采用高效油气回收措施。运输相关产品应采用具备油气回收接口的车船。重点石化企业对各类储存挥发性原料、产品的储罐设置内浮顶并增设氮封设施或压力调节装置。原料、产品装卸过程采用自动密闭装卸（储油库汽油发油采用底部装油方式）设施及油气回收处理措施，已建成治理设施稳定运行。重点石化企业完成各类储存挥发性原料、产品的储罐原料、产品装卸等环节的油气回收处理措施。已建成治理设施稳定运行，污染物排放稳定达到《石油炼制工业污染物排放标准》、《石油化学工业污染物排放标准》等相关控制标准。

强化废水废液废渣系统逸散废气治理。废水废液废渣收集、贮存、处理处置过程中，应对逸散 VOCs 和产生异味的主要环节采取有效的密闭与收集处理措施，确保废气经收集处理后达到相关标准要求，禁止稀释排放。重点石化企业完成废水废液废渣收集、贮存、处理处置过程中的密闭与收集处理设施的建设。废水输送管道及废水储存设施、处理系统（厌氧、曝气、浮渣池、污泥干化池）等产生异味的环节必须采取密闭措施并设置废气回收处理设施。对焦化冷焦水处理系统恶臭进行治理，焦化冷焦水由敞口式改为密闭式，焦化切焦水实行系统内部循环。生产过程中产生的固体废弃物必须严格按照《国家危险废物名录》进行分类，固体废弃物的临时贮存场应防止渗漏、并密闭封存。已建成治理设施稳定运行，污染物排放稳定达到《石油炼制工业污染物排放标准》、《石油化学工业污染物排放标准》、《合成树脂工业污染物排放标准》等相关控制标准。

加强非正常工况 VOCs 控制。制定开停车、检维修、生产异常等非正常工况的操作规程和污染控制措施。重点石化企业的开停车、检维修等计划性操作应在实施前 15 个工作日内向所在地环境保护主管部门备案，实施过程中加强环境监管，事后进行评估；非计划性操作应严格控制污染，落实已备案的应急预案中提出的各项预防措施，杜绝事故性排放，事后及时评估并向环境保护主管部门报告。企业应及时向社会公开非正常工况相关环境信息，接受社会监督。开停工及检维修过程中由于泄压、吹扫等工序而排放的废气，产生的残液或挥发性有机液体，要统一收集处理后达标排放，更换吸附剂等过程应做好操作信息记录，废吸附剂应按相关要求妥善处置，避免形成二次污染。

严格控制采样过程 VOCs 挥发。取样分析要尽可能的采用密闭采样或在线闭路采样。

（3）建立 VOCs 管理体系。

全面开展泄漏检测与修复（LDAR），建立健全管理制度。重点加强搅拌器、泵、压缩机等动密封点，以及低点导淋、取样口、高点放空、液位计、仪表连接件等静密封点的泄漏管理。严格控制储存、装卸损失，优先采用压力罐、低温罐、高效密封的浮顶罐，采用固定顶罐的应安装顶空联通置换油气回收装置；有机液体装卸必须采取全密闭底部装载、顶部浸没式装载等方式，汽油、航空汽油、石脑油、煤油等高挥发性有机液体装卸过程采取高效油气回收措施，使用具有油气回收接口的车船。强化废水处理系统等逸散废气收集治理，废水集输、储存、处理处置过程中的集水井（池）、调节池、隔油池、曝气池、气浮池、浓缩池等高浓度 VOCs 逸散环节应采用密闭收集措施，并回收利用，难以利用的应安装高效治理设施。加强有组织工艺废气治理，工艺弛放气、酸性水罐工艺尾气、氧化尾气、重整催化剂再生尾气等工艺废气优先回收利用，难以利用的，应送火炬系统处理，或采用催化焚烧、热力焚烧等销毁措施。加强非正常工况排放控制。在确保安全前提下，非正常工况排放的有机废气严禁直接排放，有火炬系统的，送入火炬系统处理，禁止熄灭火炬长明灯；无火炬系统的，应采用冷凝、吸收、吸附等处理措施，降低排放。加强操作管理，减少非计划停车及事故工况发生频次；对事故工况，企业应开展事后评估并及时向当地环境保护主管部门报告。

（4）2018 年底前，区域内石化、化工等重点行业完善和建设挥发性有机物治理设施，逾期未完成的实施停产整治。持续开展泄漏检测与修复。建设挥发性有机物泄漏检测与修复平台，委托第三方机构对已实施泄漏检测与修复的石化、化工等重点行业中的重点企业开展审核，公开检测与修复信息。所有石化企业严格执行行业排放标准要求，定期开展挥发性有机物自主监测，并公开信息，接受社会监督。

2.统筹推进机动车 VOCs 综合治理。

以汽油车尾气排放控制和蒸发排放控制为重点，推进机动车 VOCs 减排。在尾气排放控制方面，提高新车准入标准，改进发动机燃烧技术，提高三元催化转化效率；淘汰老旧汽车和摩托车，加强监督管理。在蒸发排放控制方面，推广燃油蒸发检测，确保在用车储油箱、油路、活性碳罐密闭；降低夏季蒸汽压，控制夏季燃油蒸发。具体任务为：一是推广新能源和清洁能源汽车，倡导绿色出行和环保驾驶，加强城市路网合理设计，减少机动车使用频率和怠速时间。二是实施更严格的新车排放标准。自 2020 年 7 月 1 日起，全国实施轻型汽车第六阶段排放标准，引入车载油气回收技术（ORVR）；实施摩托车第四阶段排放标准，并适时将相关标准纳入强制性产品认证实施。鼓励各地提前实

施轻型汽车第六阶段排放标准。三是强化在用车排放控制。严格实施机动车强制报废标准，淘汰到期的老旧轻型汽车和摩托车；重点地区推行轻型汽油车燃油蒸发控制系统检验。四是全面提升燃油品质。加快实施国六汽油标准，显著降低烯烃、芳烃含量和夏季蒸汽压。五是加强监督管理。加大新车生产环保一致性、在用车环保符合性、在用车环保检验、油品质量等监管力度，实施机动车排放检验信息全国联网，加快推进机动车遥感监测建设和联网。

3.全面加强油品储运销油气回收治理。

全面加强汽油储运销油气排放控制，重点地区逐步推进港口储存和装卸、油品装船油气回收治理任务。加强汽油储运销油气排放控制。减少油品周转次数。严格按照排放标准要求，加快完成加油站、储油库、油罐车油气回收治理工作，重点地区全面推进行政区域内所有加油站油气回收治理。建设油气回收自动监测系统平台，储油库和年销售汽油量大于 5000 吨的加油站加快安装油气回收自动监测设备。制定加油站、储油库油气回收自动监测系统技术规范，企业要加强对油气回收系统外观检测和仪器检测，确保油气回收系统正常运转。推进港口储存装卸、船舶运输油气回收治理。修订储油库大气污染物排放标准，增加港口储存装卸过程油气回收要求；修订汽油运输大气污染物排放标准，修订船舶法定检验规则，提出船舶油气回收要求。

（五）“防重污染”———全力推进重污染天气应急、企业错峰生产、大宗物料错峰运输。

1.强化重污染天气应急。2018 年 2 月底前，市重污染天气应急指挥部各成员单位完成应急预案、专项实施方案修订工作，向社会公开发布，接受公众监督。各重污染天气应急涉及的相关企业，要根据重污染天气预警分级标准和应急减排措施，按照“一厂一策”的要求编制切实可行的分级应急响应减排操作方案。

2.实施秋冬季工业企业错峰生产。碳素、煅后焦生产企业实施生产调控，达不到《山东省区域性大气污染物综合排放标准》第三时段浓度限值的全部停产，达到排放限值的采暖季限产 50%以上。

3.落实大宗物料错峰运输措施。重污染天气期间，重点用车企业原则上不允许运输车辆进出厂区，集疏港口运输车辆禁止进出港区。石化、化工等涉及大宗原材料及产品运输的重点用车企业，按照“一厂一策”要求制定采暖季错峰生产实施方案，并报所在地县区政府、开发区管委会备案。

（六）强力推进生态屏障建设。

1.加快城市绿色生态屏障建设。加强城市绿化工作，加快城市道路和水系绿化景观建设，建设一批公园、绿地、生态廊道、生态片区，提高城市绿化率。到 2020 年，中心城城市建成区绿地率达到 42%。

2.大力开展环境绿化和受损生态环境修复。实施严格的生态红线保护制度，确定最低限度的林地面积、森林面积、森林蓄积量和森林覆盖率。强化黄蓝两区“绿屏”建设。突出抓好环城、环镇防护林带和沿海、沿黄防护林带建设，在重点区域规模化发展生态林、经济林，构筑全市生态绿色屏障。加快水系林网建设，沿河流、沟渠等水体岸带建设防护林带。加快道路林网建设，选用能净化汽车尾气、抑尘的树种，打造绿色通道。加快农田林网建设，针对我市气候特点和农业耕作方式选用适宜树种，防风固沙。努力增加林木绿化率，解决海盐尘、黄河滩土壤风沙尘、耕作尘、土壤风蚀尘等问题。到 2020 年，全市林木绿化率达到 21%。强化湿地保护与修复，突出自然保护区和湿地公园建设，加快构建湿地保护体系，发挥湿地生态服务功能。

（七）提升大气环境监管能力。

1.强化污染物自动在线监测。逐步推开工业园区或企业聚集区建设挥发性有机物和特征污染物自动在线监控系统，及时掌握园区污染物排放情况。全市所有石油炼制企业和重点化工企业安装厂界特征污染物自动监测设施。改造和完善燃煤设施烟尘自动监测设施，探索开展 PM2.5 等重点污染物移动监测能力建设，加强环保部门挥发性有机物监督性监测能力建设。

2.强化环境信息公开。实时发布城市环境空气质量监测信息，建立重污染行业企业、涉及有毒废气排放企业环境信息强制披露制度，定期发布大气污染物排放监测结果，接受社会监督。

3.完善大气污染防治部门联合执法机制。全面落实«中华人民共和国环境保护法»等法律法规，加强基层环境监管执法，实现网格化环境监管。进一步强化市、县两级执法联动和环保、公安、交通运输、城市管理、质监等多部门联合执法，做好行政执法与刑事司法衔接。

五、保障措施

（一）提高思想认识。

各级各部门要提高政治站位，把生态文明建设和环境保护摆在全局工作的突出位置抓紧抓实抓好。要牢固树立“四个意识”，不折不扣地落实中央关于环境保护的决策部署和省、市工作要求，正确处理经济发展和生态环境保护的关系，摒弃损害、破坏生态

环境的发展模式，树立正确的大局观、长远观、整体观，严守环境保护底线，切实提高解决生态环保问题的自觉性、主动性。

（二）推动高质量发展。

一是深入推进新旧动能转换。以石化产业为突破口，推动优势主导产业战略性调整，通过发展新技术、新产业、新业态、新模式，实现产业智慧化、智慧产业化、跨界融合化、品牌高端化，培育壮大新动能，改造提升传统动能，积极发展新兴产业，加快建设现代化经济体系，促进经济转型升级提质增效。把推进节能降耗作为转方式调结构的重要抓手，推动实施一批重大节能技改项目和节能示范工程，加快淘汰落后产能。继续开展化工生产企业安全、环保、节能、质量的“四评级一评价”工作，根据评级评价结果，实施以关停一批、搬迁一批、转产一批、升级一批、重组一批为主要内容的“五个一批”工程。二是优化交通运输结构。扎实推进原油、成品油管网建设，构建油品输送“高速公路”，减少大宗货品运输对公路运输的依赖。根据《东营市原油、成品油、天然气管网中长期发展规划》（2016—2050 年），重点推进东营港至广饶原油、成品油输油工程。优化交通运输网络，提升综合运输效率。不断提升运输装备大型化、专业化和标准化水平，加快淘汰高能耗、低效率、污染大的老旧车船。三是优化空间布局。在土地利用总体规划修编时充分考虑生态环境保护及大气污染防治因素，优化各类用地布局，合理规划生产、生活、生态空间。落实生态红线制度，做好与现有生态保护红线的衔接，陆域和海域生态保护红线整合，形成全市生态保护红线“一张图”，确保面积不减少、功能不降低、性质不转变，完成我市生态保护红线优化方案。

（三）强化监管执法。

一是严格环境准入。加强产业园区规划环评，落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”要求，新上项目实施污染物排放量替代，不符合要求的一律不予审批，从源头上控制污染。二是强化排污许可制度管理。加强对已经取得排污许可证行业企业的监督管理，确保按照排污许可证规定排污，对不按证排污的从严查处。进一步加快其他行业的排污许可证发放，逐步建立覆盖所有固定源的排污许可证制度。三是加大环境监察执法力度，集中抓好重点企业、重点行业、重点区域的环境监察，严厉打击各类环境违法行为，对各类环境违法行为“零容忍”，着力解决影响科学发展和损害群众健康的突出环境问题，维护群众的环境权益。公安、环保部门加强联勤联动，对发现的涉嫌犯罪环境违法行为快侦、快破，依法严厉打击。对企业拒不执行重污染天气应急响应措施的，可依法对其采取行政强制措施。四是强化环境信用评价，严

格落实企业环境信用评价制度，完善企业环境信用评价体系，加大信息公开力度，接受社会监督。

（四）强化能力建设。

积极推动环保机构监测监察执法垂直管理制度改革，提升环保机构监测监察执法能力和水平。全面启动智慧环保建设，建立环境综合监管中心，以“物联网+”为核心，逐步建成空气质量网格化监测预警网络，提升大气污染预警预报能力和重污染天气的研判评估，为环境决策提供精细化数据支撑。组织开展全市大气污染源清单编制和大气污染源解析工作。切实摸清大气污染来源底数，为精准治理大气污染和有效防治重污染天气提供科学依据。

（五）压实环保责任。

各级党委政府要按照“党政同责、一岗双责”的要求，全面落实环境保护组织领导责任，对辖区环境质量和环境安全负总责。积极推进乡镇（街道）环境空气质量考核排名工作，全面落实乡镇（街道）大气污染防治工作责任。环保部门要落实统一监管责任，严格执行环保法律法规，切实发挥宏观指导、统一规划、组织协调、督促检查的牵总作用。负有环保职责的各有关部门要按照“管行业就要管环保”的要求，充分发挥职能作用，分工落实环保责任。企业要全面落实污染防治的主体责任，按照法律法规和标准规范要求，配套完善污染防治设施，在达标排放的基础上，在推进污染减排中发挥积极作用。不断创新工作机制，完善公众参与渠道，积极引导和鼓励全社会共同参与环境保护工作。建立完善督查、通报、考核、奖惩、责任追究等工作制度，推进各项工作的落实。明确工作推进机构，研究制定实施方案，细化分解任务，强化工作措施，明确责任单位、责任人员和完成时限，确保专项行动取得实效。

（六）严格督查考核。

建立完善重点工作任务和重点项目定期调度通报制度，每月通报进展情况，并不定期组织开展现场督查、现场观摩，对工作进展缓慢的，予以通报批评，并约谈相关责任人。建立完善大气生态补偿机制，制定出台生态补偿办法。

3.5.2 区域水环境质量改善措施

东营市人民政府及环保部门相继印发、实施了《东营市人民政府关于印发东营市生态环境保护“十三五”规划的通知》（东政发[2017]9 号）、《东营市人民政府关于印发东营市“十三五”节能减排综合工作方案的通知》（东政发[2017]20 号）、《东营市人民政府办公室关于印发东营市公共环境改善工程实施方案的通知》（东政办字[2012]27 号）、

《关于加快推进公共环境改善工程的意见》（东环发[2012]20 号）、《东营市人民政府关于印发东营市水污染防治工作方案的通知》（东政发[2016]16 号）、《2017 年东营市水气土污染整治专项行动实施方案》（东办发[2017]5 号）、《东营市环境保护局 2018 年水气土污染整治实施方案》（东环发[2018]25 号）、《东营市水气环境质量考核责任追究办法》等一系列文件。

其中，《东营市人民政府关于印发东营市水污染防治工作方案的通知》（东政发[2016]16 号）从（一）全面提升污染防治水平（1．深化工业污染防治。2．提升城镇污水处理水平。3．推进农业农村污染防治。4．加强船舶港口污染防治。）、（二）促进水资源节约和循环利用（1．严控取用水总量。2．提高用水效率。3．加强水资源保护。4．构建再生水循环利用体系。）、（三）加强生态保护与修复（1．严守生态红线。2．保障饮用水水源安全。3．加强湿地保护与恢复。等）等方面推进重点工作，并制定了相应的保障措施，将使区域地表水及地下水污染得到根本改善。

具体到神仙沟整治措施，东营市河口区人民政府成立了神仙沟水环境综合治理协调工作领导小组，全面负责神仙沟水环境综合治理期间各项工作，全面推进污水管网配套工程建设。东营市河口区人民政府相继实施了神仙沟生态补水治理工程、神仙沟水质整治工程等工程，对神仙沟上游城镇雨污水管线进行改造，实施雨污分排，污水汇入共青团路东侧污水管线，由污水管道输送到污水厂统一处理。同时，神仙沟综合治理工程初步设计已取得山东省水利厅批复（鲁水许字[2018]28 号），将实施河道疏挖整治等工程。

另外，东营港经济开发区于 2017 年组织开展了防渗检查，根据检查结果，相关企业均实施了防渗改造。

3.5.3 区域土壤环境质量改善措施

为改善区域土壤环境质量，东营市人民政府及环保部门相继印发、实施了《东营市人民政府关于印发东营市土壤污染防治工作方案的通知》（东政发[2017]7 号）、《2017 年东营市水气土污染整治专项行动实施方案》（东办发[2017]5 号）、《东营市环境保护局 2018 年水气土污染整治实施方案》（东环发[2018]25 号）等一系列文件。

其中，《东营市人民政府关于印发东营市土壤污染防治工作方案的通知》（东政发[2017]7 号）从（四）强化未污染土壤保护，严控新增土壤污染（1.加强未利用地环境管理。2.防范建设用地新增污染。3.强化空间布局管控。）、（五）加强污染源监管，做好土壤污染预防工作（1.严控工矿污染。加强日常环境监管。严防矿产资源开发污染土壤。加强涉重金属行业污染防控。加强工业废物处理处置。）等方面推进重点工作，并

制定了相应的保障措施，将使区域土壤环境质量总体保持稳定，土壤环境风险得到基本管控。

3.6 区域污染源调查

本次区域污染源调查参考《东营港高端石化和新材料产业园总体发展规划环境影响评价报告书》（东环审[2018]6 号）中的相关调查数据。

3.6.1 区域企业运行情况

由于企业自身和外部市场条件等原因，区内部分企业近年来处于停产状态，经调查，园区范围内各企业运行情况见表 3.6-1。

表 3.6-1　区内企业目前运行情况一览表

序号	企业名称	运转情况
1	东营市海科瑞林化工有限公司	正常运行
2	山东德仕化工有限公司	停产
3	山东天弘化学有限公司	正常运行
4	山东鲁深发化工有限公司	部分运行
5	东营市亚通石化有限公司	正常运行
6	东营海源化工股份有限公司	正常运行
7	东营市东泽化工科技有限公司	停产
8	东营市达伟晟荣化工有限责任公司	停产
9	山东万邦化学工业有限公司	停产
10	东营市赫邦化工有限公司	正常运行
11	山东科鲁尔化学有限公司	正常运行
12	山东宏旭化学股份有限公司	正常运行
13	山东神驰石化有限公司	正常运行
14	东营联合石化有限责任公司	正常运行
15	东营顺通化工（集团）有限公司	2017.5月投产,正在进行验收
16	东营曜康医药科技有限公司	停产
17	东营海翔化工有限公司	停产
18	山东龙港化工有限公司	部分运行
19	山东欧铂新材料有限公司	为试验装置，停产
20	山东东润清洁能源有限公司	建设中，未运行
21	山东统洲化工有限公司	在建，未投产
22	山东大明精细化工有限公司	在建，未投产
23	东营今安龙精细化工有限公司	停产
24	东营市港城热力有限公司	正常运行
26	康达［东营］环保水务有限公司	正常运行
27	山东万通集团东营港航有限公司	正常运行

序号	企业名称	运转情况
28	山东万通集团东营海欣仓储有限公司	正常运行
29	东营港有限责任公司（中海油库区）	正常运行
30	山东腾宇石化有限公司	正常运行
31	山东宝港国际港务股份有限公司	正常运行
32	山东新港化工有限公司	正常运行
33	山东胜基化工股份有限公司	正常运行
34	东营科宏化工有限公司	正常运行
35	山东朋聚化工科技有限公司	已拆除
36	山东爱克森化学有限公司	2017年停产
37	山东诺尔生物科技有限公司	正常运行
38	东营市华兴化工有限公司	正常运行
39	山东神驰石化有限公司	正常运行
40	山东万邦化学工业有限公司	停产
41	山东万福达化工有限公司	正常运行
42	东营顺通化工(集团)有限公司	未运行
43	山东华滨化工科技有限公司	正常运行
44	山东德辰科技有限公司	试运行
45	胜利油田烟台物资有限公司	未建成
46	东营港华石油化工有限公司	未建成，不再建设
47	胜利油田华海石化有限责任公司	正常运行
48	山东华懋新材料有限公司	停产
49	山东德阳化工有限公司	停产

3.6.2 区域企业污染物排放情况

区内各运转正常企业污染物排放情况详见表 3.6-2。

康达东营环保水务有限公司接收整个东营港城的污水和收集的雨水，包括东营港经济开发区内企业、规划区西侧绿化隔离带范围内企业及规划区边界外港口区废水等，本次对园区企业废水排放情况不作单独调查。

表 3.6-2　目前区内正常运行企业废气污染物排放情况一览表

序号	企企名称	年生产时间（h）	用水量/废水量（t/a）	燃煤（t/a）	COD 排放量（t/a）	氨氮排放量（t/a）	废气排放量（万 m^3/a）	SO_2 排放量（t/a）	NOx 排放量（t/a）	烟(粉）尘排放量（t/a）	VOCs 排放量（t/a）
1	东营市海科瑞林化工有限公司	8000	2000/50400	——	24.75	2.268	92000	228	99	25	22
2	山东天弘化学有限公司	8000	4991280/2994768	——	147.04	13.476	——	66.8	145.528	24.653	136.9
3	山东鲁深发化工有限公司	7200	205600/4650	9080	0.23	0.021	9510	16.9	19.5	40.0	32.5
4	东营市亚通石化有限公司	7728	883500/706800	——	34.7	3.181	125140	102.41	207.44	30.06	125.8
5	东营海源化工股份有限公司	3600	3000/——	——	——	——	——	——	——	——	——
6	东营市赫邦化工有限公司	8000	1403161/210474	——	10.33	0.947	21012	153	62	85	——
7	山东科鲁尔化学有限公司	7800	1701583/935871	——	45.95	4.211	13507.7	6.823	4.1540	0.18	16.06
8	山东宏旭化学股份有限公司	8000	32450/25960	——	1.27	0.11	18.3	0.02	0.012	3.8	0.1290
9	山东神驰石化有限公司	8000	68000/40800	——	2.0	0.1840	——	2.3	21.25	2.5	0.1980
10	东营联合石化有限责任公司	7000	163742/98245	——	4.82	0.442	——	36.55	163	17.16	1.8
11	山东龙港化工有限公司	7200	250000/104176	——	5.12	0.496	——	——			0.053
12	东营市港城热力有限公司	8760	4445804/3600	511200	0.15	0.007	433320	625.71	833.26	511.2	——
13	康达东营环保水务有限公司	——	10358000	——	414.32	51.79	——	——	——	——	——
14	山东新港化工有限公司	2640	7000/300	——	0.012	0.001	——	——	——	——	——
15	山东胜基化工股份有限公司	8000	811/502.82	——	0.02	0.002	2521.6	0.14	3.05	10.36	——
16	东营科宏化工有限 公司	7200	3000/1500	——	0.06	0.006	——	——	——	——	0.7
17	山东爱克森化学有限公司	6840	38278/30622	——	1.50	0.138	1540	4.62	3.08	2.0	0.016
18	山东诺尔生物科技有限公司	7200	538182/180000	——	8.84	0.81	——	——	——	——	0.072
19	山东万福达化工有限公司	8000	10571/6345	——	0.32	0.032	1213	8.2	0.035	0.085	1.03
20	山东华滨化工科技有限公司	3600	40000/30000	——	1.2	0.12	——	——	——	——	19.78
	全区合计	——	——/10358000		414.32	51.79		1251.473	1561.309	752.003	——

3 环境现状调查与评价 3-1
3.1 自然环境现状调查与评价 3-1
3.2 环境保护目标调查 3-7
3.3 环境质量现状调查与评价 3-11
3.4 区域环境质量变化趋势和存在的环境问题及产生原因 3-47
3.5 区域环境质量改善措施 3-53
3.6 区域污染源调查 3-66

4 环境影响预测与评价

4.1 施工期环境影响分析

4.1.1 施工期环境影响因素

拟建项目施工建设过程包括施工场地的清理、土石方的挖掘、物料的运输和堆存、设备安装等环节，会产生施工扬尘、噪声、废水等污染物，对周围环境产生一定的影响。针对上述问题，应采取适当的措施加以控制。

4.1.2 大气环境影响分析

施工期对大气环境产生影响的主要污染是因挖掘地基、灰土拌合、土地平整、材料运输和堆存等环节会造成地面扬尘及燃油废气，从而对施工现场周围环境空气产生一定影响。其中以汽车运输作业时产生的扬尘为主，主要集中在项目附近区域。这种影响因施工现场工作条件、施工阶段、管理水平、机械化程度及施工季节、土质和天气条件不同而差异较大。

1）扬尘

根据类似项目现场测定，施工扬尘一般在洒水情况下，扬尘量会小于土方量的 0.1%；在干燥天气情况下，可以达到土方量的 1%以上，影响距离不大于 100m；在洒水和避免大风情况下，主要影响范围在附近 50m 内。通过采取洒水、遮盖等控制措施减少扬尘。

2）燃油废气

燃油废气主要来源于各类燃油动力机械的施工作业和车辆运输等过程，排放的主要污染物为碳氢化合物、CO、NO_x、SO_2 等。因施工现场需多点作业、流动作业，其尾气排放源强较小。施工单位应合理安排施工工序和场地，减少运距，尽量采用高效、节能、环保型机械和运输工具，节约燃油，减少尾气排放。

本项目周围 1000m 范围内没有环境敏感点分布。因此，本项目施工评价范围内的环境敏感点的影响较小。

4.1.3 声环境影响分析

拟建项目在施工期间，挖掘机、推土机、平地机、混凝土搅拌机以及吊车、升降机和各种装载车辆运行，必然会加大施工场地周围环境噪声。根据《环境噪声与振动控制

工程技术导则》（HJ2034-2013）及有关测试资料，各种机械运行中的噪声水平见**错误！未找到引用源。**。

表 4.1-1　建筑现场主要施工噪声源情况（单位：dB（A））

机械名称	噪声级（平均）	机械名称	噪声级（平均）
推土机	80～85	挖掘机	78～86
搅拌机	80～85	装载机	90～95
振动夯锤	86～94	空压机	83～88
混凝土振捣器	75～84	中型运输车	78～86
风镐	83～87	打桩机	95～105
商砼搅拌车	82～84	混凝土输送泵	84～90

注：表中所列数据为距离声源约 10m 处的数据。

参考同类施工机械噪声影响预测结论，昼间施工影响范围为 60m，夜间为 180m。厂界噪声能达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求。

拟建项目周围 1000m 范围内没有环境敏感点分布。因此，拟建项目施工评价范围内的环境敏感点的影响较小。

另外，施工运输过程中对交通噪声有一定的影响，由于厂区与外面公路紧连，且工程运输量不大，运输时间短，厂址周围近距离内没有集中居民点，因此对噪声环境的影响不大。

4.1.4 固体废物环境影响分析

施工期固体废物主要是施工人员的生活垃圾、土石方施工时开挖的渣土、碎石等；物料运送过程中的物料损耗，包括砂石、混凝土。由于本工程都是在厂界内施工，产生的固体废物定点堆放、管理，所以对周围的环境影响甚微。另外，车辆装载运输时泥土的散落、车轮沾上的泥土会导致运输公路上布满泥土。因此，施工中必须注意施工道路弃土的处置，及时清理。

另外，车辆装载运输时泥土的散落、车轮沾上的泥土会导致运输公路上布满泥土。因此，施工中必须注意施工道路弃土的处置，及时清理。

4.1.5 水环境影响分析

施工期产生废水主要包括施工人员的生活污水和施工本身产生的废水。

生活污水主要含有较大量的有机物和悬浮物；施工废水主要包括土方阶段降水井排水、结构阶段混凝土养护排水以及各种车辆冲洗水，主要成分是悬浮物和矿物油。

由于施工期废水排放量较少，水质简单，经沉淀处理后全部回用施工场区洒水降尘，对水环境不会产生明显的影响。

4.1.6 生态环境影响分析

施工期对生态的影响主要是施工清除现场，土石方开挖、填筑、机械碾压等施工活动，破坏了工程区域原有地貌和植被，造成一定植被的损失；扰动了表土结构，土壤抗蚀能力降低，导致地表裸露，从而破坏了生态环境。其中，施工期的土石方开挖将破坏原有的生态系统，使区域植被面积减小，生态功能减弱，同时使工期的扬尘、噪声会对区域内的动植物产生不良的影响。施工期噪声还会影响动物的栖息等。

由于生态环境功能的恢复是需要时间的，因此，项目建成后，施工期生态影响将持续一段时间，为此，建设单位必须采取一定的生态补偿措施，对厂区内外进行系统的绿化，同时注重运营期的生态维护，尽可能的减少因项目施工对当地生态环境产生的影响。

4.1.7 黄河三角洲国家级自然保护区影响分析

引起自然保护区生态环境变化的主要人为影响为自然保护区内人类活动对原有生态系统的干扰。拟建项目位于自然保护区之外，处于自然保护区水系下游，对自然保护区生态系统、淡水补给等无直接作用，主要可能影响为了人类进入自然保护区概率增加和污染物排放，影响分析如下：

拟建项目距离黄河三角洲自然保护区较近，可能会有东方白鹳、丹顶鹤、白头鹤等国家Ⅰ级重点保护鸟类，白枕鹤、灰鹤鹤等国家Ⅱ级重点保护鸟类，以及其他非重点保护的野生动物，在施工区及附近活动。

施工噪声、施工扬尘将对附近活动的野生动物造成一定不利影响。由于可能出现的野生动物主要是迁徙及栖息的鸟类，且施工区域是局部的。同时，由于施工期较短，影响持续时间也是有限的。因此，工程建设对附近鸟类生境的影响较小。

目前鹳类、鹤类主要分布在黄河故道两侧芦苇湿地和生态实验补水区，距离绿化隔离带约 9km；天鹅主要分布在黄河故道内，距离绿化隔离带约 13km；雁鸭类主要分布于黄河故道两侧湿地和生态补水实验区内，距离绿化隔离带 9km 以上，少量分布于孤北水库和水库周边芦苇丛中，距离绿化隔离带约 5km 以上；鸻鹬类主要分布于黄河故道入海

口滩涂，距离绿化隔离带约 8km 以上。自然保护区内鸟类主要生境分布区域与绿化隔离带的相对距离均较远。

拟建项目主装置区距离自然保护区 1660m,位于自然保护区 1000m 绿化隔离带之外。拟建项目距离保护鸟类主要栖息地较远，因此对自然保护区内鸟类栖息、觅食的生境影响较小。

4.1.8 社会环境影响分析

拟建项目附近水利、电力等设施较为简单，保护级别较小，适宜局部调整，没有重要景观设施。拟建项目位于现有厂区内，施工期不需要考虑厂外临时占地，不涉及居民搬迁和安置问题。

拟建项目施工运输作业可能会对地方交通产生一定的影响。施工期应注意对交通设施的安全保护，避免损害道路；应避开交通高峰期，表明施工的时间与安全提示等；加强运输队伍的安全环保教育宣传，文明驾驶。

通过采取以上措施，拟建项目对社会环境影响较小。

4.2 运营期大气环境影响预测与评价

4.2.1 大气污染源调查与分析

本次大气环境影响评价等级为一级，大气污染源调查范围为 1）拟建项目有组织及无组织排放源，包括正常排放和非正常排放，其中非正常排放调查内容包括非正常工况、频次、持续时间和排放量；2）项目现状工程的现有污染源；3）拟建项目所有拟被替代的污染源；4）评价范围内与评价项目排放污染物有关的其他在建项目、已批复环境影响评价文件的拟建项目等污染源；5）分析调查受拟建项目物料及产品运输影响新增的交通运输移动源，包括运输方式、新增交通流量、排放污染物及排放量。

经调查，拟建项目污染源调查见表 4.2-1～表 4.2-2，评价范围内其他污染源调查见表 4.2-3～表 4.2-4。

根据《道路机动车大气污染物排放清单编制技术指南（试行）》中表 5 柴油车各车型综合基准排放系数，区域汽车运输过程增加的 NO_x、PM_{10} 的排放参数见表 4.2-5。

东营港经济开发区环境保护局于 2019 年 7 月 23 日通过了《关于山东万通集团营港航有限公司东营港东营港区南港池 9#～12#泊位改扩建工程环境影响报告书的批复》（东港环建审[2019]7030 号）。该项目拟将南港池原有四个 3000 吨级散杂货泊位改造为三个 10000 吨级液体化工泊位。南港池原有四个 3000 吨级散杂货泊位的煤炭、矿建材料、粮食等散杂货吞吐量 135 万吨/年。根据该项目的环评报告，该项目改建后颗粒物的削减量为 1175.71t/a。本次评价将该项目改造削减的颗粒物做为区域削减源，区域削减污染源调查见表 4.2-6。

表 4.2-1　拟建项目点源污染源调查清单

表 4.2-2　拟建项目面源污染源调查清单

表 4.2-3　评价范围内其他在建项目点源污染源调查一览表

表 4.2-4　评价范围内其他在建项目面源污染源调查一览表

表 4.2-5　评价范围内其他污染源调查一览表

表 4.2-6　拟建项目颗粒物削减源污染源调查

4.2.2 区域污染气象特征调查

河口气象站位于东经 118° 32′ E，37° 52′ N，台站类别属一般站。据调查，该气象站周围地理环境与气候条件与拟建项目周围基本一致，且气象站距离拟建项目较近，该气象站气象资料具有较好的适用性。

河口近 20 年（1997～2016 年）年最大风速为 18.4m/s（2003 年），极端最高气温和极端最低气温分别为 40.1℃（2005 年、2009 年）和-15.7℃（1997 年），年最大降水量为 799.9mm（2003 年）。河口气象站 1997～2016 年气象要素统计见表 4.2-7，近 20 年其它主要气候统计资料见表 4.2-8，河口近 20 年各风向频率见表 4.2-9，图 4.2-1 为河口近 20 年风向频率玫瑰图。

表 4.2-7　1997～2016 年河口气象站主要气象要素统计表

气象要素	单位	平均（或极值）
年平均温度	℃	13.3
极端最高气温	℃	40.1
极端最低气温	℃	-15.4
年平均相对湿度	%	64
年降雨量	mm	547.6
最大年降雨量	mm	799.9
最小年降雨量	mm	244.5
年平均风速	m/s	3.3
最大风速	m/s	18.3
年日照时数	h	2657.0

表 4.2-8　河口气象站近 20 年（1997～2016 年）主要气候要素统计

月份 项目	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	全年
平均风速（m/s）	3.0	3.3	3.8	4.2	3.7	3.4	3.0	2.9	2.8	3.0	3.0	3.1	3.3
平均气温（℃）	-2.7	0.7	6.5	13.9	20.3	24.8	27.0	26.1	21.9	15.1	6.6	-0.1	13.3
平均相对湿度(%)	61	58	53	52	72	62	73	75	69	65	62	62	64
平均降水量（mm）	5.5	8.6	11.9	23.0	58.5	76.3	130.0	149.7	37.9	34.1	6.9	5.4	547.6
平均日照时数(h)	193.7	192.2	235.8	253.1	281.8	257.1	219.8	219.6	218.4	211.0	190.5	184.0	2657.0

表 4.2-9　河口气象站近 20 年（1997～2016 年）各风向频率

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
平均	3.5	2.9	6.2	7.5	6.8	5.6	9.0	9.0	7.0	5.5	7.1	5.6	7.3	5.2	5.4	4.0	2.5

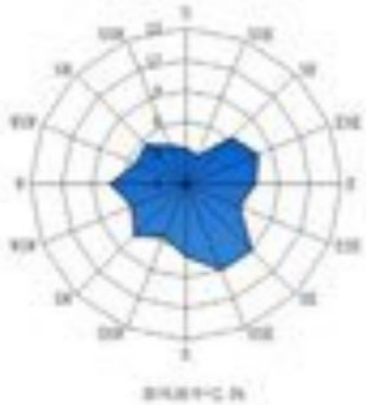


图 4.2-1　河口近 20 年（1997～2016 年）风向频率玫瑰图

4.2.3 评价等级和评价范围确定

4.2.3.1 评价因子筛选和评价标准确定

本次大气环境影响评价因子选取 SO_2、NO_2、PM_{10}、苯、甲苯、二甲苯、硫化氢、氨、VOC_S（以非甲烷总烃计）等 10 项，见表 4.2-10。

表 4.2-10　评价因子和评价标准表

评价因子	平均时段	标准值（μg/m³）	标准来源
SO_2	1 小时平均	500	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号）
NO_2	1 小时平均	200	
PM_{10}	24 小时平均	150	
苯	1 小时平均	110	《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D
甲苯	1 小时平均	200	
二甲苯	1 小时平均	200	
硫化氢	1 小时平均	10	
氨	1 小时平均	200	
非甲烷总烃	1 小时均值	2000	《大气污染物综合排放标准详解》

4.2.3.2 评价工作等级判定

1）判定依据

选择项目污染源正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中估算模型分别计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）规定，分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i（第 i 个污染物，简称“最大浓度占标率”），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 $D_{10\%}$。其中 P_i 定义为：

$P_i = (C_i / C_{0i}) \times 100\%$

式中：P_i—第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i—采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度，μg/m³；

C_{0i}—第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，μg/m³。

表 4.2-11　评价工作等级判别表

评价工作等级	评价工作等级判据
一级	P_{max}≥10%
二级	1%≤P_{max}＜10%
三级	P_{max}＜1%

2）判定结果

（1）本次评价采用《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐的估算模型（AERSCREEN）进行计算，估算模型参数见表 4.2-12，估算模型计算结果见表 4.2-13。

表 4.2-12　估算模型参数表

选项		参数	取值依据
城市/农村选项	城市/农村	城市	项目周边 3km 半径范围内一半以上为东营港城规划区
	人口数（城市选项时）	60600	规划人口数
最高环境温度/℃		40.1	近 20 年气象资料统计结果
最低环境温度/℃		-15.7	
土地利用类型		城市	项目周边 3km 半径范围内土地利用状况
区域湿度条件		半湿润	中国干湿状况分布图
是否考虑地形	考虑地形	√是　□否	报告书项目，考虑地形
	地形数据分辨率/m	90	
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	□是　√否	项目边界距离北侧海岸线的最近距离为 3.8km，大于 3km
	岸线距离/km	3.8	
	岸线方向/°	0	

表 4.2-13　估算模型计算结果汇总表

由上表可知，有组织、无组织排放各类污染物的最大占标率为依罐区无组织排放的 $P_{非甲烷总烃}$=26.3%，$D_{10\%}$=450m，确定大气评价等级属于一级评价。

（2）评价等级的判定还应遵守的其他规定

拟建项目为石化项目，属于电力、钢铁、水泥、石化、化工、平板玻璃、有色等高耗能行业的多源项目，并且编制环境影响报告书。因此，拟建项目大气环境影响评价等级提高一级。

综合判定，确定拟建项目的大气环境影响评价等级为一级评价。

4.2.3.3 评价范围

《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中规定：“一级评价项目根据建设项目排放污染物的最远影响距离（$D_{10\%}$）确定大气环境影响评价范围。即以项目厂址为中心区域，自厂界外延$D_{10\%}$的矩形区域作为大气环境影响评价范围。当$D_{10\%}$超过 25 km 时，确定评价范围为边长 50km 的矩形区域；当 $D_{10\%}$小于 2.5km 时，评价范围边长取 5 km。”。

拟建项目的最大$D_{10\%}$=450m，最终确定本项目评价范围为项目厂址外边长取 5km 矩形区域。

4.2.4 大气环境影响预测与评价

4.2.4.1 评价因子

根据拟建项目排放的废气污染物种类，确定拟建项目预测因子为SO_2、NO_2、PM_{10}、氨、硫化氢、苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃。

拟建项目 SO_2和 NO_x的年排放量小于 500t/a，因此本次评价因子不再考虑二次污染物$PM_{2.5}$。

4.2.4.2 预测范围

计算拟建项目污染源对评价范围的影响时，取东西向为 X 坐标轴、南北向为 Y 坐标轴。拟建项目环境空气评价等级为一级，浓度图绘制范围为 10km×10km，网格设置具有足够的精度满足相应要求，外层采用网格格距小于 100m，内层 1km 内极坐网格格距为 50m。以项目厂区中心为原点（X：0，Y：0）。

预测范围内的网格点在项目厂区附近用极坐标网格进行细化处理，内层 1km 网格等间距为 50m，以细致反映对周围建筑物和敏感点的影响。距源中心>1000m 格间距为 100m。具有足够的分辨率以尽可能精确预测污染源对评价范围的最大影响。

4.2.4.3 气象条件

1）地面气象数据

根据本次预测评价等级及所选用的预测模式（AERMOD 模型系统）要求，本次环评以 2018 年为基准年，在模拟和预测网格点和常规污染物监测点上的环境空气质量浓度时，利用了垦利气象站地面风向（10m 高处）、风速、总云量、气温观测资料。其中有八个变量，分别是年、日（从每年的第一天开始计数）、小时、风速、风向、云量、气温、气压。按 AERMOD 气象预处理参数格式生成近地面逐时气象输入数据。

垦利气象站所在位置与项目厂址地形较为一致，气象特征基本一致，能够较好的代表项目区域气象情况，垦利气象站基本信息见表 4.2-14。

表 4.2-14　地面气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标		相对距离（km）	海拔高度（m）	数据年份	气象要素
			经度（°）	纬度(°)				
垦利	54744	基本站	118.55000	37.58333	62.9	10	2018	风速、风向、云量、气温、气压

2）高空气象数据

本高空气象数据是采用大气环境影响评价数值模式 WRF 模拟生成。模式计算过程中把全国共划分为 189×159 个网格，分辨率为 27km×27km。模式采用的原始数据有地形高度、土地利用、陆地-水体标志、植被组成等数据，数据源主要为美国的 USGS 数据。模式采用美国国家环境预报中心（NCEP)的再分析数据作为模型输入场和边界场。

本高空气象数据离地高度 3000m 以内的有效数据层数为 21 层，满足导则不少于 10 层的要求。

模拟气探空象数据信息见表 4.2-15。

表 4.2-15　模拟气象数据信息

模拟网格点编号	模拟点坐标		相对距离（km）	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
	经度（°）	纬度（°）				
99999	119.04	38.20	19	2018	一天早 8:00、晚 20:00 两次不同等压面上气压、离地高度和干球温度	WRF

4.2.4.4 地形数据

本次预测采用的是河口区地区 90m 分辨率地形栅格数据文件，经 ArcGIS 坐标及地理投影转换，生成程序所需的数字高程（DEM）文件。地形覆盖范围为 30×30km^2。输出地理高程文件间隔 90m 分辨率。经 AERMAP 处理后得到接收网格上各点的实际地理高程、有效高度；所需各离散点（关心点、监测点）的实际地理高程、有效高度及各污染源点的实际高程数据。拟建项目距离污染源中心 5km 内的地形高度（不含建筑物）低于排放源高度，属于简单地形。

拟建项目所在区域距离污染源中心 5km 内的地形高度（不含建筑物）低于排放源高度，属于简单地形，气象流场均匀。

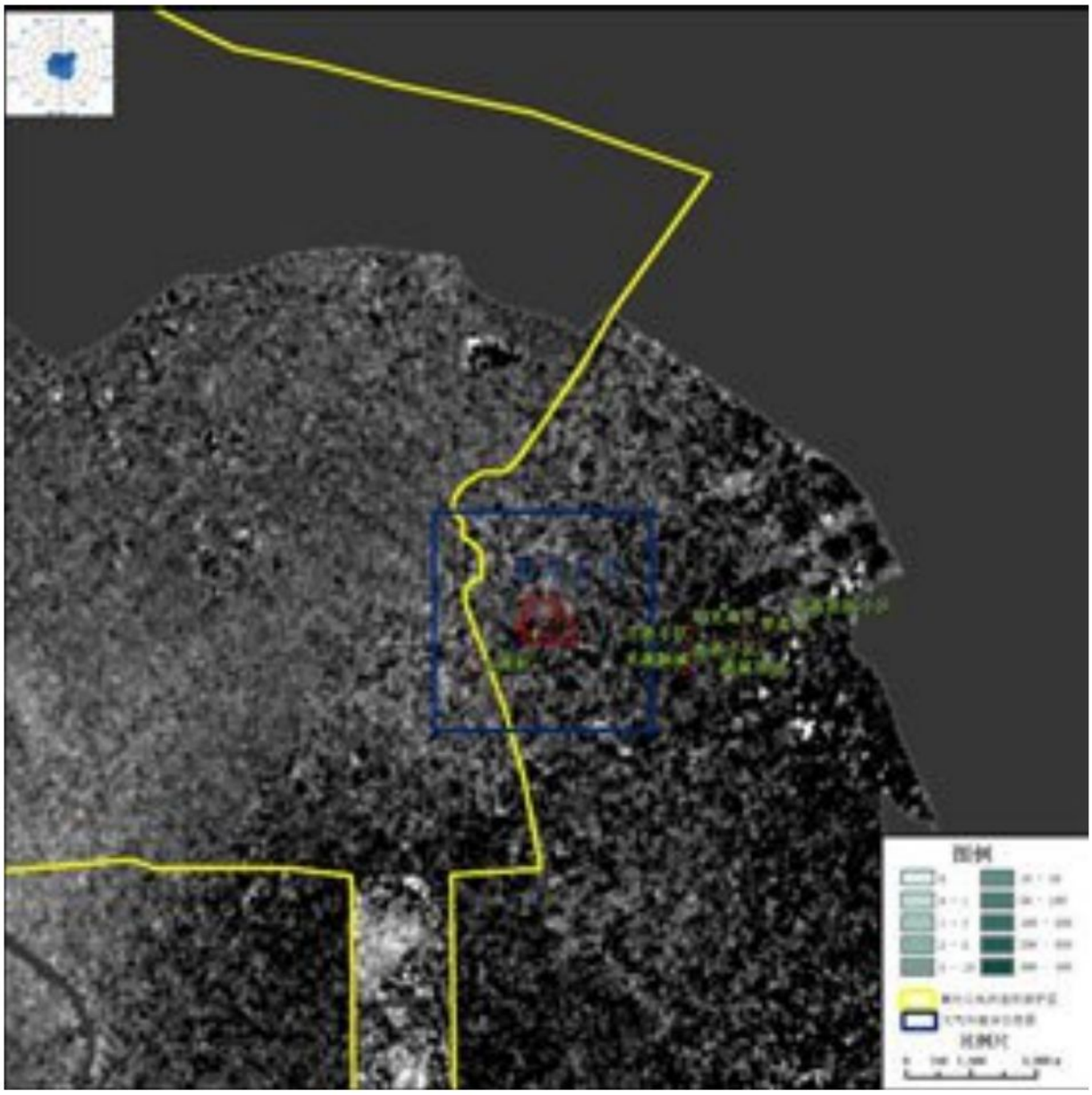


图 4.2-2　拟建项目实际地理高程图

4.2.4.5 预测周期

评价基准年选取 2018 年，作为预测周期，预测时段取连续 1 年。

4.2.4.6 预测模式

本次评价采用《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2-2018）附录 A 推荐模式清单中的 Aermod 模式进行预测。

4.2.4.7 模式中的相关参数

1）Aermet 地表特征量的选取

根据《Aermet User's Guide and Addendum》技术规范要求，调查项目区域半径 1km 内地面粗糙度和 10km×10km 范围内鲍文比与反照率，预测所需近地面参数（正午地面

反照率、鲍文比及地面粗糙度）按一年四季不同，根据项目评价区域特点参考模型推荐参数进行设置。

2）化学转化

预测过程中在计算 1 小时平均浓度时，不考虑 SO_2 的转化；在计算日平均或更长时间平均浓度时，考虑化学转化。SO_2 转化可取半衰期为 4 小时。不考虑 NO_2 化学转化，假定源强氮氧化物全部为 NO_2 进行预测。

3）重力沉降

由于拟建项目排放烟尘粒径较小，不考虑沉降。

4.2.4.8 计算点

1）环境空气敏感目标

拟建项目大气环境评价范围内除黄河三角洲国家级自然保护区无其他环境空气保护目标，同时选择预测范围内距离项目较近的环境空气保护目标作为计算点。

本次评价选取的环境空气敏感目标基本信息具体见表 4.2-16。

表 4.2-16　环境空气保护目标

序号	名称	坐标		海拔高度（m）	保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离（m）
		X（m）	Y（m）						
1	兴港小区	3156	-2531	-1.17	居住区	居民	二类区	SE	2870
2	黄河三角洲国家级自然保护区	-1691	-234	-0.3	自然保护区	保护区	一类区	W	980

注：东港村已搬迁

2）预测范围内的网格点和厂界受体

为了准确描述各污染源及评价点（敏感点）的位置，定量预测污染程度，对评价区域进行网格化处理。预测网格受体格点数 14681。

3）区域最大地面浓度点周围 1km 范围进行加密计算。

根据网格预测浓度判断出区域较大地面浓度分布范围，细化网格点，网格等间距为 50m。网格的设置符合导则的规定，具有足够的分辨率以尽可能精确预测污染源对评价范围的最大影响。

4.2.4.9 确定污染源清单

具体的污染源计算清单见 4.2.1 大气污染源调查与分析。

4.2.4.10 确定预测内容和设定预测情景

拟建项目所在区域为不达标区，PM_{10}、$PM_{2.5}$超标。拟建项目评价范围内的黄河三角洲自然保护区无例行监测点，难以获取其背景值，因此本次评价采用东营港经济开发区例行监测点评价基准年 2018 年连续 1 年的监测数据说明黄河三角洲国家级自然保护区环境空气质量情况。黄河三角洲自然保护区 SO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$等超标。

根据《东营港经济开发区环境空气质量达标规划（2019-2020 年）》，黄河三角洲自然保护区 SO_2的目标值为年均值 19μg/m^3，但未给出保证率日平均质量浓度。因此，本次预测评价黄河三角洲自然保护区的 SO_2叠加规划达标年目标值的年平均质量浓度的达标情况。

本次预测内容和设定预测情景具体如下：

1）项目正常排放条件下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的短期浓度和长期浓度贡献值，评价其最大浓度占标率。

2）项目正常排放条件下，预测评价叠加环境空气质量现状浓度后，环境空气保护目标和网格点 SO_2、NO_2的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况；仅有短期浓度限值的非甲烷总烃、苯、甲苯、二甲苯、甲醇、氨、硫化氢等，评价其短期浓度叠加后的达标情况。

本次评价无法获得达标规划目标浓度场和区域污染源清单，评价 PM_{10}区域环境质量的整体变化情况。

3）项目非正常排放条件下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的 1h 最大浓度贡献值，评价其最大浓度占标率。

4）大气环境防护距离。预测拟建项目新增污染源和全厂现有污染源的短期浓度，确定项目大气环境防护距离。

根据拟建项目设计污染源情况，确定本次评价预测情景组合见表 4.2-17。

表 4.2-17　本次预测情景组合表

评价对象	污染源	污染源排放形式	预测内容	评价内容
不达标区评价项目	新增污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
	新增污染源 － 区域削减污染源 ＋ 其他在建、拟建污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	预测评价叠加环境空气质量现状浓度后，环境空气保护目标和网格点 SO_2、NO_2的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况；仅有短期浓度限值的

				苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃等，评价其短期浓度叠加后的达标情况；评价 PM_{10} 区域环境质量的整体变化情况。
	新增污染源	非正常排放	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
大气环境防护距离	新增污染源 + 项目全厂现有污染源	正常排放	短期浓度	大气环境防护距离

4.2.4.11 预测结果

4.2.4.11.1 正常排放条件下拟建项目各污染物的贡献值

4.2.4.11.1.1 SO_2 贡献值

由表 4.2-18 和图 4.2-3～图 4.2-5 可知：拟建项目对评价范围内 SO_2 的贡献值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

表 4.2-18　拟建项目 SO_2 贡献质量浓度预测结果表

预测点	平均时段	出现时间	最大贡献值（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
兴港小区	1 小时	18090401			达标
	日平均	180930			达标
	全时段	平均值			达标
黄河三角洲国家级自然保护区	1 小时	18081407			达标
	日平均	180306			达标
	全时段	平均值			达标
区域最大落地浓度	1 小时	18031113			达标
	日平均	180422			达标
	全时段	平均值			达标

图 4.2-3　拟建项目 SO_2 区域网格点最大小时地面浓度等值线分布图（μg/m³）

图 4.2-4　拟建项目 SO_2 区域网格点最大日均地面浓度等值线分布图（μg/m³）

图 4.2-5　拟建项目 SO_2 区域网格点最大年均地面浓度等值线分布图（μg/m³）

4.2.4.11.1.2 NO_2 贡献值

由表 4.2-19 和图 4.2-6～图 4.2-8 可知：拟建项目对评价范围内 NO_2 的贡献值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

表 4.2-19　拟建项目 NO_2 贡献质量浓度预测结果表

预测点	平均时段	出现时间	最大贡献值（μg/m³）	占标率/%	达标情况
兴港小区	1 小时	18090401			达标
	日平均	180930			达标
	全时段	平均值			达标
黄河三角洲国家级自然保护区	1 小时	18081407			达标
	日平均	180420			达标
	全时段	平均值			达标
区域最大落地浓度	1 小时	18031113			达标
	日平均	180422			达标
	全时段	平均值			达标

图 4.2-6　拟建项目 NO_2 区域网格点最大小时地面浓度等值线分布图（μg/m³）

图 4.2-7　拟建项目 NO_2 区域网格点最大日均地面浓度等值线分布图（μg/m³）

图 4.2-8　拟建项目 NO_2 区域网格点最大年均地面浓度等值线分布图（μg/m³）

4.2.4.11.1.3 PM_{10} 贡献值

由表 4.2-20 和图 4.2-9～图 4.2-10 可知：拟建项目对评价范围内 PM_{10} 的贡献值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

表 4.2-20　拟建项目 PM_{10} 贡献质量浓度预测结果表

预测点	平均时段	出现时间	最大贡献值（μg/m³）	占标率/%	达标情况
兴港小区	日平均	180930			达标
	全时段	平均值			达标
黄河三角洲国家级自然保护区	日平均	180420			达标
	全时段	平均值			达标
区域最大落地浓度	日平均	180422			达标
	全时段	平均值			达标

图 4.2-9　拟建项目 PM_{10} 区域网格点最大日地面浓度等值线分布图（μg/m³）

图 4.2-10　拟建项目 PM_{10} 区域网格点最大年均地面浓度等值线分布图（μg/m³）

4.2.4.11.1.4 非甲烷总烃贡献值

由表 4.2-21 和图 4.2-11 可知：拟建项目对评价范围内非甲烷总烃的贡献值满足参照执行的《大气污染物综合排放标准详解》中推荐值 2.0mg/m^3。

表 4.2-21　拟建项目非甲烷总烃贡献质量浓度预测结果表

预测点	平均时段	出现时间	最大贡献值（μg/m^3）	占标率/%	达标情况
兴港小区	1 小时	18111007			达标
黄河三角洲国家级自然保护区	1 小时	18051821			达标
区域最大落地浓度	1 小时	18011909			达标

图 4.2-11　拟建项目非甲烷总烃区域网格点最大小时地面浓度等值线分布图（μg/m^3）

4.2.4.11.1.5 苯贡献值

由表 4.2-22 和图 4.2-12 可知：拟建项目对评价范围内苯的贡献值满足参照执行的《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 的限值。

表 4.2-22　拟建项目苯献质量浓度预测结果表

预测点	平均时段	出现时间	最大贡献值（μg/m^3）	占标率/%	达标情况
兴港小区	1 小时	18100621			达标
黄河三角洲国家级自然保护区	1 小时	18080622			达标
区域最大落地浓度	1 小时	18090307			达标

图 4.2-12　拟建项目苯区域网格点最大小时地面浓度等值线分布图（μg/m^3）

4.2.4.11.1.6 氨贡献值

由表 4.2-23 和图 4.2-13 可知：拟建项目对评价范围内氨的贡献值满足参照执行的《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 的限值。

表 4.2-23　拟建项目氨贡献质量浓度预测结果表

预测点	平均时段	出现时间	最大贡献值（μg/m^3）	占标率/%	达标情况
兴港小区	1 小时	18071324			达标
黄河三角洲国家级自然保护区	1 小时	18080622			达标
区域最大落地浓度	1 小时	18080219			达标

图 4.2-13　拟建项目氨区域网格点最大小时地面浓度等值线分布图（μg/m³）

4.2.4.11.1.7 硫化氢贡献值

由表 4.2-24 和图 4.2-14 可知：拟建项目对评价范围内硫化氢的贡献值满足参照执行的《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 的限值。

表 4.2-24　拟建项目硫化氢贡献质量浓度预测结果表

预测点	平均时段	出现时间	最大贡献值（μg/m³）	占标率/%	达标情况
兴港小区	1 小时	18071324			达标
黄河三角洲国家级自然保护区	1 小时	18080622			达标
区域最大落地浓度	1 小时	18080219			达标

图 4.2-14　拟建项目硫化氢区域网格点最大小时地面浓度等值线分布图（μg/m³）

4.2.4.11.2 正常排放条件下拟建工程各污染物的预测浓度叠加达标分析

拟建项目区域属于不达标区，PM_{10}超标，因此该项污染物不再进行叠加预测。

4.2.4.11.2.1 SO_2叠加值

黄河三角洲自然保护区 SO_2超标。根据《东营港经济开发区环境空气质量达标规划（2019-2020 年）》，黄河三角洲自然保护区 SO_2的目标值为年均值 19μg/m³，未给出保证率日平均质量浓度。本次预测评价黄河三角洲自然保护区的 SO_2叠加规划达标年目标值的年平均质量浓度的达标情况。

由表 4.2-25 和图 4.2-15 可知，拟建项目 SO_2叠加后环境质量浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均达标。

表 4.2-25　SO_2叠加后环境质量浓度预测结果表

预测点	平均时段	出现时间	贡献值（μg/m³）	占标率（%）	现状浓度（μg/m³）	叠加后浓度（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
兴港小区	日平均	181026						达标
	全时段	平均值						达标
黄河三角洲国家级自然保护区	全时段	平均值						达标
区域最大落地浓	日平均	180511						达标

度	全时段	平均值						达标

图 4.2-15　叠加现状浓度后 SO_2 年平均质量浓度分布图（μg/m³）

4.2.4.11.2.2 NO_2 叠加值

由表 4.2-26 和图 4.2-16～图 4.2-17 可知，拟建项目 NO_2 叠加在建污染源、环境质量浓度后保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均达标。

表 4.2-26　NO_2 叠加后环境质量浓度预测结果表

预测点	平均时段	出现时间	贡献值（μg/m³）	占标率（%）	现状浓度（μg/m³）	叠加后浓度（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
兴港小区	日平均	181211						达标
	全时段	平均值						达标
黄河三角洲国家级自然保护区	日平均	180420						达标
	全时段	平均值						达标
区域最大落地浓度	日平均	180403						达标
	全时段	平均值						达标

图 4.2-16　叠加现状浓度后 NO_2 保证率日平均质量浓度分布图（μg/m³）

图 4.2-17　叠加现状浓度后 NO_2 年平均质量浓度分布图（μg/m³）

4.2.4.11.2.3 非甲烷总烃叠加值

由表 4.2-27 和图 4.2-18 可知，拟建项目非甲烷总烃叠加后环境质量浓度后的 1 小时平均质量浓度的最大占标率达标。

表 4.2-27　拟建项目非甲烷总烃叠加后环境质量浓度预测结果表

预测点	平均时段	出现时间	贡献值（μg/m³）	占标率（%）	现状浓度（μg/m³）	叠加后浓度（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
兴港小区	1 小时	18111007						达标
黄河三角洲自然保护区	1 小时	18090220						达标
区域最大落地浓度	1 小时	18091614						达标

图 4.2-18　叠加现状浓度后非甲烷总烃 1 小时平均质量浓度分布图（μg/m³）

4.2.4.11.2.4 苯叠加值

由表 4.2-28 和图 4.2-19 可知，拟建项目苯叠加环境质量浓度后的 1 小时平均质量浓度的最大占标率为 9.62%，均达标。

表 4.2-28　苯叠加后环境质量浓度预测结果表

预测点	平均时段	出现时间	贡献值（μg/m³）	占标率（%）	现状浓度（μg/m³）	叠加后浓度（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
兴港小区	1 小时	18100621						达标
黄河三角洲自然保护区	1 小时	18080622						达标
区域最大落地浓度	1 小时	18090307						达标

图 4.2-19　叠加现状浓度后苯 1 小时平均质量浓度分布图（μg/m³）

4.2.4.11.2.5 氨叠加值

由表 4.2-29 和图 4.2-20 可知，拟建项目氨叠加环境质量浓度后的 1 小时平均质量浓度达标。

表 4.2-29　拟建项目氨叠加后环境质量浓度预测结果表

预测点	平均时段	出现时间	贡献值（μg/m³）	占标率（%）	现状浓度（μg/m³）	叠加后浓度（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
兴港小区	1 小时	18051723						达标
黄河三角洲自然保护区	1 小时	18052207						达标
区域最大落地浓度	1 小时	18073108						达标

图 4.2-20　叠加现状浓度后氨 1 小时平均质量浓度分布图（μg/m³）

4.2.4.11.2.6 硫化氢叠加值

由表 4.2-30 和图 4.2-21 可知，拟建项目硫化氢叠加环境质量浓度后的 1 小时平均质量浓度达标。

表 4.2-30　拟建项目硫化氢叠加后环境质量浓度预测结果表

预测点	平均时段	出现时间	贡献值（μg/m³）	占标率（%）	现状浓度（μg/m³）	叠加后浓度（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
兴港小区	1 小时	18122101						达标
黄河三角洲自然保护区	1 小时	18052207						达标
区域最大落地浓度	1 小时	18052207						达标

图 4.2-21　叠加现状浓度后硫化氢 1 小时平均质量浓度分布图（μg/m³）

4.2.4.11.3 区域环境质量的整体变化情况

拟建项目所在区域为不达标区，PM_{10} 超标。本次评价无法获得达标规划目标浓度场或区域污染源清单，需评价区域环境质量的整体变化情况。

PM_{10} 实施削减后预测范围的年平均浓度变化率＜-20%，因此区域环境质量整体改善。

4.2.4.12 厂界达标性分析

根据预测结果，拟建项目苯、VOC_S等污染物的厂界监控点浓度限值满足《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；氨、硫化氢的厂界监控点浓度限值满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 要求，甲醇排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2无组织排放监控浓度限值。

4.2.5 环境防护距离

4.2.5.1 大气环境防护距离确定

为保护人群健康，减少正常排放条件下大气污染物对居住区环境的影响，在项目厂界以外设置大气环境防护距离。本次评价采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中进一步预测模型模拟评价基准年内，拟建项目所有污染源对厂界外主要污染物的短期贡献浓度分布，并结合厂区平面布置图，确定控制距离范围，超出厂界以外的范围即为项目大气环境防护区域。

根据计算结果，拟建项目大气环境防护距离无超标点，拟建项目不需要设置大气环境防护距离。

4.2.5.2 卫生防护距离的确定

拟建项目不进行原油加工，因此不执行《石油加工业卫生防护距离》（GB8195-2011）中要求，而执行《石油化工企业卫生防护距离》（SH3093-1999）中规定。

根据《石油化工企业卫生防护距离》（SH3093-1999）中规定，化工装置（设施）与居住区之间的卫生防护距离，按标准中表2.0.1（即表4.2-31）确定，本表未列出的装置（设施）与居住区之间的卫生防护距离一般不应小于150m。

表4.2-31 石油化工装置（设施）与居住区之间的卫生防护距离（单位：m）

类型	工厂类别及规模（10^4t/a）	装置（设施）分类①	装置（设施）名称	当地近五年平均风速（m/s）		
				＜2.0	2.0～4.0	＞4.0
炼油	≤800	一	酸性水汽提、硫磺回收、碱渣处理、废渣处理	900	700	600
		二	延迟焦化、氧化沥青、酚精制、糠醛精制、污水处理站②	700	500	400
	＞800	一	酸性水汽提、硫磺回收、碱渣处理、废渣处理	1200	800	700
		二	延迟焦化、氧化沥青、酚精制、糠醛精制、污水处理站②	900	700	600
注：①装置分类：一类为排毒系数较大，二类为排毒系数中等，三类为排毒系数较小； ②**全封闭式污水处理场的卫生防护距离可减少60%**，部分封闭式可减少30%。						

注：①上表未列出的、拟建项目涉及到的装置（设施）为预加氢装置、芳构化装置、罐区、装卸区；

②河口区近 20 年平均风速为 3.3m/s

根据上表，拟建项目卫生防护距离确定：以生产装置区、装置区外 150m，以污水处理站外 500m,在该区域内无村庄、学校、医院等人群较为集中的敏感点。

4.2.6 项目对黄河三角洲国家级自然保护区的影响分析

4.2.6.1 项目环境空气预测结果

从预测结果可以看出来，拟建项目各污染物在自然保护区内的最大落地浓度叠加背景浓度值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准和《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 的限值要求；实施削减后预测范围的年平均浓度变化率 k＜-20%，区域环境质量整体改善。拟建项目环境空气预测结果表明项目投产后对自然保护区环境空气质量影响较小。

4.2.6.2 项目建设对自然保护区生境、物种、生物多样性、生物群落的影响

尽管拟建项目距离自然保护区有一定距离，且拟建项目环境空气预测结果表明项目投产后不改变自然保护区环境质量现状，拟建项目建设仍然会对自然保护区生境、物种、生物多样性、生物群落产生一定的影响。

黄河三角洲自然保护区除了保护湿地生态系统的完整性之外，最重要的保护对象是湿地中的鸟类，在黄河三角洲自然保护区内属于国家一级保护的 5 种鸟类为丹顶鹤、白头鹤、白鹤、金雕、大鸨。其中丹顶鹤、白头鹤、白鹤、大鸨属于迁徙鸟类，金雕属于留鸟。微量大气污染物对鸟类和陆地动物健康的定量研究资料较少，大气污染对国家级保护鸟类的影响相对较小，通过项目大气环境影响预测，拟建项目环境空气预测结果表明项目投产后不改变自然保护区环境质量现状，拟建项目通过采取严格的污染物防治措施后，通过长距离稀释扩散，对自然保护区内鸟类不会产生明显影响。

拟建项目绿化方案实施后，可有效减轻粉尘、有机气体等对自然保护区大气环境的影响，同时调整局部的小气候，改善局部土壤，减少局部水土流失，对自然保护区生境、物种、生物多样性、生物群落起到间接地改善作用。

综上所述，拟建项目厂址不在鲁环审[2014]117 号中规定的 50m 以上的河道隔离带内，项目污染物排放对区域环境空气贡献浓度较小，通过采取严格的污染物防治措施、风险控制措施和风险事故应急预案等，认真落实厂内绿化尽，对自然保护区生境、物种、生物多样性、生物群落的影响可接受。

4.2.7 大气环境影响评价结论

拟建项目所在区域为不达标区，PM_{10} 超标，因此该项污染物不再进行叠加预测。黄河三角洲自然保护区 SO_2 超标。根据《东营港经济开发区环境空气质量达标规划（2019-2020 年）》，黄河三角洲自然保护区 SO_2 的目标值为年均值 19 μg/m³，未给出保证率日平均质量浓度。本次预测评价黄河三角洲自然保护区的 SO_2 叠加规划达标年目标值的年平均质量浓度的达标情况。

拟建项目正常排放下各污染物的短期浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 100%。拟建项目正常排放下 SO_2、NO_2、PM_{10} 年均浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 10%。

拟建项目正常排放下各污染物叠加环境质量现状浓度以及在建、拟建项目的环境影响后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境功能区划。

拟建项目大气环境防护距离无超标点，不需要设置大气环境防护距离。

拟建项目 PM_{10} 实施区域削减后预测范围的年平均浓度变化率小于-20%。拟建项目 PM_{10} 区域环境质量整体改善。

综上所述，拟建项目对大气环境影响是可以接受的，拟建项目的建设是可行的。

4.2.8 大气环境影响评价自查表

拟建项目大气环境影响评价自查表见表 4.2-32。

表 4.2-32　大气环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="6">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="2">评价等级与范围</td><td>评价等级</td><td colspan="2">一级 √</td><td colspan="2">二级□</td><td>三级□</td></tr>
<tr><td>评价范围</td><td colspan="2">边长=50km□</td><td colspan="2">边长=5～50km□</td><td>边长=5km √</td></tr>
<tr><td rowspan="3">评价因子</td><td>SO_2+NO_x 排放量</td><td>≥2000t/a□</td><td colspan="2">500～2000t/a□</td><td colspan="2"><500t/a √</td></tr>
<tr><td rowspan="2">评价因子</td><td colspan="3">基本污染物（SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3）</td><td colspan="2">包括二次 $PM_{2.5}$□</td></tr>
<tr><td colspan="3">其他污染物（苯、、硫化氢、氨、VOC_S 等）</td><td colspan="2">不包括二次 $PM_{2.5}$ √</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td>评价标准</td><td>国家标准 √</td><td colspan="2">地方标准□</td><td>附录 D √</td><td>其他标准 √</td></tr>
<tr><td rowspan="4">现状评价</td><td>评价功能区</td><td colspan="2">一类区□</td><td colspan="2">二类区□</td><td colspan="2">一类区和二类区 √</td></tr>
<tr><td>评价基准年</td><td colspan="6">（2018）年</td></tr>
<tr><td>环境空气质量现状调查数据来源</td><td colspan="2">长期例行监测数据 √</td><td colspan="2">主管部门发布的数据□</td><td colspan="2">现状补充检测 √</td></tr>
<tr><td>现状评价</td><td colspan="3">达标区□</td><td colspan="3">不达标区 √</td></tr>
<tr><td rowspan="3">污染源调查</td><td rowspan="3">调查内容</td><td>拟建项目正常排放源 √</td><td rowspan="3">拟替代的污染源 √</td><td rowspan="3">其他在建、拟建项目污染源 √</td><td rowspan="3">区域污染源□</td></tr>
<tr><td>拟建项目非正常排放源 √</td></tr>
<tr><td>现有污染源 √</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="10">大气环境影响预测与评价</td><td>预测模型</td><td>AERMOD √</td><td>ADMS □</td><td>AUSTAL2000 □</td><td>EDMS/AEDT □</td><td>CALPUFF□</td><td>网格模型□</td><td>其他□</td></tr>
<tr><td>预测范围</td><td colspan="3">边长≥50km□</td><td colspan="2">边长 5～50km √</td><td colspan="2">边长=5km□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">预测因子</td><td colspan="4" rowspan="2">预测因子（SO_2、NO_2、PM_{10}、苯、甲苯、二甲苯、甲醇、硫化氢、氨、VOC_S（以非甲烷总烃计））</td><td colspan="4">包括二次 $PM_{2.5}$□</td></tr>
<tr><td colspan="4">不包括二次 $PM_{2.5}$ √</td></tr>
<tr><td>正常排放短期浓度贡献值</td><td colspan="4">C 拟建项目最大占标率≤100% √</td><td colspan="4">C 拟建项目最大占标率>100%□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">正常排放年均浓度贡献值</td><td colspan="2">一类区</td><td colspan="2">C 拟建项目最大占标率≤10% √</td><td colspan="4">C 拟建项目最大占标率>10%□</td></tr>
<tr><td colspan="2">二类区</td><td colspan="2">C 拟建项目最大占标率≤30% √</td><td colspan="4">C 拟建项目最大占标率>30%□</td></tr>
<tr><td>非正常 1h 浓度贡献值</td><td colspan="2">非正常持续时长
（0.5）h</td><td colspan="3">C 非正常占标率≤100% √</td><td colspan="2">C 非正常占标率>100%□</td></tr>
<tr><td>保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值</td><td colspan="4">C 叠加达标 √</td><td colspan="4">C 叠加不达标□</td></tr>
<tr><td>区域环境质量的整体变化情况</td><td colspan="4">k≤-20% √</td><td colspan="4">k>-20%□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">环境监测计划</td><td rowspan="2">污染源监测</td><td rowspan="2">监测因子：（SO_2、NO_2、PM_{10}、苯、甲醇、硫化氢、氨、VOC_S（以非甲烷总烃计）等）</td><td colspan="3">有组织废气监测 √</td><td rowspan="2">无监测□</td></tr>
<tr><td colspan="3">无组织废气监测 √</td></tr>
<tr><td>环境质量监测</td><td>监测因子：（苯、甲苯、硫化氢、氨、VOC_S（以非甲烷总烃计）等）</td><td colspan="3">监测点位数（1）</td><td>无监测□</td></tr>
<tr><td rowspan="3">评价结论</td><td>环境影响</td><td colspan="7">可以接受 √ 不可以接受 □</td></tr>
<tr><td>大气环境防护距离</td><td colspan="7">距厂界最远（0）m</td></tr>
<tr><td>污染源年排放量</td><td>$SO_2$9.209t/a</td><td colspan="2">NO_x442.200t/a</td><td colspan="2">颗粒物 39.945t/a</td><td colspan="2">VOCs588.816t/a</td></tr>
</table>

4.3 运营期地表水环境影响评价

4.3.1 评价等级和评价范围确定

4.3.1.1 评价等级确定

拟建项目属于水污染影响型建设项目。地表水环境影响评价分级判据见**错误!未找到引用源。**。

表 4.3-1　水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/（m^3/d）；水污染物当量数 W/（无量纲）
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q＜200 且 W＜6000
三级 B	间接排放	—

注 1：水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值（见附录 A），计算排放污染物的污染物当量数，应区分第一类水污染物和其他类水污染物，统计第一类污染物当量数总和，然后与其他类污染物按照污染物当量数从大到小排序，取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。

注 2：废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计，没有相关行业排放标准要求的通过工程分析合理确定，应统计含热量大的冷却水的排放量，可不统计间接冷却水、循环水以及其他含污染物极少的清净下水的排放量。

注 3：厂区存在堆积物（露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场）、降尘污染的，应将初期雨污水纳入废水排放量，相应的主要污染物纳入水污染当量计算。

注 4：建设项目直接排放第一类污染物的，其评价等级为一级；建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的，评价等级不低于二级。

注 5：直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场等保护目标时，评价等级不低于二级。

注 6：建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求，且评价范围有水温敏感目标时，评价等级为一级。

注 7：建设项目利用海水作为调节温度介质，排水量≥500 万 m^3/d，评价等级为一级；排水量＜500 万 m^3/d，评价等级为二级。

注 8：仅涉及清净下水排放的，如其排放水质满足受纳水体水环境质量标准要求的，评价等级为三级 A。

注 9：依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，定为三级 B。

拟建项目经公司自备污水处理站和依托的亚通石化厂区污水处理站处理后的废水满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中 B 等级、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 1 间接排放限值及表 3 特征污染物排放限值及东营港经济开发区污水处理厂进水水质要求后，排入东营港经济开发区污水处理厂进一步处理，污水处理厂出水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）的

一级 A 标准，出水排入人工湿地，经人工湿地处理后，出水进入神仙沟，最终汇入渤海。属于间接排放。

根据《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ2.3-2018）有关规定，间接排放建设项目评价等级为三级 B。

4.3.1.2 评价范围确定

根据《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ2.3-2018）有关规定，本次评价范围确定为东营港经济开发区污水处理厂神仙沟排放口上游 500m 至下游 3km 范围。

4.3.1.3 评价时期确定

拟建项目废水受纳水体为河流，评价工作等级为水污染影响型三级 B，不考虑评价时期。

4.3.2 评价要求

1）区域水污染源调查：水污染影响型三级 B 评价，可不开展区域污染源调查，主要调查依托污水处理设施的日处理能力、处理工艺、设计进水水质、处理后的废水稳定达标排放情况，同时应调查依托污水处理设施执行的排放标准是否涵盖建设项目排放的有毒有害的特征水污染物。

2）环境影响预测：水污染影响型三级 B 评价可不进行水环境影响预测。

2）环境影响评价：水污染影响型三级 B 评价。主要评价内容包括：（1）水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价；（2）依托污水处理设施的环境可行性评价。

4.3.3 污水处理设施

4.3.3.1 自建污水处理设施

1）高含盐工艺废水预处理设施

根据装置产生废水的水质，拟建项目对 PO/SM 装置环氧化单元高盐的含碱废水和环氧化单元部分高盐废水收集后进入配套的前三效蒸发脱盐设施进行脱盐预处理，脱盐后的冷凝水与苯乙醇脱水单元的工艺废水汽提塔净化水混合后，回用于环氧化和过氧化单元的水洗工段；前三效蒸发脱盐设施产生的浓液进入结晶器，含有丙二醇的气相进入丙二醇脱水塔，塔顶回流罐分离出的废水进入厂区污水处理站，脱水塔釜液进入丙二醇精制塔，塔侧线得到丙二醇，塔底得到少量焦油。

2）高浓度工艺废水预处理设施

针对顺酐装置和 PO/SM 装置的高 COD 工艺废水，拟建项目配套建设 1 座 45m³/h 的高浓度工艺废水预处理设施，采用“微电解+LFD 氧化+水解酸化+UASB”处理工艺。拟建项目顺酐装置和 PO/SM 装置的高 COD 工艺废水经预处理后，依托厂区北侧的东营市亚通石化有限公司污水处理站进一步处理达标后排入园区污水管网。

3）自备综合废水污水处理站

拟建项目自建 1 座综合废水厂区污水处理站，设计污水处理能力为 300m³/h，采用“隔油+调节+A/O”处理工艺。

经隔油预处理后机泵冷却废水与生活污水、循环排污水、脱盐水制备废水等混合后进入生化单元。

A 段生化池的主要功能是在缺氧的条件下将 NO_3-N 还原为 N_2，并将大分子量的有机物在缺氧的条件下通过酸化作用降解为小分子量的有机物，提高后续处理的可生化性，缺氧池溶解氧控制在 0.5mg/L 以内、pH 值控制在 7～8.5 内。

O 段生化池的主要功能是在好氧的条件下降解 COD 及硝化氨氮，为提高消化效率，O 段按分池硝化设计，O 池溶解氧控制在 3mg/L 以内、pH 值控制在 6.5～8.5 内。

生化处理后的废水经过沉淀处理后排入东营港经济开发区污水处理厂。

4.3.3.2 依托亚通污水处理设施

东营市亚通石化有限公司南厂区在建 1 座 200m³/h 污水处理站，采用“均质+隔油+气浮+A/O 池+生物接触氧化池+生物指示池”处理工艺。

拟建项目顺酐装置和 PO/SM 装置的高 COD 工艺废水经预处理后的水质满足亚通石化南厂区污水处理站设计进水水质要求，经亚通石化南厂区污水处理站处理的废水水质满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 1 间接排放限值及表 3 特征污染物排放限值要求、《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）表 1 中 B 等级要求，同时满足东营港经济开发区污水处理厂进水水质要求。

4.3.3.3 依托集中污水处理设施

4.3.3.3.1 集中污水处理厂

东营港经济开发区污水处理厂位于东营港高端石化和新材料产业园，是东营港高端石化和新材料产业园的配套基础设施，建设规模为 5 万 m³/d，分二期建设。其中一期 2.5 万 m³/d，于 2010 年投入运行；二期工程为 2.5 万 m³/d，于 2011 年 7 月建成。

污水处理厂出水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）的一级 A 标准，出水排入人工湿地。人工湿地水质净化工程位于东营港经济开发区污水处理厂东南侧，面积约 240 亩，处理水量 5 万吨/天，设计进水水质为《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标准（COD≤50mg/L，NH_3-N≤5mg/L）；设计出水水质为《地表水环境质量标准》中Ⅴ类标准（COD≤40mg/L，NH_3-N≤2mg/L）。人工湿地出水进入神仙沟，最终汇入渤海。

东营港经济开发区污水处理厂处理工艺如**错误!未找到引用源。**。

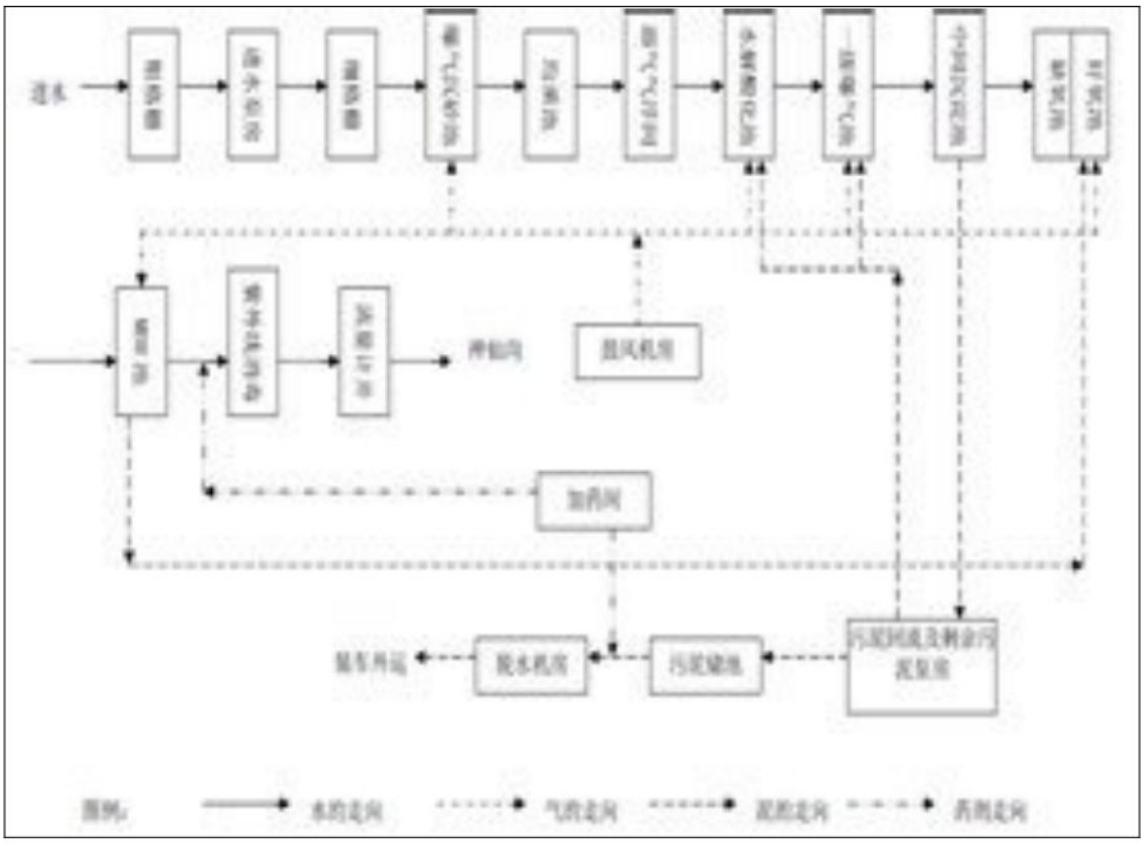


图 4.3-1　东营港高端石化和新材料产业园污水处理工艺流程图

根据东营港经济开发区污水处理厂出水在线监测数据，污水处理厂出水水质稳定达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。

拟建项目厂区与东营港高端石化和新材料产业园之间已经铺设污水管网，拟建项目排水水质满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中 B 级标准，水质水量均能够满足东营港开发区污水处理厂要求，拟建项目废水排入开发区污水处理厂深度处理是可行的。

根据东营港经济开发区污水处理厂出水在线监测数据，污水处理厂出水水质稳定达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。

4.3.3.3.2 人工湿地水质净化工程

东营港经济开发区污水处理厂出水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）的一级 A 标准，出水排入人工湿地，流经潜流湿地、沉水植物塘处理后达标排放。

人工湿地水质净化工程位于东营港经济开发区污水处理厂东南侧，面积约 240 亩，处理水量 5 万吨/天，设计进水水质为《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002）中一级 A 标准（COD≤50mg/L，NH_3-N≤5mg/L）；设计出水水质为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅴ类标准（COD≤40mg/L，NH_3-N≤2mg/L）。人工湿地出水进入神仙沟，最终汇入渤海。

拟建项目建成后可保证神仙沟上游来水满足标准要求，从而保证神仙沟水质达标。

4.3.4 地表水环境影响评价

4.3.4.1 废水产生及排放情况

拟建项目 PO/SM 联合装置高盐废水预处理后废水与生活污水、含硫废水、含油污水、酸性废水、含盐废水、丙烷脱氢装置原料干燥器再生分液罐废水、化验室废水、循环冷却水排污水、脱盐水制备系统废水、初期雨水进入厂区自备污水处理站处理，拟建项目自建 1 座厂区污水处理站，设计污水处理能力为 300m^3/h，采用“隔油+调节+A/O”处理工艺。拟建项目废水经厂区污水处理站处理达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 1 间接排放限值及表 3 特征污染物排放限值要求、《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中 B 级标准及东营港经济开发区污水处理厂进水水质要求后，排入东营港经济开发区污水处理厂进一步处理。

东营港经济开发区污水处理厂出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后，排入人工湿地，达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅴ类标准后排入神仙沟，最终汇入渤海。

4.3.4.2 污水处理厂依托可行性分析

1）东营港经济开发区污水处理厂介绍

东营港经济开发区污水处理厂是东营港经济开发区的配套基础设施，建设规模为 5 万 m^3/d，分二期建设，其中一期 2.5 万 m^3/d，二期工程为 2.5 万 m^3/d，二期工程于 2011 年 7 月建成。

东营港经济开发区污水处理厂采用“格栅+曝气沉沙+溶气气浮+水解酸化+曝气+AO+MBR+消毒”工艺，污水处理厂出水稳定达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）的一级A标准，出水排入人工湿地。

2）污水管网依托可行性分析

东营港经济开发区已配套建设有完善的公共污水管网，各企业污水均通过自身单管接入道路旁的公共管廊架上的公共污水管网，送入东营港经济开发区污水处理厂。建设单位目前已建设有单管接入公共管廊架上的公共污水管网。

3）水质依托可行性分析

从拟建项目污水处理站各污水处理单元设计处理效率表中可以看出，拟建项目污水处理站出水各项指标均满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表1中B级标准要求、东营港经济开发区污水处理厂进水要求及《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表1间接排放限值及表3特征污染物排放限值要求。

4）水量依托可行性分析

拟建项目废水量（484.5m^3/d）占东营港经济开发区污水处理厂设计处理水量（50000m^3/d）的0.97%，占比较小，不会对其产生冲击；且东营港经济开发区污水处理厂目前实际处理量平均约为40000m^3/d（余量约10000m^3/d），能够满足东营港经济开发区污水处理厂的负荷要求。

4.3.4.3 正常排水对地表水的影响

拟建项目正常生产情况下各类废水按照分类处理方式分别进行处理，经厂内污水处理站预处理后排至东营港经济开发区污水处理厂处理。

项目废水不直接外排，对周围地表水体影响较小。

4.3.4.4 非正常排水对地表水的影响

拟建项目投产后非正常情况下排水主要为初期雨水及事故状态下消防废水，全部进入围堰、防火堤或厂区事故水池，待事故结束后经水泵送至厂区污水处理站处理。

事故水池容量满足消防废水及初期雨水水量要求，能够保证非正常情况下废水全部得到有效处理，不会外排至外环境，因此项目非正常排水对地表水环境影响较小。

当污水处理站发生事故时，污水处理站不能正常运行，此时建设单位须进行联动停产，污水处理站内的废水排入事故水池，待污水处理站紧急检修完成，满足排放标准要求后，方可恢复生产。

4.3.5 污染源排放量核算

拟建项目废水污染源排放量核算情况见**错误!未找到引用源。**。

表 4.3-2　拟建项目废水污染源排放量核算情况表（改、扩建项目）

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	40	0.019	0.164	6.46	54.562
2		氨氮	2	0.001	0.008	0.323	2.728
3		总氮	15	0.007	0.061	2.422	20.461
全厂排放口合计		COD_{cr}				6.46	54.562
		NH_3-N				0.323	2.728
		总氮				2.422	20.461

注：污染物排放浓度采用依托的园区污水处理厂出水标准进行核算。

4.3.6 评价结论

按照分质处理原则，拟建项目废水预处理后废水与其他废水经厂区污水处理站处理处理后达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 1 间接排放限值及表 3 特征污染物排放限值要求、《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中 B 级标准及东营港经济开发区污水处理厂进水水质要求后，排入东营港经济开发区污水处理厂进一步处理。东营港经济开发区污水处理厂出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后，排入人工湿地，达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅴ类标准后排入神仙沟，最终汇入渤海。拟建项目废水不直接进入水环境，对周围地表水环境影响不大。拟建项目水污染控制和水环境影响减缓措施有效。

结合项目选址、污染源的排放强度与排放方式、废水污染控制措施等方面综合进行评价，拟建项目建设对地表水环境影响较小，地表水环境影响可以接受。

4.3.7 地表水环境影响评价自查表

拟建项目地表水环境影响评价自查表见**错误!未找到引用源。**。

表 4.3-3　拟建项目地表水环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="4">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="5">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="4">水污染影响型☑；水文要素影响型□</td></tr>
<tr><td>水环境保护目标</td><td colspan="4">饮用水水源保护区□；饮用水取水口□；涉水的自然保护区□；涉水的风景名胜区□；重要湿地□；重点保护与珍稀水生生物的栖息地□；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道□；天然渔场等渔业水体□；水产种质资源保护区□；其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">影响途径</td><td colspan="2">水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td colspan="2">直接排放□；间接排放☑；其他□</td><td colspan="2">水温□；径流□；水域面积□</td></tr>
<tr><td>影响因子</td><td colspan="2">持久性污染物□；有毒有害污染物☑；非持久性污染物☑；pH 值□；热污染□；富营养化□；其他□</td><td colspan="2">水温□；水位（水深）□；流速□；流量□；其他□</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">评价等级</td><td colspan="2">水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td colspan="2">一级□；二级□；三级 A□；三级 B☑</td><td colspan="2">一级□；二级□；三级□</td></tr>
<tr><td rowspan="8">现状调查</td><td rowspan="2">区域污染源</td><td colspan="2">调查项目</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td>已建□；在建□；拟建□；其他□</td><td>拟替代的污染源□</td><td colspan="2">排污许可证□；环评□；环保验收□；既有实测□；现场监测□；入河排放口数据□；其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">受影响水体水环境质量</td><td colspan="2">调查时期</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期□；平水期□；枯水期☑；冰封期□
春季□；夏季□；秋季☑；冬季□</td><td colspan="2">生态环境保护主管部门□；补充监测☑；其他□</td></tr>
<tr><td>区域水资源开发利用状况</td><td colspan="4">未开发□；开发量 40%以下□；开发量 40%以上□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">水文情势调查</td><td colspan="2">调查时期</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□
春季□；夏季□；秋季□；冬季□</td><td colspan="2">水行政主管部门□；补充监测□；其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">补充监测</td><td>监测时期</td><td>监测因子</td><td colspan="2">监测断面或点位</td></tr>
<tr><td>丰水期□；平水期□；枯水期☑；冰封期□
春季□；夏季□；秋季☑；冬季□</td><td>（pH、溶解氧、COD_{Cr}、BOD_5、高锰酸盐指数、氨氮、总磷、总氮、铜、砷、镉、铅、六价铬、汞、镍、挥发酚、氯化物、硫化物、氰化物、氟化物、粪大肠菌群、石油类、苯、甲苯、二甲苯、全盐量）</td><td colspan="2">监测断面或点位个数
（3）个</td></tr>
</table>

现状评价	评价范围	河流：长度（2.5）km；湖库、河口及近岸海域：面积（/）km^2	
	评价因子	pH、COD、BOD_5、SS、高锰酸盐指数、氨氮、总磷、氟化物、砷、汞、镉、六价铬、氰化物、挥发酚、石油类、硫化物、粪大肠菌群、氯化物、硫酸盐等	
	评价标准	河流、湖库、河口：Ⅰ类□；Ⅱ类□；Ⅲ类□；Ⅳ类□；Ⅴ类☑ 近岸海域：第一类□；第二类□；第三类□；第四类□ 规划年评价标准（）	
	评价时期	丰水期□；平水期□；枯水期☑；冰封期□ 春季□；夏季□；秋季☑；冬季□	
	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□；不达标☑ 水环境控制单元或断面水质达标状况：达标□；不达标☑ 水环境保护目标质量状况：达标□；不达标□ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况：达标□；不达标☑ 底泥污染评价□ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价□ 水环境质量回顾评价□ 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□ 依托污水处理设施稳定达标排放评价☑	达标区□ 不达标区☑
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□；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季□；夏季□；秋季□；冬季□ 设计水文条件□	
	预测背景	建设期□；生产运行期□；服务期满后□ 正常工况□；非正常工况□ 污染控制和减缓措施方案□ 区（流）域环境质量改善目标要求情景□	
	预测方法	数值解□：解析解□；其他□ 导则推荐模式□：其他□	
影响评	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标□；替代削减源□	
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求□	

<table>
<tr><td rowspan="8">价</td><td></td><td colspan="5">水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标☐
满足水环境保护目标水域水环境质量要求☐
水环境控制单元或断面水质达标☐
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☐
满足区（流）域水环境质量改善目标要求☐
水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价☐
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☐
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☐</td></tr>
<tr><td rowspan="4">污染物排放量核算</td><td colspan="3">污染物名称</td><td>排放量/（t/a）</td><td>排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td colspan="3">COD</td><td>8.075</td><td>50</td></tr>
<tr><td colspan="3">氨氮</td><td>0.807</td><td>5</td></tr>
<tr><td colspan="3">总氮</td><td>2.422</td><td>15</td></tr>
<tr><td rowspan="2">替代源排放情况</td><td>污染源名称</td><td>排污许可证编号</td><td>污染物名称</td><td>排放量/（t/a）</td><td>排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td>生态流量确定</td><td colspan="5">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；鱼类繁殖期（/）m；其他（/）m</td></tr>
<tr><td rowspan="6">防治措施</td><td>环保措施</td><td colspan="5">污水处理设施 ☑；水文减缓设施 ☐；生态流量保障设施 ☐；区域削减 ☐；依托其他工程措施 ☑；其他 ☐</td></tr>
<tr><td rowspan="4">监测计划</td><td></td><td colspan="2">环境质量</td><td colspan="2">污染源</td></tr>
<tr><td>监测方式</td><td colspan="2">手动☐；自动☐；无监测☑</td><td colspan="2">手动☑；自动☑；无监测☐</td></tr>
<tr><td>监测点位</td><td colspan="2">/</td><td colspan="2">污水处理站总排口</td></tr>
<tr><td>监测因子</td><td colspan="2">/</td><td colspan="2">废水流量、COD、NH_3-N、石油类、pH、悬浮物、总氮、总磷、硫化物、挥发酚、甲醇、BOD_5、总有机碳、苯、甲苯、二甲苯、总氰化物</td></tr>
<tr><td>污染物排放清单</td><td colspan="5">☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="5">可以接受☑；不可以接受☐</td></tr>
<tr><td colspan="7">注：“☐”为勾选项，可打√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。</td></tr>
</table>

4.4 运营期地下水环境影响预测与评价

4.4.1 区域水文地质条件调查

4.4.1.1 气象情况

项目区属北温带大陆性季风气候区，气候特点为：气候温和，四季分明，春季回暖快，降水少，风速大，气候干燥，有“十春九旱”的特点；夏季气温高，湿度大，降水集中，有时受台风侵袭；秋季气温急降，雨量骤减，秋高气爽；冬季雨雪稀少，寒冷干燥。主要气象灾害有霜冻、干热风、大风、冰雹、干旱、涝灾、风暴潮灾等。境内南北气候差异不明显。多年平均气温 12.8℃，无霜期长达 206d，≥10℃的积温约 4300℃，可满足农作物的两年三熟。年平均降水量 601mm，最大降水量 950mm，最小降水量 284.6mm，夏季降水量年平均 500mm 以上，尤其集中在 6-9 月份内，降水量占全年的 60%～70%，降水量年际变化大，易形成旱、涝灾害。

本场区太阳辐射总量为 123.6～127.6 千卡/cm^3。年日照量平均 2750h，大气相对湿度年平均 66%。年平均无霜期为 211d。风向随季节有明显变化，春季主要为西南风、东北风，夏季多西南风、西北风，秋冬季出现偏北风，形成寒流，具有冬季干冷、夏季暖湿、春季多风沙、干旱的气候特征。

4.4.1.2 土壤和植被情况

东营市位于现代黄河三角洲的顶端，为退海新生陆地，土壤类型主要是潮土和盐土两大类，另有盐化潮土，由于地处滨海低地，土壤盐分含量高，土壤盐渍化程度较强。

东营市黄河三角洲自然保护区是中国暖温带保存最完整，最广阔、最年轻的湿地生态系统，是东北亚内陆和环太平洋鸟类迁徙重要的中转站、栖息地和繁殖地，还是特有的河口生态系统，总面积达 5000km^2。区内有各种野生动物 1524 种，植物 393 种，黄河三角洲上有天然芦苇 33000 万 m^2，天然杂草地 18000 万 m^2，天然柳林 2000 万 m^2，天然柳灌木林 8100 万 m^2，人工刺槐林 5600 万 m^2。多年来，由于人类的开发活动的加剧和黄河供水量的减少，加上海水的倒灌、侵蚀，原有大片芦苇的湿地严重地碱化，使黄河三角洲自然保护区内湿地面积缩小。

开发区处于黄泛平原的东北端，生态系统类型以湿地和盐碱地为主，植被类型以芦苇、柽柳等湿地植物为主。当地常见树种有刺槐、白蜡、八里庄杨、速生杨、白榆、国槐、龙柏、圆柏、紫穗槐、柽柳、杞柳、黄桐等，经济树种有红枣、冬枣、杏等；常见草本植物以多年生根茎禾草为主，有芦苇、三叶草、紫花苜蓿、碱蓬等。由于该地区土

壤的盐碱性，在天然植被中，以滨海盐生植被为主；对于引进外来树种，需要外购土。开发区内主要为滩涂地，植被稀少，仅有少量的芦苇、柽柳和杂草。

4.4.1.3 地形地貌

区域内总的地势为西南高、东北低，地形以近黄河高，远黄河低，总体呈扇状由西南向东北微倾，地势低平，地面坡降在1/8000～1/1000。区域分布着粉砂壤土、粘壤土等各类土壤及盐化程度不一的盐渍土。微地貌形态控制着地表径流及地下水活动，常形成以洼地为中心的水、盐汇积区，形成“岗旱、洼涝、二坡碱”的生态地质环境特点。

根据地貌形态可以对地貌类型进行划分，可划分为黄河泛主流带高地、缓平坡地和河间洼地。

黄河泛主流带高地：主要在黄河决口、改道、游荡的过程中，形成了以粉砂、粉土为主，高出两侧1～1.6m的条带状正地形。分布于调查评估区中西部，该区域内无积水坑塘呈宽带状，内有干渠。农田广布树木高大植被发育，影象呈暗红、红色及鲜红色，具网格状图案。

低地：包括低平地和滨海低地。低平地分布于调查评估区中南部，为地势低平，以粉质粘土、粘土沉积为主，雨季易积水，且沼泽连绵。滨海低地分布于调查评估区中部，为与低平低地和潮间带毗邻，地势低，微向海倾斜，以粉质粘土和粘土沉积为主。

河间洼地：分布于调查评估区西南部，为两条河流古河道之间的负地形，雨季易积水，以粉质粘土为主。居民点很少，植被不发育。仅生长红荆和矮芦苇，影像色调偏偏暗，多呈暗绿色，地表多为强烈盐碱化。

潮间带：分布于东部和北部，位于高潮线和低潮线之间，地势平坦，有海生动物残积，近黄河入海口淤进明显，远离河口蚀退作用强烈。

4.4.1.4 地质条件

1）地层

调查评估区全部为第四系覆盖，其下为盆地型沉积，拗陷基底由太古界变质岩系构成，基底之上沉积盖层厚逾万米。发育的地层从老至新有：

太古界泰山岩群，古生界寒武系、奥陶系、石炭系和二叠系，中生界侏罗系、白垩系，新生界第三系及其上覆的第四系；缺失元古界、古生界上奥陶统、志留系、泥盆系和下石炭统以及中生界三叠系。

评估区内第四系平原组厚200～400m，其地层特征为：

下更新统（Q_1）：厚 85～175m，埋深 250～400m。以粉质粘土为主，夹粉土及粉细砂、细砂，颜色多为棕黄、棕红、灰绿等色，结构致密，压裂面发育，富含钙质结核。

中更新统（Q_2）：厚 65～102m，埋深 90～200m，全区有两次海侵。以粉质粘土为主，夹粉土、粉砂及粉细砂，颜色多为灰黄、棕黄色，含钙质结核，少见压裂面。

上更新统（Q_3）：厚 40～50m，层底埋深 80～100m，区内有两次海侵。岩性以粉质粘土为主，夹粉土、粉细砂，颜色多为灰黄、土黄色，夹淤泥质薄层。

全新统（Q_4）：厚 10～32m，区内有一次海侵。上部为土黄、灰黄色粉土、粉质粘土；中部多为灰黑色淤泥质土或淤泥；下部以粉细砂为主。结构松散，含钙质结核，具铁质侵染。

2）构造

调查评估区地处华北地台（Ⅰ级）辽冀台向斜（Ⅱ级）的济阳拗陷（Ⅲ级），凹陷周边为新生代以来的断裂所围限，北及西北部为陵县、埕子口断裂所分割的埕宁隆起；南部与鲁西隆起之间为齐—广断裂所切割；东及东北为渤海内的庙西拗陷。济阳拗陷西南收敛，东北张开呈弧形微向北突出。

调查评估区分布的凹陷和凸起自北而南主要有埕子口凸起（东端）、沾化凹陷（东部），主要为沾化凹陷。

调查评估区周边主要的断裂有埕子口断裂、义南断裂、孤北断裂。

3）岩浆岩

调查评估区勘察深度范围内没有岩浆岩分布。

4.4.1.5 水文地质条件

1）水文地质分区

根据沉积物质来源和成因类型、地下水埋藏条件，全市可分为两个具有不同特征而又有一定联系的水文地质分区，即清南山前冲洪积倾斜平原前缘水文地质区（以下简称清南区）和清北黄河三角洲平原水文地质区（以下简称清北区）。按山东省统一水文地质分区，清南区以石村—颜徐—稻庄一线为界，以南为淄河冲洪积扇孔隙水系统，以北为冲海积平原咸水水文地质亚区中的“上咸下淡”孔隙水水文地质小区，清北区以利津－东营－广饶盐场一线为界，以南为小区的东部，以北为黄河三角洲“全咸”孔隙水水文地质小区。

清南区沉积物，主要由发源于鲁中山地的淄河等搬运来的冲积物组成，地层自南而北微倾。含水层（组）受冲洪积扇的制约，呈扇状或片状分布，总的规律是自南而北和

自冲洪积扇轴部向两侧，含水层颗粒有粗变细，层次逐渐增多，而单层厚度则渐薄，富水性也渐差。随着地质历史的推进，地壳不断下降，冲洪积扇亦随之向南退缩，早更新世—晚更新世的冲积扇一直延伸到利津—史口—六户一线，而晚更新世—全新世仅局限在清南。因此，在垂直方向上，自上而下含水层颗粒亦由粗变细。

小清河以南，大致在石村—颜徐—稻庄—大王的东北境一线以北的三角洲地带，浅部属山前冲洪积、黄河泛滥和海潮侵袭三方面的交互作用，为海陆相沉积带，近小清河是扇群前缘交接洼地，既是南部扇群浅层地下水的溢出带，又是北部黄泛平原潜水的排泄带。

清北区受多次海侵的影响，海相地层发育，晚近地层及其间的各含水层主要为水平层状分布，仅仅由于黄河尾闾近代频繁摆动，在浅部分布一些上下迭置，纵横交错的古河道带，浅部含水层厚度较薄，相变剧烈，颗粒细。

调查评估区为黄河三角洲“全咸”孔隙水水文地质小区。

2）含水岩组划分及其特征

根据含水层岩性及地下水类型将调查区划分为两大类型含水岩组，其水文地质特征如下：

调查区内主要为海水入侵层。按照海水入侵层的埋藏条件和水力性质特征，将调查区内为潜水层和承压水层两种含水层类型。

（1）潜水层

潜水层分布于第四系全新统地层中，含水岩性主要有粉砂、细砂、淤泥质粉细砂、粉砂质粘土等，含有数量不等的贝螺类碎片，属于浅滩滨海相沉积，为第一海相层。潜水层在整个调查区内只分布有一层，本层底板埋深为 25m～32m，矿化度超过 2mg/L。

（2）承压水层

调查区内承压水层主要分布在第四系更新统地层中，与上部的潜水层有一定厚度的隔水层，赋存与第一或第二海相地层中。承压水由两个较为稳定的承压水层构建而成。

第一承压水层：其上部是粉质粘土、粉砂质粘土或淤泥质粉质粘土组成的相对隔水层。本含水层岩性主要是粉砂，其次是细砂，少有中粗砂，见有少量贝壳碎片，为第一、二海相层。

第二承压水层：与第一承压水层之间的相对隔水层是由粉质粘土、粉砂质粘土构建而成的。含水层岩性是粉砂，细砂，偶有中粗砂等，见有少量的贝壳碎片，为第二海相层。

3）地下水补给、径流、排泄条件

区内地下水补给、径流及排泄条件，严格受地形地貌及岩性构造因素控制，具有典型的山地丘陵及滨海平原区的特点。分述如下：

（1）上部潜水区地下水补给、径流、排泄条件

补给：主要来自海水，海水在静压力下，水平方向上自北、东北向西南补给，另外在海水涨潮覆盖潮间带后蒸发浓缩形成的高浓度咸水自上而下渗入到地下补给地下水。其次为大气降水入渗补给及侧向径流补给。

径流：总体流向为西南向东北径流。

排泄：主要蒸发排泄。

（2）下部承压水区地下水补给、径流、排泄条件

补给：主要是接受上游区的侧向径流补给；

径流：自西南向东北径流；

排泄：主要是径流排泄。

4）地下水水位动态特征

（1）上部潜水区地下水位动态特征

年内动态特征：在 2～5 月份，由于降水量少、开采量大，水位呈下降趋势，在 5 月底 6 月初达到年内最低水位；在 6～9 月份，降雨量大，水位呈上升趋势，年水位最高值出现在 9 月底 10 月初；10 月至第二年 1 月，水位相对稳定并稍显下降，地下水以径流为主。水位年变幅一般为 2～3m。

年际动态：地下水的水位呈连年下降的趋势，但水位下降幅度大小不一。

（2）下部承压咸水区

由于埋藏较深，降水、开采对下部咸水区的影响较小，年内年际水位较为平稳。水位年变幅小于 2m。

4.4.2 项目场地水文地质条件调查

4.4.2.1 地形地貌

建设场地属滨海低地，滨海低地分布于调查评估区中部，为与低平低地和潮间带毗邻，地势低，微向海倾斜，以粉质粘土和粘土沉积为主，勘探点地面标高为 3.82～4.17m，地表相对高差 0.32m。该场区地貌单元属于第四纪黄河三角洲冲积平原。

4.4.2.2 地质条件

1）地层

项目区内主要地层属于第四系黄河三角洲沉积土层。按一般工程地质性质的差异，分层自上往下详述如下：

1 层素填土（Q4ml），黄褐色，以粉土、粉质粘土为主，土质不均匀，结构松散，含少量植物根茎。厚度：1.50～2.30m，平均 1.90m；层底埋深：1.50～2.30m，平均 1.90m。

2 层粉土（Q4al），黄褐色，含 Fe 质条斑，夹粉质粘土团块，湿，中密，摇振反应迅速，无光泽反应，干强度低，韧性低。厚度：0.80～2.50m，平均 1.42m；层底埋深：3.40～4.20m，平均 3.67m。

2 夹层粉质粘土（Q4al），黄褐色-灰褐色，含 Fe 质条斑及少量有机质，软塑，摇振无反应，稍有光滑，干强度中等，韧性中等。厚度：0.10～0.50m，平均 0.35m；层底埋深：3.00～3.60m，平均 3.22m。

3 层粉质粘土（Q4al），黄褐色-灰褐色，含 Fe 质条斑及少量有机质，软塑，摇振无反应，稍有光滑，干强度中等，韧性中等。厚度：1.00～1.50m，平均 1.22m；层底埋深：4.50～5.30m，平均 4.88m。

4 层粉土（Q4al），浅灰色，含 Fe 质锈斑及少量有机质，湿，中密，摇振反应迅速，无光泽反应，干强度低，韧性低。厚度：1.70～3.30m，平均 2.39m；层底埋深：6.70～8.30m，平均 7.56m。

4 夹层粉质粘土（Q4al），灰色，层理明显，含少量有机质，软塑，摇振无反应，稍有光滑，干强度中等，韧性中等。厚度：0.10～0.50m，平均 0.28m；层底埋深：5.90～6.50m，平均 6.25m。

5 层粉质粘土（Q4al），灰色，层理明显，含少量有机质，软塑，摇振无反应，稍有光滑，干强度中等，韧性中等。厚度：0.70～1.90m，平均 1.43m；层底埋深：8.60～9.40m，平均 8.98m。

6 层粉土（Q4al），灰色，含有机质及少量贝壳碎片，湿，中密，摇振反应迅速，无光泽反应，干强度低，韧性低。厚度：3.20～6.00m，平均 4.63m；层底埋深：13.40～15.80m，平均 14.40m。

6 夹层粉质粘土（Q4al），灰色，层理明显，含少量有机质，软塑，摇振无反应，稍有光滑，干强度高，韧性高。厚度：0.30～1.50m，平均 1.06m；层底埋深：11.10～13.00m，平均 11.81m。6#、7#、8#等孔缺失该层。

7 层粉质粘土（Q4al），灰色，层理明显，含少量有机质，软塑，摇振无反应，稍有光滑，干强度高，韧性高。厚度：10.10～11.20m，平均 10.77m；层底埋深：25.90～26.20m，平均 26.03m。

8 层粉土 （Q4al），灰色，含有机质及少量贝壳碎片，湿，密实，摇振反应迅速，无光泽反应，干强度低，韧性低。该层在 35m 勘探深度范围内未揭穿。

拟建项目场地工程地质剖面图见图 4.4-1。

2）构造

项目区属于沾化凹陷东段。沾化凹陷位于济阳凹陷的东北部，东以义南、义东、埕东断裂为界，东到垦东凸起，向南地层区域性抬升，超覆过渡到陈家庄凸起。总体上为轴向北东、呈北断南超的断陷构造格局。

3）岩浆岩

项目区无岩浆岩分布。

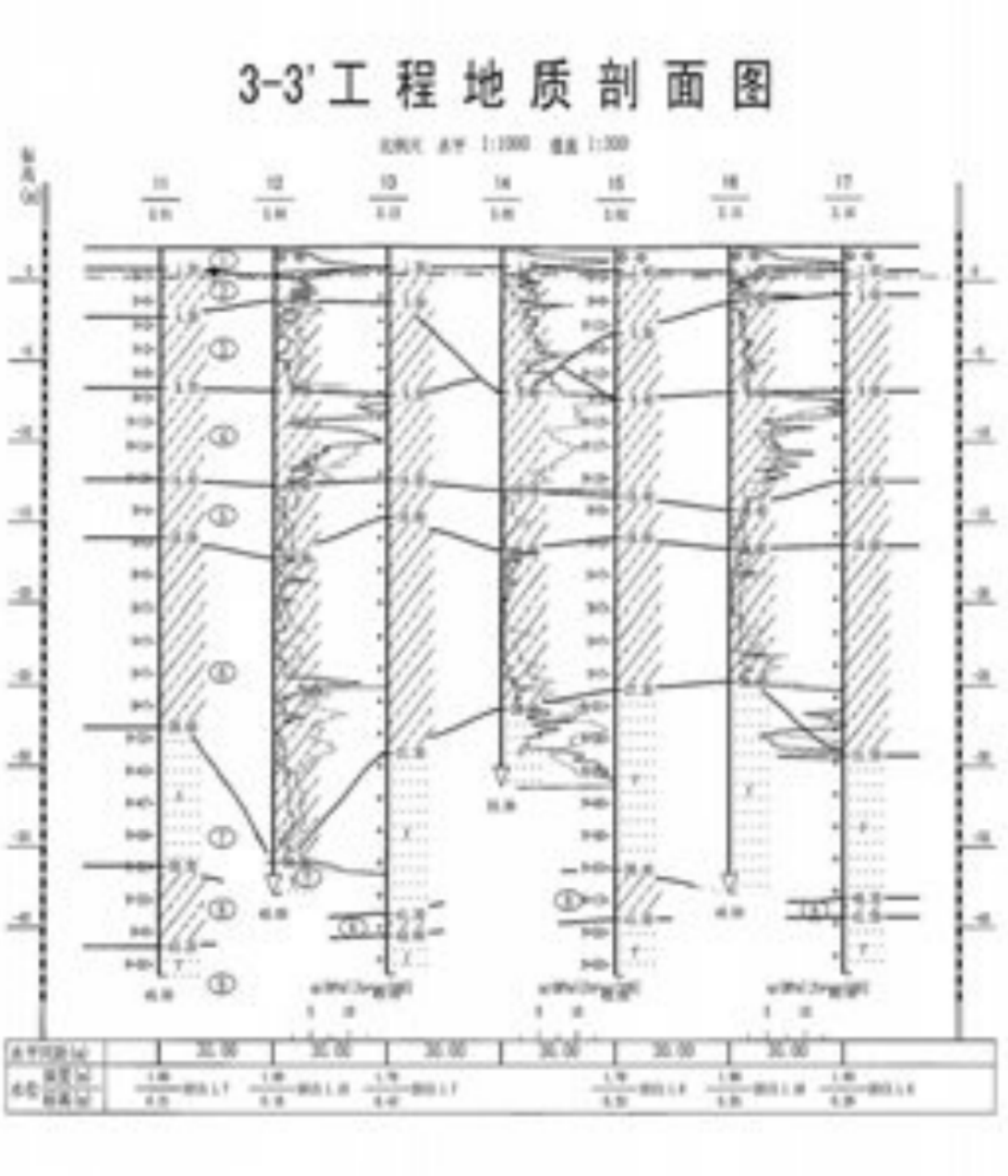


图 4.4-1　拟建项目场地工程地质剖面图

4.4.2.3 包气带特征

项目包气带厚度为 0.40～2.50m，包气带岩性为第四系全新统海积层（Q_4^m）的粉土（Q_4^{al}），黄褐色，土质较均匀，含云母碎片，局部夹粉质黏土薄层，场区普遍分布。

通过单环渗水试验，单环渗水试验中渗透系数为 3.67×10^{-5}cm/s～6.03×10^{-5}cm/s，平均值为 4.80×10^{-5}cm/s，考虑到扰动因素及厂区渗透最不利的影响，选取渗透系数为 6.03×10^{-5}cm/s，确定渗透系数为 6.03×10^{-5}cm/s，折合 0.052m/d，属于弱透水层。

4.4.2.4 含水层及隔水层特征

项目区地下水类型主要为第四系孔隙潜水，潜水含水层埋深在 21.30m～24.10m。底板埋深在 23～24m。根据抽水试验，含水层渗透系数在 0.81～2.09m/d，平均值为 1.44m/d。

根据钻探取芯岩层风化情况，地面以下第一隔水层垂向渗透系数的大小，决定着污染物垂向扩散速度的快慢，同时也是地层防污性能的重要标志。根据钻孔资料，本场区基本上在 24-25m 层段存在一层粉质粘土，分布及厚度相对稳定，可作为本区第一相对隔水层。根据室内渗透实验，该相对隔水层垂向渗透系数在 1.02×10^{-6}～4.20×10^{-7}cm/s，平均渗透系数为 5.14×10^{-7}cm/s，折合为 0.00044m/d，属于不透水层，因此作为隔水层满足要求。

4.4.2.5 地下水位动态特征

项目区地下水类型为第四系孔隙潜水。年内动态特征：在 2～5 月份，由于降水量少、开采量大，水位呈下降趋势，在 5 月底 6 月初达到年内最低水位；在 6～9 月份，降雨量大，水位呈上升趋势，年水位最高值出现在 9 月底 10 月初；10 月至第二年 1 月，水位相对稳定并稍显下降，地下水以径流为主。水位年变幅一般为 1.5～2.0m。

年际动态：地下水的水位呈连年下降的趋势，但水位下降幅度大小不一。

4.4.2.6 地下水补给、径流和排泄条件

1）补给

补给：主要来自海水，海水在静压力下，水平方向上自北、西北向东南补给，另外在海水涨潮覆盖潮间带后蒸发浓缩形成的高浓度咸水自上而下渗入到地下补给地下水。其次为大气降水入渗补给及侧向径流补给。

2）径流

径流方向：总体流向为西南向东北径流。

3）排泄

主要为蒸发排泄。

4.4.2.7 地下水与地表水的关系

项目区附近主要的地表水体为海水，枯水季节，项目区地下水位较低，接受海水补给，丰水季节，项目区海水高于海平面，排泄至海水区，因此地下水与地表水联系较密切系。

4.4.2.8 自然保护区与拟建项目地下水关系

自然保护区实验区边界距离拟建项目西厂界980m，处于项目区上游，自然保护区地下水可以径流补给到项目区，对项目区地下水具有补充净化作用。

4.4.2.9 集中供水水源与拟建项目地下水的关系

目前东营港高端石化和新材料产业园生活及工业用水均由孤东水库提供，远期由孤北水库供给。

1）孤东水库位于项目南23km处，孤东水库位于山东省东营市河口区仙河镇东南，由胜利石油管理局供水公司管理，设计库容1785万m^3。根据《东营市人民政府办公室关于印发东营市饮用水水源保护区划定方案的通知》（东政办发[2016]29号），“（四）孤东水库饮用水水源保护区。一级保护区：水库大坝内全部区域，面积323.2万平方米。二级保护区：水库大坝截渗沟外边界范围内（一级保护区除外）的区域和引黄干渠，面积146.98万平方米。”拟建项目距离孤东水库二级保护区约7.5km，且不涉及其引黄干渠。

2）孤北水库位于项目西南4.8km处，是胜利油田滨海地区一项重要的引黄蓄水工程，位于仙河镇北侧约3km、桩西公路以西2km处。水源以西河口或丁字路提取黄河水，经孤东干渠及孤北干渠送达水库南侧，通过提升泵站进入水库。水库设计总库容为5000万m^3，其中有效库容4100万m^3，蓄水面积12.16km^2，整个库区占地13.6 km^2，供水能力为5m^3/s。

孤东水库、孤北水库的水源均为黄河水，采用地表水作为供水水源，不采用地下水。

4.4.2.10 地下水利用现状

由于当地植被较少，土壤盐渍化严重，降水对土壤有淋洗作用，致使地下水矿化度很高，一般为10g/L左右，不能饮用，目前也没有进行工农业开采利用。东营市所有的工业、生活用水全部来自引黄水解决。

项目区附近村庄、小区等生活饮用供水均为城市供水管网供水，项目区附近地下水不能利用。

4.4.2.11 地下水水文参数

项目区包气带厚度为0.50～2.80m，包气带岩性为第四系全新统海积层（Q_4^m）的冲填土（Q_4^{al}），黄褐色，以粉土为主，夹粉质粘土及粘土薄层或团块，含植物根系、腐殖质及少量贝壳碎片，分质不均匀，场区普遍分布。

通过单环渗水试验，单环渗水试验中渗透系数为 0.232×10^{-4}cm/s～3.78×10^{-4}cm/s，平均值为 2.01×10^{-4}cm/s，考虑到扰动因素及厂区渗透最不利的影响，选取渗透系数为 3.78×10^{-4}cm/s，折合 0.33m/d，属于弱透水层。

4.4.2.12 泉的情况

区域内无泉水，本次评价不做详细介绍。

4.4.2.13 现有环境水文地质问题

经实地调查，调查评价区范围不存在岩溶塌陷、湿地退化、采煤塌陷、地面沉降、地裂缝、土壤盐渍化、沼泽化等环境水文地质问题。但存在海水入侵地质灾害现象，主要是海水在静压力下，水平方向上自北、东北向西南补给，另外在海水涨潮覆盖潮间带后蒸发浓缩形成的高浓度咸水自上而下渗入到地下补给地下水。

4.4.3 评价等级、范围与要求

4.4.3.1 评价等级

1）项目分类

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），建设项目对地下水环境影响的特征，将建设项目分为以下三类。根据导则附录，拟建项目为石化项目，编制环境影响报告书，属于为Ⅰ类项目。

2）环境敏感程度

建设项目地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表 4.4-1。

表 4.4-1　地下水环境敏感程度分级

分级	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区[a]。
不敏感	上述地区之外的其它地区。
注：a 表中“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。	

拟建项目所在区域没有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）保护区、准保护区，不属于热水、矿泉水、温泉等特殊地下水源保护区，也不属于补给径流区，同时项目占地为工业用地，场地内无分散居民饮用水源等其它环境敏感区。

周边居民生活用水为城市管网供水，拟建项目地下水敏感程度为不敏感。

3）等级划分

地下水环境影响评价工作等级划分情况见表 7.5-2。

表 4.4-2　地下水环境影响评价工作等级划分判据一览表

项目类别 环境敏感程度	**Ⅰ类项目**	Ⅱ类项目	Ⅲ类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	**二**	三	三

综上分析，拟建项目为**Ⅰ类项目**，地下水环境敏感程度为**不敏感**，查表可知，判定拟建项目地下水环境影响评价工作等级为**二级**。

4.4.3.2 评价范围

地下水环境现状调查评价范围应包括与建设项目相关的地下水环境保护目标，以能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。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），评价范围首先以“公式计算法”进行初步判定。

$L=\alpha \times K \times I \times T/n_e$　　（式 5.4-1）

式中：L—下游迁移距离，m；

α—变化系数，α≥1，一般取 2，本次取 2；

K—渗透系数，m/d，常见渗透系数表见 HJ610-2016 附录 B 表 B.1，根据野外钻探揭露及室内土工试验结果，选取亚粘土渗透系数 K 为 0.1～0.25m/d，本次预测考虑最大不利条件选取 0.25m/d；

I—水力坡度，无量纲，评价区域为平原地区，地下水水力坡度一般较小，一般万分之几到千分之几，评价区地下水主要是由西南向东北方向呈一维流动，同时根据本项目地下水水位现状监测结果，水力坡度保守估计取为 I=1/10000；

T—质点迁移天数，取值不小于 5000d，本次取 100000d；

n_e—有效孔隙度，无量纲，评价区地下水为第四系孔隙水，依据野外钻探岩性情况取为 0.25。

经式 5.4-1 计算，本项目下游迁移距离初步确定为 20.0m。

因本项目厂区较大，上述计算结果显然过小，因此，本次评价范围以区域周边河流沟渠等分水岭为界，并参考 HJ610-2016 中“查表法”，确定本项目地下水环境影响评价范围为厂址周围 35km^2 范围，北侧、东侧以海滨路为界，南侧以人民路、海洋路为界，西侧以省道 S310 为界。

4.4.3.3 评价要求

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），二级评价应“根据建设项目特征、水文地质条件及资料掌握情况，选择采用数值法或解析法进行影响预测，预测污染物运移趋势和对地下水环境保护目标的影响。” 本次采用解析法对地下水环境影响进行预测。

4.4.4 地下水环境影响评价

4.4.4.1 地下水污染源及污染途径

石油化工项目的建设期和运营期对地下水产生污染的途径主要为渗透污染。

渗透污染是导致地下水污染的普遍和主要方式。污水、物料的跑冒滴漏、泄漏事故或固体废物渗漏事故，都是通过包气带渗透到潜水含水层而污染地下水。包气带厚度愈薄，透水性愈好，就愈易造成潜水污染，反之，包气带愈厚、透水性愈差，则其隔污能力就愈强，则潜水污染就愈轻。

1）用排水对地下水的影响

拟建项目用水由园区自来水管网提供，来自孤北水库，不取用地下水，基本不会对地下水造成不利影响。

拟建项目污水管网、装置区地面都严格按标准规范进行防渗处理。污水主要为工艺废水及地面冲洗水等，主要污染物为 COD、石油类，经厂区污水处理站、东营港经济开发区污水处理厂处理达标后，排入神仙沟。

拟建项目废水的收集与排放全都通过管道，不直接和地表水联系，不会通过地表水和地下水的水力联系而进入地下水从而引起地下水水质的变化。河水在下渗过程中通过

土壤对污染物的阻隔、吸收和降解作用，污染物浓度会进一步降低，即使有微量污染物渗入地下水后对区域内地下水的水质影响也很微弱。

2）固体废物临时储存场所对地下水的影响

固体废物临时储存场所可能影响地下水的主要途径是：固体废物在厂区临时堆存过程中，渗滤液或下雨天固体废物临时堆场的淋溶水下渗污染地下水。

拟建项目新建一般危险废物暂存场所和一般固体废物暂贮场所，危险废物暂存场所满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）、一般固体废物暂贮场所满足《一般工业固体废弃物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单中的有关规定设计、施工，满足相关规定要求。同时，加强运营期固体废物的管理，禁止露天堆放、乱存乱放，厂区所产生的固体废物及时外运，不得在厂内长期堆存，避免其有害成分进入并污染地下水。

3）事故状态对地下水影响

拟建项目事故及雨天状态下，厂区初期雨水及事故废水先排放到事故水池中，然后经厂区污水处理站处理后外排，厂区在事故及雨天状态下可能对地下水产生影响。

4.4.4.2 预测阶段

本项目建设期及退役期对地下水水质影响极弱，因此本次仅对运营期可能对地下水环境造成影响进行预测。

4.4.4.3 预测时段

本项目预测时段包括污染发生后 100d、1000d、5000d 的时间节点。

4.4.4.4 预测因子

根据导则要求，建设项目预测因子选取重点应包括：①改、扩建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。

本项目预测因子选择在导则要求的基础上，充分考虑选取与其排放的污染物有关的特征因子。预测因子为建设项目排放的污染物有关的特征因子，主要污染物为项目运营期产生的生产废水（主要污染物为 COD）。本项目地下水环境影响评价预测因子的选择基于上述要求及实际情况，一方面考虑预测的可行性，同时考虑预测因子的代表性，并以

各污染物最高浓度为源强进行预测，事故状态下，本次模拟预测的主要污染物为生产废水中的 COD 出现污染地下水的可能。

4.4.4.5 预测标准

《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中耗氧量的限值为 3mg/L，以 0.1 倍作为影响限值，则影响限值为 0.3mg/L。

4.4.4.6 情景设置

本次模拟预测，根据污染风险分析的情景设计，在选定优先控制污染物的基础上，分别对地下水污染物在不同时段的运移距离、超标范围进行模拟预测，污染情景的源强数据通过工程分析类比调查予以确定。

1）正常状况

正常状况下，各生产环节按照设计参数运行，地下水可能的污染来源为各管线、储槽、储罐、污水池等跑冒滴漏。

本项目已经根据相关防渗设计规范采取严格的防渗、防溢流、防泄漏、防腐蚀等措施，一般情况下污水不会渗漏和进入地下，对地下水不会造成污染。

2）非正常状况

非正常状况是指：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。

本项目最高浓度排水为生产废水，其管线的腐蚀，老化为项目最大潜在地下水环境风险。

（1）瞬时泄漏

假如本项目厂区废水集水池池底混凝土出现局部腐蚀，造成泄漏事故，由于工作人员发现事故到处理事故需要一定时间，而在这段时间污染物会经过破坏的部位进入土壤及地下水，假设从开始泄漏到处理完毕需要 20 天，渗漏水按照渗透的方式向下运移，按渗漏量全部进入含水层计算，不考虑渗透本身造成的时间滞后，预测对地下水的影响。

（2）长期泄漏

本项目生产废水在运移过程中设备或管线由于连接处（如法兰、焊缝）开裂或腐蚀磨损等出现渗漏，假设从开始泄漏到处理完毕需要 1000 天，渗漏水按照渗透的方式经过包气带向下运移，把渗漏的量当成不被包气带岩土层吸附和降解而全部进入含水层计算，不考虑渗透本身造成的时间滞后，预测对地下水的影响。

综合考虑，本次评价选取排水量和污染物含量较大的脱盐废水泄漏。

4.4.4.7 预测源强

根据项目特点，结合工程分析的相关资料及情景设置，选取生产废水管线在非正常状况下特征污染物渗漏量较大的场景进行预测评价，有代表性的场景如下：非正常状况下，生产废水管线泄漏，同时防渗层腐蚀，对地下水造成影响。

根据项目生产废水情况，本项目预测因子选取 COD。

（1）瞬时泄漏

假如厂区废水集水池池底混凝土出现局部腐蚀，造成泄漏事故，泄漏量按照废水产生量的 10%计算。由于工作人员发现事故到处理事故需要一定时间，而在这段时间污染物会经过破坏的部位进入土壤及地下水，假设从开始泄漏到处理完毕需要 20 天。渗漏水按照渗透的方式向下运移，按渗漏量全部进入含水层计算，不考虑渗透本身造成的时间滞后，预测对地下水的影响。

本项目厂址水位埋深较浅，含水层岩性主要为粉土，为中等透水层，渗透性一般，含水层水力坡度较小，污水在含水层中运移相对较慢，这些水乘以进水浓度，即为渗漏质量 m。

（2）长期泄漏

污水管道由于连接处开裂或腐蚀磨损等原因，造成污水少量泄漏。由于工作人员发现事故到处理事故需要一定时间，而在这段时间污染物会经过破坏的部位进入土壤及地下水，假设从开始泄漏到处理完毕需要 1000 天。设定破裂泄漏孔径为 2mm，泄流速度为 1.5m/s，则泄漏量为 3.14×0.000001m^2×1.5m/s×3600s/h=0.017m^3/h。这些水乘以进水浓度，即为渗漏质量 m。

本次地下水预测因子泄漏源强见下表。

表 4-3　预测因子泄漏源强

预测情景	预测因子	源强浓度（mg/L）	泄漏水量（m^3/h）	泄漏时间（d）	泄漏源强（g）	标准限值（mg/L）	影响限值（mg/L）
瞬时泄漏	耗氧量	17000	0.93	20	7588800	3	0.3
长期泄漏	耗氧量	17000	0.017	1000	6936000	3	0.3

4.4.4.8 预测方法

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）要求，二级评价中水文地质条件复杂时采用数值法，水文地质条件简单时可采用解析法。

鉴于厂区附近有效含水层单一，地质条件、水文地质条件比较简单，地形坡度较缓，地下水径流滞缓，约以 0.1‰的水力坡度自西南向东北径流，水力坡度较为稳定，按照导则要求，采用解析法进行预测。

4.4.4.9 预测模型

本项目地下水评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则　地下水环境》（HJ610-2016）相关要求，预测采用解析法进行。

正常工况下，污水来水进入本项目污水处理系统处理后达标排放；当发生事故时，事故排水主要通过构筑物周边地沟收集，通过雨污分流井进入污水管网，最终重新进入本项目污水处理系统处理后达标排放。因此，不会对地下水造成影响。

非正常工况，当项目出现泄漏事故时，由于工作人员发现事故，处理事故需要一定时间，而在这段时间内项目废水极有可能已发生外泄，污染地下水。因此项目运行过程中对地下水水质的影响预测需要考虑突发泄漏事故时，污染质随生产污水的迁移情况。

此次模拟计算，污染物泄漏点主要考虑在事故状态下渗漏情况。

在建设场区的地下水流向与地形相一致，从西南向东北方向呈一维流动，加之本项目附近区域下游没有集中型地下供水水源地，地下水位动态稳定，因此污染物在浅层含水层中的迁移，可概化为示踪剂瞬时注入的一维稳定流动一维水动力弥散问题，其模型如下：

$$C(x,t)=\frac{m/w}{2n_e\sqrt{\pi D_L t}}e^{-\frac{(x-ut)^2}{4D_L t}}$$

式中：x —距注入点的距离，m；

t—时间，d；

C（x，t）—t 时刻 x 处的示踪剂浓度，g/L；

m —注入的示踪剂质量，kg；

w —横截面面积，m^2；

u —水流速度，m/d；

n_e —有效孔隙度，无量纲；

D_L —纵向弥散系数，m^2/d；

π —圆周率。

4.4.4.10 模型参数选取

利用所选取的污染物迁移模型，能否达到对污染物迁移过程的合理预测，关键就在于模型参数的选取和确定是否正确合理。

模型需要的参数有：外泄污染物质量 m；横截面面积 w；岩层的有效孔隙度 n_e；水流速度 u；污染物纵向弥散系数 D_L。这些参数主要由本次工作的试验资料以及类比区最新的勘察成果资料来确定：

1）注入的示踪剂质量 m

污水处理构筑物、污水管线由于连接处（如法兰、焊缝）等老化开裂或腐蚀磨损等原因，会发生物料泄漏。m 取值见表 4-3。

2）横截面面积 w

横截面面积 w=污染带宽度×含水层厚度。其中，污染带宽度为集水池底裂缝长度，按集水池长度 5m 计；含水层厚度按水文地质勘察钻孔揭露含水层最大厚度 20m 计算。即横截面面积 w 为 $100m^2$。

3）有效孔隙度 n_e

评价区地下水为第四系孔隙水，依据野外钻探岩性情况取为 0.25。

4）水流速度 u

根据野外钻探揭露及室内土工试验结果及《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录 B，选取亚粘土渗透系数 K 为 0.1～0.25m/d，本次预测考虑最大不利条件选取 0.25m/d。评价区域为平原地区，地下水水力坡度一般较小，一般万分之几到千分之几，评价区地下水主要是由西南向东北方向呈一维流动，同时根据本项目地下水水位现状监测结果(2 个点位的水位高度、间距)，水力坡度保守估计取为 I=1/10000，因此地下水的渗透速度 $V=K\times I=0.25m/d\times 1/10000=2.5\times 10^{-5}m/d$，水流速度 u 取为实际流速 $u=V/n=1.67\times 10^{-4}m/d$。

5）纵向弥散系数 D_L

根据“《环境影响评价技术导则　地下水环境》专家研讨会意见”中“另外，根据已有的地下水研究成果表明，弥散试验的结果受试验场地的尺度效应影响明显，其结果应用受到很大的局限性。因此，一般不推荐开展弥散试验工作，其他试验可以根据项目性质及评价深度的需要，必要时适当开展。”

本次参考 Gelhar 等人关于纵向弥散度与观测尺度关系的理论，根据本次污染场地的研究尺度，模型计算中纵向弥散度选用 10.0m。由此计算评估区含水层中的纵向弥散系数：$D_L=\alpha_L \times u$=10.0×1.67×10^{-4}m/d=1.67×$10^{-3}$$m^2$/d。

4.4.4.11 模型预测结果

4.4.4.11.1 瞬时泄漏时污染预测

1）耗氧量

耗氧量污染物浓度在非正常状况发生 100d 后的情况进行预测，在采用上述预测模型及参数情况下，预测结果详见下表、下图。

表 4-4　非正常状况泄漏 100d 后耗氧量在泄漏点下游的污染物浓度变化情况

距离（m）	浓度（mg/L）	距离（m）	浓度（mg/L）
0	209454	2.1	166.7924
0.1	207376.1	2.2	166.7924
0.2	199262.6	2.3	85.46424
0.3	185819.1	2.4	42.50001
0.4	168171.3	2.5	20.51122
0.5	147710.3	2.6	9.607075
0.6	125911.8	2.7	4.36704
0.7	104164.5	2.8	1.926554
0.8	83631.49	2.9	0.8248435
0.9	65165.44	3.0	0.3427362
1	49279	3.1	0.1382119
1.1	36166.26	3.2	0.05409129
1.2	25759.8	3.3	0.02054505
1.5	7777.544	3.4	0.007573268
1.9	1035.943	3.5	0.002709303
2.0	580.7007	3.6	0.0009406523

由预测结果可知，当废水收集池出现瞬时泄漏 100d 的事故工况下，污染因子 COD 在含水层中沿地下水流自西南向东北径流，泄漏点处 COD 浓度最大值为 209454mg/L，出现超标现象；但随时间的增加和运移距离增加，瞬时泄漏时含水层中的 COD 浓度变化呈逐渐下降的趋势，运移至下游 2.8m 时，COD 浓度为 1.927mg/L，不再出现超标现象；运移至下游 3.1m 时，COD 浓度为 0.138mg/L，对环境影响较小。因此，项目污水池等区域必须采取严格有效的防渗措施。

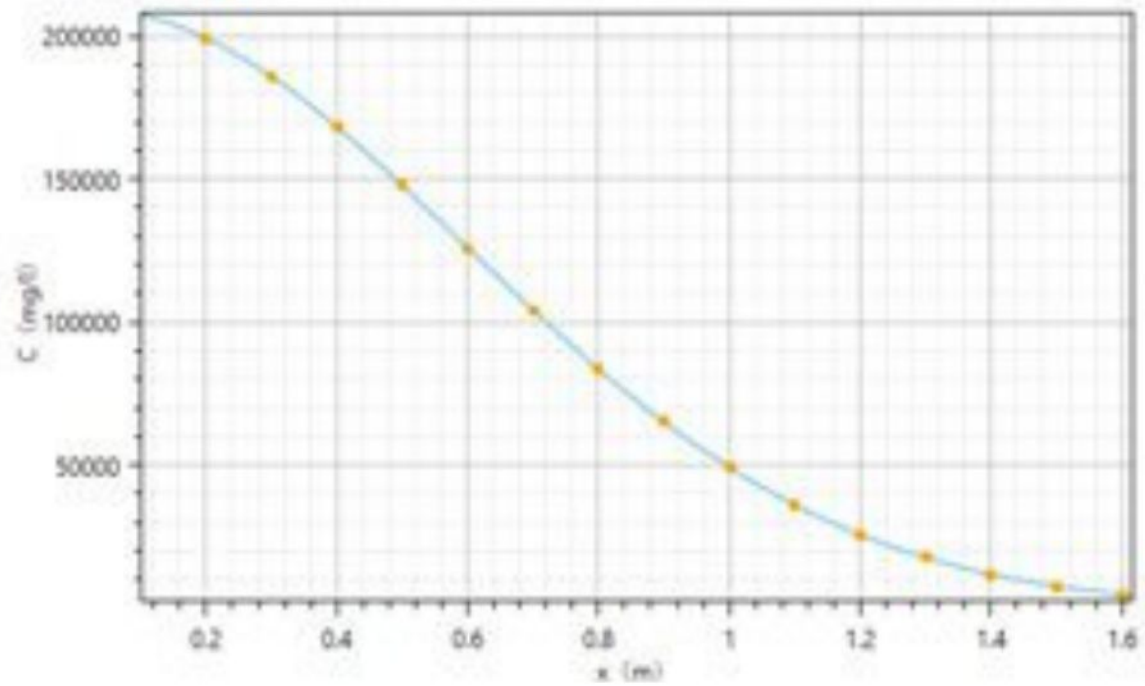


图 4-2　非正常状况泄漏 100d 后耗氧量在泄漏点下游的污染物浓度变化情况

4.4.4.11.2 长期泄漏时污染预测

耗氧量污染物浓度在非正常状况发生 1000d、5000d 后的情况进行预测，在采用上述预测模型及参数情况下，预测结果详见下图。

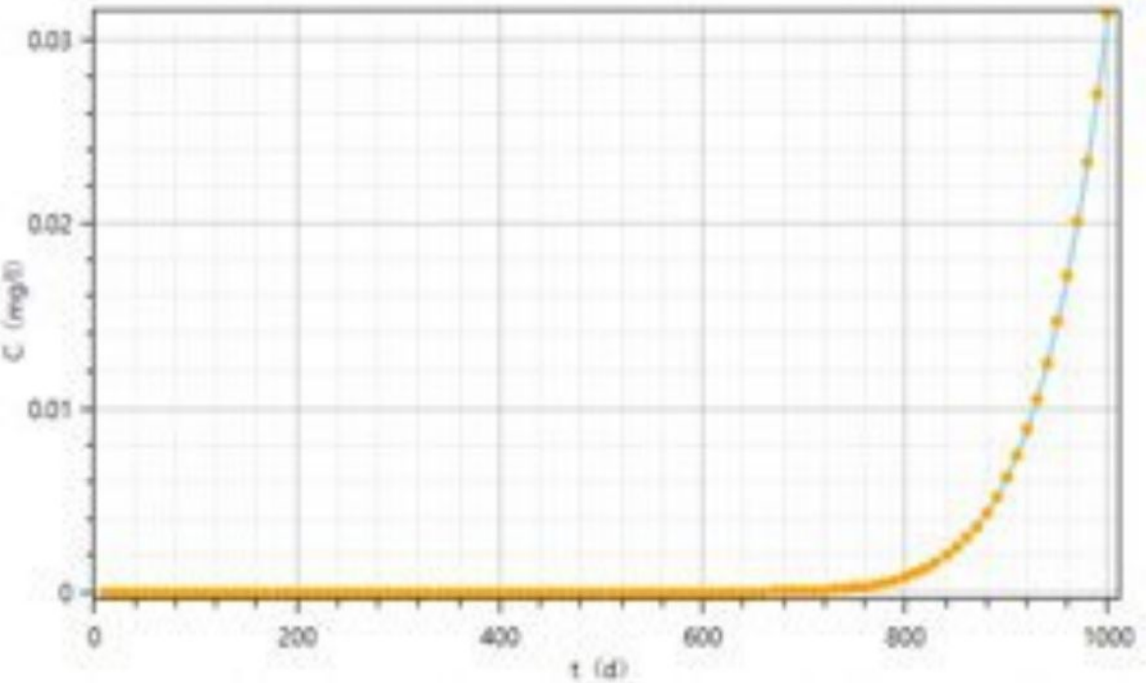


图 4-3　非正常状况泄漏 1000d 后耗氧量在泄漏点下游的污染物浓度变化情况

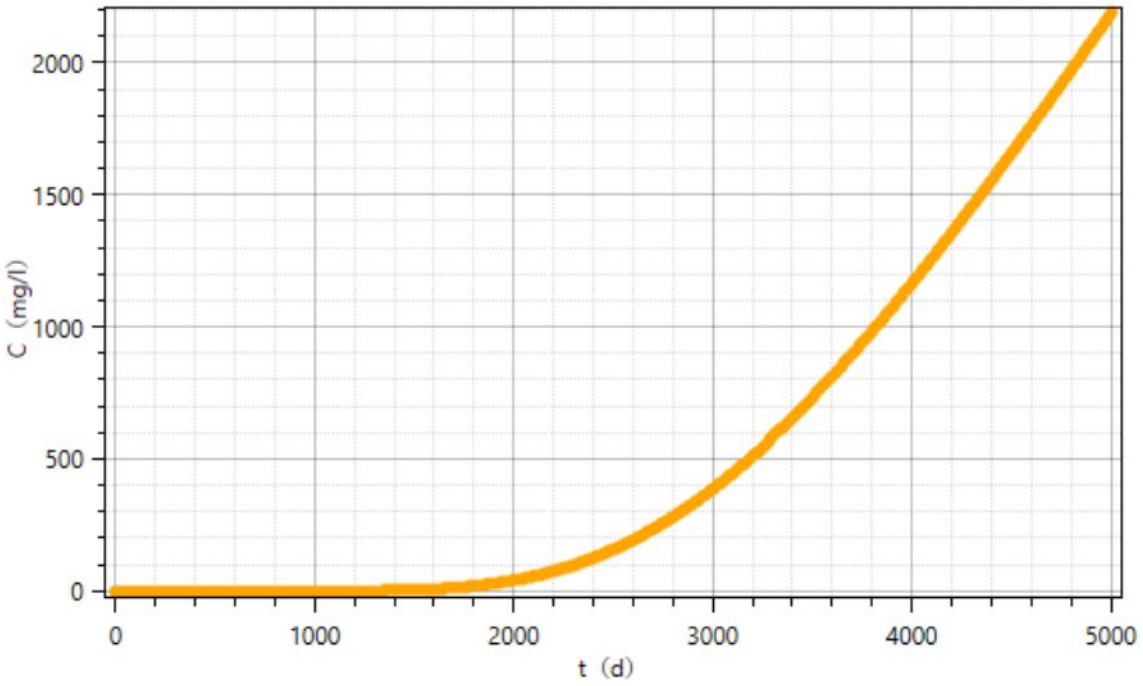


图 4-4　非正常状况泄漏 5000d 后耗氧量在泄漏点下游的污染物浓度变化情况

通过上图分析可知，污水管网中废水如果出现连续泄漏，在地下水流向下游 10m 处的 COD 浓度均随着时间推移逐渐增加，其浓度变化的时间、最大浓度峰值情况为：COD 浓度在 1190d 时候监测数据达到影响限值浓度，为 0.313mg/L；随后浓度继续提高，1470d 时浓度达到 3.09mg/L，超过标准限值，开始出现超标现象；若未及时发现，浓度将持续变大。

预测表明，由于本区水力梯度较小，影响滞后还是明显的，最大浓度随距离下降较大，因此，在地下水流向的下游合理位置布设监测孔，如果场地允许，应该尽可能的距离污染隐患点近一些。

4.4.4.12 评价结果

正常状况下，各生产环节按照设计参数运行，地下水可能的污染来源为污水管线跑冒滴漏。本项目已经根据相关防渗设计规范采取严格的防渗、防溢流、防泄漏、防腐蚀等措施，一般情况下污水不会渗漏和进入地下，对地下水不会造成污染。

非正常状况下，当废水收集池出现瞬时泄漏 100d 的事故工况下，污染因子在含水层中沿地下水流自西南向东北径流，泄漏点处污染因子浓度最大，出现超标现象；但随时间的增加和运移距离增加，瞬时泄漏时含水层中污染因子的浓度变化呈逐渐下降的趋势，运移至下游 2.8m（COD）时，污染因子浓度不再出现超标现象；运移至下游 3.1m（COD）

时，污染因子浓度对环境影响较小。因此，项目污水池等区域必须采取严格有效的防渗措施。

非正常状况下，当污水管网中废水如果出现连续泄漏1000d、5000d，在地下水流向下游10m处的污染因子浓度均随着时间推移逐渐增加，其浓度变化的时间、最大浓度峰值情况为：污染因子浓度在1190d（COD）时候监测数据达到影响限值浓度；随后浓度继续提高，1470d（COD）时浓度超过标准限值，开始出现超标现象；若未及时发现，浓度将持续变大。

预测表明，由于本区水力梯度较小，影响滞后还是明显的，最大浓度随距离下降较大，因此，在地下水流向的下游合理位置布设监测孔，如果场地允许，应该尽可能的距离污染隐患点近一些。

4.4.5 地下水环境保护措施

4.4.5.1 地下水污染控制原则

地下水环境保护措施与对策应符合《中华人民共和国水污染防治法》和《中华人民共和国环境影响评价法》的相关规定，按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”，重点突出饮用水水质安全的原则确定，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

1）源头控制措施：主要包括在管道、设备、污水储存处理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。

2）末端防治措施：主要包括项目区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，防止污染物渗入地下。

3）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；

4）应急响应措施：包括一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。

4.4.5.2 地下水污染控制措施

为了降低拟建项目对地下水的影响，必须严格控制防渗工程的实施，按照“考虑重点，辐射全面”的防腐防渗原则，应对装置区、装卸区、罐区、物料输送及排污管线等采取重点防腐防渗。

建设单位应按照《化工建设项目环境保护设计规范》（GB50483-2009）、《环境影响评价技术导则　地下水环境》（HJ610-2016）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）、《一般工业固体废弃物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）、《石油化工企业防渗设计通则》（Q/SY1303-2010）、《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）等要求采取防止地下水污染控制措施。

1）源头控制措施

（1）一般防渗要求

①防治地下水污染应遵循源头控制、防止渗漏、污染监测及事故应急处理的主动及被动防渗相结合的原则。

②根据厂区总平设计区分污染区与非污染区，污染区划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区，采取分区防渗。

③生产区内污染区地面应设置高度不低于 150mm 的围堰，不同污染区之间宜采用围堰分隔，防止事故废水、废液漫流。

④污染区内应根据可能泄漏的污染物的性质、数量及场所的不同，设置相应的污染物收集及排放系统。

（2）主动防渗措施

①布置：装置集中布置。

②管道：用法兰连接，优先采用焊接（密封焊）；做明显标识；尽可能地上敷设，地下敷设时采取防渗措施；界区处设置截断阀。

③设备：装置法兰及接管法兰的密封面和垫片适当提高密封等级；所有转动设备防止有害介质泄漏；所有输送工艺物料的离心泵及回转泵采用机械密封。提高密封等级，防止机械密封事故时大量有害介质的泄漏；处理易燃、易爆、腐蚀性和有毒介质的承压壳体不得使用铸铁（不包括球墨铸铁或可锻铸铁）。

（3）装置区、装卸区及罐区等的防渗措施

①根据相关规范要求，拟建项目装置区场地宜采取刚性防渗结构或复合型防渗结构，渗透系数不大于 10^{-10}cm/s，厚度不低于 150mm。

②污染区的检修作业区地面采用防渗钢筋混凝土面层。

③污染区地面应设计一定坡度，坡度根据竖向布置一般不小于 0.3%，且区域内不应出现平坡和排水不畅区。

④储罐环墙基础罐底板下宜采用柔性防渗结构，柔性防渗材料应与环墙基础严密连接；渗漏液应设导排和收集设施，收集液集中处理；储罐基础至防火堤间区域宜采用复合或柔性防渗处理结构型式。柔性防渗材料应与防火堤、隔堤及其它设施基础严密连接；管道穿柔性防渗材料处应严密封闭。

⑤装卸区汽地面宜采用刚性或复合防渗结构型式，地面坡度不宜小于 0.5%，不应出现平坡或排水不畅区域。

（4）管道、事故水池等防渗措施

①事故水池、污水管道、初期雨水管道应采用柔性防渗结构，渗透系数不大于 10^{-12}cm/s。

②碳钢污水管道设计壁厚应适当加厚，并且采用最高级别的外防腐层。焊缝不低于III级。

③穿过污水池（或井、沟）壁的管道和预埋件，应预先设置，不得打洞。

④严禁利用渗井、渗坑收集工艺废物、废液及有污染可能的疑液。

2）分区防控措施

拟建项目依据原料、辅助原料、产品及副产品的生产、输送、贮存等环节分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

重点防渗区是指在生产过程中有可能发生物料、化学品或含有污染物的介质泄漏到地面或地下的区域。包括：装置区、储罐区、装卸区、危废暂存场所以及排污管道。该区严格按照《危险废弃物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求规定防渗措施。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 1.0×10^{-7}cm/s 的黏土层的防渗性能。

（1）简单防渗区：指不会对地下水环境造成污染的区域。

拟建项目主要包括绿化区、厂区道路等。简单防渗区进行一般的地面硬化。

（2）一般防渗区：对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理的区域或部位，主要包括架空设备、容器、管道 、地面、明沟等。

拟建项目一般防渗区包括生活办公区、配电室等。该区域由于基本没有污染，按常规工程进行设计和建设。一般污染防治区防渗层的防渗性能不应低于 1.5m 厚。渗透系数为 1.0×10^{-7}cm/s 的黏土层的防渗性能。

（3） 重点防渗区：指对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不能及时发现和处理的区域或部位，主要包括装置区、装卸区、管道、（半）地下污水池、油品储罐的环墙式罐基础等。

拟建项目主要包括生产污水、污油等地下管道，生产污水的检查井、水封井、渗漏液检查井、污水池底板及壁板，原料、成品等储罐区环墙式和护坡式罐基础。

拟建项目的防渗分区详见表 4.4-5，拟建项目的地下水污染分区防治见**错误!未找到引用源。**。

表 4.4-5 拟建项目防渗分区情况表

序号	装置、单元名称	防渗区域及部位	防渗分区类别
1	装置区		
1.1	地下管道	生产污水（初期雨水）等地下管道	重点
1.2	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、污水池底板及壁板	重点
1.3	生产污水沟	机泵边沟和生产污水明沟的底板及壁板	一般
1.4	地面		一般
2	储运工程区		
2.1	储罐区		
2.1.1	原料、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
2.2	原料/产品计量站	计量站界区内的地面	一般
2.3	装卸车		
2.3.1	汽车装卸车	装卸车栈台界区内的地面	一般
2.4	系统管廊	系统管廊集中阀门区的地面	一般
3	公用工程区		
3.1	循环水场		
3.1.1	加药间	房间内的地面	一般
4	辅助工程区		
4.1	散装且溶于水的原料及产品仓库	仓库内的地面	一般

3）地下水环境监测与管理

（1）应设置完善的物料计量和监控设施，统计物料进出量及贮存量，以便核查可能存在的泄漏源。

（2）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。

（3）地下水监测工作是实现地下水科学管理和决策的基础。开展地下水监测工作，建立地下水资源动态监测网络体系，为加强水资源管理提供科学依据。

根据《环境影响评价技术导则　地下水环境》（HJ610-2016），拟建项目应建立地下水环境监测管理体系，包括制定地下水环境影响跟踪监测计划、建立地下水环境影响跟踪监测制度、配备先进的监测仪器和设备，以便及时发现问题，采取措施。

跟踪监测计划应根据环境水文地质条件和建设项目特点设置跟踪监测点，跟踪监测点应明确与建设项目的位置关系，给出点位、坐标、井深、井结构、监测层位、监测因子及监测频率等相关参数。

根据《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004），结合场区含水层系统和地下水径流系统特征，考虑潜在污染源、环境保护目标等因素，依据 HJ610-2016 相关要求，布置地下水监测点。

拟建项目地下水环境影响跟踪监测计划见表 4.4-6

表 4.4-6　拟建项目地下水环境影响跟踪监测计划表

孔号	地点	井深	监测井的建设	监测层位	监测因子	监测频率	监测单位	备注
K1	场区西南部	超过已知潜水的最大地下水埋深以下2m。	根据《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）：1）监测井井管内径不宜小于 0.1m。2）监测井目的层与其他含水层之间止水良好，承压水监测井应分层止水，潜水监测井不得穿透潜水含水层下的隔水层的底板。3）新凿监测井的终孔直径不宜小于 0.25m，设计动水位以下的含水层段应安装滤水管，反滤层厚度不小于 0.05m，成井后应进行抽水洗井。4）监测井应设明显标识牌，井（孔）口应高出地面 0.5～1.0m，井（孔）口安装盖（保护帽），孔口地面应采取防渗措施，井周围应有防护栏。5）水位监测井不得靠近地表水体，且必须修筑井台，井台应高出地面 0.5m 以上，用砖石浆砌，并用水泥沙浆护面。人工监测水位的	第四系孔隙潜水	pH、耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、总硬度、溶解性总固体、氟化物、氯化物、硫酸盐、石油类	每年丰水期、枯水期各采样监测一次，非正常情况随时监测	委托有资质单位定期采样监测分析	背景监测井
K2	场区内							跟踪监测井
K3	场区东北部							扩散监测井

			监测井应加设井盖，井口必须设置固定点标志。					

4）风险事故应急响应

根据《环境影响评价技术导则　地下水环境》（HJ610-2016），建设单位应制定地下水污染应急响应预案，明确污染状况下应采取的控制污染源、切断污染途径等措施。

（1）地下水污染应急响应预案

①在制定安全环保管理体制的基础上，制订专门的地下水污染事故的应急措施，并应与其它应急预案相协调。

②地下水应急预案应包括以下内容：

a）应急预案的日常协调和指挥机构；

b）相关部门在应急预案中的职责和分工；

c）地下水环境保护目标的确定，采取的紧急处置措施和潜在污染可能性评估；

d）特大事故应急救援组织状况和人员、装备情况，平常的训练和演习；

e）特大事故的社会支持和援助，应急救援的经费保障。

地下水污染应急响应程序见下图。

图 4.4-5　拟建项目地下水污染应急响应程序图

4.4.6 小结

拟建项目建成后，通过落实各项环保治理措施，对厂区污水收集管网、生产装置区、储罐区进行防渗漏处理，严格杜绝各种污水下渗对地下水造成的污染，项目废水对厂区周围地下水影响较小。

4.5 运营期声环境影响预测与评价

4.5.1 环境噪声影响预测与评价

4.5.1.1 主要噪声源分析

拟建项目的主要噪声源设备为各类泵类、风机、压缩机等，其噪声级（单机）一般为 90～105dB（A），通过购买低噪声设备，根据噪声源特点，采取加装消声器、隔声罩、基础减振等措施。

4.5.1.2 预测内容

北厂区东、南、西、北厂界噪声（评价范围内无环境敏感目标）。

4.5.1.3 预测点位

拟建项目东西南北四个厂界。

4.5.1.4 预测模型

采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中推荐模式进行预测。

1）单个室外的点声源预测模式

采用某点的 A 声功率级或 A 声级近似计算，

$$L_A(r) = L_{Aw} - D_c - A$$

或

$$L_A(r) = L_A(r_0) - A$$

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

式中：

L_A（r）——预测点（r）处 A 声级，dB；

L_A（r_0）——参考位置（r_0）处 A 声级，dB；

L_{Aw} ——预测点（r）处 A 声功率级，dB；

D_c —指向性校正，dB；它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的级的偏差程度。指向性校正等于点声源的指向性指数 DI 加上计到小于 4π 球面度（sr）立体角内的声传播指数 D_Ω。对辐射到自由空间的全向点声源，$D_c = 0dB$。

A ——倍频带衰减，dB；

A_{div} ——几何发散引起的倍频带衰减，dB；

A_{atm} ——大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

A_{gr}——地面效应引起的倍频带衰减，dB；

A_{bar} ——声屏障引起的倍频带衰减，dB；

A_{misc} ——其他多方面效应引起的倍频带衰减，dB。

A可选择对 A 声级影响最大的倍频带计算，一般可选中心频率为 500Hz 的倍频带作估算。

2）室内声源预测模式

如图 4.5-1 所示，声源位于室内，室内声源采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级分别为 L_{p1} 和 L_{p2}。若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外的倍频带声压级可按下式近似求出：

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

式中：

TL ——隔墙（或窗户）倍频带的隔声量

按照下列公式将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积 （S） 处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_w = L_{p2}(T) + 10\lg S$$

然后按照室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

图 4.5-1　室内声源等效为室外声源图例

3）噪声贡献值计算

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Aj}，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j，则本声源对预测点产生的贡献值 （L_{eqg}） 为：

$$(L_{eqg})=10\lg\left[\frac{1}{T}\left(\sum_{i=1}^{N}t_i10^{0.1L_{ai}}+\sum_{j=1}^{M}t_j10^{0.1L_{aj}}\right)\right]$$

式中：

t_j —在 T时间内 j声源工作时间，s；

t_i —在 T时间内 i声源工作时间，s；

T —用于计算等效声级的时间，s；

N —室外声源个数；

M —等效室外声源个数。

4）噪声预测值计算

预测点的预测等效声级按下式计算：

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

式中：

L_{eqg} —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB（A）；

L_{eqb} —预测点的背景值，dB（A）。

4.5.1.5 预测结果及评价

噪声预测结果见表 4.5-1。

表 4.5-1 厂界噪声预测评价结果表（单位：dB（A））

预测点	昼间 L_d dB(A)				
	现状值	贡献值	叠加值	标准值	超标值
东界外 1m	58.2	38.6	58.2	65	-6.8
南界外 1m	58.4	39.3	58.5		-6.5
西界外 1m	57.1	31.7	57.1		-7.9
北界外 1m	58.4	52.4	59.4		-5.6
预测点	夜间 L_n dB(A)				
	现状值	贡献值	叠加值	标准值	超标值
东界外 1m	48.8	38.6	49.2	55	-5.8
南界外 1m	48.9	39.3	49.4		-5.6
西界外 1m	49.6	31.7	49.7		-5.3
北界外 1m	49.1	52.4	54.0		-1.0

根据预测结果，与本底值叠加后北厂各厂界昼间、夜间环境噪声值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准要求，可见拟建项目对厂址周围敏感点影响较小。

4.5.2 噪声控制措施

4.5.2.1 规划防治对策

拟建项目选址位于东营港高端石化和新材料产业园内，声环境不敏感；在规划布局、总图布置和设备布局中采用“闹静分开”和“合理布局”的设计原则，装置区、动力车间等主要噪声源均布置在厂区内部，厂界附近主要为储罐区、公用设施等，使高噪声设备尽可能远离噪声敏感区及办公区。

4.5.2.2 技术防治措施

环境噪声与振动控制工程在设计、施工、验收和运行维护中需按照《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）等有关规定执行。

为确保拟建项目厂界噪声能稳定达标，同时尽可能减轻噪声源对厂界噪声的影响，建议企业在工程的建设过程中严格落实好以下措施：

1）声源上降低噪声的措施

（1）首先从设备选型入手，从声源上控制噪声。设备选型是噪声控制的重要环节，在设备招标中应向设备制造厂家提出噪声限值要求，要求供货厂商对高噪声设备采取减噪措施，如对高噪声设备采取必要的消音、隔音措施，以达到降低设备噪。

（2）安装高噪声转动设备时，转动部位加装减振固肋装置，减轻振动引起的噪声；混凝土基础设置隔振垫，拧紧并填实地脚螺栓，管道支架作弹性支承连接。

（3）水泵等管道出口设置柔性接头，管道支架作弹性支承连接，出水管与墙体连接处垫软木或橡胶板。

（4）对于风机，应设置进、出口消声器，控制风机的固体声传导，通过基础和管道隔振来实现，基础设置减振垫。风机与进、排风管要采用柔性接头。

（5）对于各种机械设备，应安装平衡，尽量减少因装置安装而引发的振动。

（6）采取声学控制措施，如对声源采用消声、隔声、隔振和减振等措施。

（7）维持设备处于良好的运转状态。

2）噪声传播途径上降低噪声措施

（1）高强度噪声设备，如空压机等，安装在密闭车间内，并增设隔声、吸声等措施，车间按《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T50087-2013）进行专门设计，采取如内墙面均粘挂厚度不小于 20mm 矿棉吸音板等降低噪音的措施。

（2）加强厂区绿化，在厂区、厂前区及厂界围墙内外广泛建立绿化带，以减弱噪声对外部环境的影响。

3）敏感目标自身防护措施

拟建项目周边无声环境敏感目标，敏感目标主要为工作人员。

（1）车间内噪声属于车间劳动保护，厂方应参照车间内允许噪声级标准调整工人作业时间，以确保工人身心健康不受损害。

（2）对无法采取降噪措施的各作业场所，操作工人采取个人卫生防护措施，如工作时佩带耳塞、耳罩和其它劳保用品。

4.5.3 小结

4.5.3.1 声环境质量现状

由监测结果可知，监测期间南厂及北厂的昼间、夜间噪声均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准要求。

4.5.3.2 污染防治措施及环境影响

拟建项目选用低噪声设备，并对其采取减振、隔振、吸声、消声等措施，降低噪声源强；对高噪声设备安装在密闭车间内，并增设隔声、吸声等措施，加强厂区绿化，从噪声传播途径上降低噪声；拟建项目周边无声环境敏感目标，敏感目标主要为工作人员，操作工人采取个人卫生防护措施，如工作时佩带耳塞、耳罩和其它劳保用品。

由预测结果可知，拟建项目运营后，南厂及北厂的昼间、夜间噪声均符合《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。

4.5.3.3 声环境影响评价结论

结合项目选址、平面布置、声源的排放强度与排放方式、噪声污染控制措施等方面综合进行评价，拟建项目对声环境影响较小。

4.6 运营期固体废物环境影响分析

4.6.1 固体废物产生及处置情况

拟建项目固体废物产生及处置情况见表 4.6-1。

表 4.6-1　拟建项目固体废物产生及处理情况一览表

序号	危废名称	类别	代码	产生量	产生工序	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污防措施
1	废保护器废催化剂	HW50	261-182-50	12t/2a	烃化保护反应器	固态	废分子筛催化剂	有机物	2年一次	T	委托有资质单位处置
2	废烃化反应催化剂	HW50	261-182-50	56t/6a	烃化反应工段	固态	废分子筛催化剂	有机物	6年一次	T	
3	废液相烃化反应催化剂	HW50	261-182-50	13t/6a	液相烃化反应工段	固态	废分子筛催化剂	有机物	6年一次	T	
4	废气相烃化反应催化剂	HW50	261-182-50	10t/6a	气相烃化反应工段	固态	废分子筛催化剂	有机物	6年一次	T	
5	废烷基转移催化剂	HW50	261-182-50	29t/6a	烷基转移反应工段	固态	废分子筛催化剂	有机物	6年一次	T	
6	废白土	HW49	900-041-49	50t/a	苯预处理工序	固态	白土、苯等	苯等	5年一次	T	
7	废环氧化催化剂	HW50	261-182-50	190t/a	环氧化工序	固态	钛系催化剂、有机物	有机物	每年一次	T	
8	废脱水催化剂	HW50	261-182-50	130t/a	脱水工序	固态	有机物	有机物	每年一次	T	
9	废氧化剂	HW50	261-182-50	60t/a	加氢保护反应器	固态	氧化锡类氧化剂、有机物	有机物	每年一次	T	

10	废加氢催化剂	HW50	261-182-50	72t/a	加氢反应	固态	铜基催化剂、有机物	有机物	每年一次	T	
11	废脱硝催化剂	HW50	772-007-50	1.8t/3a	废碳酸钠回收炉烟气脱硝	固态	五氧化二钒、三氧化二铁	五氧化二钒	3年一次	T	
12	多乙苯残油	HW11	261-106-11	3040t/a	乙苯精制单元多乙苯塔底物	液态	二苯乙烷、三乙苯	二苯乙烷、三乙苯	连续产生	T	《国家危险废物名录（修订稿）》发布前委托有资质单位处置;《国家危险废物名录（修订稿）》发布后，进行“点对点”综合利用
13	富芳烃	HW11	261-106-11	252.8 t/a	乙苯精制单元分离物	液态	苯、环己烷	苯、环己烷	连续产生	T	
14	焦油	HW11	261-106-11	28685.6 t/a	脱水反应和苯乙烯精制单元塔底残余物	液态	苯乙醇甲酸酯、苯乙醇苯甲酸酯和EBHP二聚物	苯乙醇甲酸酯、苯乙醇苯甲酸酯和EBHP二聚物	连续产生	T	
15	粗丙苯	HW11	261-106-11	1440 t/a	乙苯精制单元丙苯塔分离物	液态	丙苯、乙苯	丙苯、乙苯	连续产生	T	

4.6.2 固体废物转移、贮存、处置措施

4.6.2.1 一般固体废物

一般固体废物临时储存场所位于北厂污水处理站西侧，严格按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及 2013 年修改单的要求，设置警示标志，并对地面进行防渗，满足防雨、防晒、防盗要求，建立台账及管理制度。

4.6.2.2 危险废物

1）收集和贮存

危险废物临时储存场所依托北厂现有 177㎡危废暂存间，位于污水处理站西侧，严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单的要求，设置警示标志，并对地面进行防渗，满足防雨、防晒、防盗要求，建立台账及管理制度。

（1）危险废物的贮存和运输严格按照国家对危险废物处理的有关规定及山东省危险废物管理中心的有关规定执行。根据 GB18597-2001 的要求，危险废物的储存应采取以下措施：

①危险废物临时存储场所按照桶装、袋装物质的区别制作标示牌对危险废物进行表示。

②危险废物贮存容器及材质要满足相应的强度要求；盛装危险废物的容器材质和衬里要与危险废物相容（不相互反应）；且完好无损。

③危险废物临时存储场所设置警示标志，配置通讯设备、照明设施等；待危险废物贮存设施停用后，应请监测部门进行监测，表明已不存在污染时，方可摘下警示标志。

（2）对于危险固废的收集及贮存，根据危险废物的成分，用符合国家标准的耐腐蚀、不易破损、变形和老化的容器贮存，并按规定在贮存危险固废容器上贴上标签，详细注明危险固废的名称、重量、成分、特性以及发生泄漏、扩散污染事故时的应急措施和补救办法。

（3）危险废物临时存储场所内清理出来的泄漏物，也属于危险废物，必须按照危险废物处理原则处理。

（4）安全环保机构作为专门危险固废处置机构，主要负责危险固废的收集、贮存及处置。

（5）按月统计各厂区、各车间的危险废物种类、产生量、暂存时间、交由处置时间等，并按月向当地环保部门报告。

2）转移和运输

（1）危险废物在储存、转移、处理过程中严格执行《危险废物转移联单管理办法》五联单制度，并制定内部转移、转运制度。

（2）建设单位与危废资质单位共同研究危险废物运输的有关事宜，确保危险废物的运输安全可靠，减少或避免运输过程中的二次污染和可能造成的环境风险。

3）处置

拟建项目废催化剂、废脱氯剂委托有资质的单位处置。废导热油、污水处理站含油污泥直接送至电极原料生产装置综合利用，自行处理。

4.6.3 固体废物环境影响分析

4.6.3.1 一般固体废物环境影响分析

拟建项目 PSA 废吸附剂属于一般工业固废，由供应厂家回收利用。一般固体废物临时储存场所严格按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及 2013 年修改单的要求，设置警示标志，并对地面进行防渗，满足防雨、防晒、防盗要求，建立台账及管理制度。

严格落实本次评价提出的处置措施后，拟建项目产生的一般固体废物全部进行综合利用和安全处置，对环境的影响较小。

4.6.3.2 危险废物环境影响分析

1）危险废物贮存场所（设施）环境影响分析

（1）贮存场选址可行性分析

危险废物贮存场所严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及 2013 年修改单的要求，设置警示标志，并对地面进行防渗，满足防雨、防晒、防盗要求，建立台账及管理制度。

危险废物暂存间所处位置地质结构稳定，地震烈度不超过 7 度，危废暂存间底部高于地下水最高水位，周边无易燃易爆等危险品仓库，附近无高压输电线，位于港区常年最大风频的下风向。因此拟建项目危险废物暂存间选址是可行的。

（2）危险废物产生量、贮存期限等环境影响分析

拟建项目危险废物在厂内的收集、贮存、转移和处置全过程严格按照危险废物管理，并严格按现有项目环评及验收批复要求。

依托的危险废物暂存间内部已按照不同的危险废物类别进行了分区，建筑面积 177㎡，尚余 100㎡使用面积，可用于存放拟建项目危险废物。

（3）危险废物对环境要素及环境敏感目标影响分析

拟建项目油泥、污油、废催化剂、废导热油产量较少，挥发性较小，对环境空气影响较小；拟建项目依托的危险废物暂存间已对可能产生泄漏、渗漏的途径均进行有效预防，在确保各项防渗措施得以落实，并加强维护和环境管理的前提下，可有效控制污染物外漏现象，对区域地表水、地下水、土壤及周边环境敏感目标环境影响较小。

2）运输过程环境影响分析

拟建项目危险废物从厂区内产生环节运输到贮存场所距离很短，拟建项目危险废物贮存容器及材质要满足相应的强度要求；盛装危险废物的容器材质和衬里要与危险废物相容（不相互反应）且完好无损；危险废物在运输过程中采用密闭运输。

严格落实上述要求后，危险废物对运输路线沿线环境敏感点的影响较小。

3）处置影响分析

拟建项目周边的危险废物处置单位有周边的危险废物处置单位有山东齐力有色金属冶炼有限公司、山东平福环境服务有限公司，依托处置可行。建设单位应根据《危险废物产生单位管理计划制定指南》（环保部公告 2016 年第 7 号）等要求，填写《危险废物管理计划》、《危险废物产生单位台账》，并向当地环保部门备案登记；填写《危险废物转移联单》并进行处置。

根据山东平福环境服务有限公司的《危险废物经营许可证》（鲁危证 118 号），该公司的核准经营方式：收集、贮存、利用。主要处置方式：物化、焚烧、填埋。有效期限：2018 年 3 月 13 日至 2023 年 3 月 13 日。核准经营危险废物类别及规模：

焚烧类：HW01，HW02，HW03，HW04（263-001-04 至 263-007-04（废吸附剂和废水分离器产生的废物）、263-008-04 至 263-012-04、900-003-04），HW05，HW06，HW07（336-001-07 至 336-005-07(只含含氰废渣)、336-049-07），HW08，HW09，HW11（251-013-11、252-001-11 至 252-014-11、252-016-11、450-001-11 至 450-003-11、261-007-11 至 261-035-11、261-100-11 至 261-136-11、321-001-11、772-001-11、900-013-11），HW12(264-002-12 至 264-008-12、264-011-12 至 264-013-12、221-001-12、900-250-12 至 900-256-12、900-299-12)，HW13，HW16，HW17（336-064-17，336-067-17，336-101-17），HW18（772-005-18），HW21（193-001-21,193-002-21），HW33（092-003-33、900-027-33 至 900-029-33），HW37，HW38，HW39，HW40，HW45，HW49（900-039-49、900-041-49、900-042-49、 900-045-49、900-047-49、900-999-49），HW50（251-016-50 至 251-019-50、261-151-50 至 261-172-50，261-174-50 至 261-183-50、263-013-50、271-006-50、275-009-50、276-006-50）1.3 万吨/年；

物化处理类：HW04（263-007-04），HW07（336-005-07），HW08（251-001-08），HW09（900-005-09 至 900-007-09），HW11（252-013-11、261-023-11），HW12（264-009-12，264-010-12），HW17(336-052-17 至 336-058-17、336-060-17、336-062-17 至 336-064-17，336-066-17、336-069-17、336-101-17），HW21（261-138-21、336-100-21），HW22（304-001-22、397-004-22，397-005-22，397-051-22），HW23(384-001-23、900-021-23），

HW29（231-007-29、265-003-29、321-103-29），HW31（397-052-31、421-001-31），HW32（900-026-32），HW33（336-104-33、900-028-33，900-029-33），HW34（251-014-34、264-013-34、261-057-34、261-058-34、314-001-34、336-105-34、397-005-34 至 397-007-34、900-300-34 至 900-308-34，900-349-34），HW35（251-015-35、261-059-35、221-002-35、900-350-35 至 900-356-35、900-399-35），HW45（261-078-45、261-080-45），HW49（309-001-49、900-042-49、900-047-49、900-999-49），HW50（900-048-50）1.44 万吨/年；

安全填埋类：HW02（275-001-02），HW05（201-003-05、266-002-05），HW06（900-409-06，900-410-06），HW07（336-001-07 至 336-003-07，336-049-07），HW08（251-003-08、900-210-08），HW11（252-010-11、450-002-11），HW12（264-002-12 至 264-006-12、264-008-12、264-009-12、264-012-12），HW13（265-104-13），HW16（266-010-16），HW17（336-050-17 至 336-064-17，336-066-17 至 336-069-17、336-101-17），HW18（772-002-18、772-003-18、772-004-18），HW19（900-020-19），HW20（261-040-20），HW21（193-001-21、261-041-21 至 261-044-21、261-137-21、315-001-21 至 315-003-21、336-100-21、397-002-21），HW22（304-001-22、321-101-22、321-102-22、397-005-22、397-051-22），HW23（336-103-23、900-021-23），HW24（261-139-24），HW27（261-046-27、261-048-27），HW29（072-002-29、091-003-29、092-002-29、231-007-29、261-051-29，261-052-29，261-054-29、265-004-29、321-103-29、401-001-29、900-023-29，900-024-29），HW31（304-002-31、312-001-31、384-004-31、243-001-31、421-001-31、900-025-31），HW33（092-003-33、900-028-33,900-029-33），HW34（251-014-34、261-057-34、900-349-34），HW35（251-015-35、261-059-35、900-399-35），HW36（109-001-36、261-060-36、302-001-36、308-001-36、366-001-36、373-002-36、900-030-36 至 900-032-36），HW37（261-063-37），HW38（261-069-38），HW40（261-072-40），HW45（261-080-45、261-081-45、261-084-45、261-086-45），HW46（261-087-46、394-005-46、900-037-46），HW47（261-088-47、336-106-47），HW49（900-040-49、900-042-49、900-044-49、900-046-49、900-047-49、900-999-49），HW50（261-173-50、772-007-50、900-049-50）5.4 万吨/年。

综上所述，在加强管理，严格落实以上收集、贮存、运输、处置规定要求，确保危险废物得到有效处置的情况下，拟建项目产生的固体废物对周围环境的影响不大。

4.6.4 小结

拟建项目采取的固体废物处置措施合理可行，符合固体废物的“减量化、资源化、无害化”的处置原则。

拟建项目配套规范化的危险废物临时储存场所，设置警示标志，并对地面进行防渗，危险废物临时储存场所满足防雨、防晒、防盗要求，建立台账、危废管理制度、危废管理计划，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单的要求；设置一般固体废物临时储存场所，满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单的要求。

只要建设单位认真落实本报告中提出的处理处置措施，可以确保拟建项目固体废物不会对周围环境产生影响。

4.7 土壤环境影响预测与评价

4.7.1 评价范围内相关资料

4.7.1.1 土地利用及规划情况

拟建项目位于东营港高端石化和新材料产业园内，根据《东营港高端石化和新材料产业园总体发展规划环境影响报告书》（东环审[2018]6号），东营港高端石化和新材料产业园规划范围南至桩埕路，东至观海路、港西一路，北至观海路，西至港西六路，规划面积50.5km^2。园区规划用地范围内现状用地以工业用地、道路用地等建设用地和一般农田、水域用地等非建设用地为主，规划范围内现状无居民区分布，园区工业用地现状。

园区土地利用现状统计表见表4.7-1，土地利用规划图见图4.7-1。

表 4.7-1　土地利用现状统计一览表

用地代码	用地名称	用地面积（km^2）	占城市建设用地比例（%）
A	公共管理与公共服务用地	0.012	0.05
B	商业服务设施用地	0.004	0.02
M	工业用地	16.565	73.82
S	道路与交通设施用地	2.04	9.09
	其中：城市道路用地	1.96	8.73
	社会停车场用地	0.08	0.36
U	公用设施用地	7.86	3.97
	其中：供电用地	0.05	0.22
	消防用地	0.04	0.18
	供水用地	0.7	3.12
	排水用地	0.1	0.45
H11	城市建设用地	19.511	100.00
E	非建设用地	30.989	--
总用地		50.5	--

图 4.7-1　土地利用规划图

4.7.1.2 土壤类型分布情况

园区内土壤以黄河沉积泥沙为主要成土母质，发育于退海之地，成土年龄晚，受海洋作用强烈，具有土体厚、类型少、盐化程度重、矿物养分含量高的特点。

根据土壤类型图，拟建项目调查范围内土壤为滨海盐土，见图 4.7-2。

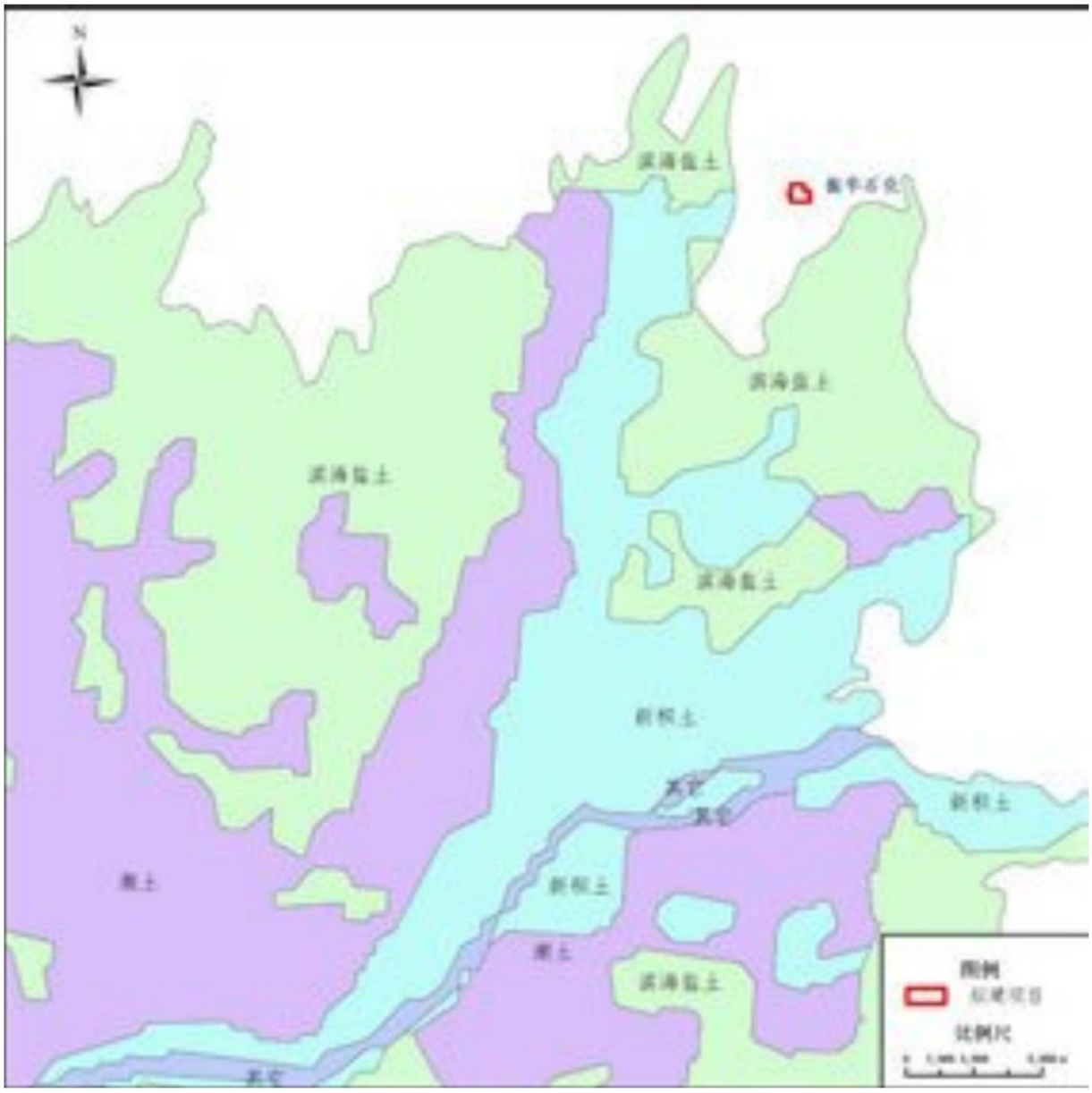


图 4.7-2　土壤类型图

4.7.2 理化性质调查

拟建项目对土壤理化性质特性进行了调查，主要包括土壤结构、土壤质地、阳离子交换量、氧化还原点位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度，具体结果见表 4.7-2。

表 4.7-2　土壤理化特性调查表

点位		S3		时间	2019.12.1
经度		E118° 52′ 26″		纬度	N38° 4′ 5″
层次		0～0.5m	0.5～1.5m		1.5～3m
现场记录	颜色	浅棕色	浅棕色		浅棕色
	结构	团粒	团粒		团粒
	质地	壤土	壤土		壤土
	砂砾含量	8%	5%		5%
	其他异物	少量植物根系	无		无
实验室测定	pH 值	7.16	7.33		7.26
	阳离子交换量	11.5	11.8		10.1
	氧化还原电位	1.35	1.46		1.42
	饱和导水率(cm/s)	262	281		289
	土壤容重（g/cm^3）	2.45	2.26		2.59
	孔隙度（%）	52.0	51.8		53.4

4.7.3 评价等级与评价范围

4.7.3.1 评价等级

1）项目分类

拟建项目为石油加工项目，土壤环境影响类型属于污染影响型，项目类别属于《环境影响评价技术导则　土壤环境（试行）》（HJ964-2018））附录 A 中Ⅰ类项目。

2）占地规模

拟建项目占地面积为 67hm^2，占地面积＞50hm^2，占地规模为大型。

3）环境敏感程度

建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表 4.7-3。

表 4.7-3　土壤环境敏感程度分级

分级	地下水环境敏感特征
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

拟建项目位于工业园区内，周边分布有自然保护区等其他土壤环境敏感目标，因此土壤敏感程度为较敏感。

根据导则，土壤环境影响评价工作等级划分情况见表 4.7-4。

表 4.7-4　土壤环境影响评价工作等级划分判据一览表

项目类别 敏感程度	Ⅰ类项目			Ⅱ类项目			Ⅲ类项目		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	**一级**	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	-	-	-

综上分析，拟建项目为Ⅰ类项目，土壤环境敏感程度为较敏感，占地规模为大型，查表可知，判定拟建项目土壤环境影响评价工作等级为一级。

4.7.3.2 评价范围

拟建项目土壤环境影响评价工作等级为一级，调查评价范围确定为占地范围内与占地范围外 1km。

表 4.7-5　现状调查范围

评价工作等级	影响类型	调查范围	
		占地范围内	占地范围外
一级	污染影响型	全部	**1km 范围内**
二级	污染影响型		0.2km 范围内
三级	污染影响型		0.05km 范围内

4.7.4 土壤环境影响预测与评价

4.7.4.1 土壤环境影响识别

拟建项目土壤环境影响类型与影响途径识别见表 4.7-6。

表 4.7-6　建设项目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	其他
建设期				
运营期			√	
服务期满后				

拟建项目土壤环境影响源及影响因子识别见表 4.7-7。

表 4.7-7　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	特征因子	备注
装置塔器、储罐	生产、贮存	大气沉降			
		大气沉降			
		垂直入渗	石油烃、苯、苯乙烯、乙苯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、镍、钒、汞、铜、锌	石油烃、苯、苯乙烯、乙苯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、镍、钒、汞、铜、锌	事故
		其他			

4.7.4.2 预测评价范围

拟建项目预测评价范围与现状调查范围一致，为厂界外 1km 范围内。

4.7.4.3 预测评价时段

根据土壤环境识别结果，拟建项目重点预测评价时段为运营期。

4.7.4.4 情景设置

拟建项目在影响识别的基础上，根据建设项目的特征，设定的预测情景为装置设备、储罐物料发生泄漏，对周围土壤产生影响。

4.7.4.5 预测与评价因子

拟建项目根据环境影响识别，确定的预测因子为石油烃、苯、苯乙烯、乙苯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、镍、钒、汞、铜、锌。

4.7.4.6 预测评价标准

拟建项目预测评价标准为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1“第二类用地”中的筛选值，具体见表 4.7-8。

表 4.7-8　土壤环境质量标准（单位：mg/kg）

项目	筛选值
石油烃 C10-C40	4500
苯	4
甲苯	1200
间，对-二甲苯	570
邻-二甲苯	640

4.7.4.7 预测与评价方法

拟建项目为污染影响型项目，不会引起土壤盐化、酸化、碱化。拟建项目土壤环境影响评价工作等级为一级。东营港经济开发区目前已建成投产多套石化、化工装置，以及配套储罐、危废暂存间等，因此拟建项目土壤环境影响评价方法选用类比分析。

根据土壤现状监测数据，厂区及厂界外共布设 11 个监测点位，石油烃、苯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯等特征因子均未检出，说明现有项目对土壤环境影响较小。拟建项目对生产装置区、储罐区、固体废物储存区和污水管线等有可能引起废水下渗环节按照《化工建设项目环境保护设计规范》（GB50483-2009）、《石油化工企业防渗设计通则》（Q/SY1303-2010）及《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）等要求进行防渗，对不同分区采取了相应的主动防渗措施、进行了防渗系统设计施工。危险废物临时储存场所严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单的要求进行。在各项预防措施落实良好的情况下，拟建项目通过废水及固体废物污染土壤的途径不存在，因此对土壤环境影响较小。

4.7.4.8 预测评价结论

拟建项目主要影响时段为运营期内油品泄漏对土壤环境造成影响，生产装置区、储罐区、固体废物储存区和污水管线做好防渗，因此拟建项目各不同阶段占地范围内石油烃满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1“第二类用地”中的筛选值与管制值，因此拟建项目土壤环境影响可接受。

4.7.5 土壤环境保护措施与对策

4.7.5.1 土壤环境质量现状保障措施

由于拟建项目占地范围内的土壤环境质量无超标点，因此无需采取土壤污染防治措施。

1）源头控制措施

选用密闭性好的设备，防止跑冒滴漏。

2）过程防控措施

（1）对生产装置区、储罐区、固体废物储存区和污水管线等有可能引起废水下渗环节划分了简单防渗区、一般防渗区、重点防渗区，并进行了分区防治；严格按照《化工建设项目环境保护设计规范》（GB50483-2009）、《石油化工企业防渗设计通则》

（Q/SY1303-2010）及《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）等要求进行防渗，对不同分区采取了相应的主动防渗措施、进行了防渗系统设计施工。

（2）危险废物临时储存场所严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单的要求进行。

4.7.5.2 跟踪监测

拟建项目土壤环境跟踪监测计划见表 4.7-9。

表 4.7-9　拟建项目土壤环境影响跟踪监测计划表

监测点位	地点	监测因子	监测频率	监测单位	执行标准	备注
K1	装置区	石油烃、苯、苯乙烯、乙苯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、镍、钒、汞、铜、锌	每 3 年开展一次	委托有资质单位定期采样监测分析	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 和表 2“第二类用地”	定期监测后向社会公开检测报告
K2	罐区					

4.7.6 评价结论

拟建项目主要影响时段为运营期油品泄漏对土壤环境造成影响，生产装置、罐区等重点区域采取了地面防渗。因此拟建项目各不同阶段占地范围内石油烃满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1“第二类用地”中的筛选值与管制值，拟建项目土壤环境影响可接受。

4.7.7 土壤环境影响评价自查表

表 4.7-10　土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况	备注
影响识别	影响类型	污染影响型 √；生态影响型□；两种兼有□	
	土地利用类型	建设用地 √；农用地□；未利用地□	土地利用类型图
	占地规模	67hm^2	
	敏感目标信息	无	
	影响途径	大气沉降□；地面漫流□；垂直入渗 √；地下水位□；其他（）	
	全部污染物	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 √；Ⅱ类□；Ⅲ类□；Ⅳ类□	
	敏感程度	敏感 √；较敏感□；不敏感□	
评价工作等级		一级 √；二级□；三级□	
现	资料收集	a） √；b） √；c）□；d）□	

<table>
<tr><td rowspan="5">状调查内容</td><td>理化特性</td><td colspan="4">见表 4.7-2</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状监测点位</td><td></td><td>占地范围内</td><td>占地范围外</td><td>深度</td><td rowspan="3">见点位布置图</td></tr>
<tr><td>表层样点数</td><td>2</td><td>4</td><td>0.2m</td></tr>
<tr><td>柱状样点数</td><td>5</td><td></td><td>3m</td></tr>
<tr><td>现状监测因子</td><td colspan="4">45 项基本项+石油烃、钒、锌</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">评价标准</td><td>评价因子</td><td colspan="4">石油烃</td><td></td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="4">GB15618□；GB36600√；表 D.1□；表 D.2□；其他（）</td><td></td></tr>
<tr><td>现状评价结论</td><td colspan="4">满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1“第二类用地”</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">影响预测</td><td>预测因子</td><td colspan="4">石油烃、苯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯</td><td></td></tr>
<tr><td>评价方法</td><td colspan="4">附录 E□；附录 F□；其他（类比分析法）√</td><td></td></tr>
<tr><td>预测分析内容</td><td colspan="4">影响范围（较小）
影响程度（较小）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测结论</td><td colspan="4">达标结论： a）√；b）□；c）□
不达标结论：a）□；b）□</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">防治措施</td><td>防控措施</td><td colspan="4">土壤环境质量现状保障□；源头控制√；过程防控√；其他（）</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">跟踪监测</td><td>监测点数</td><td colspan="2">监测指标</td><td>监测频次</td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2">石油烃、苯、苯乙烯、乙苯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、镍、钒、汞、铜、锌</td><td>每 3 年开展一次</td><td></td></tr>
<tr><td>信息公开指标</td><td colspan="4">土壤监测报告</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="4"></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">注 1：“□”为勾选项，“（）”为填写项；“备注”为其他补充内容
注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表</td><td></td></tr>
</table>

4.8 环境风险评价

4.8.1 评价目的和重点

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害因素，提出合理可行的防范、应急减缓措施，以使项目事故率、损失和环境影响达到可以接受水平。

本次环评根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）、《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）和《关于切实加强风险防范 严格影响评价管理的通知》(环发[2012]98 号)对现有及在建项目进行回顾性分析，拟建项目进行环境风险评价，以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

4.8.2 评价等级与评价范围

4.8.2.1 评价等级

根据后文环境风险潜势分析，拟建项目大气环境风险潜势确定为Ⅳ$^{+}$级、地表水环境风险潜势确定为III级、地下水环境风险潜势确定为III级，建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值。因此，拟建项目大气、地表水、地下水环境风险评价等级确定为一级，见表 4.8-1。

表 4.8-1　风险评价工作等级划分表

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

综上，本次风险评价等级确定为一级。

4.8.2.2 评价范围

根据导则，各环境要素按确定的评价工作等级分别开展预测评价，拟建项目大气风险评价等级为二级，大气环境风险评价范围确定为项目边界外 5000m 区域；地表水环境风险评价范围确定为以东营港高端石化和新材料产业园污水处理厂神仙沟排放口为起点，下游 2km 的区域，地下水环境风险评价范围确定为厂址周围 35km^{2} 范围区域。

4.8.3 风险调查

4.8.3.1 建设项目风险源调查

该项目涉及到的易燃和爆炸性物质主要为正丁烷、苯乙烯、环氧丙烷、丙烷、丙烯、液氯、氢气、氧气、干气、亚硫酸氢钠、硝酸钠等；有毒物质主要有苯、硫化氢、氨及次生污染物 CO 等。

拟建项目的危险物质数量和分布情况见表 4.8-2。

表 4.8-2　拟建项目危险物质数量及分布情况表

序号	危险性物质	存放位置	存储方式	最大储存量（t）
1	正丁烷	装置区	生产设备系统内	
2	苯乙烯		生产设备系统内	
3	环氧丙烷		生产设备系统内	
4	氧气		生产设备系统内	
5	氢气		生产设备系统内	
6	干气		生产设备系统内	
7	丙烷		生产设备系统内	
8	亚硫酸氢钠		生产设备系统内	
9	硝酸钠		生产设备系统内	
10	正丁烷	罐区	Φ28000×18000，10000m^3×1	
11	环氧丙烷		Φ28000×18000，10000m^3×1	
12	苯		Φ28000×18000，10000m^3×1	
13	丙烷		Φ28000×18000，10000m^3×1	
14	丙烷	球罐组及泵棚	Φ18000，3000m^3×6	

拟建项目涉及的主要危险物质的理化性质见表 4.8-3～表 4.8-13。

表 4.8-3　环氧丙烷的危险有害特性及安全技术表

品名	环氧丙烷	别名	/		英文名	Epichlorohydrin
理化性质	分子式	C3H5ClO	分子量	70.14	熔点	-25.6℃
	沸点	117.9℃	相对密度	（水=1）1.18（空气=1）3.29	闪点	-34℃
	外观气味	无色油状液体，有氯仿刺激气味				
	溶解性	微溶于水，可混溶于醇、醚、四氯化碳、苯				
稳定性和危险性	稳定性：稳定。 危险特性：其蒸气与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高温能引起分解爆炸和燃 烧。若遇高热可发生剧烈分解，引起容器破裂或爆炸事故。					
毒理学资料	毒性：属中等毒类。 急性毒性：LD5090mg/kg（大鼠经口）；238mg/kg（小鼠经口）；1500mg/kg（兔经皮）；LC50500ppm，4 小时（大鼠吸入）；人吸入 20ppm，最小中毒浓度（对眼刺激）；人经口					

	50mg/kg，最小致死剂量。亚急性和慢性毒性：大鼠吸入 60mg/m3×7 小时/日×5 日/周×91 日，肾明显增大和尿棕色素增加。 致突变性：基因突变，小鼠淋巴肉瘤细胞阳性。致畸性：体外细胞遗传损伤，啮齿动物骨髓细胞染色体畸变阳性。致癌性：小鼠皮下最小中毒剂量 720mg/kg（78 周，间断）致肿瘤阳性。	
健康危害	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。 健康危害：蒸气对呼吸道有强烈刺激性。反复和长时间吸入能引起肺、肝和肾损害。高浓度吸入致中枢神经系统抑制可致死。蒸气对眼有强烈刺激性，液体可致眼灼伤。皮肤直接接触液体可致灼伤。口服引起肝、肾损害，可致死。慢性中毒：长期少量吸入可出现神经衰弱综合征和周围神经病变。	
应急 措施	急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用大量流动清水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。眼睛接触：立即翻开上下眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 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。呼吸困难时输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。食入：立即用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。灭火方法：泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。
	泄漏处置	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，切断火源。应急处理人员戴自给式呼吸器，穿防护服。不要直接接触泄漏物，不确保安 全情况下堵漏。喷水雾可减少蒸发。用砂土或其它不燃性吸附剂混合吸收， 然后收集运至废物处理场所。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转 移、回收或无害处理后废弃。
主要用途	用于制环氧树脂，也是一种含氧物质的稳定剂和化学中间体。	

表 4.8-4 液氯的危险有害特性及安全技术表（参照汽油）

品名	氯	别名	氯气、液氯		英文名	chlorine
理化性质	分子式	Cl2	分子量	70.91	熔点	-101℃
	沸点	-34.5℃	相对密 度	（水=1）1.47;（空气=1）2.48	蒸气压	506.62kPa（10.3℃）
	外观气味	黄绿色有刺激性气味的气体				
	溶解性	易溶于水、碱液				
稳定性和危险性	危险特性：本品不会燃烧，但可助燃。一般可燃物大都能在氯气中燃烧，一般易燃气体或蒸气也都能与氯气形成爆炸性混合物。氯气能与许多化学品如乙炔、松节油、乙醚、氨、燃料气、烃类、氢气、金属粉末等猛烈反应发生爆炸或生成爆炸性物质。它几乎对金属和非金属都有腐蚀作用。					
毒理学资料	毒性：属高毒类。是一种强烈的刺激性气体。急性毒性：LC50 850mg/m3，1 小时（大鼠吸入）亚急性和慢性毒性：家兔吸入 2～5mg/m3，5 小时/天，1～9 个月，出现消瘦、上呼吸道炎、肺炎、胸膜炎及肺气肿等。大鼠吸入 41～97mg/m3，2 小时/天，3～ 4 周，引起严重但非致死性的肺气肿与气管病变。致突变性：细胞遗传学分析：人淋巴细胞 20ppm。精子形态学分析：小鼠经口 20mg/kg（5 天），连续。					
急措施	急救措施	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量清水冲洗。就医。眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸 和胸外心脏按压术。就医。灭火方法：本品不燃。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，在上风处灭火。切断气源。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、干粉。				
	泄漏处置	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离 150 米，大泄漏时隔离 450 米，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。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，用管道 将泄漏物导至还原剂（酸式硫酸钠或酸式碳酸钠）溶液。也可以将漏气钢瓶 浸入石灰乳液中。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。				

包装	玻璃瓶外木箱或钙塑箱内衬不燃材料或铁桶装
主要用途	用于漂白，制造氯化合物、盐酸、聚氯乙烯等

表 4.8-5　丙烯的危险有害特性及安全技术表

品名	丙烯	别名	—		英文名称	propylene
理化性质	分子式	C3H6	分子量	42.08	熔点	-191.2℃
	沸点	-47.7℃	相对密度	（水=1）0.5；（空气=1）1.48	蒸气压	602.88kPa/0℃
	外观气味	无色无味气体			闪点	-108℃
危险性	危险标记 4（易燃气体），稳定 危险特性：易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物。遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与二氧化氮、四氧化二氮、氧化二氮等激烈化合，与其它氧化剂接触剧烈反应。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。 燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳。					
健康危害	侵入途径：吸入 健康危害：本品为单纯窒息剂及轻度麻醉剂					
毒理学资料	毒性：属低毒类。 急性毒性：人吸入 15%浓度×30 分钟，意志丧失；人吸入 35～40%×20 秒，意志丧失；人吸入 260mg/L×4 分钟，麻醉并可引起呕吐。 亚急性和慢性毒性：小鼠吸入浓度为 35%的本品，20 次，引起肝脏轻微脂肪浸润					
应急处理处置办法	一、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，穿消防防护服。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。 二、防护措施 呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩带自吸过滤式防毒面具（半面罩）。 眼睛防护：一般不需要特别防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴一般作业防护手套。 其它：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。 三、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。 灭火方法：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。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。					

表 4.8-6　氢气的危险有害特性及安全技术表

中文名称	氢			英文名称	hydrogen		
外观与性状	无色无臭气体。			侵入途径	吸入		
分子式	H_2	分子量	2.01	引燃温度	400℃	闪点	无意义

熔点	-259.2℃	沸点	-252.8℃	蒸汽压	13.33（-257.9℃）		
相对密度	水=1	0.07（-252℃）		燃烧热（kJ/mol）	241.0		
	空气=1	0.07		临界温度	-240℃		
爆炸极限 vol%	4.1～74.1（vol%）			灭火剂	雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉		
主要用途	用于合成氨和甲醇等，石油精制，有机物氢化及作火箭燃料。						
物质危险类别	第 2.1 类易燃气体。			燃烧性	易燃。		
禁忌物	强氧化剂、卤素。			溶解性	不溶于水，不溶于乙醇、乙醚。		
毒理学数据	LD_{50}：无资料；LC_{50}：无资料			废弃处理	根据国家和地方有关法规的要求处置。		
燃烧分解产物	水			UN 编号	1049	CAS NO	133-74-0
危险货物编号	21001			包装类别	052	包装方法	钢质气瓶
危险特性	与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即爆炸。气体比空气轻，在室内使用和储存时，漏气上升滞留屋顶不易排出，遇火星会引起爆炸。氢气与氟、氯、溴等卤素会剧烈反应。						
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。						
健康危害	在生理学上是惰性气体， 仅在高浓度时， 由于空气中氧分压降低才引起窒息。 在很高的分压下，氢气可呈现出麻醉作用。						
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。						
防护措施	呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴空气呼吸器。眼睛防护：一般不需特殊防护。身体防护：穿防静电工作服。手防护：戴一般作业防护手套。其他防护：工作现场严禁吸烟。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。						
泄漏应急措施	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。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。						

表 4.8-7　甲醇的危险有害特性及安全技术表

中文名称	甲醇			英文名称	methyl alcohol		
外观与性状	无色澄清液体，有刺激性气味			侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。		
分子式	C3H8	分子量	32.04	引燃温度	385℃	闪点	11℃
熔点	-97.8℃	沸点	64.8℃	蒸汽压	13.33kPa/21.2℃		
相对密度	水=1	0.79		燃烧热（kJ/mol）	727.0		
	空气=1	1.11		临界温度	240℃		
爆炸极限 vol%	5.5～44.0（vol%）			灭火剂	抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。		
主要用途	主要用于制甲醛、香精、染料、医药、火药、防冻剂等						
物质危险类别	第 3.2 类中闪点易燃液体			燃烧性	易燃液体		
禁忌物	酸类、酸酐、强氧化剂、碱金属			溶解性	溶于水，可混溶于醇、醚等多数有机溶剂		

毒理学数据	LD_{50} 5628mg/kg（大鼠经口）；LC_{50} 82776mg/kg，4 小时（大鼠吸入）	废弃处理	用焚烧法处置。		
燃烧分解产物	一氧化碳、二氧化碳	UN 编号	1230	CAS NO	67-56-1
危险货物编号	32058	包装类别	052	包装方法	小开口钢桶
危险特性	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。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，遇明火会引着回燃。				
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。				
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；可致代谢性酸中毒。急性中毒：短时大量吸入出现轻度眼及上呼吸道刺激症状（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，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，粘膜刺激，视力减退等。				
急救措施	皮肤接触：脱去被污染的衣着，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，用清水或 1%硫代硫酸钠溶液洗胃。就医。				
防护措施	呼吸系统防护：可能接触其蒸气时，应该佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器。眼睛防护：必要时，戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿防静电工作服。手防护：戴橡胶手套。其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。实行就业前和定期的体检。				
泄漏应急措施	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，穿防毒服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗液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 4.8-8　液化石油气的危险有害特性及安全技术表

中文名称	液化石油气			英文名称	liquefied petroleum ges		
外观与性状	无色气体或黄棕色油状液体，有特殊臭味。			侵入途径	吸入		
分子式	主要为烷烃、烯烃的 C3～C5 成分	分子量	-	引燃温度	426～537℃	闪点	＜-74℃
熔点	-	沸点	-	蒸汽压	-		
相对密度	水=1	-		燃烧热（kJ/mol）	50179		
	空气=1	-		临界温度	-		
爆炸极限 vol%	5～33（vol%）			灭火剂	雾状水、泡沫、二氧化碳。		
主要用途	用作石油化工的原料，也可用作燃料。						

物质危险类别	第 2.1 类易燃气体	燃烧性	本品可燃，具刺激性。		
禁忌物	强氧化剂、卤素。	溶解性	-		
毒理学数据	LD_{50}：无资料；LC_{50}：无资料	废弃处理	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。		
燃烧分解产物	一氧化碳、二氧化碳	UN 编号	1075	CAS NO	68476-85-7
危险货物编号	21053	包装类别	052	包装方法	钢质气瓶
危险特性	极易燃，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。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。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。				
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。				
健康危害	本品有麻醉作用。急性中毒：有头晕、头痛、兴奋或嗜睡、恶心、呕吐、脉缓等；重症者可突然倒下，尿失禁，意识丧失，甚至呼吸停止。可致皮肤冻伤。慢性影响：长期接触低浓度者，可出现头痛、头晕、睡眠不佳、易疲劳、情绪不稳以及植物神经功能紊乱等。				
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。				
防护措施	呼吸系统防护： 高浓度环境中，建议佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。身体防护： 穿防静电工作服。手防护： 戴一般作业防护手套。其他防护： 工作现场严禁吸烟。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。				
泄漏应急措施	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。不要直接接触泄漏物。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。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。				

表 4.8-9 丙烷的危险有害特性及安全技术表

中文名称	丙烷			英文名称	propane		
外观与性状	无色气体，纯品无臭。			侵入途径	经皮吸收、吸入		
分子式	C_3H_8	分子量	44.10	引燃温度	-	闪点	-18℃～23℃
熔点	-187.6℃	沸点	-42.1℃	饱和蒸汽压	53.32 kPa/ -44.5℃		
相对密度	水=1	0.58		燃烧热（kJ/mol）	2217		
	空气=1	1.56		临界温度	96.8℃		
爆炸极限 vol%	2.1～9.5（vol%）			灭火剂	雾状水、泡沫、二氧化碳。		
物质危险类别	第 2.1 类易燃气体			燃烧性	本品可燃，具刺激性。		
禁忌物	强氧化剂			溶解性	微溶液于水，溶液于乙醇、乙醚。		
毒理学数据	LD_{50}：5800 mg/kg； LC_{50}：20000 mg/kg			废弃处理	建议用焚烧法处置。		

燃烧分解产物	一氧化碳、二氧化碳	UN 编号	1203	CAS NO	-
危险货物编号	32001	包装类别	052	包装方法	钢质气瓶
危险特性	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。流速过快，容易产生和积聚静电。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。				
灭火方法	喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。				
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。				
急救措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。 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：昏迷者不要催吐，就医。				
防护措施	工程控制：密闭操作，注意通风。呼吸系统防护：空气中浓度超标时，建议佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿防静电工作服。手防护：戴一般作业防护手套。其他防护：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。				
泄漏应急措施	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，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液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 4.8-10　苯的危险有害特性及安全技术表

中文名称	苯			英文名称	benzene		
外观与性状	无色透明液体，有强烈芳香味。			侵入途径	吸入、食入		
分子式	C_5H_6	分子量	78.11	引燃温度	560	闪点	-11℃
熔点	-5.5℃	沸点	80.1℃	蒸汽压	13.33kPa（26.1℃）		
相对密度	水=1	0.88		燃烧热（kJ/mol）	3264.4		
	空气=1	2.77		临界温度	289.5	临界压力	4.92MPa
爆炸极限	1.2～8.0（vol%）			灭火剂	泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。		
主要用途	用作溶剂及合成苯的衍生物、香料、染料、塑料、医药、炸药、橡胶等。						
物质危险类别	第 3.2 类　中闪点易燃液体			燃烧性	易燃		
禁忌物	强氧化剂			溶解性	不溶于水，溶于醇、醚、丙酮等。		
有害燃烧产物	一氧化碳、二氧化碳			废弃处理	用焚烧法处置。		
包装方法	小开口钢桶；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱。			UN 编号	1114	CAS NO.	71-43-2
				包装类别	052	危险货物编号	32050
危险特性	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。易产生和聚集静电，有燃烧爆炸危险。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。						
毒理学数据	急性毒性：LD_{50}：3306 mg/kg（大鼠经口），LC_{50}：31900mg/m^3，7 小时（大鼠吸入）。						

	刺激性：家兔经眼：2mg/24 小时，重度刺激。家兔经皮：500mg/24 小时，中度刺激。
灭火方法	喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。
健康危害	高浓度苯对中枢神经系统有麻醉作用，引起急性中毒；长期接触苯对造血系统有损害，引起慢性中毒。 急性中毒：轻者有头痛、头晕、恶心、呕吐、轻度兴奋、步态蹒跚等酒醉状态；严重者发生昏迷、抽搐、血压下降，以致呼吸和循环衰竭。 慢性中毒：主要表现有神经衰弱综合征；造血系统改变：白细胞、血小板减少，重者出现再生障碍性贫血；少数病例在慢性中毒后可发生白血病（ 以急性粒细胞性为多见 ）。皮肤损害有脱脂、干燥、皲裂、皮炎。可致月经量增多与经期延长。
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。呼吸困难，输氧。呼吸停止，立即人工呼吸。食入：饮足量温水，催吐。就医。
防护措施	工程控制：生产过程密闭，加强通风。提供安全淋浴和洗眼设备。呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器或氧气呼吸器。眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿防毒物渗透工作服。手防护：戴橡胶耐油手套。其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。实行就业前和定期的体检。
泄漏应急措施	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，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液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。喷雾状水或泡沫冷却和稀释蒸汽、保护现场人员。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。
储存注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂、食用化学品分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

表 4.8-11　一氧化碳的危险有害特性及安全技术表

中文名称	一氧化碳		英文名称	carbon monoxide；flue gas			
外观与气味	无色无味气体。						
熔点（℃）	-205	沸点（℃）	-191.5	闪 点（℃）	＜-50	引燃温度（℃）	610
相对密度	水＝1	0.79	毒性危害	级别	Ⅱ		
	空气＝1	0.97		危害程度	高度危害		
爆炸极限（V%）	12.5－74.2		溶解性	微溶于水，溶于乙醇、苯、等多数有机溶剂。			
工作场所空气中容许浓度（mg/m^3）	MAC	20[高原海拔 2000m～3000m]，15[高原海拔＞3000m]		PC-TWA	20[非高原]	PC-STEL	30[非高原]
毒物侵入途径	吸入						
物质危险性类别	第 2.1 类 易燃气体，第 2.3 类 有毒气体		火灾危险类别	乙			
爆炸物质级别及组别	级别		组别				
危险货物编号	21005	UN 编号	1016		CAS No.	630-08-0	
包装类别	Ⅱ类包装	包装标志	易燃气体；有毒气体	包装方法	钢质气瓶。		

危险特性	是一种易燃易爆气体。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。
消防措施	灭火方法：用雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉灭火。灭火注意事项及措施：切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。消防人员必须佩戴空气呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。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。
健康危害	一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。急性中毒 轻度中毒者出现剧烈头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力，轻度至中度意识障碍但无昏迷，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 10%；中度中毒者除上述症状外，意识障碍表现为浅至中度昏迷，但经抢救后恢复且无明显并发症，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 30%；重度患者出现深度昏迷或去大脑强直状态、休克、脑水肿、肺水肿、严重心肌损害、锥体系或锥体外系损害、呼吸衰竭等，血液碳氧血红蛋白可高于 50%。部分患意识障碍恢复后，约经 2～60 天的“假愈期”，又可能出现迟发性脑病，以意识精神障碍、锥体系或锥体外系损害为主。慢性影响 能否造成慢性中毒及对心血管影响无定论。
泄漏紧急处理	消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。尽可能切断泄漏源。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。
运输注意事项	采用刚瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、碱类、食用化学品、等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。
储存注意事项	储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、碱类、食用化学品分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。

表 4.8-12　硫化氢的危险有害特性及安全技术表

中文名称	硫化氢			英文名称	hydrogen sulfide		
外观与性状	无色、有恶臭的气体。			侵入途径	经皮吸收、吸入		
分子式	硫化氢	分子量	34.08	引燃温度	260℃	闪点	无意义
熔点	-85.5℃	沸点	-60.4℃	蒸汽压	2026.5（25.5℃）		
相对密度	水=1	无资料		燃烧热（kJ/mol）	无资料		
	空气=1	1.19		临界温度	100.4℃		
爆炸极限 vol%	4.0%～46.0%			灭火剂	雾状水、抗溶性泡沫、干粉		
主要用途	用于化学分析如鉴定金属离子。						
物质危险类别	第 2.1 类易燃气体。			燃烧性	易燃。		
禁忌物	强氧化剂、碱类。			溶解性	溶于水、乙醇。		
毒理学数据	LD_{50}：无资料 LC_{50}：618mg/m^3（大鼠吸入）			废弃处理	用焚烧法处置。洗涤器除去。 焚烧炉排出的硫氧化物通过		
燃烧分解产物	氧化硫			UN 编号	1053	CAS NO	7783-06-4
危险货物编号	21006			包装类别	052	包装方法	钢质气瓶等。
危险特性	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。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，能在较低处						

	扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。
灭火方法	消防人员须穿全身防火防毒服，在上风向灭火。切断气源。若不能切断气源，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。
健康危害	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。重者可出现脑水肿、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。
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。
防护措施	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器或空气呼吸器。眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿防静电工作服。手防护：戴防化学品手套。其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。及时换洗工作服。作业人员应学会自救互救。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。
泄漏应急措施	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处， 并立即进行隔离， 小泄漏时隔离 150m， 大泄漏时隔离 300m，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。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塔相连的通风橱内。或使其通过三氯化铁水溶液，管路装止回装置以防溶液吸回。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。

表 4.8-13　氨的危险有害特性及安全技术表

中文名称	氨			英文名称			
外观与性状	无色有刺激性恶臭的气体。			侵入途径	吸入		
分子式	NH_3	分子量	17.03	引燃温度	651	闪点	无意义
熔点	-77.7℃	沸点	-33.5℃	蒸汽压	2026.5（25.5℃）		
相对密度	水=1	0.82		燃烧热（kJ/mol）	无资料		
	空气=1	0.6		临界温度	100.4℃		
爆炸极限 vol%	4.0%～46.0%			灭火剂	雾状水、抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉		
主要用途	用作致冷剂及制取铵盐和氮肥						
物质危险类别	有毒气体			燃烧性	易燃。		
禁忌物	强氧化剂、碱类。			溶解性	易溶于水、乙醇、乙醚		
毒理学数据	LD_{50}350mg/kg（大鼠经口）；LC_{50}1390mg/m3，4 小时，（大鼠吸入）。			废弃处理	建议废料液用水稀释，加盐酸中和后，排入下水道。造纸、纺织、肥料工业中含氨废料回收使用。		
燃烧分解产物	氧化氮、氨。			UN 编号	23003	CAS NO	7664-41-7
危险货物编号	21006			包装类别	052	包装方法	
危险特性	与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。						
灭火方法	消防人员必须穿戴全身防火防毒服。切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄						

	灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。
健康危害	低浓度氨对粘膜有刺激作用，高浓度可造成组织溶解坏死。 急性中毒：轻度者出现流泪、咽痛、声音嘶哑、咳嗽、咯痰等；眼结膜、鼻粘膜、咽部充血、水肿；胸部 X 线征象符合支气管炎或支气管周围炎。中度中毒上述症状加剧，出现呼吸困难、紫绀；胸部 X 线征象符合肺炎或间质性肺炎。严重者可发生中毒性肺水肿，或有呼吸窘迫综合征，患者剧烈咳嗽、咯大量粉红色泡沫痰、呼吸窘迫、谵妄、昏迷、休克等。可发生喉头水肿或支气管粘膜坏死脱落窒息。高浓度氨可引起反射性呼吸停止。液氨或高浓度氨可致眼灼伤；
急救措施	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，应用 2%硼酸液或大量流动清水彻底冲洗。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。
防护措施	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，建议佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，必须佩戴空气呼吸器。眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿防静电工作服。手防护：戴橡胶手套。 其它：工作现场严禁吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
泄漏应急措施	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离 150 米，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，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。高浓度泄漏区，喷含盐酸的雾状水中和、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塔相连的通风橱内。储罐区最好设稀酸喷洒设施。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。

4.8.3.2 环境敏感目标调查

1）大气环境

拟建项目边界周围 5km 范围内总人口约 0.35 万人，500m 范围内不涉及居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等人群。

2）地表水

拟建项目周边主要地表水为神仙沟，是该区域的纳污水体，按《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 V 类水体保护，下游 10km 范围内无如下环境风险受体分布：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域。

3）地下水

拟建项目厂区地下水评价范围内无集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；无特殊地下水资源保护区（如热水、

矿泉水、温泉等）；无集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；无集中水式饮用水水源（未划定准保护区的），其保护区以外的补给径流区；无分散式饮用水水源地；无特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区。拟建项目地下水保护目标为地下水潜水层。

拟建项目 5km 调查范围内的大气环境敏感目标分布情况见表 4.8-14。

表 4.8-14　调查范围环境敏感目标一览表

<table>
<tr><td>类别</td><td colspan="6">环境敏感特征</td></tr>
<tr><td rowspan="14">环境空气</td><td colspan="6">厂址周边 5km 范围内</td></tr>
<tr><td>序号</td><td>敏感目标名称</td><td>相对方位</td><td>距离/m</td><td>属性</td><td>人口数</td></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td rowspan="2">黄河三角洲国家级自然保护区</td><td>W</td><td>1000（北厂）</td><td rowspan="2">自然保护区</td><td rowspan="2">/</td></tr>
<tr><td>W</td><td>1300（南厂）</td></tr>
<tr><td>2</td><td>兴港小区</td><td>SE</td><td>2870</td><td>居住区</td><td>500 人</td></tr>
<tr><td>3</td><td>惠港小区</td><td>SE</td><td>3150</td><td>居住区</td><td>256 人</td></tr>
<tr><td>4</td><td>万达阳光海岸</td><td>SE</td><td>3290</td><td>居住区</td><td>500 人</td></tr>
<tr><td>5</td><td>亚通新城</td><td>SE</td><td>2940</td><td>居住区</td><td>280 人</td></tr>
<tr><td>6</td><td>港城花园</td><td>SE</td><td>3490</td><td>居住区</td><td>100 人</td></tr>
<tr><td>7</td><td>金港花园</td><td>SE</td><td>3910</td><td>居住区</td><td>250 人</td></tr>
<tr><td>8</td><td>东营港经济开发区管委会</td><td>SE</td><td>4120</td><td>居住区</td><td>300 人</td></tr>
<tr><td>9</td><td>华懋御苑</td><td>SE</td><td>4540</td><td>居住区</td><td>320 人</td></tr>
<tr><td>10</td><td>东港花园小区</td><td>SE</td><td>4860</td><td>居住区</td><td>1000 人</td></tr>
<tr><td colspan="5">厂址周边 500m 范围内人口数小计</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="5">厂址周边 5km 范围内人口数小计</td><td>3506</td></tr>
<tr><td colspan="5">大气环境敏感程度 E 值</td><td>E3</td></tr>
<tr><td rowspan="7">地表水</td><td colspan="6">受纳水体</td></tr>
<tr><td>序号</td><td>受纳水体名称</td><td colspan="2">排放点水域环境功能</td><td colspan="2">24h 内流经范围/km</td></tr>
<tr><td>1</td><td>神仙沟</td><td colspan="2">V</td><td colspan="2">2.59</td></tr>
<tr><td colspan="6">内陆水体排放点下游 10 km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标</td></tr>
<tr><td>序号</td><td>敏感目标名称</td><td>环境敏感特征</td><td colspan="2">水质目标</td><td>与排放点距离/m</td></tr>
<tr><td>1</td><td>/</td><td>/</td><td colspan="2">/</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="5">地表水环境敏感程度 E 值</td><td>E3</td></tr>
<tr><td rowspan="3">地下水</td><td>序号</td><td>环境敏感区名称</td><td>环境敏感特征</td><td>水质目标</td><td>包气带防污性能</td><td>与下游厂界距离/m</td></tr>
<tr><td>1</td><td>/</td><td>G3</td><td>III类</td><td>D2</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="5">地下水环境敏感程度 E 值</td><td>E3</td></tr>
</table>

注：东港村已搬迁

4.8.4 环境风险潜势初判

4.8.4.1 危险物质及工艺系统危险性（P）的分级确定

4.8.4.1.1 危险物质数量与临界量比值（Q）

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，计算公式如下：

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

式中：q_1、q_2、… q_n----每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1、Q_2、… Q_n----每种危险物质相对应的临界量，t。

计算出 Q 值后，当 $Q<1$ 时，该项目环境风险潜势为Ⅰ。

当 $Q\geq1$ 时，将 Q 值划分为：（1）$1\leq Q<10$；（2）$10\leq Q<100$；（3）$Q\geq100$。

拟建项目的比值 Q 计算结果见表 4.8-15。

表 4.8-15　建设项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 q_n（t）	临界量 Q_n（t）	该种危险物质 Q 值
1	液氯	67-56-1	2380.7	10	238.07
2	氨	7664-41-7	0.0082	5	0.002
3	硫化氢	7783-6-4	0.014	2.5	0.006
4	苯	71-43-2	1566	10	156.60
5	苯乙烯	100-42-5	7920	10	792.00
6	二甲苯	1330-20-7	7920	10	792.00
7	干气（以乙烷计）	74-84-0	0.178	10	0.02
8	丙烷	74-98-6	4308	10	430.80
9	丙烯	7785-50-5	8924.5	10	892.45
项目 Q 值 Σ					3310.3

拟建项目的 Q 值为 3310.3 ，属于 $Q\geq100$。

4.8.4.1.2 行业及生产工艺（M）

分析项目所属行业及生产工艺特点，具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。

表 4.8-16　行业及生产工艺（M）

行业	评估依据	分值	项目实际情况
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、胺基化工艺、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	1 套裂解工艺，2 套加氢工艺，1 套氧化工艺，1 套过氧化工艺，1 套烷基化工艺
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程[a]、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）	涉及危险物质贮存罐区
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	
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线[b]（不含城镇燃气管线）	10	
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	
a 高温指工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力（*P*）≥10.0MPa； b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。			

将 M 划分为（1）M＞20；（2）10＜M≤20；（3）5＜M≤10；（4）M=5，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

拟建项目 M 分值为 65，以 M1 表示。

4.8.4.1.3 危险物质及工艺系统危险性（P）

建设项目的危险物质及工艺系统危险性等级（P）的判断见下表确，分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 4.8-17　危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q＜100	P1	P2	P3	P4
1≤Q＜10	P2	P3	P4	P4

拟建项目 Q≥100，M1，危险物质及工艺系统危险性确定为 P1。

4.8.4.2 E 的分级确定

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。

拟建项目涉及液氨、柴油等危险物质，危险物质向环境转移的途径涉及大气、地表水、地下水。

4.8.4.2.1 大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，具体分级原则见下表。

表 4.8-18　大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人。
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人。
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人。

拟建项目的事故情形涉及危险物质泄漏，危险物质向环境转移的途径为大气扩散对大气环境的影响。拟建项目边界周围 5km 范围内总人口约 0.35 万人，500m 范围内不涉及居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等人群；但分布有其他需要特殊保护保护区域，黄河三角洲自然保护区。拟建项目大气环境敏感性为 E1。

4.8.4.2.2 地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 4.8-19 和表 4.8-20。

表 4.8-19　地表水功能敏感性分区

分级	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类； 或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的。
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类第二类； 或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的。
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区。

拟建项目的事故情形涉及危险物质泄漏，向环境转移的途径为地表水扩散对地表水环境的影响。拟建项目排放点进入地表水水域环境功能为Ⅴ类；发生事故时，危险物质泄漏到水体，24h 流经范围内不涉及涉跨国界、省界。因此，拟建项目地表水功能敏感性分区为 F3。

表 4.8-20　环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域。
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域。
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标。

拟建项目发生事故时，完全可通过建设单位的水体污染防控体系进行收集、处理，且拟建项目距离水体较远，基本不会对水体产生影响，也不涉及地表水环境风险受体/敏感保护目标。因此，拟建项目地表水功能敏感性分区为 S3。

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 4.8-21。

表 4.8-21　地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	**E3**

综上，拟建项目地表水功能敏感性分区为 F3，地表水功能敏感性分区为 S3。因此，拟建项目地表水环境敏感性为 E3。

4.8.4.2.3 地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 4.8-22 和表 4.8-23。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表 4.8-22　地下水功能敏感性分区

分级	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区[a]。
低敏感 G3	上述地区之外的其他地区。
a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区	

拟建项目不涉及地下水环境敏感区。因此，拟建项目地下水功能敏感性分区为 G3。

表 4.8-23　包气带防污性能分级

分级	包气带岩土的渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$，$K \leq 1.0\times10^{-6}cm/s$，且分布连续、稳定。
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$，$K \leq 1.0\times10^{-6}cm/s$，且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$，$1.0\times10^{-6}cm/s < K \leq 1.0\times10^{-4}cm/s$，且分布连续、稳定。
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件。
Mb：岩土层单层厚度。K：渗透系数。	

拟建项目区域包气带 Mb 一般厚度 1.30m 左右≥1.0m；包气带岩性为第四系全新统海积层的粉质粘土，渗透系数 K 为 $6.03\times10^{-5}cm/s$，属于 $1.0\times10^{-6}cm/s < K \leq 1.0\times10^{-4}cm/s$；岩性较均匀，场区普遍分布，分布连续、稳定。因此，拟建项目包气带防污性能分级为 D2。

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 4.8-24。

表 4.8-24　地下水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	**E3**
D3	E1	E2	E3

综上，拟建项目地下水功能敏感性分区为 G3，包气带防污性能分级为 D2。因此，拟建项目地下水环境敏感性为 E3。

4.8.4.3 建设项目环境风险潜势判断

4.8.4.3.1 大气环境

建设项目大气环境风险潜势划分见表 4.8-25。

表 4.8-25　建设项目大气环境风险潜势划分

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

拟建项目的危险物质及工艺系统危险性为 P1，大气环境敏感性为 E1，大气环境风险潜势确定为Ⅳ$^+$级。

4.8.4.3.2 地表水环境

建设项目地表水环境风险潜势划分见表 4.8-26。

表 4.8-26　建设项目地表水环境风险潜势划分

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

拟建项目的危险物质及工艺系统危险性为 P1，地表水环境敏感性为 E3，地表水环境风险潜势确定为Ⅲ级。

4.8.4.3.3 地下水环境

建设项目地下水环境风险潜势划分见表 4.8-27。

表 4.8-27　建设项目地下水环境风险潜势划分

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

拟建项目的危险物质及工艺系统危险性为 P1，地下水环境敏感性为 E3，地下水环境风险潜势确定为Ⅲ级。

4.8.5 风险识别

4.8.5.1 物质风险识别

依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）对项目所涉及的有毒有害、易燃易爆物质进行危险性识别和综合评价，该项目涉及的易燃和爆炸性物质主要为正丁烷、苯乙烯、环氧丙烷、丙烷、丙烯、液氯、氢气、氧气、干气等；有毒物质主要有苯、硫化氢、氨，次生污染物 CO 等。

根据《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ230-2010），拟建项目涉及的有毒有害物质的毒理学特性参数见表 4.8-28，涉及的易燃易爆物质见表 4.8-29。

表 4.8-28　拟建项目涉及的危险物质毒理学特性及相关标准限值一览表

物质名称	毒理学特性			标准限值（mg/m³）		
	LD_{50}（mg/kg）	LC_{50}（mg/m³）	职业危害等级	IDLH	PC-STEL	居住区最高容许浓度
正丁烷	5628	83776	Ⅳ	33000	50	3（一次）
丙烯	—	—	Ⅳ	34000	1500	—
干气	—	—	Ⅳ	—	—	2（NMHC）
丙烷	—	—	Ⅳ	37000	—	—
苯乙烯	—	—	—	—	—	2（NMHC）
苯	1800	31900	Ⅰ	9800	10	0.1
环氧丙烷	5000	20003	Ⅲ	7700	100	0.6（一次）
氢气	4300	19747	Ⅲ	4400	100	0.3
硫化氢	—	44	Ⅱ	430	—	—
氨	350	1390	Ⅱ	360	30	0.2（一次）
CO	—	2069	Ⅱ	1700	30	10（一次）

表 4.8-29　拟建项目涉及的易燃易爆物质特性一览表

物质名称	燃爆特性						火灾危险类别
	熔点（℃）	沸点（℃）	闪点（℃）	引燃点（℃）	爆炸极限%V	燃烧爆炸危险度	
正丁烷	-97.8	64.8	11	385	5.5～44.0	第 3.2 类中闪点易燃液体	甲
丙烯	-60	40～200	＜-18℃	415～530	1.3～6.0	第 3.1 类低闪点易燃液体	甲
干气	-60	40～200	＜-18℃	415～530	1.3～6.0	第 3.1 类低闪点易燃液体	甲
丙烷	＜-129.8℃	36.1℃	-40℃	260℃	1.7～9.8	第 3.1 类低闪点易燃液体	甲
苯乙烯	—	—	-74	426～537	5.0～33.0	第 2.1 类 易燃气体	甲
苯	-183～-172	-88.6	-135	472	3～12.5	第 2.1 类 易燃气体	甲

环氧丙烷	-187.6	-42.1	-104	450	2.1～9.5	第 2.1 类 易燃气体	甲
氢气	-18	282～338	50～90	—	1.5～4.5	第 3.2 类中闪点易燃液体	丙
硫化氢	-85.5	-60.4	<-50	260	4.0～46.0	第 2.1 类 易燃气体	甲
氨	-77.7	-33.5	无意义	651	12.5～74.2	第 2.3 类毒性气体	乙
CO	-205	-191.4	<-50	610	12.5～74.2	--	乙

4.8.5.2 危险化工工艺识别

根据《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），拟建项目预加氢单元涉及的加氢工艺，其安全控制要求、重点控制参数及推荐的控制方案具体见**表**4.8-30。

表 4.8-30　加氢工艺的控制参数及方案

反应类型	放热反应	**重点监控单元**	加氢反应器、氢气压缩机
工艺简介			
加氢是在有机化合物分子中加入氢原子的反应，涉及加氢反应的工艺过程为加氢工艺，主要包括不饱和键加氢、芳环化合物加氢、含氮化合物加氢、含氧化合物加氢、氢解等。			
工艺危险特点			
（1）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； （2）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； （3）催化剂再生和活化过程中易引发爆炸； （4）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。			
重点监控工艺参数			
加氢反应釜或催化剂床层温度、压力；加氢反应釜内搅拌速率；氢气流量；反应物质的配料比；系统氧含量；冷却水流量；氢气压缩机运行参数、加氢反应尾气组成等。			
安全控制的基本要求			
温度和压力的报警和联锁；反应物料的比例控制和联锁系统；紧急冷却系统；搅拌的稳定控制系统；氢气紧急切断系统；加装安全阀、爆破片等安全设施；循环氢压缩机停机报警和联锁；氢气检测报警装置等。			
宜采用的控制方式			
将加氢反应釜内温度、压力与釜内搅拌电流、氢气流量、加氢反应釜夹套冷却水进水阀形成联锁关系，设立紧急停车系统。加入急冷氮气或氢气的系统。当加氢反应釜内温度或压力超标或搅拌系统发生故障时自动停止加氢，泄压，并进入紧急状态。安全泄放系统。			

4.8.5.3 危险物质向环境转移的途径识别

拟建项目毒害物质扩散途径主要有以下几个方面：

1）大气扩散：有毒有害物质泄漏后直接进入大气环境或挥发进入大气环境，或者易燃易爆物质泄漏发生火灾爆炸事故时伴生污染物进行大气环境，通过大气扩散对项目周围环境造成危害。

2）水环境扩散：拟建项目易燃易爆物质发生火灾事故时产生的消防废水或者泄漏的液态烃未能得到有效收集而进入清净下水系统或雨排系统，通过排水系统排放入外界水体，对外界水环境造成影响。

3）土壤扩散：拟建项目液态危险物质泄漏后聚积地面，通过地面渗透进入土壤/地下含水层，对土壤环境/地下水环境造成风险事故。

4.8.5.4 风险识别结果

拟建项目风险识别结果见表 4.8-31。

表 4.8-31　建设项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	主要环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标	备注
1	丙烷脱氢装置区	生产设备	丙烷、氯气、丙烯	泄漏、火灾爆炸	大气、地表水、地下水	周边居民区、行政机构等敏感目标，神仙沟，周边地下水	塔器
2	PO/SM 装置区	生产设备	丙烯、丙烷、正丁烷、苯、环氧丙烷	泄漏、火灾爆炸	大气、地表水、地下水		塔器
3	罐区	储罐	环氧丙烷、苯、正丁烷	泄漏、火灾爆炸	大气、地表水、地下水		3 座 10000m^3 内浮顶罐

4.8.6 事故案例分析

4.8.6.1 国外石油化工事故资料

1）事故案例

根据《世界石油化工行业近三十年来发生的100例重大财产损失事故汇编（18版）》（美国 j&Hmars&hMclennen 咨询公司），国外石油化工企业100例重大财产损失事故统计见表4.8-32。在这100例重大事故中，炼油厂占47例，可见炼油厂发生重大事故的比例在石油化工行业中是较高的。

表4.8-32　国外100例石油化工企业重大事故分布情况一览表

工厂类型	起数	所占比例（%）
炼油厂	47	47
石油化工厂	34	34
气体加工厂	11	11
油库	4	4
其它	4	4
合计	100	100

在国外炼油厂 47 例重大事故中，按装置划分，罐区发生事故的比例较高，详见表4.8-33。

表4.8-33　易发生事故装置统计一览表

装置	起数	所占比例（%）
常减压	5	10.64
催化裂化	7	14.89
加氢裂化	8	17.02
加氢脱硫	5	10.64
烷基化	7	14.89
焦化	3	6.38
丙烷脱沥青	1	2.13
催化聚合	1	2.13
罐区	7	14.89
油船	2	4.26
液化石油气管道	1	2.13
合计	47	100

2）事故原因分析

国外炼油厂 47 例重大事故发生的原因见**表** 4.8-34。

表 4.8-34　国外炼油厂重大事故发生原因分析一览表

序号	事故原因	事故起数	事故频率（%）	所占比例排序
1	管线破裂泄漏	20	42.55	1
2	设备故障	8	17.02	2
3	操作失误	6	12.77	3
4	泵及法兰泄漏	5	10.64	4
5	雷击	3	6.38	5
6	阀门泄漏	2	4.26	6
7	机械故障	2	4.26	7
8	仪表电气故障	1	2.13	8

由上表可见，泄漏是发生重大事故的主要原因（管线破裂泄漏、泵及法兰泄漏和阀门泄漏三项所占比例为 57.45%）。此外，设备故障、操作不当也是酿成重大事故的主要原因，因此，加强安全隐患防范检测力度，杜绝违章操作，是减少重大事故发生的基础。1999～2000 年间炼油厂事故中火灾爆炸事故最为典型的几种典型事故见**表** 4.8-35。

表 4.8-35　1990～2000 年间国外炼油厂典型火灾爆炸事故

国别及厂名	事故时间	事故简况		损害情况（人）		
		类别	原因	死	伤	财产损失
印度石油公司（IOC）	1991.5.6	加氢裂化装置火灾	氢气压缩机泄漏	5	2	工厂设备损失严重
赞比亚炼油厂	1991.5.17	蒸馏单元原油管道火灾爆炸	—	—	—	停工 8 个月
美国俄亥俄州 Sun 炼油厂	1991.8.18	原油蒸馏热交换器爆炸、火灾	热交换区输送重油管道产生 1 英寸长裂缝	—	—	停产，生产能力减少 50%；事故时橙色烟雾升空 40 英尺
科威特艾哈迈迪炼油厂	2000.6.25	汽油生产装置爆炸、火灾	汽油生产装置泄漏	5	50	停产数月，损失数亿元；事故烟雾和火焰损坏附近混凝土建筑
美国南费拉德尔菲炼油厂	2000.11.7	火灾	原油装置故障	—	2	损失严重
美国新泽西州 coastal 炼油厂	2000.11.8	蜡油装置火灾	—	—	3	损失严重
赞比亚	2000.12.16	石油加工炉火灾	检修后装备开车中	—	—	炉子被破坏

表 4.8-36 列出了世界财产损失最大的 10 例事故，这 10 起事故都为蒸汽云爆炸，财产损失均过亿美元，其中炼油厂 4 起。

表 4.8-36　1968-1997 年世界石油化工行业最大的 10 例财产损失事故

序号	日期	地区（国家）	工厂类型	事故类型	损失价值（$，百万）
1	88-10-23	美国（得克萨斯州）	石油化工厂	蒸汽云爆炸	812
2	88-05-05	美国（路易斯安那州）	炼油厂	蒸汽云爆炸	314
3	92-11-09	法国	炼油厂	蒸汽云爆炸	297
4	97-12-25	印度尼西亚	液化石油气厂	蒸汽云爆炸	275
5	87-11-14	美国（得克萨斯州）	石油化工厂	蒸汽云爆炸	274
6	84-06-01	美国（伊利诺斯州）	炼油厂	蒸汽云爆炸	257
7	74-06-01	日本	炼油厂	蒸汽云爆炸	183
8	74-06-01	英国	石油化工厂	蒸汽云爆炸	170
9	77-03-04	卡塔尔	液化石油气厂	蒸汽云爆炸	167
10	96-07-26	墨西哥	液化石油气厂	蒸汽云爆炸	139

5.1.1.1　国内石油化工事故资料

1950～1990 年 40 年间，中国石化行业发生的事故，经济损失在 10 万元以上的有 259 起，其中经济损失超过 100 万元的占 15 起。259 起事故原因分布如**表** 4.8-37。

表 4.8-37　国内石油化工行业 259 起事故原因分析

序号	事故原因	事故起数	事故频率（%）	所占比例顺序
1	设备缺陷、故障	52	20.3	2
2	仪表电气故障	25	11.3	6
3	违章操作、误操作	90	34.7	1
4	管道破裂泄漏	10	4.1	4
5	阀门泄漏	19	7.1	
6	安全设施不全	36	14.0	3
7	雷击	27	10.5	5

贮罐系统典型事故是火灾爆炸，而且由于贮罐区贮量大、油罐集中，一旦发生事故，往往易出现多米诺效应，扑救困难，对环境造成风险。国内典型的油罐区事故见**表** 4.8-38。

表 4.8-38　石油储运系统事故后果及起因分布

分类		全国各系统（%）	石油化工系统（%）
后果	火灾爆炸事故	30.8	28.5
	人身伤亡事故		20.8
	设备损坏事故	9.8	24.0
	跑、冒	59.4	15.7

	其他		11
原因	明火	49.2	66
	电气及设备	34.6	13
	静电	10.6	8
	雷击	3.4	4
	其他	2.2	9

贮罐系统典型事故是火灾爆炸，而且由于贮罐区中贮量大、油罐集中，一旦发生事故，易出现多米诺效应，扑救困难，不仅造成工厂损失，而且对环境造成风险。**表** 4.8-39 列出了青岛黄岛油库和金陵炼厂事故概况，火灾风险可见一斑。

表 4.8-39　国内典型的油罐区事故

地点	时间	事故简况		损失情况		
		类别	原因	死亡（人）	伤（人）	损失
青岛黄岛油库	1989.8.12	老罐区，五座油罐特大火灾爆炸，燃烧104小时扑灭。	雷击引起大火	17	78	烧毁油罐五座，大火烟气污染周围环境。直接损失3500万元；600吨原油流入大海，使近海域和岸线受污染。
金陵炼油厂	1993.10	罐区1万m^3汽油罐，因汽油罐外溢导致爆燃，17个小时扑灭大火	误操作，造成汽油外溢，在罐区内挥发扩散，形成爆炸性气体	2	-	损失38.96万元，两个装置停车，大火烟气污染周围环境

5.1.1.2　国内外重大风险事故分析

根据上述国内外石油化工行业事故统计分析，大部分事故是造成厂内损失，仅少部分是对社会环境造成直接影响，1992～2000 年国内石油炼制行业重大事故统计见表 4.8-40，国内外石油炼制行业重大事故环境影响及原因分析见表 4.8-41。

从上表可以看出，10 起事故中有 6 起为烃类蒸气的爆炸，加氢反应器爆炸 3 起。因此，防止烃类蒸气和氢气爆炸是防止重大事故发生的重点。

通过对国内外大量事故统计资料的分析，针对石油化工行业的特点，可能发生的事故类型可分为五类，其事故类型及发生的可能性和严重性见表 4.8-42。

表 4.8-40　1992～2000 年国内石油炼制行业重大事故统计

系统	装置名称	事故比例%	原因分析%			危害分析%				发生地点分析%				
			人为	设备	自然	火灾	爆炸	设备跑料	人身伤害	炉	阀	管线	反应器	其它
生产运行系统	常减压	8.8	48	48	4	20	20	53	7	20	25	15	18	22
	催化裂化	12.8	71.9	28.1	0	22	22	48.8	7.3	28.1	11.4	5	40	17.5
	连续重整	6.2	65.4	15	111.6	35	15	38	12	24	24	8	12	32
	加氢精制	0.9	50	50	0	60	12.6	26	1.4	21	26	0	0	53
	硫回收	0.8	100	0	0	0	0	2	98	0	0	50	0	50
	制氢	0.6	78	22	0	88	0	8	4	0	16	0	0	84
	氧化沥青	0.2	100	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100
	热裂化	2.9	28.6	71.4	0	57.1	14.3	28.6	0	14.3	0	0	14.3	71.4
	焦化	1.5	50	50	0	75	0	0	25	0	25	25	0	50
	铜苯脱蜡	2.8	66.7	33.3	0	11.1	0	77.8	11.1	0	0	22.2	11.1	66.7
	精制	1.1	100	0	0	0	66.7	33.3	0	0	0	30	30	40
	石蜡	1.3	100	0	0	30	50	20	0	0	0	25	25	50
	其他	6.8	77.8	22.2	0	0	77.8	11.1	11.1					
	小计	46.7												
公用工程	电气	8.9	72	24	4	8	0	40	52					
	锅炉	2.1	62.5	37.5	0	12.5	0	62.4	25.1					
	给排水	2.2	83.3	16.7	0	0	25.1	16.6	58.3					
	小计	13.2												
其他	储运	28.9	76.9	21.8	1.3	2.6	10.3	75.6	11.5					
	检修	11.2	811.7	10.3	0	3.4	6.9	3.9	82.8					
合计		100	73.3	25.1	1.6	211.2	16.8	32.4	21.6	8.9	10.1	15	12.5	53.5

表 4.8-41　国内外石油炼制行业重大事故环境影响及原因分析

序号	时间	地点	装置名称	事故性质	社会环境影响	事故原因	事故损失
1	1974.6	英国	环乙烷	爆炸	震动波影响4.8km范围以内的房屋，火灾燃烧面积很大	管线腐蚀损坏，泄漏乙烷1640m3，着火，爆炸	170万美元
2	1967.8	美国	催化重整	爆炸	震动波使7.2km范围以内的房屋玻璃受到影响，人明显感到不适	异丁烷管线腐蚀，检修工疏忽着火，大量异丁烷溢出	—
3	1974.6	日本	催化裂化	爆炸	8km以内的家庭受损	压力、温度控制不当，使炉内压力异常，法兰处开始泄漏着火	183万美元
4	1987.11	德克萨斯州	加氢裂化	爆炸	厂外多数居民受到影响	反应器局部过热，引起爆炸	274万美元
5	1997.12	印度尼西亚	油罐	溢油	污染周围环境，2000多诉讼	溢油270m^3	—
6	1987.3	英国	加氢裂化	爆炸	一块三吨残骸飞出1006m	高分和低分管线在氢气开工循环阀门全开，紧急放空阀泄漏不及，低分爆炸起火	8007万美元
7	1993.1	中国	加氢裂化	爆炸	周围建筑物损坏	压力失控，密封环损坏	299万元
8	1996.3	中国	甲醇装置	火灾	—	开车方案不完善，转化炉管烧坏	337.64万元
9	1984.1	中国	气体分馏	爆炸	燃烧面积5276m^2，破坏面积4万m^2，东北波及10km，西南6km	焊缝裂，丙烷泄漏爆炸	装置停运
10	1997.5	中国	空分车间	爆炸	损坏，主蒸发器爆炸，引起多装置联串爆炸，残骸飞出，人员伤亡	液氧中甲烷等有机物超标	400多万元，多部装置停运

表 4.8-42　重大事故的类型和影响

事故可能性排序	事故严重性分级	事故影响类型
1	5	着火燃烧影响
2	3	油泄漏流入水体造成影响
3	2	爆炸震动造成的厂外环境影响
4	4	爆炸碎片飞出厂外造成环境影响
5	1	毒气泄漏污染环境造成影响

注：可能性排序：1＞2＞3＞4＞5；严重性分级：1＞2＞3＞4＞5。

根据以上信息，可以确定石油化工行业的事故类型主要为：装置、储罐的火灾爆炸、毒性气体泄漏。

4.8.7 风险事故情形分析

4.8.7.1 风险事故情形设定

1）风险事故情形筛选

根据导则，在风险识别的基础上，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型，设定风险事故情形。风险事故情形设定内容应包括环境风险类型、风险源、危险单元、危险物质和影响途径等。拟建项目的风险事故情形筛选情况见表 4.8-43。

表 4.8-43　拟建项目的风险事故情形筛选情况表

序号	危险单元	风险源	危险物质	环境风险类型	主要环境影响途径	环境危害
1	罐区	10000m³ 内浮顶罐	苯	泄漏、火灾爆炸	大气	对大气环境产生影响
2	罐区	2000m³ 内浮顶罐	丙烷	泄漏	大气	
3	罐区	2000m³ 内浮顶罐	环氧丙烷	泄漏	大气	

2）事故概率的确定

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169—2018）附录 E 中泄漏频率的推荐值，确定拟建项目的事故概率，见表 4.8-44。

表 4.8-44　泄漏概率表

部件类型	泄漏模式	泄漏概率
反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10mm 孔径 10min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	1.00×10^{-4}/a 5.00×10^{-5}/a 5.00×10^{-6}/a
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径 10min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	1.00×10^{-4}/a 5.00×10^{-5}/a 5.00×10^{-6}/a
内径≤75mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径 全管径泄漏	5.00×10-6/（m·a） 1.00×10-6/（m·a）

根据 Canvey 研究报告，大量泄漏后扩散至数百米范围内的点火概率为 0.9。

3）风险事故情形的确定

拟建项目的风险事故情形确定情况见表 4.8-45。

表 4.8-45　拟建项目的风险事故情形确定情况表

序号	危险单元	风险源	危险物质	环境风险类型	事故概率	主要环境影响途径	环境危害
1	罐区	10000m³ 内浮	苯	泄漏	5.00×10^{-6}/a	大气	对大气环

		顶罐全破裂		火灾爆炸次生污染	4.50×10^{-6}/a	大气	境产生影响
2	罐区	2000m³内浮顶罐全破裂	丙烷	泄漏	5.00×10^{-6}/a	大气	
3	罐区	2000m³内浮顶罐全破裂	环氧丙烷	泄漏	5.00×10^{-6}/a	大气	

4.8.7.2 源项分析

拟建项目大气、地表水、地下水的环境风险评价等级为一级。

根据危险物质向环境转移的途径识别，拟建项目生产装置建有防火堤/围堰，依托罐区建有防火堤，厂区配套建有事故水池，能满足消防废水收集，不会溢流出厂外，地表水风险较小；拟建项目及依托装置区、储罐区、装卸区、仓库等均采取了源头控制、分区防渗等措施，事故废水/物料不会渗透进入土壤/地下含水层，地下水及土壤风险较小。因此，拟建项目事故废水/物料不可能存在地表水及地下水的扩散途径。

根据导则的评价工作程序图，当不存在可能的扩散途径时，不再进行风险事故情形分析。因此，拟建项目源项分析不对事故废水/物料进行定量分析。

4.8.7.2.1 物质泄漏量的计算

1）裂口尺寸的确定

根据《化工企业定量风险评价导则》（AQ/T 3046-2013），泄漏场景见表 4.8-46。

表 4.8-46 泄漏场景

泄漏场景	范围	代表值
小孔泄漏	0～5mm	5mm
中孔泄漏	5～50mm	25mm
大孔泄漏	20～150mm	100mm
完全破裂	＞150mm	1）设备（设施）完全破裂或泄漏孔径＞150mm 2）全部存量瞬时释放

本次评价确定的事故情形为储罐整体破裂，选取泄漏孔径 160mm 作为完全破裂的裂口尺寸，造成物料泄漏，进而引发火灾爆炸等。

2）泄漏时间的确定

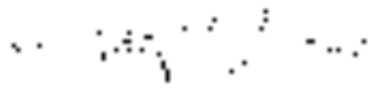
根据导则，泄漏时间应结合建设项目探测和隔离系统的设计原则确定。一般情况下，设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 10min；未设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 30min。

本次评价储罐泄漏时间按 30min 计算。

4）物质泄漏

（1）常压储罐液体泄漏

液体泄漏具体见下式：



式中：Q_L——液体泄漏速度，kg/s；

C_d——液体泄漏系数，按表 4.8-47 选取，0.65（圆形）；

A——裂口面积，m^2；0.0201（泄漏孔径 160mm）；

ρ ——泄漏液体密度，kg/m^3；

P——容器内介质压力，Pa，101300；

P_0——环境压力，Pa；101300；

g ——重力加速度，9.81m/s^2。

h ——裂口之上液位高度，m。

表 4.8-47　液体泄漏系数（C_d）

雷诺数 Re	裂口形状		
	圆形（多边行）	三角形	长方形
＞100	0.65	0.60	0.55
≤100	0.50	0.45	0.40

本评价按事故发生后 30min 即实施有效的控制措施考虑。

表 4.8-48　常压储罐泄漏源强

危险物质	ρ 泄漏液体密度（kg/m^3）	h 裂口之上液位高度（m）	泄漏速率（kg/s）	事故时间（s）	泄漏量（t）
丙烷	670	16.2	156.06	1800	280.9
环氧丙烷	760	14.4	166.9	1800	300.4
苯	870	12.8	180.13	1800	324.2

（2）压力罐泄漏

丙烷在压力罐内以液态形式存在，其泄漏属于两相流，具体见下式：

$$Q_{LG}=C_d A\sqrt{2\rho_m(P-P_C)}$$

$$F_V = \frac{C_p(T_{LG} - T_C)}{H}$$

式中：Q_{LG}——两相流泄漏速度，kg/s；

C_d——两相流泄漏系数，可取 0.8；

P——操作压力或容器压力，Pa，丙烷 1.6MPa；

P_C——临界压力，Pa，0.55Pa；

A——裂口面积，m^2，0.0201（泄漏孔径 160mm）；

ρ_m——两相混合物的平均密度，kg/m^3：

ρ_1——液体蒸发的蒸汽密度，kg/m^3；

ρ_2——液体密度，kg/m^3；

F_V——蒸发的液体占液体总量的比例；

C_p——两相混合物的定压比热，J/（kg·K）；

T_{LG}——两相混合物的温度，K；

T_C——液体在临界压力下的沸点，K，；

H——液体的气化热，J/kg。

当 F_V＞1 时，表明液体将全部蒸发成气体，这时应按气体泄漏计算；如果 F_V 很小，则可近似地按液体泄漏公式计算。

拟建项目丙烷的储存条件为常温（取 20℃）、操作压力 1.6MPa。经计算，丙烷压力罐全破裂（泄漏孔径 160mm）两相泄漏时的泄漏速率为 69.762kg/s。

4.8.7.2.2 液池挥发量的计算

甲醇、苯、甲苯、二甲苯常温下为液态，且常温常压储存，当泄漏事故发生后不会发生闪蒸蒸发；此外沸点大于当地的环境最高温度，因此泄漏后亦不会发生热量蒸发，所以泄漏后的质量蒸发量即为总蒸发量。

泄漏时液体立即流到地面，之后开始蒸发，并随风扩散而污染环境。泄漏物质的质量蒸发速率依下式进行估算，确定事故的风险源强：

$$Q_{蒸发速率} = \alpha \cdot P \cdot \frac{M}{R \times T_0} \cdot u^{\frac{2-n}{2+n}} \cdot r^{\frac{4+n}{2+n}}$$

式中：Q 蒸发速率——物质蒸发速率，kg/s；

α，n——大气稳定度系数，见表 4.8-49；

P——液体饱和蒸汽压，Pa；

M——摩尔质量，kg/mol；

R——气体常数，取 8.314J·mol^{-1}·K^{-1}；

T_0——环境温度，K；

u——风速，当地常年平均风速为 3.3m/s；

r——液池半径，m。

表 4.8-49　液池蒸发模式参数

稳定度条件	n	α
稳定（E、F）	0.3	5.285×10^{-3}

根据上式计算出丙烷、苯、环氧丙烷的蒸发速率见表 4.8-50。

表 4.8-50　物料泄漏挥发速率

泄漏物质	液池半径（m）	挥发速率（kg/s）	排放高度（m）
丙烷	25.3	2.0216	1.2
苯	21.5	2.0375	1.5
环氧丙烷	37.4	1.8354	1.4

4.8.7.2.3 丙烷火灾次生污染物产生量的计算

本次考虑丙烷储罐发生火灾爆炸次生污染物 CO 对大气环境的影响。

火灾伴生/次生一氧化碳产生量按下式计算：

Gco=2330×q×C×Q

式中：G_{co}—燃烧产生的 CO 量，kg/s；

q—化学不完全燃烧值，取 1.5%～6.0%，本评价假定 q 值为 6%；

C—物质中碳的含量，取 85%；

Q—参与燃烧的物质的量，t/s。

经计算，参与燃烧的丙烷的量为 0.2027t/s，火灾次生 CO 的产生量为 24.1kg/s。

4.8.7.2.4 源强汇总

拟建项目源强汇总情况见表 4.8-51。

表 4.8-51　拟建项目源强一览表

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放速率（kg/s）	释放时间/min	最大释放量/kg	泄漏液体蒸发量/kg	其他事故源参数
1	储罐全破裂（泄漏孔径 160mm）	罐区	CO	大气	156.06	30	280908	/	火灾次生 CO 产生量 6.0247kg/s，释放点高度 33.1m
2	储罐全破裂（泄漏孔径 160mm）	罐区	环氧丙烷	大气	166.9	30	300420	3638.88	释放点高度 1.2m
3	苯储罐全破裂（泄漏孔径 160mm）	罐区	苯	大气	180.13	30	324234	3667.5	释放点高度 1.5m
5	丙烷压力罐全破裂（泄漏孔径 160mm）	南厂球罐组及泵棚	丙烷	大气	69.762	30	125571.6	/	释放点高度 2m

4.8.8 环境风险预测及预测

4.8.8.1 大气环境风险预测与评价

4.8.8.1.1 预测模型的筛选

1）排放形式的确定

根据导则，判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 T_d 和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定。

$T=2X/U_r$

式中：X——事故发生地与计算点的距离，m，取网格间距 50m；

U_r——10m 高处风速，m/s。假设风速和风向在 T 时间段内保持不变。

当 $T_d>T$ 时，可被认为是连续排放的；当 $T_d\leqslant T$ 时，可被认为是瞬时排放。

经计算，T=0.5min，＜排放时间 T_d30min，可被认为是连续排放。

2）气体性质的确定

判定烟团/烟羽是否为重质气体，取决于它相对空气的“过剩密度”和环境条件等因素。通常采用理查德森数（Ri）作为标准进行判断。

连续排放公式为：

$$R_i=\frac{\left[\frac{g(Q/\rho_{rel})}{D_{rel}}\times\left(\frac{\rho_{rel}-\rho_a}{\rho_a}\right)\right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

式中：ρ_{rel}——排放物质进入大气的初始密度，kg/m^3。

ρ_a——环境空气密度，kg/m^3；为 $1.29kg/m^3$。

Q——连续排放烟羽的排放速率，kg/s。

Q_t——瞬时排放的物质质量，kg。

D_{rel}——初始的烟团宽度，即源直径，m。

U_r——10m 高处风速，m/s。

对于连续排放，Ri≥1/6 为重质气体，Ri＜1/6 为轻质气体。

经计算，硫化氢、丙烷为重质气体；CO、环氧丙烷、苯为轻质气体。

表 4.8-52　气体性质计算参数表

风险物质	ρ_{rel}（kg/m^3）	ρ_a（kg/m^3）	Q（kg/s）	D_{rel}（m）	U_r(m/s)	R_i	气体性质
CO	1.25	1.1854	6.0247	39.4	3.3	0.122	轻质
环氧丙烷	1.184	1.1854	2.0216	50.6	3.3	-0.022	轻质
苯	1.412	1.1854	2.0375	43	3.3	0.120	轻质
丙烷	6.28	1.1854	69.762	0.16	3.3	4.333	轻质

3）预测模型的确定

本次苯、环氧丙烷泄漏扩散及丙烷火灾次生污染物 CO 扩散预测选用 AFTOX 模型，丙烷球罐泄漏风险预测选取 SLAB 模型。

4.8.8.1.2 预测范围与计算点

1）预测范围即预测物质浓度达到评价标准时的最大影响范围，确定为 10km。

2）计算点

（1）特殊计算点：大气环境敏感目标等关心点，一般计算点指下风向不同距离点。

（2）一般计算点：分辨率取 50m 间距。

4.8.8.1.3 事故源参数

事故源参数见表 4.8-51。

4.8.8.1.4 气象参数

本次为一级评价，选取最不利气象条件及事故发生地的最常见气象条件分别进行后果预测。其中最不利气象条件取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%；最常见气象条件由 2018 年连续 1 年气象观测资料统计分析得出，包括出现频率最高的稳定度、该稳定度下的平均风速（非静风）、日最高平均气温、年平均湿度。

表 4.8-53　大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数						
基本情况	事故源经度（°）							
	事故源纬度（°）							
	事故源类型							
气象参数	气象条件类型	最不利气象				最常见气象		
	风速/（m/s）	1.5				2.16		
	环境温度/℃	25				14.45		
	相对湿度/%	50				50		
	稳定度	F				D		

其他参数	地表粗糙度/m	0.4（选取城镇外围）
	是否考虑地形	否
	地形数据精度/m	/

4.8.8.1.5 大气毒性终点浓度值选取

大气毒性终点浓度见表 4.8-54。

表 4.8-54　危险物质大气毒性终点浓度值表

序号	物质名称	CAS 号	毒性终点浓度-1（mg/m^3）	毒性终点浓度-2（mg/m^3）
1	苯	71-43-2	13000	2600
2	环氧丙烷	75-56-9	2100	690
3	甲醇	67-56-1	9400	2700
4	丙烷	74-98-6	59000	31000
5	一氧化碳	630-08-0	380	95

4.8.8.1.6 大气环境风险评价

大气毒性终点浓度值-1 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；2 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。

4.8.8.2 地表水风险影响分析

拟建项目发生泄漏、火灾事故时，除了对周围环境空气产生影响外，事故污水也可能会对周围的环境水体造成风险影响，可引发一系列的次生水环境风险事故。

为防止污水可能导致次生水环境风险事故，拟建项目建设 1 座 15000m^{3}事故水池能满足事故废水收集的需要。事故污水经过事故池的缓冲和调节处理后，依托公司自备污水处理站处理达标后排入园区污水处理厂处理，达标排放，达标排放。事故发生时，事故废水流入雨水明渠，经排雨水明渠进入事故池，此时关闭厂内雨水排放阀，防止消防污水直接外排。

综上所述，拟建项目事故状态时的消防污水送入事故池暂存，事故处理完成后，事故废水再通过污水泵送入污水处理站进行处理。项目发生事故时，消防污水不会直接排放到周围水体中，导致水体受到污染。

4.8.8.3 地下水风险影响分析

拟建项目采取了源头控制、分区防渗等措施，不会渗透进入土壤/地下含水层，地下水及土壤的环境风险影响较小。

4.8.8.4 对自然保护区的影响分析

拟建项目距离自然保护区实验区最近距离约为 980m。

拟建项目临近的山东黄河三角洲国家级自然保护区主要保护对象为湿地和鸟类，环境风险事故对于湿地和鸟类的影响分析如下。

4.8.8.4.1 对湿地的影响分析

拟建项目环境风险事故对湿地的影响源主要为事故废水。

新建 1 座 5000m^{3}事故水池 2 座，且 2 个事故水池之间有管道互相连通，满足事故状态下事故废水的收集、储存，同时分别设置事故水导排和收集系统便于事故废水和初期雨水的收集、输送。事故水经收集后排入事故水池暂存，送至厂区污水处理站处理后往东南排入东营港经济开发区污水处理厂，最后排入开发区东侧的神仙沟汇入渤海，事故废水不会对距北厂西侧 980m、距南厂西侧 1220m 的自然保护区实验区的湿地产生影响。

另外，拟建项目厂界围墙底部为 15cm 实体围墙，能有效隔离防火堤等厂内三级防控体系被事故炸毁的极端不利情况下的事故废水，将事故废水隔离在厂区内；同时，自然保护区东边界设置河道隔离带，并具有一定高度的堤坝，可作为区域环境风险事故的地表水防控体系，在风险事故的极端情况下，水道隔离带堤坝可以有效地阻隔事故废水漫流至自然保护区，防止保护区湿地地表水受到事故废水污染。因此，事故废水经厂内三级防控体系、厂界底部实体围墙、河道隔离带堤坝等防控后，不会对自然保护区实验区的湿地产生影响。

拟建项目在对可能产生地下水影响的各项途径均进行有效预防，确保各项防渗措施得以落实，并加强维护和厂区环境管理的前提下，可有效控制厂区内的废水污染物下渗现象，避免因污水与地下水发生水力联系而污染地下水。因此项目的建设对区域地下水环境及山东黄河三角洲国家级自然保护区的湿地产生的影响很小。

4.8.8.4.2 对鸟类的影响分析

拟建项目环境风险事故对鸟类的影响源主要为事故废气。

大气污染物对鸟类和陆地动物健康的定量影响研究资料很少。

目前，鹳类、鹤类主要分布在黄河故道两侧芦苇湿地和生态实验补水区，距离绿化隔离带约 9km；天鹅主要分布在黄河故道内，距离绿化隔离带约 13km；雁鸭类主要分布于黄河故道两侧湿地和生态补水实验区内，距离绿化隔离带 9km 以上，少量分布于孤北水库和水库周边芦苇丛中，距离绿化隔离带约 5km 以上；鸻鹬类主要分布于黄河故道入海口滩涂，距离绿化隔离带约 8km 以上。自然保护区内鸟类主要生境分布区域与绿化隔离带的相对距离均较远。

拟建项目生产装置区、储罐区及公辅工程均位于自然保护区绿化隔离带之外，厂界距自然保护区边 980m。事故状态下，拟建项目所排放的有毒物质短期内将会影响到自然保护区内的环境空气质量,但拟建项目风险源距离最近的鸟类重要活动区域约 5km 以上，通过污染物扩散衰减后，在鸟类活动范围内的浓度将会大大降低，不会达到对鸟类产生明显危害的水平，对保护区缓冲区、核心区影响可以接受。建设单位应根据报告书完善环境风险防范措施，确保事故状态下能够及时控制污染物排放，降低对周围环境尤其是自然保护区的影响。

4.8.8.5 事故连锁效应和事故重叠引发继发事故的可能性和后果

在化工企业中火灾和爆炸事故存在引起继发事故和次生灾害的可能性，拟建项目的这种危险性表现在：

1）生产装置

拟建项目生产装置等属于易燃、易爆物质，且工作环境一般都为高温高压，如果泄漏造成火灾爆炸，其热辐射可能会引起邻近设备表面达到燃烧温度，可能会发生事故连锁反应和继发事故。

2）储运系统

罐区如果泄漏会造成火灾，如果防范措施不当或措施不利，可能会进入排水系统或大气环境，造成事故连锁反应和继发事故。

4.8.9 环境风险管理

4.8.9.1 环境风险防范措施

4.8.9.1.1 大气环境风险防范措施

4.8.9.1.1.1 选址及总图布置

1）选址、总图布置严格执行国家的有关防火、防爆和安全卫生标准、规范，满足生产工艺流程的需要，符合生产过程中对防火、防爆、安全卫生、运输、安装及检修的需要。

2）总图布置根据工厂的生产流程及各组成部分的生产特点和火灾危险性，结合地形、风向等条件，按功能分区集中布置。可能散发可燃气体的工艺装置、罐区、装卸区或散发火花地点的全年最小频率风向的上风侧。

3）工艺装置采用露天或敞开框架布置，对易燃易爆封闭厂房尽量加大门窗泄压面积或采用屋面泄压，并加强通风换气，避免死角造成易燃易爆、有毒有害物质聚集。

4）火灾爆炸危险场所的建构筑物的结构形式以及选用材料符合防火防爆要求。

5）建筑结构抗震按当地地震的基本烈度设防。

6）合理设计装置内竖向标高，使雨水排放顺畅。

7）装置内设逃逸通道，以便发生事故时人员的安全撤离。

8）采取防止泄漏的可燃液体和受污染的消防水排出厂外的措施。

4.8.9.1.1.2 危险化学品贮运安全防范措施

对于拟建项目危险化学品的储运，应严格按照国家、行业的相关规定执行，主要包括：

1）定期检修设备，改进密封结构和加强泄漏检验以消除设备、管道的跑冒滴漏，尽可能采用机械化自动化先进技术，以隔离物质与操作人员的接触。

2）装运易燃易爆危险品机动车，应悬挂“危险品”标示，罐车要挂静电接地导链。危险品装卸前应对运输车辆、库房进行必要的通风清扫和检修，装卸中应注意起爆器材及性质相抵触的物品不得同时装运。

4.8.9.1.1.3 工艺技术设计安全防范措施

拟建项目有潜在火灾危险性，要求项目工程设计、建造和运行要科学规划，合理布置，严格按照防火安全规范设计，保证建造质量，严格安全生产制度，严格管理，提高操作人员素质和水平，以减少事故的发生。

1）各装置的布置在满足工艺流程需求的同时满足防火间距的要求。生产装置和辅助设施尽可能相对集中布置，平面布置执行《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008）的要求，将危险性大的设备集中布置；装置周围设消防通道，满足消防和检修的需要；装置内应设贯通式道路，道路应有不少于 2 个出入口；道路的路面宽不应小于 4m，路面上的净空高度不应小于 4.5m；生产装置周围应设环形道路。

2）爆炸危险区域内的仪表及其他电气设备按所处区域的防爆等级选用防爆型。

3）压力设备及压力管道应按规范设置安全阀和爆破膜等泄压设施；安全阀、爆破膜的出口连接应符合下列要求：可燃液体设备的安全阀出口泄放管应接入储罐或其他容器，泵的安全阀出口泄放管宜接至泵的入口管道、塔或其他容器；凡有易燃易爆介质的设备，均设供开停车使用的氮气置换设施；在进出装置的主要工艺管道上设置切断阀和盲板。

4）装置内地坪竖向和排污系统的设计应减少可能泄漏的可燃液体在工艺设备附近的滞留时间和扩散范围。火灾事故状态下，受污染的消防水应有效收集和排放。

5）对于塔类、建（构）筑物，增加相应的防雷措施。对于爆炸、火灾场所可能产生静电危险的设备和管道，均采取静电接地措施。

6）对不同工艺介质及操作条件分别选用耐腐蚀性能良好的材料；输送易燃易爆、有毒物料的泵绝大部分采用屏蔽泵或磁力泵；凡接触腐蚀性介质的管道、设备均采用耐腐蚀材料；承重钢结构应覆盖耐火层。

7）公用工程管道与易燃易爆介质管道相接时，连续使用的公用工程管道上应设置止回阀，并在其根部设切断阀；间歇使用的公用工程管道上应设止回阀和一道切断阀或设两道切断阀，并在两切断阀间设检查阀；仅在设备停用时使用的公用工程管道应设盲板或断开。

8）工艺装置密闭化、管道化，防止易燃易爆、有毒物质泄漏、外逸。

9）在跨越道路的可燃气体、可燃液体管道上不应设置阀门及易发生泄漏的管道附件；可燃液体、可燃气体的管道穿越道路时应敷设在管涵或套管内；各种工艺管道及含可燃液体的污水管道不应沿道路敷设在路面或路肩上下；可燃液体、可燃气体的管道不得穿过与其无关的建筑物；进出装置的可燃气体、可燃液体的管道，在装置的边界处应设隔断阀和 8 字盲板，在隔断阀处应设平台。

10）甲、乙 A类设备和管道应有惰性气体置换设施；可燃气体压缩机的吸入管道应有防止产生负压的措施；离心式可燃气体压缩机和可燃液体泵应在其出口管道上安装止回阀。

11）含可燃液体的污水及被严重污染的雨水应排入污水管道：与排水点管道中的污水混合后，温度超过 40℃的水；混合时产生化学反应能引起火灾或爆炸的污水。

12）生产污水管道的下列部位应设水封：工艺装置内的塔、泵、冷换设备等区围堰的排水出口；工艺装置、罐区或其他设施及建筑物、构筑物、管沟等的排水出口；全厂性的支干管、干管的管段长度超过 300m 时，应用水封井隔开。

13）罐区内的生产污水管道应设有独立的排出口，且应在防火堤外设置水封；在防火堤与水封之间的管道上应设置易开关的隔断阀；重力流循环水在工艺装置总出口处应设水封。

14）凡在开停工、检修过程中，可能有可燃液体泄漏、漫流的设备区周围应设置不低于 150mm 的围堰和导液设施。

15）设备设事故应急排放设施。

4.8.9.1.1.4 自动控制设计安全防范措施

生产装置采用 DCS 系统集中控制，并设置独立于 DCS 系统的联锁和紧急停车系统（ESD 系统）。DCS 系统、ESD 系统和主要现场仪表采用不间断电源（UPS）供电，在电源事故期间，UPS 至少可供系统正常工作 30 分钟。DCS、SIS、F&G 等仪表的供电采用 UPS 和 GPS 双电源系统，UPS 不间断电源还备有市电旁路开关，在 UPS 故障时，可通过旁路开关将 UPS 暂时甩掉进行维修，以保证仪表供电的安全可靠性。

根据装置不同需要设置相应的 SIS，SIS 的控制单元（控制柜）安装在装置内的现场控制间。SIS 与 DCS 之间采用通讯方式连接，重要的报警、联锁信号用硬线连接到 DCS。各 SIS 系统停车信号均连接到总调度室。

按照《石油化工企业可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》（GB50493-2009）在装置区可能有可燃气体泄漏和积聚的地方设置可燃气体检测报警仪；在装置区可能有有毒气体泄漏和积聚的地方设置有毒气体报警仪；在可能有火灾发生的地方设置火焰检测探头及烟雾检测探头。设置火灾（FIRE）和可燃/有毒气体（GAS）监测系统（下称 F&G），F&G 应独立于装置的 DCS 和 SIS 独立设置。各装置设置一套 F&G 系统，其系统的控制、处理单元与 DCS 机柜、SIS 机柜一起安装在现场机柜间，操作单元及人机界面设置在中心控制室一个单独的区域。控制单元与中心控制室之间采用通讯方式连接，中心控制室

用一套单独的系统管理各装置的 F&G 子系统，并连接到中心控制室的消防控制中心和调度室。

设置仪表及控制设备维护系统（AMS），自动地为智能检测和控制仪表，建立应用及维护档案，进行预测维护管理，以保证仪表的可靠运行，减少仪表故障、减少维护工作量，提高仪表及控制设备的管理效率；大型转动机械将设置在线运行状态检测系统（MMS），对大型机组进行状态监测，在线诊断、故障分析、预测维护、设定最佳运行参数，保证大型机组在安全的状态下长周期运行，在线运行状态检测系统与工厂管理网连接；对于重要加热炉设置 BMS（安全燃烧管理系统），设置烟道气氧含量分析器在线分析器，以实现安全点火、燃烧监视与管理、安全联锁保护，确保加热炉的安全运行。

根据《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），拟建项目涉及的加氢工艺为危险化工工艺，属重点监管工艺，应按要求进行监控。

4.8.9.1.1.5 危险化工工艺安全防范措施

拟建项目涉及的危险化工工艺为预加氢单元的加氢工艺。针对加氢工艺主要采用以下安全防范措施：

1）设置报警和联锁系统，包括温度和压力的报警和联锁系统；反应物料的比例控制和联锁系统；紧急冷却系统；搅拌的稳定控制系统；氢气紧急切断系统；循环氢压缩机停机报警和联锁；氢气检测报警装置等。

2）设置联锁和紧急停车系统，将加氢反应釜内温度、压力与釜内搅拌电流、氢气流量、加氢反应釜夹套冷却水进水阀形成联锁关系，设立紧急停车系统。

3）加入急冷氢气的系统。当加氢反应釜内温度或压力超标或搅拌系统发生故障时自动停止加氢，泄压，并进入紧急状态。

4）安全泄放系统，加装安全阀、爆破片等安全设施。

4.8.9.1.1.6 电气、电讯安全防范措施

1）在爆炸危险区域内选用符合国家标准规定的防爆型电气、仪表、通信设备。爆炸危险区内的建构筑物、相关设备、管道等按规范设置防雷、防静电设施。

2）装置内所有电缆及电缆桥架选用阻燃或难燃性。

3）本装置主要用电设备属于连续性运行负荷，自动化水平高、生产规模较大，电源中断会造成设备损坏，可能造成安全事故，因此大多数负荷等级确定为二级，由双电

源供电；当仅采用电源作为消防水泵房设备动力源时，应满足现行国家标准《供电系统设计规范》（GB50052）所规定的一级负荷供电要求。

4）在装置主要操作区、巡检通道、消防水泵房、配电室等场所设置应急照明；照明可采用蓄电池作备用电源，其连续供电时间不应少于 30min。

5）装置内的电缆沟有防止可燃气体积聚或含有可燃液体的污水进入沟内的措施。电缆沟通入变配电所、控制室的墙洞处应填实、密封。

6）工艺装置内建筑物、构筑物的防雷分类及防雷措施按现行国家标准《建筑物防雷设计规范》（GB50057）的有关规定执行；工艺装置内露天布置的塔、容器等，当顶板厚度等于或大于 4mm 时，可不设避雷针、线保护，但必须设防雷接地；可燃液体的钢罐设防雷接地，并应按《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008）的要求设置；可燃液体储罐的温度、液位等测量装置应采用铠装电缆或钢管配线，电缆外皮或配线钢管与罐体应作电气连接。

7）对爆炸、火灾危险场所内可能产生静电危险的设备和管道，均采取静电接地措施。可燃气体、可燃液体的管道在下列部位设静电接地设施：进出装置或设施处；爆炸危险场所的边界；管道泵及泵入口永久过滤器、缓冲器等。

8）汽车罐车和装卸栈台设静电专用接地线。

4.8.9.1.1.7 消防及火灾报警系统

1）企业应设置与生产、储存、运输的物料和操作条件相适应的消防设施，供专职消防人员和岗位操作人员使用。

2）厂区现有 13000m^3 消防水罐；消防泵站现有 5 台消防泵（3 台 Q=300m^3/h，2 台 500m^3/h，3 开 2 备），2 台消防稳压泵（Q=50 m^3/h、H=100m、N=45kW，1 开 1 备），2 座泡沫站。

3）本装置就近从现有室外环状供水管网不同环段接入消防管线至本界区内形成环状供水消防管网，按《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008）的要求，在环状消防管网上设置满足规范要求的消火栓和消防炮，并每隔 5 个消防栓（或消防炮）设切断阀门 1 个。

4）消防用水量应满足《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008）规定的要求。

5）根据《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008）中有关规定，在中心控制室、生产装置区以及罐区四周、办公楼、装卸车区等均设置火灾报警系统。火灾报警系统由火灾报警控制器、安全栅、火灾探测器、手动报警按钮以及电源系统组成。中心控

制室、办公楼等均设置一台火灾报警控制器。在建筑物内设置手动报警按钮、火灾报警探测器和声光报警器等。在露天装置区四周以及罐区四周设置防爆手动报警按钮。当安装在现场或建筑物的手动报警按钮或火灾探测器动作时，控制室报警控制器以及建筑物内的声光报警器会发出相应的声光信号。

火灾报警系统采用二总线结构， 所有设备均通过此与火灾报警控制器相连。根据规范规定，在中心控制室内设置一部火灾报警专用电话。

6）根据工艺需要设置电视监视系统，电视监视系统为数字式彩色系统，主要用于生产过程的监视。

7）在装置区设置扩音对讲系统。扩音对讲系统采用无主机形式，由无主机电话站、扬声器、电缆等组成。通信方式采用 4 通道方式，保证任意两个电话站之间通讯顺畅。综合柜设置在中心控制室，在控制室操作台上设置台式呼叫话站。在现场设置话站和扬声器，通过呼叫对讲系统专用电缆与综合柜相连。

扩音对讲系统供电由装置内部提供，扩音对讲系统合并分离柜以及附属的电源装置、信号发生器、火警连锁装置、配线箱等系统核心设备设置在设备柜内，该设备柜为仪表标准机柜，扩音对讲系统电源由装置机柜间提供。

扩音对讲通话站的配置应满足工艺生产的要求，扬声器的配置应考虑声场及环境噪声的因素，其声压等级一概选择高于环境噪声 10dB（A）。

扩音对讲系统的扬声器系统，必须具备优先等级控制，即当系统发出公共信号，比如火警信号时，其他正在进行的广播和通话必须同步停止；当系统进行全体广播时，其他正在进行的呼叫和通话必须同步停止；当系统的某个通话站进行呼叫和通话时，与其对应的扬声器必须同步进入禁声状态。

扩音对讲的扬声器系统，可与火灾报警系统进行联动控制，以便及时向装置区现场发出火灾警报信号，并通过扬声器发出事故紧急处理调度指令，确保火灾事故在初发期就得以及时处理。

4.8.9.1.1.8 化学品泄漏的风险防范措施

1）拟建项目在生产过程中涉及有毒有害物质，一旦发生火灾、泄漏等事故，要及时疏散周围人群。在处理过程中，消防水会携带大量有毒有害物质形成有毒有害的废水，由于消防用水瞬时量比较大，有毒有害物质含量也较高，任其漫流会导致污水通过排放管道进入污水处理装置，会对污水处理装置造成冲击，使废水不能达标排放，将会发生

污染地表水水质的恶性事故。北厂现有 5000m³事故水池 2 座、南厂在建 15000m³事故水池 1 座，以确保事故状态下废水不外排。

2）发生小量的泄漏时：针对不同的化学品收集于不同的容器中，当用水冲洗地面时，冲洗水必须进入污水处理装置，经综合污水处理装置处理达标后，才能排出厂外，严禁冲洗水直接外排，也不得进入雨水管网和清净下水系统。当发生大量的泄漏时，构筑围堤或挖坑收集，不准乱置乱弃。

为防止化学品泄漏事故的发生，建设单位应做以下工作：

（1）化学品贮存单位的主要负责人必须保证本单位危险化学品的安全管理符合有关法律、法规、规章的规定和国家标准的要求，并对本单位危险化学品的安全负责。主要负责人和安全管理人员，应当由有关主管部门对其安全生产知识和管理能力考核合格后，方可任职。

（2）拟建项目的生产人员必须接受有关法律、法规、规章和安全知识、专业技术、职业卫生防护和应急救援知识的培训，并经考核合格，方可上岗作业。

（3）化学品的贮存场所要设置通用报警装置，并保证在任何情况下处于正常使用状态。

4.8.9.1.1.9 运输风险防范措施

拟建项目主要副产品、辅助材料及危险废物（以上简称“危险货物”）的运输多采用公路运输，项目建成投产后，由建设单位委托有危险物品运输资质的单位承担；产品和物料的运输部分采用社会协作，部分采用自运和供应方运输。

1）运输资质管理要求

（1）按照交通部令 2005 年第 9 号《道路危险货物运输管理规定》，建设单位必须委托取得道路危险货物运输资质的单位承担运输任务；

（2）从事道路危险货物运输的驾驶人员、装卸管理人员、押运人员经所在地设区的市级人民政府交通主管部门考试合格，取得相应从业资格证。

2）车辆管理要求

（1）危险货物的运输必须使用专用车辆，专用车辆技术性能应符合国家标准《营运车辆综合性能要求和检验方法》（GB18565）的要求，车辆外廓尺寸、轴荷和质量符合国家标准《道路车辆外廓尺寸、轴荷和质量限值》（GB1589）的要求，车辆技术等级达到行业标准《营运车辆技术等级划分和评定要求》（JT/T198）规定的一级技术等级；根

据《关于在用液体危险货物罐车加装紧急切断装置有关事项的通知》（安监总管三[2014]74 号），安装紧急切断装置。

（2）建设单位应监督个委托的危险货物运输企业按照《道路货物运输及站场管理规定》中有关车辆管理的规定，维护、检测、使用和管理专用车辆，确保专用车辆技术状况良好。

3）运输管理要求

（1）建设单位应向委托诉承运人明示所运输危险货物的品名、数量、危害、应急措施等情况。

（2）根据拟建项目产生的危险货物的最终运输目的地，与运输企业一起提前策划运输线路，尽可能避开环境敏感点。线路应取得交通管理部门的批准。

（3）监督运输企业按既定线路、时间和车速运输危险货物。

（4）监督委托承运人按照国家标准《道路运输危险货物车辆标志》（GB13392）的要求悬挂标志。

（5）在道路危险货物运输过程中，除驾驶人员外，专用车辆上应当另外配备押运人员。押运人员应当对运输全过程进行监管。建设单位应监督驾驶人员和押运人员持证上岗。

（6）监督承运人严禁违反国家有关规定规定超载、超限运输。

（7）监督危险货物的装卸作业，应当在装卸管理人员的现场指挥下进行。监督运输车辆不得把危险货物与其它货物混装。

（8）监督危险货物运输专用车按规定配备 GPS 和有效的通讯工具。

4）应急处理措施

（1）建设单位应配备专职安全管理人员，制定突发事件应急预案，严格落实各项安全制度，把对危险货物运输管理纳入企业风险应急预案的范围，建立有效的应急响应系统；

（2）选择委托承运人时，严格考核其风险应急机构及措施的有效性；

（3）监督运输车国内按规定配备有与运输的危险货物性质相适应的安全防护、环境保护和消防设施设备；

（4）在危险货物运输过程中发生燃烧、爆炸、污染、中毒或者被盗、丢失、流散、泄漏等事故，驾驶人员、押运人员应当立即向当地公安部门和本运输企业或者单位报告，

说明事故情况、危险货物品名、危害和应急措施，并在现场采取一切可能的警示措施，并积极配合有关部门进行处置。运输企业或者单位应当立即启动应急预案。

5）应急设备

拟建项目物料运输均委托有运输资质的运输公司承运，运输车辆将根据国家和运输公司的要求根据运输物料的性质配备干粉灭火器、小型发电机、吸油毡等设备，在发生小型事故时使用。

4.8.9.1.1.10 管线破裂故障的风险防范措施

酸性水及酸性气管线设置连锁控制，事故状态下，可在 2min 内切断，并对泄漏出来的废水、废气进行必要的物理、化学处理，必要时对污染区域进行隔离，将受污染区域的污泥外运处理，把废水的危害降到最低。同时对泄漏原因进行排查，加紧维修管线，确认无泄漏后再恢复废水、废气排放。

4.8.9.1.1.11 化工视频监控探头的建设情况

拟建项目应在生产区域设置工业电视监控系统网络摄像机。在爆炸危险区域的设备均为防爆型。安全电视监控系统摄像机安装在各建筑主要出入口处。图像信号监视器安装在控制室/消防控制室内。

建设单位应将视频监控信息与环保部门、东营港经济开发区应急指挥中心联网。

4.8.9.1.1.12 应急撤离建议

1）应急撤离路线

一般情况下，公司内部人员沿进厂道路依据可能发生事故的场所，设施及周围情况、化学事故的性质和危害程度，当时的风向等气象情况确定撤离路线。

厂区内人员主要撤离路线：从事故发生区域沿厂区内道路向厂区门口方向撤离。厂区外园区内受影响范围内人员撤离路线主要是沿园区道路及就近道路向上风向撤离。

在公司厂区内主要建筑物内明显位置设置紧急撤离路线图，在应急出口和疏散通道应按规范设置明显标志，便于应急状态下人员撤离；在公司周边主要道路口应设置道路指引，确保紧急疏散车辆和人员能够按指定方向迅速撤离到安全地带。

2）区域应急疏散

大气毒性终点浓度值-1 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；2 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。

根据预测结果，拟建项目发生突发环境事件情况，东营港经济开发区的居民不需要应急撤离；但还应根据实际应急监测结果进行判定，如果区域居民区和村庄超出大气毒性终点浓度，企业应协助上级部门组织大气毒性终点浓度范围内的居民应急撤离，撤离路线主要是沿城市道路向上风向撤离，安置场所选为学校、公园等空地较大的区域。

4.8.9.1.2 事故废水环境风险防范措施

4.8.9.1.2.1 厂区水体污染防控体系

拟建项目事故废水环境风险防控体系设置建议如下：

1）一级预防与控制体系

装置围堰：凡在开停工、检修、生产过程中，可能发生含有对水环境有污染的物料泄漏、漫流的装置单元区周围，均设置不低于 150mm 的围堰和导流设施。

罐区围堤：在罐区设置防火堤，防火堤内设防渗措施，对水环境有污染的物料罐区污染排水切换到污水系统。防火堤外设置的雨水系统阀门为常关。发生事故时，事故区工艺物料、消防水及雨水均被拦截在防火堤内。

2）二级预防与控制体系

无法利用装置围堰、罐区围堤控制物料和被污染水时，关闭雨排水系统的阀门，将事故污染水排入二级事故缓冲设施，包括围堰、防火堤及事故水管道、检查井等。

3）三级预防与控制体系

设置末端事故缓冲设施，当两套及以上生产装置（罐区）发生重大生产事故，一、二级预防与控制体系的围堰、围堤、事故缓冲设施无法控制污染物料和污染消防水时，事故废水排入事故水池、公司污水处理站末端事故缓冲设施。

拟建项目末端事故缓冲设施为 1 座 15000m^3 事故水池，，采取防渗、防腐、防冻、防洪、抗浮、抗震等措施。

事故废水导排系统示意图见图 4.8-1

图 4.8-1　拟建项目事故废水导排示意图

正常情况下，罐区防火堤、装置区围堰与事故水池连接的截止阀处于关闭状态，事故水池的进水截止阀和出水截止阀均处于关闭状态，保证事故水池处于空池状态；正常情况下，排至厂外的清净雨水排放切断总阀处于常开状态。

综上所述，项目发生火灾事故时，消防污水不会直接排放到周围水体中导致水体受到污染。项目事故状态时的消防污水送入事故水池暂存，事故处理完成后，事故废水再通过污水泵送入污水处理站进行处理，最后达标后外排。

4.8.9.1.2.2 区域风险防范措施与联动

拟建项目环境风险防范防控系统纳入园区环境风险防控体系，一旦发生事故废水外溢厂区事故，立即上报园区启动应急联动，将事故废水控制在园区内，防止对神仙沟水质的不利影响。黄河三角洲自然保护区东边界设置河道隔离带，并具有一定高度的堤坝，可作为区域环境风险事故的地表水防控体系，在风险事故的极端情况下，水道隔离带堤坝可以有效地阻隔事故废水漫流至自然保护区，防止保护区湿地地表水受到事故废水污染。因此，事故废水经厂内三级防控体系、河道隔离带堤坝等防控后，不会对自然保护区实验区的湿地产生影响。

4.8.9.1.3 地下水环境风险防范措施

建设单位按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，对项目可能造成的地下水污染从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

具体地下水防渗措施及地下水环境的监控、预警详见“4.4.5 地下水环境保护措施”章节。

4.8.9.1.4 环境风险防范措施竣工环保验收内容

本次环评针对以上提出的风险防范措施，结合项目的自身特点，提出了风险防范、应急设施，环境风险防范措施纳入环保投资，具体见表 4.8-55。

表 4.8-55　拟建项目环境风险防范措施投资及竣工环保验收内容一览表

项目名称	防范措施	治理效果	投资（万元）
物料储罐围堰及切换设施	按照相关设计规范设计（最大泄漏量设计）	阻止物料泄漏时外溢	50
酸性气管道、酸性水管道连锁控制措施	PLC 连锁监控设施	事故状态下紧急切断	50
事故水池	15000m³事故水池 1 座	防止废液、废水直接进入水体	0
事故废水导排系统	事故废水导排管道、闸门等	事故废水导排	50
消防系统，消防设施	消防设施（消防栓、消防砂、灭火器等各类灭火器材）	降低事故影响	950
在线监测系统	可燃气体、有毒气体报警仪及监控设施	及时了解泄漏及事故发生情况，降低事故影响	300
应急人员个人防护	针对各种危险目标的应急防护设施	保护应急人员安全	20

4.8.9.2 环境风险应急预案

4.8.9.2.1 应急预案体系

如发生需要上级主管部门调度本区域内各方面资源和力量才能够处理的事故时，与上级应急预案和相关预案相衔接，按照《东营市突发环境事件应急预案》要求由上级应急指挥部门进行处理处置，还要求与安全应急预案联动。

振华石油化工应急预案体系见图 4.8-2。

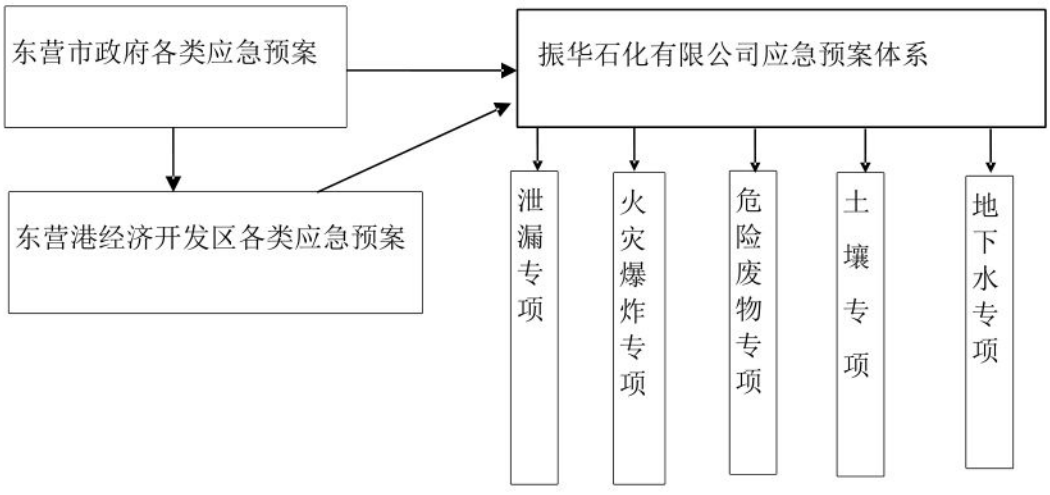


图 4.8-2　应急预案体系图

说明：1）公司级环境事件应急预案属于环境事件基本预案，必须服从上级政府应急预案，如《东营港经济开发区突发环境事件应急预案》《东营市突发环境事件应急预案》。

公司应急人员应积极配合其事故应急预案的演习，并根据演习情况及时修改应急预案。

2）事故状态下，若本公司环境事件应急预案与公司其他应急预案（如生产安全事故应急预案）同时执行，因各种原因发生冲突时，由总经理（特殊情况按照行政职务高低代替）作出决定，进行调整，保持救援行动高度一致性。

公司各岗位应依据本应急预案体系的要求，编制和修订本工序的应急预案，上报公司安全环保办公室备案，并纳入本应急预案体系。

3）区域联动。如发生需要上级主管部门调度本区域内各方面资源和力量才能够处理的事故时，与上级应急预案相关预案相衔接，按照《东营市环境保护局突发环境事件应急预案》的要求，由上级应急指挥部门进行处理处置。

对于重大或不可接受的风险（主要是物料严重泄漏、火灾爆炸造成重大人员伤害等），制定应急响应方案，建立应急反应体系，事件一旦发生可迅速加以控制，使危害和损失降低到尽可能低的程度。

4.8.9.2.2 应急环境监测

1）适用范围

本预案适用项目范围内发生的环保事故和应急情况的监测。

2）应急监测措施

（1）化验室（兼环保监测站）接到环保事故信息后，根据接报的情况判断可能的污染物质，进行应急准备，并立即组织有关人员，分别进行现场的监测采样和实验室的准备工作。

①人员及采样容器准备。技术人员 2 名、实验室人员 2 名、采样人员 2 名，采样容器要备足。

②生产装置出故障时，对各装置中心现场区域内相应的雨水井、生产污水井，现场大气及可能影响到的周边区域环境大气进行实时采样分析。水质分析项目为：pH、COD、氨氮、石油类、等；气体分析项目为：硫化氢、非甲烷总烃、CO 等。

③化验室分析人员取样后，应快速、准确的完成样品的分析，出具数据和保存，并保留样品。

（2）化验室在接到环境事故信息后，必须在最短时间内到达目的地采样，一般不超过 10min。

（3）当对某种污染物缺少监测手段时，安保部负责对外请求支援的联系与协调。

（4）监测数据可用电话或书面的形式以最快速度上报应急指挥中心。

（5）应急监测应做到当事故发生直到事故最终处理终结的全过程监测，其监测频次以满足较少损失和事故处理以及事故发生后的生产恢复的需求。

3）应急监测方案

环境应急监测方案详见表 4.8-56。

表 4.8-56　风险事故情况下环境应急监测方案一览表

项目	监测位置	监测因子	监测频率	备注
废气	事故发生地	非甲烷总烃、CO、甲醇、苯、甲苯、二甲苯、硫化氢、氨等	事故发生及处理过程中进行实时监测，过后 20min 一次直至应急结束	根据发生事故的装置确定具体的监测因子；根据风向调整采样点位置
	距离事故发生地最近敏感点			
	事故发生地上风向对照点			
	事故发生地下风向，按一定间隔的扇形或者圆形布点			
	自然保护区			
废水	污水处理站进口、出口	pH、COD、氨氮、石油类、苯、甲苯、二甲苯、等	事故发生及处理过程中进行实时监测，过后 20min 一次直至应急结束	根据发生事故的装置确定具体的监测因子
	雨水排放口			
	事故池			
地下水	以事故点位中心，事故下游网格点布点	pH、COD、氨氮、石油类、苯、甲苯、二甲苯、等	初始 1～2 次/天，第 3 天后 1 次/周直至应急结束	根据发生事故的装置确定具体的监测因子
土壤	事故发生地、对照点	石油烃、苯、甲苯、二甲苯、	应急期间 1～2 次/天，视处置进展情况逐步降低频次	根据发生事故的装置确定具体的监测因子

4.8.9.2.3 事故应急物资

针对拟建项目风险事故状况下的应急措施，建设单位应具备自主应急监测能力，应配备相关的应急物资、应急监测仪器设备，振华石油化工现有应急物资见**错误!未找到引用源。**，现有应急监测仪器设备见**错误!未找到引用源。**。根据前文分析，振华石油化工现有应急物资和应急监测仪器设备可满足拟建项目事故下需求。建议企业应加强自主应急监测能力建设。

4.8.9.2.4 区域应急联动

如发生需要上级主管部门调度本区域内各方面资源和力量才能够处理的事故时，与上级应急预案相关预案相衔接，按照《东营市突发环境事件应急预案》、《东营港经济开发区突发环境事件应急预案》的要求，由上级应急指挥部门进行处理处置，具体如下：

1）建设单位将地方政府应急预案的各执行及相关部门落实，并予以及时联系，确保发生事故时能够第一时间将事故信息进行反馈，并在发生不可控的重大事故时请求地方政府应急指挥中心采取指挥行动。

2）事故发生后，事故点所属的地方政府在接到拟建项目应急指挥中心的报告后，要第一时间按照“统一指挥、属地为主、专业处置”的要求，立即成立由所属各相关部门领导参加的现场指挥部，指挥协调公安、交通、消防、环保和医疗急救等部门应急队伍先期开展警戒、疏散群众、控制现场、救护、抢险等 救援行动，控制事态扩大。

3）事故发生后，事故点所属的地方政府应急主管部门在接到拟建项目应急部门的报告后，根据突发公共事件发展态势，组织派遣应急处置队伍，协助事发 地做好应急处置工作，并做好启动预案的各项准备工作。公共安全与应急委员 会办公室要密切跟踪事件发展态势，掌握事发地应急处置工作情况，及时传达 上级领导批示和要求，并做好有关综合协调和督促落实工作；

4）发生特别重大事故，采取一般处置措施无法控制和消除其严重危害时，由地方政府请求上级人民政府和有关方面给予支援；

5）实施扩大应急时，地方政府有关部门（单位）要及时增加应急处置力量，加大技术、装备、物资、资金等保障力度，加强指挥协调，努力控制事态发展。

6）确定地方政府各部门到达事故现场最近路线。

7）确定拟建项目应急指挥中心配合地方政府、附近企业单位应急指挥中心的人员责任和任务。

8）配合地方环保局进行泄漏物料的监视监测工作；对受污染水域的水质监测工作；组织污染事故清除工作；对应急反应中所回收的溢油，以及污染物的处理工作（包括临时储存地点的选择、处理方法的确定以及监督管理等工作）；受污染水域生态环境的恢复与监测工作。

9）联系地方公安局，请其协助负责污染区域以及应急反应相关区域的公共安全工作；对污染现场及相关区域的警戒工作；应急反应过程中交通秩序的维护；对污染现场的防火、防爆的监督管理。

10）联系地方气象局，请其协助负责为应急反应工作提供及时气象信息及预报信息。

11）在进行定期演练时，要配合地方政府应急预案，确定和完成在预案中的任务，避免发生重大事故时出现救援冲突和救援遗漏现象。

12）将地方政府的突发公共事件总体应急预案纳入培训学习的安排中，并将其列入事故应急演练执行过程中。

13）将拟建项目应急预案各执行部门地方政府应急预案各执行部门的人员名单、联系方式等明确纳入到应急预案。

4.8.9.3 与鲁政办发[2008]68 号文的符合性

拟建项目与《山东省人民政府办公厅关于进一步加强危险化学品安全生产工作的意见》（鲁政办发[2008]68 号）符合性分析见表 4.8-57。

表 4.8-57　拟建项目与鲁政办发[2008]68 号文符合性

序号	鲁政办发[2008]68 号文相关规定	拟建项目情况	符合情况
1	从 2010 年起，危险化学品生产、储存建设项目必须在依法规划的专门区域内建设。对没有划定危险化学品生产、储存专门区域的地区，投资主管部门不再受理危险化学品生产、储存建设项目立项申请，安全监管部门不再受理危险化学品生产、储存建设项目安全审查申请。新的化工建设项目必须进入产业集中区或化工园区，现有化工企业要有计划地逐步迁入化工园区	拟建项目位于东营港高端石化和新材料产业园	符合
2	强力推进危险工艺生产装置安装安全自动控制或安全连锁报警装置。要把涉及硝化、氧化、磺化、氯化、氟化或重氮化反应等危险工艺（以下统称危险工艺）的生产装置实现安全自动控制，纳入换（发）安全生产许可证条件	拟建项目涉及的加氢工艺为危险工艺，设置有安全联锁报警装置，在装置存在可燃气体、有毒气体泄漏的部位设置可燃气体报警仪和有毒气体报警仪以及安全泄放系统	符合
3	从严审批剧毒化学品、易燃易爆化学品、合成氨和涉及危险工艺的建设项目，严格限制涉及光气的建设项目	项目产品生产原料不涉及合成氨和光气的建设项目	符合
4	严格执行建设项目安全设施“三同时”制度。企业要加强建设项目特别是改扩建项目的安全管理，安全设施要与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用，确保采用安全、可靠的工艺技术和装备，确保建设项目工艺可靠、安全设施齐全有效、自动化控制水平满足安全生产需要	项目安全预评价报告已编制完成，安全设计与生产设计同步进行	符合
5	新建的涉及危险工艺的化工装置必须装备自动化控制系统，选用安全可靠的仪表、联锁控制系统，配备必要的有毒有害、易燃易爆气体泄漏检测报警系统和火灾报警系统，液化石油气体、剧毒液体等重点储罐要设置紧急切断装置	拟建项目采用自动化控制系统、有毒有害气体或易燃易爆气体泄漏报警系统，并设有紧急切断装置	符合

由上表可见，拟建项目的建设符合《山东省人民政府办公厅关于进一步加强危险化学品安全生产工作的意见》（鲁政办发[2008]68 号）要求。

4.8.10 环境风险评价结论与建议

4.8.10.1 项目危险因素

拟建项目主要危险物质为正丁烷、苯乙烯、环氧丙烷、丙烷、丙烯、液氯、氢气、氧气、干气苯、、硫化氢、氨等，主要分布在生产装置区、罐区等处，主要环境风险因素为储罐泄漏及火灾次生事故。建议加强风险防控管理，降低泄漏事故的风险。

4.8.10.2 环境敏感性及事故环境影响

拟建项目位于东营港化工产业园（东营港高端石化和新材料产业园、东营港经济开发区），但西侧 980m 分布有其他需要特殊保护保护区域-黄河三角洲自然保护区，大气环境敏感。

经预测，拟建项目大气毒性终点浓度-1 的影响范围为 0 人，大气毒性终点浓度-2 的影响距离范围内影响人口为 3506 人以上。

建设单位制定完善的突发环境应急预案，并与区域应急预案衔接。一旦发生事故，建设单位按照分级响应程序启动应急预案，做好应急监测和受影响群众的应急撤离工作。

4.8.10.3 环境风险防范措施和应急预案

拟建项目装置区及罐区安装泄漏报警装置，设置安全信号指示器、水喷淋装置，安装 24 小时监控摄像头，设液位计，压力表和安全阀，四周配备消防栓、灭火器等。一旦发生液氨泄漏事故，应立即开启喷淋系统，阻止液氨扩散。

拟建项目依托罐区设有防火堤或围堰、厂区设有事故水池、园区建设应急防控系统。拟建项目厂内环境风险防控系统纳入区域环境风险防控体系，并与区域风险防控设施、管理的衔接，按分级响应要求及时启动区域环境风险防范措施，实现厂内与区域环境风险防控设施及管理有效联动，有效防控环境风险。

拟建项目建成后，建设单位应对现有突发环境事件应急预案进行修订，将拟建项目纳入全厂突发应急预案体系，明确分级响应程序，并做好与地方政府突发环境事件应急预案相衔接。

4.8.10.4 环境风险评价结论与建议

本次评价制定了一系列的风险防范措施、应急预案以及应急监测方案，可将事故风险概率和影响程度降至最低。通过采取有效的预防措施和制定完善的应急救援预案，严格执行项目安全评价提出的安全对策措施，拟建项目的环境风险是可以防控的。

拟建项目属于较大环境风险的建设项目，须按要求开展环境影响后评价工作。

4.8.11 环境风险评价自查表

拟建项目环境风险评价自查表见表 4.8-58。

表 4.8-58　环境风险评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="11">完成情况</td></tr>
<tr><td rowspan="12">风险调查</td><td rowspan="2">危险物质</td><td>名称</td><td>丙烯</td><td>正丁烷</td><td>氨</td><td>硫化氢</td><td>苯</td><td>环氧丙烷</td><td>苯乙烯</td><td>干气（以乙烷计）</td><td>丙烷</td><td>石油气</td></tr>
<tr><td>存在总量/t</td><td>2048.2</td><td>2380.7</td><td>0.0082</td><td>0.014</td><td>1566</td><td>7920</td><td>7920</td><td>0.178</td><td>4308</td><td>8924.5</td></tr>
<tr><td rowspan="10">环境敏感性</td><td rowspan="2">大气</td><td colspan="5">500m 范围内人口数 0 人</td><td colspan="6">5km 范围内人口数 3506 人</td></tr>
<tr><td colspan="8">每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）</td><td colspan="3">/人</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地表水</td><td colspan="3">地表水功能敏感性</td><td colspan="3">F1□</td><td colspan="3">F2□</td><td colspan="3">F3 √</td></tr>
<tr><td colspan="3">环境敏感目标分级</td><td colspan="3">S1□</td><td colspan="3">S2□</td><td colspan="3">S3 √</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td colspan="3">地下水功能敏感性</td><td colspan="3">G1□</td><td colspan="3">G2□</td><td colspan="3">G3 √</td></tr>
<tr><td colspan="3">包气带防污性能</td><td colspan="3">D1□</td><td colspan="3">D2 √</td><td colspan="3">D3□</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">物质及工艺系统危险性</td><td>Q 值</td><td colspan="3">Q＜1□</td><td colspan="3">1≤Q＜10□</td><td colspan="3">10≤Q＜100□</td><td colspan="3">Q＞100 √</td></tr>
<tr><td>M 值</td><td colspan="3">M1□</td><td colspan="3">M2 √</td><td colspan="3">M3□</td><td colspan="3">M4□</td></tr>
<tr><td>P 值</td><td colspan="3">P1 √</td><td colspan="3">P2□</td><td colspan="3">P3□</td><td colspan="3">P4□</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">环境敏感程度</td><td>大气</td><td colspan="3">E1 √</td><td colspan="4">E2□</td><td colspan="4">E3□</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td colspan="3">E1□</td><td colspan="4">E2□</td><td colspan="4">E3 √</td></tr>
<tr><td>地下水</td><td colspan="3">E1□</td><td colspan="4">E2□</td><td colspan="4">E3 √</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境风险潜势</td><td colspan="2">Ⅳ+ √</td><td colspan="2">Ⅳ</td><td colspan="3">Ⅲ□</td><td colspan="3">Ⅱ□</td><td colspan="3">Ⅰ□</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价等级</td><td colspan="4">一级 √</td><td colspan="3">二级□</td><td colspan="3">三级□</td><td colspan="3">简单分析□</td></tr>
<tr><td rowspan="3">风险识别</td><td>物质危险性</td><td colspan="4">有毒有害 √</td><td colspan="7">易燃易爆 √</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="4">泄漏 √</td><td colspan="7">火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 √</td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td colspan="4">大气 √</td><td colspan="4">地表水□</td><td colspan="3">地下水□</td></tr>
<tr><td colspan="2">事故情形分析</td><td>源强设定方法</td><td colspan="3">计算法 √</td><td colspan="4">经验估算法 □</td><td colspan="3">其他估算法 □</td></tr>
<tr><td rowspan="4">风险预测</td><td rowspan="3">大气</td><td>预测模型</td><td colspan="3">SLAB √</td><td colspan="4">AFTOX √</td><td colspan="3">其他 □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">预测结果</td><td colspan="10">大气毒性终点浓度-1　最大影响范围 2180m</td></tr>
<tr><td colspan="10">大气毒性终点浓度-2　最大影响范围 5020m</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td colspan="11">最近环境敏感目标：无；到达时间：无。</td></tr>
</table>

与评价	地下水	下游厂区边界到达时间：无
		最近环境敏感目标：无，到达时间：无
重点风险防范措施		危险化学品的储运严格按照国家、行业的相关规定执行；工艺装置密闭化、管道化，防止易燃易爆、有毒物质泄漏、外逸；设置与生产、储存、运输的物料和操作条件相适应的消防设施；建设水体污染防控体系并保持完好；装置区、储罐区、仓库等均采取了源头控制、分区防渗等措施（重点防渗区防渗层的防渗性能不低于6.0m厚、渗透系数为1.0×10^{-7}cm/s的黏土层的等效防渗性能；一般防渗区防渗层的防渗性能不低于1.5m厚、渗透系数为1.0×10^{-7}cm/s的黏土层的等效防渗性能）；配备应急物资及应急监测仪器设备；完善突发环境事件应急预案并重新备案；定期进行培训及应急演练，并做好与地方政府突发环境事件应急预案的衔接等。
评价结论与建议		本次评价制定了一系列的风险防范措施、应急预案以及应急监测方案，可将事故风险概率和影响程度降至最低，提出的建设项目的环境风险防范措施有效。通过采取有效的预防措施和制定完善的应急救援预案，严格执行项目安全评价提出的安全对策措施，拟建项目的环境风险是可以防控的。
注：“□”为勾选项，“　　”为填写项。		

5 环境保护措施及其可行性论证

5.1 施工期环保措施及其可行性论证

建设单位的建设活动应严格按《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令第 3 号）等要求进行。

5.1.1 废气污染控制措施

1）施工扬尘

建设单位应按照《山东省扬尘污染防治管理办法》（山东省人民政府令第 311 号修订）及《山东省环境保护厅关于贯彻实施<山东省扬尘污染防治管理办法>有关问题的通知》（鲁环函 [2012]179 号）、《东营市工业企业堆场扬尘治理技术导则（试行）》（东环委办[2018]25 号），与施工单位签订施工承发包合同，明确施工单位的扬尘污染防治责任，将扬尘污染防治费用列入工程预算。

为了减少施工扬尘对周围环境的影响，提出以下几项措施：

（1）在施工时，对施工现场采取洒水、遮盖、围栏等控制措施，抑制扬尘产生。避免起尘原材料的露天堆放，所有来往施工场地的多尘物料应用帆布覆盖。禁止在 4 级以上大风天气进行渣土堆放作业。

（2）在施工中做好科学的组织施工设计，及时运走弃土，及时进行地表植被恢复，避免土方长期裸露堆放，减少扬尘。

（3）设置洗车平台，完善排水设施，防止泥土粘带。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）物料、垃圾运输车辆，应尽可能采用密闭车斗，并保证物料不遗撒外漏。若无密闭车斗，物料、垃圾的装载高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗应用苫布遮盖严实。运输车辆进入施工场地应低速行驶，或限速行驶，减少扬尘产生量。

（5）施工过程中，应采用商品（湿）水泥和水泥预制件，尽量少用干水泥，不设混凝土搅拌站，禁止现场消化石灰、拌合成土或其它有严重粉尘污染的作业。

2）燃油废气

施工单位应合理安排施工工序和场地，减少运距，尽量采用高效、节能、环保型机械和运输工具，使用高品质燃油并节约燃油，减少尾气排放。

5.1.2 噪声污染控制措施

为减小施工噪声对周边环境敏感目标产生的影响，要求建设单位采取以下措施：

1）尽量选用先进的低噪声设备。

2）采用先进的施工工艺，合理选用施工机械。

3）精心安排，减少施工噪声影响时间。安排施工计划时，应尽可能避免大量的高噪声设备同时施工；尽量加快施工进度，缩短整个工期；企业夜间不得施工，如遇到抢修、抢险作业和因生产工艺上要求或者特殊需要必须连续作业的情况，须获得夜间施工许可证后方可施工。

4）加强对机械的维护保养，避免由于设备性能差而增大机械噪声的现象发生；闲置不用的设备应立即关闭；运输车辆进入现场应减速，并减少鸣笛。

5）建立临时声障。对位置相对固定的机械设备，能在棚内操作的尽量进入操作间，可适当建立单面声障。

6）运输车辆属移动性污染源，除采取上述降噪措施外，还需对运输路线进行管理，运输路线尽量避开居住区等人群密集的地方，在集中居民住宅区附近减少喇叭鸣放。

5.1.3 固体废物污染控制措施

施工现场必须设立施工垃圾及生活垃圾的收集设施，并及时回收利用废弃建材，不可利用的施工垃圾统一清运至政府指定的建筑垃圾处理站；施工现场不设施工营地，生活垃圾产生量较少，收集的生活垃圾由当地环卫部门及时清运，统一处理。

1）按照市容环境行政管理部门的要求，将建设工程废物运送到指定的消纳场所，不得丢弃、撒漏，不得超出核准范围承运建设工程废物。

2）及时清运建设工程废物，在工程竣工验收前，应将所产生的建设工程废物全部清除，防止污染环境。

3）运输固体废物应当使用密闭车辆；建设、施工单位不得将建设工程废物交给未经核准从事运送建设工程废物的单位和个人运输。

4）各种固体废物采取有效处置措施，分类集中收集、及时清运，避免露天长期堆放可能产生的二次污染。对于施工垃圾、废弃建材，要求分类收集和处理，其中可利用的物料，应重点就近利用，纸质、木质、金属质和玻璃质的垃圾可外卖给收购站。

5）生活垃圾应分类回收、统一收集，做到日产日清，严禁随地丢弃，委托环卫部门及时清运处理。

5.1.4 废水污染控制措施

施工场地四周设置防洪沟，临时渣场设置挡渣墙及雨水池，施工废水经防渗沉淀池处理后回用于地面洒水抑尘及车辆冲洗，防止对周边水体产生污染。

生活污水和施工废水在施工场地修建临时废水收集渠道与沉淀池，收集后送现有污水处理站处理后达标排放。

此外，应严格环保管理，防止污水“跑、冒、滴、漏”现象的发生。

5.1.5 生态环境保护措施

施工期土地保护措施包括：

1）施工结束后对临时用地，尽快恢复其原有的生态功能。

2）严禁大量的施工垃圾乱堆乱放。

3）地面开挖的渣土及时回填，减少渣土堆放时间。

4）当雨季来临时提前做好防护工作，疏通厂区范围内雨水排水管路，防止雨水在厂区内堆积。

5.1.6 社会影响控制措施

拟建项目施工运输作业可能会对地方交通产生一定的影响。施工期应注意对交通设施的安全保护，避免损害道路；应避开交通高峰期，表明施工的时间与安全提示等；加强运输队伍的安全环保教育宣传，文明驾驶。

以上施工期环保措施，经济合理，技术可行，针对性较强，能够有效地降低或减少施工期诸多环境影响因素带来的不利影响。

5.2 运营期环保措施及其可行性论证

5.2.1 运营期废气治理措施可靠性分析

拟建项目废气包括有组织和无组织废气，其中有组织废气包括拟建项目工艺加热炉烟气、导热油炉烟气、催化剂再生烟气和依托污水处理站废气、装卸区废气；无组织废气主要包括拟建项目装置区和依托储罐区无组织废气。

5.2.1.1 工艺加热炉燃烧烟气污染防治措施

5.2.1.1.1 污染防治措施

生产装置排放的废气主要来自装置加热炉的燃烧废气、催化剂再生废气。项目采用优化燃料结构，进行燃料气脱硫，从源头上的燃料进行控制，使燃烧废气均能达标排放。

1）采用低硫燃料是减轻对大气污染的根本措施。拟建项目装置加热炉均以脱硫后的干气为燃料，干气含硫量≤10ppm，从而减少燃烧烟气中 SO_2 的排放量。

2）采用低氮燃烧器。为了降低炉窑燃烧废气中氮氧化物的产生量和排放量，项目各装置加热炉均采用低氮燃烧器。最大限度地抑制 NO_x 的生成，可减少 NO_x 产生量 30%～60%。

5.2.1.1.2 措施技术可行性分析

1）自产燃料气经脱硫后作为加热炉的燃料是石化企业普遍采取的措施，燃料气所含硫元素主要以 H_2S 形式存在，干气脱硫采用采用 MDEA（N-甲基二乙醇胺）水溶液吸收脱除硫化氢，脱硫效率高，脱硫后的干气含硫量≤10ppm，加热炉污染排放优于排放标准要求。

2）从燃料平衡可见，拟建项目自产的干气能满足工艺加热炉燃料消耗的需要。

3）低氮燃烧器是采用低 NO_x 燃烧技术，用改变燃烧条件的方法来降低 NO_x 的排放，是应用最广，相对简单、经济，并且是有效的方法。

根据燃烧过程中 NO_x 的生成机理，低 NO_x 燃烧技术降低 NO_x 的主要途径有：减少过量空气及降低燃烧区域的氧浓度；降低燃烧温度；对热力型 NO_x，缩短在高温区的停留时间，而对燃料型 NO_x，在氧浓度较低情况下，增加可燃物在火焰前峰和反应区中的停留时间。具体的措施有：分级燃烧、再燃烧、烟气再循环等。低 NO_x 燃烧器是将这些原理用于燃烧器，使燃烧器不仅能保证燃料着火和燃烧的需要，还能最大限度地抑制 NO_x 的生成。目前各种类型的低 NO_x 燃烧器，NO_x 降低率一般在 30%～60%。

5.2.1.2 废碳酸钠回收炉燃烧烟气污染防治措施

考虑到烟气中氮氧化物产生浓度的不确定性，经与建设单位、设备厂家讨论确定，在电袋除尘器之后配套低温 SCR 脱硝装置，以确保烟气实现稳定达标排放。

烟气治理措施情况简要介绍如下。

①电袋除尘器

废碳酸钠回收炉中产生烟气中携带的碳酸钠，具有一定的粘性和附着性，常规均采用静电除尘器，但静电除尘器达不到烟尘 10mg/Nm3 的排放要求，而单纯使用布袋除尘器又容易堵塞布袋，故本项目选用电袋除尘器，可以有效提高除尘装置的运行周期。

电袋除尘器处理流程如图 5.2-1 所示。

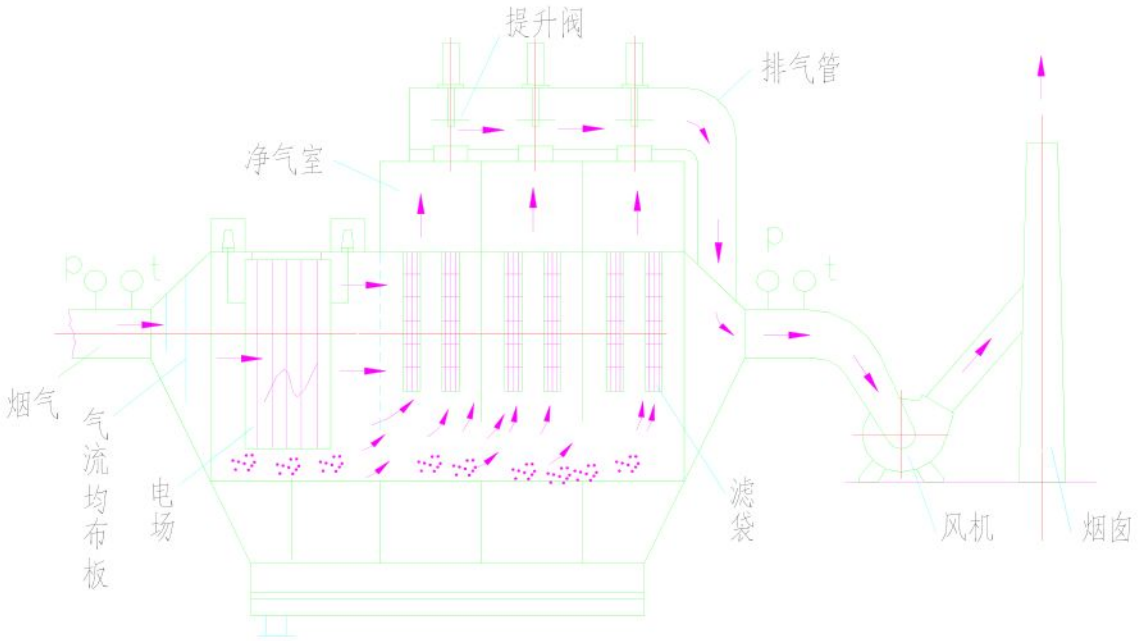


图 5.2-1　拟建项目烟气治理用电袋除尘器流程图

除尘器整体上主要结构为两个部分：

I）前级电场，有阴阳极、振打机构、高低压供电装置等。

Ii）后级布袋，有滤袋袋笼装置、清灰系统、提升阀、压力差压及温度检测装置、预涂灰装置、旁路系统、控制设备。由于烟气温度在 200℃，含硫量<1%，滤袋材质选用 P84+PTFE。

电袋除尘装置位于焚烧炉空气预热器与引风机之间，在除尘装置进口连接烟道上装圆盘阀，出口连接烟道上装插板阀。引风机位于除尘装置后，采用正压输送，将烟气送至烟囱出口。引风机采用变频电机调节燃烧室通风。

②SCR 脱硝装置

根据除尘后的烟气情况，SCR 装置初步计划选用蜂窝式低温催化剂，设计运行温度为 180～200℃，采用 10%尿素溶液为还原剂，设计脱硝效率大于 50%，在 SCR 本体内自上至下布置 1 层催化剂（使用 1 层、备用 1 层）。

催化剂主要成分为五氧化二钒、三氧化二铁等，设计使用寿命为 3 年（连续运行 24000h，更换后的废催化剂作为危险废物处理），催化剂的一次装填量 3 立方，密度按 0.6t/m3 考虑，则脱硝催化剂的一次装填质量为 1.8 吨。

根据设计方案，SCR 装置氨逃逸率控制小于 2.5mg/m^3。

SCR 脱硝装置设置在除尘器之后，采用立式结构，烟气水平地进入反应器顶部并且垂直向下通过反应器进行脱硝。

拟建项目配套碱液焚烧炉处理流程及烟气治理、排放情况见图 2-17。

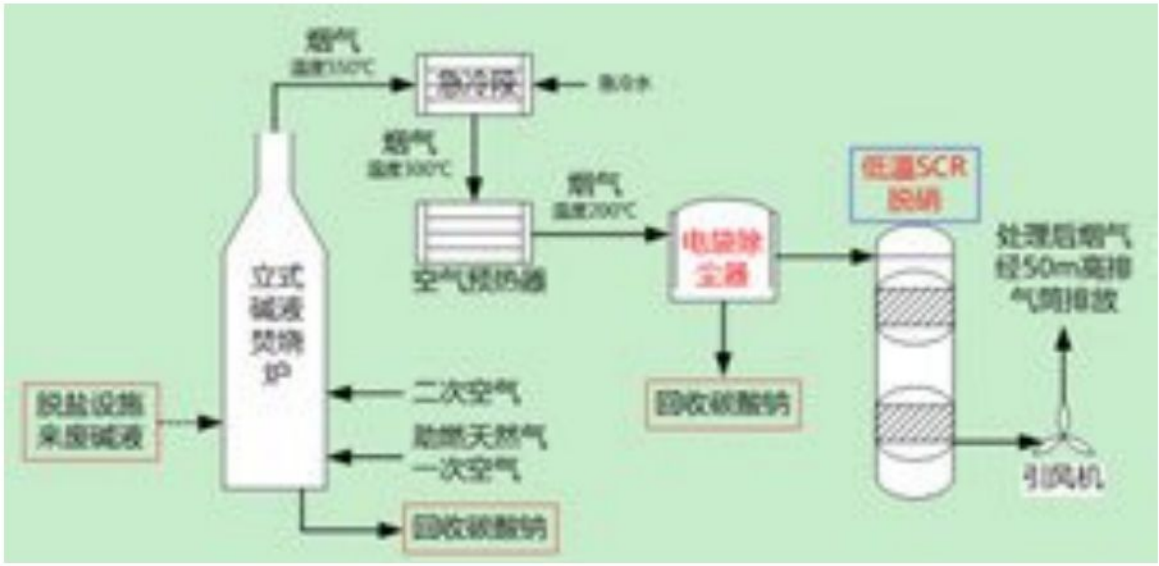


图 5.2-2　拟建项目配套碱液焚烧炉处理流程及烟气处理流程图

5.2.1.3 正丁烷反应炉燃烧烟气污染防治措施

拟建项目采用低氮燃烧技术，招标时要求 NO_x 的产生浓度限制在 100mg/Nm^3 以下，同时在炉后采取脱硝技术进一步脱除烟气中的 NO_x。

（1）脱硝工艺的选择

目前广泛应用的烟气脱硝技术主要有选择性催化还原法（SCR）和选择性非催化还原法（SNCR）

SCR 脱硝技术是向温度为 320～420℃的烟气中喷入还原剂 NH_3（气态），在催化剂的作用下，选择性地将烟气中 NO_x 还原生成 N_2 和 H_2O。SCR 脱硝装置一般布置在锅炉省煤器与空气预热器之间。SCR 脱硝工艺脱硝效率高，初期投资和运行费用高。

SNCR 脱硝技术是指在没有催化剂的作用下，向温度区域为 800～1050 ℃的炉膛中喷入氨基还原剂，还原剂迅速热解成 NH_3 与烟气中 NOx 反应生成 N_2 和 H_2O。SNCR 技术是以炉膛（分离器）作为反应器，还原剂一般采用氨、氨水或尿素等。

SCR 工艺与 SNCR 工艺的比较见表 5-1。

表 5-1　SCR 工艺与 SNCR 工艺的比较

项目	SCR	SNCR
适应性及特点	适合排气量大，连续排放源	适合排气量大，连续排放源
脱除 NO_x 效率	70～90%	25～40%
逃逸 NH_3	＜3uL/L	＞5uL/L
NH_3/NO_x	＜1	＞1
投资	较高	较低

项目	SCR	SNCR
运行费	较低	较高
维修费	较高	较低
优点与不足	二次污染小，净化效率高，技术成熟，设备投资高，关键技术难度较大	不用催化剂，设备和运行费用少，氨用量大，对反应温度和停留时间的控制难度较大

SCR 装置运行可靠，脱硝效率高，可达到 90%，而 SNCR 法虽然投资低，但氨用量大，最重要的是脱硝效率低。因此，拟建项目选用选择性催化还原法（SCR）脱硝工艺。

根据《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性催化还原法》（HJ 562-2010）对 SCR 脱硝系统工艺设计的主要指标规定，脱硝效率不得低于 80%，氨的逃逸率小于 2.5mg/m^3。

SCR 的脱硝是技术最成熟的一种烟气脱硝技术，经济上也比较合理。

（2）还原剂的选择

SCR 脱硝技术目前可采用的还原剂主要为液氨、尿素和氨水。

液氨是一种可压缩性液化有毒气体，当氨气泄漏时会对现场工作的员工以及住在附近居住区的居民造成相当程度的危害。按照《重大危险源辨识》（GB18218-2009）规定，单元内氨存在的量大于 10t，则属于重大危险源，即其环境风险较大。按照《建筑设计防火规范》（GB50016）的规定，液氨储罐与周围的道路、厂房、建筑等的防火间距不小于 15m。

尿素是农用肥料，利用尿素作为脱硝还原剂时需要利用专门的设备将尿素转化为氨。由于尿素在运输、储存中无需考虑安全及危险性，因此，在环境和安全要求比较高的地区，用尿素制氨作为烟气脱硝系统还原剂将是一种适当的选择。

氨水是氨的水溶液，有强烈的刺激性气味。通常脱硝还原剂所用的氨水是 25%的氨水溶液。按《危险化学物品名录》（GB12268）规定，氨水也是一种危险品，但与液氨比，氨水在储存时的危险性略低，但其运输过程中的危险性大于液氨。且由于外购氨水仅 25%浓度，加热气化耗能大，运输和贮存的成本较高。

还原剂选择、储存及制备系统是烟气脱硝工艺中的一个重要环节，相比三种还原剂虽然液氨已成功地为全世界的烟气脱销系统使用了 20 余年，但它具有最大的安全风险，最高的核准费用以及最多的法规限制；尿素被认为是安全的脱硝还原剂，但其建设及运行费用较高；氨水作为脱硝还原剂，其设备投资以及运行的综合成本，在三者中最高，并且与液氨一样，同样存在着安全隐患。

还原剂的选择应综合考虑设备投资、占用场地、运行成本、安全管理及风险费用等。三种还原剂的综合成本比较见表 5-2。

表 5-2　还原剂选择的综合成本比较

还原剂选用	尿素	氨水	液氨
设备投资	高	中	低
占用场地	小	大	大
运行还原剂成本	中	高	低
运行能耗成本	中	高	中
安全管理费用	无	中	高
风险费用	无	中	高

综合考虑，选择风险适中的氨水作为还原剂。

5.2.1.4 催化剂再生烟气的污染防治

5.2.1.4.1 污染防治措施

自系统来的氮气和净化压缩空气（补充用）按一定比例混合进入再生气分液罐分液后，经再生气压缩机进入再生气换热器与循环气体换热，然后进入再生加热炉加热至一定温度（480℃）去芳构化反应器，从床层底部自下而上进行催化剂烧焦。烧焦后高温烟气经低压蒸汽发生器、再生气换热器与再生气换热后，由再生气空冷器冷却至 55℃，一部分再生烟气通过排气筒排放，另一部分进入再生气分液罐。

5.2.1.4.2 技术可行性分析

拟建项目采用反应器内再生工艺，通过控制空气补充量和热空气温度，可有效降低烟尘和氮氧化物产生量。类比同类项目催化剂再生烟气数据，芳构化催化剂再生烟气污染物排放浓度较低，能够实现达标排放。

5.2.1.5 SCR 脱硝氨逃逸控制措施

1）保持合理的烟气流量，保持烟气分布的均匀程度。

2）优化喷氨调节自动，定期检验 NO_X 分布均匀度并调整喷氨分配阀门开度，定期校验 CEMS，严格控制氨的喷入量，防止氨气过量而造成氨逃逸。

3）加强反应器吹灰，避免含尘烟气或落灰堵塞喷嘴。

5.2.1.6 装置有机尾气污染防治措施

顺酐装置工艺废气主要为吸收塔尾气、喷射泵尾气、洗涤塔尾气和冷凝器不凝气，该部分废气均通过废气总管网输送至配套建设的 RTO 蓄热式焚烧炉进行焚烧处理。

RTO（Regenerative Thermal Oxidizer、简称 RTO），即蓄热式焚烧炉，属于目前高效的有机废气治理设备，与传统的催化燃烧、直燃式热氧化炉（TO）相比，具有有机物去除率高（≥99.5%）、运行成本低、能处理大风量低浓度废气等特点，浓度稍高时，还可进行二次余热回收，大大降低生产运营成本。

其原理是把有机废气加热到 900℃以上，使废气中的有机物（VOCs）氧化分解成二氧化碳和水。氧化产生的高温气体流经特制的陶瓷蓄热体，使陶瓷体升温而“蓄热”，此“蓄热”用于预热后续进入的有机废气，从而节省废气升温的燃料消耗。陶瓷蓄热体分成多个室，每个蓄热室依次经历蓄热-放热-清扫等程序，周而复始，连续工作。蓄热室“放热”后应立即引入适量洁净空气对该蓄热室进行清扫（以保证 VOCs 去除率在 99.5%以上），只有待清扫完成后才能进入“蓄热”程序。废气分解效率达到 99.5%以上，热回收效率达到 95%以上。

RTO 主体结构由氧化室、陶瓷蓄热室和切换阀等组成。根据不同废气处理需求，选择不同的热能回收方式和切换阀方式，相应的 RTO 装置又可分为阀门切换式和旋转式。

拟建项目 1 套 10 万 t/a 顺酐氧化反应单元配套的 2 座 RTO 炉，每座 RTO 炉设计处理能力 12.5 万 Nm^3/h，配套余热回收系统，用于副产蒸汽。

①RTO 蓄热式焚烧炉工艺流程

拟建项目采用五塔式 RTO 装置，炉体采用 5 个蓄热式和 1 个共氧化室组成，五个蓄热室分别执行吸热、放热、吹扫功能，轮就进行，设计停留时间大于 1s。

a．在尾气自身高压和换向阀作用下，待处理有机气体进入 1#及 2#塔蓄热体（该陶瓷蓄热体储存了上一循环中的热量），陶瓷蓄热体放热降温，有机废气吸热升温，废气中的 VOCs 在升温过程中，发生分解反应，离开蓄热室后，以较高温度进入氧化室。在氧化室内，有机气体温度升温达到 900-1000℃ ，使 VOCs 气体发生充分的热分解反应，变成 CO_2+H_2O。氧化室有两个作用：一是保证废气能达到设定的氧化温度；二是保证 VOCs 气体有足够的停留时间，装置设计滞留时间≥1sec。

b．有机气体在氧化室内焚烧，变成净化的高温气体后离开氧化室，进入 4#及 5#塔蓄热室（前一循环已被冷却），和陶瓷蓄热体发生热交换，放热降温排出；陶瓷蓄热体固定床吸收大量热量后温度升高（用于下一循环加热废气），降温后的净化气体经烟囱

排放到大气中。氧化系统同时引入一小股新鲜空气（或反抽废气）吹扫 3#塔室。

c．循环完成后，进气与出气阀门进行一次切换，进入下一循环，废气由 1#及 5#塔蓄热室进入，经氧化室后，由 3#及 4#塔蓄热室排出，同时 2#塔进气、出气换向阀均关闭，吹扫阀打开，对 2#塔蓄热室吹扫。

d.每完成一个步骤，VOCs 气体和洁净气体就会交互换向。每一个蓄热室都会依次历经蓄热-放热-吹扫程序，系统周而复始，连续运行。

e.如有机气体浓度过高，致使氧化室内温度超温，多余热量必须经高温泄放管道引出，从而保证炉膛温度在安全范围内。

f.根据拟建项目特点，保证系统在工艺要求条件下能稳定连续运行，并设置返烧/烘烤模式。

五塔式 RTO 装置设计参数见表 5.2-3。

表 5.2-3　五塔式 RTO 装置设计参数

尾气处理方式	5 塔 RTO
总处理量	125000m^3/h
尾气进口温度	70℃
烟气温度	95～130℃（余热利用后平均温度）
RTO 操作弹性	30～110%
蓄热体类型	陶瓷蜂窝体
陶瓷蓄热体换热效率 %	最高可达 95%
氧化温度	900～1000℃
废气 VOCs 去除率	≥99.5%
尾气停留时间	≥1.0 s
氧化炉外壁温度	≤60℃(室外温度 27℃，无风情况下)
装置预热方式	天然气燃烧器（开工时使用）
RTO 燃料消耗	尾气自身热值，不需要外供燃料

②炉体结构介绍

a．炉体钢结构

氧化炉壳体由碳钢板焊接而成，外表面用角铁作加强筋，壳体密封良好。炉体及钢格板和废气直接接触的部件及管道采用不锈钢材料，壳体内部涂耐高温耐腐蚀涂料，外表面涂耐高温底漆和面漆。炉体上安装有 2 个炉门，及燃烧器安装法兰及温度、压力检测器安装接口。

b．炉体内保温

氧化室和蓄热室内保温采用耐高温硅酸铝纤维模块（高铝型），耐温 1200℃，比重 240kg/m^3，厚度 230～250mm。炉衬模块固定件与炉体焊接时 100%进行锤击实验，以避免炉衬的松懈或脱落。保证炉体壳体外壁温度小于 60℃（环境温度 27℃，无风情况下）。

c．蓄热室

蓄热室内布置的陶瓷蓄热体是完成烟气和尾气间接热交换的媒介，是实现热量极限回收和低能耗处理尾气的核心设备。其作用是将烟气的部分热量由蓄热体蓄存起来，用于预热尾气，使尾气进入炉膛时氧化燃烧更彻底，甚至可以直接引燃尾气。单个蓄热室有效容积 54m^3，蓄热室运行焚烧温度 870～1000℃，设计焚烧温度 1200℃。

RTO 设施对 VOCs 的去除率可保证在 99.5%以上。由于 RTO 设施废气氧化室的氧化温度在 900℃以上，在此条件下氧化处理后的烟气中含有一定的氮氧化物，根据海湾环境科技（北京）股份有限公司为振华石油化工有限公司顺酐装置提供的技术协议，氮氧化物产生浓度不高于 60mg/m^3，本次评价保守考虑按 60mg/m^3 考虑。拟建项目顺酐装置工艺废气不含硫，由于工艺废气中丁烷等有机物含量高，热值较高，RTO 装置不需要天然气等含硫燃料助燃，因此不产生 SO_2 等含硫污染物。

5.2.1.7 污水处理站废气污染防治措施

5.2.1.7.1 污染防治措施

拟建项目对自备污水处理站进行全封闭处理，设置臭气负压收集系统，最后通过生物洗涤过滤+活性炭吸附处理，设计收集率 99%以上，废气处理设施设计处理规模 15000m^3/h，NH_3、H_2S 去除效率不低于 90%，非甲烷总烃去效率为 85%，处理后废气经 1 根高 15m 排气筒排放。

5.2.1.7.2 措施技术可行性分析

目前国内污水处理站恶臭气体收集、处理技术和设备已相当成熟，普遍应用的集中恶臭气体收集、处理技术的对比分析结果具体见表 5-4。

表 5-4　集中恶臭气体收集、处理技术的对比分析表

	生物滤池除臭法	化学洗涤除臭法	活性炭吸附除臭法
除臭原理	利用自然界细菌和微生物对臭气的吸附、吸收、消化和降解过程来自然除臭	利用酸、碱性气体的化学反应去除恶臭气体。例如硫化氢、甲硫醇、甲硫醚、二硫化碳等强酸性气体用氢氧化钠去除；氨气等碱性气体用硫酸去除	经过活化的炭体内部形成许多孔道，具有很大的比表面积，表面弱电力可以吸收并在自身内保存臭气物质，而具有处理异味气体的功能
系统组成	气体收集输送系统：构筑物封闭加盖、管路、风机组成；加湿、过滤系统：加湿喷淋器+水泵+加热/降温器；生物过滤系统，由过滤池、滤料+附件组成；生物氧化，生物介质球+氧化池；DCS控制系统	洗涤塔；塔内填料；填料支撑装置；液体分布器；循环泵；加药及监控系统；除雾装置。	活性炭吸收器；防腐风机；排风扇；耐腐蚀排放管道阀门；差压计；控制面板。
工艺过程	恶臭气体在适宜条件下通过长满微生物的固体载料，恶臭物质先被吸收、微生物氧化分解，完成废气的除臭过程	需处理气体进入洗涤塔，在填料中与化学吸收液混合发生化学反应生成没有臭味的物质，完成除臭的过程	需处理的含恶臭物质的气体通过活性炭装置，气体得到净化，完成气体的除臭过程
特点	优点：绿色除臭方法，不产生二次污染，操作维护简单，自动化操作，无需人工值守，运行稳定，抗冲击负荷能力强。缺点：占地面积大，需定期更换填料。	优点：系统安装简便，安装高度低；系统自动化程度高、维修方便；处理效率高；系统压力损失小，运行能耗低。缺点：产生化学吸收废液，还需要对废液进行处理。	优点：处理气量灵活多变；能够使用低温环境、间断、连续操作方便、能好少、维护简便。缺点：活性炭需要再生或定期更换。
H_2S 去除率	95%	98%以上	95%
适用范围	污水处理厂、排污泵站、垃圾处理、石油化工等	适合各行业的工业尾气治理	处理低浓度的石油化工、造纸、制药等工业废气
投资	低	高	高
运行费用	低	较高	较高

拟建项目采用的废气处理工艺属于《石油炼制工业废水治理工程技术规范》（HJ 2045-2014）推荐的处理工艺 “生物法”，也是目前常用的废气治理技术，技术成熟可行，拟建项目采取的废气防治措施针对性、可操作性强，运行维护便捷，工艺技术成熟，投资规模适中，在此基础上可以保证项目产生的废气达标排放，在经济和技术上是可行的。

5.2.1.8 无组织排放控制措施

5.2.1.8.1 生产过程中无组织排放的控制

1）工艺管线

含有烃类物质的工艺管线，除与阀门、仪表、设备等连接可采用法兰外，螺纹连接管道均采用密封焊，其检漏井设置井盖封闭；所有输送含烃类物质的工艺管线和设备的排净口都用管帽或法兰盖或丝堵堵上。

2）设备

盛装烃类介质的设备法兰及接管法兰的密封面和垫片提高密封等级，必要时宜采用焊接连接。所有设备的液面计及视镜加设保护设施。搅拌设备的轴封选择泄漏率低的密封形式。

所有转动设备进行有效的设计，尽可能防止烃类物料泄漏。对输送烃类介质的泵选用无密封泵（磁力泵、屏蔽泵等）。所有输送工艺物料的离心泵及回转泵应采用机械密封，对输送重组分介质的离心泵及回转泵，应提高密封等级（如增加停车密封，干气密封、串联密封等）。所有转动设备（包括润滑油系统）都提供一体化的集液盘或集液盆式底座，底座的集液盘或集液盆应当至少以 1：120 的斜度向被驱动端倾斜，底座应延伸至被驱动设备和驱动系统组合件之下，排液用的螺孔至少应是 2 英寸（2NPS），并应能将集液全部收集并密闭集中输送。

3）采样：使用密闭的自动采样器。

4）停工检修阶段

根据各停工检修装置特点，使用氮气吹扫放火炬，以及用蒸气吹扫或密闭蒸罐，热空气吹扫等。吹扫蒸气进冷凝器冷凝，不凝气或热吹扫空气作进一步处理。管道检修后进行气密性试验。

5）实施 LDAR

《石化行业挥发性有机物综合整治方案》、《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）、《山东省大气污染防治规划》、《石化等四个重点行业挥发性有机物综合整治方案》中均对石油化工企业挥发性有机物治理及控制提出了明确要求，拟建项目挥发性有机物治理方案在以上文件要求基础上开展并进一步完善。

EPA（美国环保总署）估计，实现 LDAR 后炼厂可减少 63%的设备泄漏，进而减少 56%的挥发性有机化合物排放，从而减少产品损失、提高安全,减少对工人和敏感点的影响,减少污染物排放费用。

（1）泄漏检测与修复技术（LDAR）

泄漏检测过程可由企业自行完成，也可委托第三方开展，检测过程应满足《石化装置挥发性有机化合物泄漏检测规范》（Q/SH0546-2012）中的要求。

①检测人员

检测人员应熟练掌握检测仪器操作手册的基本操作内容和待检测气体性质、危险性、防护方法及应对措施等。

对要进入特定环境的操作者，应对其进行充分良好的培训，取得相关资质。

对佩戴的便携仪器应关注其读数变化并能够及时识别潜在危险。

②检测设备

按检测原理正确配备检测仪器，包括性能指标、流量、管径等，具体见表 5-5。

表 5-5　可选监测设备一览表

序号	检测仪器类别	检测原理	用途
1	有毒挥发气体分析仪	火焰离子化、光离子化检测	空气中挥发性有机化合物质的定量检测
2	多种气体无线检测仪	电化学原理检测	可将检测单元任意分布在方圆 5km 范围内，控制单元设在安全位置，通过无线传输，可实时获取各检测点的数据。
3	气体探测红外热像仪	红外成像原理	可近距离快速探测可燃气体、有毒气体泄漏，可以观察泄漏云团的扩散轨迹，科学制定隔离、疏散方案
4	中波红外成像光谱仪	傅里叶变换红外光谱、成像原理	适用于目标温度高于环境温度的物质的光谱测试，利于快速准确地定位泄漏点或部位，可以在（3～5）km 之外定性分析泄漏物质组分
5	阀门泄漏定量检测系统	利用超声波技术检测	石化工艺过程关键阀门及安全阀内漏定量检测
6	便携式红外光谱仪	红外光谱原理	不明气、固、液状态物质的定性和半定量
7	便携式气质联用仪	质谱、气相色谱联用技术	不明挥发物质的定性和定量
8	车载式气相色谱仪	催化燃烧原理	空气中烃类化合物的定量分析
9	气体检测仪	催化燃烧、电化学检测原理	个体佩戴、实时检测有害气体浓度并具报警功能，实现个体防护预警

拟建项目采取 LDAR 技术后，可减少 56%以上的装置区无组织排放，而且减少物料损失，提高收益，从经济角度也有一定的效益。

5.2.1.8.2 储运系统无组织排放控制措施

为减少烃类气体的无组织排放，抽余油、石脑油、甲醇、重芳烃等挥发性有机液体采用内浮顶罐储存，同时加装氮封措施；涉及苯系物的储罐在内浮顶罐+氮封的基础上，

增设油气回收设置。内浮顶罐选用反射效应大的白色或铝粉漆罐体涂料，降低外界温度变化的影响；在罐顶或罐壁外侧安装或悬吊反射隔热板；提高罐的承压能力，减少呼吸阀开关频率。

在储罐的维护保养管理上，采取控制来料温度，尽量采用高液位储存，炎热季节给罐体淋水降温；定期检查罐的密封情况，特别是机械呼吸阀和液压安全阀等，发现漏洞，及时修理；收料时，采用大流量，使物料来不及大量蒸发；发料时，采用小流量，避免呼吸阀吸入空气过快造成发料终了时的回逆呼出；在人工检尺时应注意时机，减少蒸发。

拟建项目重芳烃装车依托北厂现有 1 套 500m^3/h 油气回收装置，采用“二级冷凝+吸附”工艺，油气回收效率＞95%；南厂装卸区配套建有 1 套 1000m^3/h 油气回收装置，采用“二级冷凝+吸附”工艺，油气回收效率≥95%；轻油罐组一、二、五共设 1 套 1500m^3/h 油气回收装置，采用“二级冷凝+吸附”工艺，油气回收效率＞95%；苯、甲苯、二甲苯储存依托的轻油罐组及泵棚三、四共设 1 套 400m^3/h 油气回收装置，采用“二级冷凝+吸附”工艺，油气回收效率＞95%。

油气回收流程：

轻质油装车鹤管的密闭收集设施→鹤管的气相管线→DN150 油气输送回收总气相管线→阻火器→油气回收装置→回收油品至成品油罐区

油气回收处理装置选择为“冷凝+吸附+脱附组合工艺”。工艺配置有冷凝单元和富集单元两个部分。

1）冷凝单元

设计为二级冷凝工况温度，第一级设置工况温度点为 3℃，第二级设置工况温度点为-35℃。

第 1 级：设置换热器出口温度 3℃。常温油气冷凝到 3℃，油气中含 C6 及以下的烃类组分和绝大部分水蒸汽冷凝液化。

第 2 级：从 3℃左右降到-35℃，使油气中含 C3 到 C5 的烃类组分冷凝液化。

2）富集单元

采用活性炭吸附罐，拦截二级冷凝之后的低温低浓度余气中的碳氢化合物，除去了大部分轻烃后达目标尾气由炭吸附罐顶部排至大气。富集单元设置 A/B 两个吸附罐，轮流交替承担吸附余气和脱附富集碳氢化合物的任务。吸附饱和的活性炭吸附罐用真空泵抽真空，其中的轻烃被解吸，脱附的高浓度油气循环进入冷凝单元，提高了分压力的组

分得以过饱和，逐步产生相变得到回收的液态碳氢化合物，活性炭更换周期为 10 年/次，更换量较小。

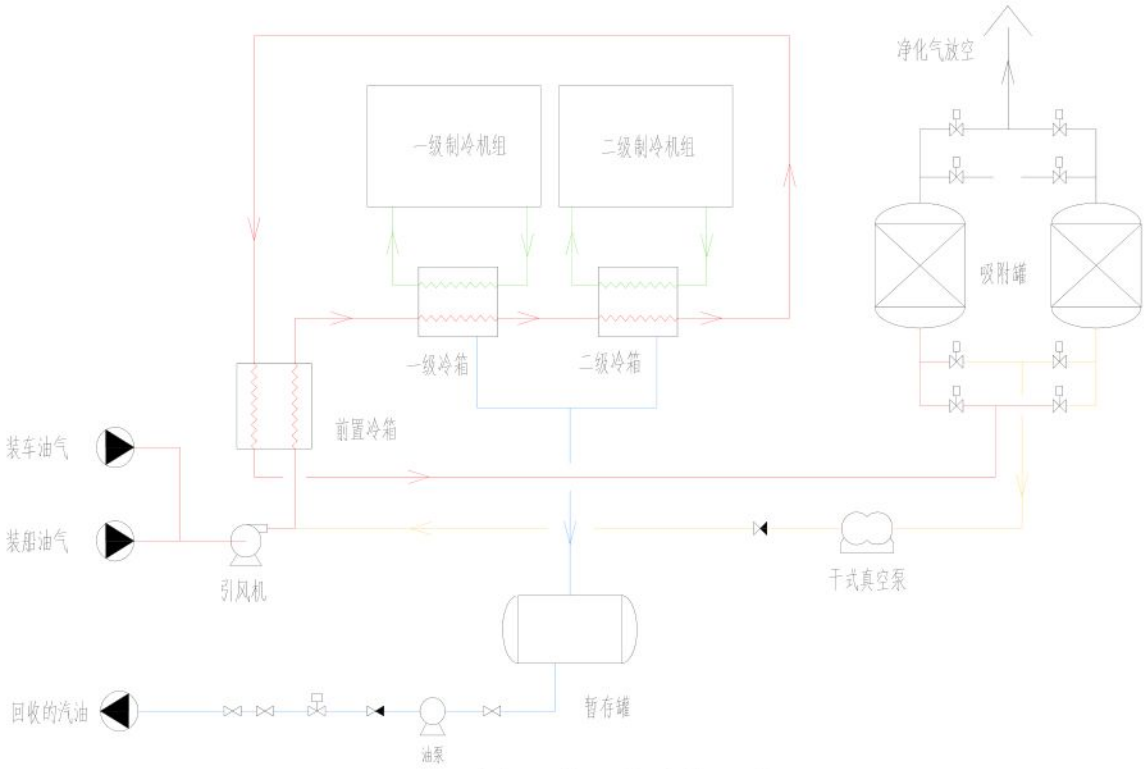


图 5-3　油气回收工艺流程示意图

5.2.1.9 废气治理措施经济可行性分析

1）工艺装备的精密性以及操作规范性是减少生产过程无组织排放的重要手段。拟建项目是新建项目，装备水平按目前国内外先进水平作为基准，可有效减少生产过程中烃类的无组织排放。

2）轻质油品采用内浮顶罐储存是有效减少储罐呼吸无组织排放的措施，近几年对浮顶罐还增加了二次密封，可进一步降低储罐的呼吸排放。拟建项目采用内浮顶罐及二次密封等措施，可有效控制储罐的无组织排放。

拟建项目废气治理措施环保投资 720 万元，约占总投资（49880 万元）比例为 1.44%，比例较大。因此拟建项目废气治理措施方案经济合理，运行可靠，经济技术条件较好。

5.2.2 运营期废水治理措施可靠性分析

5.2.2.1 全厂排水系统划分

拟建项目生产污水实施清污分流、污污分流、雨污分流、分质处理和废水回用。厂区内排放系统为：

1）含硫污水管网

拟建项目含硫污水依托现有酸性水汽提装置处理。酸性水汽提装置采用单塔低压全吹出汽提工艺，对含硫污水具有较好的处理效果。

2）含油污水排水系统

拟建项目含油污水依托北厂区现有污水收集及处理系统处理。含油污水排水系统主要用于收集、排放各工艺装置及辅助设施排出的含油污水，通过泵提升至污水处理站进行处理。

3）生活污水排水系统

生活污水排水系统主要用于收集和排放各装置区构筑物内卫生间、浴室、餐厅等设施的生活污水。生活污水先经化粪池预处理后，由管网送至污北厂区现有水处理站的生化部分处理。

4）污染雨水排水系统

主要用于收集和排放各可能发生污染的区域内地面污染雨水、地面冲洗水及消防废水。装置污染比较严重区域的全部雨水作为污染雨水收集，一般污染区域的初期雨水作为污染雨水收集。装置区内的污染雨水进入含油污水系统，统一送入北厂区污水处理站。

5）清净雨水排水系统

装置及罐区的清洁雨水进入雨水回收系统，经处理后回用。

6）事故排水系统

事故排水主要是指发生事故时的物料泄漏、消防排水及雨水等。当发生般事故时，事故排水主要通过装置区或者罐区的围堰收集，当围堰无法收集事故排水时，则通过污染雨水排水系统进入事故水池，然后通过泵提升至污水处理站处理。

拟建项目排水体系和废水处理系统体现了“清污分流、雨污分流、污污分流”的原则，可实现不同类别的废水分别收集，分质处理，通过优化处理工艺，提高废水处理效果，为废水达标排放和回用提供了可靠保障，符合环保要求，技术经济合理可行。

7）中水回用

污水经厂内污水处理站处理后进中水回用系统，采用“超滤+外置式 MBR+一级反渗透”工艺，处理规模 200t/h，出水回用于循环冷却水补水。

5.2.2.2 工艺废水预处理脱盐设施

根据装置产生废水的水质，拟建项目对环氧化单元高盐的含碱废水和环氧化单元部分高盐废水收集后进入配套的前三效蒸发脱盐设施进行脱盐预处理，脱盐后的冷凝水与苯乙醇脱水单元的工艺废水汽提塔冷凝水混合后，回用于环氧化和过氧化单元的水洗工

段；前三效蒸发脱盐设施产生的浓液进入结晶器，含有丙二醇的气相进入丙二醇脱水塔，塔顶回流罐分离出的废水进入厂区污水处理站，脱水塔釜液进入丙二醇精制塔，塔侧线得到丙二醇，塔底得到少量焦油。

结晶器的底部母液与其他所有废水混合，进入气液分离器，分离得到的气相作为燃料气进入燃料汽化器，液相进入 EBHP 分解器，液相进入污水汽提塔，汽提塔顶回流罐液相进入废气密封罐，经汽提处理后的出水进入后三效蒸发器，蒸发器出来的冷凝水进入厂区污水处理站，产生的浓碱液成分复杂，则进入配套的废碳酸钠回收炉进行焚烧处理。

工艺废水预处理过程三效蒸发器尾气、丙二醇脱水和精制塔的不凝尾气与废水汽提塔尾气一同经废气密封罐处理后作为废气，去装置配套 RTO 设施处理；预处理设施末效得到的浓碱液，去配套的废碳酸钠回收炉处理。后三效蒸发器的出水和丙二醇脱水塔的排水汇集后与机泵冷却水、生活污水和初期雨水等一起排入厂区污水处理站统一处理。

工艺废水预处理脱盐处理流程如下：

1）前三效蒸发脱盐设施

拟建项目采用的三效蒸发脱盐设施为项目技术提供方常州瑞华化工工程技术有限公司的专利技术，三器合一，自上而下分别为一效、二效、三效蒸发器。考虑到废水中含有一定浓度的乙苯过氧化氢，在脱盐之前利用碱液首先将其分解预处理，预处理产生的蒸汽作为一效蒸发器热源使用。

拟建项目进入前三效蒸发的废水总量为 23.2m^3/h，计划配套的脱盐设施处理能力为 30m^3/h，满足需要。

前三效蒸发器脱盐后的冷凝水与苯乙醇脱水单元的工艺废水汽提塔冷凝水混合后，回用于环氧化和过氧化单元的水洗工段；前三效蒸发脱盐设施产生的浓液进入结晶器，含有丙二醇的气相进入丙二醇脱水塔，塔顶回流罐分离出的废水 0.05m^3/h 进入厂区污水处理站，脱水塔釜液进入丙二醇精制塔，塔侧线得到丙二醇，塔底得到少量焦油。

2）废水汽提塔

根据设计方案，结晶器的底部母液与除环氧化单元废水外的其他所有废水混合，进入气液分离器，分离得到的气相作为燃料气进入燃料汽化器，液相进入 EBHP 分解器，分解器的蒸汽作为汽提塔部分热源，分解器液相进入污水汽提塔处理。

根据物料衡算，进污水汽提塔的污水量合计为 24.48m^3/h，废水中所含污染物主要为环氧丙烷、苯乙醇酮等，综合指标 COD 值约在 5000mg/L 以上。

拟建项目装置配套废水汽提塔小时废水处理能力为 40m³/h，设计汽提后废水主要污染物含量降至：环氧丙烷 30mg/L、苯乙醇酮 10 mg/L、COD 1000 mg/L。不考虑尾气含水率，汽提处理后排放废水量为 27.48m³/h（废水+汽提用蒸汽冷凝水），全部排放至全厂综合污水处理站统一处理。经回流罐分离出的尾气（含有微量未冷凝的环氧丙烷及苯乙醇酮等有机物）进入工艺水处理单元的废气密封罐统一处理后排至 RTO 焚烧。

废水汽提塔总体处理流程简述如下。

在汽提塔内，塔底水相经再沸器蒸汽间接加热气化后，与来自外界蒸汽作为汽提气相，与塔顶液相进行逆流气液换热传质，废水中所含的有机物由气相带出。

塔顶气相经汽提塔顶冷凝器冷却后，气液分离：不凝气由水环式真空泵抽出后进入工艺水处理单元的废气密封罐统一处理后排至 RTO 焚烧，同时汽提塔形成负压操作；液相进入汽提塔回流罐静置分层，下层水相作为汽提塔回流，上层油相即为回收有机物，去本单元废气密封罐作为吸收液使用，并定期排至环氧化单元碱洗工段进行回收利用。塔釜液即为汽提处理后的废水，送至后三效蒸发器脱盐。

3）后三效蒸发脱盐设施

（1）脱盐设施总体概况

拟建项目采用的三效蒸发脱盐设施为项目技术提供方常州瑞华化工工程技术有限公司的专利技术，三器合一，自上而下分别为一效、二效、三效蒸发器。考虑到废水中含有一定浓度的乙苯过氧化氢，在脱盐之前利用碱液首先将其分解预处理，预处理产生的蒸汽作为一效蒸发器热源使用。

根据物料衡算，拟建项目进入后三效蒸发器的废水总量为 24.48m³/h，计划配套的脱盐设施处理能力为 30m³/h，满足需要。

（2）脱盐设施总体处理流程

拟建项目配套废水三效蒸发脱盐设施的处理流程具体见图 2-19。

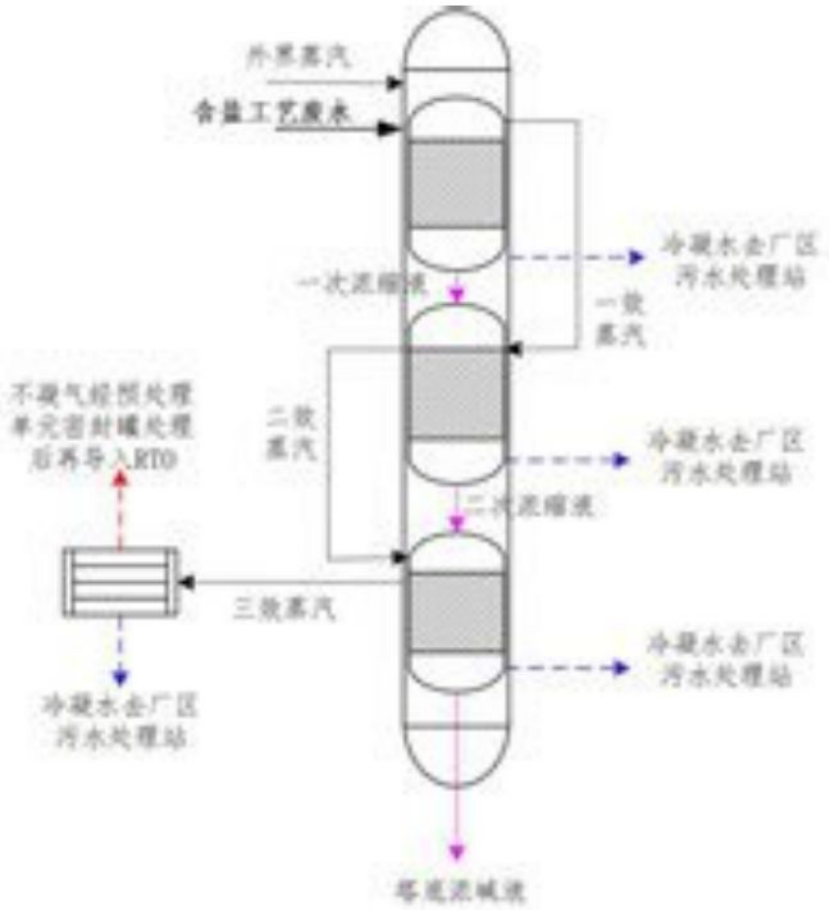


图 2-19　拟建项目三效蒸发脱盐设施流程图

5.2.2.3 污水处理经济技术合理性分析

5.2.2.3.1 污水处理站工艺

污水处理站工艺流程简述如下：

污水进入污水处理站格栅井，通过格栅井处理后，由进水管进入集水池，然后由泵提升至后续处理装置。污水通过隔油池，由泵提升至涡凹气浮机及溶气气浮机，串联运行，启动加药泵加药，启动涡凹气浮机充气，使污水中的油上浮，即浮渣。出水进 A 池处理，污水进入 A 池为缺氧段，启动污泥回流泵、污水回流泵，将来水与回流污水、回流污泥通过潜水搅拌机充分搅拌，进行反硝化去除氨氮，然后出水进 O 池。

O 池为好氧段，通过鼓风机鼓气然后用微孔曝气器进行曝气，使曝气均匀进行生化反应，达到去除 COD 的目的，部分污水通过回流污水泵回流至 A 池作为回流污水用。O 池出水进入一沉池，均匀布水，池内设若干沉淀斗，沉淀下来的污泥由排泥管排至污泥池。污泥池内污泥由泵提升部分至 A 池作为回流污泥，剩余污泥排出。沉淀池出水进入接触氧化池，池内装有半软性填料及曝气软管，填料上布满生物膜，污水与生物膜广泛

接触，使污水中的有机物得到去除。污水经接触氧化池后进入二沉池，沉淀后，清水流入监控池。

污水处理工艺具体见图 5-4。污水处理站各单元处理效率见表 5-6。

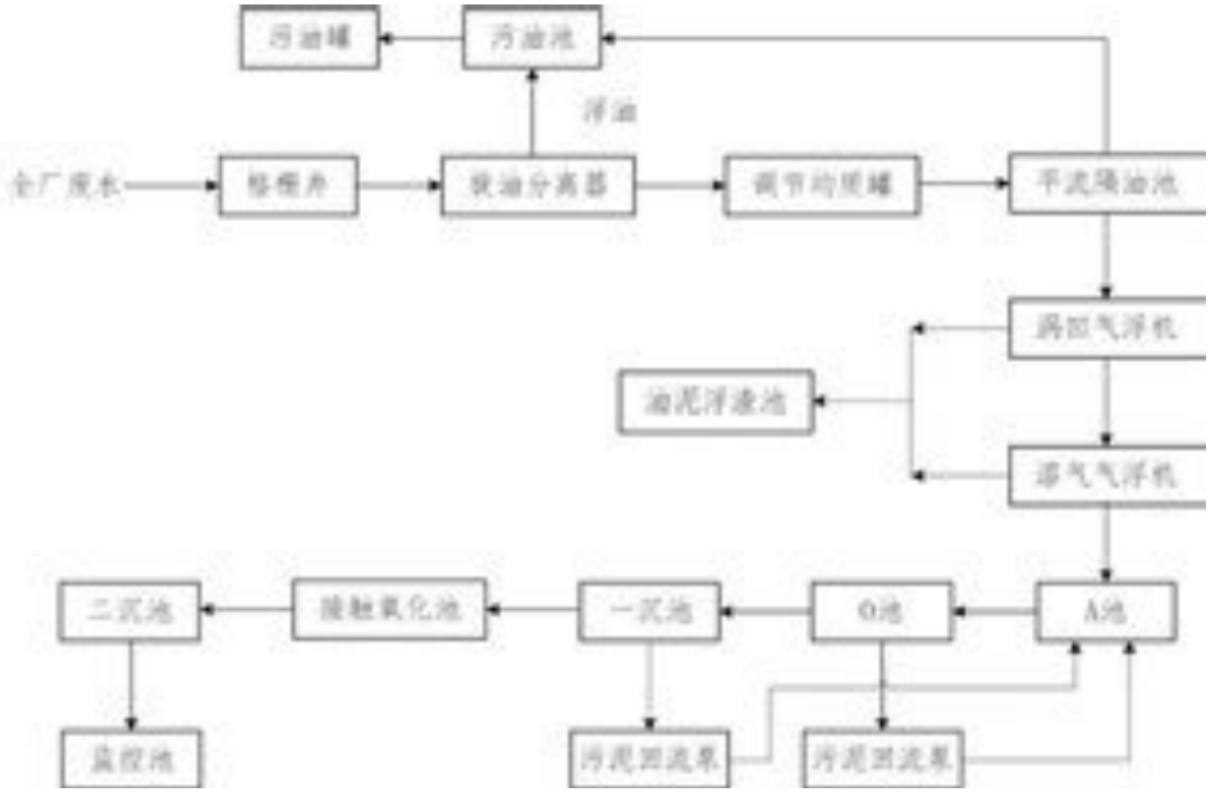


图 5-4　污水处理工艺流程示意图

表 5-6　污水处理站设计处理效率一览表

序号	项目	水量（t/h）	pH	COD（mg/L）	氨氮（mg/L）	硫化物（mg/L）	石油类（mg/L）	挥发酚（mg/L）
1	设计进水水质	200	6～9	2500	225	100	160	40
2	设计处理效率	/	6～9	80%	80%	99%	95%	99%
3	设计出水水质	200	6～9	500	45	1	8	0.4

由上可知，拟建项目污水处理站设计出水水质可满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表 1 间接排放限值、《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015)表 1 间接排放限值要求、《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）表 1 中 B 等级要求，同时东营港高端石化和新材料产业园污水处理厂进水水质要求。

5.2.2.3.2 MBR 中水回用工艺

中水回用采用“超滤+外置式 MBR+一级反渗透”工艺，处理规模 200t/h，该技术技术是膜分离技术与生物技术有机结合的新型废水处理技术，利用膜分离组件将生化反应池中的活性污泥和大分子有机物截流，省掉二沉池，可以大大提高活性污泥浓度，膜-生物反应器工艺通过膜分离技术大大强化了生物反应器的功能，具有生化效率高、抗负荷冲击能力强、出水水质稳定、占地面积小、排泥周期长、易实现自动控制等优点，是目前最有前途的废水处理新技术之一。拟建项目废水经污水处理站处理后经中水回用系统处理进一步深度处理后满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005），75%回用于循环冷却水补水，另有 25%外排东营港经济开发区北部污水处理厂。

中水回用系统设计进出水水质指标见表 5-7。

表 5-7 南厂在建 MBR 设计进出水水质一览表

MBR	指标	COD	硫化物	氨氮	石油类
	进水（mg/L）	80	-	15	5
	出水（mg/L）	20	-	2	1
处理效率（%）	--	75	--	87	80
（GB/T19923-2005）回用标准（mg/L）		≤60	—	≤10	≤1

由上表可知，中水回用投用后，拟建项目废水经进一步深度处理后满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005），75%回用于循环冷却水补水，另有 25%外排园区污水处理厂。

5.2.2.3.3 经济合理性分析

目前现有项目进北厂污水处理站（200m^3/h）处理的水量为 150.32m^3/h，运行负荷 71%，富余处理水量 49.68t/h。拟建项目废水量为 20.187m^3/h，北厂污水处理站仍有充足的处理余量；同时经 MBR 处理后的中水回用于循环水场补水，因此拟建项目污水处理方案经济合理，运行可靠，经济技术条件较好。

5.2.2.4 节水和水资源利用措施

5.2.2.4.1 蒸汽凝结水回用

本着经济、合理的原则，拟建项目各装置充分回收和利用全厂蒸汽冷凝水，减少补充水量，以降低新鲜水单耗。项目凝结水产生量为 41.7t/h，拟建 300t/a 凝结水站，采

用除油、除铁及混床处理工艺，经检测达到除盐水标准后并入除盐水系统，直接进入除氧器回用。

本着经济、合理的原则，拟建项目充分回收装置蒸汽冷凝水，减少补充水量，以降低新鲜水单耗。拟建项目蒸汽回用依托厂区现有凝结水站。

5.2.2.4.2 污水回用

拟建项目废水经污水处理站+中水回用处理后，75%回用于循环冷却水补水。

5.2.2.5 工艺技术经济可行性分析

拟建项目节约了大量的新鲜水、脱盐水等一次积水量，减少了排污水量。特别是污水回用措施的实施，进一步减少了污水的排放。这些节水环保措施，既降低了生产成本，又减少了外排污染物总量，可实现经济效益和环境效益的有机统一。拟建项目废水治理措施环保投资 100 万元，占总投资的比例为 0.20%，工艺技术可靠，运行费用较少，因此拟建项目废水治理措施在技术经济上是可行的。

5.2.3 运营期固体废物处置措施可靠性分析

拟建项目产生的固体废物主要为废加氢催化剂、废脱氯剂、废芳构化催化剂、废导热油、油气回收装置废活性炭、污水处理站含油浮渣、含油污泥、生化污泥、废吸附剂及工作人员生活垃圾。

5.2.3.1 一般固体废物处置措施

拟建项目产生的一般固体废物主要为废芳构催化剂及瓷球、废干燥剂和废吸附剂，一般固体废物暂存间按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及其修改单的要求进行建设，设置警示标志，对地面进行防渗，满足防风、防雨、防晒、防盗等要求。废芳构催化剂及瓷器单次产生量较大，更换后直接由委托的资质单位拉运处理，一般不在危险废物暂存间暂存。

固体废物分类收集、处理，及时运走，减少对环境的污染。废芳构催化剂及瓷球、废干燥剂和废吸附剂由生产厂家回收利用；生活垃圾拉运至环卫部门指定地点，由环卫部门集中处理。生活垃圾在运输过程中要做好车辆底部防渗，并覆盖篷布，防止二次污染。

5.2.3.2 危险废物处置措施

拟建项目产生的危险废物主要为废加氢催化剂、废脱氯剂、废导热油和含油污泥，全部进行安全处置。更换的废导热油直接送至电极原料生产装置处理，一般不在危险废

物暂存间暂存。废加氢催化剂、废脱氯剂等危险废物储存依托北厂现有 177㎡危废暂存间，按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单的要求进行建设，设置警示标志，对地面进行防渗，满足防风、防雨、防晒、防盗等要求，建立台账及危废管理制度。

危险废物的收集、贮存、转移、运输等需严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单、《危险废物污染防治技术政策》（环发[2001]199 号）、《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）及《危险废物转移联单管理办法》（原国家环境保护总局令第 5 号）、《建设项目危险废物环境影响评价指南》（公告 2017 年第 43 号）等要求进行。

5.2.3.2.1 贮存场所污染防治措施

北厂现有 177㎡危废暂存间位于污水处理站西侧，位置地质结构稳定，地震烈度不超过 7 度，危废暂存间底部高于地下水最高水位，周边无易燃易爆等危险品仓库，附近无高压输电线，位于居民中心区常年最大风频的下风向，选址基本满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单的有关要求。

表 5-8　危险废物贮存场所基本情况

贮存场所（设施）名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
危险废物暂存间	废加氢催化剂	HW50	251-016-50	北厂污水处理站西侧	177㎡	袋装	6t	0.1a
	废脱氯剂	HW49	900-041-49			袋装	6t	0.1a

依托的危险废物暂存间内部已按照不同的危险废物类别进行了分区，建筑面积 177㎡，尚余 100㎡使用面积，可用于存放拟建项目危险废物。

危险废物暂存间应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单中要求进行。储存场所应具有防渗、防风、防雨、防晒、通风、消防、报警等功能，内部应设置挡土墙、围堰，并应设导流渠收集泄漏液（收集后作为危险废物），应按照《环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）设置标志。

建设单位应根据《危险废物产生单位管理计划制定指南》（环保部公告 2016 年第 7 号）等要求，填写《危险废物管理计划》、《危险废物产生单位台账》，并向当地环保部门备案登记；填写《危险废物转移联单》并进行处置。

5.2.3.2.2 运输过程污染防治措施

拟建项目危险废物的运输由有资质的运输单位按照其许可证的经营范围组织实施。建设单位应制定内部转移、转运制度，在转移、运输过程中严格执行《危险废物转移联单管理办法》五联单制度。建设单位应根据《危险废物产生单位管理计划制定指南》（环保部公告 2016 年第 7 号）等要求，填写《危险废物管理计划》、《危险废物产生单位台账》，并向当地环保部门备案登记；填写《危险废物转移联单》并进行处置。

建设单位可与危险废物处置单位共同研究危险废物运输的有关事宜，运输路线尽量避绕饮用水水源保护区、居民集中居住区等环境敏感区域，并制定具体可操作的环境风险应急预案，确保危险废物的运输安全可靠，减少或避免运输过程中的二次污染和可能造成的环境风险。

拟建项目危险废物运输过程中，危险废物的收集和转运过程中采取的污染防治措施可行，运输方式、运输线路合理，符合《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）等有关要求。

5.2.3.2.3 处置过程污染防治措施

拟建项目产生的危险废物中须委托有资质的单位处置，周边的危险废物处置单位有山东齐力有色金属冶炼有限公司、山东平福环境服务有限公司，依托处置可行。建设单位应根据《危险废物产生单位管理计划制定指南》（环保部公告 2016 年第 7 号）等要求，填写《危险废物管理计划》、《危险废物产生单位台账》，并向当地环保部门备案登记；填写《危险废物转移联单》并进行处置。

根据山东平福环境服务有限公司的《危险废物经营许可证》（鲁危证 118 号），该公司的核准经营方式：收集、贮存、利用。主要处置方式：物化、焚烧、填埋。有效期限：2018 年 3 月 13 日至 2023 年 3 月 13 日。核准经营危险废物类别济规模：

焚烧类：HW01，HW02，HW03，HW04（263-001-04 至 263-007-04（废吸附剂和废水分离器产生的废物）、263-008-04 至 263-012-04、900-003-04），HW05，HW06，HW07（336-001-07 至 336-005-07（只含含氰废渣）、336-049-07），**HW08**，HW09，HW11（251-013-11、252-001-11 至 252-014-11、252-016-11、450-001-11 至 450-003-11、261-007-11 至 261-035-11、261-100-11 至 261-136-11、321-001-11、772-001-11、900-013-11），HW12（264-002-12 至 264-008-12、264-011-12 至 264-013-12、221-001-12、900-250-12 至 900-256-12、900-299-12），HW13，HW16，HW17（336-064-17，336-067-17，

336-101-17)，HW18（772-005-18)，HW21（193-001-21,193-002-21)，HW33（092-003-33、900-027-33 至 900-029-33)，HW37，HW38，HW39，HW40，HW45，HW49（900-039-49、900-041-49、900-042-49、 900-045-49、900-047-49、900-999-49)，HW50（251-016-50 至 251-019-50、261-151-50 至 261-172-50，261-174-50 至 261-183-50、263-013-50、271-006-50、275-009-50、276-006-50）1.3 万吨/年；

物化处理类：HW04（263-007-04)，HW07（336-005-07)，HW08（251-001-08)，HW09（900-005-09 至 900-007-09)，HW11（252-013-11、261-023-11)，HW12（264-009-12，264-010-12),HW17(336-052-17 至 336-058-17、336-060-17、336-062-17 至 336-064-17，336-066-17、336-069-17、336-101-17)，HW21（261-138-21、336-100-21)，HW22（304-001-22、397-004-22,397-005-22,397-051-22),HW23(384-001-23、900-021-23)，HW29（231-007-29、265-003-29、321-103-29)，HW31（397-052-31、421-001-31)，HW32（900-026-32)，HW33（336-104-33、900-028-33，900-029-33)，HW34（251-014-34、264-013-34、261-057-34、261-058-34、314-001-34、336-105-34、397-005-34 至 397-007-34、900-300-34 至 900-308-34，900-349-34)，HW35(251-015-35、261-059-35、221-002-35、900-350-35 至 900-356-35、900-399-35),HW45(261-078-45、261-080-45)，HW49（309-001-49、900-042-49、900-047-49、900-999-49)，HW50（900-048-50）1.44 万吨/年；

安全填埋类：HW02（275-001-02)，HW05（201-003-05、266-002-05)，HW06（900-409-06，900-410-06)，HW07 （336-001-07 至 336-003-07，336-049-07)，HW08（251-003-08、900-210-08)，HW11（252-010-11、450-002-11)，HW12（264-002-12 至 264-006-12、264-008-12、264-009-12、264-012-12)，HW13（265-104-13)，HW16（266-010-16)，HW17（336-050-17 至 336-064-17，336-066-17 至 336-069-17、336-101-17)，HW18（772-002-18、772-003-18、772-004-18)，HW19（900-020-19)，HW20（261-040-20)，HW21（193-001-21、261-041-21 至 261-044-21、261-137-21、315-001-21 至 315-003-21、336-100-21、397-002-21),HW22(304-001-22、321-101-22、321-102-22、397-005-22、397-051-22)，HW23（336-103-23、900-021-23)，HW24（261-139-24)，HW27（261-046-27、261-048-27)，HW29（072-002-29、091-003-29、092-002-29、231-007-29、261-051-29，261-052-29，261-054-29、265-004-29、321-103-29、401-001-29、900-023-29，900-024-29)，HW31（304-002-31、312-001-31、384-004-31、243-001-31、421-001-31、900-025-31)，HW33（092-003-33、

900-028-33,900-029-33），HW34（251-014-34、261-057-34、900-349-34），HW35（251-015-35、261-059-35、900-399-35），HW36（109-001-36、261-060-36、302-001-36、308-001-36、366-001-36、373-002-36、900-030-36 至 900-032-36），HW37（261-063-37），HW38（261-069-38），HW40（261-072-40），HW45（261-080-45、261-081-45、261-084-45、261-086-45），HW46（261-087-46、394-005-46、900-037-46），HW47（261-088-47、336-106-47），HW49（900-040-49、900-042-49、900-044-49、900-046-49、900-047-49、900-999-49），HW50（261-173-50、772-007-50、900-049-50）5.4 万吨/年。

拟建项目需要委托处置的危险废物均在该公司的经营类别及处置量内，依托处置可行。

5.2.3.3 工艺技术经济可行性分析

拟建项目固体废物暂存依托厂区现有的固废暂存设施，不单独设置固废暂存间；危废处置费用约 50 万元，约占总投资比例为 0.1%，比例较小。因此拟建项目固体废物处置方案经济合理，运行可靠，经济技术条件较好。

5.2.4 运营期噪声治理措施可靠性分析

5.2.4.1 噪声污染防治措施

拟建项目主要噪声源设备为各类引风机、压缩机、泵类等，其噪声级（单机）一般为 70～105dB（A）。

由于拟建项目离居民区较远，噪声超标扰民的可能性不大，同时为改善工人劳动环境，加强环境管理，确保厂界噪声达标，项目采取了选用高效低噪设备，把噪声较大的风机、制冷机组、大功率泵等设置在单独的隔噪间，对产生噪音的设备采用减振垫、安装消音器等消音降噪措施，这些措施均简单可行、投资较低、可靠性强且效果明显，加上距离的自然衰减及绿化种树的降噪后，各厂界噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准要求。

5.2.4.2 工艺技术经济可行性分析

拟建项目噪声治理措施环保投资 50 万元，约占总投资比例为 0.1%，比例较小。因此拟建项目噪声治理措施方案经济合理，运行可靠，经济技术条件较好。

5.2.5 生态环境保护措施

根据《东营港经济开发区绿化隔离带内建设项目环境影响后评价报告书》，在自然保护区外设置了不小于 50m 的河道隔离带，种植适宜生长的乔灌木，同时，企业还采取以下措施：

1）加强环保设施的运营管理，定期检查，保证各环保设施运行率，维持运行稳定，减少污染物排放；

2）加强生产管理，尽可能减少非正常工况发生；完善非正常工况下环保措施，尽可能降低非正常工况下废气、噪声的排放，加强环境风险管理，制定风险事故应急预案，定期演练，降低风险事故污染物排放及对周边生态环境以及动植物的不利影响；

3）根据企业涉及物料及生产性质，厂界或主要装置区、罐区周边设置特征污染物检测及挥发性有机物检测及报警装置。有安环部对正常生产下各单元检测装置显示的污染物水平进行统计记录，并报予开发区环保局登记备案，方便各级环保部门对于各企业特征污染物及挥发性有机物的监管，在事故情况下便于排查事故源以及事故源的切断；

4）根据周边土壤性质及其与植被基本情况，切实做好企业内部及周边的绿化工作，尽量减少企业建设对区域原有生态景观斑块及廊道的破坏，一定程度上弥补原有生态景观的破坏；严格施工期间的管理，避免爆破等突发性强噪声；

5）实施挥发性有机物检测及修复技术，加强对装置区挥发性有机物的无组织排放节点的排查与管理，减少厂区污染物排放对动物迁徙的不确定影响。

6）合理安排施工次序、季节、时间，尤其是施工季节，对野生生物保护具有特殊意义，尤其在生物产卵、孵化、育幼阶段，减少对其干扰，可达到有效保护的目的。

7）在厂界、厂前区加强绿化，因地制宜地选择污染物高耐受性植物，尽可能多种植乔木，沿厂界要设置乔木绿化带，努力把企业建在“森林”中。

8）加强职工管理，严格要求企业职工不得进入自然保护区内，减少对自然保护区生态的扰动。

5.3 环保竣工验收

针对“三废”及噪声采取的各类治理措施、效果汇总见表 5-9。

5.4 小结

拟建项目所采取的环境保护措施完善，废气、废水、噪声及固废污染防治措施在确保相应达标排放的基础上，具有良好的环境效益和一定的经济效益。项目采用的环保措施效果明显，技术可行，经济合理。

表 5-9　拟建项目采取及依托环保措施分项汇总表

措施项目		采取的环保措施	处理效果
一、废气治理措施			
1	丙烷脱氢装置工艺加热炉和 PO/SM 装置烃化反应物料加热炉	燃用低硫干气，采用低氮燃烧器	SO_2、NO_X、烟尘满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）的表 2 中石油化学工业“重点控制区”排放浓度限值的要求
	PO/SM 装置正丁烷反应炉	燃用低硫干气，采用低氮燃烧器，并配套 SCR 脱硝装置。	SO_2、NO_X、烟尘满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）的表 2 中石油化学工业“重点控制区”排放浓度限值的要求；氨的排放浓度满足《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法》（HJ562－2010）氨逃逸浓度限值，排放速率满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 标准要求。
	PO/SM 装置正丁烷反应炉烧焦烟气	控制烧焦温度和配风	满足山东省《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1“重点控制区”排放限值
	丙烷脱氢装置催化剂再生烟气	1 座碱洗塔	SO_2、NO_x、颗粒物满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1“重点控制区”排放限值；氯、氯化氢满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 4 标准限值；VOCs 的排放浓度和排放速率满足山东省《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 1“其他行业”Ⅱ时段标准限值
	废碳酸钠回收炉	采用低氮燃烧技术，配套电袋除尘器和低温 SCR 脱硝装置。	SO_2、NO_x、烟尘满足山东省《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，CO《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484 -2001)表 3 标准限值要求，氨氨的排放浓度满足《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法》（HJ562－2010）氨逃逸质量浓度限值，排放速率满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 要求
	生产装置尾气	顺酐装置配套 2 套 RTO 焚烧炉	SO_2、NO_x、烟尘满足《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，VOC_s满足《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工》（DB37/2801.6－2018）表 1 中“其他行业”的Ⅱ时段标准要求（RTO 处理效率达到 99.5%，不执行排放速率限值要求），丙烯酸满足《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工》（DB37/ 2801.6－2018）表 2 标准要求，CO 能够满足参照执行的北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）表 3 标准要求
		PO/SM 装置配套 1 套 RTO 焚烧炉	SO_2、NO_x、烟尘满足《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，甲苯、苯、VOC_s等污染物满足《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工》（DB37/ 2801.6－2018）表 1 中“其他行业”的Ⅱ时段标准要求(RTO 处理效率达到 99.5%，不执行排放速率限值要求)，乙苯、苯乙烯、环氧丙烷、乙醛等污染物满足山东省《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工》（DB37/ 2801.6－2018）表 2 标准要求
	污水处理站废气	密闭负压收集，生物除臭系统	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》（DB37/2376-2013）表 1 限值要求
2	装置区无组织	装置采用密闭采样器；实行 LDAR。	VOC_S、苯等满足《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；氨、硫化氢厂界浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 2 限值要求。
	罐区无组织	挥发性有机液体采用内浮顶罐+氮封处理措施；苯在内浮顶罐+氮封基础上增设油气回收处理措施；实行 LDAR。	
	装卸区无组织	建设 1 套 400m^3/h 油气回收装置，采用“二级冷凝+吸附”工艺，油气回收效率≥97%	
二、废水治理措施			
1	PO/SM 装置环氧化单元含碱废水和环氧化单元部分高盐废水	经 1 套 30m^3/h 高盐工艺废水预处理设施处理	满足《污水排入城镇下水道水质标准》（CJ343-2010）表 1 中 B 等级、《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）表 1 中 B 等级、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）及东营港进水水质要求
2	顺酐装置和 PO/SM 装置的高 COD 工艺废水	经 1 套 45m^3/h 高浓度工艺废水处理设施预处理后，依托亚通石化在建 200m^3/h 污水处理站进一步处理达标后排入园区污水管网	
3	机泵冷却废水、生活污水、循环排污水、脱盐水制备废水等其他废水	1 座 300m^3/h 厂区污水处理站处理达标后东营港经济开发区污水处理厂	
三、噪声治理措施			
1	风机、压缩机、各类泵类	选用高效低噪设备;噪声较大设备设置在单独的隔噪间；对产生噪音的设备采用减振垫、安装消音器等；同时加强厂区绿化	达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准。
四、固体废物治理措施			
1	一般固废	1 座一般固废临时储存场所，用于暂存 PSA 废吸附剂等一般固体废物，最终由厂家回收。	满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599 -2001）及其修改单，零排放。

2	危险固废	1座危险废物临时储存场所，用暂存废催化剂、废吸附剂、废白土、多乙苯残油、焦油、富芳烃、粗丙苯等危险废物，最终委托有资质的单位处置。	满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单，零排放。
五、环境风险控制措施			
1	风险防范	设置高压火炬、低压火炬2个火炬系统，采用捆绑共架式高架火炬，火炬总高100m。	严格执行《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）等文件要求。
2		1个15000m^{3}事故水池；设置雨水口截制闸；设立完善的事故收集、导排系统；配备必要的有毒有害、易燃易爆气体泄漏检测报警系统和火灾报警系统；配备应急人员个人防护装备；并修订现有的突发环境应急预案。	

6 环境影响经济损益分析

6.1 经济效益分析

拟建项目工程总投资 1235959.52 万元，主要经济指标见表 6-1。

表 6-1　拟建项目主要经济指标一览表

序号	项 目名 称	单位	数 量	备 注
一	生产规模			
1	丙烯	10^4t/a	92.828	主产品
2	顺酐	10^4t/a	20	
3	苯乙烯	10^4t/a	62	
4	环氧丙烷	10^4t/a	28	
二	年操作日	小时	8000	-
三	主要原材料用量			-
1	催化和焦化液化气	10^4t/a	22.600	外购
2	烷基化正丁烷	10^4t/a	2.000	外购
3	小芳构化丙烷	10^4t/a	1.800	外购
4	小芳构化高清洁 LPG	10^4t/a	1.700	
5	大芳构化丙烷	10^4t/a	24.080	
6	大芳构化高清洁 LPG	10^4t/a	17.430	
7	加氢裂化	10^4t/a	3.410	
8	柴油加氢改质精制	10^4t/a	5.590	
9	尾油异构脱蜡	10^4t/a	0.300	
10	连续重整	10^4t/a	4.420	
11	外购正丁烷	10^4t/a	34.229	
12	外购丙烷	10^4t/a	84.360	
13	苯	10^4t/a	50.000	
五	公用工程消耗量			
1	新鲜水	m^3/h	622.51	
2	循环冷却水	m^3/h	32753	
3	脱盐水	m^3/h	368.64	
4	电	万 kwh/a	78200	
5	消耗干气	万 t/a	17.23	
6	消耗燃料气	万 t/a	40.84	
7	净化空气	m^3/min	209.44	
8	非净化空气	m^3/min	241.65	
9	氮气	m^3/min	109.5	最大值 1660
七	运输量	10^4t/a	554.72	
1	运入量	10^4t/a	340	

2	运出量	10^4t/a	215.24	
八	生产装置定员	人	450	
九	占地面积	m^2	150.8 万	
十	总投资	万元	1235959.52	
1	总投资收益率（ROI）	%	50.02	
2	投资利税率（%）	%	59.79	
3	项目资本金净利润率（%）	%	126.6	
4	财务内部收益率（%）	%	38.87	
5	资本金内部收益率(%)	%	61.97	
6	全部投资回收期（年）	年	4.13	

由上表可知，拟建项目投产后，税后内部收益率达 38.87%，高于行业平均指标，财务效益较好；税后投资回收期为 4.13 年，回收期短，清偿债务能力强，经济效益指标较好。

6.2 环境效益分析

6.2.1 环保设施投资情况

拟建项目总投资 1235959.52 万元，其中环保投资 17270 万元，占项目总投资的 1.3%，具体环保投资情况见表 6-2。

表 6-2　拟建项目环保投资一览表

序号	项目名称	环保设施	投资额（万元）
1	废气治理	工艺加热炉燃料为脱硫干气，并配备低氮燃烧器，经排气筒排放。	5000
2		正丁烷反应加热炉 SCR 脱硝	500
3		RTO 焚烧炉废气经布袋除尘器处理	3000
		RTO 装置焚烧炉	3000
4		油气回收设施	1000
5		泄漏检测与修复 LDAR 技术	100
6	废水治理	雨污分流、清污分流、污污分流管网系统	300
8		2 套废水预处理装置	800
9		污水处理站污水处理能力为 300m^3/h，采用“隔油+A/O”处理工艺。	2000
10	固体废物治理	危险废物委托有资质单位处置	50
11		1 套废碳酸钠回收炉	100
12	噪声治理	选用低噪声设备，隔声、吸声、减振、消声等治理设施	50
13	环境风险防范	物料储罐围堰及切换设施	50

序号	项目名称	环保设施	投资额（万元）
		建设 2 座事故水池	100
14		事故废水导排系统（事故废水导排管道、闸门等）	50
15		消防系统（各自动监控设施等），消防设施（消防栓、消防砂、灭火器等各类灭火器材）	500
16		应急监测系统（固定式及便携式可燃气体、有毒气体报警仪及监控设施等）	300
17		应急人员个人防护（针对各种危险目标的应急防护设施）	20
18	环境管理	环境监理	50
1*		规范化设置排污口、采样孔及采样平台、在线监测等	300
合 计			17270

6.2.2 环保效益分析

拟建项目环保投资主要环境效果体现在以下几个方面：

1）工艺加热炉燃料为脱硫干气，并配备低氮燃烧器，减少二氧化硫和氮氧化物的排放。

2）雨污分流、清污分流、污污分流，建设污水处理站，实现污水处理系统达标排放。

3）压缩机、引风机等噪声设备较多，噪声级较高，对压缩机、引风机等加装消声器、隔声罩等措施减少噪声，具有较好的环境效益。

4）环境风险防范措施、环境管理等均体现了保护环境的宗旨。

综上分析，拟建项目通过一定的环保投资，采取技术上可行、经济上合理的环保措施，对其生产过程中产生的“三废”进行了综合治理或妥善处置，这些措施的实施即取得了一定的经济效益，又减少了工程对环境造成的污染，达到了削减污染物排放和保护环境的目的，其环境保护效果显著。

6.2.3 环境损失分析

6.2.3.1 环境空气影响经济损失

运营期环境空气影响主要表现在有组织废气和无组织废气，将使周围空气环境质量有所下降，有可能对居民健康产生一定的影响。但是目前尚无环境空气影响经济损失的定量计算方法，环境空气影响造成的损失还难以直接用货币衡量，因此，以下将对环境空气影响损失进行定性分析。

拟建项目建设后，各有组织废气和无组织废气均能达标排放，对周围环境的影响可降至最低，且全厂卫生防护距离设置内无环境敏感点。因此，拟建项目营运期间产生的废气对周围环境影响不大。

6.2.3.2 噪声影响经济损失

有关噪声影响的人群调查以及流行病学研究发现，在我国，生活在 70dB（A）以上环境中居民的人均医疗费用比 70dB（A）以下的同类地方高；噪声级在 70dB（A）以上环境的居民有 66.7%睡眠受到干扰，而睡眠受到干扰的职工会表现出生产效率有所下降。

根据噪声预测结果，在采取降噪措施后，拟建项目昼夜间噪声值均未达到 70dB（A），因此拟建项目的建设不会引起噪声影响经济损失。

6.2.3.3 水环境影响经济损失

拟建项目营运期间废水主要为生产废水、生活污水、初期雨水等，全部进入厂区自备污水处理站处理，达标出水排入东营港化工产业园（东营港高端石化和新材料产业园、东营港经济开发区）污水处理厂进一步处理，间接排放，对环境的影响非常有限。因此，本次环评，不再估算水污染造成的经济损失。

环保设施的经济效益不仅表现在其创造了多少产值，还表现在它的间接经济效益即环保设施的有效运行保证了人类良好的生活条件、生存环境和生产活动的可持续发展以及由此创造的可观经济效益。因此，项目环保设施的间接经济效益是非常明显的。

6.3 社会效益分析

拟建项目的建设不仅具有环境效益和经济效益，而且具有一定的社会效益。

1）拟建项目建成后将完善公司产业链，将成为公司的重要经济增长点，对提高亚通石化品牌形象、增强企业发展后劲具有重要作用。

2）展望未来，精制石脑油在国内外需求量将稳步上升，且随着石化行业的不断发展，国内需求量将会进一步大幅提升，但现有产量不能满足国内外市场需求。拟建项目的建设将更好地满足用量不断增长的需要，具有很好的社会效益。

3）拟建项目建设可为社会提供 20 个就业岗位，可部分解决当地剩余劳动力的就业问题，减轻当地政府的就业负担，有利于社会安定和经济繁荣。拟建项目的建设有助于增加国家、地方的财政收入，促进地方经济的发展，对改善当地居民的生活水平也具有积极的作用。

6.4 小结

综上所述，在落实各项污染防治措施，“三废”达标排放的前提下，拟建项目对当地的经济发展将起到重要的促进作用，有利于公司增强企业抗风险能力，有利于企业可持续发展，有利于提升企业的整体实力，运行具有较好的社会、环境和经济效益。

7 环境管理与监测计划

环境管理与环境监测是企业管理中的重要环节。在企业内部建立健全行之有效的环保机构，加强环境管理工作，开展厂内环境监测与监督，并把环保工作纳入生产管理中，对于减少企业污染物排放，促进资源的合理利用与回收，提高企业的经济效益和环境效国有着重要意义。

7.1 环境管理要求

7.1.1 施工期环境管理要求

拟建项目施工期是对生态环境影响最大的时期，同时也存在很多改善的机会，加强这一时期的环境管理工作有着非常重要的意义。为确保各项环保措施的落实，最大限度地减轻施工作业对环境的影响，建立施工期环境管理体系、引入监督机制尤为重要。

1）明确环境管理职责

环境管理机构在环境管理上的主要职责主要包括：负责环境管理体系建立及实施过程中的监督、协调、人员培训和文件管理工作；负责制定施工作业的环境保护规定，根据施工中各工种的作业特点分别制定各工种的环境保护要求，制定突发事故的应急计划；负责组织环保安全检查和奖惩；监督各项环保措施的落实及环保工程的检查和预验收，负责协调与当地环保、水利、土地等部门的关系，以及负责有关环保文件、技术资料的收集建档。组织开展环境保护的宣传教育与培训工作。

2）加强施工承包方的管理

施工承包方是施工作业的直接参与者，对他们的管理如何将直接关系到环境管理的好坏。为此，在施工单位的选择与管理上应提出如下要求。

（1）在技术装备、人员素质等同的条件下，优先考虑环境管理水平高、环保业绩好的单位。

（2）在承包合同中应明确有关环境保护条款，如环境保护目标，采取的水、气、声、生态保护及水土保持措施等，将环保工作的好坏作为工程验收的标准之一。

（3）各施工单位在施工作业前，应编制详细的环境管理方案，连同施工计划一起呈报公司环境管理部门及其它相关环保部门，批准后方可开工。

（4）在施工作业前对施工人员进行环保知识培训，主要包括：了解国家及地方有关环境的法律、法规和标准；了解环境保护的重要性及公司环境管理的方针、目标和要求；掌握动植物、地下水及地表水等的保护方法；掌握如何减少、收集和处理固体废物的方法；掌握管理、存放及处理危险物品的方法等。

（5）加强施工营地的管理

施工单位应根据厂区布局，合理选择布设施工营地，制定施工营地管理规定，规定中应包括对人员活动范围、生活垃圾及其它废物的管理。

3）制定施工期环境监督计划

在施工阶段，建设单位和施工单位的专兼职环保人员，应制定施工期环境监督计划，并按照计划要求进行监督。建设单位和当地环保部门负责不定期的对施工单位和施工场地、施工行为进行检查，考核监控计划的执行情况及环境减缓措施、水保措施与各项环保要求的落实，并对施工期环境监控进行业务指导。

4）加强生态环境恢复管理工作

厂区建设不可避免地会造成环境的破坏，也必然要花大量投资和力量去进行事后的恢复工作。目前的生态恢复措施随机性很大，完全取决于参与者的专业技术水平和偏好。而拟建项目区域土壤为盐碱地，生态恢复工作也就更显重要，因此，在对施工单位的管理上，除提出按规定实施生态恢复外，可建议聘请专业的生态专家来指导生态恢复，或配置专门的技术人员管理生态恢复质量。

7.1.2 营运期环境管理要求

1）建立 ISO14000 环境管理体系，进行 HSE（健康、安全、环保）管理体系的审核和清洁生产审计。

2）组织污染源调查，查清本企业的污染源、污染物排放量、污染危害程度、污染治理方法等。同时建立污染源档案，开展环境统计，探索环境污染的规律，为制订环境污染的控制对策，环境规划和计划提供依据。

3）编制企业的环境保护规划和计划，并作为企业生产目标的一个内容，渗透到生产发展规划和计划的各个环节中去，其主要内容包括以下几点：

（1）企业的环境保护目标。

（2）为实现环境目标所需采取的技术、经济措施。

（3）确定实现规划、计划的步骤、时间及负责单位或个人。

（4）把好“三同时”关，即要把环保设施与基建和技措项目同时施工、同时投产，杜绝产生新的污染源。

（5）搞好企业工艺、技术的环境管理。建立并严格执行符合环境保护要求的工艺、操作规程、消耗定额、环境标准及各生产装置（综合利用装置）的三废排放标准。

（6）建立和健全环境保护的各项责任制度，建立各级环境保护机构和监测机构，使企业的每个职工、每个部门都有保护环境的权利和义务。

（7）加强企业的环境科研和监测工作，这是环境管理的重要手段，科研、监测抓不好，环境管理就失去了耳朵和科学依据。

7.2 环境管理制度

7.2.1 环境管理组织机构设置

建设单位将建立一套完整的环境管理体系，设置安全环保部及化验室（兼环保监测站）。安全环保部设部长、副部长各 1 名，主持安全环保部的日常工作；设环保主办人员 4 名，负责环境管理工作；另外，各车间还设置有现场安全环保员。

化验室（兼环保监测站）设监测人员 10 名，负责厂内废气、废水等监测工作。

建设单位拟设置的环保机构人员配置情况见表 7.2-1。

表 7.2-1　环保机构人员配置情况表

序号	环保机构	人员设置	班　制	人数（人）
1	安全环保部	部长	常日班	1
		副部长	常日班	1
		主办人员	常日班	4
2	化验室（兼环保监测站）	化验员	常日班	2
			四班倒	8
3	车间安全环保员	兼职安全环保员	常日班	4
	合　　计	20 人		

7.2.2 职责和任务

7.2.2.1 安全环保部

1）全面负责厂内环境管理工作，编制环保规划和计划，并组织实施。

2）根据厂内各车间的生产工艺、技术状况和排污特点，制订厂内各车间及工段各污染源排放污染物排放指标，并纳入全厂“三废”控制指标体系进行统一考核管理。

3）制定环境监测制度，组织并监督环境监测站搞好各项监测工作，并建立监测档案。

4）负责定期检查和维护各项环保设施，保证其正常运行以使各项指标符合排放标准，对全厂排污总量控制要从严把关，并建立环保档案。

5）搞好环保数据的统计工作和全厂环保资料的管理工作。

6）定期对全厂职工进行环保知识和法律的宣传教育，组织各类技术培训。提高全厂职工的环保意识和人员素质。

7）负责搞好全厂绿化工作。

7.2.2.2 化验室（兼环保监测站）

1）健全各项规章制度，有效发挥监督性监测的职能。

2）做好全厂的污染源调查，制定完备的采样方案，承担全厂总排放口的环境监测任务，参加全厂环境污染事故的调查分析。

3）提高监测人员素质，加强工作责任感，严格执行环境监测技术规范和标准。

4）按规定和要求按时完成监测报表；做好本站人员的技术交流和培训工作；组织本站人员的业务学习，提高其监测技能。

7.2.2.3 车间环保员

1）注意和了解生产排污和环保设施的运行情况，发现问题及时汇报，及时解决。

2）负责各车间（工段）的主要污染物排放量统计工作，随时了解掌握生产排污量是否正常，并及时汇报，同时协助环保监测站人员实施监测任务。

3）在非正常情况下，可直接向厂领导报告。

7.2.3 环境管理制度

建设单位已建立 ISO14001 环境管理体系，建立和完善企业环境管理、监测制度，制定环境管理规定和规章制度，如《环境保护责任制》、《环境保护管理制度》、《环境事故管理制度》、《环保培训教育制度》、《环境治理管理制度》、《“三废”管理制度》、《危险废物管理制度》、《污染物排放及环保统计工作管理制度》、《废气处理操作规程》，并

结合生产指标一同制定环保考核指标，如《环保奖惩管理制度》，使公司环保监督和管理做到有章可循、有法可依，并逐步走上规范化、制度化轨道。

建设单位还应制定环保设施维护保养制度，如《环保设施运行、检维修管理制度》，分派专人负责设备的维护及物料更换，定期对各设施进行检查，确定其工作状态是否正常，确保各个环保设施的正常运转。

建设单位建立了完善的环境风险应急制度、应急救援队伍和应急预案，并定期开展环境风险应急演练。

7.2.4 环境管理台账

1）正常情况下污染源环境管理台账

建设单位日常环境监测可委托有资质的环境监测单位进行，制定环境监测计划并落实，根据环境监测结果制定《自行监测报告》并及时上报区、市环保主管部门。

2）危险废物环境管理台账

建设单位要根据《危险废物产生单位管理计划制定指南》（环保部公告 2016 年第 7 号），填写《危险废物管理计划》、《危险废物台账》，并向当地环保部门备案登记。

《危险废物管理计划》、《危险废物台账》等要求存档 5 年以上。

3）非正常情况下污染源环境管理台账

项目开停车、检维修等计划性操作应在实施前 15 个工作日内向所在地环境保护主管部门备案，实施过程中加强环境监管，事后进行评估；非计划性操作应严格控制污染，落实备案的应急预案中提出的各项预防措施，杜绝事故性排放，事后及时评估并向环境保护主管部门报告。

4）事故情况下污染源环境管理台账

突发环境事件发生后，调查组要迅速赶赴现场开展灾害调查。调查内容包括受灾情况、危害程度、灾害过程等有关环境保护资料等；听取当地政府及有关部门对预防和减轻环境污染事件所造成灾害的意见。认真总结经验教训。编制环境应急总结报告。

事故结束后 15 日内写出调查报告，并及时上报当地环保部门。

7.2.5 环境管理保障计划

建设单位环境管理物资（含应急物资）的采购，由公司各部门根据有关法律、法规和上级监管部门的相关规定，结合公司实际情况，提前 10 天提出购买物资采购计划，并报请公司领导审查批准后，统一采购，由采购管理部门负责领取后妥善保存。

公司要建立环境管理资金管理帐户，做到专款专用，及时补充和更新。

环境管理物资至少每月保养、维护一次，并做好登记，发现应急物资损坏、破损以及功能达不到要求的，要及时进行更换，确保应急物资种类、数量满足应急救灾的需要。

7.3 环境监测计划

根据国家有关的环境保护监测工作规定，企业环境监测是对生产中排放的“三废”污染物进行监测，为各级主管部门和企业贯彻执行国家环保法规，制定污染防治对策，监督生产装置是否正常运行提供依据。

环境监测计划包含施工期和运营期，也包括污染物监测及环境质量监测。

有关监测项目、监测点的选取与监测频率等的确定和监测分析方法均按照现行国家颁布的标准和有关规定执行。

环境监测计划可根据环境主管部门的要求具体调整，其余项目（如废气、废水、地下水等的监测）可委托当地环保监测部门进行。

7.3.1 污染源监测计划

污染源监测包括废水污染源、废气污染源和噪声污染源等，要求加强对无组织排放的监控，根据《关于加强化工企业等重点污染排污单位特征污染物监测工作的通知》（环办监测函[2016]1686 号）、《排污单位自行监测技术指南　总则》（HJ819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）、《山东省生态环境厅关于印发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的通知》（鲁环发[2019]134 号）、《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ 947-2018）及《关于进一步做好全省重点污染源自动监控联网工作的通知》（鲁环办函[2016]174 号）等有关规定，详见表 7.3-1。

7.3.2 环境质量监测计划

拟建项目投产后对区域环境质量会产生潜在的影响，尤其是事故和非正常工况下，因此应加强对周围环境质量的监测，监测计划见表 7.3-2。

表 7.3-1　污染源监测计划

阶段	类型	监测点	监测对象	监测频率	备注
运营期	废气	丙烷脱氢装置工艺加热炉废气	NOx 及烟气量	在线监测	委托具有相应资质的监测单位进行监测
			SO_2、烟尘	每季度监测一次	
		1#正丁烷反应炉	NOx 及烟气量	在线监测	
			SO_2、烟尘	每季度监测一次	
		2#正丁烷反应炉	NOx 及烟气量	在线监测	
			SO_2、烟尘	每季度监测一次	
		烃化反应物料加热炉	SO_2、NOx、烟尘及烟气量	每季度监测一次	
		顺酐装置 RTO 焚烧炉	SO_2、NOx、烟尘、VOCs 及烟气量	在线监测	
		PO/SM 装置 RTO 焚烧炉	SO_2、NOx、烟尘、VOCs 及烟气量	在线监测	
		废碳酸钠回收炉	SO_2、NO_x、烟尘、氯化氢、CO、VOCs 及烟气量，系统运行工况参数	在线监测	
			烟气黑度、汞及其化合物、镉及其化合物、（砷、镍及其化合物）、铅及其化合物、（锑、铬、锡、铜、锰及其化合物）	每月一次	
		污水处理站除臭排气筒	VOCs 及烟气量，系统运行工况参数	在线监测	
			硫化氢	每月一次	
			废气量、氨、臭气浓度	每半年一次	
		厂界	氨、硫化氢、臭气浓度、苯、环氧丙苯、苯乙烯	每季一次	
		泵、压缩机、阀门、开口伐或开口管线、气体/蒸气泄压设备、取样连接系统	挥发性有机物	每季一次	
		法兰及其他连接件、其他密封设备	挥发性有机物	每半年一次	
	废水	厂区污水处理站总排口	COD、NH_3-N、流量	在线监测（总排口）；正常情况下每周 1 次	自身监测/委托具有相应资质的监测单位

					进行监测
			石油类、pH、悬浮物、总氮、总磷、硫化物、挥发酚、甲醇	正常情况下每月 1 次，非正常情况随时监测	委托具有相应资质的监测单位进行监测
			BOD_5、总有机碳、苯、甲苯、二甲苯、总氰化物	正常情况下每季 1 次，非正常情况随时监测	委托具有相应资质的监测单位进行监测
	噪声	厂界外 1m 处	L_d、L_n	每月 1 次	/
	固体废物	统计全厂各类固废量	统计种类、产生量、处理方式、去向	随时记录，每月统计汇总 1 次	/

表 7.3-2　环境质量监测计划

环境要素	监测位置	监测项目	监测频次	备注
环境空气	环境空气监测点（厂界）	非甲烷总烃、苯、苯乙烯等	每年一次，每次一天	委托具有相应资质的监测单位进行监测
地下水环境	背景监测井、跟踪监测井及扩散监测井（详见地下水章节）	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、铅、六价铬、溶解性总固体、耗氧量、甲醇、苯、甲苯、二甲苯、石油类等 14 项	正常情况下每年一次，非正常情况随时监测	委托具有相应资质的监测单位进行监测
土壤环境	拟建装置区、依托罐区	苯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、乙苯、石油烃、苯并[a]芘、镍、汞	每 5 年开展一次	委托具有相应资质的监测单位进行监测

注：对于目前无检测方法的监测因子可暂不检测；不具备检测能力的污染因子委托监测。

7.3.3 环境监测设备

建设单位拟配备的与环境监测有关的仪器设备情况如表 7.3-3。

表 7.3-3　建设单位拟配备的监测仪器设备情况

序号	仪器（设备）名称	型号	数量
1	高精度 PH 计	PHS-3B	1
2	电子天平	FA2004A	1
3	恒温培养箱	SPX-150BS-Ⅱ生化培养箱	1
4	紫外分光光度计	722S	1
4	COD 监测装置	CODcrLFH2001	1
5	水样采样器	/	1
6	溶解氧分析仪	RJY-1A	1
7	烘箱	101-1	2
8	滴定管及铁架台	常用型号	10
9	烧杯、漏斗等常用分析仪器	常用型号	若干
10	计算机	/	1
11	显微镜	XH-02	2
12	蒸汽灭菌器	YXQG02	1
13	电子恒温水浴锅	JHK-4	1
14	分液漏斗	/	2
15	采样瓶	/	2
16	烟尘烟气采样器	/	2
17	气体采样器	/	2
18	烟气分析仪	/	1
19	非甲烷总烃分析仪	THC120	1
20	流量计	/	1
21	积分平均声级计	HY105	1

从上表可知，建设单位不具备监测颗粒物、苯系物、甲醇、硫酸雾等污染物的条件，建设单位可委托具有相应检测资质的单位委托监测。

7.3.4 监测人员培训

为确保监测数据的真实可靠性，对于现场的采样、分析及数据的处理，都需要拥有一批测试能力强、业务素质高的监测人员。因此，应针对相应监测项目的检测人员进行技术培训与考核，合格后上岗。

7.3.5 监测数据管理

监测数据结果应该按照有关规定及时建立档案，并抄送有关环保行政主管部门，对于常规监测项目的监测结果应该进行公开，特别是对拟建项目所在区域的居民进行公开，遵守法律中关于知情权的有关规定。此外，如果发现了污染和异常环境问题要及时进行处理、调查并上报有关部门。

7.4 危险废物管理计划

建设单位应按照《危险废物产生单位管理计划制定指南》（环保部公告 2016 年第 7 号），填写《危险废物管理计划》、《危险废物台账》，并向当地环保部门备案登记。

管理计划按年度制定，并存档 5 年以上。

7.5 化工视频探头

建议建设单位根据工艺需要，在厂区内装置区、储罐区及厂界等重要位置安装化工探头和视频监控，并与环保部门、东营港应急指挥中心联网。

7.6 信息公开

根据有关规定，建设单位的信息公开包含环评信息公开、环境应急预案信息公开及自行监测信息公开等内容。

1）环评信息公开

根据《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》（环发[2015]162 号）有关规定，建设单位既是建设项目环评公众参与和履行环境责任的主体，也是建设项目环评信息公开的主体。建设单位应该公开的信息报告：

（1）建设单位在建设项目环境影响报告书编制过程中，应当向社会公开建设项目的工程基本情况、拟定选址选线、周边主要保护目标的位置和距离、主要环境影响预测情况、拟采取的主要环境保护措施、公众参与的途经方式等。

（2）建设单位在建设项目环境影响报告书（表）编制完成后，向环境保护主管部门报批前，应当向社会公开环境影响报告书（表）全本，其中对于编制环境影响报告书的建设项目还应一并公开公众参与情况说明。报批过程中，如对环境影响报告书（表）进一步修改，应及时公开最后版本。

（3）建设项目开工建设前，建设单位应当向社会公开建设项目开工日期、设计单位、施工单位和监理单位、工程基本情况、实际选址选线、拟采取的环境保护措施清单和实施计划、由地方政府或相关部门负责配套的环境保护措施清单和实施计划等，并确保上述信息在整个施工期内均处于公开状态。

（4）项目建设过程中，建设单位应当在施工中期向社会公开建设项目环境保护措施进展情况、施工期的环境保护措施落实情况、施工期环境监测结果等。

（5）建设项目建成后，建设单位应当向社会公开建设项目环评提出的各项环境保护设施和措施执行情况、竣工环境保护验收监测和调查结果。对主要因排放污染物对环境产生影响的建设项目，投入生产或使用后，应当定期向社会特别是周边社区公开主要污染物排放情况。

2）环境应急预案信息公开

根据《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4号）有关规定，建设单位应当主动公开与周边可能受影响的居民、单位、区域环境等密切相关的环境应急预案信息。国家规定需要保密的情形除外。

3）自行监测信息公开

根据《排污单位自行监测技术指南　总则》（HJ819-2017）有关规定，排污单位自行监测信息公开内容及方式按照《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部令第31 号）及《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》（环发[2013]81 号）执行。非重点排污单位的信息公开要求由地方环境保护主管部门确定。

4）验收信息公开

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号）有关规定，建设项目配套建设的环境保护设施竣工后，公开竣工日期；对建设项目配套建设的环境保护设施进行调试前，公开调试的起止日期；验收报告编制完成后 5 个工作日内，公开验收报告，公示的期限不得少于 20 个工作日。

5）排污许可信息公开

根据《排污许可管理办法》（环境保护部令第 48 号）有关规定，排污许可证的申请、受理、审核、发放、变更、延续、注销、撤销、遗失补办应当在全国排污许可证管理信息平台上进行。排污单位自行监测、执行报告及环境保护主管部门监管执法信息应当在

全国排污许可证管理信息平台上记载，并按照本办法规定在全国排污许可证管理信息平台上公开。

7.7 小结

建设单位应建立环境监测与管理体系，维护相应的监测仪器设备，规范化设置排污口，同时制定相应的监测计划；建设单位应切实把环境管理作为企业管理的重要组成部分常抓不懈，加强信息公开，健全环境监测与管理体系。

8 绿化工程

炼厂的不少装置或设备，在生产过程中散发大量污染环境的有害物质（包括气体、粉尘和烟尘）和产生强烈的噪声。如在工艺过程中排放或散发蒸汽冷凝物等物质；而各类泵、风机及空压机等，则是噪声的主要发生源。

减少化工厂的环境污染，主要应从改进工艺、综合治理、加强管理等方面入手，积极采取有效措施，预防或消除污染的发生；但是，限于目前的科学技术水平和企业管理水平，尚不能完全消除有害气体或颗粒的散发以及噪声的传播。实践证明，厂区的绿化，是减轻工厂污染危害的重要辅助手段。一个设计和实施良好的厂区绿化，既能吸附有害物质、净化空气、减弱噪声、保护环境，又可改善小区气候，美化环境，有利生产。

8.1 绿化现状调查

拟建项目厂区位于化工园区内，目前主要为荒草地，受人类活动影响，物种多样性不丰富，一般没有国家级和省级保护物种、珍惜濒危物种和地方特有物种。

8.2 总体绿化方案

本次根据《石油化工厂区绿化设计规范》（SH3008-2000）和《山东省环境保护厅关于加强建设项目特种污染物监管和绿色生态屏障建设的通知》（鲁环评函[2013]138 号），制定绿化方案，进一步提高厂区绿化率。

8.2.1 绿化布置要求

厂区绿化设计，应根据总图布置、生产特点、消防安全、环境特征，以及当地的土壤情况、气候条件、植物习性等因素综合考虑，合理布置和选择绿化植物。

1）与总平面布置、竖向布置、管线综合相适应，并与周围环境和建（构）筑相协调；

2）不妨碍工艺装置、储运设施等散发的有害气体的扩散；

3）不妨碍生产操作、设备检修、消防作业和物料运输；

4）不得妨碍道路的行车安全；

5）充分利用通道、零星空地及预留地。

根据当地土壤的以上性质，骨干树种可以选择白蜡、苦楝、垂柳、臭椿、合欢、法桐、毛白杨、梧桐、大叶黄杨、小叶女贞、小龙柏、石榴、贴梗海棠、连翘、爬山虎、五叶地锦、紫藤、凌霄、金银花、蔷薇、沙枣；一般树种可以选择构树、国槐、君迁子、

新疆杨、杜梨、海棠花、金银木、洒金柏、白玉兰、紫穗槐、毛刺槐、刺槐、大叶女贞、木绣球、荚蒾、枸杞、杜仲、五角枫、柽柳、火炬树、卫矛、腊梅、桑树、榆树、枫杨、丁香、紫叶李、旱柳、碧桃、紫薇、紫荆、龙柏、花石榴 、木槿、凤尾兰、月季、绣线菊。

8.2.2 绿化植物要求

厂区绿化植物的选择，应符合下列要求：

1）据工艺装置、生产厂房或设施的生产特点、污染状况和环保要求，选择相应的抗污、净化、减噪或滞尘力强的植物；

2）根据工艺装置、生产厂房或设施的防火、防爆和卫生要求，选择有利于安全生产和职业卫生的植物；

3）根据美化环境的要求，选择观赏性植物；

4）选择易于成活、病虫害少及养护管理方便的植物；

5）根据当地土壤、气候条件和植物习性，选择乡土植物和苗木来源可靠、产地近、价格适宜的植物。

8.2.3 绿化设计要求

厂区绿化设计，应根据环境特点、美化要求、植物习性等因素，常绿树与落叶树、乔木与灌木、速生树与慢生树、花卉与草皮适当搭配、合理布置，并可根据厂区用地的具体情况，设置小型花圃和苗圃。

8.2.4 绿化设计指标要求

厂区绿化设计指标，应以厂区绿化用地系数表示，并应符合下列要求：

1）位于一般地区的企业，不应小于 15%；

2）位于沙漠、盐碱地等特殊地区的企业，可根据具体情况确定。

8.3 具体绿化方案

8.3.1 装置区及储罐区绿化方案

1）装置区周围，不得种植飞扬毛絮、含油脂的杨树、柳树等树木；

2）散发粉尘的装置周围，宜种植枝叶繁茂、滞尘能力强的法桐、泡桐等树木，并配置草皮或其它地被植物；

3）在有强噪声的工艺装置周围，宜种植减噪效果好的绿篱或分枝低、枝叶茂密的常绿乔木、灌木；

4）仪表控制室和其他人员比较集中的建筑物以及工艺装置出入口等处的周围，宜适当配置观赏性植物；

5）工艺装置与周围消防道之间不宜种植绿篱或茂密的灌木丛；

6）可燃液体罐组防火堤内的场地，不得种植树木；

7）可燃液体罐组防火堤周围的绿化，应符合下列要求：

（1）树木与相邻储罐的距离，应大于其成树高度的 1.1 倍；

（2）树木的成树高度应矮于与其相邻的储罐高度；

（3）罐组与其相邻的消防道之间，不宜种植绿篱或茂密的灌木丛；

（4）不得妨碍消防作业和安全检查。

8）靠厂区边缘的一侧，宜稀植含水分多的阔叶乔木。

拟建项目产生的废气主要有 SO_2、NO_x、烟尘、挥发性有机物等。因此，拟建项目在装置区、储罐区周围广植金鱼草、野牛草、结缕草、牵牛花、金银花等地被植物，稀植冬青、梧桐、臭椿、泡桐、白杨等对 SO_2、NO_x、粉尘抗性强的植物。

8.3.2 生活办公区及公用工程绿化方案

1）办公区与装置区之间设置防护绿地，绿化要做到朴实大方，美观舒适。也可以与小游园绿化相结合，但一定要照顾到室内采光、通风。在东、西两侧可种落叶大乔木，以减弱夏季太阳直射；北侧应种植常绿耐阴树种，以防冬季寒风袭击；房屋的南侧应在远离 7m 以外的地方种植落叶大乔木树种，近处栽植花灌木，其高度不应超出窗口。树木与建筑物之间的空地可种植草皮、花卉，但不得种植飞扬毛絮的植物。

2）循环水场周围的绿化，不应妨碍冷却塔进风口的通风，并应符合下列要求：

（1）冷却塔周围不应成排种植大乔木；

（2）冷却塔附近宜种植耐荫、耐湿、耐油气的成丛灌木、单株小乔木及草皮；

（3）不得种植飞扬毛絮的植物。

3）埋地管线的地面及其附近，宜种植草皮、花卉或根系小于 70cm 的灌木；架空管线和管廊的附近，宜种植耐修剪的灌木以及草皮、花卉。

8.3.3 道路沿线绿化方案

1）主干道的行道树，宜种植树干挺直、树冠开张、枝叶繁茂、分枝点高的抗污、净化力强的阔叶树，并宜常绿树与落叶树适当搭配。

2）工艺装置区、公用设施区和辅助生产设施区的次干道，应根据各区的污染情况，种植抗污和净化力强的行道树。

3）人行道一侧或两侧，可适当配置绿篱、草皮和花卉。

4）消防车道两侧的绿化，必须符合消防车安全行驶和消防作业的要求。

5）在道路弯道的横净距和交叉口的视距三角形范围内的绿化，应符合现行《厂矿道路设计规范》GBJ22-87 的视距要求。

8.3.4 厂界绿化方案

厂界绿化设计应充分注意防卫、防火、防风、防污染和减少噪音，还要注意遮隐建筑不足之处，与周围景观相调和。绿化树木通常沿墙内外带状布置，以女贞、冬青等常绿树种为主，以银杏、枫香等落叶树为辅，常绿树与落叶树的比例以 1：4 为宜；栽植 3 层～4 层树木，靠近墙栽植乔木，远离墙的一边栽植灌木花卉。

8.4 绿化管理

厂区绿化的建设和管理，是一项专业性较强的工作，应由懂技术、会管理的绿化技术人员承担。因此，建议企业配备绿化技术人员，专职负责厂区绿化的规划、实施和管理工作。

厂区绿化队伍应当精干。其主要任务是，负责厂区绿化的日常养护和管理工作。厂区绿化的大量、繁重的工作，可委托当地园林部门实施。

绿化技术人员不仅应对工厂的总图布置、生产过程、储运方式以及污染物的种类、来源、数量、危害及其防治等情况，有比较全面的了解；还应对当地的气候条件、土坡情况以及绿化植物的习性、栽培、管理等方面，有比较丰富的理论知识和实践经验；并具有厂区绿化工作的组织、管理能力，在推进厂区防污、净化、减噪、美化工作中发挥骨干作用。

绿化队伍，其职责是：

1）参与设计、负责实施、养护和管理厂区公共地段的绿化（车间地段的绿化，由车间分片包干）；

2）管理厂区的苗圃、花圃，采购、供应苗木和花草；

3）绿化工具及设备的配备、养护、维修和管理；

4）对车间包干绿化工作的技术指导；

5）开展厂区绿化的科学试验。

建设单位应设置专人对绿化进行科学管理，如对死亡的树苗进行补种、施肥等。

8.5 绿化功效

绿化措施不但能美化环境，而且具有防止水土流失的效能，林、草植物及枯枝落叶腐殖质层能阻挡和降低地表径流速度，增加土壤的入渗量，减少地面冲刷，起到涵养水源的作用；同时还具有防尘、去毒、减轻噪声、改良局部气候、改良局部土壤盐碱性等作用。

工厂绿地在发挥生态效益的同时，也发挥景观效益。它通过景观的改变从改善人体心理机能和精神状态上服务人类。绿化为员工提供户外休息娱乐的场地，还可以在外观上美化工厂，使枯燥的工厂与周围环境相协调，通过绿色空间这一自然纽带把工厂各功能区联系成统一的整体，使工厂环境美观、舒适、安全。

工厂绿地所发挥的经济效益是经过间接的渠道实现的，绿化美化的环境不仅有利于劳动者的身心健康，而且能直接提高工厂企业的生产效益。据有关资料介绍，凡绿化好，环境优美的场所，劳动效益可提高 15%～35%，工伤事故可减少 40%～50%。此外，良好的环境还会树立良好的社会形象，提高企业信誉和知名度，增强职工自信心和荣誉感，增加企业凝聚力。

8.6 小结

拟建项目在绿化建设时需根据各区绿化要求进行绿化，并应强化绿化队伍，加强绿化管理，最大限度减轻企业污染危害。

拟建项目设计了良好的生态环保措施，提高了绿化率，工厂绿地在发挥生态效益的同时，也发挥景观效益，并间接提高生产经济效益。

9 环境影响评价结论

9.1 评价结论

9.1.1 建设项目概况

振华石油化工有限公司丙烷脱氢及环氧丙烷项目位于东营港化工产业园港西二路以西、海祥路以北地块，主要建设内容为：新建 1 套 25 万吨/年气分装置、1 套 100 万吨/年丙烷脱氢装置、2 套 5×2 万 t/a 顺酐装置、1 套 28/60 万吨/年 PO/SM 联合装置和 9000Nm^3/hPSA 装置，以及配套的公辅工程和环保工程，主要产品为聚合级丙烯、顺酐、苯乙烯、环氧丙烷等。拟建项目总投资 1235959.52 万元，其中环保投资 17270 万元。

振华石油化工有限公司于 2019 年 10 月 14 日取得拟建项目的备案证明（项目代码：2019-370500-26-03-068826）。

拟建项目符合国家产业政策、园区行业准入政策和环保准入政策，在采取相应污染防治措施的基础上，环境影响能够得到有效控制，建设条件优越，选址与建设利大于弊，拟建项目选址和建设是合理可行的。

9.1.2 污染物排放情况

1）废气

拟建项目有组织废气主要为各工艺加热炉烟气、丙烷脱氢装置催化剂再生烟气、PO/SM 装置正丁烷反应炉清焦烟气、RTO 焚烧炉烟气和废碳酸钠回收炉烟气，以及苯罐、装卸区油气回收装置和自备污水处理站除臭设施尾气；无组织废气主要包括装置区、罐区、循环水场的无组织废气。

（1）拟建项目丙烷脱氢装置设计前置加热炉、1#中间加热炉、2#中间加热炉和 3#中间加热炉共计 4 台工艺加热炉，均以低硫干气为燃料，并采用低氮燃烧设备。丙烷脱氢装置工艺加热炉燃烧烟气合用 1 根高 80m 排气筒，燃烧烟气中 SO_2 排放浓度 2.32mg/m^3、NO_X 排放浓度 51mg/m^3、烟尘排放浓度为 5mg/m^3，能够满足山东省《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）的表 2 中石油化学工业“重点控制区”排放浓度限值的要求（$SO_2$50mg/m^3、NO_X100mg/m^3、颗粒物 10mg/m^3）。

拟建项目 PO/SM 装置设计 2 台正丁烷反应炉，均以低硫干气为燃料，采用低氮燃烧设备并配套 SCR 脱硝，燃烧烟气各经 1 根高 60m 排气筒排放。正丁烷反应炉燃烧烟气中

SO_2排放浓度 2.32mg/m^3、NO_X排放浓度 50mg/m^3、烟尘排放浓度为 5mg/m^3，能够满足山东省《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）的表 2 中石油化学工业“重点控制区”排放浓度限值的要求（$SO_2$50mg/m^3、NO_X100mg/m^3、颗粒物 10mg/m^3）；氨的排放浓度 2.5mg/m^3，满足《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法》（HJ562－2010）氨逃逸浓度限值（2.5mg/m^3），排放速率 0.1291kg/h，满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 标准要求（75kg/h）。

（2）拟建项目 PO/SM 装置正丁烷反应炉烧焦烟气的SO_2、NO_x、颗粒物的排放浓度分别为 6mg/m^3、50mg/m^3 和 9mg/m^3，满足山东省《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1“重点控制区”排放限值（$SO_2$50mg/m^3、NO_x100mg/m^3、颗粒物 10mg/m^3）。

（3）拟建项目丙烷脱氢装置催化剂再生废气中SO_2、NO_x、颗粒物的排放浓度分别为 50mg/m^3、100mg/m^3 和 10mg/m^3，满足山东省《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1“重点控制区”排放限值（$SO_2$50mg/m^3、NO_x100mg/m^3、颗粒物 10mg/m^3）；氯排放浓度 5mg/m^3、氯化氢排放浓度 10mg/m^3，满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 4 标准限值（氯 5mg/m^3、氯化氢 30mg/m^3）；VOCs 的排放浓度 30mg/m^3、排放速率 0.034kg/h，满足山东省《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》(DB37/2801.6-2018)表 1“其他行业”Ⅱ时段标准限值(排放浓度 60mg/m^3、排放速率 3kg/h)。

（4）拟建项目顺酐装置配套 RTO 的烟气中SO_2、NO_x、烟尘排放浓度能满足山东省《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，VOC_s的排放浓度能够满足山东省《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工》(DB37/2801.6－2018）表 1 中“其他行业”的Ⅱ时段标准要求（RTO 处理效率达到 99.5%，不执行排放速率限值要求），丙烯酸的排放浓度和能够满足山东省《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工》（DB37/ 2801.6－2018）表 2 标准要求，CO 能够满足参照执行的北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）表 3 标准要求。

（5）拟建项目 PO/SM 装置配套 RTO 的烟气中SO_2、NO_x、烟尘排放浓度能满足山东省《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，甲苯、苯、VOC_s等污染物的排放浓度能够满足山东省《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工》（DB37/ 2801.6－2018）表 1 中“其他行业”的Ⅱ时段标准要求(RTO 处理效

率达到 99.5%，不执行排放速率限值要求)，乙苯、苯乙烯、环氧丙烷、乙醛等污染物的排放浓度能够满足山东省《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工》(DB37/ 2801.6－2018）表 2 标准要求。

（6）拟建项目废碳酸钠回收炉烟气中的 SO_2、NO_x、烟尘排放浓度能满足山东省《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，CO 排放浓度《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484 -2001）表 3 标准限值要求，氨氨的排放浓度满足《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法》（HJ562－2010）氨逃逸质量浓度限值，排放速率满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 要求。

（7）拟建项目苯储罐配套 1 套 100m^3/h 油气回收设施，采用为“冷凝+吸附”处理工艺，油气回收效率 95%以上，经过处理后废气经 1 根高 15m 排气筒排放，满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 3 中“有机废气排放口非甲烷总烃去除效率>95%”要求；装卸区配套 1 套 400m^3/h 油气回收设施，采用为“冷凝+吸附”处理工艺，油气回收效率 95%以上，经过处理后废气经 1 根高 15m 排气筒排放，满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 3 中“有机废气排放口非甲烷总烃去除效率>95%”要求。

（8）拟建项目污水处理场生物除臭系统中的氨、硫化氢、臭气浓度、苯系物、挥发性有机物均能够满足《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 1 限值要求（VOCs≤100mg/Nm^3、5kg/h，苯系物 10mg/Nm^3、1.6kg/h,氨≤20 mg/Nm^3、0.1kg/h，硫化氢≤3mg/Nm^3、1.0kg/h，臭气浓度 800 无量纲)。

（9）装置区装置采用密闭采样器、实行 LDAR；储罐区正丁烷、丙烷等物料采用压力球罐储存，挥发性有机液体采用内浮顶+氮封系统，苯储罐在内浮顶+氮封的基础上增设油气回收设施；装卸区设置油气回收设施。根据预测结果，苯、、VOCs 等污染物的厂界监控点浓度限值满足《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，氨、硫化氢厂界监控点浓度限值满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 要求。

2）废水

拟建项目顺酐装置和 PO/SM 装置的高 COD 工艺废水经 1 套 45m^3/h 高浓度工艺废水处理设施预处理后，依托厂区北侧的东营市亚通石化有限公司污水处理站进一步处理达标后排入园区污水管网；PO/SM 装置环氧化单元含碱废水和环氧化单元部分高盐废水经 1

套 30㎥/h 高盐工艺废水预处理设施处理；机泵冷却废水、生活污水、循环排污水、脱盐水制备废水等其他废水经 1 座 300㎥/h 厂区污水处理站处理达标后东营港经济开发区污水处理厂。

拟建项目经自备污水处理设施和经依托的亚通石化污水处理站处理后排入园区污水管网的废水水质满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 1 间接排放限值及表 3 特征污染物排放限值要求、《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）表 1 中 B 等级要求，同时满足东营港经济开发区污水处理厂进水水质要求。东营港经济开发区污水处理厂出水水质能达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 排放标准，排入人工湿地，经人工湿地处理后，出水达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅴ类标准进入神仙沟，最终汇入渤海。。

3）固体废物

拟建项目产生的废催化剂、废吸附剂、废白土、多乙苯残油、焦油、富芳烃、粗丙苯等属于危险废物，均委托有资质的单位处理。根据《国家危险废物名录（修订稿）》（征求意见稿）中的危险废物豁免管理清单中第 26 项规定：“未列入本《危险废物豁免管理清单》中的危险废物，在环境风险可控的前提下，经省级生态环境部门同意，实行危险废物“点对点”利用。即：一家单位产生的危险废物，可直接作为另外一家单位的生产原料进行使用；其利用过程不按危险废物管理。”待《国家危险废物名录（修订稿）》正式发布后，拟建项目装置产生的多乙苯残油、焦油、富芳烃、粗丙苯等部分危险废物可作为亚通石化部分装置的原料进行“点对点”综合利用。拟建项目 PO/SM 脱盐预处理设施产生的中间物料浓碱液经自建废碳酸钠回收炉焚烧处理，在生产运行后对废碳酸钠回收炉焚烧后的碳酸钠盐开展危险废物鉴别，在鉴定结果出来前，废碳酸钠按照危险废物进行管理，待鉴定结果出来后依据性质采取相应措施。。生活垃圾由园区环卫部门统一处理。

4）噪声

拟建项目主要噪声源设备为各类引风机、压缩机、泵类等，其噪声级（单机）一般为 90～105dB（A）。根据噪声源特点，采取消声、隔音、基础减振等措施。

9.1.3 环境现状调查与评价

1）环境空气现状调查表明，2018 年东营港经济开发区例行监测点环境空气中 SO_2、NO_2年均浓度、相应百分位数 24h 平均质量浓度及 CO 相应百分位数 24h 平均质量浓度能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，PM_{10}、$PM_{2.5}$年均浓度、相应百分位数 24h 平均质量浓度及 O_3相应百分位数日最大 8h 滑动平均浓度不达标；山东黄河三角洲国家级自然保护区 NO_2年均浓度、相应百分位数 24h 平均质量浓度及 CO 相应百分位数 24h 平均质量浓度能够满足《环境 空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准，其它因子不达标。各监测点环境空气中 TVOC、苯乙烯、苯、甲苯、二甲苯、甲醇、乙醛、氯气、氯化氢、、NH_3、H_2S 均能满足参照执行的《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中的限值要求，非甲烷总烃能够满足参照执行的《大气污染物综合排放标准详解》中的推荐值要求，TSP 能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号）的要求，二噁英类能够满足参照执行的日本年均浓度标准限值的要求。

2）地表水环境现状调查表明，神仙沟各监测断面的 pH、溶解氧、COD_{Cr}、BOD_5、高锰酸盐指数、氨氮、总磷、总氮、铜、砷、镉、铅、六价铬、汞、镍、挥发酚、氯化物、硫化物、氰化物、氟化物、粪大肠菌群等监测因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅴ类标准要求，神仙沟水质较好。

3）地下水现状调查表明，区域超标的因子主要为总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐。根据水文地质图资料显示，区域位于矿化度＞2.0g/L 的咸水区，说明超标主要受区域水文地质环境影响有关。区域位于黄河三角洲冲积平原，黄河携沙填海造陆而成，海拔高程低，地下水位高，土壤含盐量大，盐分易升至地表。

4）声环境现状调查表明，拟建项目各厂界昼夜间噪声均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准要求。

5）土壤环境现状调查表明，各土壤监测点位监测结果均符合《土壤环境质量　建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 和表 2 中“第二类用地”筛选值要求。

6）为改善区域环境质量，东营市各级人民政府及环保部门相继印发、实施了一系列区域环境治理措施，并制定了相应的保障措施，将使区域环境质量得到改善。

9.1.4 主要环境影响

9.1.4.1 大气环境影响评价

拟建项目所在区域为不达标区，PM_{10}超标，因此该项污染物不再进行叠加预测。黄河三角洲自然保护区 SO_2超标。根据《东营港经济开发区环境空气质量达标规划（2019-2020 年）》，黄河三角洲自然保护区 SO_2的目标值为年均值 19μg/m^3，未给出保证率日平均质量浓度。本次预测评价黄河三角洲自然保护区的 SO_2叠加规划达标年目标值的年平均质量浓度的达标情况。

拟建项目正常排放下各污染物的短期浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 100%。拟建项目正常排放下 SO_2、NO_2、PM_{10}年均浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 10%。

拟建项目正常排放下各污染物叠加环境质量现状浓度以及在建、拟建项目的环境影响后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境功能区划。

拟建项目大气环境防护距离无超标点，不需要设置大气环境防护距离。

拟建项目 PM_{10}实施区域削减后预测范围的年平均浓度变化率小于-20%。拟建项目 PM_{10}区域环境质量整体改善。

拟建项目对大气环境影响是可以接受的，拟建项目的建设是可行的。

9.1.4.2 地表水环境影响分析

拟建项目废水经厂区污水处理站处理处理后达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 1 间接排放限值及表 3 特征污染物排放限值要求、《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中 B 级标准及东营港经济开发区污水处理厂进水水质要求后，排入东营港经济开发区污水处理厂进一步处理。东营港经济开发区污水处理厂出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后，排入人工湿地，达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅴ类标准后排入神仙沟，最终汇入渤海。拟建项目废水不直接进入水环境，对周围地表水环境影响不大。拟建项目水污染控制和水环境影响减缓措施有效。

结合项目选址、污染源的排放强度与排放方式、废水污染控制措施等方面综合进行评价，拟建项目建设对地表水环境影响较小，地表水环境影响可以接受。

9.1.4.3 地下水环境影响分析

拟建项目在对可能产生地下水影响的各项途径均进行有效预防，确保各项防渗措施得以落实，并加强维护和厂区环境管理的前提下，可有效控制厂区内的废水污染物下渗现象，避免因污水与地下水发生水力联系而污染地下水。因此项目的建设对区域地下水环境产生的影响很小。

9.1.4.4 声环境影响评价

拟建项目选用低噪声设备，并对其采取减振、隔振、吸声、消声等措施，降低噪声源强；对高噪声设备安装在密闭车间内，并增设隔声、吸声等措施，加强厂区绿化，从噪声传播途径上降低噪声；拟建项目周边无声环境敏感目标。由预测结果可知，拟建项目各厂界的昼间、夜间噪声均符合《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。

结合项目选址、平面布置、声源的排放强度与排放方式、噪声污染控制措施等方面综合进行评价，拟建项目对声环境影响较小。

9.1.4.5 固体废物环境影响

拟建项目采取的固体废物处置措施合理可行，符合固体废物的“减量化、资源化、无害化”的处置原则。拟建项目设置规范化的危险废物临时储存场所，悬挂环保标志，并对地面进行防渗，危险废物临时储存场所满足防雨、防晒、防盗要求，建立台账、危废管理制度、危废管理计划，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单的要求。建设单位认真落实本报告中提出的处理处置措施，可以确保拟建项目固体废物不会对周围环境产生影响。

9.1.4.6 土壤环境影响评价

拟建项目主要影响时段为运营期物料泄漏对土壤环境造成影响，生产装置、罐区等重点区域采取了地面防渗。因此，拟建项目各不同阶段占地范围内苯、石油烃等满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1“第二类用地”中的筛选值与管制值，拟建项目土壤环境影响可接受。

9.1.4.7 环境风险影响评价

拟建项目主要危险物质为正丁烷、苯乙烯、环氧丙烷、丙烷、丙烯、液氯、氢气、干气等，主要分布在生产装置区、罐区等处，主要环境风险因素为储罐泄漏及火灾次生事故。建议加强风险防控管理，降低泄漏事故的风险。

拟建项目装置区及罐区安装泄漏报警装置，设置安全信号指示器、水喷淋装置，安装 24 小时监控摄像头，设液位计，压力表和安全阀，四周配备消防栓、灭火器等。一旦发生液氨泄漏事故，应立即开启喷淋系统，阻止液氨扩散。拟建项目依托罐区设有防火堤或围堰、厂区设有事故水池、园区建设应急防控系统。拟建项目厂内环境风险防控系统纳入区域环境风险防控体系，并与区域风险防控设施、管理的衔接，按分级响应要求及时启动区域环境风险防范措施，实现厂内与区域环境风险防控设施及管理有效联动，有效防控环境风险。拟建项目建成后，建设单位应编制突发环境事件应急预案，明确分级响应程序，并做好与地方政府突发环境事件应急预案相衔接。

本次评价制定了一系列的风险防范措施、应急预案以及应急监测方案，可将事故风险概率和影响程度降至最低。通过采取有效的预防措施和制定完善的应急救援预案，严格执行项目安全评价提出的安全对策措施，拟建项目的环境风险是可以防控的。

拟建项目属于较大环境风险的建设项目，须按要求开展环境影响后评价工作。

9.1.4.8 生态环境影响评价

拟建项目全部位于工业园区内，占地范围内基本无原生植被分布，对当地自然生态系统、土地利用、土壤环境影响较小。拟建项目厂界距离黄河三角洲国家级自然保护区实验区边界的距离为980m，位于自然保护区实验区之外，对自然保护区生态系统、淡水补给等无直接作用。拟建项目对保护区内生态影响可能途径主要包括以下三个方面：1）施工噪声、施工人员活动对野生动物的影响；2）运营期噪声、废气对自然保护区内植被、动物等造成影响；3）风险状态、非正常工况下，污染物非正常排放对保护区内植被、动物等造成影响。在采取合理的生态保护措施、加强管理的前提下，项目施工期及运营期对周边生态环境影响较小。

9.1.5 环境保护措施

拟建项目采用的主要环境保护措施如下：

1）废气治理措施

工艺加热炉均以低硫干气为燃料，配备低氮燃烧器。丙烷脱氢催化剂再生烟气配套碱洗塔洗涤。废碳酸钠回收炉采用低氮燃烧技术，配套电袋除尘器和低温 SCR 脱硝装置。污水处理站采用密闭负压收集，配套生物除臭系统。装置区采用 LDAR 技术，安装密闭采样器；挥发性有机液体采用内浮顶罐储罐，同时设置氮封系统；苯采用内浮顶罐储存，设置氮封系统，并配套油气回收系统进行回收处理，油气回收效率≥95%；正丁烷、丙烷等采用球罐储存。装卸区配套油气回收装置，油气回收效率≥95%。

2）废水治理措施

严格执行清污分流、污污分流的原则。PO/SM 装置环氧化单元含碱废水和环氧化单元部分高盐废水经 1 套 30m^3/h 高盐工艺废水预处理设施处理；顺酐装置和 PO/SM 装置的高 COD 工艺废水经 1 套 45m^3/h 高浓度工艺废水处理设施。高 COD 工艺废水经预处理后依托厂区北侧的东营市亚通石化有限公司污水处理站进一步处理达标后排入园区污水管网；机泵冷却废水、生活污水、循环排污水、脱盐水制备废水等其他废水经 1 座 300m^3/h 厂区污水处理站处理达标后东营港经济开发区污水处理厂。

3）固体废物污染控制措施

拟建项目设置规范的产生的危险废物临时储存场所，用于废催化剂、废吸附剂、废白土、多乙苯残油、焦油、富芳烃、粗丙苯等危险废物暂存，最终委托有资质的单位处理。拟建项目 PO/SM 脱盐预处理设施产生的中间物料浓碱液经自建废碳酸钠回收炉焚烧处理，在生产运行后对废碳酸钠回收炉焚烧后的碳酸钠盐开展危险废物鉴别，在鉴定结果出来前，废碳酸钠按照危险废物进行管理，待鉴定结果出来后依据性质采取相应措施。生活垃圾由园区环卫部门统一处理。

4）噪声治理措施

采用选用高效低噪设备、隔声、减振、消音等综合降噪措施

拟建项目所采取的废气、废水、噪声和固废治理措施在技术上是可行的，经济上也是相对合理的，能够确保工程污染物达标排放。为了进一步减降工程运行对周围环境的影响，企业须落实本次环评提出的各项减缓污染的措施。

9.1.6 清洁生产分析

拟建项目采用国内较先进的生产工艺和设备，原辅材料和产品均符合清洁生产的要求，生产过程中采取的节能降耗措施可行，“三废”均进行了有效治理，废物得到了有效综合利用，清洁生产基本能够达到国内同行业先进水平，同时满足循环经济的要求。

9.1.7 环境经济损益分析

拟建项目环保投资 17270 万元，占项目总投资 1235959.52 万元的 1.4%。在落实各项污染防治措施，“三废”达标排放的前提下，拟建项目对当地的经济发展将起到重要的促进作用，有利于公司增强企业抗风险能力，有利于企业可持续发展，有利于提升企业的整体实力，运行具有较好的社会、环境和经济效益。

9.1.8 环境管理及监测计划

建设单位应建立健全的环境监测与管理体系、环境风险应急制度；建立应急救援队伍和编制突发环境事件应急预案，并定期开展应急演练；设立安环部，制定环境管理规定和规章制度、环境管理计划；规范化设置排污口，购置相应监测仪器，制定环境监测计划并委托有资质单位进行监测；切实把环境管理作为企业管理的重要组成部分常抓不懈。

9.1.9 污染物总量控制分析

拟建项目 SO_2、NO_x、烟（粉）尘、VOC_s，拟建项目大气污染物 SO_2、NO_x、烟（粉）尘、VOC_s的排放总量分别为 9.209 t/a、442.200t/a、39.945 t/a 和 588.816 t/a。根据《山东省生态环境厅关于印发山东省建设项目主要大气污染物排放总量替代指标核算及管理办法的通知》（鲁环发[2019]132 号）及《东营市生态环境局关于落实<山东省生态环境厅关于印发山东省建设项目主要大气污染物排放总量替代指标核算及管理办法的通知>的指导意见》（东环发[2019]54 号），拟建项目新增大气污染物排放总量需具有相应的总量控制指标替代削减方案，并需经东营港经济开发区环境保护局确认。

9.1.10 公众意见采纳情况

根据建设单位编制的《公众参与说明》，建设单位按国家有关规定进行建设项目环境影响两次信息公开，公开的方式有网站、当地公开发布的报纸上发布等。拟建项目两次信息公示期间均未收到公众对项目的反馈意见。

9.1.11 绿化

拟建项目在绿化建设时需根据各区绿化要求进行绿化，并应强化绿化队伍，加强绿化管理，最大限度减轻企业污染危害。

9.1.12 评价总结论

振华石油化工有限公司丙烷脱氢及环氧丙烷项目符合国家有关的产业政策要求，符合相关发展规划，选址合理；采用的主要工艺技术及装备先进，符合清洁生产要求，各项污染物能够稳定达标排放，污染物排放总量控制方案符合当地环保要求，环境风险可以接受。在严格执行“三同时”制度、严格落实本报告书提出的各项环保措施的条件下，拟建项目从环境保护度是可行的。

9.2 污染防治措施

1）应严格执行“三同时”制度，积极落实环评报告书中所提出的污染防治和减缓影响措施，力争把对环境产生的不利影响降至最低限度。

2）建成运营后，建设单位应切实把环境保护工作当作企业管理的重要组成部分常抓不懈，除加强自身环境建设外，还应积极配合当地环保主管部门搞好监督管理工作。

3）加强企业内部管理，实施本报告书中提出的环境管理和监测计划。

4）强化各类污染防治设施的运行维护和管理，确保其正常运转。

拟建项目采取的环保措施如表 9-1。

表 9-1　拟建项目环保措施“三同时”验收一览表

措施项目		采取的环保措施	处理效果
一、废气治理措施			
1	丙烷脱氢装置工艺加热炉和 PO/SM 装置烃化反应物料加热炉	燃用低硫干气，采用低氮燃烧器	SO_2、NO_X、烟尘满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）的表 2 中石油化学工业“重点控制区”排放浓度限值的要求
	PO/SM 装置正丁烷反应炉	燃用低硫干气，采用低氮燃烧器，并配套 SCR 脱硝装置。	SO_2、NO_X、烟尘满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）的表 2 中石油化学工业“重点控制区”排放浓度限值的要求；氨的排放浓度满足《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法》（HJ562－2010）氨逃逸浓度限值，排放速率满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 标准要求。
	PO/SM 装置正丁烷反应炉烧焦烟气	控制烧焦温度和配风	满足山东省《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1“重点控制区”排放限值
	丙烷脱氢装置催化剂再生烟气	1 座碱洗塔	SO_2、NO_X、颗粒物满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1“重点控制区”排放限值；氯、氯化氢满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 4 标准限值；VOCs 的排放浓度和排放速率满足山东省《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 1“其他行业”Ⅱ时段标准限值
	废碳酸钠回收炉	采用低氮燃烧技术，配套电袋除尘器和低温 SCR 脱硝装置。	SO_2、NO_X、烟尘满足山东省《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，CO《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484 -2001）表 3 标准限值要求，氨氨的排放浓度满足《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法》（HJ562－2010）氨逃逸质量浓度限值，排放速率满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 要求
	生产装置尾气	顺酐装置配套 2 套 RTO 焚烧炉	SO_2、NO_X、烟尘满足《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，VOC_s满足《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工》(DB37/2801.6－2018)表 1 中“其他行业”的Ⅱ时段标准要求(RTO

			处理效率达到 99.5%，不执行排放速率限值要求），丙烯酸满足《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工》（DB37/ 2801.6－2018）表 2 标准要求，CO 能够满足参照执行的北京市《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017）表 3 标准要求
		PO/SM 装置配套 1 套 RTO 焚烧炉	SO_2、NO_x、烟尘满足《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，甲苯、苯、VOC_s等污染物满足《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工》（DB37/ 2801.6－2018）表 1 中“其他行业”的Ⅱ时段标准要求(RTO 处理效率达到 99.5%，不执行排放速率限值要求)，乙苯、苯乙烯、环氧丙烷、乙醛等污染物满足山东省《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工》（DB37/ 2801.6－2018）表 2 标准要求
	污水处理站废气	密闭负压收集，生物除臭系统	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》（DB37/2376-2013）表 1 限值要求
2	装置区无组织	装置采用密闭采样器；实行 LDAR。	VOC_S、苯等满足《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；氨、硫化氢厂界浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 2 限值要求。
	罐区无组织	挥发性有机液体采用内浮顶罐+氮封处理措施；苯在内浮顶罐+氮封基础上增设油气回收处理措施；实行 LDAR。	
	装卸区无组织	建设 1 套 400m^3/h 油气回收装置，采用“二级冷凝+吸附”工艺，油气回收效率≥97%	
二、废水治理措施			
1	PO/SM 装置环氧化单元含碱废水和环氧化单元部分高盐废水	经 1 套 30m^3/h 高盐工艺废水预处理设施处理	满足《污水排入城镇下水道水质标准》（CJ343-2010）表 1 中 B 等级、《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）表 1 中 B 等级、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）及东营港进水水质要求
2	顺酐装置和 PO/SM 装置的高 COD 工艺废水	经 1 套 45m^3/h 高浓度工艺废水处理设施预处理后，依托亚通石化在建 200m^3/h 污水处理站进一步处理达标后排入园区污水管网	
3	机泵冷却废水、生活污水、循环排污水、	1 座 300m^3/h 厂区污水处理站处理达标后东营港经济开发区污水处理厂	

	脱盐水制备废水等其他废水		
三、噪声治理措施			
1	风机、压缩机、各类泵类	选用高效低噪设备；噪声较大设备设置在单独的隔噪间；对产生噪音的设备采用减振垫、安装消音器等；同时加强厂区绿化	达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准。
四、固体废物治理措施			
1	一般固废	1 座一般固废临时储存场所，用于暂存 PSA 废吸附剂等一般固体废物，最终由厂家回收。	满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599 -2001）及其修改单，零排放。
2	危险固废	1 座危险废物临时储存场所，用暂存废催化剂、废吸附剂、废白土、多乙苯残油、焦油、富芳烃、粗丙苯等危险废物，最终委托有资质的单位处置。	满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单，零排放。
五、环境风险控制措施			
1	风险防范	设置高压火炬、低压火炬 2 个火炬系统，采用捆绑共架式高架火炬，火炬总高 100m。	严格执行《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）等文件要求。
2		1 个 15000m^{3}事故水池；设置雨水口截制闸；设立完善的事故收集、导排系统；配备必要的有毒有害、易燃易爆气体泄漏检测报警系统和火灾报警系统；配备应急人员个人防护装备；并修订现有的突发环境应急预案。	

9.3 建议

1）为了增强企业的市场竞争力，加强清洁生产和环保工作，建议企业坚持不懈地开展产品研发工作，力争在能耗、物耗、产品性能和污染物排放等方面实现新的突破，继续保持国内先进水平。同时在条件成熟的情况下，开展清洁生产审计和 ISO14000 环境管理体系认证。

2）拟建项目周边再建设居住区、学校、医院等环境敏感目标时，应主动与建设方沟通，避免环境敏感目标建设在拟建项目环境防护距离内。