

天津鲁华泓锦新材料科技有限公司

扩建 6 万吨/年加氢树脂项目

# 环境影响报告书

(征求意见稿)

天津欣国环环保科技有限公司

二〇二〇年六月



# 目 录

前 言.....	- 1 -
1 总则.....	- 4 -
1.1 编制依据.....	
1.2 评价目的及原则.....	
1.3 环境影响识别与评价因子筛选.....	
1.4 评价工作等级.....	
1.5 评价范围.....	
1.6 产业政策及相关规划.....	
1.7 环境保护目标及环境控制目标.....	
1.8 评价标准.....	
1.9 评价内容及重点.....	
2 现有工程概述.....	- 49 -
2.1 现有环保手续履行情况.....	
2.2 现有工程内容.....	
2.3 现有产品方案.....	
2.4 现有主要生产设备.....	
2.5 现有原辅材料及能源消耗情况.....	
2.6 现有物料平衡.....	
2.7 劳动定员及工作制度.....	
2.8 本项目依托公用及辅助设施.....	
2.9 现有工程工艺流程及产污分析.....	
2.10 现有工程污染排放及治理情况.....	
2.11 现有工程排污口规范化情况.....	
2.12 现有工程总量排放情况.....	
2.13 排污许可证执行情况.....	
2.14 突发环境事件应急预案.....	
2.15 现有环境问题及以新带老措施.....	

3 本项目概述.....	- 79 -
3.1 基本情况.....	
3.2 公辅工程.....	
3.3 工艺流程及产排污环节分析.....	
3.4 运营期主要污染源及污染物排放情况.....	
3.5 污染物排放总量核算.....	
3.6 清洁生产分析.....	
4 建设地区环境现状调查与评价.....	- 166 -
4.1 自然环境概况.....	
4.2 场地环境水文地质特征.....	
4.3 环境水文地质试验.....	
4.4 社会环境简况.....	
4.5 建设地区环境质量现状.....	
5 施工期环境影响评价.....	- 250 -
5.1 施工废气环境影响评价.....	
5.2 施工噪声环境影响评价.....	
5.3 施工期废水环境影响分析.....	
5.4 施工期固体废物环境影响预测与评价.....	
6 运营期环境影响评价.....	- 253 -
6.1 环境空气影响分析.....	
6.2 废水环境影响分析.....	
6.3 噪声环境影响分析.....	
6.4 固体废物环境影响分析.....	
6.5 地下水环境影响分析.....	
6.6 土壤环境影响分析.....	
7 环境风险分析.....	- 329 -
7.1 风险识别.....	
7.2 环境风险等级判定.....	
7.3 风险事故情景分析.....	
7.4 风险预测与评价.....	

7.5 环境风险管理.....	
7.6 小结.....	
8 环保治理措施论证.....	- 380 -
8.1 施工期环境保护措施.....	
8.2 运营期环境保护措施.....	
8.2.6 排污口规范化要求.....	
9 环境经济损益分析.....	- 397 -
9.1 目的.....	
9.1 经济效益分析.....	
9.2 环境效益分析.....	
10 环境管理与环境监测.....	- 399 -
10.1 环境管理.....	
10.2 运营期污染源排放清单.....	
10.3 环境监测计划.....	
10.4 环境保护竣工验收.....	
10.5 排污许可证的申请.....	
11 评价结论.....	- 410 -
11.1 项目概况.....	
11.2 建设地区环境质量现状.....	
11.3 污染物排放及治理措施.....	
11.4 环境影响分析.....	
12.5 环境风险分析.....	
12.6 总量控制分析.....	
12.7 环保影响经济损益分析.....	
12.8 评价结论.....	



附图：

附图 1 本项目地理位置图

附图 2 评价范围及环境保护目标分布情况

附图 3 项目周围环境及环境质量现状监测布点图

附图 4 全厂平面布置图

附图 5 设备布局图

附件：

附件 1 本项目立项文件

附件 2 与本项目相关的环保手续

附件 3 环境空气质量现状监测报告

附件 4 例行监测数据

附件 5 地下水及土壤评价检测报告

附件 6 建设项目大气环境影响评价自查表

附件 7 建设项目地表水环境影响评价自查表

附件 8 环境风险评价自查表

附件 9 土壤环境影响评价自查表

附件 10 建设项目环评审批基础信息表





## 前 言

### 1、项目背景

天津鲁华化工有限公司于 2009 年注册成立，为淄博鲁华泓锦新材料股份有限公司出资建设的有限责任公司，注册资金为一亿元人民币。该公司位于天津大港石化产业园金源路 233 号，厂区占地面积 92065m<sup>2</sup>，于 2018 年 7 月正式更名为“天津鲁华泓锦新材料科技有限公司”（以下简称“鲁华公司”）。

经过历次改造及扩建项目，目前鲁华公司拥有 C9 总加工规模为 7 万吨/年的 C9 深加工生产装置（C9 一期装置、C9 二期装置）、年产加氢树脂 2 万吨/年的树脂加氢生产装置（树脂加氢 A 线 1 万吨/年，树脂加氢 B 线 1 万吨/年）。

结合市场需求，提高树脂加氢生产线的生产效率，鲁华公司拟投资 4500 万元建设“天津鲁华泓锦新材料科技有限公司扩建 6 万吨/年加氢树脂项目”。主要建设内容包括：1. 碳九一期停用、拆除部分设备，碳九二期停用、拆除部分设备，利旧部分设备，调整分离比例，加大双环戊二烯产出比例，为下游提供双环戊二烯；2.改造现有树脂加氢生产线，将 A 线改成连续生产，生产规模扩能为 2.5 万吨/年，B 线扩能为 3.5 万吨/年，总计 6 万吨/年。3. 改造相关辅助配套设施。

本项目建成后，年开工时数维持 8000h 不变，全厂产品方案包括：加氢树脂 6 万吨/年，液体树脂副产品 1.86 万 t/a，未聚碳五副产品 0.6 万 t/a，轻芳烃碳九 0.9 万 t/a，重芳烃碳九 0.6 万 t/a。

### 2、建设项目的特点

本项目建成后将停用和拆除碳九大部分生产设备，将减少轻碳九、重碳九副产品产量。建成后 VOCs、二氧化硫、氮氧化物等废气污染物和废水排放量均减少。

### 3、环境影响评价的工作过程

鲁华公司委托天津欣国环保科技有限公司对本项目进行环境影响评价。评价期间建设单位委托天津科技大学进行地下水和土壤的环境影响评价工作。天津欣国环保科技有限公司技术人员在承接项目后，对现场进行了踏勘，开展了资料调研，了解了本项目地块现状及周边环境情况和敏感点的分布，并对项目地块环境质量现状进行了调查。

根据建设单位提供的工程技术资料和本项目的环境现状调查结果，环评报告编制技术单位熟悉和掌握了项目主要工艺及排污情况，查阅了相关的国家和地方产业政策，与建设单位交换了对项目工程及环保治理措施的意见。基于以上工作，技术人员开展了项目的工程分析、环境现状调查与评价、环境影响预测与评价、环保措施及其可行性分析、环境经济损益分析、环境管理和监测计划等章节的编制。

#### 4、分析判定情况

根据中华人民共和国主席令[2018]第 24 号《中华人民共和国环境影响评价法》、中华人民共和国国务院[2017]第 682 号令《建设项目环境保护管理条例》及中华人民共和国环境保护部令[2020]第 16 号《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）有关规定，该建设项目属于“二十三、化学原料和化学制品制造业—合成材料制造 265”，应编制环境影响报告书。

#### 5、关注的主要环境问题及环境影响

评价关注的主要环境问题包括废气排放对环境空气的影响，废水排放达标情况，项目建设对周边地下水水质、土壤环境的影响，以及环境风险影响。

#### 6、环境影响评价主要结论

工艺废气处理装置 RTO 废气污染因子主要为颗粒物、CO、甲醇、苯乙烯、乙苯、非甲烷总烃、TRVOC 和臭气浓度，通过 1 根 25m 高的排气筒 P1 排入大气，苯乙烯、乙苯、甲醇排放浓度和非甲烷总烃处理效率满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中的特别排放限值；乙苯、苯乙烯排放速率、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）；TRVOC 和非甲烷总烃排放浓度及排放速率执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB 12/524-2020）石油炼制与石油化学品燃烧处理限值；颗粒物排放浓度满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）中的特别排放限值。造粒车间机尾及包装粉尘分别经 2 套布袋除尘器处理后经由 2 根 16m 高排气筒 DA002 和 DA007 排入大气，颗粒物排放浓度能够满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）中的特别排放限值。导热油炉燃烧废气分别经由 2 根 16m 高排气筒 DA003、DA004 排放，颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、CO 排放浓度和烟气黑度能够满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB12/151-2020）新建锅炉。装置区无组

织控制措施设置方式满足《挥发性有机物无组织控制标准》（GB37822-2019）和《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）限制要求。

主要新增噪声污染源主要为进料泵、循环泵、外采泵、真空泵、废气处理风机等，经对噪声源采取相应的治理措施、房屋隔声及距离衰减后，四侧厂界噪声预测值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3类要求。

本项目建成后废水排放量减少，本项目涉及废水主要为冷却循环系统排水和脱盐站排浓水，废水水质能够满足DB12/356-2018《污水综合排放标准》三级标准，经厂区污水总排口排至园区污水管网，最终进入大港石化产业园区污水处理厂。

本项目新增固体废物主要为废催化剂、废催化剂包装物、废活性炭、除尘器收集粉尘、废布袋、废滤芯及生活垃圾等，其中危险废物均委托有资质单位进行统一处理，生活垃圾委托市容部门进行统一清运。本项目所产生的固体废物均有合理去向，不会产生二次污染。

综上，本项目为原址改扩建项目，项目选址位于大港石化产业园鲁华公司现有厂区内。本项目停用和拆除生产工艺中的前段碳九生产设备，减少石油化工相关工艺设备；改造树脂生产线，提升树脂产能，实现延展塑料产业，符合《天津大港石化产业园区控制性详细规划环境影响报告书》及其复函；符合国家及天津市产业政策。拟采取的生产工艺基本符合清洁生产原则。在采取了工程设计和评价建议的污染治理和控制措施后，大气污染物可以实现达标排放，且较改造前减少排放量。本项目废水排放量将减少；厂界噪声预测满足标准要求；固体废物处理处置措施可行；项目运营对土壤、地下水环境不会造成明显不利影响。因此，在落实了各项污染治理和控制措施后，本项目的建设具备环境可行性。

## 1 总则

### 1.1 编制依据

#### 1.1.1 环境保护法律、法规

- (1) 中华人民共和国主席令[2014]第9号《中华人民共和国环境保护法》；
- (2) 中华人民共和国主席令[2015]第31号《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修正）；
- (3) 中华人民共和国主席令[2017]第70号《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修正）；
- (4) 中华人民共和国主席令[2020]第43号《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日修正，2020年9月1日实施）；
- (5) 中华人民共和国主席令[1996]第77号《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年12月29日修正）；
- (6) 中华人民共和国主席令[2016]第48号《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修正）；
- (7) 中华人民共和国主席令[2007]第77号《中华人民共和国节约能源法》（2018年10月26日修正）；
- (8) 中华人民共和国主席令[2008]第四号《中华人民共和国循环经济促进法》（2018年10月26日修正）；
- (9) 中华人民共和国主席令[2012]第54号《中华人民共和国清洁生产促进法》；
- (10) 中华人民共和国主席令[2018]第八号《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日起施行）；

#### 1.1.2 行政法规与规范性文件

- (1) 国务院令[2017]第682号《建设项目环境保护管理条例》；
- (2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）；
- (3) 国家发展和改革委员会[2019]第29号令《产业结构调整指导目录》（2019年本）；
- (4) 环发[2010]54号《关于深入推进重点企业清洁生产的通知》；
- (5) 国家环境保护部 国家发改委令[2020]第15号《国家危险废物名录（2021年版）》；

- (7) 国发[2010]7号《国务院进一步加强淘汰落后产能工作的通知》；
- (8) 环境保护部函 环函[2010]264号《关于修订〈危险废物贮存污染控制标准〉有关意见的复函》；
- (9) 国发[2013]37号《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》；
- (10) 环发[2013]104号《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》；
- (11) 环办[2013]104号《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》；
- (12) 工信部节[2013]514号《工业和信息化部关于石化和化学工业节能减排的指导意见》；
- (13) 环发[2014]197号《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》；
- (14) 国令[2020]736号《排污许可管理办法》；；
- (15) 国办发[2016]81号《控制污染物排放许可制实施方案的通知》；
- (16) 环境保护部令[2019]11号《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》；
- (17) 环水体[2016]189号《固定污染源（水、大气）编码规则（试行）》；
- (18) 环办政法函[2018]67号《环境保护综合名录（2017年版）》；
- (19) 国环规环评〔2017〕4号《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》；
- (20) 环境保护部公告[2017]第43号《建设项目危险废物环境影响评价指南》；
- (21) 生态环境部令4号《环境影响评价公众参与办法》（2019年1月1日起施行）。

### 1.1.3 地方法规、规章及规范性文件

- (1) 《天津市环境噪声污染防治管理办法》（2018年4月12日天津市人民政府第七次常务会议通过）；
- (2) 《天津市水污染防治条例》，2016年1月29日天津市第十六届人民代表大会第四次会议通过，2017年12月22日修订；
- (3) 天津市人大常委会[2015]第8号《天津市大气污染防治条例》（2018年修正）；
- (4) 天津市人民政府令[2006]第86号《关于加强环境保护优化经济增长的

决定》；

(5) 天津市人民政府令[2006]第100号《天津市建设工程文明施工管理规定》；

(6) 天津市人民政府（津政发〔2013〕35号）《天津市人民政府关于印发〈天津市清新空气行动方案〉的通知》；

(7) 天津市环境保护局（津环保监理[2002]71号）《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》；

(8) 天津市环境保护局（津环保监测[2007]57号）《关于发布〈天津市污染源排放口规范化技术要求〉的通知》；

(9) 天津市环境保护局（津环保固函[2015]590号）《市环保局关于印发〈天津市声环境质量标准适用区域划分〉（新版）的函》；

(10) 天津市环境保护局（津环保管[2013]167号）《市环保局关于落实清新空气清水河道行动要求强化建设项目环境管理的通知》；

(11) 《天津市重污染天气应急预案》（津政办发[2019]40号）；

(12) 天津市建交委《建设工程施工二十一条禁令》（2009年9月）；

(13) 天津市建委（建筑[2004]149号）《关于印发〈天津市建设工程施工现场防治扬尘管理暂行办法〉的通知》；

(15) 美丽天津一号工程清新空气行动分指挥部“关于印发《天津市“十三五”挥发性有机污染防治工作实施方案》的函”（津气分指函[2018]18号）；

(16) 天津市环境保护局 津环保规范[2018]3号《天津市环境保护局审批环境影响评价文件的建设项目目录》；

(17) 天津市人民政府 津政发[2018]21号《天津市人民政府关于发布天津市生态保护红线的通知》；

(18) 《市环保局关于环评文件落实与排污许可制衔接具体要求的通知》（津环保便函[2018]22号）；

(19) 关于印发《天津市“十三五”挥发性有机物污染防治工作实施方案》的函（津气分指函[2018]18号）；

(20) 天津印发《天津市打赢蓝天保卫战三年作战计划（2018-2020年）》；

(21) 《天津市生态环境保护条例》，2019年1月18日天津市第十七届人民代表大会第二次会议通过；

- (22) 天津市人民政府《天津市城市总体规划（2005 年~2020 年）》；
- (23) 天津市经济和信息化委员会《天津市工业布局规划（2008~2020 年）》；
- (24) 《天津市滨海新区城市总体规划（2009-2020 年）》；
- (25) 《滨海新区工业布局规划（2010-2020）》；
- (26) 《天津滨海新区石化产业发展规划》；
- (27) 《天津滨海新区生态建设与环境保护规划（2007-2020 年）》；
- (28) 《天津大港石化产业园产业园区控制性详细规划》。

#### 1.1.4 技术导则

- (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 声环境》（HJ 2.4-2009）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；
- (8) 《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025-2012）；
- (9) 环境保护部公告 2017 年第 43 号《建设项目危险废物环境影响评价指南》；
- (10) 《环境影响评价技术导则 石油化建设项目》（HJ/T 89-2003）；
- (11) 《石油化工企业环境保护设计规范》(SH 3024-95)；
- (12) 《水体污染防控紧急措施设计导则》中国石化建标[2006]43 号；
- (13) 《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ 942-2018）；
- (14) 《排污许可证申请与核发技术规范 石化化工》（HJ 853-2017）；
- (14) 《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ 593-2018）；
- (16) 《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ 947-2018）；

#### 1.1.5 技术依据

(1) 《天津鲁华泓锦新材料科技有限公司扩建 6 万吨/年加氢树脂项目可行性研究报告可行性研究报告》，山东大齐石油化工设计有限公司，2019.9；

(2) 建设单位委托天津欣国环保科技有限公司有限公司进行环境影响评价的工作合同。

## 1.2 评价目的及原则

### 1.2.1 评价目的

(1) 调查了解建设地区及周边环境保护目标的环境质量现状，并对项目选址周围环境质量现状评价；

(2) 通过工程污染源调查，掌握本项目特征污染物的排放情况，分析论证环保治理措施的经济技术可行性；

(3) 选择恰当的预测模式计算主要污染物对周边环境质量，特别是对环境保护目标的影响范围和程度，并对主要排放污染物进行达标论证；

(4) 针对各类污染物产生及排放情况，根据设置污染物治理措施处理能力情况，进行可行性论证，提出控制或减轻污染的对策与建议。

### 1.2.2 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

#### (1) 依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

#### (2) 科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

#### (3) 突出重点

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

## 1.3 环境影响识别与评价因子筛选

### 1.3.1 环境影响因素识别

结合拟建项目的工程特点及拟建地区的环境特征，对该项目建设所造成的环境影响进行识别与筛选，具体见表 1.3-1。

表 1.3-1 环境问题识别及筛选

序号	阶段	开发行为	对环境影响	影响程度	
				非显著	可能显著
1	施工阶段	各种施工活动	声环境	√	
			大气环境	√	
2	运营阶段	废气排放	环境空气		√
3		废水排放	受纳水体	√	



4		固体废物	贮存和处置的二次污染	√	
5		噪 声	厂界声学环境质量	√	
6		地下水	地下水环境质量	√	
		环境风险	人身安全、环境影响及其损害程度		√
7		各类污染物排放总量	地区总量控制要求	√	
8		环境管理与监测	地区环境管理及环境质量监控	√	
9		建设意义	促进地区经济发展	√	

(1) 根据备案文件与《国民经济行业分类》(GB/T4754-2017)，本项目属于“C2651 初级形态塑料及合成树脂制造”。根据《产业结构调整指导目录(2019年本)》，本项目不属于淘汰类、限制类建设项目，为允许类建设项目，符合国家产业政策。根据《市场准入负面清单(2020年版)》，本项目不属于禁止准入事项。本项目的建设符合国家和地方产业政策要求。

(2) 本项目属于对现有装置的改扩建，位于鲁华公司现有厂区内。本次改造所需的公用工程和辅助设施依托厂内现有设施，该项目用地土地性质属工业用地，位于天津大港石化产业园内；根据《天津大港石化产业园区控制性详细规划环境影响报告书》及其复函，“该园区产业定位为保留石油化工产业，限制其发展规模，禁止新建相关项目；适当发展精细化工、医药产业；延展发展机械、塑料等制造业，新材料，积极发展生产型服务业，实现先进制造业与现代服务业融合发展”。为此，本项目停用和拆除生产工艺中的前段碳九生产设备，减少石油化工相关工艺设备；改造树脂生产线，提升树脂产能，实现延展塑料产业。综上，本项目符合园区规划及其规划环评。

(3) 根据本工程施工特点，结合工程区域附近的环境特征，施工期对区域环境空气质量和声环境质量产生一定的影响，但影响仅局限于施工局部区域，影响范围不大。

(4) 本项目废气污染源包括工艺废气、造粒粉尘、机头烟气等。主要污染因子包括：TRVOC、非甲烷总烃、苯乙烯、甲醇、颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、烟气黑度等，其排放若控制不当对拟建地区环境空气质量可能有一定影响。

(5) 目前厂区现状废水主要为循环冷却排水和纯水机组水，本项目不新增废水排放，现有厂区总排口排至大港石化产业园区污水处理厂。

(6) 本项目运营期噪声主要为生产设备噪声。本项目选址位于工业区，属于3类声环境功能区，且周围环境敏感目标距离较远，预计噪声不会对环境敏感目标造成影响。

(7) 本项目的固体废物主要为废催化剂、废催化剂包装物、废布袋及废滤芯。固体废物依托厂内现有暂存设施进行暂存。危险废物委托有资质单位进行统一处置。若其暂存、处置得当，不会对环境造成二次污染。

(8) 本项目涉及的危险物质包括：甲醇、苯乙烯、双环戊二烯、未聚碳五、聚合溶剂、加氢溶剂等，涉及的风险单元包括各生产装置、罐区等，运营过程中可能会发生泄漏、火灾爆炸次生影响等环境风险事故。

(9) 本项目各类污染物排放总量应满足区域总量控制要求。

(10) 本项目的建设符合企业可持续发展战略，具有良好的经济效益和社会效益，其建设运营过程中将注重经济、社会、环境的协调统一。

(11) 完善环境管理措施是控制污染、促进地区持续发展的基本保证，本评价将给出本项目的环境管理与监测计划。

### 1.3.2 评价因子筛选

#### (1) 环境空气

环境质量评价因子：PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、O<sub>3</sub>、非甲烷总烃、苯乙烯、甲醇、臭气浓度。

达标排放因子：SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物、烟气黑度、CO、非甲烷总烃、TRVOC、乙苯、甲醇、苯乙烯、臭气浓度。

影响预测因子：PM<sub>10</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、CO、TVOC、非甲烷总烃、苯乙烯、甲醇。

#### (2) 地表水

达标排放因子：pH、COD、BOD、氨氮、总磷、SS

#### (3) 噪声

连续等效 A 声级。

#### (4) 固体废物

一般工业固体废物和危险废物。

#### (5) 地下水

常规因子：K<sup>+</sup>、Na<sup>+</sup>、Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>、CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>、Cl<sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>；

基本因子：pH、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量(COD<sub>Mn</sub>)；

特征因子：COD、氨氮、总氮、总磷、石油类、乙苯、苯乙烯。

#### (6) 土壤

表 1.3-2 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				生态影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他	盐化	碱化	酸化	其他
建设期	—	—	—	—	—	—	—	—
运营期	—	—	√	—	—	—	—	—
服务期满后	—	—	—	—	—	—	—	—

注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”，列表未涵盖的可自行设计。

表 1.3-3 本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 <sup>a</sup>	特征因子	备注 <sup>b</sup>
一般固废暂存区	存储、转运	垂直入渗	pH、石油烃、VOCs、SVOCs。	pH、石油烃、VOCs、SVOCs。	事故
危废暂存间	存储、转运				
装置区	存储				
1#和 2#常压储罐区（原料、产品长期储存）	存储				

a 根据工程分析结果填写。  
b 应描述污染源特征，如连续、间断、正常、事故等；涉及大气沉降途径的，应识别建设项目周边的土壤环境敏感目标。

#### 1.4 评价工作等级

##### 1.4.1 大气环境影响评价工作等级

本项目废气包括 RTO 装置排气筒 P1（TRVOC、非甲烷总烃、苯乙烯、甲醇、CO、颗粒物）、造粒粉尘 DA002、DA007（颗粒物），导热油炉燃烧废气 DA003，DA004（颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、CO）。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），计算污染物的最大地面浓度占标率 P<sub>i</sub>（第 i 个污染物）。计算公式如下：

$$P_i = (C_i/C_{oi}) \times 100\%$$

式中：P<sub>i</sub>—第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C<sub>i</sub>—采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度，mg/m<sup>3</sup>；

C<sub>oi</sub>—第 i 个污染物的环境空气质量标准，mg/m<sup>3</sup>。

估算模型参数如下：

表 1.4-1 本项目点源污染源排放参数调查

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)							
		X	Y								TRVOC	非甲烷总烃	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	颗粒物	CO	甲醇	苯乙烯
P1	RTO装置	0	0	2	25	0.6	15.71	80	8000	正常	0.08716	0.07596	/	/	0.015	0.2526	0.023	0.000126
DA002	造粒废气	100	170	2	16	0.8	13.81	25	8000	正常	/	/	/	/	0.0406	/	/	/
DA007	造粒废气	27	204	1	16	0.8	13.81	25	8000	正常	/	/	/	/	0.05692	/	/	/
DA003	燃气废气	208	201	3	16	0.25	18.0	100	8000	正常	/	/	0.045	0.1433	0.0127	0.00173	/	/
DA004	燃气废气	207	187	3	16	0.25	34.7	100	8000	正常	/	/	0.086	0.2762	0.06	0.00334	/	/

注：本项目坐标体系以本项目排气筒 P1 (117.47766304°E, 38.80983102°N) 为原点，以正东方向为 X 正轴向，以正北方向为 Y 正轴向。

表 1.4-2 本项目面源排放参数调查

编号	名称	面源起点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)
		X	Y								非甲烷总烃
A1	装置区	156	196	2	200	125	180	6	8000	正常	1.0744

由于 AERSCREEN 模型预测矩形面源时无法考虑地形，故本次评价将矩形面源等效为相同面积的圆形面源进行估算模型预测，等效圆形面源排放参数如下：

表 1.4-3 等效圆形面源污染源排放参数一览表

编号	名称	面源中心点坐标/m		面源海拔高度/m	面源半径/m	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率 (kg/h)
		X	Y						非甲烷总烃
A1'	装置区密封点	156	196	2	89.23	6	8000	正常	1.0744

表 1.4-4 估算模型 AERSCREEN 参数

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面积属于城市规划区 根据《天津统计年鉴 2019》，天津市滨海新区 2018 年年末常住人口数为 298.34 万，本次取 298.3 万
	人口数（城市选项时）	298.3 万	
最高环境温度/℃		40.5	根据塘沽气象站 2000-2019 年气象数据统计分析报告
最低环境温度/℃		-18.4	
土地利用类型		城市	项目位于城市规划区
区域湿度条件		中等湿度气候	天津属于中等湿度气候
是否考虑地形	考虑地形	是	Srtm 数据库
	地形数据分辨率/m	90	
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否	污染源周边无岸线

估算模式计算结果如下：

表 1.4-5 估算模式计算结果 (1)

离源距离 (m)	相对源高 (m)	排气筒 P1					
		TRVOC		非甲烷总烃		PM <sub>10</sub>	
		预测质量浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	预测质量浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	预测质量浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%
25	0.35	1.56E-03	0.13	1.36E-03	0.07	2.69E-04	0.06
50	0.47	9.76E-04	0.08	8.50E-04	0.04	1.68E-04	0.04
75	0.93	7.21E-04	0.06	6.28E-04	0.03	1.24E-04	0.03
100	0.87	6.34E-04	0.05	5.53E-04	0.03	1.09E-04	0.02
1000	0.36	2.80E-04	0.02	2.44E-04	0.01	4.82E-05	0.01
2000	2.67	1.82E-04	0.02	1.59E-04	0.01	3.13E-05	0.01
3000	4.3	1.24E-04	0.01	1.08E-04	0.01	2.13E-05	0
4000	5.24	9.10E-05	0.01	7.93E-05	0	1.57E-05	0
5000	4.73	6.95E-05	0.01	6.05E-05	0	1.20E-05	0
10000	1.24	2.68E-05	0	2.34E-05	0	4.61E-06	0
15000	1.81	1.55E-05	0	1.35E-05	0	2.67E-06	0
20000	7.35	1.14E-05	0	9.94E-06	0	1.96E-06	0
25000	5.5	8.00E-06	0	6.97E-06	0	1.38E-06	0
下风向最大质量浓度及占标率/%	0.49	1.58E-03	0.13	1.38E-03	0.07	2.72E-04	0.06
下风向最大质量浓度位置距离/m		27					
D10%最远距离/m	/	/					

表 1.4-5 估算模式计算结果 (2)

离源距离 (m)	相对源高 (m)	排气筒 P1					
		CO		甲醇		苯乙烯	
		预测质量浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	预测质量浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	预测质量浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%
25	0.35	4.53E-03	0.05	4.13E-04	0.01	2.26E-06	0.02
50	0.47	2.83E-03	0.03	2.57E-04	0.01	1.41E-06	0.01
75	0.93	2.09E-03	0.02	1.90E-04	0.01	1.04E-06	0.01
100	0.87	1.84E-03	0.02	1.67E-04	0.01	9.17E-07	0.01
1000	0.36	8.11E-04	0.01	7.39E-05	0	4.05E-07	0
2000	2.67	5.27E-04	0.01	4.80E-05	0	2.63E-07	0
3000	4.3	3.59E-04	0	3.27E-05	0	1.79E-07	0
4000	5.24	2.64E-04	0	2.40E-05	0	1.32E-07	0
5000	4.73	2.01E-04	0	1.83E-05	0	1.00E-07	0
10000	1.24	7.77E-05	0	7.07E-06	0	3.87E-08	0
15000	1.81	4.49E-05	0	4.09E-06	0	2.24E-08	0
20000	7.35	3.31E-05	0	3.01E-06	0	1.65E-08	0
25000	5.5	2.32E-05	0	2.11E-06	0	1.16E-08	0
下风向最大质量浓度及占标率/%	0.49	4.57E-03	0.05	4.16E-04	0.01	2.28E-06	0.02
下风向最大质量浓度位置距离/m		27					
D10%最远距离/m	/	/					

表 1.4-5 估算模式计算结果 (3)

离源距离 (m)	排气筒 DA002			排气筒 DA007		
	PM <sub>10</sub>			PM <sub>10</sub>		
	相对源高 (m)	预测质量浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	相对源高 (m)	预测质量浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%
25	0.47	1.47E-03	0.33	0.47	2.06E-03	0.46
50	0.99	1.50E-03	0.33	0.99	2.10E-03	0.47
75	0.4	1.78E-03	0.4	0.40	2.50E-03	0.56
100	0.87	1.45E-03	0.32	0.87	2.03E-03	0.45
1000	2.64	2.05E-04	0.05	2.64	2.87E-04	0.06
2000	2.67	8.18E-05	0.02	2.67	1.15E-04	0.03
3000	4.3	5.29E-05	0.01	4.3	7.42E-05	0.02
4000	5.24	3.77E-05	0.01	5.24	5.29E-05	0.01
5000	4.73	2.80E-05	0.01	4.73	3.92E-05	0.01
10000	1.24	1.10E-05	0	1.24	1.55E-05	0
15000	1.81	6.42E-06	0	1.81	8.99E-06	0
20000	7.35	4.69E-06	0	7.35	6.57E-06	0
25000	5.5	3.31E-06	0	5.5	4.64E-06	0
下风向最大质量浓度及占标率/%	0.58	1.99E-03	0.44	0.58	2.79E-03	0.62
下风向最大质量浓度位置距离/m	62			62		
D10%最远距离/m	/			/		



表 1.4-5 估算模式计算结果(4)

离源距离 (m)	相对源高 (m)	排气筒 DA003							
		SO <sub>2</sub>		NO <sub>2</sub>		CO		PM <sub>10</sub>	
		预测质量浓度μg/m <sup>3</sup>	占标率%	预测质量浓度μg/m <sup>3</sup>	占标率%	预测质量浓度μg/m <sup>3</sup>	占标率%	预测质量浓度μg/m <sup>3</sup>	占标率%
25	0.47	2.15E-03	0.43	6.22E-03	3.11	8.28E-05	0	6.08E-04	0.14
50	0.06	8.85E-04	0.18	2.55E-03	1.28	3.40E-05	0	2.50E-04	0.06
75	0.93	6.85E-04	0.14	1.98E-03	0.99	2.63E-05	0	1.93E-04	0.04
100	0.87	6.52E-04	0.13	1.88E-03	0.94	2.51E-05	0	1.84E-04	0.04
1000	2.64	2.51E-04	0.05	7.23E-04	0.36	9.63E-06	0	7.07E-05	0.02
2000	2.67	1.10E-04	0.02	3.17E-04	0.16	4.22E-06	0	3.10E-05	0.01
3000	4.3	6.94E-05	0.01	2.00E-04	0.1	2.67E-06	0	1.96E-05	0
4000	5.24	4.90E-05	0.01	1.42E-04	0.07	1.89E-06	0	1.38E-05	0
5000	4.73	3.56E-05	0.01	1.03E-04	0.05	1.37E-06	0	1.00E-05	0
10000	1.24	1.14E-05	0	3.28E-05	0.02	4.37E-07	0	3.21E-06	0
15000	1.81	6.49E-06	0	1.87E-05	0.01	2.49E-07	0	1.83E-06	0
20000	7.35	5.40E-06	0	1.56E-05	0.01	2.08E-07	0	1.53E-06	0
25000	5.5	3.61E-06	0	1.04E-05	0.01	1.39E-07	0	1.02E-06	0
下风向最大质量浓度及占标率/%	0.5	2.49E-03	0.5	7.19E-03	3.59	9.58E-05	0	7.03E-04	0.16
下风向最大质量浓度位置距离/m	19								
D10%最远距离/m	/								

表 1.4-5 估算模式计算结果 (5)

离源距离 (m)	相对源高 (m)	排气筒 DA004							
		SO <sub>2</sub>		NO <sub>2</sub>		CO		PM <sub>10</sub>	
		预测质量浓度 μg/m <sup>3</sup>	占标率%	预测质量浓度 μg/m <sup>3</sup>	占标率%	预测质量浓度 μg/m <sup>3</sup>	占标率%	预测质量浓度 μg/m <sup>3</sup>	占标率%
25	0.47	2.90E-03	0.58	8.37E-03	4.19	1.12E-04	0	2.02E-03	0.45
50	0.36	1.32E-03	0.26	3.81E-03	1.91	5.13E-05	0	9.21E-04	0.2
75	0.93	1.07E-03	0.21	3.11E-03	1.55	4.17E-05	0	7.50E-04	0.17
100	0.56	9.75E-04	0.2	2.82E-03	1.41	3.79E-05	0	6.80E-04	0.15
1000	2.64	4.27E-04	0.09	1.23E-03	0.62	1.66E-05	0	2.98E-04	0.07
2000	2.67	2.12E-04	0.04	6.12E-04	0.31	8.22E-06	0	1.48E-04	0.03
3000	4.30	1.35E-04	0.03	3.91E-04	0.2	5.25E-06	0	9.43E-05	0.02
4000	5.24	9.61E-05	0.02	2.78E-04	0.14	3.73E-06	0	6.71E-05	0.01
5000	4.73	7.10E-05	0.01	2.05E-04	0.1	2.76E-06	0	4.96E-05	0.01
10000	1.24	2.47E-05	0	7.14E-05	0.04	9.59E-07	0	1.72E-05	0
15000	1.81	1.41E-05	0	4.08E-05	0.02	5.48E-07	0	9.84E-06	0
20000	7.35	1.10E-05	0	3.17E-05	0.02	4.25E-07	0	7.64E-06	0
25000	5.5	7.48E-06	0	2.16E-05	0.01	2.91E-07	0	5.22E-06	0
下风向最大质量浓度及占标率/%	0.42	3.05E-03	0.61	8.81E-03	4.4	1.18E-04	0	2.13E-03	0.47
下风向最大质量浓度位置 距离/m	21								
D10%最远距离/m	/								

表 1.4-5 估算模式计算结果 (6)

离源距离 (m)	相对源高 (m)	装置区	
		非甲烷总烃	
		预测质量浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%
25	0.8	2.21E-01	11.07
50	1.24	2.48E-01	12.41
75	1.62	2.71E-01	13.57
100	0.08	2.64E-01	13.21
1000	0.12	1.26E-02	0.63
2000	0.16	4.92E-03	0.25
3000	0.04	2.83E-03	0.14
4000	6.04	2.10E-03	0.11
5000	4.58	1.42E-03	0.07
10000	0.18	5.49E-04	0.03
15000	0.51	3.15E-04	0.02
20000	0.48	2.13E-04	0.01
25000	4.66	1.59E-04	0.01
下风向最大质量浓度及占标率/%	1.88	2.84E-01	14.19
下风向最大质量浓度位置距离/m		91	
D10%最远距离/m	/		/

根据估算模型计算结果，本项目运营后各污染物最大地面浓度占标率中的最大值  $P_{\max}=14.19\%$ ，因此，本项目大气环境影响评价工作等级定为一级。鉴于本项目属于石化行业，属于《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中 5.3.3.2“对电力、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或以使用高污染燃料为主的多源项目，并且编制环境影响报告书的项目评价等级提高一级”的情况。

综上所述，本项目大气环境影响评价工作等级为一级。

#### 1.4.2 地表水环境影响评价工作等级

本项目不新增废水排放。现有各股废水经厂区污水总排口排至园区污水管网，最终进入大港石化产业园区污水处理厂。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）规定“间接排放建设项目评价等级为三级 B”。因此，本项目地表水评价等级确定为三级 B。

#### 1.4.3 声环境影响评价工作等级

本项目噪声源主要为各类机泵及风机，噪声源强约为 80~90dB(A)，选用低噪声设备、设置减震基础等治理措施。项目位于《声环境质量标准》（GB 3096-2008）规定的 3 类声环境功能区，项目距离敏感目标较远，对项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB(A)以下，且受影响人口数量变化不大。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）有关规定，本项目声环境影响评价工作等级为三级。

#### 1.4.4 土壤环境影响评价工作等级

##### ① 土壤环境影响评价项目类别

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 的建设项目评价类别，本项目属于“制造业”中“石油化工”中“化学原料和化学制品制造”项目，土壤环境影响评价项目类别为 I 类。

##### ② 建设项目占地规模

建设项目占地面积 9.09hm<sup>2</sup>，项目占地规模大于 5hm<sup>2</sup>，属于中型。

##### ③ 土壤环境敏感程度

本项目位于滨海新区大港石化产业园区内，属于“垂直入渗污染影响型”项目，土壤污染控制在厂界范围内，影响范围内没有敏感目标，土壤环境敏感程度为“不敏感”。

##### ④ 土壤环境影响评价工作等级

根据土壤影响评价项目类别、占地规模与敏感程度划分评价工作等级，判定依据见表 1.4-6：

表 1.4-6 污染影响型评价工作等级划分表

评价工作等级 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	三级	-	-

本项目土壤环境影响类型属于污染影响型，项目类别为“Ⅰ类项目”，土壤环境敏感程度为“不敏感”，同时本项目占地面积 9.09hm<sup>2</sup>，项目占地规模大于 5hm<sup>2</sup>，属于中型，因此确定土壤环境评价工作等级为“二级”。

#### 1.4.5 地下水环境评价工作等级

##### (1) 判定依据

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A，本建设项目属于“化学原料和化学制品制造业——合成材料制造”项目，应编制环境影响评价报告书，对应的地下水环境影响评价项目类别为“Ⅰ类”。

##### (2) 地下水环境敏感程度

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），建设项目场地的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 1.4-7：

表 1.4-7 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	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地以外的国家和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 <sup>a</sup> 。
不敏感	上述地区之外的其它地区。

注：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。

拟建项目场地位于津大港石化产业园金源路 233 号现有厂区内。项目场地附近无集中式和分散式地下水饮用水源地等地下水环境敏感、较敏感保护区。因此区域场地的地下水环境敏感程度为“不敏感”。

##### (3) 建设项目地下水环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中的有关规定。拟建项目评价工作等级判定见表 1.4-8：

表 1.4-8 评价工作等级分级表

项目类别 环境敏感程度	Ⅰ类项目	Ⅱ类项目	Ⅲ类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

本项目的类别为“Ⅰ类”，地下水环境敏感程度为“不敏感”，因此确定地下水环境评价工作等级为“二级”。

#### 1.4.6 环境风险评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）危险物质识别，本项目涉及危险物质为1,3-丁二烯、油类物质、双环戊二烯、乙苯、萘、苯乙烯、环己烷、正庚烷、甲醇、甲烷。涉及的危险单元包括压力卧罐区、1#常压罐区、2#常压罐区、碳九一期装置区、碳九二期装置区、加氢树脂A单元、加氢树脂B单元、制氢单元、造粒机厂房、导热油炉、装车栈台、卸车栈台。

根据建设项目涉及物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性，本项目危险物质数量与临界量比值（Q）为 $Q=176.711$ ，行业及生产工艺（M）等级为M1；根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照风险导则提供的等级判定表确定，本项目危险物质及工艺系统危险性（P）等级为P1。

表 1.4-9 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

根据环境敏感目标调查，本项目大气环境属于E1环境高度敏感区，水环境属于E3低环境敏感度，地下水环境敏感程度分级为E3低环境敏感度。根据环境风险潜势分析，本项目涉及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，按照下表确认分析环境风险潜势。

表 1.4-10 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	IV <sup>+</sup>	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<sup>+</sup>为极高环境风险

综合上述分析，判定本项目环境风险潜势结论为：大气环境为IV<sup>+</sup>类，地表水环境III类，地下水环境III类。环境风险等级判定依据如下表1.4-11所示：

表 1.4-11 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV <sup>+</sup>	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 <sup>a</sup>
<sup>a</sup> 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定型的说明。见附录 A。				

综上，本项目环境风险评价等级最终确认为大气环境为一级，地表水环境为二级，地下水为二级。

### 1.5 评价范围

#### (1) 大气评价范围

以 RTO 装置废气排气筒 P1 为中心，边长为 5km 的矩形区域作为大气环境影响评价范围。

#### (2) 地表水评价范围

本项目地表水评价范围评价至厂区污水总排放口。

#### (3) 声环境评价范围

评价至厂界外 1m 处。

#### (4) 环境风险评价范围

大气：以本项目装置区边界为起点，5km 为半径区域作为环境风险评价范围；

地表水：评价至厂区污水总排放口；

地下水：风险评价范围与地下水评价范围一致。

#### (5) 地下水评价范围

依据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）的要求，采用公式计算法。本项目的评价等级为二级。项目所在地区为海积平原区，地势平缓，该地区潜水含水层的水文地质条件相对简单，根据导则并参照 HJ/T 338，采用公式计算法确定下游迁移距离。

$$L=\alpha\times K\times I\times T/ne$$

式中：L—下游迁移距离，m；

$\alpha$ —变化系数， $\alpha\geq 1$ ，一般取 2；

K—渗透系数，m/d，根据本项目抽水试验结果显示潜水层平均渗透系数为 0.20m/d；



I—水力坡度，无量纲，按照工作成果绘制的流场图并结合区域性资料，本次工作取值为0.5‰；

T—质点迁移天数，取值18250d（50年）；

ne—有效孔隙度，无量纲，从保守原则出发根据收集的已有水文地质数据，取值0.07。

经计算下游最大迁移距离为12.46m。结合本工程周边的地质条件、水文地质条件、地形地貌特征和地下水保护目标；考虑地下水流向，厂区上游地下水背景区、项目建设区及其下游地下水可能被影响的区域，以项目范围线为界外扩约150m，为评价区范围，约0.42km<sup>2</sup>（图1.5-1）。



图 1.5-1 地下水环境影响调查与评价范围

#### （6）土壤评价范围

依据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）的要求，根据评价工作等级为二级的污染影响型项目，调查范围为厂区边界外扩200m，本项目调查评价范围见下图1.5-2。



图 1.5-2 土壤环境影响调查评价范围

## 1.6 产业政策及相关规划

### 1.6.1 产业政策

本项目属于原址改造项目，建成后新增加氢树脂产品、液体树脂副产品及未聚碳五副产品，属于《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）本项目属于“C2651 初级形态塑料及合成树脂制造”。

（1）与《产业结构调整指导目录（2019 年本）》修订版及《市场准入负面清单（2020 年版）》符合性分析

根据中华人民共和国国家发展和改革委员会令[2013]第 21 号《产业结构调整指导目录（2019 年本）》修订版，本项目主要产品为 C9 石油加氢树脂产品。本项目不在各目录所列的鼓励类、限制类和淘汰类中，符合国家产业政策。

根据发改体改[2020]1880 号《市场准入负面清单（2020 年版）》，本项目不属于淘汰类和禁止类项目。

### （2）与行业产业政策符合性分析

根据《石化和化学工业发展规划（2016—2020 年）》（工信部规[2016]318 号），“综合考虑资源供给、环境容量、安全保障、产业基础等因素，有序推进七大石化产业基地及重大项目建设，增强烯烃、芳烃等基础产品保障能力，提高炼化一体化水平。”本项目属于利用天津石化产生的 C9 副产品进行副产资源综合利用，符合《石化和化学工业发展规划（2016—2020 年）》要求。

根据《天津市石油和化学工业发展“十三五”规划》，“烯烃行业——碳五和碳九下游重点发展异戊橡胶、石油树脂等产品。”本次改造后新增加氢树脂产品，符合规划要求。

综上，本项目符合国家和天津市相关产业政策。

## 1.6.2 规划符合性

### 1.6.2.1 与《天津市城市总体规划（2005-2020年）》的符合性分析

2006年7月，国务院批准了《天津市城市总体规划（2005-2020年）》。《天津市城市总体规划（2005年-2020年）》明确，以滨海新区核心区为中心，汉沽新城和大港新城为两翼的组团式布局结构，依托京津塘高新技术产业带、天津港等，重点建设先进制造业产业区、滨海高新技术产业区、中心商务商业区、滨海化工区、海港物流区、临空产业区、海滨休闲旅游区等七个产业功能区。

在滨海新区范围内构建“一轴、一带、三城区”的城市空间结构。“三城区”即滨海新区核心区、汉沽新城和大港新城。大港新城是东部滨海发展带南部的重要节点，国家级石化基地。重点发展石油化工产业，建设成为现代化石油化工基地和原油、成品油集散中心；高等教育及产业技术研发基地，努力建设生态可持续发展的中等海滨城市。

本项目位于天津大港石化产业园金源路233号，属于原址改造，符合《天津市城市总体规划（2005年-2020年）》。

### 1.6.2.2 与《滨海新区工业布局规划（2010-2020年）》的符合性分析

工业总体布局第四为南部重化工业组团：包括临港经济区、南港工业区、轻纺经济区、大港石化产业园区。石油化工产业发展重点：以规模化、集约化、一体化为方向，构建高水平“油头化身轻纺尾”的产业体系，努力构建“四大产业”，打造“三个产业园区”，着力完善石油化工、海洋化工、精细化工、能量综合利用四条循环经济产业链，延伸乙烯、丙烯、C1、异氰酸酯及有机硅产业等30条产品链。

空间布局：按照世界级大型化工区规划建设理念，以中石化、中石油大型炼化一体化项目为依托，以大港现有石化产业区和临港经济区渤海化工园为基础，结合南港工业区建设，规划建设2个产业集聚区和3个产业集群，规划面积90平方公里。两个产业集聚区为南港工业区和天津大港的石油化工集聚区。大港石油化工产业集聚区依托炼化一体化项目，开发石油化工下游产品，发展高档、无污染

的精细化工，逐步调整搬迁现有污染严重的化工企业。

本项目位于天津大港石化产业园，本次改造属于扩建石油化工下游产品，项目建设符合《滨海新区工业布局规划》（2010-2020）。

1.6.2.3 与《天津滨海新区生态建设与环境保护规划（2007-2020年）》的符合性分析

根据《天津滨海新区生态建设与环境保护规划（2007-2020年）》，天津滨海新区分为优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域。同时在大港区建设以石化行业为主导的节约型、集约型、环保型生态工业园区，并规划建设以石油炼制为源头的石油化工循环经济产业链。

本项目位于天津大港石化产业园，属于重点开发区域，符合《天津滨海新区生态建设与环境保护规划（2007-2020年）》。

1.6.2.4 与“三线一单”符合性分析

“三线一单”指的是生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线及环境准入负面清单。根据《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津政规[2020]9号）文件中提到“总体目标”为：“到2025年，建立较为完善的生态环境分区管控体系，全市生态环境质量总体改善，产业结构进步升级，产业布局进一步优化，城市经济与环境保护协调发展的格局基本形成，生态环境功能得到初步恢复，生态保护红线面积不减少，功能不降低，性质不改变。到2035年，建成完善的生态环境分区管控体系，全市生态环境质量全面改善，‘一屏一带三区多廊多点’的生态系统健康安全、结构及功能稳定，人与自然和谐发展，人体健康得到充分保障，环境经济实现良性循环，美丽天津天更蓝、地更绿、水更清、环境更宜居、生态更美好的目标全面实现，推动形成人与自然和谐发展的现代化建设新格局”。

本项目选址位于大港石化产业园，对照上述文件“天津市环境管控单元划定汇总表”，本项目属于“重点管控单元”，主要管控要求为：以产业高质量发展和环境污染治理为主，加强污染物排放控制和环境风险防控，进步提升资源利用效率。其中，中心城区、城镇开发区应重点深化生活、交通等领域污染减排，加快推进城区雨污分流工程，全部实行雨污分流，建成区污水管网全覆盖。产业园区严格落实天津市及各区工业园区（集聚区）围城问题治理工作实施方案，以及“散乱污”企业治理工作要求，按期完成工业园区及“散乱污”企业整治工作；持续推

动产业结构优化，淘汰落后产能，严格执行污水排放标准。沿海区域要严格产业准入，统筹优化区域产业与人口布局；强化园区及港区环境风险防控；严格岸线开发与自然岸线保护。

根据本评价后续分析预测章节可知，本项目运营期间产生的废气、废水、噪声均能实现达标排放（废水不外排），固体废物能够得到妥善处置，上述环境因子均不会对周边环境产生较大影响，同时本评价针对项目存在的环境风险进行了详细分析，并在此基础上提出了相应的风险防范措施及应急预案，项目环境风险可控。

综上所述，本项目建设符合《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津政规[2020]9号）中的相关要求。

本项目与天津市环境管控单元分布图相对位置关系示意图如下。

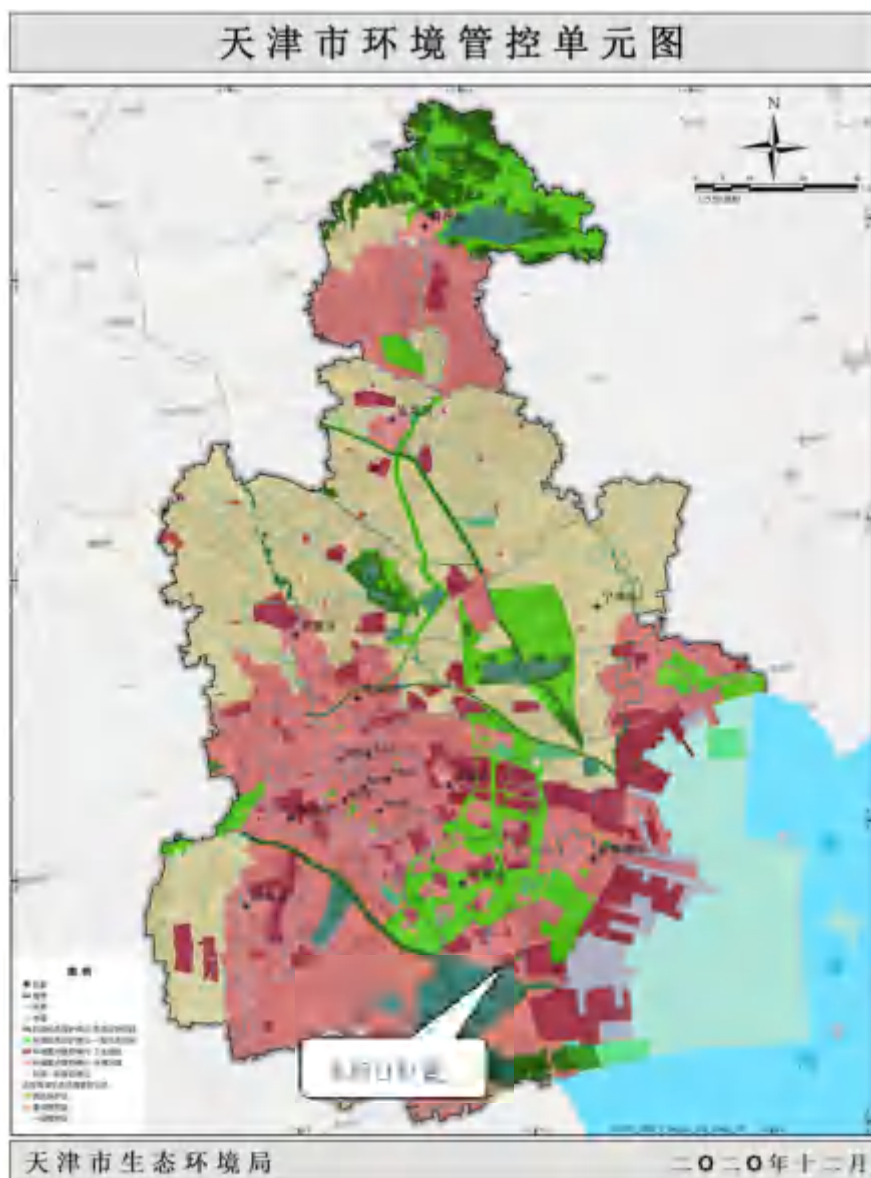


图 1.6-1 本项目与天津市环境管控单元位置关系图

#### 1.6.2.5 与“天津市永久性保护生态区域”符合性分析

2014年2月，天津市人大常委会审议通过了《关于批准划定永久性保护生态区域的决定》及《天津市人民政府关于发布天津市生态保护红线的通知》（津政发〔2018〕21号）。“对永久性保护生态区域实施严格管理和控制。在红线区内，除已经市政府批复和审定的规划建设用地外，禁止一切与保护无关的建设活动。在黄线区内，从事建设活动应当经市人民政府审查同意。”永久性保护生态区域分为红线区和黄线区，其界线分别以市人民政府公布的《天津市生态用地保护红线划定方案》中确定的生态用地保护红线、黄线为准。

北大港湿地自然保护区属于划定的永久性保护生态区域，《天津市生态用地

保护红线划定方案》：北大港湿地自然保护区位于滨海新区南部，是亚洲东部候鸟南北迁徙的必经之地。方案划定生态用地保护红线区面积约208平方公里，为北大港湿地自然保护区核心区与缓冲区范围，黄线区面积约163平方公里，为北大港湿地自然保护区实验区及水库周边200米范围。

天津古海岸与湿地国家级自然保护区属于划定的永久性保护生态区域，总面积359.13平方公里，其中天津市域内面积272.2平方公里，包括核心区45.15平方公里，缓冲区43.34平方公里，实验区270.64平方公里。保护区属海洋和海岸生态系统类型，主要保护对象为贝壳堤、牡蛎礁构成的珍稀古海岸遗迹和湿地自然环境及其生态系统。

本项目厂区距离北大港湿地自然保护区实验区1.7km，距离北大港湿地自然保护区核心区6.5km，未占用自然保护区用地，不涉及生态保护红线区及黄线区用地；本项目厂区距离天津古海岸与湿地国家级自然保护区（上古林区域贝壳堤）720m，未占用自然保护区用地，不涉及生态保护红线区及黄线区用地。符合“天津市永久性保护生态区域”保护要求。



图 1.6-2 本项目与生态红黄线距离示意图

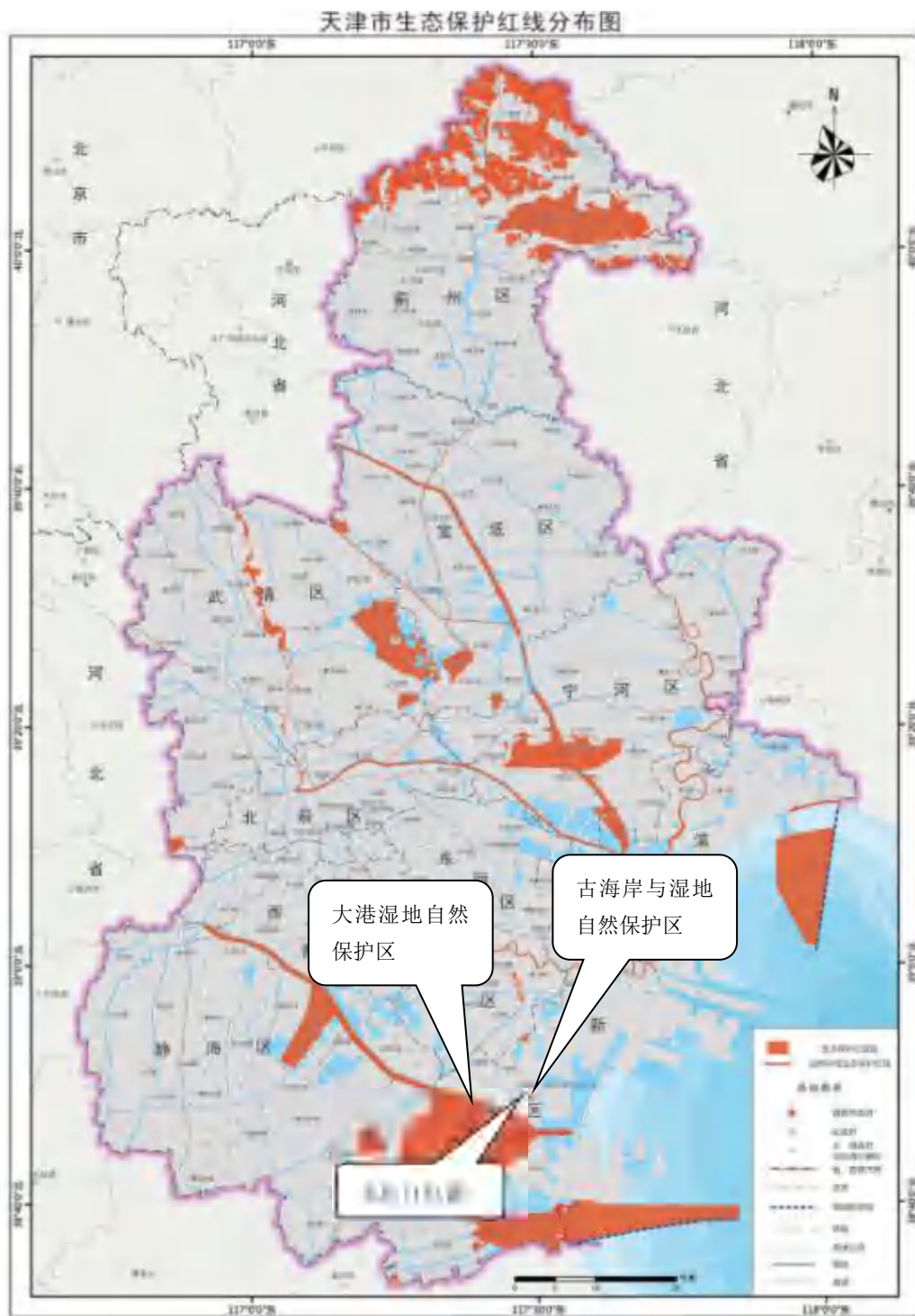


图 1.6-3 本项目与天津市永久性保护生态区域的位置关系

### 1.6.2.6 与“天津滨海新区石化产业发展规划环境影响报告书”符合性分析

根据《天津滨海新区石化产业发展规划环境影响报告书》及其复函，“大港石化产业集群发展思路为：除围绕现有大炼油大乙烯的优化提升和挖潜增效外，仅允许依托大乙烯装置产品/副产品适度发展以化工新材料和精细化工产品为特色的延伸加工、副产资源综合利用、现有产业结构优化和产业升级项目，其余



新建项目一律进南港工业区石化产业园。”

本项目位于天津大港石化产业园，本次改造属于扩建石油化工下游产品，属于大乙烯装置产品/副产品适度发展以化工新材料和精细化工产品为特色的延伸加工、副产资源综合利用，符合《天津滨海新区石化产业发展规划环境影响报告书》及其复函要求。

#### 1.6.2.7 与“天津大港石化产业园区控制性详细规划环境影响报告书”符合性分析

本项目属于对现有装置的改扩建，位于鲁华公司现有厂区内。本次改造所需的公用工程和辅助设施依托厂内现有设施，该项目用地土地性质属工业用地，位于天津大港石化产业园内；根据《天津大港石化产业园区控制性详细规划环境影响报告书》及其复函，“该园区产业定位为保留石油化工产业，限制其发展规模，禁止新建相关项目；适当发展精细化工、医药产业；延展发展机械、塑料等制造业，新材料，积极发展生产型服务业，实现先进制造业与现代服务业融合发展”。为此，本项目停用和拆除生产工艺中的前段碳九生产设备，减少石油化工相关工艺设备；改造树脂生产线，提升树脂产能，实现延展塑料产业。综上，本项目符合园区规划及其规划环评。

#### 1.6.3 大气污染防治政策符合性

##### 1.6.3.1 与“天津市“十三五”挥发性有机物污染防治工作实施方案”符合性分析

根据《天津市“十三五”挥发性有机物污染防治工作实施方案》对石化行业要求，对比本项目符合情况，具体如下表所示：

表 1.6-1 政策符合性分析一览表

政策文件名称	政策文件要求	项目情况	符合性分析
《天津市“十三五”挥发性有机物污染防治工作实施方案》	提高 VOCs 排放重点行业环保准入门槛，严格控制新增污染物排放量。严格限制石化、化工、包装印刷、工业涂装等高 VOCs 排放建设项目。新建涉 VOCs 排放的工业企业要入园。严格涉 VOCs 建设项目环境影响评价，实行区域内 VOCs 排放倍量削减替代，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。对新、改、扩建涉 VOCs 排放项目全面加强源头控制，无论直排是否达标，全部应按照规定安装、使用污染防	本项目位于现有厂区院内，该装置建设属于石化副产品下游产品深度处理和扩建，符合《石化产业规划布局方案》（发改产业[2014]2208号）要求。在设计	符合

政策文件名称	政策文件要求	项目情况	符合性分析
	治设施，并使用低（无）VOCs 含量的原辅材料。	阶段加强 VOCs 源头控制，并设置 RTO 处理装置处理 VOCs	
	全面开展泄漏检测与修复（LDAR），建立健全管理制度，重点加强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。	1. 该公司已开展泄漏检测与修复（LDAR），改造后纳入全厂 LDAR 计划。各有机废气产生点均进行有效收集，汇集至 RTO 装置进行处理。 2. 储罐采用气相平衡油气回收，有机液体装卸采用全密闭装载。 3. 有机废气采用 RTO 进行处理。	
	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。	非正常工况下，该装置有机废气引入火炬系统	

## 1.6.3.2 与“《重点行业挥发性有机物综合治理方案》”符合性分析

表 1.6-2 政策符合性分析一览表

政策文件名称	政策文件要求	项目情况	符合性分析
《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气[2019]53号）	重点对含 VOCs 物料储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等五类排放源实施管控，通过采取设备与场所密闭、工艺改进、废气有效收集等措施，削减 VOCs 无组织排放。加强设备与场所密闭管理。	本项目设计阶段将贮存、转移、输送以及装置等全过程废气进行集中收集并处理达标后排放	符合

政策文件名称	政策文件要求	项目情况	符合性分析
	提高废气收集率。遵循“应收尽收、分质收集”的原则，科学设计废气收集系统，将无组织排放转变为有组织排放进行控制。	本项目各股废气产生源均以管道连接形式进行收集，做到应收尽收	
	鼓励企业采用多种技术的组合工艺，提高VOCs治理效率。	本项目废气治理采用RTO处理装置	
	重点加强密封点泄漏、废水和循环水系统、储罐、有机液体装卸、工艺废气等源项VOCs治理工作，确保稳定达标排放。重点区域要进一步加大其他源项治理力度，禁止熄灭火炬系统长明灯，设置视频监控装置；推进煤油、柴油等在线调和工艺；非正常工况排放的VOCs，应吹扫至火炬系统或密闭收集处理；含VOCs废液废渣应密闭储存。	本项目依托现有火炬，并已设置监控等装置，各股非正常工况有机废气引入火炬进行处理	
	严格按照《石化企业泄漏检测与修复工作指南》规定，建立台账，开展泄漏检测、修复、质量控制、记录管理等工作。参照《挥发性有机物无组织排放控制标准》有关设备与管线组件VOCs泄漏控制监督要求，对石化企业密封点泄漏加强监管。	该公司已开展泄漏检测与修复（LDAR），该装置建设完成后纳入全厂LDAR计划。各有机废气产生点均进行有效收集	
关于贯彻落实《重点行业挥发性有机物综合治理方案》工作的通知（津污防气函[2019]7号）	企业应通过采取设备与场所密闭、工艺改进、废气有效收集等措施，削减VOCs无组织排放	本项目设计阶段将贮存、转移、输送以及装置等全过程废气进行有组织收集	符合
	石化企业对密封点泄漏应加强监管。动静密封点泄漏率应控制在3‰（不含）以下。	该装置建设完成后纳入全厂LDAR计划。	
	全面推进低温等离子、光催化、光氧化等单一、低效VOCs治理设施的优化升级	本项目废气治理采用RTO装置处理	

1.6.2.8 与“京津冀及周边地区、汾渭平原 2020-2021 年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案”符合性分析

表 1.6-3 项目与其他政策符合性分析一览表

政策文件名称	政策文件要求	项目情况	符合性分析
京津冀及周边地区、汾渭平原 2020-2021 年	深入开展锅炉、炉窑综合整治	本项目对导热油炉完成低氮改造；本项目 RTO 装置采用电能，不涉及天然气	符合

政策文件名称	政策文件要求	项目情况	符合性分析
秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案	积极开展重污染天气应急。各地加强空气质量预测预报工作，按照预案启动重污染天气预警，采取应急减排措施。	企业已编制重污染天气应急预案，积极应对企业重污染天气应急响应	

## 1.6.2.10 与“天津市涉气工业污染源自动监控系统建设工作方案”符合性分析

表 1.6-4 项目与其他政策符合性分析一览表

政策文件名称	政策文件要求	项目情况	符合性分析
天津市涉气工业污染源自动监控系统建设工作方案	挥发性有机物排放速率（包括等效排气筒等效排放速率）大于 2.5kg/h 或排气量大于 60000m <sup>3</sup> /h 的排气筒安装非甲烷总烃连续监测系统。监测项目至少包含非甲烷总烃及废气参数（湿度、压力、流速或流量、温度等）	已按照相关要求要求进行非甲烷总烃连续监测系统的设计工作	符合
	除上述条件外的全部涉气产污设施和治污设施，须安装工况用电监控系统	已按照相关要求要求进行用电监控系统设计	

## 1.7 环境保护目标及环境控制目标

## 1.7.1 环境保护目标

## (1) 大气环境保护目标

本次评价大气环境保护目标主要为大气环境影响评价范围内的居住区和自然村等。评价范围内主要的大气保护目标与拟建装置的相对位置见表 1.7-1。

表 1.7-1 环境保护目标分布情况

序号	名称	编号	坐标 (m)		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对装置区距离 (m)
1	大港医院	44	4	2461	居民区	大气环境	大气环境二类功能区	北	2384
2	兴慧里	55	-412	2461	居民区			西北	2412
3	大港第六小学	56	-912	2474	学校			西北	2584
4	振华里	57	-1126	2474	居民区			西北	2642
5	胜利里	59	-1712	2408	居民区			西北	2888
6	六合里	70	-2121	2422	居民区			西北	3302
7	前光里	71	-2346	2316	居民区			西北	3523
8	建北里	81	2231	-184	居民区			东南	1974
9	工农村中心居住区	82	1852	-361	居民区			东南	1679

序号	名称	编号	坐标 (m)		保护 对象	保护 内容	环境功 能区	相对厂 址方位	相对装 置区距 离(m)
10	北苑欣欣 小区	83	2483	-904	居民区			东南	2277
11	古海岸与 湿地自然 保护区	84	1486	965	自然保 护区	大气 环境	大气环 境一类 功能区	东北	700
12	北大港湿 地自然保 护区实验 区	85	-570	-1631				西南	1690

注：本项目坐标体系以本项目排气筒 P1（117°28'15.10"E，38°48'32.08"N）为原点，以正东方向为 X 正轴向，以正北方向为 Y 正轴向。

### (2) 声环境保护目标

拟建装置所在厂区附近 200m 范围内没有居民集中居住区，本次噪声评价不涉及声环境保护目标。

### (3) 风险保护目标

根据建设项目所在区域的环境情况，排查出拟建项目周围 5km 范围内的环境风险保护目标见表 1.7-2。

表 1.7-2 环境风险环境保护目标

类别	环境敏感特征					
	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数/ 人
环境空 气	1	福苑里	西北	5000	居民区	4556
	2	春港花园	西北	4958	居民区	2724
	3	福华里	西北	5000	居民区	4500
	4	建安里	西北	4345	居民区	1873
	5	港星里	西北	4851	居民区	2646
	6	曙光里	西北	4452	居民区	2490
	7	港明里	西北	4198	居民区	2582
	8	晨辉北里	西北	4686	居民区	2272
	9	晨辉里	西北	4416	居民区	5700
	10	重阳里	西北	4054	居民区	4863
	11	春晖北里	西北	4609	居民区	1448

12	大港第二小学	西北	4485	学校	1420
13	大港职教中心	西北	4351	学校	3500
14	阳春里	西北	4045	居民区	2811
15	大港第十二小学	西北	4897	学校	1256
16	大港第六中学	西北	4813	学校	1172
17	大港港华医院	西北	4653	医院	100
18	春晖里	西北	4483	居民区	2400
19	朝辉北里	西北	4749	居民区	591
20	朝晖里	西北	4406	居民区	2241
21	蓝盾公寓	西北	4123	居民区	4500
22	世纪花园	北	4801	居民区	3924
23	福绣园	北	4382	居民区	2278
24	泰达港湾小区	东北	5000	居民区	2276
25	福汇园	东北	4978	居民区	4016
26	福泽园	东北	4234	居民区	5124
27	福满园	东北	5000	居民区	4104
28	福润园	东北	4897	居民区	1792
29	福港园	东北	4666	居民区	3420
30	大港一中	东北	4195	学校	2000
31	新城福津园	东北	4250	居民区	3732
32	福渔园西区	东北	4331	居民区	1568
33	福渔园东区	东北	4599	居民区	7132
34	福源花园	东北	5000	居民区	5708
35	名都汇丰园	东北	5000	居民区	2976
36	海川园	东北	5000	居民区	4736
37	香海园	东北	3831	居民区	3240
38	香逸园	东北	3632	居民区	7792
39	东城医院	东北	2750	医院	500
40	永明里小区	东北	2773	居民区	2184
41	睦林里	东北	2681	居民区	1760
42	古林里小区	东北	2820	居民区	4500

43	上古林小学	东北	2579	居民区	1000
44	大港医院	北	2384	居民区	1500
45	润泽园	北	2666	居民区	1900
46	凯旋苑	北	3431	居民区	3708
47	大港第三小学	北	3664	学校	1255
48	凯旋幼儿园	西北	3562	学校	100
49	大港特殊教育学校	西北	3271	学校	217
50	兴盛里	西北	3691	居民区	4268
51	大港第二中学	西北	3694	学校	1800
52	兴旺里	西北	3273	居民区	2622
53	兴安里	西北	3091	居民区	2300
54	兴德里	西北	2849	居民区	2500
55	兴慧里	西北	2412	居民区	1700
56	大港第六小学	西北	2584	学校	1172
57	振华里	西北	2642	居民区	1185
58	振业里	西北	3051	居民区	8589
59	胜利里	西北	2888	居民区	3938
60	大港第三中学	西北	3030	学校	1244
61	七邻里	西北	3213	居民区	3484
62	开元里	西北	3437	居民区	4415
63	大港第九中学	西北	3254	学校	500
64	双安里	西北	3711	居民区	2500
65	三春里	西北	3955	居民区	3040
66	四化里	西北	4094	居民区	2822
67	大港第八中学	西北	3797	学校	2021
68	五方里	西北	3641	居民区	570
69	鲁华单身公寓	西北	3604	居民区	800
70	六合里	西北	3302	居民区	3392
71	前光里	西北	3523	居民区	6800
72	天津医科大学眼科医院 大港分院	西北	3763	医院	1000
73	前程里	西北	3940	居民区	1302

	74	大港第七中学	西北	4038	居民区	1500	
	75	前进里	西北	4283	居民区	5294	
	76	兴华里	西北	4078	居民区	5244	
	77	大港英语实验小学	西北	3783	学校	1463	
	78	荣华里	西北	3661	居民区	3552	
	79	大港实验中学	西北	4635	学校	1767	
	80	蓝领公寓	东北	5000	居民区	800	
	81	建北里	东南	1974	居民区	4000	
	82	工农村中心居住区	东南	1679	居民区	2380	
	83	北苑欣欣小区	东南	2277	居民区	1612	
	84	古海岸与湿地自然保护区	东北	700	自然保护区	/	
	85	北大港湿地自然保护区实验区	西南	1690		/	
	厂址周边 500m 范围内人口数小计						500 人
	厂址周边 5km 范围内人口数小计						23.2 万
	大气环境敏感程度 E 值						E1
地表水	受纳水体						
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能	24h 内流经范围/km			
	1	/	/	/			
	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						
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m		
	1	/	/	/	/		
	地表水环境敏感程度 E 值						E3
地下水	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m	
	1	/	/	/	/	/	
	地下水环境敏感程度 E 值						E3

#### (4) 地下水环境保护目标

本建设项目周边无集中式饮用水水源和分散式饮用水水源地,以及《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。潜水含水层水位埋深 0.44~0.81m,隔水顶板埋深 17.9~18.1m,含水层厚度 18.54m 左右,岩性主要为粉质粘土、淤泥质粘土;粉质粘土厚度较大,分布稳定,渗透能力较差。厂址所在地区地下水径流缓慢。潜水含水层与深层承压含水层之间存在分布连续、稳定的隔水层,水力联系很弱,污染组分很难对深层承压含水层造成污染。



本调查评价区潜水含水组均为微咸水或咸水，目前没有开发利用。

因此，根据本工程的特点和地下水环境的功能，确定评价区内地下水环境保护目标为潜水含水层。

#### (5) 土壤环境保护目标

本项目位于天津大港石化产业园金源路233号现有厂区内，项目周边无耕地、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。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)要求，厂区内包气带土壤、以及厂区周边敏感目标为本项目土壤主要保护目标。

#### 1.7.2 控制目标

(1) 本项目RTO装置大气污染物排放以达到《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)、《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB 12/524-2020)和《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018)中相关要求；导热油炉燃烧废气以达到《锅炉大气污染物排放标准》(DB12/151/2020)；造粒车间机尾及包装废气、机头烟气污染物以达到《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)相关要求，并对大气环境不产生明显影响为控制目标。

(2) 本项目水污染物排放以废水总排口水质达到DB12/356-2018《污水综合排放标准》三级标准中相关要求；

(3) 本项目噪声以厂界达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)3类标准为控制目标；

(4) 固体废物处理处置要满足国家及地方相应法律、法规要求，以不造成二次污染为控制目标；

(5) 项目建设以不对周围地下水环境造成污染为控制目标；

(6) 通过落实相关应急及管理，降低环境风险，以突发性事故导致危险物质环境风险防控为控制目标；

(7) 根据地区总量控制管理要求，本项目污染物排放量应控制在合理负荷范围内。

### 1.8 评价标准

#### 1.8.1 环境质量标准

##### (1) 大气环境

本项目所在区域常规因子 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、CO、O<sub>3</sub> 执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中二级标准；非甲烷总烃参照执行《大气污染物综合排放标准详解》中相应标准；TVOC、甲醇、苯乙烯执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 中相应标准，具体限值见下表。

表 1.8-1 环境空气质量评价标准

污染物	取值时间	一级浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )	二级浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )	标准来源
PM <sub>2.5</sub>	年平均	0.015	0.035	《环境空气质量标准》 (二级) (GB3095-2012)
	日平均	0.035	0.075	
PM <sub>10</sub>	年平均	0.040	0.07	
	日平均	0.050	0.15	
SO <sub>2</sub>	年平均	0.020	0.06	
	日平均	0.050	0.15	
	1 小时平均	0.15	0.50	
NO <sub>2</sub>	年平均	0.040	0.04	
	日平均	0.080	0.08	
	1 小时平均	0.2	0.2	
CO	日平均	4	4	
	1 小时平均	10	10	
O <sub>3</sub>	日最大 8 小时平均	0.1	0.16	
	1 小时平均	0.16	0.2	
NO <sub>x</sub>	年平均	0.05	0.05	
	日平均	0.1	0.1	
	1 小时平均	0.25	0.25	
非甲烷总烃	1 小时平均	2.0		参照执行《大气污染物综合排放标准详解》
TVOC	8 小时平均	0.6		执行《环境影响评价技术导则 大气环境》 (HJ 2.2-2018) 附录 D
苯乙烯	1h 平均	0.01		
甲醇	1h 平均	3		
	日平均	1		

## (2) 地下水环境质量标准

本次评价地下水采用《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）标准，上述标准中未作规定的因子参照《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）。具体限值见下表。

表 1.8-2 地下水环境质量标准 单位：mg/L (pH 除外)

类别	I 类	II 类	III 类	IV 类	V 类
pH	6.5~8.5	6.5~8.5	6.5~8.5	5.5~6.5; 8.5~9.0	<5.5; >9.0
总硬度	≤150	≤300	≤450	≤650	>650

溶解性总固体	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000
耗氧量	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10.0	>10.0
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
Cl <sup>-</sup>	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
Fe	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0
Cu	≤0.01	≤0.05	≤1.0	≤1.5	>1.5
Mn	≤0.05	≤0.05	≤0.10	≤1.50	>1.50
Zn	≤0.05	≤0.5	≤1.0	≤5.0	>5.0
Ni	≤0.002	≤0.002	≤0.02	≤0.1	>0.1
挥发性酚	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (以N计)	≤2.0	≤5.0	≤20	≤30	>30
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (以N计)	≤0.01	≤0.10	≤1.00	≤4.80	>4.80
氨氮	≤0.02	≤0.10	≤0.50	≤1.50	>1.50
F <sup>-</sup>	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0
CN <sup>-</sup>	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
Hg	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002
As	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05
Cd	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01
Cr <sup>6+</sup>	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
Pb	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.1	>0.1
石油类	≤0.05	≤0.05	≤0.05	≤0.5	≤1.0
总磷	≤0.02	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤0.4
总氮	≤0.2	≤0.5	≤1.0	≤1.5	≤2.0
COD <sub>Cr</sub>	≤15	≤15	≤20	≤30	≤40
苯(μg/L)	≤0.5	≤1.0	≤10	≤120	>120
甲苯(μg/L)	≤0.5	≤140	≤700	≤1400	>1400
乙苯(μg/L)	≤0.5	≤30.0	≤300	≤600	>600
二甲苯总量(μg/L)	≤0.5	≤100	≤500	≤1000	>1000
苯乙烯(μg/L)	≤0.5	≤2.0	≤20.0	≤40.0	>40.0
四氯化碳(μg/L)	≤0.5	≤0.5	≤2.0	≤50.0	>50.0
氯乙烯(μg/L)	≤0.5	≤0.5	≤5.0	≤90.0	>90.0
1,1-二氯乙烯(μg/L)	≤0.5	≤3.0	≤30.0	≤60.0	>60.0
二氯甲烷(μg/L)	≤1	≤2	≤20	≤500	>500

1.1.1-三氯乙烷 (µg/L)	≤0.5	≤400	≤2000	≤4000	>4000
1,2-二氯乙烷 (µg/L)	≤0.5	≤3.0	≤30.0	≤40.0	>40.0
三氯乙烯 (µg/L)	≤0.5	≤7.0	≤70.0	≤210	>210
1, 2-二氯丙烷 (µg/L)	≤0.5	≤0.5	≤5.0	≤60.0	>60.0
1,1,2-三氯乙烷 (µg/L)	≤0.5	≤0.5	≤5.0	≤60.0	>60.0
四氯乙烯 (µg/L)	≤0.5	≤4.0	≤40.0	≤300	>300
氯苯 (µg/L)	≤0.5	≤60.0	≤300	≤600	>600
邻二氯苯 (µg/L)	≤0.5	≤200	≤1000	≤2000	>2000
对二氯苯 (µg/L)	≤0.5	≤30.0	≤300	≤600	>600
萘 (µg/L)	≤1	≤10	≤100	≤600	>600
苯并[b]荧蒽 (µg/L)	≤0.1	≤0.4	≤4.0	≤8.0	>8.0
苯并[a]芘 (µg/L)	≤0.002	≤0.002	≤0.01	≤0.50	>0.50
注：（1）pH 无量纲；（2）COD <sub>Cr</sub> 、总氮、总磷和石油类参照《地表水环境质量标准（GB3838-2002）》；其余因子均参照《地下水质量标准（GB/T14848-2017）》。					

#### （4）土壤环境质量标准

土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)。本项目执行第二类用地限值。

表 1.8-3 土壤环境质量标准及限值 单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值	管制值
重金属和无机物				
1	砷	7440-38-2	60	140
2	镉	7440-43-9	65	172
3	六价铬	18540-29-9	5.7	78
4	铜	7440-50-8	18000	36000
5	铅	7439-92-1	800	2500
6	汞	7439-97-6	38	82
7	镍	7440-02-0	900	2000
挥发性有机物				
8	四氯化碳	56-23-5	2.8	36
9	氯仿	67-66-3	0.9	10

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值	管制值
10	氯甲烷	74-87-3	37	120
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	9	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	5	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	66	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	596	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	54	163
16	二氯甲烷	1975/9/2	616	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	10	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	6.8	50
20	四氯乙烯	127-18-4	53	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	2.8	15
23	三氯乙烯	1979/1/6	2.8	20
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.5	5
25	氯乙烯	1975/1/4	0.43	4.3
26	苯	71-43-2	4	40
27	氯苯	108-90-7	270	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	20	200
30	乙苯	100-41-4	28	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3,106-42-3	570	570
34	邻二甲苯	95-47-6	640	640
半挥发性有机物				
35	硝基苯	98-95-3	76	760
36	苯胺	62-53-3	260	663
37	2-氯酚	95-57-8	2256	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	15	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	1.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	15	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	151	1500
42	蒽	218-01-9	1293	12900
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	1.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	15	151
45	萘	91-20-3	70	700

#### (4) 声环境质量标准

根据《市环保局关于印发“天津市<声环境质量标准>适用区域划分”（新版）

天津欣国环保科技有限公司

的函》（津环保固函[2015]590号）相关规定，本项目位于3类声环境功能区，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）3类标准限值。详见下表。

表 1.8-4 声环境质量标准 单位：dB (A)

声环境功能区类别	昼间	夜间	标准
3类	65	55	《声环境质量标准》（GB3096-2008）

## 1.8.2 污染物排放标准

### （1）废气污染物排放标准

本项目导热油炉燃烧废气中颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、CO、烟气黑度排放浓度执行《锅炉大气污染物排放标准》（DB12/151-2020）新建锅炉。

RTO装置废气中苯乙烯、乙苯、甲醇排放浓度和非甲烷总烃处理效率执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中的特别排放限值；乙苯、苯乙烯排放速率、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）；TRVOC、非甲烷总烃排放浓度及排放速率执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB 12/524-2020）石油炼制与石油化学品燃烧处理限值；颗粒物执行《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）中的特别排放限值。

造粒车间机尾粉尘执行《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）中的特别排放限值。

厂界非甲烷总烃满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中的企业边界大气污染物浓度限值；臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）。

表 1.8-5 大气污染物排放标准

序号	位置	污染物项目	标准限值		执行标准
			浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	
1	导热油炉	颗粒物	10	/	DB12/151-2020
		二氧化硫	20	/	
		氮氧化物	50	/	
		CO	95	/	
		烟气黑度	≤1	/	
2	RTO装置	颗粒物	20	/	GB31571-2015; DB12/059-2018; DB12/524-2020; GB31572-2015;
		苯乙烯	50	5.5 (25m)	
		乙苯	100	5.5 (25m)	
		甲醇	50	/	

		TRVOC	20	8.3 (25m)	
		非甲烷总烃	20	8.3 (25m)	
			去除效率≥97%		
		臭气浓度	1000 (无量纲)		
3	造粒机尾粉尘	颗粒物	20	/	GB31572-2015
4	厂界无组织	臭气浓度	/	20 (无量纲)	GB31571-2015; DB12/059-2018;
		非甲烷总烃	4.0	/	

### (2) 水污染物排放标准

本项目废水经总排口排放至大港石化产业园区污水处理厂，属于间接排放。根据《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）及《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）相关要求，废水总排口排放标准执行DB12/356-2018《污水综合排放标准》三级标准，具体标准限值见下表。

表 1.8-6 污水综合排放标准限值 单位：mg/L (pH 除外)

污染物	pH 值	SS	COD	BOD <sub>5</sub>	氨氮	总氮	总磷	石油类
DB12/356-2018 三级标准	6~9	400	500	300	45	70	8.0	15

### (3) 噪声标准

本项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011），详见下表。

表 1.8-7 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

注：夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB(A)。

厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准，具体见下表。

表 1.8-8 工业企业厂界环境噪声排放标准

昼间	夜间	标准
65dB(A)	55dB(A)	GB12348-2008 3 类

### (4) 固体废物

危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及其修改单（环境保护部公告 2013 年第 36 号）、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ 2025-2012）中的有关规定；

一般固体废物贮存、处置执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及修改单的相关内容。

## (5) 环境大气风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，本项目涉及的有毒有害物质大气毒性终点浓度值选取如下表所示。

表 1.8-9 有毒有害物质大气毒性终点浓度值

序号	物质名称	CAS 号	毒性终点浓度-1/ (mg/m <sup>3</sup> )	毒性终点浓度-2/ (mg/m <sup>3</sup> )
1	萘	91-20-3	2600	430
2	苯乙烯	100-42-5	4700	550

### 1.9 评价内容及重点

#### 1.9.1 评价时段

根据实施过程的不同阶段可将建设项目分为建设过程、生产运行两个阶段，由建设项目的建设规模和性质确定本评价将对建设期（即施工期）及运行期分别进行评价。

#### 1.9.2 评价内容

(1) 工程分析及污染源项调查，确定施工期及运营期主要污染源及主要污染物的排放参数；

(2) 收集本项目所在区域的环境质量状况，进行环境质量现状监测和评价；

(3) 预测本项目废气、废水、固废、噪声排放对区域环境空气、水环境、声环境的影响，论证拟采取的环保措施的可行性；

(4) 环境污染防治对策、环境经济损益分析、环境管理与环境监测；

(5) 综合论证本项目的环境可行性，对污染治理、环境管理等提出对策、建议。

(6) 分析建设项目存在的潜在危险、有害因素，并提出合理可行的防范、应急和减缓措施。

#### 1.9.3 评价重点

根据建设项目的工程特点，本评价以大气环境影响评价、环境风险评价为评价重点。



## 2 现有工程概述

### 2.1 现有环保手续履行情况

天津鲁华泓锦新材料科技有限公司原名天津鲁华化工有限公司，2018 年 7 月变更为现名称，是淄博鲁华泓锦新材料股份有限公司出资建设的有限责任公司，注册资金为一亿元人民币，现有员工 148 人，公司地点位于天津市大港石化产业园区内，北临科技园区金源路，厂区占地面积 92065m<sup>2</sup>。公司具体地理位置见附图 1。

鲁华公司以石脑油裂解残液 C9 为主要原料，生产双环戊二烯、甲基环戊二烯二聚体、轻 C9、重 C9、加氢树脂、液体树脂等产品。该公司历次项目具体情况如下：

#### (1) 一期工程

天津鲁华化工有限公司 C9 深加工项目（一期工程），以 C9 为原料，提取双环戊二烯（DCPD）和甲基环戊二烯二聚体（DMCPD）。一期工程年加工 C9 原料 7 万吨，产出双环戊二烯 6300t/a，甲基环戊二烯二聚体 700t/a，剩余的裂解残液作为二期加氢芳烃稀释剂生产的原料，二期工程实施前，作为副产品外售。

一期工程于 2009 年 3 月通过环评审批，2010 年 5 月完成竣工环保验收。

#### (2) 二期工程

天津鲁华化工有限公司 7 万吨/年裂解 C9 深加工二期项目，维持一期工程 7 万 t/a 的 C9 原料加工规模不变，通过对一期工程生产工艺进行改造，并新增部分生产设备，提升 C9 原料的加工深度；生产产品在一期工程的双环戊二烯和甲基环戊二烯二聚体的基础上，新增石油树脂、混合三甲苯、混合四甲苯和茚馏分等产品。

二期工程于 2012 年 2 月通过环评审批。但在建设过程中，由于市场原因，石油树脂和造粒单元建成未投运，未产出树脂，而是产出液态双环戊二烯。对此，建设单位对二期工程进行了环境影响补充分析，编制了《天津鲁华化工有限公司 7 万吨/年裂解 C9 深加工二期项目环境影响报告调整补充分析》。最终，二期工程建成后，全厂产品规模为双环戊二烯 9800t/a，甲基环戊二烯二聚体 2700t/a，重 C9（茚、碳十重组分）15410.5t/a，轻 C9（苯乙烯、三甲苯、甲基苯乙烯）4.2 万 t/a。

除石油树脂和造粒单元留与三期工程使用之外，二期工程于 2013 年 12 月通

过了竣工环保验收。

### (3) 三期工程

天津鲁华化工有限公司加氢树脂项目，利用二期工程已建成的石油树脂、造粒单元，以厂区现有工程产品双环戊二烯为原料，并外购碳五和甲醇（用于制氢）原料，建设两条加氢树脂生产线（A线和B线），采用环路式加氢工艺，年产加氢树脂产品2万t/a。

该项目建成后，全厂C9原料加工量规模不变，仍为7万t/a，产出产品为甲基环戊二烯2700t/a、重C9（茚、碳十重组分）11900t/a，轻C9（苯乙烯、三甲苯、甲基苯乙烯）32210t/a、加氢树脂2万t/a、液体树脂800t/a、未聚碳五3500t/a、溶剂3748t/a、次品树脂（造粒粉尘）20t/a。

三期工程于2014年12月通过环评审批，2019年3月通过竣工环保验收。

### (4) 包装厂房项目

天津鲁华泓锦新材料科技有限公司包装厂房项目，对三期工程配套的包装系统进行改造，新建1座包装厂房，并扩建新的造粒包装线，实现自动包装，原有造粒包装设备停用、备用。该项目建成后，全厂生产规模、产品方案均不变。

该项目于2019年5月通过环评审批，2020年11月份通过竣工环保验收。

表 2.1-1 现有工程环保手续履行情况汇总表

序号	项目名称	主要建设内容	环评批复情况	验收情况
1	天津鲁华化工有限公司C9深加工项目（一期工程）	1套双环戊二烯和甲基环戊二烯二聚体提取装置	大港环管【2009】第19号	2010年5月31日通过原大港区环境保护局验收
2	天津鲁华化工有限公司7万吨/年裂解C9深加工二期项目	改造现有解聚系统和单体分离系统；新增双环戊二烯精制塔和甲基环戊二烯精制塔，新增甲基环戊二烯二聚系统；新建裂解C9预分离系统及两条石油树脂生产线	津滨环容环保许可函【2012】5号	津滨环容环保许可验收[2013]39号
3	天津鲁华化工有限公司7万吨/年裂解C9深加工二期项目环境影响报告调整补充分析	石油树脂、造粒单元建成未投运，预留给三期工程使用		
4	天津鲁华化工有限公司加氢树脂项目	新建2套加氢树脂装置(A线和B线)	津滨审批环准【2014】	A线：津滨审批环准[2017]148号

			36号	B线：2018年10月23日进行了自主验收；固废通过了滨海新区行政审批局验收，津滨审批二室准【2019】80号
5	天津鲁华泓锦新材料科技有限公司包装厂房项目	新建1座造粒包装厂房，停用原造粒包装厂房	津滨审批二室准【2012】109号	已完成验收，2020.11.24

## 2.2 现有工程内容

该公司厂区现有工程内容如下表所示：

**表 2.2-1 现有主要工程内容**

类别	工程名称	数量	工程内容	备注
主体工程	C9 深加工装置	1	1套年处理规模为7万t/a的C9原料深加工装置，包括原料截取单元、解聚系统、双环戊二烯精制塔和甲基环戊二烯精制塔，甲基环戊二烯二聚系统及脱胶质单元	碳九一期、碳九二期两套装置整体停用，拆除部分设备。利旧及替换部分设备，作为树脂加氢生产线配套设施。
	加氢树脂装置	2	2条生产规模为1万t/a的加氢树脂生产装置（A线和B线），包括聚合单元、加氢单元和甲醇裂解制氢单元（2条生产线共用）、造粒单元（2条生产线共用）	改造现有加氢树脂线； 改造“包装厂房项目”中拟停用的现有造粒单元； 改造后与在建的造粒单元共同使用
	2#造粒厂房	1	两层建筑，一层包装车间，包括两台自动包装机；二层为造粒车间，包括两台造粒机	本项目依托
	1#造粒厂房	1	现有三台造粒机和1台包装纸，现已停用	本项目改造/启用
辅助工程	实验楼	1	现有1座3层实验楼，主要用于树脂软化点、色相、粘度、热稳定性检测；溶剂组成、水含量检测等	/
	食堂	1	现有1座食堂，用于员工就餐	/
	备件库	1	现有1座备件仓库，用于备件储存	/
	设备间	1	现有1座设备站房，用于空压、空分等设备	/
公用工程	给水工程	/	生活给水：由大港科技产业园市政供水管网供给。	/
			生产给水：由市政自来水管网供给，用于装置公用工程站补水和地面冲洗水等。	/
			脱盐水：现有1套规模为1t/h的脱盐水装	/

			置	
			循环水：现有1座循环水站，循环水处理规模为1600m <sup>3</sup> /h	/
	排水工程	—	厂区排水为雨、污分流制。 全厂产生的废水处理后通过园区污水管网排入石化园区污水处理厂集中处理。 现有生产装置区有80m <sup>3</sup> 的初期雨水收集池，罐区有100m <sup>3</sup> 初期雨水收集池，设有初期雨水切换阀	
	天然气	—	由大港石化产业园区天然气供应系统提供	/
	制热	—	现有1台600万Kcal/h温度为340℃高温导热油炉，1台300万Kcal/h温度为320℃中温导热油炉	
	制冷	—	现有冷冻机房设置1台1590MJ/h螺杆机组，制冷剂R22，现有1台20万大卡的冷水机组	
储运系统	罐区	3	厂区内设有1座卧式罐区、2座常压罐区	/
	仓库	2	现有1座树脂仓库；在建1座树脂仓库	/
	装卸栈台	2	现有1座液体原料卸车区，共有6台卸车泵，用于各类液体原料卸车； 现有1座液体副产品装车平台，共有7个装车鹤管。	/
环保工程	废气处理设施	1	装置工艺废气经尾气收集管路汇集后经地面燃烧处理炉处理，达标后经1根25m高排气筒排放。	本项目改造后工艺废气采用RTO废气处理装置处理
		2	现有的2#造粒车间粉尘经布袋除尘器收集后经各自1根16m高排气筒排放	本项目涉及机头烟气改造
		2	1#导热油炉燃气废气经由1根16m高排气筒排放；2#导热油炉燃气废气经由1根16m高排气筒排放。	本项目进行低氮燃烧改造
		1	实验室废气经由1套“UV光氧+活性炭”装置处理后经1根16m高排气筒排放	/
		1	员工食堂安装1套油烟净化装置处理后经1根16m高排气筒排放	/
		1	造粒单元机尾烟气和包装粉尘经密闭收集后由1套布袋除尘器处理，最后由1根16m排气筒排放	本项目依托
	污水处理站	1	厂区现有一座80m <sup>3</sup> /d的污水处理站，负责处理厂区产生的生产废水和初期雨水，污水处理工艺采用加药絮凝+气浮分离工艺。冷却循环排水、生活污水经化粪池后排至厂区污水总排口。	/

固体废物暂存	1	厂区设有一般固废暂存区、危废暂存区，均已设立环保标识牌。危废暂存区采取防渗、防泄漏等措施。生活垃圾交由环卫处理	/
--------	---	---	---

表 2.2-2 厂区现有建构筑物一览表

序号	项目	层数	占地面积 m <sup>2</sup>	建筑面积 m <sup>2</sup>	平面尺寸	高度 m	备注
1	一期装置	3	1288	1512	46×28	/	/
2	二期装置	5(局部6层)	1021	4920	48.05×21.25	/	/
3	加氢树脂 A 单元	/	390	390	30×13	/	/
4	加氢树脂 B 单元	/	966	966	42×23	/	/
5	制氢单元	1	700	700	28×25	/	/
6	1#造粒厂房	2	408	933.75	24×17	8.5	停用
7	导热油炉	1	135	135	15×9	/	/
8	实验楼	3	975.55	2576.82	54.5×17.9	12.7	/
9	控制楼	2	798	1944.72	57×14	10.1	/
10	维修间	1	150	150		6.7	/
11	门卫	1	28.1	28.1	7.2×3.9	6.7	/
12	树脂仓库	1	2815.89	2815.89	58.3×48.3	7.5	/
13	备品备件库	1	736.6	736.6	58×12.7	6.7	/
14	1#常压罐区	/	5936	5936	/	/	/
15	2#常压罐区	/	2525	2525	/	/	/
16	卧罐区	/	614.8	614.8	27×23	/	/
17	消防泵站	1	360	360	19×12	6.4	/
18	事故池	/	611.8	/	36×17	/	/
19	1#雨水收集池	/	57	/	/	/	/
20	2#雨水收集池	/	57	/	/	/	/
21	3#雨水收集池	/	57	/	/	/	/
22	4#雨水收集池	/	57	/	/	/	/
23	循环水池	/	270	/	18×15	/	/
24	消防水池	/	600	/	30×20	/	/
25	地面火炬焚烧系统	/	78.5	/	Φ10	/	/
26	冷冻站	/	150	/	15×10	6.6	/
27	氮气站	/	16	/		6.4	/
28	2#造粒厂房及仓库	/	1058	/	--	8.5	/
总计		—	22860.24	27244.68	--	--	

## 2.3 现有产品方案

现有工程产品方案见下表：

表 2.3-1 现有工程产品方案

序号	名称	主要规格	产品组成	产量(t/a)	去向
1	双环戊二烯 (DCPD)	纯度 99%	双环戊二烯	9800	自用
2	甲基环戊二烯二聚体 (DMCPD)	纯度≥95%	甲基环戊二烯二聚体	2700	外售
3	轻碳九	纯度≥95%	苯乙烯、三甲苯、甲基苯乙烯	32210	外售
4	重碳九	纯度≥95%	茚、碳十重组分	11900	外售
5	C9 加氢树脂	软化点 100-130℃ 色度≤1 #		20000	外售
6	液体树脂	分子链相对较短，软化点较低 (20℃左右)，常温为液态		800	外售
7	未聚碳五	无双键不反应碳五		3500	外售

#### 2.4 现有主要生产设备

表 2.4-1 现有生产设施一览表

序号	设备名称	规格	台数
一、塔类			
1	苯乙烯精馏塔	1200×25000mm	1
2	单体捕集塔	1000×23000mm	1
3	加氢溶剂分离塔	1200×9500mm	1
4	聚合闪蒸溶剂分离塔	900×20700	1
5	气化塔	800×8485	1
6	加氢溶剂分离塔	1200×27050mm	1
7	闪蒸精馏塔	500×4750mm	1
8	水洗塔	700×9135mm	1
9	吸附塔	700×3500mm	6
10	洗涤塔	500×5257mm	1
11	甲基环戊二烯二聚体成品塔	800×29250	1
12	解聚塔	1100×10000	1
13	双环精馏塔	1500×37000	1
14	双环戊二烯精制塔	1000×21000	1
二、容器			
1	苯乙烯塔回流罐	φ1800×3400mm V=10.4m <sup>3</sup>	1
2	粗环戊二烯接收罐	φ1100×2000mm V=2.3m <sup>3</sup>	1
3	粗甲基环戊二烯接收罐	φ900×1500mm V=1.0m <sup>3</sup>	1
4	环戊二烯回流罐	φ1400×1600mm V=3.25m <sup>3</sup>	1
5	环戊二烯接收罐	φ1600×2000mm V=5.14m <sup>3</sup>	2
6	甲基环戊二烯二聚混合罐	φ2000×32000mm V=15.24m <sup>3</sup>	2
7	甲基环戊二烯二聚体塔回流罐	φ650×1000mm V=0.5m <sup>3</sup>	1
8	甲基环戊二烯凝液罐	φ600×800mm V=0.5m <sup>3</sup>	1
9	轻烃溶剂油接收罐	φ1600×2400mm V=6.0m <sup>3</sup>	1
10	双环塔回流罐	φ1800×3400mm V=10.4m <sup>3</sup>	1
11	双环戊二烯塔回流罐	φ1100×2000mm V=2.3m <sup>3</sup>	1
12	催化剂罐	φ1600×4330mm V=7.1m <sup>3</sup>	1
13	催化剂浆液预制罐	φ2000×4500mm V=11.7m <sup>3</sup>	1
14	催化剂进料罐	φ1600×3660mm	1
15	反冲洗罐	φ450×1500mm	1
16	反冲洗缓冲罐	φ1200×2500mm	1
17	反洗罐	φ1700×5720mm V=11.5m <sup>3</sup>	1

18	废催化剂储罐	φ3200×7160mm	1
19	废催化剂罐	φ1600×4330mm V=7.1m <sup>3</sup>	1
20	废催化剂缓存罐	φ2000×5241mm	1
21	分液罐	φ2000×8016mm V=24.1m <sup>3</sup>	1
22	加氢初闪凝液罐	φ1000×3690mm	1
23	加氢二闪凝液罐	φ1000×2850mm	1
24	加氢釜出料缓冲罐	φ1100×3600mm	1
25	加氢工段初闪凝液罐	φ1200×1500mm V=2.21m <sup>3</sup>	1
26	加氢工段二级闪蒸凝液罐	φ1200×1500mm V=2.21m <sup>3</sup>	1
27	加氢工段闪蒸进料缓冲罐	φ2800×4000mm V=30.8m <sup>3</sup>	2
28	加氢工段预闪罐	φ1000×3000mm V=2.66m <sup>3</sup>	1
29	加氢树脂缓冲罐	φ2600×6310mm V=28.5m <sup>3</sup>	1
30	加氢树脂进料罐	φ3400×6700mm	2
31	加氢树脂进料缓冲罐	φ3500×5000mm V=60.1m <sup>3</sup>	2
32	加氢树脂进料混合罐	φ1400×2500mm V=4.8m <sup>3</sup>	1
33	加氢树脂造粒缓冲罐	φ3500×5000mm V=60.1m <sup>3</sup>	3
34	加氢一闪气液分离罐	φ1600×6100mm	1
35	甲醇中间罐	φ1400×4065mm V=6.0m <sup>3</sup>	1
36	解析气缓冲罐	φ1500×8690mm V=14m <sup>3</sup>	1
37	解析气混合罐	φ1500×8690mm V=14m <sup>3</sup>	1
38	进料缓冲罐	φ1600×2500mm V=6.4m <sup>3</sup>	1
39	聚合出料缓冲罐	φ3000×5920mm	1
40	聚合二闪凝液罐	φ1400×3990mm	1
41	聚合工段初闪罐	φ1000×3886mm V=2.66m <sup>3</sup>	1
42	聚合工段二级闪蒸罐	φ1400×2000mm V=3.87m <sup>3</sup>	1
43	聚合工段二闪凝液罐	φ1000×2330mm V=1.56m <sup>3</sup>	1
44	聚合工段一闪凝液罐	φ1400×2000mm V=3.87m <sup>3</sup>	1
45	聚合降膜气液分离罐	φ1600×6100mm	1
46	聚合进料罐	φ1600×5250mm	1
47	聚合升膜液体收集罐	φ1000×4190mm	1
48	聚合一闪凝液罐	φ1400×3990mm	1
49	气液分离缓冲罐	φ700×2300mm V=1.0m <sup>3</sup>	1
50	溶剂分离塔回流罐	φ1000×3420mm V=2.5m <sup>3</sup>	1
51	水封罐	φ2000×8024mm V=24.1m <sup>3</sup>	1
52	尾气缓冲罐	φ100×2000mm	1
53	循环液罐	φ1800×3415mm	1
54	原料液罐	φ1400×2600mm	2
55	造粒缓冲罐	φ3500×7200mm	1
56	真空泵出口缓冲罐	φ1200×3160mm	1
57	真空泵后分液罐	φ1000×1200mm V=1.24m <sup>3</sup>	1
58	真空泵前分液罐	φ1000×1200mm V=1.24m <sup>3</sup>	1
59	真空泵入口分布罐	φ1000×3235mm V=1.87m <sup>3</sup>	1
60	真空泵入口缓冲罐	φ1200×3160mm	1
61	转换气缓冲罐	φ1000×5900mm V=4.0m <sup>3</sup>	1
62	环戊二烯聚合釜	φ2400×3200mm V=19.8m <sup>3</sup>	4
63	解聚反应釜	φ2800×7900mm V=45m <sup>3</sup>	2
64	原料槽	10m <sup>3</sup>	1
65	加氢反应釜	φ1990×7750mm V=21m <sup>3</sup>	1
66	加氢聚合釜	φ1990×7750mm V=21m <sup>3</sup>	1
67	聚合反应釜	φ2600×5273mm V=17.97m <sup>3</sup>	4
68	聚合反应釜	V=17.2m <sup>3</sup>	4
三、储罐			
1	固定顶罐	150m <sup>3</sup>	1

2	固定顶罐	100m <sup>3</sup>	3
3	固定顶罐	500m <sup>3</sup>	1
4	内浮顶罐	V=3000m <sup>3</sup>	4
5	内浮顶罐	V=1000m <sup>3</sup>	1
6	内浮顶罐	V=500m <sup>3</sup>	4
7	内浮顶罐	V=150m <sup>3</sup>	2
8	内浮顶罐	V=300m <sup>3</sup>	2
9	卧罐	V=200m <sup>3</sup>	3
四、其他主要设备			
1	1#导热油炉	功率 300 kcal	1
2	2#导热油炉	功率 600 kcal	1
3	地面焚烧器	6500×25000mm	1
4	1#循环冷却水系统	循环水量 800m <sup>3</sup> /h	1
5	2#循环冷却水系统	循环水量 800m <sup>3</sup> /h	1
6	甲醇卸料泵	流量 60m <sup>3</sup> /h	1
7	甲基环戊二烯装车泵	流量 30m <sup>3</sup> /h	2
8	间戊二烯卸料泵	流量 60m <sup>3</sup> /h	1
9	轻碳九装车泵	流量 20m <sup>3</sup> /h	1
10	双环戊二烯卸料泵	流量 60m <sup>3</sup> /h	1
11	双环戊二烯卸料泵	流量 30m <sup>3</sup> /h	1
12	未聚碳五装车泵	流量 60m <sup>3</sup> /h	2
13	液体树脂装车泵	流量 60m <sup>3</sup> /h	1
14	有机溶剂卸料泵	流量 60m <sup>3</sup> /h	1
15	重碳九装车泵	流量 20m <sup>3</sup> /h	2
16	转环戊二烯装车泵	流量 30m <sup>3</sup> /h	1
17	造粒机	/	5
18	真空泵后冷凝器	500×4033mm	1
19	真空泵出口冷凝器	600mm	1
20	真空泵出口冷凝器	700mm	1
21	自动包装机	/	3

### 2.5 现有原辅材料及能源消耗情况

该公司以 C9、双环戊二烯、甲醇等为主要原料。各原辅材料消耗情况如下表所示。

表 2.5-1 主要原辅材料消耗量

序号	名称	主要规格	单位	数量	用途
1	C9	/	吨/年	70000	石油馏分，用于 C9 装置原料
2	双环戊二烯	80%为双环戊二烯，其他为 C9 烷烃或芳烃	吨/年	23000	用于加氢树脂生产原料
3	甲醇	/	吨/年	2880	用于制氢气
4	C5	间戊二烯	吨/年	4700	树脂加氢辅料
6	加氢溶剂	异构烷烃	吨/年	100	树脂加氢辅料
7	加氢催化剂	镍基催化剂	吨/年	50	加氢催化
8	PAM	/	吨/年	3	用于污水处理
9	天然气	35.84 MJ/m <sup>3</sup>	万 m <sup>3</sup> /a	715.47	导热油炉燃料、火炬、食堂



表 2.5-2 现有储罐设置情况一览表

所在罐区	介质组分	储罐设置	台数	实际 罐容	罐型	储罐规格Φ×H, m	操作温 度, °C	罐组编号
		m <sup>3</sup>	台	m <sup>3</sup>				
压力卧罐区	间戊二烯	207	2	400	卧罐	Φ4×15	常温	V-413A/B
	未聚碳五	207	1	200	卧罐	Φ4×15	常温	V-414
1#常压罐区	裂解碳九碳十	3400	2	6000	内浮顶	Φ19×12	50	V-401A/B
1#常压罐区	裂解碳九碳十	3400	2	6000	内浮顶	Φ19×12	50	V-403A/B
2#常压罐区	DCPD	500	2	1000		Φ8.2×11		V-410A/B
1#常压罐区	DCPD	500; 150(C)	3	1150	拱顶	Φ9.0×8	50	V-404A/B/C
2#常压罐区	/	500	1	500	拱顶	Φ6.8×9	常温	V-415
1#常压罐区	MCPD	137	2	200	拱顶	Φ5.4×6	常温	V-405A/B
2#常压罐区	加氢溶剂	100	2	200	拱顶	Φ5.2×5.2	常温	V-411A/B
2#常压罐区	MCPD	100	1	100	拱顶	Φ5.2×5.2	伴热	V-412A
2#常压罐区	液体树脂	300	1	300	内浮顶	Φ3.2×10	常温	V-416
2#常压罐区	MCPD	300	1	300	内浮顶	Φ3.2×10	常温	V-412B
1#常压罐区	重芳烃碳九	1000	1	1000	拱顶	Φ12×9	伴热	V-402
	/	300	1	300	拱顶	Φ3.4×8.3	常温	V-407
	双环富集液	300	1	300	拱顶	Φ3.4×8.3	常温	V-409
	/	300	1	300	拱顶	Φ3.4×8.3	伴热	V-408
2#常压罐区	甲醇	500	1	500	内浮顶	Φ8.2×11	常温	V-417

## 2.6 现有物料平衡

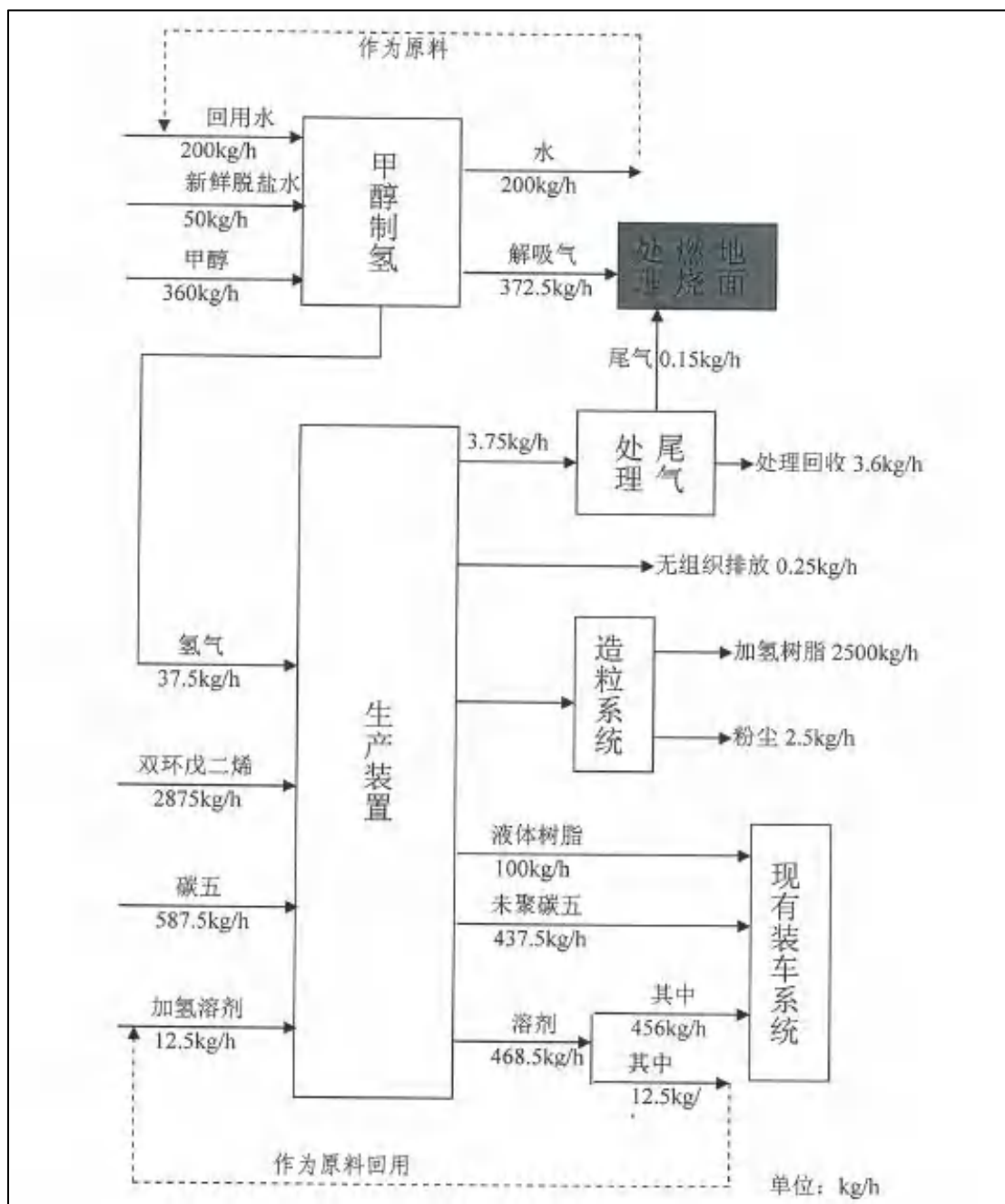


图 2.6-1 现有工程物料平衡图

## 2.7 劳动定员及工作制度

全厂现有员工 148 人，一年 300 天连续生产，操作人员采用四班二运转制度，年操作时间 8000 小时，管理人员采用白班 8 小时工作制度，每周工作 5 天。

## 2.8 本项目依托公用及辅助设施

表 2.8-1 本项目依托工程一览表

名称	项目名称		依托内容	可依托性	是否满足需求	本次评价范围
上游原料	1	C9 装置	为加氢树脂生产线提供双环戊二烯原料	所需双环戊二烯 9441.8kg/h, 现有装置无法满足本项目双环戊二烯原材料需求	否	1. 碳九一期停用, 拆除部分设备; 2. 碳九二期利旧部分设备, 调整分离比例, 加大双环戊二烯产出比例, 为下游提供双环戊二烯; 3. 部分双环戊二烯外购
	2	制氢装置	为加氢树脂生产线提供氢气原料	现有制氢装置制氢能力为 1500 Nm <sup>3</sup> /h, 改造后加氢树脂生产线用氢需求为 134.5kg/h, 折合为 1490 Nm <sup>3</sup> /h, 能够满足需求	是	新增制氢量后的产排污变化
下游装置	3	造粒单元	为树脂产品进行造粒	所需造粒单元生产能力为 7.5t/h, 在 2#造粒厂房造粒能力为 6t/h 无法满足本项目需求	否	对现有 1#造粒厂房进行改造, 与 2#造粒厂房共同使用
公用及辅助工程	1	供水				
	1.1	生活、生产给水	依托现有, 由大港石化产业园市政供水系统供给	本项目不新增生活用水	/	/
	1.2	脱盐水	依托现有 1 套规模为 1t/h 的脱盐水系统	改造后脱盐水使用量为 0.418t/h, 现有能够满足本项目需求	是	评价依托可行性
	1.3	循环水	依托现有规模为 1600m <sup>3</sup> /h 循环水站	改造后, 循环水用量为 1480m <sup>3</sup> /h, 较原循环量减少, 能够满足本项目需求	是, 需改造	改造纳入评价范围
	2	排水				
	2.1	生活污水、循环冷却排水	依托现有污水收集系统	本项目废水排放量较改造前减少	/	/
	2.2	雨水	依托现有雨水收集管网	厂区具备完善的雨水收集系统, 本项目不新增雨水汇水区域, 现有设施满足需求	是	评价依托可行性
	2.3	事故水系统	依托现有事故水收集系统	厂区具备完善的事故水收集系统, 本项目不新增事故水区域, 现有设施满足需求	是	评价依托可行性

	3	供电	依托现有 10KV 变电所	本项目新增用电容量，现有供电设施可以满足需求	是	
	4	供气				
	4.1	氮气	由厂内现有 1 台 200Nm <sup>3</sup> /h 制氮机	改造后氮气总需求量为 580Nm <sup>3</sup> /h，现有制氮机无法满足需求	否	拟增加 1 台 450Nm <sup>3</sup> /h 制氮机
	4.2	压缩空气	由厂内现有空压机站供给(1 台 1500 Nm <sup>3</sup> /h 和 2 台 1750Nm <sup>3</sup> /h)	改造后压缩空气需求量约为 3000Nm <sup>3</sup> /h，可以满足本项目需求	是、需要改造	更换现有 1 台空压机
	4.4	天然气	依托现有燃料气管网	本项目天然气主要作为导热油炉燃料，改造后新建的 RTO 装置采用电加热，不再设置天然气补燃。改造后不再补充天然气，本次改造完成后供热需求降低，因此天然气使用量降低	是	评价依托可行性
	5	供热	依托现有导热油炉	改造后，用热负荷降低，需对现有导热油系统改造	否	改造内容纳入本项目评价范围
	6	火炬系统	依托现有地面焚烧系统	改造后，非正常工况下火炬气最大需求为 17t/h，现有火炬系统（四级燃烧系统）能够满足需求	是	评价依托可行性
	7	分析化验	依托现有实验室	本项目不新增实验室需求	是	/
储运工程	1	罐区	依托现有罐区	改造后，原辅材料存储需求变化，需对部分储罐变更物料	是	改造内容纳入本项目评价范围
	2	仓库	依托现有 1 座树脂仓库和在建 1 座树脂仓库	改造后，2 个树脂仓库的存储空间能够满足本项目需求	是	评价依托可行性
	3	装卸栈台	依托现有原料卸车区、装车平台	改造后，进厂原料及出厂副产品种类不变，现有装卸平台可以满足需求	是	评价依托可行性
环保工程	1	废水处理系统	依托现有污水管网	改造后，不增加废水排放量，将冷却循环排水和纯水机组排浓水，经由现有污水管网排至园区污	是	评价依托可行性

				水管网，能够满足本项目需求		
	2	固体废物	依托现有固体废物暂存间	改造后，现有固体废物暂存设施能够满足需求	是	评价依托可行性
	3	废气治理措施	部分依托现有废气治理措施，部分进行改造	<p>①改造后，工艺废气、罐区废气纳入到RTO装置处理后排放。</p> <p>②造粒工序机头烟气目前引入地面焚烧系统，因含氧量较高，存在安全隐患，本次项目进行改造。改造后，机头烟气经机头管路+滤筒除尘器前处理引入到RTO装置处理后排放。</p> <p>③导热油系统按照80mg/m<sup>3</sup>设计指标按照低氮燃烧器。</p>	否	评价依托可行性； “以新带老”工程内容

### 2.9 现有工程工艺流程及产污分析

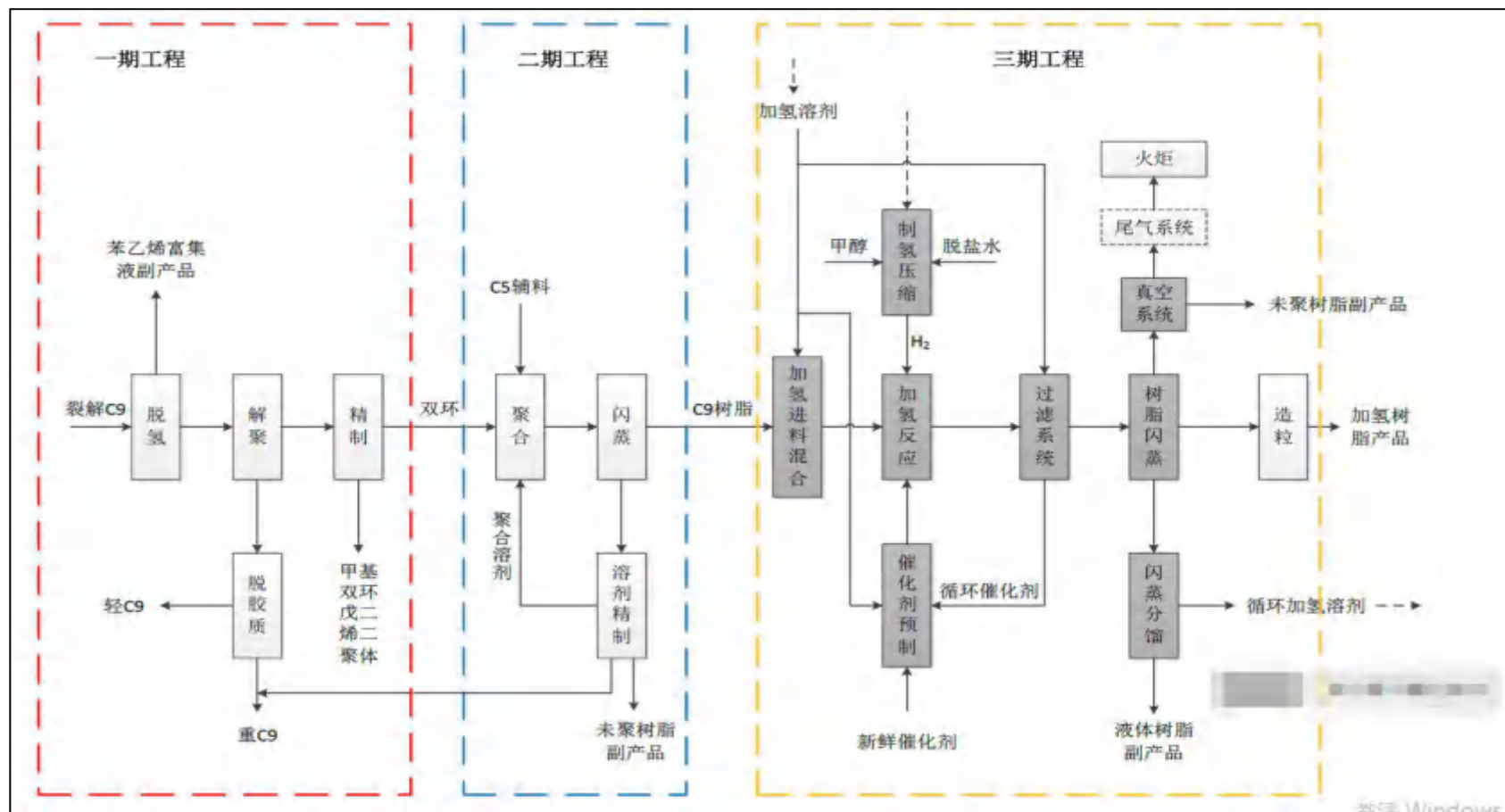


图 2.9-1 现有工程工艺流程示意图

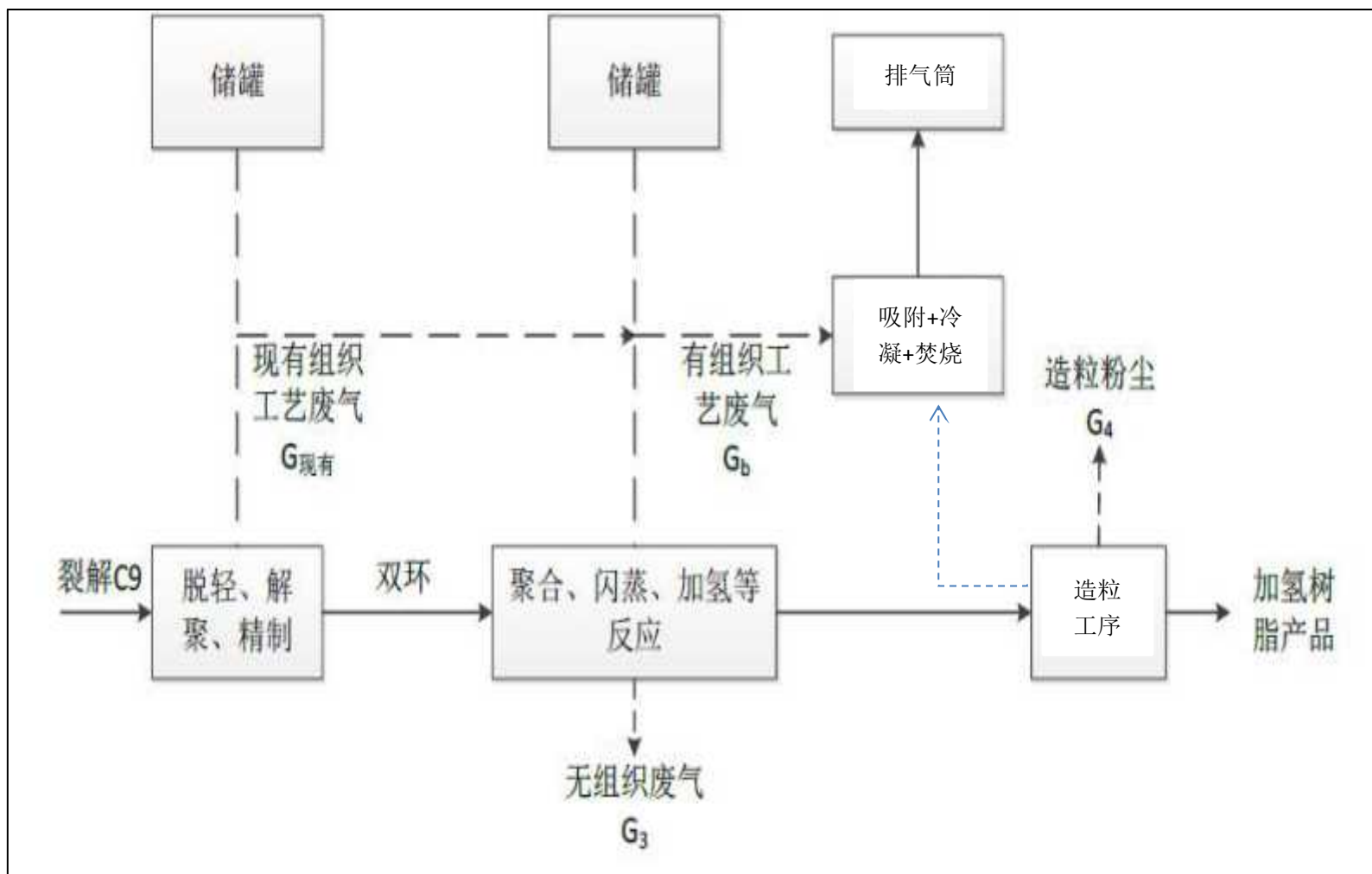


图 2.9-2 现有工程产排污环节示意图

## 2.10 现有工程污染排放及治理情况

## 2.10.1 废气

## 2.10.1.1 现有工程废气排放及治理措施一览表

厂区现有废气排放及治理措施详见下表：

表 2.10-1 现有工程废气排放及治理措施一览表

污染源	排气筒编号	污染因子	处理措施	高度	排放规律
地面燃烧处理炉尾气	DA001	甲醇、VOCs、非甲烷总烃、苯乙烯、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	尾气吸收塔+冷凝+地面燃烧处理	25m	连续排放
树脂造粒排放粉尘	DA002(停用)	颗粒物	布袋除尘器(停用)	16m	连续排放
	DA007	颗粒物	布袋除尘器	16m	连续排放
1#燃气导热油炉(300万kcal)	DA003	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、烟气黑度	高空排放	16m	连续排放
2#燃气导热油炉(600万kcal)	DA004	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、烟气黑度	高空排放	16m	连续排放
实验室废气排放口	DA005	挥发性有机物、二甲苯	UV光氧+活性炭吸附装置	15m	间歇排放
食堂油烟	DA006	餐饮油烟	油烟净化器	12m	间歇排放
无组织排放	--	非甲烷总烃、臭气浓度、VOCs	物料装卸密闭操作、物料泵选用密封泵	--	--

## 2.10.1.2 现有工程废气排放达标情况

## (1) 现有工程排气筒废气达标情况

现有污染源采用2019、2020年例行监测数据，各排气筒监测结果数据具体如下：

表 2.10-2 现有工程排气筒废气监测统计表

排气筒	监测日期	监测因子	监测结果		监测标准		达标情况
			排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放速率 kg/h	
DA001	2019~2020	甲醇	2.36~2.76	0.0179~0.0210	50	—	达标
		VOCs	0.278~5.53	0.00234~0.0420	20	8.3	达标
		苯乙烯	0.084~0.169	0.000639~0.00129	50	5.5	达标
		非甲烷总烃	3.69~9.41	0.0281~0.0716	60	--	达标
		颗粒物	1.6~7.0	0.012~0.053	20	--	达标
		SO <sub>2</sub>	未检出~14	未检出~0.091	50	—	达标
		NO <sub>x</sub>	未检出~55	未检出~0.0114	100	—	达标
*DA	2019~	颗粒物	2.5~42.6	0.047~0.69	20	--	达标



002	2020						
*DA007	2020	颗粒物	3.9~5.2	0.019~0.027	20	--	达标
DA003	2019~2020	颗粒物	2.4~2.7	0.018~0.02	10	--	达标
		SO <sub>2</sub>	ND~14	0.0102~0.0114	20	--	达标
		NO <sub>x</sub>	23~64	0.16~0.502	80	--	达标
		烟气黑度	<1		1		达标
DA004	2019~2020	颗粒物	1.2~9.9	0.0049~0.040	10	--	达标
		SO <sub>2</sub>	ND~14	0.00618~0.0569	20	--	达标
		NO <sub>x</sub>	20~78	0.154~0.367	80	--	达标
		烟气黑度	<1		1	--	达标
DA005	2019~2020	VOCs	0.213~9.97	0.00299~0.053	80	1.0	达标
		二甲苯	1.93~2.32	0.0103~0.0124	40	0.5	达标
DA006	2019~2020	油烟	0.067~0.151	--	1.0	--	达标

注：DA007 采用 2020 年 11 月的《天津鲁华泓锦新材料科技有限公司包装厂房项目》的竣工环保验收监测数据；DA002 采用停用前例行监测数据。

由上表监测结果可知，鲁华公司两台导热油炉于 2017 年进行按照 80mg/m<sup>3</sup> 标志实施了低氮改造。根据《锅炉大气污染物排放标准》（DB12/151-2020），该公司导热油炉需于 2022 年 11 月 1 日期执行 50mg/m<sup>3</sup>。现有两台燃气导热油炉产生的颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 及烟气黑度排放浓度可满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB12/151-2020）（燃气锅炉）在用锅炉排放限值。

地面燃烧处理炉排放的甲醇、苯乙烯、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度能够满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中的特别排放限值；苯乙烯排放速率能够满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）；VOCs 排放浓度及排放速率能够满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2014）中表 2 石油炼制与石油化学品燃烧处理限值。

树脂造粒排放粉尘的排放浓度满足《合成树脂工业污染物排放标准》GB31572-2015 中的特别排放限值；食堂油烟的浓度满足《天津市餐饮业油烟排放标准》（DB12-644-2016）标准限值要求。

实验室废气 VOCs 排放浓度及排放速率能够满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2014）中表 2 石油炼制与石油化学品非焚烧限值。

综上所述，鲁华现有有组织排放废气均满足相应的标准，均可达标排放。

## （2）厂界废气达标分析

根据 2019 年、2020 年例行监测数据，厂界监测结果具体如下。

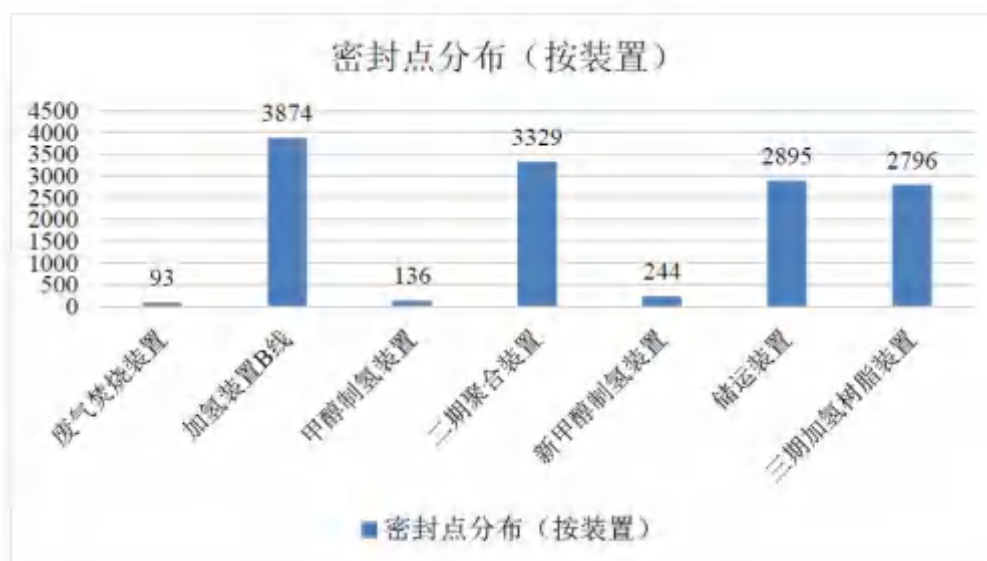
表 2.10-3 厂界废气排放监测结果  $\text{mg}/\text{m}^3$ 

监测因子	上风向 1#	下风向 2#	下风向 3#	下风向 4#	标准值	达标情况
颗粒物	0.117~0.217	0.301~0.350	0.267~0.317	0.3~0.317	1.0	达标
VOCs	0.011~0.273	0.0245~0.524	25.3~0.471	0.267~0.449	2.0	达标
非甲烷总烃	0.359~0.877	0.490~1.32	0.678~1.37	0.575~1.48	4.0	达标
臭气浓度 (无量纲)	<10	<10	<10	<10	20	达标

由上表监测结果可知，现有工程厂界 VOCs 的监测值可满足天津市地方标准《工业企业挥发性有机物排放标准》(DB12/524-2014)表 5 厂界监控点浓度限值；厂界臭气浓度的监测值均满足《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018)的周界环境空气浓度标准限值要求；颗粒物、非甲烷总烃满足《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)。综上所述，鲁华公司现有厂界废气均满足相应的标准，均可达标排放。

### (3) 装置泄漏检测与修复

目前全厂共包括 13367 个设备密封点位纳入 LDAR 项目的管辖范围，其分布情况如下图所示。



根据山东隆之智环保科技有限公司 2019 年 9 月对鲁华公司全厂进行了轮泄漏检测与修复 (LDAR)。根据检测结果，全厂各组件泄漏率如下表所示

表 2.10-4 鲁华公司各组件泄漏率一览表

组件类型	密封点个数	泄漏密封点个数	泄漏率(%)
搅拌器	20	0	0.0000
连接件	885	4	0.4520
法兰	8062	4	0.0496

开口阀或开口管线	716	2	0.2793
泵	97	0	0.0000
泄压设备	1	0	0.0000
取样连接器系统	0	0	0.0000
阀门	3585	0	0.0000
压缩机	1	0	0.0000
其他	0	0	0.0000
合计	10435	10	0.0958

检测结果显示,将13367个设备密封点位纳入LDAR项目的管辖范围,其中已检测10435个设备密封点,因甲醇制氢装置和三期加氢树脂装置暂时停工检修,故2932个设备密封点未测,可达点位10377个,不可达点位58个。所有检测点位中大于泄漏阈值的点共计10个,即存在10个泄漏点,泄漏率为0.0958%。在未进行修复的情况下,本轮装置的排放量为1931.30千克/年。经维修后,企业的VOCs排放量为1834.48千克/年,即通过LDAR项目,企业实现了96.82千克/年的减排。

### 2.10.2 废水

厂区现状废水主要包括生活污水、循环冷却系统排水、装置区地面冲洗水及初期雨水等。其中,装置区地面冲洗水及初期雨水进入厂区现有的一套规模为80m<sup>3</sup>/d的污水处理装置进行处理后经厂区污水总排口排至园区污水管网;生活污水经化粪池后与及循环冷却系统排水及纯水机组排浓水由厂区污水总排口排至园区污水管网。如下图所示:

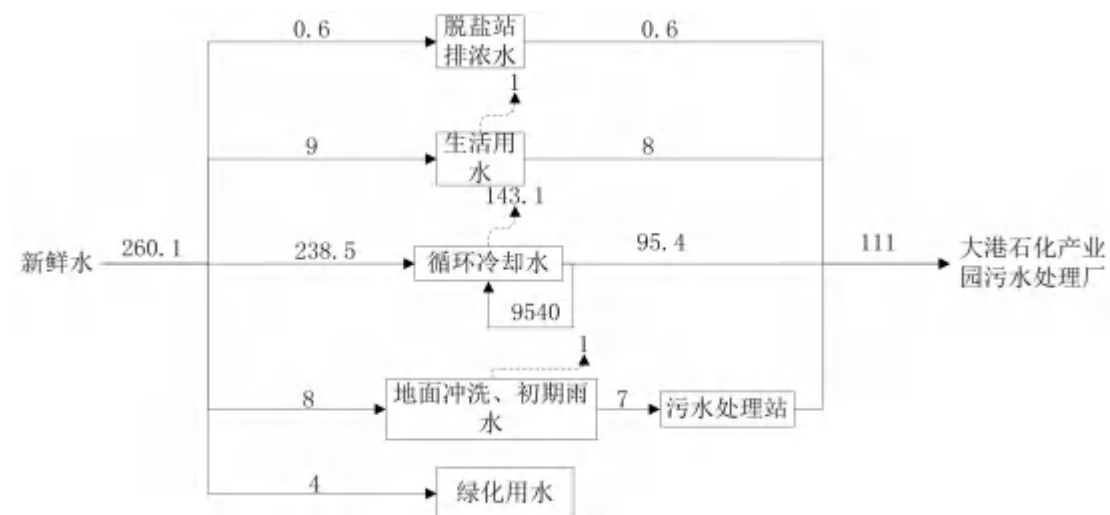


图 2.10-1 全厂水平衡图 (m<sup>3</sup>/d)

鲁华公司现有污水处理站总体处理规模为80m<sup>3</sup>/d,目前污水处理站运行正

常。其处理工艺流程如下图所示：

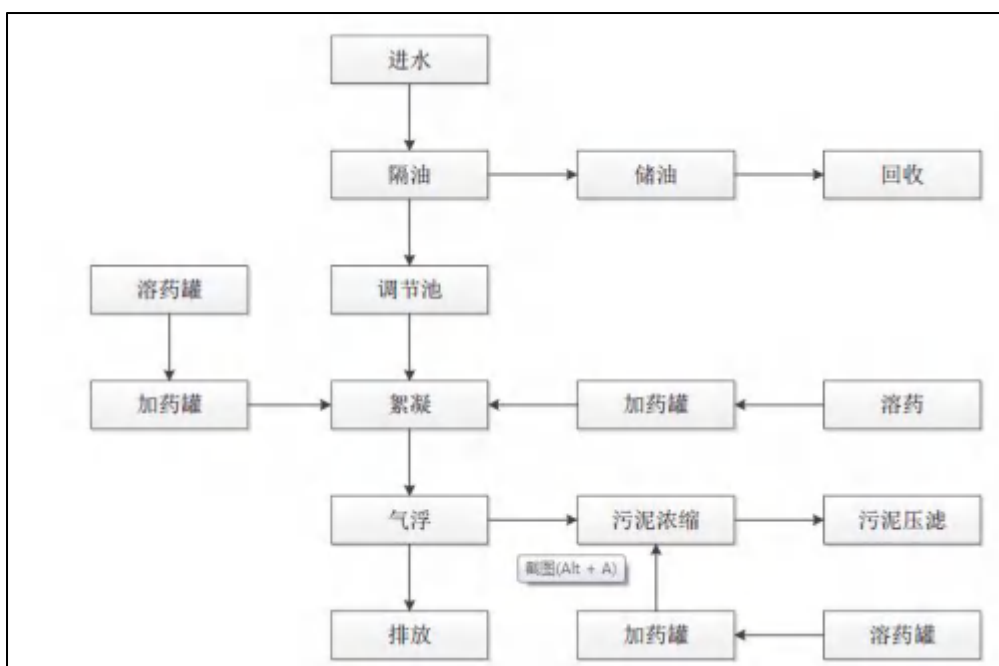


图 2.10-2 厂区污水处理站工艺流程示意图

根据鲁华公司 2019 年、2020 年例行监测数据说明现有工程废水排放情况，具体的监测数据如下：

表 2.10-5 现有工程废水监测结果

监测日期	监测项目	监测结果	执行标准
2019 至 2020	pH 值（无量纲）	7.46~8.5	6~9
	悬浮物（mg/L）	17~232	400
	氨氮（mg/L）	3~21.3	45
	COD（mg/L）	52~223	500
	BOD <sub>5</sub> （mg/L）	10.3~72.7	300
	总磷（mg/L）	0.72~2.33	8
	总氮（mg/L）	4.35~26.2	70
	石油类	ND~1.75	15
	动植物油	0.35~3.72	100

由废水监测数据可知，现有排放的废水中各污染因子能够满足 DB12/356-2018《污水综合排放标准》三级标准。

### 2.10.3 噪声

根据鲁华公司 2019、2020 年度例行监测数据说明现有工程噪声情况，具体的监测数据如下：

表 2.10-6 现有工程厂界噪声监测结果 单位: dB(A)

监测时间	位置	监测结果 dB(A)		执行标准
		昼间	夜间	
2019 至 2020	厂界东侧 1m	51~56	47~51	昼间 65 夜间 55
	厂界南侧 1m	48~57.5	41~50	
	厂界西侧 1m	53~57.7	44~51	
	厂界北侧 1m	52~56.9	48.9~54	

由上述噪声影响监测结果可知, 公司东、西、南、北侧厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准限值要求。

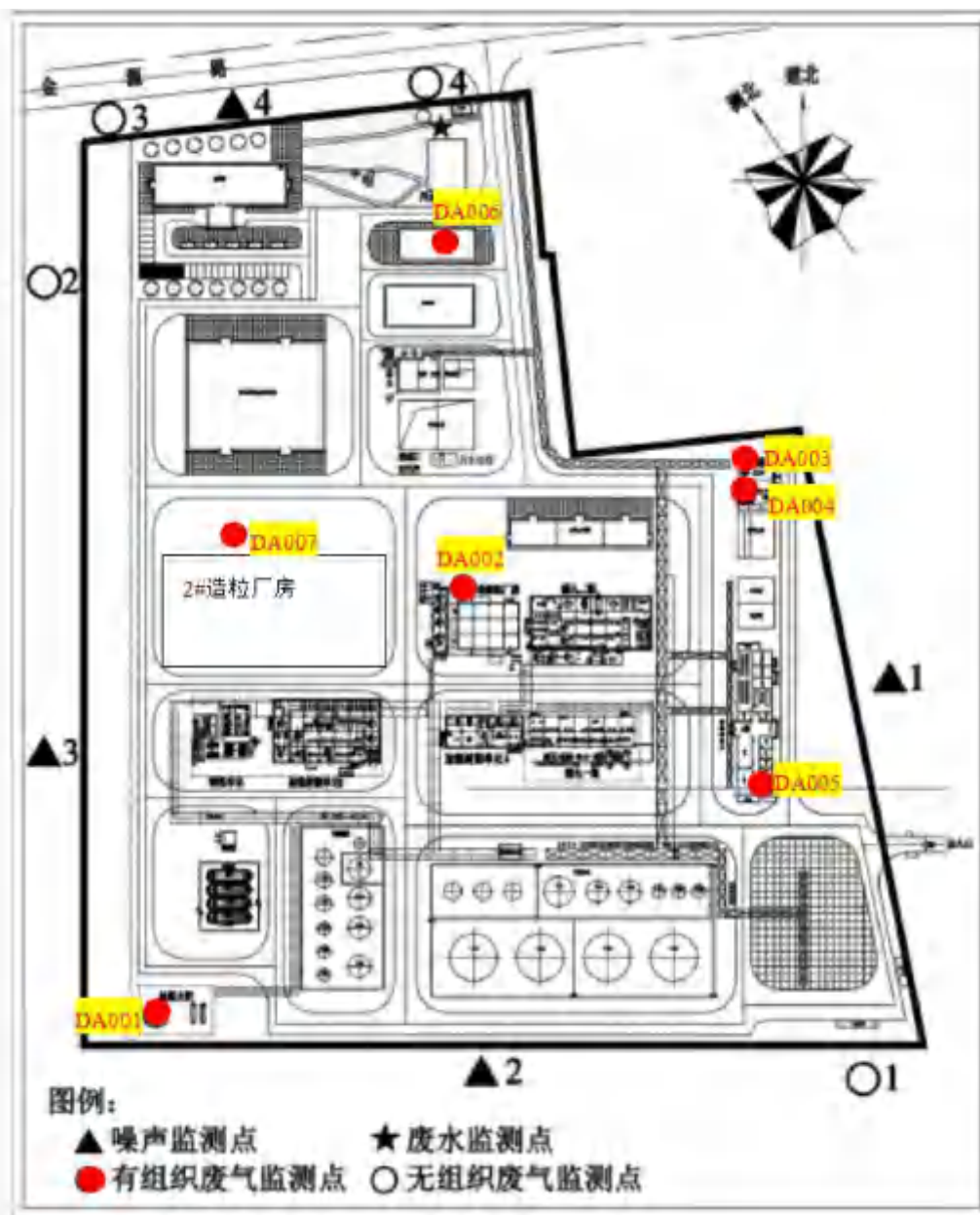


图 2.10-3 监测点位图

#### 2.10.4 固废

公司现有工程运行期间产生的固体废物包括：生活垃圾、次品树脂、造粒

车间除尘系统收集的粉尘、DMF 提纯塔、精馏塔等产生的残渣、镍基催化剂、污泥、生产过程中管道保温设备拆除产生废保温岩棉、生产车间产生废催化剂包装袋、废分子筛、沾染废物、废铁桶、废塑料桶、废含油胶皮管、油罐底泥等废物，均属于危险废物，交由有处理资质单位处理。

其中生活垃圾由环卫部门定期清运；一般固废暂存于厂区一般废物暂存间，次品树脂与除尘器收集粉尘均作为次品树脂做外售处理；其余危险废物分类收集后储存在厂区内的危险废物暂存间内，按照危险废物处理合同委托天津合佳威立雅环境服务有限公司转移处置。现有工程危险废物产生及处置措施见下表 2.10-7，危废转运联单详见下图 2.10-4。

表 2.10-7 固体废物处置措施一览表

废物名称	形状	年产量 t/a	类别	转运周期	暂存位置	处置方式
实验室沾染废物	固体	0.005	危险废物	每半年	危废间	委托天津滨海合佳威立雅环境服务有限公司
废试剂瓶	固体	0.005	危险废物	每半年	危废间	
废实验试剂	固体	0.01	危险废物	每半年	危废间	
罐底油泥	固体	1	危险废物	每半年	危废间	
废保温棉	固体	1	危险废物	每半年	危废间	
废活性炭	固体	2	危险废物	每半年	危废间	
污水处理站污泥	固体	3	危险废物	每季度	危废间	
废分子筛	固体	1	危险废物	每半年	危废间	
废催化剂	固体	10	危险废物	每季度	危废间	
废干燥剂	固体	1	危险废物	每半年	危废间	
废抗氧剂	固体	1	危险废物	每半年	危废间	
釜渣	固体	5	危险废物	每半年	危废间	
废 20L 塑料桶	固体	1	危险废物	每半年	危废间	
废 20L 及以下铁桶	固体	1	危险废物	每半年	危废间	
生产过程沾染废物	固体	10	危险废物	每季度	危废间	
废催化剂包装袋	固体	2	危险废物	每半年	危废间	
次品树脂	固体	20	一般工业固体废物	每星期	作为次品外售	/



图2.10-4 厂区现有危险废物转运联单

综上，厂区现有工程固体废物处置去向合理，切实可行，不会造成二次污染。

### 2.11 现有工程排污口规范化情况

企业现有厂区内设有1个废水总排口，位于厂区北侧，已按照排污口规范化要求设置了标牌。企业废气排放口位于各厂房一侧，经现场踏勘，企业共设置了6根排气筒，各排气筒均已按照排污口规范化要求设置了标牌。

	
<p>地面焚烧器 DA001</p>	<p>排气筒 DA001 采用平台</p>
	
<p>排气筒 DA001 采样口</p>	<p>造粒废气排气筒 DA002</p>
	
<p>DA002 排放口标志牌</p>	<p>造粒废气 DA007 采样口</p>



	
<p>1#导热油炉排气筒 DA003</p>	<p>DA003 排放口标志牌</p>
	
<p>1#导热油炉排气筒 DA004</p>	<p>DA004 排放口标志牌</p>
	
<p>实验室排放口 DA005 及标志牌</p>	<p>废水排放口</p>

	
<p>废水排放口标志牌</p>	<p>危废暂存间内部照片</p>
	
<p>危废暂存间内部照片</p>	<p>一般固废暂存间</p>

企业将生产过程中产生的危险废物暂存于厂区危险废物暂存区，该场所按照要求设置有防火、防渗漏、防风、防雨等措施；一般固废暂存于厂区一般固废暂存区；生活垃圾定点存放，及时清运。已按排污口规范化要求设置危险废物识别标志牌。

### 2.12 现有工程总量排放情况

根据环评、批复及验收情况，对现有及在建工程的污染物排放总量情况汇总如下表。

表 2.12-1 现有及在建工程污染物的排放总量统计表

类别	污染因子	环评批复量 (t/a)	排污许可许可排放量 (t/a)	实际排放量 (t/a)	符合性	备注
废水	COD	1.1 <sup>[1]</sup> (4.24 <sup>[1]</sup> )	6.585	1.62 <sup>[2]</sup>	符合	COD 和氨氮环评批复量为经园区污水处理厂排入外环境的总量；括号内为经厂区总排口的预测排放量；现有排放量为经厂区总
	氨氮	0.026 <sup>[1]</sup> (0.062 <sup>[1]</sup> )	0.593	0.060 <sup>[2]</sup>	符合	

	总磷	0.293 <sup>[3]</sup>	0.105	0.038 <sup>[2]</sup>	符合	排口的实际排放量 原环评未对总磷总氮进行核算，按照排放标准进行折算
	总氮	2.56 <sup>[3]</sup>	0.922	0.27 <sup>[2]</sup>	符合	
废气	颗粒物	0.729 <sup>[1]</sup> （其中，0.529t/a 烟尘，0.2t/a 工业粉尘）	*0.24 <sup>[2]</sup> （只包括工业粉尘）	0.18 <sup>[4]</sup> （工业粉尘）	符合	“包装厂房项目”未申请颗粒物总量
	SO <sub>2</sub>	1.054 <sup>[1]</sup>	/	0.352 <sup>[2]</sup>	符合	/
	氮氧化物	10.34 <sup>[1]</sup>	4.598711 <sup>[2]</sup>	3.864 <sup>[5]</sup>	符合	/
	VOCs	0.744 <sup>[1]</sup>	1.76	0.02 <sup>[2]</sup>	符合	/

注：[1] 数据来源于《关于天津鲁华化工有限公司加氢树脂项目环境影响报告书》及其批复（津滨审批环准[2014]36号）。

[2] 数据依据《天津鲁华化工有限公司加氢树脂项目（B线）竣工环境保护验收监测报告》（POWAY环验字[2018]第024号）监测结果核算。

[3] 原环评未对总磷总氮进行核算，本次评价按照排放标准进行核算。

[4] 依据《天津鲁华泓锦新材料科技有限公司包装厂房项目环境影响报告表竣工环保验收报告》监测数据核算。

[5] 因该公司已完成竣工环保验收未核算氮氧化物总量，本次评价以2020年度监测报告进行核算。

由上表可知，本项目现有工程各类污染物排放总量符合该项目环评中预测的总量要求。

### 2.13 排污许可证执行情况

根据《排污许可管理办法（试行）》（部令第48号）、环境保护部办公厅《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）和天津市环保局《关于环评文件落实与排污许可制衔接具体要求的通知》（津环保便函[2018]22号），建设项目发生实际排污行为之前，排污单位应当按照国家环境保护相关法律法规以及排污许可证申请与核发技术规范要求申请排污许可证，不得无证排污或不按证排污，环境保护部门通过对企事业单位发放排污许可证并依证监管实施排污许可制。

对照《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）及2019年第1号修改单，公司行业类别属于C2689其他日用化学产品制造，对照《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019年版），公司应于2020年取得排污许可证，编号为91120116681873324Q001P，管理类别为重点管理。



排污许可证

#### 2.14 突发环境事件应急预案

根据环境保护部《关于印发〈企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）〉的通知》（环发[2015]4号）的要求，公司已于2020年8月编制突发环境事件应急预案，并在滨海新区审批局备案，备案号为120116-2020-031-M，风险级别属于较大风险等级。

为保证安全生产，减少事故的发生，预防环境风险，结合厂区现有工程，本项目在工程设计中根据相关要求采取了风险防范措施，具体包括以下几点：

（1）根据GB50016-2006《建筑设计防火规范》、《石油化工企业设计防火规范》等相关要求，对本项目装置区的总平面布置进行了合理设计，各建筑之间的距离符合防范事故要求，并按要求设置应急救援设施及救援通道，应急疏散通道等。

（2）本项目建筑物、构筑物的主要构件、储罐，均采用非燃烧材料，其耐火极限符合现行的国家标准《建筑设计防火规范》GB50016的有关规定，地面面层采用不发火花材料。

（3）承重的钢框架、支架、裙座、管架均覆盖防火层，覆盖耐火层的具体部位按《石油化工企业设计防火规范》GB50160-2008的规定执行，耐火层的耐

火极限不底于 1.5h（钢柱包细石混凝土，梁涂刷适用于烃类火灾的厚型无机防火涂料）。

（4）根据《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）对装置内的建、构筑物进行防直击雷和雷电感应的设计。根据《石油化工静电接地设计规范》（SH3097-2000）对装置内可能产生静电危害的物体采取静电接地措施。

（5）工艺装置设计和安装都按照相关的安全和消防设计规范实施，包括压力容器、防爆电器、消防设施、储罐泡沫灭火装置等。

（6）整个装置区使用易燃易爆的烃类物料，在原料管线、本装置的周围及可燃气体较集中的地方设置可燃气体检测器，检测器均设有报警信号，可直接接入中央控制室。另外本装置配备了便携式可燃气体检测器，以帮助操作人员尽快地寻找到泄漏点，及早采取措施。

（7）根据设计规范，本项目在相应位置设置安全阀、爆破片等安全泄压设施，当超压出现后将能保护设备管道。紧急事故情况下大量可燃气体可通过排放系统排向火炬系统。

（8）本项目设置有报警、联锁和紧急停车设施。安全仪表系统（SIS）、火灾和气体检测系统（FGS）独立于DCS系统和其他子系统单独设置，生产系统采用DCS自动控制系统等。

（9）做好管廊管线的防腐措施，原料管线设置三层防腐保护，防范泄漏事故的发生；管道穿越或平行高压电线等杂散电流干扰区时，加设成组的牺牲阳极保护，以达到间断排流的目的；管道全线采用数据采集与监控控制系统，集中监测、显示、记录和报警，设置管道泄漏检测报警定位系统，采用流量和压力综合报警定位。另外，要加强巡检，预防他人破坏，及时发现潜在危害。

（10）建立安全巡检和安全检查制度。定期检测、检验设备装置及控制、探测报警系统，及时发现和消除隐患，避免发生毒物泄漏及火灾爆炸事故。

（11）建立并完善危险物品安全管理制度和生产操作规程，严格安全培训制度，特殊岗位必须经过培训合格后上岗，杜绝人为因素引发事故。

（12）制定事故应急救援预案，配备应急救援人员和必要的应急救援器材、设备，并定期组织演练。

## 2.15 现有环境问题及以新带老措施

根据建设单位提供的资料及现场踏勘情况，该企业各期项目均已履行相关环保手续，废水、废气中各类污染物达标排放；固体废物均有明确合理的处理去向，危废暂存间能够满足现有危险废物暂存要求，且留有余量；已按照相关要求设置环境风险防范及应急措施，建立应急预案；排污许可证正在进行申领；污染物总量满足地区总量控制要求；环境管理制度完善，能够满足日常环境管理要求。其中，部分废气治理措施存在如下问题：

1、现有工艺有机废气处理措施采用现有火炬系统，其设置不满足相关技术规范要求，本项目拟新建1套RTO装置用于工艺有机废气处理，保留现有地面燃烧处理系统作为火炬系统。

2、目前造粒工序机头烟气引入地面燃烧处理系统，因该股废气含氧量较高，存在一定安全隐患。本次拟对其进行改造，经机头管路+滤筒除尘器前处理后引入到RTO装置排放；

3、该公司导热油炉需于2022年11月1日期执行 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 。本项目拟对其进行低氮燃烧器改造；

4、目前部分储罐（V401A/B、V403A/B）呼吸废气和装车平台工作损失废气未进行有效收集，本次拟对其进行有组织收集引入到RTO装置处理；

5、目前全厂例行监测计划不满足《排污许可申请与核发技术规范-石化工业》（HJ853-2017）中相关要求，本次评价将按照相关要求重新制定监测计划。

6、本项目日废水排放量大于 $100\text{t}/\text{d}$ ，未按照规定按照安装在线监测设备，本次改造拟新增在线监测设施。

### 3 本项目概述

#### 3.1 基本情况

##### 3.1.1 基本信息

项目名称：天津鲁华泓锦新材料科技有限公司扩建6万吨/年加氢树脂项目

建设单位：天津鲁华泓锦新材料科技有限公司

建设性质：扩建

行业类别：C2651 初级形态塑料及合成树脂制造

生产规模：扩建后 A 线 2.5 万吨/年加氢石油树脂产品；B 线 3.5 万吨/年加氢石油树脂产品

项目投资：4500 万元

年运行时数：8000 小时，加氢单元的操作弹性 50~120%

职工定员：按照四班二运转的原则设置，员工均为厂内现有人员调配，不新增员工。

时间进度：本项目预计 2021 年 6 月开始建设，2021 年 10 月建成投产。

##### 3.1.2 建设地点

本项目为现有树脂加氢生产线的改扩建项目，位于天津滨海新区大港金源路 233 号，天津鲁华泓锦新材料科技有限公司现有厂区范围内。厂区北邻天津太和制药有限公司，南邻金伟晖公司，西侧天津市赛泓环境工程有限公司，东侧为金伟晖公司货运通道。

建设项目地理位置详见附图 1，评价范围及环保目标详见附图 2，周围环境详见附图 3，平面布置情况详见附图 4。

##### 3.1.3 产品方案

本次改造后全厂产品方案及变化情况如下表所示：

表 3.1-1 改造后产品方案一览表

产品品种	年产量 (万 t/a)	产品主要规格	去向及用途	较改造前变化量
加氢树脂	6.0	软化点 100-130℃、色度≤1#、	主产品	+4
液体树脂	1.86	分子链相对较短，软化点较低 (20℃左右)，常温为液态	副产品	+1.78
未聚碳五	0.6	无双键不反应碳五	副产品	+0.25
轻碳九	0.9	纯度≥95%，苯乙烯、三甲苯、甲基苯乙烯	副产品	-2.321
重碳九	0.6	纯度≥95%，茚、碳十重组分	副产品	-0.59

表 3.1-2 加氢树脂规格

性能	数值	单位
铂钴色号	< 50	#
铁钴色号	< 1	#
粘度 @ 180°C	180~800	CPS
分子量分布	...	

表 3.1-3 液体树脂规格

项 目	指 标
外观	无色透明液体
色号 Hazen	< 50
密度 (20°C) kg/m <sup>3</sup>	1010
动力粘度(40°C)mpa.s ≤	140~220

表 3.1-4 未聚碳五副产品规格

项目	指标
	合格品
外观	无色或浅色透明无机杂质
常温常压下状态 (1个标准大气压,25摄氏度)	气体
异戊烷质量分数, %	30~40
1,3-丁二烯质量分数, %	5~10
水份含量, ppm	≤500
沸点, 摄氏度	22

表 3.1-5 轻碳九副产品规格

项 目	指 标
外观	黄色或黄红色透明液体
密度 (20°C) kg/m <sup>3</sup>	900.0
甲基苯乙烯含量, wt% ≥	15
双环戊二烯含量, wt% ≥	8
萘含量, wt% ≤	5
茚含量, wt% ≥	15

表 3.1-6 重碳九副产品规格

项 目	指 标
外观	黄红色液体或深红色液体
密度 (20°C) kg/m <sup>3</sup> ≥	920.0
动力粘度(80°C)mpa.s ≤	200.0

#### 3.1.4 改造内容

本项目不新增占地，不新增建构物，在现有树脂加氢 A 线和 B 线原有框架内进行改造。本项目工程内容主要为新增和更换升级树脂加氢生产线核心设备反应釜及配套设备，以此达到扩大产能的目的。

本项目改造工程项目组成情况如下表所示：



表 3.1-7 项目组成一览表

名称	项目名称	建设内容	备注	
主体工程	1	碳九一期、碳九二期装置	碳九一期停用，拆除部分设备；碳九二期拆除部分设备，利旧部分设备，为双环戊二烯原料进行前处理。 其中，碳九一期装置更换和利旧部分设备，作为 A 线聚合单元，利旧 T204 塔作为 A、B 线共用的加氢溶剂分离单元；碳九二期装置利旧和新增部分设备，作为 A、B 线共用的碳九分离单元。	停用/改造
	2	树脂加氢 A 线	新增聚合釜、预热器、蒸发换热器等设备；更换蒸发器、真空泵、进料泵等设备。改造后加氢树脂产能由 1 万 t/a 提升至 2.5 万 t/a。	新增/改造
	2	树脂加氢 B 线	新增冷却器、汽提等设备；更换换热器、传输泵等设备。改造后加氢树脂产能由 1 万 t/a 提升至 3.5 万 t/a。	新增/改造
	3	造粒单元	将备用的 1#造粒单元重新改造启用，现有包装生产厂房更换包装机，提升包装能力，作为树脂加氢 A 线造粒单元；2#造粒厂房作为树脂加氢 B 线造粒单元。	启用/改造
	4	制氢单元	改造现有 2 套甲醇裂解制氢装置工艺路线，装置规模保持不变（A 线规模为 300Nm <sup>3</sup> /h；B 线规模为 1200 Nm <sup>3</sup> /h；），改造后 2 套装置共同为 2 条生产线进行配套。	依托/改造
公用及辅助工程	1	供水		
	1.1	生活给水	由大港石化产业园市政供水系统供给，本项目不新增生活用水	/
	1.2	生产给水	依托原有，由市政自来水管网提供，用于装置公用工程站补水和地面冲洗水等。	依托
	1.3	除盐水	依托现有 1 套 1t/h 脱盐水系统，用于制氢单元。	依托
	1.3	高压消防水	依托现有消防水系统，由大港科技产业园区市政供水系统	依托
	1.4	循环水	依托现有循环水站，对 2 座冷水塔进行更换，循环水设计能力不变，供应量 1600m <sup>3</sup> /h。	改造
	2	排水		
	2.1	生活污水	依托现有生活污水排水系统，不涉及改造。	依托
	2.2	循环冷却排水	依托现有循环冷却排水管网，不涉及改造	依托
	2.3	后期雨水	本装置污染区的后期雨水和生产装置其它地区没有被污染的雨水，以重力流的形式分散、就近排入现有雨水排水系统。	依托
	2.4	初期雨水	装置区初期雨水依托现有初期雨水排水系统，排至初期雨水收集池内，容积为 80m <sup>3</sup> ，本项目不新增雨水汇水区域，不新增初期雨水排放量。	依托
	3	供电	依托公司现有供电系统及变电设施，电源电压为 10kV	依托
	4	供气		
4.1	氮气	本项目新增 1 台 450Nm <sup>3</sup> /h 制氮机，配套现有 1 台 200Nm <sup>3</sup> /h 制氮机，为本项目提供氮气需求	依托/扩建	
4.2	压缩空气	依托现有空压机站房内现有 3 台空压机，本项目更换其中 1 台，更换后总加工能力为 5000Nm <sup>3</sup> /h，为	依托/改造	

			本项目提供压缩空气需求		
	4.4	天然气	依托现有市政天然气管网,用于导热油炉及食堂用气	改造	
	5	供热	依托原有1台600万Kcal/h温度为340℃高温导热油炉,1台300万Kcal/h温度为320℃中温导热油炉。改造燃烧器、循环泵,增加低温导热油系统	改造	
	6	供冷	依托现有120t/h的冷冻水系统,用于尾气冷却,冷冻剂采用R22	依托	
	7	实验楼	依托现有实验楼内的分析实验室,用于产品性质检测	依托	
储存系统	1	原料	双环戊二烯(DCPD)及裂解碳九碳十	依托现有4座3400m <sup>3</sup> 内浮顶罐、2座500m <sup>3</sup> 内浮顶罐和1座500m <sup>3</sup> 拱顶罐;停用1座500m <sup>3</sup> 拱顶罐(V404C)	停用/依托
	2		间戊二烯	依托现有2台200m <sup>3</sup> 卧式压力罐(V413A/B)卧式罐,在预留位置新增1台200m <sup>3</sup> 卧式压力罐(V413C)卧式罐	依托/新建
	3		苯乙烯	依托现有1台500m <sup>3</sup> 拱顶罐(V415)	依托
	4		聚合溶剂	依托现有1台137m <sup>3</sup> 拱顶罐(V405A),停用1台137m <sup>3</sup> 拱顶罐(V405B)	停用/依托
	5		甲醇	依托现有1台500m <sup>3</sup> 内浮顶罐(V417)	依托
	6		加氢溶剂	为1次添加,循环使用,检修及溶剂回收依托现有	依托
产品	1	产品	加氢树脂	依托现有1座2000m <sup>2</sup> 树脂成品仓库和1座1493m <sup>2</sup> 树脂成品仓库	依托
	2		液体树脂副产品	依托现有1座100m <sup>3</sup> 拱顶常压罐(V416)和1座300m <sup>3</sup> 内浮顶罐(V412B)	依托
	3		未聚C5副产品	依托现有1座207m <sup>3</sup> 卧式压力罐(V414)	依托
运输系统	4	原料运输	依托厂内现有1处卸车平台	依托	
	5	产品运输	加氢树脂产品运输采用汽车运输,在仓库内装车;副产品依托厂区现有1处装车平台	依托	
环保设施	1	废气	制氢解析气、工艺废气、造粒机头烟气拟新建1套风量为1000Nm <sup>3</sup> /h的RTO炉处理后经由1根25m高排气筒排放	依托	
			1#造粒厂房树脂造粒废气启用停用1套“布袋除尘器”处理后经由1根16m高排气筒排放;	启用/依托	
			2#造粒厂房树脂造粒废气依托现有1套“布袋除尘器”处理后经由1根16m高排气筒排放;	依托/改造	
	2	废水	2台导热油炉燃烧废气分别经由2根16m高排气筒排放,本次加装低氮燃烧器	改造	
	2	废水	本项目无新增废水排放	依托	
3	固体废物	废催化剂等危险废物依托厂内现有危险废物暂存间进行暂存,交由危废资质单位进行统一处置	依托		
4	事故水池	依托厂区内现有1700m <sup>3</sup> 事故应急池	依托		

本项目具体改造工程内容情况如下表所示:

表 3.1-8 加氢树脂装置改造内容一览表

序号	涉及装置	改造内容	涉及改造设备台数	改造目的	
1	碳九一期装置	利旧 T204 塔, 改变用途作为 A、B 线共用的加氢溶剂分离单元	1	作为加氢溶剂分离单元	
2		拆除和停用现有装置及设备	/	为 A 线聚合单元留出预留框架	
3	碳九二期装置	利旧现有 3 座分离塔, 新增部分设备作为 A、B 线共用的 C9 分离单元	3	作为 C9 分离单元	
4		拆除和停用现有装置及设备	/	留出预留框架	
5	A 线	聚合单元	增加 4 台聚合釜	4	提高聚合单元的产能
6			增加 2 台进料泵	1	
7			增加 1 台进料预热器	1	
8			增加 1 台进出料换热器	1	
9		聚合闪蒸增加升膜蒸发器	1	提高聚合闪蒸的处理量	
10		聚合降膜蒸发器进行更换	1		
11		聚合闪蒸真空泵进行更换	2		
12		聚合进料预热器 E-5101 的中温油改为导热油强制循环	2	E-5101 中温油预热速率较慢	
13		加氢单元	加氢反应环路增加主过滤器	1	加氢反应由间歇改为连续
14			加氢反应环路出料管路上增加反洗罐、反洗缓冲罐、出料缓冲罐、出料缓冲罐冷却器、出料保安过滤器	6	
			加氢反应环路管路上增加淘汰催化剂罐	1	
	加氢反应釜原料进料泵更换		2		
15	加氢反应釜催化剂进料泵更换		2		
16	加氢初闪前增加蒸发器		1	增加加氢闪蒸处理量	
17	将原有二级闪蒸更换为刮膜蒸发器 E-5211		1	原二级闪蒸蒸发量较小	
18	加氢闪蒸刮膜 E-6307 底部安装气提设施		/	提高加氢闪蒸的闪蒸量	
19	加氢降膜气相新增精制塔系统		/	增加闪蒸处理量	
20	将废催化剂过滤器 F-2525A 更换		1	废催化剂过滤量较小	
21	更换各类机泵、换热器、罐体等	/	配合增产扩能		
22	B 线	聚合单元	聚合刮膜 E-7207 底部安装气提设施	/	提高聚合闪蒸的处理量
23			聚合闪蒸抽真空总管增加冷却器	1	提高聚合闪蒸的处理量
24		加氢单元	加氢闪蒸溶剂精制塔 T-8301 塔顶增加一级冷却器	1	提高加氢闪蒸处理量
25			加氢刮膜 E-8307A/B 底部安装气提设施	/	提高加氢闪蒸的处理量

28		配套设备	更换各类机泵、换热器、罐体等	/	配合增产扩能	
29	造粒单元		M-1301 手动包装机更换为自动包装机	1	包装机包装量较小	
30			M-1302 包装机更换	1		
31			更换机头滴落器出料孔径	2	调整产品粒径	
32			机头造粒温度由 225~230℃降低至 175~180℃	/	优化参数, 减少 VOCs 挥发	
33			改造现有造粒机冷却喷嘴	1	提升冷却效率	
34	制氢单元		改造制氢单元导热油供热管路		提高甲醇转化率	
35			将现有 QMH-01 催化剂更换为 TKZ-2 型催化剂		提高甲醇转化率	
36	配套设施	加氢溶剂分离系统	增加 T204 塔溶剂分离系统 1 套	1	分离加氢溶剂溶剂	
37		导热油系统		将 2 台导热油炉燃烧器改为高效混合燃烧器	/	优化热量利用效率
38				增加循环泵 2 台、冷却器 1 台、高位油槽储罐 1 台	4	
39				更换循环泵 2 台	2	
40			循环水冷却塔	将冷水塔塔整体更换	2	冷水塔老化严重, 影响冷却效果
41			除尘系统	更换除尘系统的布袋除尘器, 升级安全措施	1	原除尘系统处理量较小、系统老化
42			有机废气处理	新建 1 套 RTO 处理装置	1	用于处理工艺有机废气

### 3.1.5 装置区平面布置

本次改造为对现有树脂加氢 A 线、树脂加氢 B 线、碳九一期装置、碳九二期装置原有框架进行改造；对现有造粒厂房包装机进行更换；并改造相关辅助配套设施，不新增占地。改造后全厂总平面布置情况详见附图。

## 3.1.6 主要原辅材料、能源及产品方案

## (1) 原辅材料来源及消耗量

本项目主要原辅材料消耗情况如下表所示：

表 3.1-9 本项目原辅材料消耗情况一览表 单位：kg

序号	名称	型号或规格	存储量/t	年用量/万 t	来源	包装形式	运输方式	存储位置及存储方式	用途
1	双环戊二烯 (DCPD)	纯度在 60%-80%	8691.2	4.05	外购	化学品罐车	汽车运输	内浮顶罐	主料
2	裂解碳九碳十	/	2638	5	外购	化学品罐车	汽车运输	内浮顶罐	主料
3	间戊二烯	纯度 60~70%	332	0.5	外购	化学品罐车	汽车运输	卧式压力罐	辅料
4	苯乙烯	纯度 60~99%	380	0.3	外购	化学品罐车	汽车运输	拱顶罐	辅料
5	聚合溶剂	L 异构烷烃 D40	75t (首次装填量)		外购、循环使用, 过程中不添加	化学品罐车	汽车运输	拱顶罐	一次添加、循环使用、5 年更换 1 次
6	甲醇	/	316	0.6	外购	化学品罐车	汽车运输	内浮顶罐	制氢
7	加氢溶剂	L 异构烷烃 D70	85t (首次装填量)		外购、循环使用, 过程中不添加	化学品罐车	汽车运输	内浮顶罐/拱顶罐	一次添加、循环使用, 5 年更换 1 次
8	加氢催化剂	镍基催化剂	0.95	0.006 (首次装填量 0.7)	外购	化学品罐车	汽车运输	装置区配制罐	加氢工序、日更换量 180kg/d

各原辅材料的理化性质如下表所示：

表 3.1-10 主要化学品理化性质

名称	性状	理化性质
双环戊二烯	无色液体或晶体	简称 DCPD, 又称二聚环戊二烯, 分子式 $C_{10}H_{12}$ , 无色晶体或液体, 有樟脑香味。相对密度 0.979(20/20°C), 沸点 170°C(分解), 凝固点 31.5°C, 闪点 32.22°C。自燃点 680°C。溶于醇、有 $\alpha$ 和 $\beta$ 二种异构体, 为桥式 (endo--DCPD) 和挂式 (exo-DCPD) 两种; 桥式异构体凝固点 33°C, 挂式异构体凝固点 19.5°C。双环戊二烯中主要含的是桥式异构体, 沸点 170°C。因含有双键, 易于进行加成反应和自聚反应。急性毒性 $LD_{50}$ 为 820mg/kg (大鼠经口)
裂解碳九碳十	无色液体	主要成分: 双环戊二烯、二聚甲基环戊二烯、环戊二烯与甲基环戊二烯的二聚体、碳九芳烃等混合物。高闪点易燃液体。皮肤接触裂解碳九可引起接触性皮炎、油性痤疮, 吸入可引起吸入性肺炎。废气可引起眼、鼻刺激症状, 头晕及头痛
间戊二烯	无色液体	即 1,3-戊二烯, 分子式: $C_5H_8$ , 分子量: 68.12, 熔点-92.7(°C), 沸点 42.3°C, 相对密度(水=1)0.68, 饱和蒸气压(kPa)53.32(24.7°C)。急性毒性 $LC_{50}$ 为 140000mg/m <sup>3</sup> (大鼠吸入)
苯乙烯	无色透明油状液体	分子式 $C_8H_8$ ; 溶解性: 不溶于水, 溶于乙醇、乙醚等大多数有机溶剂; 闪点 31°C; 相对密度 0.95; 危险特性: 易燃。其蒸气与空气形成爆炸性混合物, 容易自聚。遇明火、高热或与氧化剂接触, 有引起燃烧爆炸的危险。在硫酸、氯化铁、氯化铝存在下能发生猛烈聚合, 放出大量热量。蒸气比空气重, 沿地面扩散并易于积存于低洼处, 遇火源会着火回燃。
聚合溶剂	无色透明液体, 有芳香气味	主要成分为乙苯, 分子式为 $C_8H_{10}$ , 不溶于水, 可混溶于乙醇、乙醚等大多数有机溶剂, 相对密度 0.87(20°C), 熔点-94.9°C, 沸点 136.2°C, 易燃液体。
甲醇	无色澄清液体	有刺激性气味。熔点为-97.8°C, 相对密度为 0.79, 沸点为 64.8°C, 分子式为 $CH_4O$ , 分子量为 32, 闪点为 11°C, 引燃温度为 385°C, 溶于水, 可混溶于醇、醚等大多数有机溶剂
加氢溶剂	无色液体, 有刺激性气味	主要成分包括环己烷 (以 70% 计) 和正庚烷 (以 30% 计), 溶解性: 不溶于水, 溶于乙醇、四氯化碳, 可混溶于乙醚、氯仿、丙酮、苯。易燃液体, 相对密度 0.68~0.78。
加氢催化剂	固态	为镍基催化剂, 是一种由带有多孔结构的镍铝合金的细小晶粒组成的固态异相催化剂, 主要用于不饱和化合物、具有不和键的高分子的氢化反应。

注: 详细理化性质详见附件 MSDS

### 3.1.7 储运工程

改造完成后，加氢树脂所需原辅料全部来自于市场采购，依托现有储罐区进行存储；树脂成品存储依托厂内现有2座树脂仓库；液体副产品储存依托现有，需改变部分储罐的储存介质。

#### (1) 成品仓库

厂内现有1座建筑面积为2000m<sup>2</sup>的1#树脂成品仓库和1座建筑面积为1500m<sup>2</sup>的2#树脂成品仓库，本项目改造完成后均作为依托的树脂成品仓库，各库存储情况如下表所示：

表 3.1-11 树脂库存储情况一览表

所在仓库	存储物料	包装形式	存储量 (t)	周转量 (万 t/a)	转运周期
1#树脂成品仓库	加氢树脂	25kg 袋装	1000	3.4	7~15d
2#树脂成品仓库	加氢树脂	25kg 袋装	800	2.6	7~15d
合计	加氢树脂	25kg 袋装	1800	6	7~15d

#### (2) 储罐区

目前厂区现有3个储罐区，分别为卧式罐区、1#常压罐区和2#常压罐区，改造后储罐区设置情况如下表所示。

#### (3) 运输系统

本项目建成后，液体树脂和未聚碳五两种液体副产品的运输依托厂内现有的液体化学品装车平台，采用专用化学品罐车运出厂；加氢树脂产品由成品仓库装车汽运出厂；所需各种原材料采用专用化学品罐车运入厂，依托厂内现有1处卸车平台。本项目化学品装车及卸车平台设置情况详见下表：

表 3.1-12 卸车平台设置一览表

位号	设备名称	数量 (台)	设备类型	设计参数		材质	介质	备注
				流量 m <sup>3</sup> /h	扬程 m			
P-401C	裂解碳九碳十卸车泵	1	离心泵	30	20	碳钢	裂解碳九碳十	利旧
P-420C	双环戊二烯卸车泵	1	离心泵	60	40	碳钢	双环戊二烯	利旧
P-421C	加氢溶剂卸车泵	1	离心泵	60	40	碳钢	加氢溶剂	利旧，废溶剂更换时启用
P-422C	聚合溶剂卸车泵	1	离心泵	60	40	碳钢	聚合溶剂	
P-425C	苯乙烯卸车泵	1	离心泵	60	40	碳钢	苯乙烯	利旧
P-423C	间戊二烯卸车泵	1	离心泵	60	40	碳钢	间戊二烯	利旧
P-427C	甲醇卸料泵	1	离心泵	60	40	碳钢	甲醇	利旧

表 3.1-13 装车平台设置一览表

名称	数量	鹤管装车量 (m <sup>3</sup> /h)	鹤管管径	介质	备注
轻芳烃碳九鹤管	1	30	DN80	轻芳烃碳九	利旧
重芳烃碳九鹤管	1	25	DN80	重芳烃碳九	利旧
未聚碳五鹤管	1	20	DN50	未聚碳五	利旧
液体树脂鹤管	1	50	DN80	液体树脂副产品	利旧
溶剂鹤管	1	60	DN80	加氢溶剂/聚合溶剂	利旧, 废溶剂更换时启用



表 3.1-14 改造后储罐配置表

所在罐区	介质组分	周转量	密度	设计天数	需要罐容	储罐设置	台数	实际罐容	实际储存天数	罐型	备注	储罐规格 Φ×H, m	操作温度, °C	罐组编号
		万t/a	t/m <sup>3</sup>	天	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	台	m <sup>3</sup>	天					
压力卧罐区	间戊二烯	0.5	0.67	7	157	207	3	600	22.19	卧罐	利旧 2台, 新增 1台	Φ4×15	常温	V-413A/B/C
	未聚碳五	0.6	0.67	7	188	207	1	200	6.16	卧罐	利旧	Φ4×15	常温	V-414
1#常压罐区	裂解碳九 碳十	5	0.945	7	1111	3400	1	3400	17.14	内浮顶	利旧	Φ19×12	50	V-401A/B
1#常压罐区	DCPD	4.05	0.97	7	877	3400	3	9000	65.15	内浮顶	利旧	Φ19×12	50	V-403A/B V-401A/B
2#常压罐区	DCPD					500	2	1000				Φ8.2×11		V-410A/B
1#常压罐区	聚合溶剂	/	0.87	/	/	500	1	500	/	拱顶	利旧	Φ9.0×8	50	V-404B
	聚合溶剂	/	0.87	/	/	137	1	137	/	拱顶	利旧	Φ5.4×6	常温	V-405A
2#常压罐区	苯乙烯	0.3	0.95	7	66	500	1	500	42.22	拱顶	利旧	Φ6.8×9	常温	V-415
2#常压罐区	加氢溶剂	/	0.84	/	/	100	2	200	/	拱顶	利旧	Φ5.2×5.2	常温	V-411A/B
2#常压罐区	液体树脂	1.86	1.01	7	387	100	1	100	5.79	拱顶	利旧	Φ5.2×5.2	伴热	V-416
2#常压罐区	液体树脂		1.01			300	1	300		内浮顶	利旧	Φ3.2×10	常温	V-412B
2#常压罐区	加氢溶剂	/	0.84	/	/	300	1	300	/	内浮顶	利旧	Φ3.2×10	常温	V-412A
1#常压罐区	塔釜残液	/	0.98	/	/	1000	1	1000	/	拱顶	利旧	Φ12×9	伴热	V-402
	轻芳烃碳九	0.6	0.90	7	138	300	1	300	12.13	拱顶	利旧	Φ3.4×8.3	常温	V-407
	聚合溶剂	/	0.87	/	/	300	1	300	/	拱顶	利旧	Φ3.4×8.3	常温	V-409
	重芳烃碳九	0.9	0.92	7	193	300	1	300	8.71	拱顶	利旧	Φ3.4×8.3	伴热	V-408
2#常压罐区	甲醇	0.6	0.79	7	159	500	1	500	17.56	内浮顶	利旧	Φ8.2×11	常温	V-417

## 3.1.8 主要生产设备

本项目各生产线主要设备情况如下表所示：

3.1-15 本项目树脂加氢 A 线主要设备一览表（1）

一 塔类设备										
序号	位号	名称	数量 (台)	设备规格尺寸 (mm)	设计参数		材质	介质	设备 状态	位置
					温度 ℃	压力 MPaG				
1	T-5301	溶剂分离塔	1	Φ1000×27050×14	70	0.3	碳钢	聚合溶剂、未聚碳五、聚合低聚物	利旧	碳九二期
2	T-6301	二闪分馏塔	1	Φ500×8088×8	250	0.25/-0.1	碳钢	加氢溶剂、液体树脂	利旧	加氢树脂 A 单元
3	T-6302	一闪分馏塔	1	Φ700×6500	250	0.25/FV	碳钢	加氢溶剂、液体树脂	新增	加氢树脂 A 单元
4	T-204	溶剂分离塔	1	Φ800×292500×10	170	0.3/-0.1	碳钢	加氢溶剂、液体树脂、水	利旧	碳九一期 (A、B 线共用)
5	T-641A/B/C/ D/E/F	制氢吸附塔	6	Φ700×5268mm	60	2.3	碳钢	分子筛、铜吸附剂、活性炭、氧化铝	利旧	制氢单元
6	E-641	制氢水洗塔	1	Φ500×5257mm	50	1.76	碳钢	脱盐水、H <sub>2</sub> 、CO <sub>2</sub> 、CO	利旧	制氢单元
合计			11							

3.1-15 本项目树脂加氢A线主要设备一览表(2)

二 容器类设备										
序号	位号	名称	数量 (台)	设备规格尺寸 (mm)	设计参数		材质	介质	设备 状态	位置
					温度 ℃	压力 MPaG				
1	V-5111	聚合进料缓冲罐	1	Φ2400×3500×16	110	0.7	碳钢	DCPD、聚合溶剂、间戊二烯/苯乙烯	利旧	碳九一期
2	V-5102	聚合升膜蒸发器接收罐	1	Φ1000×3000×8	260	1.0	碳钢	聚合溶剂、聚合树脂、聚合低聚物	利旧	碳九二期
3	V-5201	聚合降膜蒸发器罐	1	Φ1600×4135×24/16	267	-0.1/0.7	碳钢	聚合溶剂、聚合树脂、聚合低聚物	新增	碳九二期
4	V-5203	聚合工段一闪凝液罐	1	Φ1400×200×10	110	-0.1	碳钢	聚合溶剂	利旧	碳九二期
5	V-5204	聚合工段二闪凝液罐	1	Φ1000×1600×8	100	-0.1	碳钢	少量聚合溶剂、聚合低聚物	利旧	碳九二期
6	V-5301	溶剂分离塔回流罐	1	Φ1000×2800×8	65	0.25/-0.1	碳钢	未聚碳五	利旧	碳九二期
7	V-6308	尾气凝液接收罐	1	Φ1500×2580×8	120	0.6	碳钢	加氢溶剂、H <sub>2</sub>	更换	加氢树脂A单元
8	V-1309A/B	真空泵入口罐	2	Φ1000×1200×10	40	-0.1	碳钢	N <sub>2</sub> 、聚合溶剂、不凝气	利旧	碳九二期
9	V-2132A	催化剂罐	1	Φ1600×4330×10	280	0.6/-0.1	不锈钢	催化剂、加氢溶剂	利旧	加氢树脂A单元
10	V-6101A/B	加氢树脂进料缓冲罐	2	Φ3500×5000×16	280	0.7	碳钢	加氢溶剂、聚合树脂	利旧	碳九二期
11	V-6102	聚合釜出料缓冲罐	1	Φ3000×4000×14	240	0.8	碳钢	聚合溶剂、聚合树脂、未聚碳五	利旧	碳九一期
12	V-6103	氢气压缩机入口缓冲罐	1	Φ2000×4900×22	65	2.9	碳钢	H <sub>2</sub>	利旧	制氢单元

13	V-2502	淘汰催化剂罐	1	Φ1300×940×16	300	1.3/FV	不锈钢	加氢树脂、催化剂、加氢溶剂	新增	加氢树脂 A 单元
14	V-2282	反洗罐	1	Φ500×750×28	280	11/-0.1	不锈钢	加氢树脂、加氢溶剂	新增	加氢树脂 A 单元
15	V-2292	反洗缓冲罐	1	Φ1200×2400×44	120	11/-0.1	不锈钢	H <sub>2</sub>	新增	加氢树脂 A 单元
16	V-2542	加氢出料缓冲罐	1	Φ1200×1950×18	280	2.2	不锈钢	加氢树脂、加氢溶剂	新增	加氢树脂 A 单元
17	V-6301	加氢工段预闪罐	1	Φ2000×5420×14	260	1.0	碳钢	加氢树脂、加氢溶剂	利旧	加氢树脂 A 单元
18	V-6302	加氢闪蒸进料缓冲罐	1	Φ2800×4000×12	260	0.7	碳钢	加氢树脂、加氢溶剂	利旧	加氢树脂 A 单元
19	V-6303	加氢工段初闪凝液罐	1	Φ1200×1500×10	100	1.0	碳钢	加氢溶剂	利旧	加氢树脂 A 单元
20	V-6304	加氢工段二闪蒸凝液罐	1	Φ1200×1500×10	100	1.0	碳钢	加氢溶剂、液体树脂	利旧	加氢树脂 A 单元
21	V-6314	加氢工段一闪蒸凝液罐	1	Φ1200×1500×10	100	1.0	碳钢	加氢溶剂	新增	加氢树脂 A 单元
22	V-6305	真空泵前分液罐	1	Φ1000×1200×10	60	0.2	碳钢	加氢溶剂、不凝气	利旧	加氢树脂 A 单元
23	V-6306	真空泵后分液罐	1	Φ1000×1200×10	60	0.2	碳钢	加氢溶剂、不凝气	利旧	加氢树脂 A 单元

										元
24	V-6307B/C	造粒进料缓冲罐	2	Φ3500×5000×16	240	0.7	碳钢	加氢树脂	利旧	造粒单元
25	V-E6304	气液分离罐	1	Φ812×2000×6	300	0.3	碳钢	加氢树脂、液体树脂、加氢溶剂	利旧	加氢树脂A单元
26	V-521	COR1罐	1	Φ2800×6000×20	100	0.25/-0.1	碳钢	导热油	利旧	碳九二期
27	V-516	COR2B罐	1	Φ2000×4450×8	160	常压	碳钢	导热油	新增	碳九一期
28	V-2122	催化剂配置罐	1	Φ2000×3500×12	120	0.6	不锈钢	催化剂、加氢溶剂	利旧	加氢树脂A单元
29	V-2512	缓冲罐	1	Φ2600×6310×18	280	1.3/FV	不锈钢	加氢树脂、催化剂、加氢溶剂	利旧	加氢树脂A单元
30	V-2582	溶剂缓冲罐	1	Φ1700×5720×12	120	1.3/-0.1	不锈钢	加氢溶剂	利旧	加氢树脂A单元
31	V-504	氮气罐	1	Φ2400×7108×18	50	1.0	碳钢	N <sub>2</sub>	利旧	空压、空分
32	V-505	氮气罐	1	Φ2400×7108×18	50	1.0	碳钢	N <sub>2</sub>	利旧	空压、空分
33	V-523	仪表风罐	1	Φ3400×5316×16	70	1.0	碳钢	压缩空气	利旧	空压、空分
34	V-524	液氮罐	1	Φ2000/2500×86 30×14/8	-196	1.68	不锈钢	N <sub>2</sub>	利旧	空压、空分
35	V-525	空气缓冲罐	1	Φ1000×3000×10	260	1.0	碳钢	压缩空气	利旧	空压、空分
36	V-601	造粒低温水罐	1	Φ3000×3000×8	50	常压	碳钢	水	利旧	造粒单元

37	V-207	一冷接收罐	1	Φ650×2154	50/10	0.2/0.6	碳钢	溶剂、水	利旧	碳九一期
38	V-208	二冷接收罐	1	Φ1100×3150	78/10	0.3/0.6	碳钢	水	利旧	碳九一期
39	V-210B	真空泵入口罐	1	Φ1000×1200×10	40	-0.1	碳钢	水、N <sub>2</sub> 、不凝气	利旧	碳九一期
40	V-211	真空泵出口罐	1	Φ1000×1200×10	40	常压	碳钢	水、N <sub>2</sub> 、不凝气	利旧	碳九一期
41	V-1106A	凝液回收罐	1	Φ1600×2000×10	110	常压	碳钢	聚合溶剂、水、轻组分	利旧	碳九二期
42	V-5112	聚合气相气液分离罐	1	Φ800×1500×12	300	-0.1/0.3	碳钢	聚合溶剂、未聚碳五、聚合低聚物	利旧	碳九一期
43	F-641/2	制氢进料罐	2	Φ1600×2300	50	常压	不锈钢	甲醇、水	利旧	制氢单元
44	V-641	制氢气液分离罐	1	Φ700×3184	60	1.76	不锈钢	H <sub>2</sub> 、CO <sub>2</sub> 、CO、少量水	利旧	制氢单元
45	V-506	低温2导热油低位油槽	1	Φ1400×2000×6	210	常压	碳钢	导热油	利旧	碳九二期
46	V-506B	低温2导热油缓冲罐	1	Φ1800×3400×12	200	0.1	碳钢	导热油	利旧	碳九二期
47	V-507	低温2导热油高位油槽	1	Φ600×1500×6	210	常压	碳钢	导热油	利旧	碳九二期
合计			51							

3.1-15 本项目树脂加氢 A 线主要设备一览表 (3)

三 反应器、空冷器										
序号	位号	名称	数量 (台)	设备规格尺寸 (mm)	设计参数		材质	介质	设备状态	位置
					温度 ℃	压力 MPaG				
1	R-5111/2/3/ 4	聚合反应釜	4	Φ2200×3750 ×32	280	3.3	碳钢	聚合溶剂、DCPD、间戊二烯/苯乙烯、聚合树脂	新增	碳九一期
2	R-2202	加氢反应釜	1	Φ1990×5300 ×78	300/-10	10/-0.1	不锈钢	催化剂、加氢树脂、加氢溶剂、H <sub>2</sub>	利旧	加氢树脂 A 单元
4	E-2221	空冷器	1	3000×2850×4 576			不锈钢	导热油	利旧	加氢树脂 A 单元
合计			7							

3.1-15 本项目树脂加氢 A 线主要设备一览表 (4)

四 换热器											
序号	位号	名称	数量 (台)	设备规格尺寸 (mm)	设计参数		材质	介质		设备状态	位置
					温度 ℃ 管程/壳程	压力 MPaG 管程/壳程		管程	壳程		
1	E-5111	聚合闪蒸进料预热器	1	Φ800×434 6×16	235/310	1.23/1.0	碳钢	聚合树脂、聚合溶剂、未聚碳五	导热油	更换	碳九二期
2	E-5112	聚合釜进料预热器	1	Φ500×570 0×12	285/310	2.56/2.05	碳钢	DCPD、间戊二烯/苯乙烯、聚合溶剂	导热油	新增	碳九一期
3	E-5113	聚合进出料换热器	1	6000×300 0	280/260	2.5/2.56	碳钢	聚合树脂、未聚碳五、聚合溶剂	DCPD、间戊二烯、聚合溶剂	新增	碳九一期
4	E-2547	加氢出料气相冷凝器	1	Φ550×277 0×12	260/281	0.59/2.0	不锈钢	导热油	加氢溶剂、H <sub>2</sub>	新增	加氢树脂 A 单元

四 换热器											
序号	位号	名称	数量 (台)	设备规格 尺寸 (mm)	设计参数		材质	介质		设备 状态	位置
					温度 ℃ 管程/壳程	压力 MPaG 管程/壳程		管程	壳程		
5	E-6351	加氢初闪预 热蒸发器	1	Φ500×350 0×10	250/310	0.7/0.7	碳钢	加氢溶剂、加 氢树脂、液体 树脂	导热油	新增	加氢树 脂 A 单 元
6	E-516	低温 2B 导热 油冷却器	1	Φ1000×44 80×12	90/160	0.66/0.82	碳钢	循环水	导热油	新增	碳九一 期
7	E-5102	聚合升膜蒸 发器	1	Φ400×447 0×12	255/310	0.7/0.91	碳钢	聚合树脂、未 聚碳五、聚合 溶剂	导热油	新增	碳九二 期
8	E-5203	一闪冷凝器	1	Φ600×507 0×10	98/255	0.68/0.196	碳钢	导热油	聚合溶剂	利旧	碳九二 期
9	E-5205	一闪深冷器	1	Φ520×382 0×10	170/260	2.2/1.0	碳钢	冷冻水	聚合溶剂	利旧	碳九二 期
10	E-5204	一闪后冷器	1	Φ426×298 0×10	-15/120	0.6/-0.1	碳钢	冷冻水	聚合溶剂	利旧	碳九二 期
11	E-5201	一级降膜蒸 发器	1	Φ1000×78 85×10	255/275	(0.7/-0.1)/0.66	碳钢	聚合树脂、聚 合溶剂、聚合 低聚物	导热油	更换	碳九二 期
12	E-601 A	造粒水系统 冷却器	1	Φ520×298 7×10	46/48	0.66/0.72	碳钢	循环水	循环水	利旧	造粒单 元
13	E-5206	二闪冷凝器	1	Φ426×390 0×10	60/270	0.7/-0.1	碳钢	循环水	聚合低聚 物、聚合 溶剂	更换	碳九二 期
14	E-6305 B	加氢工段一 闪冷凝器	1	Φ400×398 0×10	100/255	0.7/0.7	碳钢	导热油	加氢溶 剂、液体 树脂	利旧	加氢树 脂 A 单 元
15	E-5307	塔釜采出冷 凝器	1	4400×190 0	98/255	0.7/0.65	碳钢	聚合溶剂、聚 合低聚物	导热油	利旧	碳九二 期



四 换热器											
序号	位号	名称	数量 (台)	设备规格 尺寸 (mm)	设计参数		材质	介质		设备 状态	位置
					温度 ℃ 管程/壳程	压力 MPaG 管程/壳程		管程	壳程		
16	E-5301	溶剂分离塔釜再沸器	1	Φ600×308 0×8	235/300	0.4/0.7	碳钢	聚合溶剂、聚合低聚物	导热油	利旧	碳九二期
17	E-601 B	造粒水系统冷却器	1	Φ520×378 0×10	46/48	0.66/0.72	碳钢	低温水	低温水	更换	造粒单元
18	E-601 C	造粒水系统冷却器	1	580×1830 ×610	150/150	1.0/1.0	碳钢	循环水	循环水	利旧	造粒单元
19	E-5302	溶剂分离塔顶冷凝器	1	Φ600×557 0×8	55/60	0.5/0.12	碳钢	循环水	未聚碳五	利旧	碳九二期
20	E-5303	溶剂分离塔顶后冷器	1	Φ500×300 0	-15/75	0.65/0.35	碳钢	未聚碳五	低温水	利旧	碳九二期
21	E-1313	溶剂分离塔顶深冷器	1	Φ426×396 0×10	60/270	0.6/-0.1	碳钢	循环水	未聚碳五	利旧	碳九二期
22	E-1314	溶剂分离塔顶深冷器	1	Φ520×509 0×10	-15/180	0.6/-0.1	碳钢	冷冻水	未聚碳五	利旧	碳九二期
23	E-1118	真空泵出口冷却器	1	Φ520×708 0×10	-15/65	0.8/0.2	碳钢	低温水	水、N <sub>2</sub> 、不凝气、聚合溶剂	利旧	碳九二期
24	E-2205	加氢环路加热器	1	Φ820×652 0×15	280/340	10.2/1.0	不锈钢	催化剂、加氢树脂、加氢溶剂	导热油	利旧	加氢树脂A单元
25	E-6301	加氢工段初闪冷凝器	1	Φ800×403 3×10	100/250	0.7/0.5	碳钢	导热油	加氢溶剂、水	更换	加氢树脂A单元
26	E-6302	加氢工段初闪后冷器	1	Φ500×397 9×10	58/120	0.7/0.7	碳钢	循环水	加氢溶剂、水	更换	加氢树脂A单元

四 换热器											
序号	位号	名称	数量 (台)	设备规格 尺寸 (mm)	设计参数		材质	介质		设备 状态	位置
					温度 ℃ 管程/壳程	压力 MPaG 管程/壳程		管程	壳程		
27	E-6303	加氢工段预 加热器	1	Φ500×385 8×8	270/300	0.48/0.68	碳钢	加氢树脂、加 氢溶剂、液体 树脂	导热油	利旧	加氢树 脂 A 单 元
28	E-6304	加氢工段一 级闪蒸器	1	Φ500×761 0×6	260/300	-0.1/0.66	碳钢/ 不 锈钢	加氢树脂、加 氢溶剂、液体 树脂	导热油	利旧	加氢树 脂 A 单 元
29	E-6305 A	加氢工段一 闪冷凝器	1	Φ400×397 9×10	100/255	0.7/0.7	碳钢	导热油	加氢溶 剂、液体 树脂	利旧	加氢树 脂 A 单 元
30	E-6306	加氢工段一 闪后冷器	1	Φ400×397 9×10	58/120	0.7/0.7	碳钢	循环水	加氢溶 剂、液体 树脂	利旧	加氢树 脂 A 单 元
31	E-6307	加氢工段二 级闪蒸器	1	Φ800×973 5×12	260/300	-0.1/0.66	碳钢	加氢树脂、加 氢溶剂、液体 树脂	导热油	利旧	加氢树 脂 A 单 元
32	E-6308	加氢工段二 闪冷凝器	1	Φ400×397 9×10	58/110	0.7/0.7	碳钢	循环水	加氢溶 剂、液体 树脂	利旧	加氢树 脂 A 单 元
33	E-6309	真空泵后冷 凝器	1	Φ500×403 3×10	100/100	0.7/0.7	碳钢	冷冻水	N <sub>2</sub> 、不凝 气、溶剂	利旧	加氢树 脂 A 单 元
34	E-6310	造粒缓冲罐 循环冷却器	1	Φ600×416 3×8	243/222	0.5/0.68	碳钢	加氢树脂	导热油	利旧	造粒单 元
35	E-6311	造粒机进料 换热器	1	Φ600×691 2×8	240/180	0.85/0.85	碳钢	加氢树脂	导热油	利旧	造粒单 元
36	E-6312	含氢尾气冷 却器	1	Φ500×553 8×10	85/150	1.0/1.0	碳钢	冷冻水	H <sub>2</sub> 、加氢 溶剂	更换	加氢树 脂 A 单

四 换热器											
序号	位号	名称	数量 (台)	设备规格 尺寸 (mm)	设计参数		材质	介质		设备 状态	位置
					温度 ℃ 管程/壳程	压力 MPaG 管程/壳程		管程	壳程		
											元
37	E-6313	含氢尾气一冷器	1	Φ600×543 0×10	260/280	1.0/1.0	碳钢	导热油	H <sub>2</sub> 、加氢 溶剂	利旧	加氢树脂A单元
38	E-5306	T-5301塔釜外采后冷器	1	Φ325×652 5×8	140/230	0.8/0.8	碳钢	循环水	聚合溶剂、聚合 低聚物	利旧	碳九二期
39	E-5211	聚合二级闪蒸器	1	Φ900×900 3	280/300	-0.1/0.65	不锈钢/ 碳钢	聚合树脂、聚合 溶剂、聚合 低聚物	导热油	更换	碳九二期
40	E-1317	尾气冷凝器	1	Φ600×400 0×8	-15/65	0.8/0.2	碳钢	低温水	不凝气、 N <sub>2</sub>	利旧	碳九二期
41	E-521 B	低温1导热油冷却器	1	Φ600×408 0	270/300	0.8/0.8	碳钢	循环水	导热油	利旧	碳九二期
42	E-521	低温1导热油冷却器	1	Φ600×555 2	98/255	0.68/0.2	碳钢	循环水	导热油	利旧	碳九二期
43	E-216	T-204塔釜再沸器	1	Φ500x246 3	240/280	-0.1/0.84	碳钢	溶剂、液体树脂	导热油	利旧	碳九一期
44	E-217	T-204塔一冷器	1	Φ500*500 0	60/270	0.7/2.2	碳钢	循环水	水、溶剂	利旧	碳九一期
45	E-218	T-204塔二冷器	1	Φ400*382 1	-15/120	0.66/-0.1	碳钢	冷冻水	水、不凝 气	利旧	碳九一期
46	E-209	T-204塔侧外采冷凝器	1	6000×210 0×180	280/260	0.8/0.7	碳钢	溶剂	循环水	利旧	碳九一期
47	E-522	高温2系统	1	Φ500x380	150/310	0.4/0.6	碳钢	导热油	导热油	利旧	碳九二

四 换热器											
序号	位号	名称	数量 (台)	设备规格 尺寸 (mm)	设计参数		材质	介质		设备 状态	位置
					温度 ℃ 管程/壳程	压力 MPaG 管程/壳程		管程	壳程		
		冷冷却器		9							期
48	C-641	制氢汽化器	1	Φ400*520 0	230/300	0.8/1.8	不锈钢	甲醇、水	导热油	利旧	制氢单 元
49	C-642	制氢进出料 换热器	1	Φ240*136 0	70/160	0.8/1.8	不锈钢	甲醇、水	H <sub>2</sub> 、CO <sub>2</sub> 、 CO	利旧	制氢单 元
50	C-643	制氢冷却器	1	Φ240*136 0	305/295	0.66/1.76	不锈钢	循环水	H <sub>2</sub> 、CO <sub>2</sub> 、 CO	利旧	制氢单 元
51	D-641	制氢转化器	1	Φ950*470 0	295/305	1.76/0.66	碳钢	甲醇、水、H <sub>2</sub>	导热油	利旧	制氢单 元
52	E-502	低温 2 冷却 器	1	Φ426×390 9mm	270/180	1/0.7	碳钢	导热油	导热油	利旧	碳九二 期
53	E-503	低温 2 冷却 器	1	Φ426×390 9mm	60/160	0.7/1.0	碳钢	循环水	导热油	利旧	碳九二 期
54	E-504	低温 2 冷却 器	1	Φ450*650 0	60/120	0.5/0.4	碳钢	循环水	导热油	利旧	碳九二 期
55	E-505	低温 2 冷却 器	1	Φ650*670 0	48/120	0.65/0.48	碳钢	热水	导热油	利旧	碳九二 期
合计			55								

3.1-15 本项目树脂加氢 A 线主要设备一览表 (5)

序号	位号	设备名称	数量 (台)	设备类型	设计参数		材质	介质	设备状态	位置
					流量 m <sup>3</sup> /h	扬程 m				
1	P-420A/B	碳十 B 进料泵	2	离心泵	3.5	50	碳钢	DCPD	利旧	常压罐组
2	P-6316A/B	T-6302 塔回流 外采泵	2	离心泵	3	35	碳钢	加氢溶剂	新增	加氢树脂 A 单元
3	P-420C	碳十 B 卸车泵	1	离心泵	60	40	碳钢	DCPD	利旧	常压罐组
4	P-421A/B	加氢溶剂进料 泵	2	离心泵	27	60	碳钢	加氢溶剂	利旧	常压罐组
5	P-421C	加氢溶剂卸车 泵	1	离心泵	60	40	碳钢	加氢溶剂	利旧	常压罐组
6	P-405A/B	聚合溶剂进料 泵	2	离心泵	5	60	碳钢	聚合溶剂	利旧	常压罐组
7	P-422C	聚合溶剂卸车 泵	1	离心泵	60	40	碳钢	聚合溶剂	利旧	常压罐组
8	P-405C	聚合溶剂装车 泵	1	离心泵	60	50	碳钢	聚合溶剂	利旧	常压罐组
9	P-425A/B	单体 B 进料泵	2	屏蔽泵	1.5	45	碳钢	苯乙烯	利旧	常压罐组
10	P-425C	单体 B 卸车泵	1	离心泵	60	40	碳钢	苯乙烯	利旧	常压罐组
11	P-426	加氢液体树脂 装车泵	1	离心泵	60	45	碳钢	液体树脂	利旧	常压罐组
12	P-423A/B	单体 A 进料泵	2	离心泵/ 屏蔽泵	1.5	60	碳钢	间戊二烯	利旧	卧罐组
13	P-423C	单体 A 卸车泵	1	离心泵	60	40	碳钢	间戊二烯	利旧	常压罐组

序号	位号	设备名称	数量 (台)	设备类型	设计参数		材质	介质	设备状态	位置
					流量 m <sup>3</sup> /h	扬程 m				
14	P-424A/B	未聚装车泵	2	离心泵	60	50	碳钢	未聚碳五	利旧	卧罐组
15	P-5111A/B	聚合进料泵	2	屏蔽泵	13.1	184.8	碳钢	DCPD、间戊二烯/苯乙烯、聚合溶剂	新增	碳九一期
16	P-5102C/D	升膜液相采出泵	2	齿轮泵	7	40	碳钢	聚合溶剂、聚合树脂	更换	碳九二期
17	P-5203A/B	聚合一闪凝液外采泵	2	离心泵	4.84	35	碳钢	聚合溶剂	利旧	碳九二期
18	P-5201A/B/C	聚合工段树脂采出泵	3	齿轮泵	5	33.6	碳钢	聚合溶剂、聚合树脂	更换	碳九二期
19	P-5204A/B	聚二闪凝液采出泵	2	齿轮泵	1	45	碳钢	聚合溶剂、聚合低聚物	更换	碳九二期
20	P-5301A/B	分离塔塔釜循环泵	2	离心泵	40.5	15	碳钢	聚合溶剂、聚合低聚物	利旧	碳九二期
21	P-5304	分离塔釜采出泵	1	离心泵	3	31.6	碳钢	聚合溶剂、聚合低聚物	利旧	碳九二期
22	P-5302A/B	分离塔回流泵	2	离心泵	4.84	35	碳钢	未聚碳五	利旧	碳九二期
23	P-1307A/B	聚合闪蒸真空泵	2	真空机组	600L/S		碳钢	聚合溶剂、N <sub>2</sub> 、不凝气	更换	碳九二期
24	P-6102A/B	聚合闪蒸进料泵	2	屏蔽泵	10	46.5	碳钢	聚合溶剂、聚合树脂、未聚碳五	更换	碳九一期
25	P-6301A/B	加氢工段初闪罐采出泵	2	离心泵	2.52	30.5	碳钢	加氢溶剂、加氢树脂	利旧	加氢树脂A单元
26	P-6302A/B	加氢工段一闪进料泵	2	离心泵/屏蔽泵	2.52	45.6	碳钢	加氢溶剂、加氢树脂	利旧	加氢树脂A单元

序号	位号	设备名称	数量 (台)	设备类型	设计参数		材质	介质	设备状态	位置
					流量 m <sup>3</sup> /h	扬程 m				
27	P-6304A/B	加氢工段二闪进料泵	2	螺杆泵	2.85	25	碳钢	加氢溶剂、加氢树脂	利旧	加氢树脂 A 单元
28	P-6304C	一闪循环泵	1	螺杆泵	2.85	25	碳钢	加氢溶剂、加氢树脂	利旧	加氢树脂 A 单元
29	P-6305A/B	加氢工段二闪采出泵	2	螺杆泵	2.78	30	碳钢	加氢树脂	利旧	加氢树脂 A 单元
30	P-6305C	二闪循环泵	1	螺杆泵	2.78	30	碳钢	加氢树脂	利旧	加氢树脂 A 单元
31	P-6306A/B	加氢工段闪蒸溶剂采出泵	2	离心泵	0.77	40.4	碳钢	加氢溶剂	利旧	加氢树脂 A 单元
32	P-6307	加氢工段闪蒸液体树脂采出泵	1	螺杆泵	0.12	30	碳钢	液体树脂	利旧	加氢树脂 A 单元
33	P-6308A/B	加氢工段真空泵	2	真空泵	150L/S		碳钢	加氢溶剂、N <sub>2</sub> 、不凝气	利旧	加氢树脂 A 单元
34	P-6308C/D	加氢工段真空泵	2	真空机组	600L/S		碳钢	加氢溶剂、N <sub>2</sub> 、不凝气	新增	加氢树脂 A 单元
35	P-6303A/B	加氢工段冲洗泵	2	离心泵	1.19	92	碳钢	加氢溶剂	利旧	加氢树脂 A 单元
36	P-6309	含氢尾气凝液外采泵	1	离心泵	5	58.6	碳钢	溶剂	利旧	加氢树脂 A 单元
37	P-6310A/B	树脂造粒进料泵	2	螺杆泵	2.5	80	碳钢	加氢树脂	更换	造粒单元
38	P-6311A/B	树脂缓冲罐循环泵	2	螺杆泵	30	40	碳钢	加氢树脂	更换	造粒单元
39	P-516A/B	低温 2B 循环泵	2	屏蔽泵	150	40	碳钢	导热油	新增	碳九一期

序号	位号	设备名称	数量 (台)	设备类型	设计参数		材质	介质	设备状态	位置
					流量 m <sup>3</sup> /h	扬程 m				
					五	机泵				
40	P-521A/B	COS1 循环泵	2	离心式 导热油 泵	180	35	碳钢	导热油	更换	碳九二期
41	P-522A/B	HOS2 循环泵	2	离心式 导热油 泵	80	65	碳钢	导热油	更换	碳九二期
42	P-552A/B	HOS6B 循环泵	2	离心式 导热油 泵	100	46.6	碳钢	导热油	更换	碳九二期
43	P-2204	反应泵	1	离心泵	1200	35	碳钢	催化剂、加氢溶剂、 加氢树脂	利旧	加氢树脂 A 单 元
44	P-2224	二级回路泵	1	离心泵	300	31	碳钢	导热油	利旧	加氢树脂 A 单 元
45	P-2104A/B	原料进料泵	2	皮托管 泵	11.8	100	碳钢	加氢溶剂、聚合树脂	更换	碳九二期
46	P-2034A/B	催化剂循环泵	2	屏蔽泵	8	26	碳钢	催化剂、加氢溶剂	新增	加氢树脂 A 单 元
47	P-2134A/B	催化剂进料泵	2	计量泵	0.5	100	碳钢	催化剂、加氢溶剂	更换	加氢树脂 A 单 元
48	P-2124A/B	新鲜催化剂采 出泵	2	离心泵	2	69	碳钢	催化剂、加氢溶剂	利旧	加氢树脂 A 单 元
49	P-427A/B	甲醇进料泵	2	屏蔽泵	2	60	碳钢	甲醇	利旧	常压罐组
50	P-427C	甲醇卸料泵	1	离心泵	60	40	碳钢	甲醇	利旧	常压罐组
51	P-503C1/C2	造粒循环水泵	2	离心泵	150	50/22	碳钢	循环水	更换	造粒单元



序号	位号	设备名称	数量 (台)	设备类型	设计参数		材质	介质	设备状态	位置
					流量 m <sup>3</sup> /h	扬程 m				
52	P-503D1/D2	造粒低温水泵	2	离心泵	150	50/22	碳钢	低温水	更换	造粒单元
53	P-5211A/B/C	聚合二闪循环外采泵	3	螺杆泵	2.78	30	碳钢	聚合树脂	更换	碳九二期
54	P-215A/B	T-204塔釜循环泵		离心泵	42.6	28.5	碳钢	液体树脂	利旧	碳九一期
55	P-216A/B	T-204塔顶回流外采泵	2	离心泵	2	40	碳钢	水、加氢溶剂	利旧	碳九一期
56	P-217A/B	T-204塔侧外采泵	2	离心泵	4	35	碳钢	加氢溶剂	利旧	碳九一期
57	P-218A/B	T-204塔二冷罐外采泵	2	离心泵	1	30	碳钢	水	利旧	碳九一期
58	P-219A/B	T-204塔真空泵	2	真空泵	100L/S		碳钢	水、不凝气	利旧	碳九一期
59	P-701C/D	T-204塔釜导热油泵	2	离心式导热油泵	20	55	碳钢	导热油	利旧	碳九一期
60	P-1109D	V-1106A凝液罐外采泵	1	离心泵	3	70	碳钢	聚合溶剂、水、轻组分	利旧	碳九二期
61	P-2514A/B	废催化剂过滤器进料泵	2	离心泵	12	80	碳钢	催化剂、加氢溶剂、加氢树脂	利旧	加氢树脂A单元
62	P-522C/D	制氢导热油循环泵	2	离心式导热油泵	30	35	碳钢	导热油	利旧	制氢单元
63	J-641A/B	制氢进料泵	2	计量泵	0.4	200	不锈钢	甲醇、脱盐水	利旧	制氢单元
64	J642A/B	制氢脱盐水泵	2	计量泵	0.1	200	不锈	脱盐水	利旧	制氢单元

序号	位号	设备名称	数量 (台)	设备类型	设计参数		材质	介质	设备状态	位置
					流量 m <sup>3</sup> /h	扬程 m				
							钢			
65	P-506A/B	低温2导热油循环泵	2	离心泵	109	36.9	碳钢	导热油	更换	碳九二期
66	P-404A/B	V-404罐外采泵	2	离心泵	30	20	碳钢	DCPD	利旧	常压罐组
67	P-422A/B	V-412罐外采泵	2	离心泵	20	30	碳钢	溶剂	利旧	常压罐组
68	P-402A/B	V-402罐外采泵	2	离心泵	30	20	碳钢	塔釜残液	利旧	常压罐组
69	P-409A/B	V-407罐外采泵	2	离心泵	30	40	碳钢	溶剂	利旧	常压罐组
70	P-410A/B	V-408罐外采泵	2	离心泵	40	20	碳钢	备用	利旧	常压罐组
71	P-411A/B	V-409罐外采泵	2	离心泵	50	20	碳钢	溶剂	利旧	常压罐组
合计			126							

3.1-15 本项目树脂加氢 A 线主要设备一览表 (6)

六 过滤器类										
序号	设备位号	设备名称	数量 (台)	设备规格尺寸 (mm)	设计参数		材质	介质	设备 状态	位置
					温度 ℃	压力 MPaG				
1	F-2525A/B	废催化剂 过滤器	2	φ1500×3500	165	1.0	不锈钢	催化剂、加氢溶剂、加氢树脂	更换/利旧	加氢树脂 A 单元
2	F-2545A/B	环路出料 保安过滤器	2	Φ550×2532×12	280	2.2/FV	不锈钢	催化剂、加氢溶剂、加氢树脂	更换	加氢树脂 A 单元
3	F-2535A/B	废催化剂 保安过滤器	2	Φ600×2840×12	280	1.3/FV	不锈钢	催化剂、加氢溶剂、加氢树脂	利旧	加氢树脂 A 单元
4	F-2206	环路主过 滤器	1	Φ850×4128×45	280/-18	10.2/-0.1	不锈钢	催化剂、加氢溶剂、加氢树脂	新增	加氢树脂 A 单元
合计			7							

3.1-15 本项目树脂加氢 A 线主要设备一览表 (7)

七 造粒机										
序号	设备位号	设备名称	数量 (台)	设备规格尺寸 (mm)	设计参数 t/h	材质	介质	设备 状态	位置	
1	M-1301/2/3	造粒机	3	2000×18000	1.5	碳钢	加氢树脂	利旧	造粒机厂房	

3.1-16 本项目树脂加氢B线主要设备一览表(1)

一 塔类										
序号	设备位号	设备名称	数量 (台)	设备规格尺寸 (mm)	设计参数		材质	介质	设备 状态	位置
					温度 ℃	压力 MPaG				
1	T-7301	聚合闪蒸溶剂分离塔	1	Φ900×20700×12	220	0.35/-0.1	碳钢	聚合溶剂、未聚碳五、聚合低聚物	利旧	加氢树脂B单元
2	T-8301	溶剂分馏塔	1	Φ800×10428×8	280	0.35/-0.1	碳钢	加氢溶剂、液体树脂	利旧	加氢树脂B单元
3	T-8302	汽提塔	1	Φ900×7953×12	270	0.35/-0.1	碳钢	加氢树脂	利旧	加氢树脂B单元
4	T-8111	制氢汽化塔	1	Φ500/800×9135	320/240	0.66/2.4	不锈钢	甲醇、水	利旧	制氢单元
5	T-8112	制氢水洗塔	1	Φ450/800×8485	60	23.1	不锈钢	脱盐水、H <sub>2</sub> 、CO <sub>2</sub> 、CO	利旧	制氢单元
6	T-8113A/B/C/D/E/F	制氢吸附塔	6	Φ900×7385	60	2.2	碳钢	分子筛、铜吸附剂、活性炭、氧化铝	利旧	制氢单元

3.1-16 本项目树脂加氢B线主要设备一览表(2)

二 容器类										
序号	设备位号	设备名称	数量 (台)	设备规格尺寸 (mm)	设计参数		材质	介质	设备 状态	位置
					温度℃	压力MPaG				
1	V-5101	聚合进料罐	1	Φ2600×8102×14	199	0.32	碳钢	DCPD、聚合溶剂、间戊二烯/苯乙烯	利旧	碳九二期
2	V-7102	聚合出料缓冲罐	1	Φ3000×5962×16	280	0.7	碳钢	聚合溶剂、聚合树脂、未聚碳五	利旧	碳九二期
3	V-7201	升膜液体收集罐	1	Φ1000×3500×8	235	0.35/-0.1	碳钢	聚合溶剂、聚合树脂、聚合低聚物	利旧	加氢树脂B单元

4	V-7202	降膜气液分离罐	1	Φ1600×7193×24	267	0.7/-0.1	碳钢	聚合溶剂、聚合树脂、聚合低聚物	利旧	加氢树脂B单元
5	V-7203	聚合一闪凝液罐	1	Φ1400×3820×12	75	0.35/-0.1	碳钢	聚合溶剂	利旧	加氢树脂B单元
6	V-7204	聚合二闪凝液罐	1	Φ1400×3820×12	75	0.35/-0.1	碳钢	少量聚合溶剂、聚合低聚物	利旧	加氢树脂B单元
7	V-7205	真空泵入口缓冲罐	1	Φ1200×2850×12	75	0.35/FV	碳钢	N <sub>2</sub> 、聚合溶剂、不凝气	利旧	加氢树脂B单元
8	V-7301	T-7301 回流罐	1	Φ1400×3870×12	120	0.35	碳钢	未聚碳五	利旧	加氢树脂B单元
9	V-8101A/B	加氢树脂进料缓冲罐	2	Φ3400×6575×16	280	0.8	碳钢	加氢溶剂、聚合树脂	利旧	加氢树脂B单元
10	V-8103	氢压机入口缓冲罐	1	Φ2000×5054×22	80	2.9	碳钢	H <sub>2</sub>	利旧	制氢单元
11	V-8301A/B	加氢预闪罐	2	Φ2200×6160×16	265	0.35/FV	碳钢	加氢溶剂、加氢树脂	利旧	加氢树脂B单元
12	V-8302	加氢初闪凝液罐	1	Φ1000×2750×10	73	0.35/FV	碳钢	加氢溶剂	利旧	加氢树脂B单元
13	V-8303	T-8301 回流罐	1	Φ1200×3876×10	73	0.35/FV	碳钢	加氢溶剂	利旧	加氢树脂B单元
14	V-8304	加氢刮膜气液分离室	1	Φ1600×7193×24	267	0.7/-0.1	碳钢	加氢溶剂、加氢树脂	利旧	加氢树脂B单元
15	V-8305	加氢二闪凝液罐	1	Φ1000×2400×10	73	0.35/FV	碳钢	加氢溶剂、液体树脂	利旧	加氢树脂B单元
16	V-8306	汽提塔凝液罐	1	Φ1600×5098×12	120	0.35/FV	碳钢	加氢溶剂	利旧	加氢树脂B单元
17	V-8307	造粒缓冲罐	1	Φ3500×7363×16	275	0.7	碳钢	加氢树脂	利旧	加氢树脂B单元
18	V-8308	加氢闪蒸真空泵入口缓冲罐	1	Φ1200×2810×10	73	0.35/FV	碳钢	加氢溶剂、N <sub>2</sub> 、不凝气	利旧	加氢树脂B单元
19	V-8309	氮气缓冲罐	1	Φ1200×2810×10	75	1.4	碳钢	N <sub>2</sub>	利旧	加氢树脂B单元

20	V-8310	废催化剂储罐	1	Φ3200×7001×16	280	0.8	碳钢	催化剂、加氢溶剂	利旧	加氢树脂B单元
21	V-3022	催化剂进料罐	1	Φ1600×4230×12	160	1.0/FV	不锈钢	催化剂、加氢溶剂	利旧	加氢树脂B单元
22	V-3292	反冲洗缓冲罐	1	Φ1200×4114×45	120	11/FV	不锈钢	H <sub>2</sub>	利旧	加氢树脂B单元
23	V-3502	催化剂淘汰罐	1	Φ1300×3224×16	300	1.3/FV	不锈钢	催化剂、加氢溶剂、加氢树脂	利旧	加氢树脂B单元
24	V-3512	废催化剂缓存罐	1	Φ2000×5200×16	280	1.3/FV	不锈钢	催化剂、加氢溶剂、加氢树脂	利旧	加氢树脂B单元
25	V-3542	加氢釜出料缓冲罐	1	Φ1200×3136×18	280	2.2	不锈钢	加氢溶剂、加氢树脂	利旧	加氢树脂B单元
26	V-521B	COS1B 低位油槽	1	Φ1800×6635×12	130	常压	碳钢	导热油	利旧	加氢树脂B单元
27	V-521C	COS1B 罐高位油槽	1	Φ1400×3000	200	常压	碳钢	导热油	利旧	加氢树脂B单元
28	V-526	高压氮气罐	1	Φ3000×10533×38	70	3.3	碳钢	N <sub>2</sub>	利旧	空分、空压
29	V-528	空压机出口缓冲罐	1	Φ1800×3835	70	1.05	碳钢	空气	利旧	空分、空压
30	V-8319	溶剂缓冲罐	1	Φ1000×2200×12	75	1.4	碳钢	加氢溶剂	利旧	加氢树脂B单元
31	V-3282	反冲洗罐	1	Φ450×1950×25	280	11.0/FV	不锈钢	加氢溶剂、加氢树脂	利旧	加氢树脂B单元
32	V-7101	聚合进料缓冲罐	1	Φ1600×4400×12	75	0.7	碳钢	DCPD、聚合溶剂、间戊二烯/苯乙烯	利旧	碳九二期
33	V-8111	甲醇中间罐	1	Φ1600×3900	50	0.002	碳钢	甲醇	利旧	制氢单元
34	V-8112	循环液储罐	1	Φ1800×3260	50	0.002	不锈钢	甲醇、脱盐水	利旧	制氢单元
35	V-8113	转化气缓冲罐	1	Φ1000×5900	60	2.31	碳钢	H <sub>2</sub> 、CO <sub>2</sub> 、CO、少量水	利旧	制氢单元
36	V-8114	解析气缓冲罐	1	Φ1500×8690	60	0.5	碳钢	H <sub>2</sub> 、CO <sub>2</sub> 、CO、CH <sub>4</sub>	利旧	制氢单元

37	V-8115	解析气混合罐	1	Φ1500×7800	60	0.15	碳钢	H <sub>2</sub> 、CO <sub>2</sub> 、CO、CH <sub>4</sub>	利旧	制氢单元
38	V-8501	造粒循环水储罐	1	Φ2600×4000×8	70	满水+2KPa	碳钢	循环水	利旧	包装厂房
39	V-8502	造粒低温水储罐	1	Φ2600×4000×8	70	满水+2KPa	碳钢	低温水	利旧	包装厂房
40	V-508	高温3导热油高位油槽	1	Φ1600×4465	200	常压	碳钢	导热油	利旧	碳九二期
41	V-509	高温1导热油高位油槽	1	Φ1400×2960	200	常压	碳钢	导热油	利旧	碳九二期
42	V-6307A	造粒缓冲罐	1	Φ3500×5000×16	240	0.7	碳钢	加氢树脂	利旧	造粒单元
合计			44							

3.1-16 本项目树脂加氢B线主要设备一览表(3)

三 换热器类											
序号	设备位号	设备名称	数量(台)	设备规格尺寸(mm)	设计参数		材质	主要介质		设备状态	位置
					温度℃ 管程/壳程	压力 MPaG 管程/壳程		管程	壳程		
1	E-7101	聚合进料加热器	1	Φ500×7046×12	285/310	2.56/2.05	碳钢	DCPD、间戊二烯/苯乙烯、聚合溶剂	导热油	利旧	碳九二期
2	E-7102A	聚合进料预热器	1	Φ500×7046×12	280/260	2.05/2.56	碳钢	聚合溶剂、聚合树脂、未聚碳五	DCPD、间戊二烯/苯乙烯、聚合溶剂	更换	碳九二期
3	E-7103	聚合出料缓冲罐冷却器	1	Φ900×4446×16	190/280	0.98/1.23	碳钢	聚合溶剂、聚合树脂、未聚碳五	导热油	利旧	碳九二期
4	E-7201	聚合升膜蒸发器预热器	1	Φ800×4346×16	235/310	1.23/1.0	碳钢	聚合溶剂、聚合树脂、未聚碳五	导热油	利旧	加氢树脂B单元

5	E-7202	聚合升膜蒸发器	1	Φ400×6301×8	255/310	0.7/0.91	碳钢	聚合溶剂、聚合树脂、未聚碳五	导热油	利旧	加氢树脂B单元
6	E-7204	聚合降膜蒸发器	1	Φ1000×7885×10	255/275	(0.7/-0.1)/0.66	碳钢	聚合溶剂、聚合树脂	导热油	利旧	加氢树脂B单元
7	E-7205	聚合一闪冷凝器	1	Φ600×7114×10	220/240	0.65/(0.52/FV)	碳钢	导热油	聚合溶剂	利旧	加氢树脂B单元
8	E-7206	聚合一闪后冷器	1	Φ600×7114×10	110/130	0.65/(0.52/FV)	碳钢	循环水	聚合溶剂	利旧	加氢树脂B单元
9	E-7207	聚合刮膜蒸发器	1	Φ1400×11665×10	230/290	-0.1/0.63	碳钢	聚合溶剂、聚合树脂、聚合低聚物	导热油	利旧	加氢树脂B单元
10	E-7208	聚合二闪冷凝器	1	Φ600×4024×10	230/250	0.65/(0.52/FV)	碳钢	循环水	聚合溶剂、聚合低聚物	利旧	加氢树脂B单元
11	E-7209	聚合闪蒸真空泵出口冷凝器	1	Φ700×4102×12	-25/80	0.5/0.02	碳钢	冷冻水	聚合溶剂、不凝气、N <sub>2</sub> 、水	利旧	加氢树脂B单元
12	E-7210	真空泵入口冷凝器	1	Φ800×4454×10	120/(125/-15)	0.35/1.054	碳钢	聚合溶剂、不凝气、N <sub>2</sub> 、水	低温水	新增	加氢树脂B单元
13	E-7301	T-7301塔釜再沸器	1	Φ700×3430×12	225/275	(0.58/-0.1)/0.72	碳钢	聚合溶剂、聚合低聚物	导热油	利旧	加氢树脂B单元
14	E-7302	T-7301塔顶冷凝器	1	Φ800×7303×16	75/120	0.65/(0.52/-0.1)	碳钢	循环水	未聚碳五	利旧	加氢树脂B单元
15	E-7303	T-7301塔顶后冷器	1	Φ700×4170×12	(75/-19)/120	0.65/(0.52/FV)	碳钢	冷冻水	未聚碳五	利旧	加氢树脂B单元
16	E-7304	T-7301塔釜外采冷却器	1	Φ700×4123×12	220/195	0.7/0.65	碳钢	导热油	聚合溶剂、聚合低聚物	利旧	加氢树脂B单元
17	E-7305	T-7301塔釜外采后冷器	1	Φ700×4243×12	100/120	0.65/0.7	碳钢	循环水	聚合溶剂、聚合低聚物	利旧	加氢树脂B单元
18	E-8301	加氢初闪冷凝器	1	Φ600×4114×10	240/264	0.7/0.7	碳钢	导热油	加氢溶剂	利旧	加氢树脂B单元
19	E-8302	加氢初闪后冷器	1	Φ600×4114×10	100/120	0.6/0.7	碳钢	循环水	加氢溶剂	利旧	加氢树脂B单元



20	E-8303	加氢一闪预热器	1	Φ700×4243×12	250/275	0.97/0.8	碳钢	导热油	加氢溶剂、加氢树脂	利旧	加氢树脂B单元
21	E-8201	含氢尾气冷凝器	1	Φ550×3985×10	260/280	1.04/1.3	碳钢	导热油	加氢溶剂	利旧	加氢树脂B单元
22	E-8304	加氢降膜蒸发器	1	Φ1000×7885×10	255/275	(0.7/-0.1)/0.66	碳钢	加氢溶剂、加氢树脂	导热油	利旧	加氢树脂B单元
23	E-8305	T-8301塔冷凝器	1	Φ700×4210×12	140/167	0.65/(0.52/-0.1)	碳钢	循环水	加氢溶剂	利旧	加氢树脂B单元
24	E-8307 A/B	加氢刮膜蒸发器	2	Φ1400×11665×10	250/290	-0.1/0.63	碳钢	加氢溶剂、加氢树脂、液体树脂	导热油	利旧	加氢树脂B单元
25	E-3547	加氢出料气相冷凝器	1	Φ550×3998×12	260/281	2.0/2.2	不锈钢	导热油	加氢溶剂、H <sub>2</sub>	利旧	加氢树脂B单元
26	E-8308	加氢二闪冷凝器	1	Φ600×4024×10	250/270	0.6/(0.35/FV)	碳钢	循环水	加氢溶剂、液体树脂	利旧	加氢树脂B单元
27	E-8309	真空泵出口冷凝器	1	Φ600×3940×10	(60/-19)/80	0.6/0.35	碳钢	冷冻水	加氢溶剂、不凝气、N <sub>2</sub>	利旧	加氢树脂B单元
28	E-8310	造粒缓冲罐冷却器	1	Φ600×4189×12	260/240	1.5/1.2	碳钢	加氢树脂	导热油	利旧	造粒单元
29	E-8311	造粒机进料冷却器	1	4782×1727×1070	220/240	2.0/1.2	碳钢	加氢树脂	导热油	利旧	造粒单元
30	E-8312	树脂汽提塔塔顶冷凝器	1	Φ700×4123×12	250/270	0.7/(0.72/FV)	碳钢	低温油	加氢溶剂、水	利旧	加氢树脂B单元
31	E-8313	树脂汽提塔塔顶冷凝器	1	Φ700×4123×12	100/120	0.6/(0.72/FV)	碳钢	低温水	加氢溶剂、水	利旧	加氢树脂B单元
32	E-8314	T-8301塔顶一冷器	1	Φ800×4034×10	143/170	1.05/(0.35/FV)	碳钢	低温油	加氢溶剂	利旧	加氢树脂B单元
33	E-3205	加氢反应加热器	1	Φ820×6520×15	280/340	10.2/1.0	不锈钢	催化剂、加氢树脂、加氢溶剂	导热油	利旧	加氢树脂B单元
34	E-521C	COS1B冷却器	1	Φ800×4303×16	90/110	0.65/0.7	碳钢	循环水	导热油	利旧	加氢树脂B单元
35	E-521D	低温1B导热油冷却器	1	Φ325×3808	160/60	0.72/0.54	碳钢	循环水	导热油	利旧	加氢树脂B单元

36	E-5101	聚合进料预热器	1	Φ500×7046×12	285/310	2.56/2.05	碳钢	DCPD、间戊二烯/苯乙烯、聚合溶剂	导热油	利旧	碳九二期
37	E-5111B	进出料换热器	1	6000×400	280/260	2.05/2.56	碳钢	聚合溶剂、聚合树脂、未聚碳五	DCPD、间戊二烯/苯乙烯、聚合溶剂	新增	碳九二期
38	E-8111	制氢过热器	1	Φ600×6190	320/300	0.66/2.32	不锈钢	甲醇、水	导热油	利旧	制氢单元
39	E-8112	制氢进出料换热器	1	Φ600×4140	210/300	2.64/2.42	不锈钢	H <sub>2</sub> 、CO <sub>2</sub> 、CO	甲醇、水	利旧	制氢单元
40	E-8113	制氢冷却器	1	Φ600×3800	160/60	2.31/0.5	不锈钢/碳钢	循环水	H <sub>2</sub> 、CO <sub>2</sub> 、CO	利旧	制氢单元
41	E-8501	循环水冷却器	1	Φ900×5986×10	120/120	0.65/0.5	碳钢	循环水	循环水	利旧	包装厂房
42	E-8502	低温水冷却器	1	Φ900×5986×10	120/120	0.65/0.5	碳钢	低温水	低温水	利旧	包装厂房
合计			43								

3.1-16 本项目树脂加氢B线主要设备一览表(4)

四 反应釜、空冷器类											
序号	设备位号	设备名称	数量(台)	设备规格尺寸(mm)	设计参数		材质	介质	设备状态	位置	
					温度℃	压力MPaG					
1	R-7101~2	聚合反应釜	2	Φ2200×4870×14	280	1.5	碳钢	聚合溶剂、DCPD、间戊二烯/苯乙烯、聚合树脂	利旧	碳九二期	
2	R-7103~4	聚合反应釜	2	Φ2200×4870×14	280	1.5	碳钢	聚合溶剂、DCPD、间戊二烯/苯乙烯、聚合树脂	利旧	碳九二期	
3	R-5101~2	聚合反应釜	2	Φ2200×5062×26	300	2.5	碳钢	聚合溶剂、DCPD、间戊二烯/苯乙烯、聚合树脂	利旧	碳九二期	

4	R-5103 ~4	聚合反应釜	2	Φ2200×505 0×20	260	2.2	碳钢	聚合溶剂、DCPD、间戊二烯/ 苯乙烯、聚合树脂	利旧	碳九二期
5	R-3022	加氢反应釜	1	Φ1990×775 0×78	300/-1 0	10/-0.1	不锈钢	催化剂、加氢溶剂、加氢树脂	利旧	加氢树脂 B 单元
6	E-3221	空冷器	1	3000×2850× 4576			不锈钢	导热油	利旧	加氢树脂 B 单元
7	R-8111	制氢反应器	1	Φ1600×688 0	320/30 0	0.66/2. 35	碳钢	甲醇、水、H <sub>2</sub>	利旧	制氢单元
合计			11							

3.1-16 本项目树脂加氢 B 线主要设备一览表 (5)

五	机泵类										
	序号	设备位号	设备名称	数量 (台)	设备类型	设计参数		材质	介质	设备 状态	位置
						流量 m <sup>3</sup> /h	扬程 m				
1	P-7101A/B	聚合进料泵	2	屏蔽泵	13.1	184.8	碳钢	DCPD	利旧	碳九二期	
2	P-7102A/B	聚合出料泵	2	离心泵	13.7	41	碳钢	聚合溶剂、聚合树脂、 未聚碳五	利旧	碳九二期	
3	P-7201A/B	升膜液体收集采出 泵	2	螺杆泵	10.1	46	碳钢	聚合溶剂、聚合树脂	利旧	加氢树脂 B 单元	
4	P-7202A/B	聚合一闪回流泵	2	齿轮泵	3.6	30	碳钢	聚合溶剂、聚合树脂	利旧	加氢树脂 B 单元	
5	P-7203A/B	聚合一闪外采泵	2	齿轮泵	6	30	碳钢	聚合溶剂、聚合树脂	利旧	加氢树脂 B 单元	
6	P-7204A/B	聚合一闪凝液采出 泵	2	屏蔽泵	3.6	30.7	碳钢	聚合溶剂	利旧	加氢树脂 B 单元	
7	P-7205A/B	聚合二闪回流泵	2	齿轮泵	3	35	碳钢	聚合树脂	利旧	加氢树脂 B 单元	
8	P-7206A/B	聚合二闪外采泵	2	齿轮泵	5.5	40	碳钢	聚合树脂	利旧	加氢树脂 B 单元	
9	P-7207A/B	聚合二闪凝液采出	2	齿轮泵	1	40	碳钢	聚合溶剂、聚合低聚	利旧	加氢树脂 B 单元	

		泵						物		
10	P-7208A/B	聚合闪蒸真空泵	2	真空机组	600L/S	35	碳钢	聚合溶剂、N <sub>2</sub> 、不凝气	利旧	加氢树脂 B 单元
11	P-7301A/B	T-7301 塔釜采出泵	2	屏蔽泵	5.7	45.0	碳钢	聚合溶剂、聚合低聚物	利旧	加氢树脂 B 单元
12	P-7302A/B	T-7301 塔顶回流外采泵	2	屏蔽泵	7.2	35	碳钢	未聚碳五	利旧	加氢树脂 B 单元
13	P-8301A/B	加氢闪蒸进料泵	2	离心泵	10.8	32	碳钢	加氢溶剂、加氢树脂	利旧	加氢树脂 B 单元
14	P-8302A/B	加氢初闪凝液采出泵	2	屏蔽泵	1.7	35.0	碳钢	加氢溶剂	利旧	加氢树脂 B 单元
15	P-8303A/B	机泵冲洗泵	2	屏蔽泵	0.5	136.1	碳钢	加氢溶剂	利旧	加氢树脂 B 单元
16	P-8304A/B	加氢一闪外采泵	2	螺杆泵	5.7	36	碳钢	加氢溶剂、加氢树脂	利旧	加氢树脂 B 单元
17	P-8305A/B	加氢一闪回流泵	2	螺杆泵	3.6	36	碳钢	加氢溶剂、加氢树脂	利旧	加氢树脂 B 单元
18	P-8306A/B/C	加氢二闪外采泵	3	螺杆泵	5.3	44	碳钢	加氢溶剂、加氢树脂、液体树脂	利旧	加氢树脂 B 单元
19	P-8307A/B/C	加氢二闪回流泵	3	螺杆泵	4.8	44	碳钢	加氢树脂、少量加氢溶剂	利旧	加氢树脂 B 单元
20	P-8308A/B	汽提塔外采泵	2	螺杆泵	5.2	56	碳钢	加氢树脂	利旧	加氢树脂 B 单元
21	P-8309A/B	加氢一闪凝液罐回流外采泵	2	屏蔽泵	5.8	41.1	碳钢	加氢溶剂	利旧	加氢树脂 B 单元
22	P-8310A/B	造粒机进料泵	2	螺杆泵	4.2	80	碳钢	加氢树脂	利旧	造粒单元
23	P-8311A/B	造粒缓冲罐循环泵	2	齿轮泵	27.4	40	碳钢	加氢树脂	利旧	造粒单元
24	P-8312A/B	加氢二闪凝液罐回流外采泵	2	齿轮泵	1	27.2	碳钢	加氢溶剂、液体树脂	利旧	加氢树脂 B 单元
25	P-8313	T-8301 塔釜采出泵	1	齿轮泵	1	49	碳钢	液体树脂	利旧	加氢树脂 B 单元
26	P-8314	汽提塔顶凝液外采泵(油侧)	1	齿轮泵	2	30	碳钢	加氢溶剂	利旧	加氢树脂 B 单元

27	P-8315A/B	汽提塔顶凝液外采泵(水侧)	2	离心泵	2	30	碳钢	水	利旧	加氢树脂 B 单元
28	P-8316A/B	加氢闪蒸真空泵	2	真空机组	600L/S	35	碳钢	加氢溶剂、N <sub>2</sub> 、不凝气	利旧	加氢树脂 B 单元
29	P-8318	废催化剂外采泵	1	离心泵	5	30.6	碳钢	催化剂、加氢溶剂	利旧	加氢树脂 B 单元
30	P-3104A/B	加氢树脂进料泵	2	皮托管泵	11.8	1000	碳钢	加氢溶剂、聚合树脂	利旧	加氢树脂 B 单元
31	P-3024A/B	催化剂循环泵	2	离心泵	8	25.5	碳钢	催化剂、加氢溶剂	利旧	加氢树脂 B 单元
32	P-3124A/B	催化剂进料泵	2	计量泵	0.5	1000	碳钢	催化剂、加氢溶剂	利旧	加氢树脂 B 单元
33	P-3204	主反应泵	1	离心泵	1200	35	碳钢	催化剂、加氢溶剂、加氢树脂	利旧	加氢树脂 B 单元
34	P-3224A/B	次级回路泵	2	离心泵	350	30	碳钢	导热油	利旧	加氢树脂 B 单元
35	P-3514A/B	废催化剂过滤器进料泵	2	离心泵	6	75.0	碳钢	催化剂、加氢溶剂、加氢树脂	利旧	加氢树脂 B 单元
36	P-511A/B	COS1B 循环泵	2	离心泵	134	52.8	碳钢	导热油	利旧	加氢树脂 B 单元
37	P-701A/B	HOS1 循环泵	2	离心泵	400	76.0	碳钢	导热油	利旧	导热油炉(共用)
38	P-601A/B	HOS6 循环泵	2	离心泵	200	40.0	碳钢	导热油	利旧	导热油炉(共用)
39	P-531A/B	加氢 B 线制氢导热油泵	2	离心泵	150	32.6	碳钢	导热油	利旧	加氢树脂 B 单元
40	P-415A/B	聚合 B 线溶剂输送泵	2	屏蔽泵	7.2	42.4	碳钢	聚合溶剂	利旧	常压罐组
41	P-431A/B	加氢 B 线溶剂输送泵	2	屏蔽泵	10	50.0	碳钢	加氢溶剂	利旧	常压罐组
42	P-430A/B	聚合 B 线双环输送泵	2	屏蔽泵	4.5	51.2	碳钢	DCPD	利旧	常压罐组
43	P-5101A/B	聚合进料泵	2	离心泵	4.28	238	碳钢	DCPD、间戊二烯/苯乙烯、聚合溶剂	利旧	碳九二期
44	P-7102C	V-7102 罐循环泵	1	齿轮泵	27.4	40	碳钢	聚合溶剂、聚合树脂、未聚碳五	利旧	碳九二期

45	P-551A/B	E-5101 导热油次环路循环泵	2	离心泵	40	30	碳钢	导热油	利旧	碳九二期
46	P-8111A/B	制氢进料泵	2	计量泵	2.5	240	不锈钢	甲醇、水	利旧	制氢单元
47	P-8112A/B	制氢水洗泵	2	计量泵	0.5	230	不锈钢	脱盐水	利旧	制氢单元
48	C-8111A/B	解析气风机	2	风机	1000Nm <sup>3</sup> /h	60KPa	碳钢	H <sub>2</sub> 、CO <sub>2</sub> 、CO、CH <sub>4</sub>	利旧	制氢单元
49	P-8501A/B	造粒循环水循环泵	2	离心泵	60	40	碳钢	循环水	利旧	包装厂房
50	P-8502A/B	造粒低温水循环泵	2	离心泵	120	40	碳钢	低温水	利旧	包装厂房
51	P-606A/B	高温 6 导热油循环泵	2	离心式导热油泵	104	40	碳钢	导热油	利旧	加氢树脂 B 单元
52	P-523A/B	高温 2B 导热油循环泵	2	屏蔽泵	45	51.6	碳钢	导热油	利旧	加氢树脂 B 单元
合计			101							

3.1-16 本项目树脂加氢 B 线主要设备一览表 (6)

六		压缩机、制氮机类								
序号	设备位号	设备名称	数量(台)	设备类型	设计参数 Nm <sup>3</sup> /h	主要材质	介质	设备状态	位置	
1	K-8101A/B	氢压机	2	往复式压缩机	600	碳钢	氢气	利旧	制氢单元	
2	K-503C	空压机	1	螺杆式压缩机	1500	碳钢	空气	利旧	空压、空分	
3	K-505	氮气增压机	1	往复式压缩机	300	碳钢	氮气	利旧	空压、空分	
4	制氮机	制氮机	1	变压吸附	450	碳钢	氮气	利旧	空压、空分	
合计			5							

3.1-16 本项目树脂加氢B线主要设备一览表(7)

七 过滤器类										
序号	设备位号	设备名称	数量(台)	设备规格尺寸(mm)	设计参数		主要材质	介质	设备状态	位置
					温度℃	压力MPaG				
1	F-3525 A/B	废催化剂过滤器	2	Φ900×4193	310	13/-0.1	不锈钢	催化剂、加氢溶剂、加氢树脂	利旧	加氢树脂B单元
2	F-3535	废催化剂保安过滤器	1	Φ450×2418×8	280	1.4	不锈钢	催化剂、加氢溶剂、加氢树脂	利旧	加氢树脂B单元
3	F-3545 A/B	环路出料保安过滤器	2	Φ550×2532×12	280	2.5	不锈钢	催化剂、加氢溶剂、加氢树脂	利旧	加氢树脂B单元
4	F-3206	环路主过滤器	1	Φ850×4260×45	300/-23	10.2/-0.1	不锈钢	催化剂、加氢溶剂、加氢树脂	利旧	加氢树脂B单元
合计			6							

3.1-16 本项目树脂加氢B线主要设备一览表(8)

八 造粒机									
序号	设备位号	设备名称	数量	设备规格尺寸(mm)	设计参数(t/h)	材质	介质	特种设备	备注
1	M-8101/2	造粒机	2	36000×2000	3.0	碳钢	加氢树脂	利旧	包装厂房

3.1-17 碳九分离单元主要设备一览表 (1)

碳九分离单元										
塔类										
序号	设备位号	名称	数量 (台)	设备规格尺寸 (mm)	设计参数		材质	介质	设备状态	位置
					温度(°C)	压力(MPa)				
1	T-1101	碳九脱轻塔	1	φ1400×31550	200	0.3/-0.1	碳钢	裂解碳九碳十	利旧	碳九二期
2	T-1102	树脂油塔	1	φ1200×21450	200	0.3/-0.1	碳钢	树脂油	利旧	碳九二期
3	T-1103	脱胶质塔	1	φ1200×30600	200	0.3/-0.1	碳钢	裂解碳九碳十 HV/LT	利旧	碳九二期
		合计	3							

3.1-17 碳九分离单元主要设备一览表 (2)

二 容器类										
序号	位号	名称	数量 (台)	设备规格尺寸 (mm)	设计参数		材质	介质	设备状态	位置
					温度(°C)	压力(MPa)				
1	V-1101	原料碳九缓冲罐	1	φ3000×3402	50	常压	碳钢	裂解碳九碳十	利旧	碳九二期
2	V-1102	脱轻塔回流罐	1	φ1800×3400	100	-0.1/0.4	碳钢	裂解碳九碳十 LT	利旧	碳九二期
3	V-1103	树脂油塔回流罐	1	φ1800×3400	100	-0.1	碳钢	树脂油	利旧	碳九二期
4	V-1108	脱胶质塔回流罐	1	φ1600×4310	110	-0.1	碳钢	裂解碳九碳十 LT	利旧	碳九二期
5	V-1106B	凝液回收罐	1	φ1600×3658	110/-16	常压/0.5	碳钢	CPD、水	利旧	碳九二期
		合计	5							



3.1-17 碳九分离单元主要设备一览表 (3)

三 换热器类										
序号	位号	名称	数量 (台)	设备规格尺寸 (mm)	设计参数		材质	介质	设备状态	位置
					温度 (°C) 管程/壳程	压力 (MPa) 管程/壳程				
1	E-1101	进料预热器	1	φ520×5090×10	130/260	0.6/1	碳钢	裂解碳九碳十	利旧	碳九二期
2	E-1102	脱轻塔气相一冷器	1	φ1000×6051	140/50	0.1/0.6	碳钢	裂解碳九碳十 LT	利旧	碳九二期
3	E-1103	脱轻塔塔釜再沸器	1	φ900×4288	260/240	0.84/-0.1	碳钢	脱轻裂解碳九碳十	利旧	碳九二期
4	E-1104B	树脂油塔气相一冷器	1	φ1200×6120	140/60	-0.1/0.6	碳钢	树脂油	利旧	碳九二期
5	E-1106	树脂油塔塔釜再沸器	1	φ1200×4562	280/240	0.84/-0.1	碳钢	裂解碳九碳十	利旧	碳九二期
6	E-1108	脱胶质塔塔釜外采冷 凝器	1	φ520×3888	220/60	1.0/0.8	碳钢	裂解碳九碳十 HV	利旧	碳九二期
7	E-1109	脱轻塔气相后冷器	1	φ426×3958×10	-15/120	0.66/-0.1	碳钢	CPD、水	利旧	碳九二期
8	E-1110	树脂油塔气相后冷器	1	φ520×3778×10	-15/100	0.6/-0.1	碳钢	CPD、水	利旧	碳九二期
9	E-1114	脱胶质塔气相冷凝器	1	φ700×7086×12	80/180	0.55/0.98	碳钢	裂解碳九碳十 LT	利旧	碳九二期
10	E-1115	脱胶质塔塔釜再沸器	1	φ800×3926	220/300	-0.1/1.0	碳钢	裂解碳九碳十 HV	利旧	碳九二期
11	E-1117	脱胶质塔气相后冷器	1	φ426×3958×10	-15/96	0.6/-0.1	碳钢	CPD、水	利旧	碳九二期
		合计	11							

3.1-17 碳九分离单元主要设备一览表（4）

序号	位号	设备名称	数量 (台)	设备类型	设计参数		材质	介质	设备状态	位置
					流量 m <sup>3</sup> /h	扬程 m				
1	P-401A/B	碳九进料泵	2	离心泵	15	40	碳钢	裂解碳九碳十	利旧	常压罐组
2	P-1101A/B	脱轻塔进料泵	2	离心泵	15	45	碳钢	裂解碳九碳十	利旧	碳九二期
3	P-1102A/B	脱轻塔回流泵	2	离心泵	13	50	碳钢	裂解碳九碳十 LT	利旧	碳九二期
4	P-1103A/B	脱轻塔塔釜循环泵	2	离心泵	105	15	碳钢	脱轻裂解碳九碳十	利旧	碳九二期
5	P-1104A/B	脱轻塔塔釜采出泵	2	离心泵	13	50	碳钢	脱轻裂解碳九碳十	利旧	碳九二期
6	P-1105A/B	树脂油塔回流泵	2	离心泵	30	60	碳钢	树脂油	利旧	碳九二期
7	P-1107A	树脂油塔釜循环泵	1	离心泵	200	17	碳钢	裂解碳九碳十	利旧	碳九二期
8	P-1108A/B	树脂油塔釜采出泵	2	离心泵	8	40	碳钢	裂解碳九碳十 HV	利旧	碳九二期
9	P-1112A/B	脱胶质塔釜采出泵	2	离心泵	2	60	碳钢	裂解碳九碳十 HV	利旧	碳九二期
10	P-1113A/B	脱胶质塔釜循环泵	2	离心泵	108	40	碳钢	裂解碳九碳十 HV	利旧	碳九二期
11	P-1114A/B	脱胶质塔回流泵	2	离心泵	5	40	碳钢	裂解碳九碳十 LT	利旧	碳九二期
		合计	21							

## 3.1.9 物料平衡

## (1) 装置物料平衡

表 3.1-18 装置物料平衡表

投入				产出			
物料	kg/h	t/a	备注	物料	kg/h	t/a	备注
裂解碳九碳十	6250	50000	用于C9分离单元	轻芳烃碳九	1125	9000	副产品
双环戊二烯	5067	40536	用于聚合反应	重芳烃碳九	750	6000	副产品
*间戊二烯/苯乙烯	1000	8000	间戊二烯与苯乙烯不同时加入，使用比例1:1	加氢石油树脂（含除尘器收集树脂）	7500	60000	产品
加氢溶剂	8500	/	单次加入循环使用	液体树脂	2325	18600	副产品
聚合溶剂	9000	/	单次加入循环使用	未聚碳五	750	6000	副产品
甲醇	750	6000	用于制氢	加氢溶剂	8500	/	循环使用
脱盐水	418	3344	用于制氢	聚合溶剂	9000	/	循环使用
/	/	/	/	废催化剂带出	0.35	2.8	危废带出
/	/	/	/	解析气	1031.25	8268	至新建RTO装置
/	/	/	/	工艺废气	0.7	5.2	
/	/	/	/		1.2	1.2	
/	/	/	/	粉尘	1.5	2.8	至除尘系统
合计	30985	107880	/	合计	30985.00	107880	/

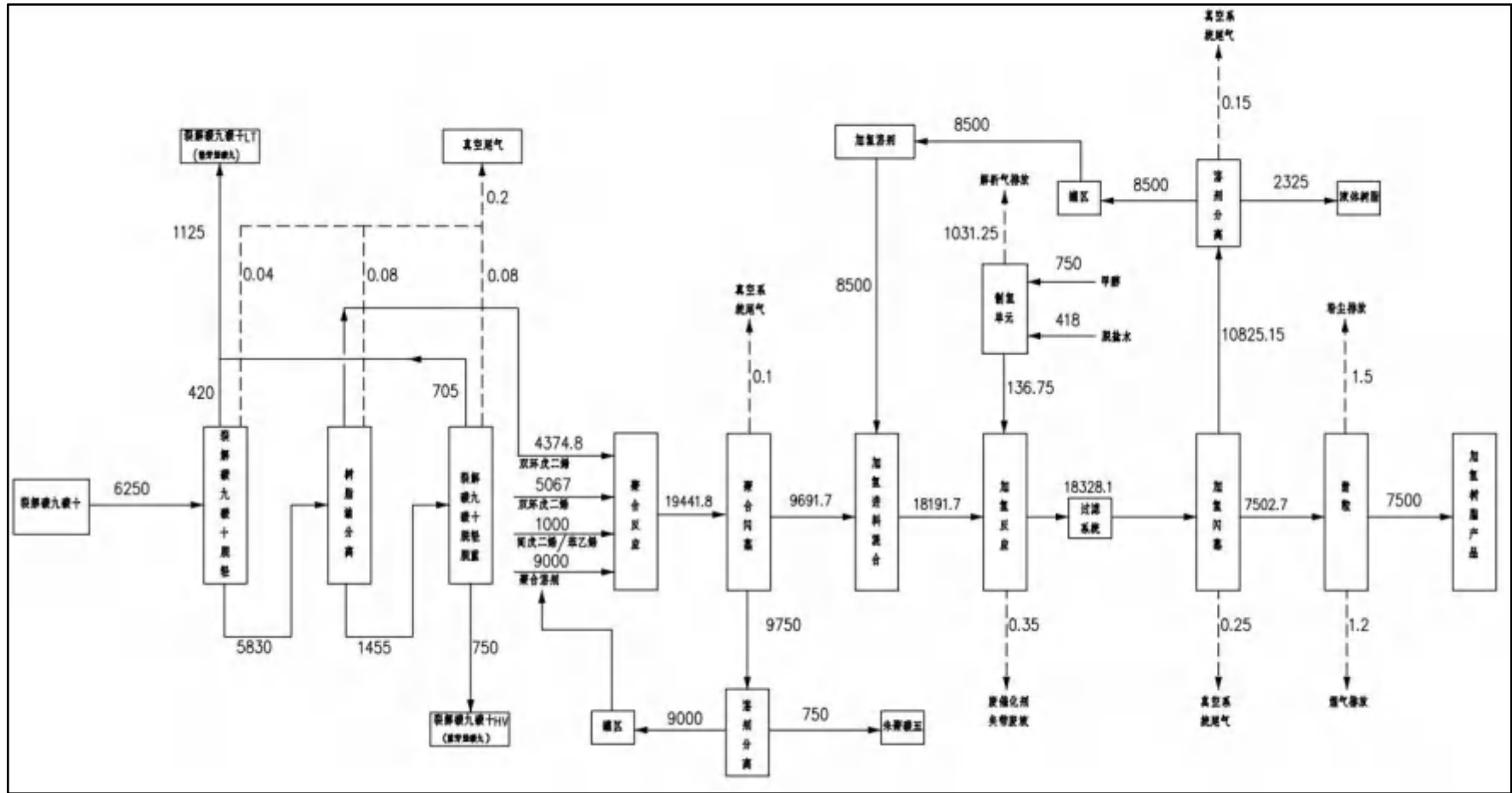


图 3.1-1 本项目物料平衡图 单位 kg/h

## 3.2 公辅工程

### 3.2.1 给水

本工程中的给水系统充分依托和利用厂区现有供水系统，由大港石化产业园市政供水系统供给，共分为生活给水系统、生产给水系统、除盐水系统、循环水系统、高压消防水系统，其具体划分情况如下所示：

#### (1) 生活给水系统

生活给水主要用于装置及辅助生产设施操作人员生活用水用水，温度：常温；压力：0.3MPa。本次装置改造部分由于在原地进行，不新增员工，因此不新增生活污水。

#### (2) 生产给水系统

生产给水系统主要用于装置区地面清洗和公用工程站补水，生产过程中无生产用水使用，本项目为在现有装置区的改造，不新增生产用水。

#### (3) 脱盐水系统

目前厂区内现有1套规模为1t/h的脱盐水系统，采用工艺为“砂滤碳滤+RO反渗透”，本项目改造完成后预计脱盐水使用量为0.418t/h（较改造前增加0.368t/h），主要用于制氢单元，现有的脱盐水系统能够满足本次改造需求。

#### (3) 循环冷却水系统

该公司现有1座规模为1600m<sup>3</sup>/h的循环水站，设置有1台1600m<sup>3</sup>/h的循环水泵（另设2台800m<sup>3</sup>/h备用），本次改造完成后各循环水使用单元的使用情况如下表所示。

表 3.2-1 循环水使用情况一览表

编号	循环水用水工序	循环量 (m <sup>3</sup> /h)		改造后变化情况 (m <sup>3</sup> /h)
		改造前	改造后	
	碳九一期、二期工程	500	0	-
1	碳九分离单元	600	200	-400
2	加氢闪蒸工序	100	350	+250
3	碳五分离工序	150	350	+200
4	聚合闪蒸工序	150	550	+450
5	制氢单元	10	30	+20
6	合计	1510	1480	-30

由上表可知，改造后冷却循环水使用量减少，现有循环水站规模能够满足本次改造需求，但鉴于原循环水塔老化较为严重，故本次增产扩能拟对原2座凉水塔进行更换。

#### (4) 消防给水系统

目前，厂区生产单元防火类别为甲类，消防水量为 150L/s（540m<sup>3</sup>/h），供水压力 1.0MPa，火灾延续时间按 3 小时。罐区消防水量为 150L/s，供水压力 1.0MPa，火灾延续时间按 3 小时。本项目在原有生产单元框架改造，不新增罐区，因此现有消防给水系统能够满足本项目需求。

### 3.2.2 排水

#### (1) 生活污水排水系统

主要接收员工的生活污水，采用重力流排入现有生活污水排水系统，进入厂区现有污水处理站，本项目不新增生活污水排放。

#### (2) 生产污水排水系统

本项目运营过程中无新增的生产废水排放；

冷却循环系统日排水量为 3.54m<sup>3</sup>/h，折合日排水量为 85m<sup>3</sup>/d，较改造前减少 10.4m<sup>3</sup>/d；

脱盐水系统纯水：浓水占比为 2:1，据此核算本项目排浓水排放量为 0.209m<sup>3</sup>/h，折合日排放量为 5.016m<sup>3</sup>/d，较改造前增加 4.416m<sup>3</sup>/d。

#### (3) 污染雨水排水系统

本系统接收本装置被污染的雨水，本装置的塔区、泵区和检修区等均为被污染地区，污染的雨水量按 30mm 水深乘以污染区面积计算，在装置区采用密闭的重力排水系统排至厂区污水处理站进行处理，本项目改造完成后不会增加污染雨水排放量。

#### (4) 雨水排水系统

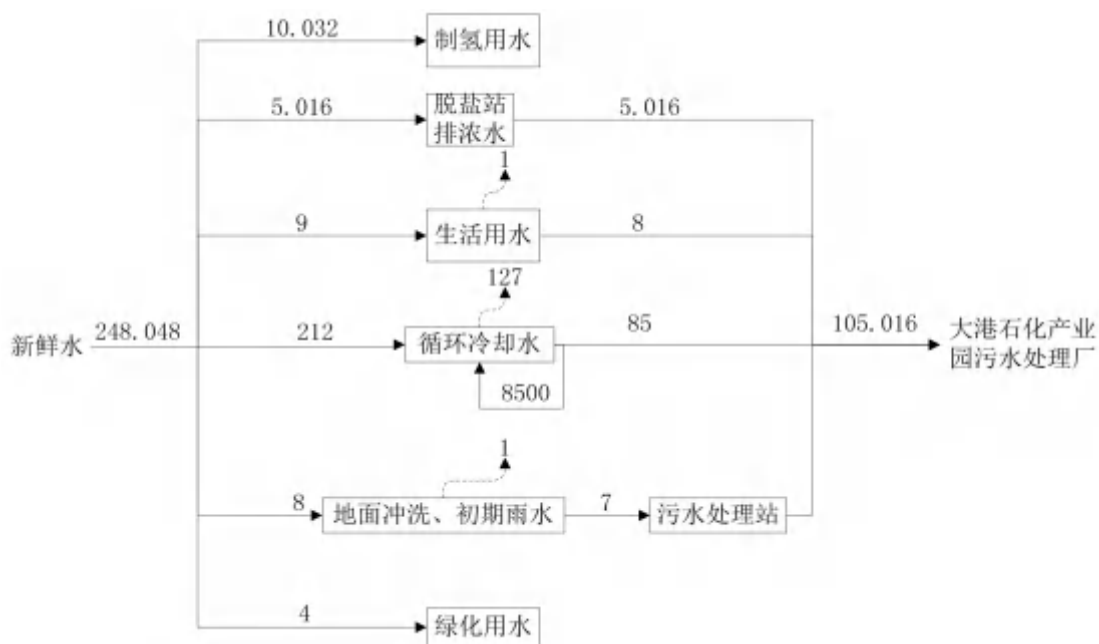
本系统接收本装置污染区的后期雨水和生产装置其它地区没有被污染的雨水，以重力流的形式分散、就近排入工厂的雨水排水系统，本项目改造完成后不会增加雨水排放量。

综上，本装置给排水平衡如下表所示：

表 3.2-2 改造后全厂用排水情况一览表

序号	用水名称		用水量		变化量 m <sup>3</sup> /d	排水 率%	排水量		变化量 m <sup>3</sup> /d
			m <sup>3</sup> /d	m <sup>3</sup> /a			m <sup>3</sup> /d	m <sup>3</sup> /a	
1	生活用水		9	2970	0	80	8	2640	0
2	脱盐 水站	制氢用 水	10.032	3310.6	+8.832	0	0	0	0
		排浓水	5.016	1655.3	+4.416	100	5.016	1655.3	+4.416

3	循环冷却系统 补水	212	69960	-28	40	85	28050	-10.4
4	地面冲洗、初期 雨水	8	2640	0	87	7	2310	0
	绿化用水	4.0	1320	0	0	0	0	0
	合计	248.048	81855.9	-14.752	/	105.016	34655.3	-5.984

图 3.2-1 全厂水平衡图 (m<sup>3</sup>/d)

### 3.2.3 供电

依托公司现有供电系统及变电设施，电源电压为 10kV。增产扩能后总用电负荷需要容量约为 2133kw，包括造粒除尘系统新增 30kw，本生产单元界区内用电负荷的电压等级为 10kV 和 380/220V，正常情况下依托现有 1 台变压器运行，负责所有用电负荷，当变压器故障或检修时，由 EPS 供电给重要设备即二级负荷用电，满足生产区域安全生产的需求。

### 3.2.4 氮气

本项目氮气主要用于罐区氮封、设备检维修时氮气置换及保压、产品装车等工序。目前厂内公用工程站现有 1 台 200Nm<sup>3</sup>/h 制氮机（纯度为 99.5%），本次改造完成后氮气用量需求增加约 400Nm<sup>3</sup>/h，为此本次拟增加 1 台 450Nm<sup>3</sup>/h 制氮机（纯度为 99.5%），用于满足改造后的需求。

### 3.2.5 压缩空气

本项目压缩空气主要用于仪表用风、气动装置及吹扫等。依托现有空压机站

房内现有3台空压机，本次改造更换其中1台，更换后总加工能力为5000Nm<sup>3</sup>/h，为本项目提供压缩空气的需求。

### 3.2.6 供冷

本项目冷冻水用于真空尾气和闪蒸尾气的冷却，依托厂内现有的1座120t/h的冷冻水系统，制冷剂采用R134a，设计热负荷为20.99 Kcal/h×10<sup>4</sup>，改造完成后冷冻水用量需求为32t/h，热负荷需求为5.69 Kcal/h×10<sup>4</sup>，能够满足本项目需求。所用制冷剂不属于《中国受控消耗臭氧层物质清单》（2010年第72号文）所列臭氧层物质。

### 3.2.7 供热

本项目供热依托厂内现有的1台600万Kcal/h温度为340℃高温导热油炉和1台300万Kcal/h温度为320℃中温导热油炉，设计总供热负荷为900 Kcal/h×10<sup>4</sup>。本项目拟新增低温导热油循环泵、低温导热油冷却器、低温导热油高位油槽，并更换高温油循环泵。改造前后，导热油系统热负荷情况如下表所示，由表可知，本项目建成后全厂供热需求减少，现有供热能力能够满足需求。

表 3.2-3 改造前后热负荷情况对比

项目名称	加氢 A 线单元	加氢 B 线单元	碳九一期、二期装置区	合计	单位
扩建前热负荷	202×10 <sup>4</sup>	120×10 <sup>4</sup>	429×10 <sup>4</sup>	751×10 <sup>4</sup>	Kcal/h
扩建后热负荷	211×10 <sup>4</sup>	290×10 <sup>4</sup>	225×10 <sup>4</sup>	726×10 <sup>4</sup>	Kcal/h
扩建前后热负荷对比	9×10 <sup>4</sup>	170×10 <sup>4</sup>	-204×10 <sup>4</sup>	-25×10 <sup>4</sup>	Kcal/h

### 3.2.8 天然气

本项目天然气主要作为导热油炉燃料，改造后新建的 RTO 装置采用电加热，不再设置天然气补燃。改造后不再补充天然气，本次改造完成后供热需求降低，因此天然气使用量降低。改造后使用情况如下表所示：

表 3.2-4 天然气用量一览表

使用地点	改造前		改造后		改造后变化量		备注
	Nm <sup>3</sup> /h	万 Nm <sup>3</sup> /a	Nm <sup>3</sup> /h	万 Nm <sup>3</sup> /a	Nm <sup>3</sup> /h	万 Nm <sup>3</sup> /a	
F-1001 3500kW	275	220	275	220	0	0	热效率按 92% 计
F-1002 7000kW	549	439.2	530	420	-19	-15	
废气焚烧	15	1.2	0	0	-15	-1.2	



系统							
食堂	15	0.27	15	0.27	0	0	
合计	909	715.47	835	641.47	-34	-16.2	

表 3.2-5 天然气组分组成及性质一览表

成分	CH <sub>4</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> S	总硫 (mg/m <sup>3</sup> )	高热值 (MJ/m <sup>3</sup> )	低热值 (kJ/m <sup>3</sup> )
含量	96.1 6	1.09 6	0.13 6	2.5 4	0.00 1	0.000 2	100	35.84	32970

### 3.2.9 火炬系统

本项目非正常工况下，依托厂内现有的火炬系统，该火炬系统设置有4级燃烧系统，各级燃烧系统对应处理能力如下表所示。由下表可知，本项目火炬系统满足改造后的需求。

表 3.2-6 地面燃烧处理系统设置情况一览表

级别	设计处理能力 (t/h)	燃烧器台数	适用状况	各状态预估处理量
一级燃烧系统	1.8	2		
二级燃烧系统	3.6	4	非正常工况 (开、停车)	/
三级燃烧系统	5.5	6	事故工况	/
四级燃烧系统	9.1	10	事故工况	/
合计	20	22	/	/

## 3.3 工艺流程及产排污环节分析

### 3.3.1 总体工艺流程

本次改造完成后，树脂加氢A线和B线的总体生产工艺原理及流程大体不变，包括聚合单元、加氢单元和造粒单元，辅助配套碳九分离单元、加氢溶剂分离单元、制氢单元。改造后总体工艺路线如下图所示：

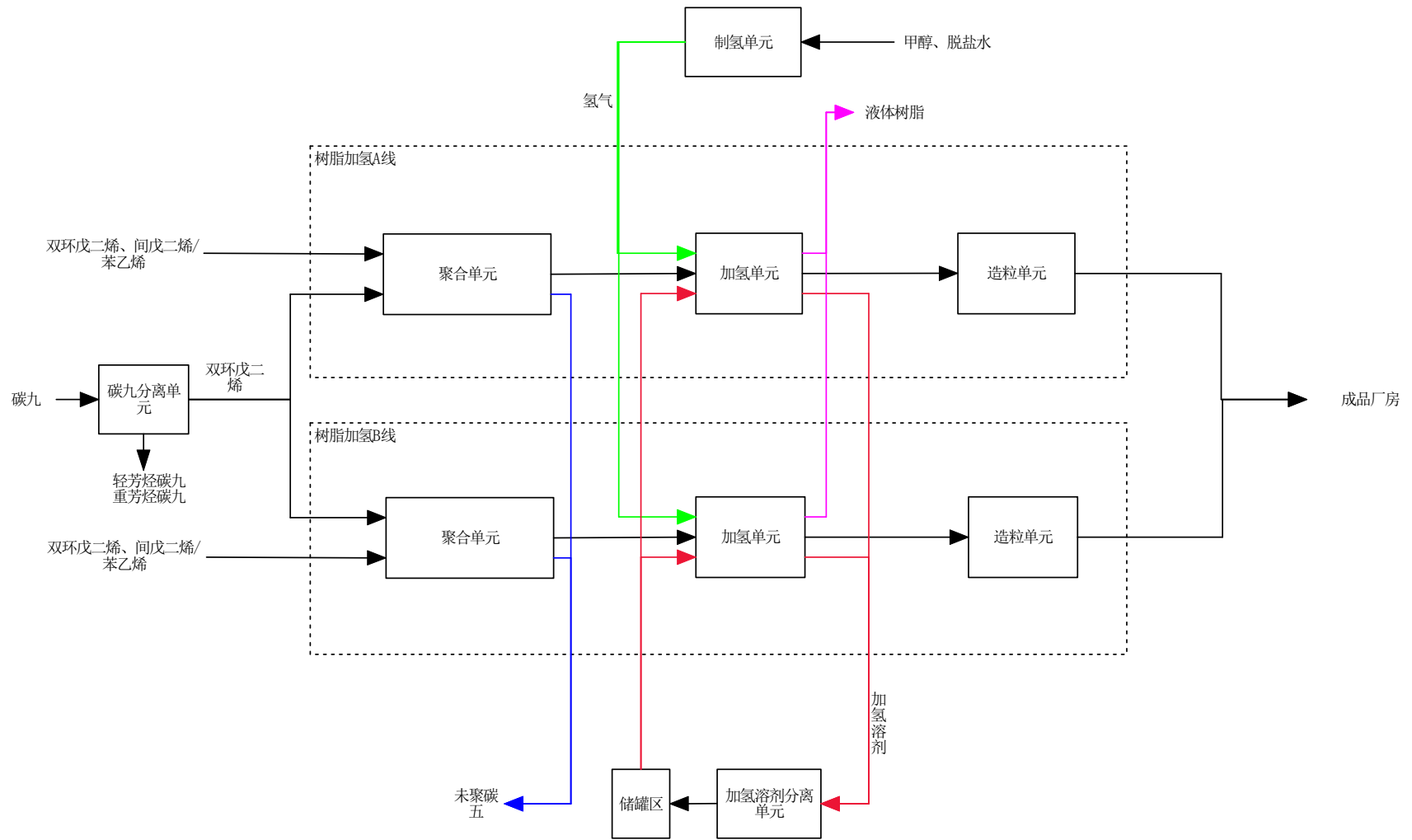
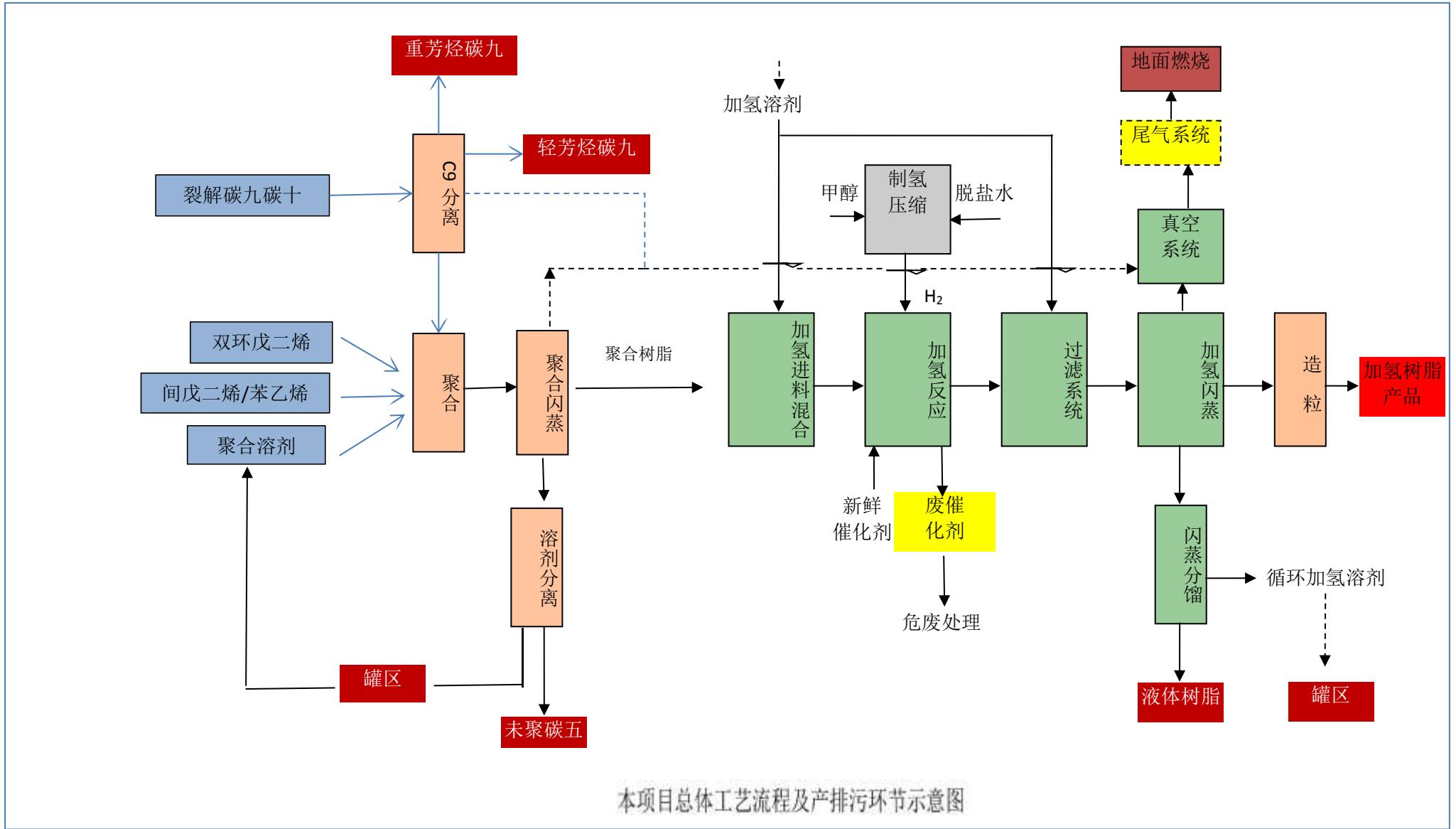


图 3.3-1 本项目全厂总体物料走向示意图



### 3.3.2 C9 分离单元

本次改造拟停用现有碳九二期部分生产设备，利旧现有 3 座分离塔，新增部分设备作为 A、B 线共用的 C9 分离单元。

其工艺流程描述情况如下所示：

来自罐区的裂解碳九碳十原料经输送泵输送至碳九原料缓冲罐，然后经脱轻塔进料泵经进料预热器加热后进入脱轻塔 T-1101 塔。塔顶气相经一级冷凝后进入回流罐，冷凝液为轻芳烃碳九，回流至储罐区；未冷却的气相经后冷器冷凝，冷凝液为塔釜残液（重芳烃碳九），回流至储罐区。T-1101 塔系统的真空由真空泵提供，真空尾气（G1-1）引入废气处理系统。

塔釜的液相经采出泵输送至双环戊二烯塔 T-1102，塔顶气相为双环戊二烯，经气相冷凝器冷凝后进入回流罐，通过回流泵输送至聚合原料缓冲罐。冷却后的气相经后冷器冷凝后为塔釜残液（重芳烃碳九），回流至储罐区。T-1102 的真空由真空泵提供，真空尾气（G1-2）引入废气处理系统。

塔釜液相经外采泵输送至脱胶质塔 T-1103 塔。T-1103 脱胶质塔顶气相经一级冷凝器冷凝，凝液为轻芳烃碳九，回流至储罐区。一级冷却后的气相经气相后冷器冷凝，凝液为塔釜残液（重芳烃碳九），回流至储罐区。塔釜液相为重芳烃碳九，经塔釜外采泵输送至储罐区。T-1103 塔的真空由真空泵提供，真空尾气（G1-3）引入废气处理系统。

### 3.3.3 加氢树脂 A 线和 B 线

本次改造后，加氢树脂 A 线和 B 线生产能力扩大，生产工艺保持不变。加氢树脂生产过程包括聚合单元、加氢单元，造粒单元等三大部分。

以来自罐区及碳九分离单元的双环戊二烯为原料，与间戊二烯、苯乙烯和聚合溶剂原料首先进入聚合工序进行聚合，生产双环戊二烯石油树脂；再进入闪蒸工序，经过两级闪蒸的顶部气相凝液进入溶剂分离塔，底部液相为 C9 树脂溶液。溶剂分离塔顶蒸馏出未聚碳五，塔底为熔融状态液体 C9 树脂溶液，塔侧采出循环溶剂；碳九树脂进入加氢工序，和氢气采用环路式加氢工艺，生产液态加氢树脂；加氢树脂进入造粒工序，经过循环水冷却，液体树脂转成固体粒装树脂。

详细流程如下所述：

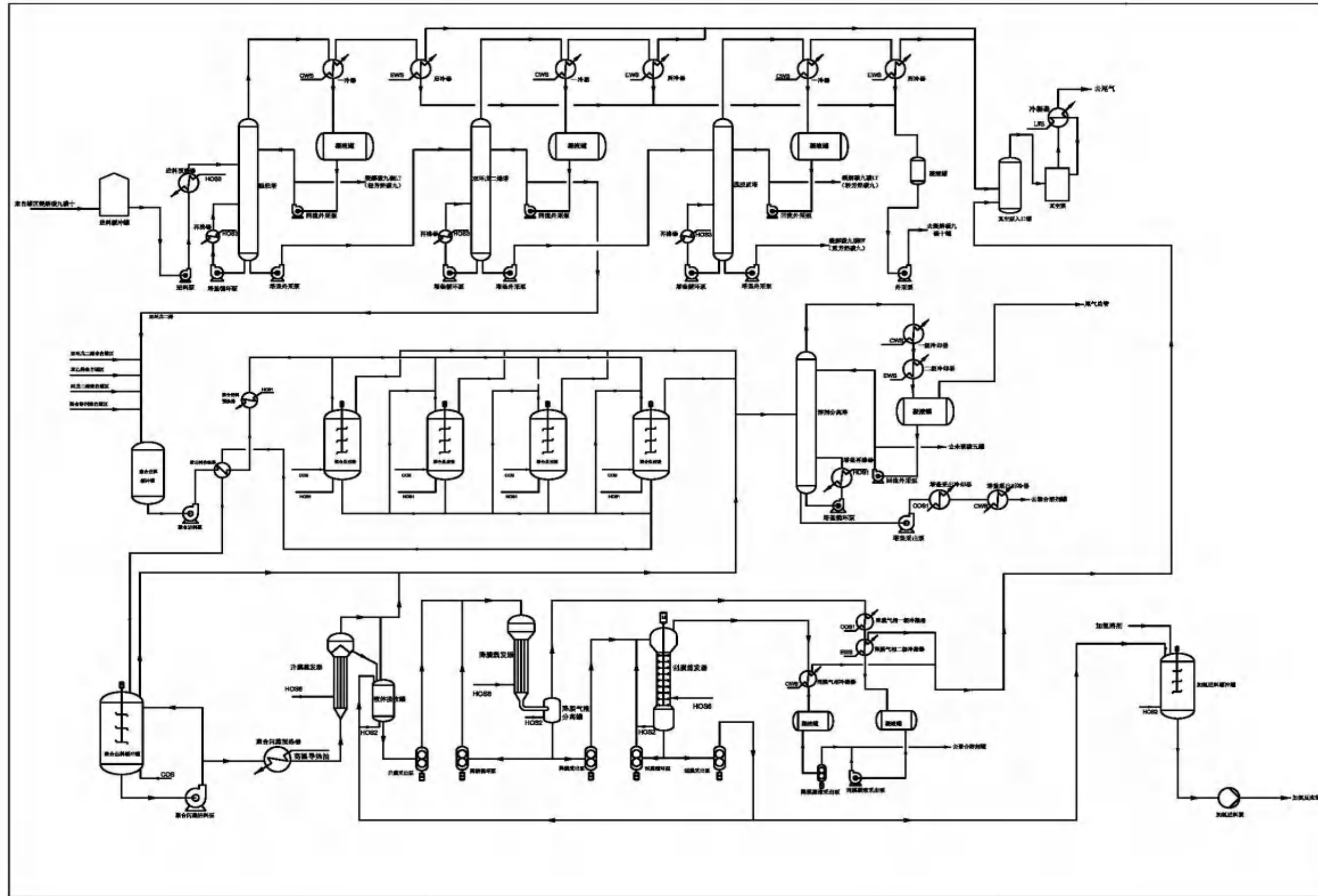


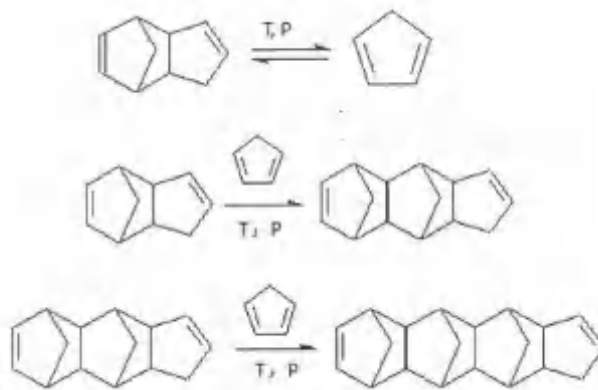
图 3.3-2 本项目工艺及设备流程简图（碳九单元+聚合单元）

### (1) 聚合单元

聚合单元反应机理为双环戊二烯在 260℃ 时发生解聚聚合可逆反应，双环戊二烯和解聚后的环戊二烯发生三聚反应，以此类推形成高分子树脂。

采用高温引发聚合的工艺，双环富集液在高温导热油加热下，进行聚合反应，通过流量控制反应时间，聚合 10~25h，双环戊二烯在一定温度和压力下，通过自由基聚合反应生产双环戊二烯石油树脂。

原料双环富基液中有效组分为双环戊二烯，同时还有不参与反应的混合三甲苯等，反应过程中产生副产品未聚 C5、溶剂，仅液体树脂为不转化物质，此工序中参与反应的物质转化率为 95%，收率约为 95%。



聚合反应方程式

#### ① 聚合工序

来自罐区的双环戊二烯、间戊二烯/苯乙烯和聚合溶剂经由输送泵，按照一定质量比输送到聚合进料罐（温度：33℃，压力：0.05MPaG）。

混合后通过泵送经聚合进料预热器预加热至 185℃，依次经 4 座聚合反应釜（反应釜：17.6m<sup>3</sup>，压力：1.2MPaG，温度：260℃，液位：70%）通过流量控制反应时间，聚合 10~24h 后，反应完成后进入聚合出料缓冲罐。

反应后物料通过泵输送经预热器预热后进入聚合升膜初闪，初闪气相进入聚合闪蒸溶剂分离塔（T5301），塔顶（温度：20~70℃，压力：0.05~0.25MPaG）蒸馏出未聚碳五，经塔顶冷凝器冷凝后，凝液（未聚碳五）经凝液罐泵送至罐区，不凝气经冷凝后进入尾气系统（G2-1）；塔侧采出循环聚合溶剂，经二级冷凝器冷凝，冷凝温度为 7℃，凝液（聚合溶剂）经侧线采出泵打至罐区循环溶剂罐；塔底物料（树脂液相）经冷却器冷却后泵送至收集罐。

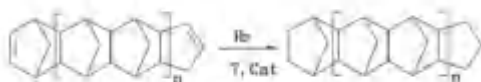
## ② 闪蒸单元

初闪后物料进入收集罐，通过外采泵进入聚合一级闪蒸聚合降膜，然后进入聚合一级闪蒸罐（温度：200~260℃，液位：50%）。一级闪蒸罐的气相（聚合溶剂）经冷凝器冷却后进入罐区。

一级闪蒸聚合降膜树脂液相通过泵进行循环并外采至聚合二级闪蒸，二级闪蒸的气相（聚合溶剂）经冷却器冷却后进入罐区。聚合一级闪蒸系统和二级闪蒸系统的负压，经由真空泵提供，真空泵出口经冷却器对气相进行冷却，不凝气进入尾气系统（G2-2）。二级闪蒸的树脂液相，经泵外采至加氢进料缓冲罐。

### （2）加氢单元

树脂加氢反应机理为双环树脂在一定温度下，通过催化剂的催化作用，和氢气反应生产加氢双环树脂。原料为聚合单元产生的双环富基液，理论生成的可参与反应的液体树脂，转化后生产加氢树脂，转化率约为99.4%，同时生成饱和的液体树脂，与前述工序生成的不饱和液体树脂一并作为液体树脂副产品。具体反应方程如下：



树脂加氢反应方程式

### ① 原料混合工序

二级闪蒸罐出来的熔融状态液体 C9 树脂溶液，经泵送入 C9 树脂进树脂缓冲罐，然后通过泵将树脂和罐区来的加氢溶剂按照一定配比进入树脂进料混合罐充分混合。当溶液配完并调整至所要温度后，由泵将树脂混合液分别打至加氢反应釜。

### ② 催化加氢、过滤工序

氢气通过氢气压缩机压缩后（9.0~16.0MPa）进入加氢反应器，反应器中同时加进加氢催化剂，后经循环泵循环进行加氢反应，加氢反应器由导热油循环泵提供热量，冷却由空冷器提供。

加氢后的树脂液（混合有催化剂颗粒）进入产品过滤器，过滤后的液相采至保安过滤器中进一步过滤，目的是保证催化剂颗粒充分拦截，过滤后的液相（树脂液）泵至加氢闪蒸系统，气相经冷却后进入尾气系统（G3-1）。过滤器需要进

行反吹，加氢反应器的催化剂淘汰，经 V-2502（温度：200~300℃，压力：0.2~1.9MPaG）罐进行催化剂溶液淘汰，排出废催化剂废渣。过滤过程中所用冲洗溶剂来自罐区的加氢溶剂罐，过滤后会产生废催化剂（S1）作为危险废物处理。

### ③ 闪蒸工序

过滤后的树脂液进入加氢闪蒸初闪罐，罐底树脂液经泵进入加氢树脂闪蒸缓冲罐，蒸发器和加氢树脂中轻组分合并经冷凝器冷凝，不凝气去尾气系统(G2-4)，凝液去加氢蒸发器凝液接收罐。

加氢闪蒸进料经泵输送进入加氢一级闪蒸，闪蒸后气相经去分离塔 T-6302 塔分离，塔顶气相经冷凝器冷凝产生凝液（加氢溶剂），凝液进入凝液罐，塔底液相（液体树脂副产品）由泵送去罐区储罐。

加氢一级闪蒸后的液相经泵送至加氢二级闪蒸（温度 260~300℃，压力为 -70~-90KPaG），二级闪蒸气相经 T-6301 塔，塔顶气相经冷凝器冷凝进入凝液罐，塔底液相（液体树脂副产品）经外采泵送去罐区储罐内。

加氢二级闪蒸器底部的液相经外采泵送入造粒缓冲罐。缓冲罐由泵将树脂经循环冷凝至要求温度，然后经换热器后进入造粒单元。

凝液罐凝液（加氢溶剂）一部分为分离塔回流，多余部分采出至加氢溶剂精制单元。

加氢一级闪蒸和二级闪蒸等闪蒸系统均采用负压操作，由真空泵经入口缓冲罐抽出实现，真空泵出口经气相冷凝器冷却后，不凝气进入尾气（G3-2），液相（加氢溶剂）经泵打往罐区。



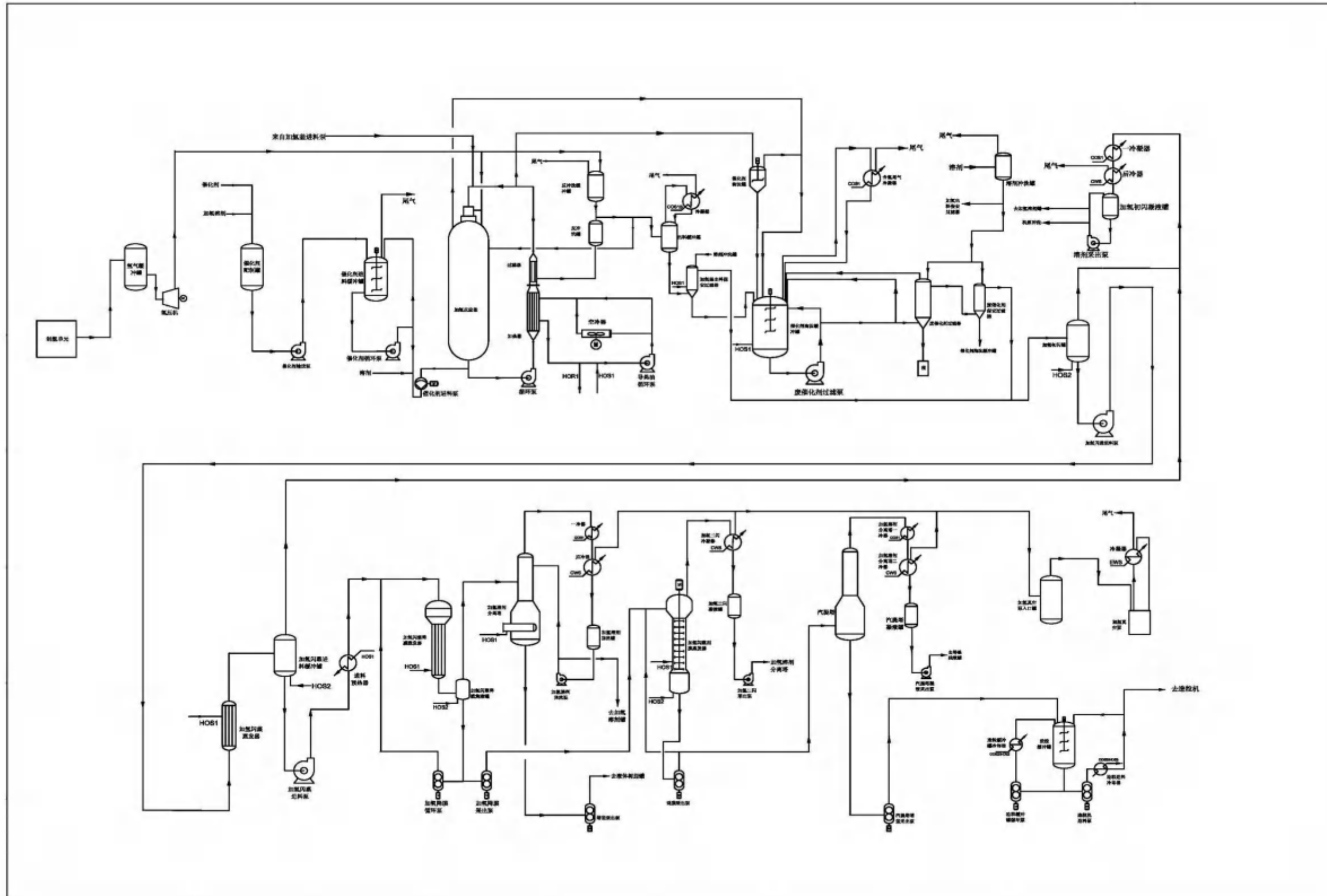


图 3.3-3 本项目工艺及设备流程简图（制氢单元+加氢单元+造粒单元）

### 3.3.4 造粒单元

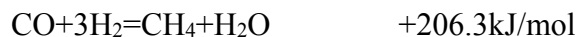
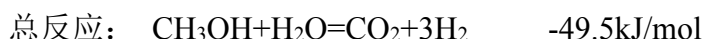
改造后，重新启用的1#造粒厂房作为加氢树脂A线配套的造粒单元，共配备3台造粒机，单台处理量为1.5t/h；现有的2#造粒厂房作为加氢树脂B线配套的造粒单元，共配备2台造粒机，单台处理量为3t/h。2座造粒厂房采用相同的生产工艺及废气处理措施。

经闪蒸后的加氢树脂由输送泵进入造粒机布料器，经过循环水冷却，液体树脂转成固体颗粒状树脂，进入包装机，包装入库。造粒机全段冷却水冷凝，后段低温水冷凝，通过冷却钢带降温。

造粒机机头配备有引风机，机头烟气（G4）经“机头管路+滤筒除尘器前处理+RTO装置”处理后经由1根排气筒P1排放；机尾含尘废气和包装过程中产生的包装废气主要为颗粒物（G5），由引风机将含尘废气经脉冲式布袋除尘器进行收集处理。回收的粉尘料作为树脂产品外售。

### 3.3.5 制氢单元

本次改造优化导热油炉供热管路，更换催化剂，将2套甲醇裂解制氢装置（A线规模为300Nm<sup>3</sup>/h；B线规模为1200Nm<sup>3</sup>/h；）并线使用，2套装置共同为2条生产线进行配套。过程为甲醇与脱盐水的蒸汽混合物在转换器中加压催化裂解和转化一步完成，生成H<sub>2</sub>和CO<sub>2</sub>，其反应机理如下：



#### ①原料汽化过程

在加压条件下，将甲醇和脱盐水按规定比例混合，用泵加压送入系统进行预热、汽化过热至转化温度的过程。该工序目的是为甲醇催化裂解、转化反应提供规定的原料配比、转化温度等条件。

#### ②催化裂解

在规定温度和压力下，原料混合蒸汽在转化器（D101）中进行气相催化反应，同时完成催化裂解和转化两个反应。该工序的目的是完成化学反应，得到主

要含氢气和二氧化碳的转化气体。

### ③冷却冷凝

生成的高温转化气在换热器中被原料液冷却，再经冷凝器与循环冷却水进行第三次热交换，将转化器下部出来的高温转化气经两次换热冷却、冷凝降到常温。该工序目的是降低转化气温度，冷凝转化气中的甲醇、脱盐水等组分。

### ④气液分离

含有氢气、二氧化碳和少量甲醇、水的低温转化气，进入气液分离器（F103）进行气液分离，气体从分离罐上部去 PSA 工段进行提纯，被分离出来的甲醇、水至原料液储罐（F102）中与来自用户的脱盐水混合循环使用。该工序目的是将转化气中未转化完的甲醇和水收集后循环使用，塔顶制得转化气送 PSA 工段。

### ⑤氢气提纯

项目采用变压吸附（简称 PSA）法从甲醇裂解气(原料气)中提纯氢气。采用 PSA 气体分离技术从甲醇裂解转化气中提纯氢气的原理是利用吸附剂对不同吸附介质的选择性和吸附剂对吸附介质的吸附容量随压力改变而变化的特性。在高压下吸附原料气中的杂质组分、低压下脱附这些杂质而使吸附剂获得再生。整个操作过程均在环境温度下进行。

来自气液分离器的气体自下而上进入吸附塔，通过装填在吸附塔内的吸附剂将气体中的杂质组分，如 CO、CO<sub>2</sub>，CH<sub>4</sub> 及残留的甲醇吸附掉，产品氢气则穿过床层，作为产品气体由塔顶输出。当床层吸附饱和后，降低压力，吸附剂中的杂质组分解吸出来，从而使吸附剂得到再生。由吸附剂中解吸出来的解吸气（G）则经阻火器引至废气焚烧系统。汽化、过热及转化反应所需热量由外部导热油加热供给。

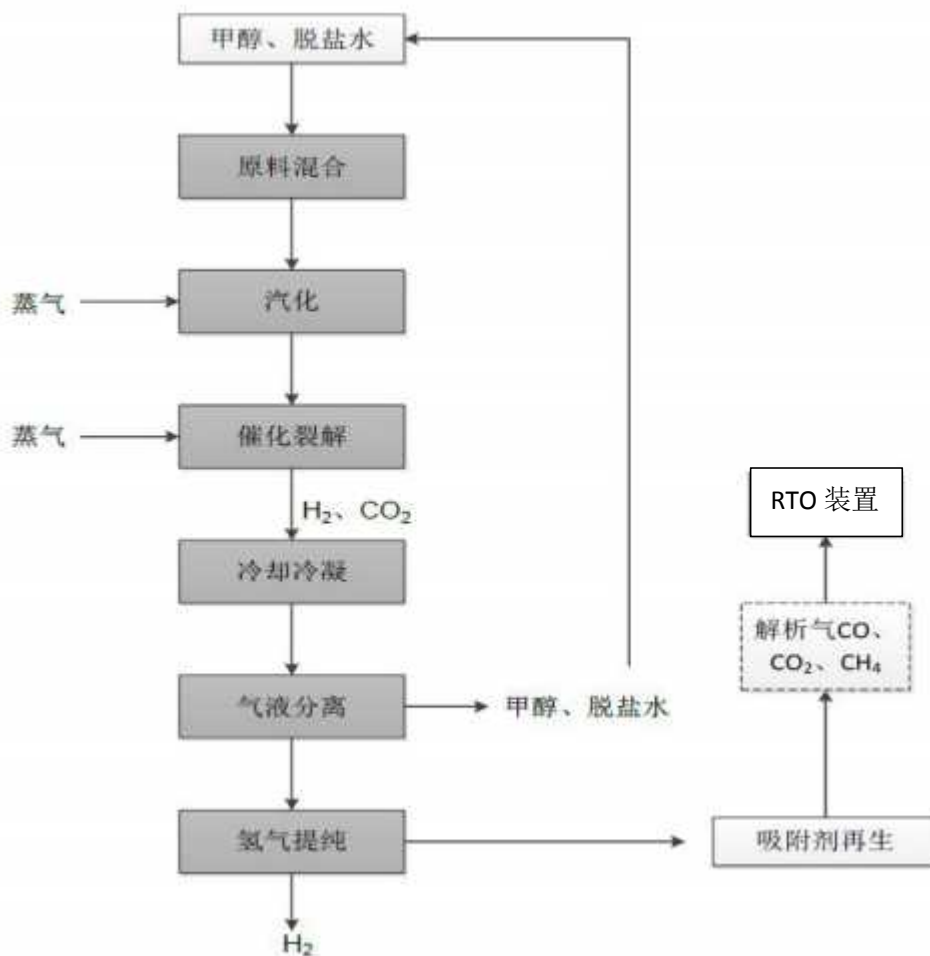


图 3.3-4 制氢单元工艺流程图

### 3.3.6 加氢溶剂精制单元

加氢溶剂精制系统用于对 A 线和 B 线加氢过程中产生的含水率较高的加氢树脂进行精制。其详细工艺流程如下所示：

来自罐区 V-412A 罐的废加氢溶剂，经泵输送到 T-204 溶剂精制塔。塔顶（温度：70-160℃，压力：-40~-95KPaG）精馏出溶剂中的杂质（重芳烃碳九）等，经塔顶一冷凝器冷凝后进入塔顶回流罐，经后冷器冷却后进入凝液回收罐，然后分别经泵送回罐区。

侧线采出溶剂经侧线采出泵输送，经过冷却器冷却后进入加氢溶剂储罐。

塔底液为液体树脂，经由塔釜循环外采泵送去罐区液体树脂罐 V-416 罐。

T-204 塔釜加热经塔釜再沸器加热提供。负压由真空泵提供，真空尾气(G2-6)进入尾气系统。

## 3.3.7 产排污环节汇总

根据前述工程分析，本项目各产排污环节情况如下表所示。

表 3.3-1 本项目产排污环节汇总一览表

产污类别	污染源编号		产污环节	主要污染物	收集措施	处理措施	排放方式
废气	碳九单元	G1	脱轻塔真空泵尾气 G1-1	TRVOC、非甲烷总烃、苯乙烯	装置管路	新建1套RTO装置	经由1根25m高排气筒P1排放
			双环戊二烯塔真空泵尾气 G1-2		装置管路		
			脱胶质塔真空泵尾气 G1-3		装置管路		
	加氢树脂单元	G2	聚合溶剂分离塔塔顶不凝气 G2-1	TRVOC、非甲烷总烃	装置管路		
			闪蒸单元不凝气 G2-2		装置管路		
	加氢工序	G3	过滤真空泵尾气 G3-1	TRVOC、非甲烷总烃	装置管路		
			加氢闪蒸不凝气 G3-2		装置管路		
	造粒	G4	造粒单元机头烟气	TRVOC、非甲烷总烃、颗粒物	机头管路+滤筒除尘器前处理		
			造粒机机尾粉尘		机尾管路		
	G5	包装机粉尘	颗粒物	自动包装机整体引风	依托现有2套布袋除尘器		
溶剂精制	G6	分离塔真空尾气	TRVOC、非甲烷总烃	装置管路	新建1套RTO装置	经由1根25m高排气筒P1排放	
制氢单元	G7	解析气	H <sub>2</sub> 、CH <sub>4</sub> 、甲醇、TRVOC、非甲烷总烃	装置管路	新建1套RTO装置	经由1根25m高排气筒P1排放	
导热油炉	G8	燃气废气	烟尘、氮氧化物、二氧化硫、一氧化碳、烟气黑度	/	低氮燃烧器	分别经由2根15m高排气筒DA003、DA004排放	
储罐区	G9	工作损失废气、呼吸废气 G9-1	TRVOC、非甲烷总烃	氮封+呼吸阀管路连接	新建1套RTO装置	经由1根25m高排气筒P1排放	
		工作损失废气、呼吸废气 (V401A/B、V403A/B)	TRVOC、非甲烷总烃	氮封+呼吸阀管路连接			
装车平台	G10	装车废气	TRVOC、非甲烷总烃	罐车气相平衡	/	/	
废水	循环冷却排水	W1	循环水站	pH、COD、氨氮、SS	依托现有污水管网	/	经由厂区总排口排放

产污类别	污染源编号	产污环节		主要污染物	收集措施	处理措施	排放方式
	脱盐水处理站排浓水	W2	脱盐水处理站	pH、COD、氨氮、TDS			
噪声	机械噪声	N1	机泵、风机	机械噪声	减震、低噪声设备		——
固体废物	生产装置	S1	废催化剂	镍基催化剂、液体树脂	依托现有危废暂存间	委托有资质单位进行统一处置	
		S2	废催化剂包装物	沾染催化剂			
	辅助装置	S3	除尘系统收集粉尘	次品树脂	依托产品车间	作为副产品外售	
		S4	除尘器废布袋	沾染树脂	依托现有危废暂存间	委托有资质单位进行统一处置	

### 3.4 运营期主要污染源及污染物排放情况

根据环境保护部《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》及《排污证许可申请与核发技术规范石化行业》(HJ853-2017)及《污染源源强核算技术指南 锅炉》(HJ991-2018)中的方法,结合前述工程分析,开展污染源强核算。

#### 3.4.1 废气

##### (1) 导热油炉燃烧废气

本项目依托现有2台导热油炉,改造后1#导热油炉天然气用量为275Nm<sup>3</sup>/h,较改造维持不变;2#导热油炉天然气用量为530Nm<sup>3</sup>/h,较改造前减少19Nm<sup>3</sup>/h。

##### ① 烟气量

根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》(HJ991-2018),按照提供的公式进行计算:

$$V_0 = 0.0476 \left[ 0.5\varphi(CO) + 0.5\varphi(H_2) + 1.5\varphi(H_2S) + \sum \left( m + \frac{n}{4} \right) \varphi(C_mH_n) - \varphi(O_2) \right]$$

$$V_{gy} = 0.285Q_{net} + 0.343$$

式中:  $V_{gy}$ —基准烟气量, Nm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>;

$Q_{net}$ —气体燃料低位发热量, MJ/m<sup>3</sup>, 本项目为34.3。

根据上式得到,  $V_{gy}=11.58$  Nm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>。本项目1#导热油炉烟气量为3184.5m<sup>3</sup>/h;减压炉烟气量为6137.4m<sup>3</sup>/h。

##### ② 二氧化硫

根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》(HJ991-2018),本次评价采用类比法计算二氧化硫源强。将改造前导热油炉的实测数据作为类比对象,类比可行性分析如下表所示:

表3.4-1 二氧化硫源强类比可行性分析表

类比对象	燃料	锅炉类型及规模	控制措施
改造前	1#	天然气 3500kW 导热油炉	清洁能源
	2#	天然气 7000kW 导热油炉	清洁能源
改造后	1#	天然气 3500kW 导热油炉	清洁能源
	2#	天然气 7000kW 导热油炉	清洁能源

由上表可知,改造前后2台导热油炉的燃料、设计规模、控制措施均保持一致,具备可类比性。根据实测数据,导热油炉的二氧化硫实测浓度为未检出~12mg/m<sup>3</sup>。偏保守估计,本次改造完成后预测排放浓度按照14mg/m<sup>3</sup>。

经核算，1#导热油炉二氧化硫产生速率为0.045kg/h，年产生量为0.36t/a；2#导热油炉产生速率为0.086kg/h，年产生量为0.688t/a。

### ③ 氮氧化物

燃气锅炉 NO<sub>x</sub> 排放量按照下式计算：

$$E_{NO_x} = \rho_{NO_x} \times Q \times \left(1 - \frac{\eta_{NO_x}}{100}\right) \times 10^{-9}$$

式中： $E_{NO_x}$ ——核算时段内氮氧化物排放量，t；

$\rho_{NO_x}$ ——锅炉炉膛出口氮氧化物质量浓度，mg/m<sup>3</sup>；

$Q$ ——核算时段内标态干烟气排放量 m<sup>3</sup>；

$\eta_{NO_x}$ ——脱硝效率，%；

本项目导热油炉采用低氮燃烧器，根据生产商提供数据，NO<sub>x</sub> 排放浓度不高于45mg/m<sup>3</sup>，本项目取NO<sub>x</sub> 排放浓度45mg/m<sup>3</sup>。本项目烟气排放量分别为1#导热油炉3184.5m<sup>3</sup>/h，2#导热油炉6137.4m<sup>3</sup>/h，由上述公式计算可得，1#导热油炉NO<sub>x</sub>产生速率为0.1433kg/h，2#导热油炉NO<sub>x</sub>产生速率为0.2762kg/h。

### ④ 颗粒物

根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018），本次评价采用类比法核算颗粒物源强，将改造前导热油炉的实测数据作为类比对象，类比可行性分析如下表所示：

表3.4-2 颗粒物源强类比可行性分析表

类比对象	燃料	锅炉类型及规模	控制措施
改造前	1#	天然气 3500kW 导热油炉	清洁能源，未单独设置除尘设施
	2#	天然气 7000kW 导热油炉	清洁能源，未单独设置除尘设施
改造后	1#	天然气 3500kW 导热油炉	清洁能源，未单独设置除尘设施
	2#	天然气 7000kW 导热油炉	清洁能源，未单独设置除尘设施

由上表可知，改造前后2台导热油炉的燃料、设计规模、颗粒物控制措施均保持一致，具备可类比性。根据实测数据，1#导热油炉的颗粒物实测浓度为3.3mg/m<sup>3</sup>，2#导热油炉的颗粒物实测浓度为9.8mg/m<sup>3</sup>。偏保守估计，本次改造完成后颗粒物预测排放浓度为1#导热油炉4mg/m<sup>3</sup>，2#导热油炉预测排放浓度为9.8mg/m<sup>3</sup>。

### ⑤ CO

根据《环境统计手册》（四川科学技术出版社），燃烧1百万立方米天然



气排放的一氧化碳量见下表。

表 3.4-3 燃烧 1 百万立方米燃料气排放的各污染物量 (kg/10<sup>6</sup>m<sup>3</sup>)

污染物	工业锅炉
一氧化碳 (CO)	6.3

本项目 1#导热油炉小时燃气消耗最大量为 275m<sup>3</sup>/h，CO 产生量为 0.00173kg/h；本项目 2#导热油炉小时燃气消耗最大量为 530m<sup>3</sup>/h，CO 产生量为 0.00334kg/h。

综上，本项目导热油炉燃烧废气产生及排放情况如下表所示。

表3.4-4 导热油炉废气排放情况表

污染源名称	烟气量 m <sup>3</sup> /h	SO <sub>2</sub>		NO <sub>x</sub>		颗粒物		CO		排放规律	烟囱高度 (m)
		kg/h	mg/ m <sup>3</sup>	kg/h	mg/ m <sup>3</sup>	kg/h	mg/ m <sup>3</sup>	kg/h	mg/ m <sup>3</sup>		
1#导热油炉	3184.5	0.04 5	14	0.14 33	45	0.012 7	4	0.001 73	0.54	连续	16
2#导热油炉	6137.4	0.84 6	14	0.27 62	45	0.06	9.8	0.003 34	0.54	连续	16

## (2) 工艺尾气

本项目碳九单元真空尾气(G1)、聚合工序废气(G2)、加氢工序废气(G3)、溶剂精制单元(G6)、制氢解析气(G7)、罐区废气(G9)和造粒单元机头烟气(G4)将引入新建的1套RTO处理装置进行处理。

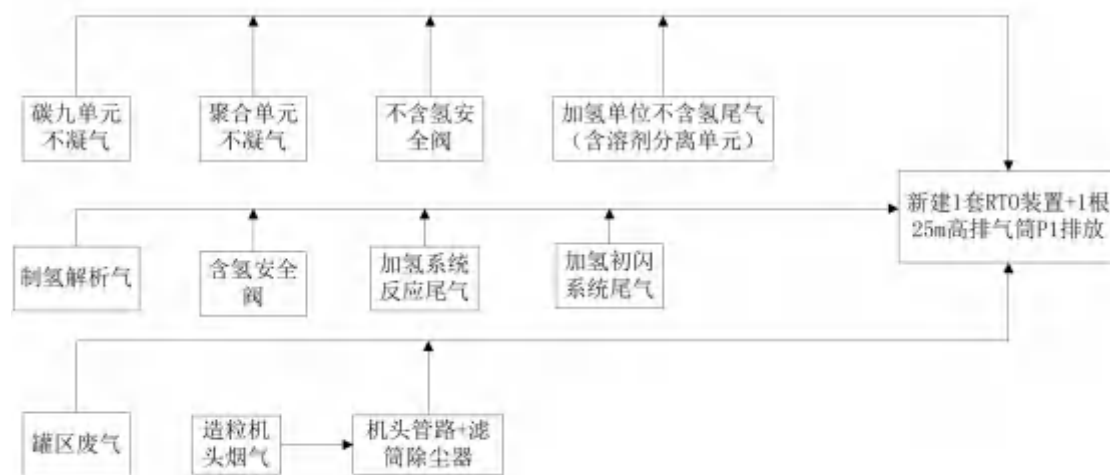


图 3.4-1 工艺废气收集示意图

### ① 制氢解析气 (G7)

甲醇裂解制氢工艺中，副反应生产的 CO、CO<sub>2</sub> 等经氢气提纯过程吸附，降

压后解析，形成解析气，主要成分为CO、CO<sub>2</sub>以及少量的H<sub>2</sub>、甲醇气体等。

根据设计单位提供的物料平衡，解析气产生速率为1031.25kg/h，其中各组成成分占比详见下表。

### ② 装置工艺尾气

本项目各装置工艺尾气主要包括碳九单元真空尾气（G1）、聚合工序废气（G2）、加氢工序废气（G3）、溶剂精制单元（G6），各股废气组成成分如下表所示。

表3.4-5 工艺尾气组成成分一览表（质量分数%）

项目		G1	G2	G3	G6	G7
进气量	kg/h	0.2	0.1	0.25	0.15	1031.25
	Nm <sup>3</sup> /h	0.056	0.033	0.085	0.067	1239.55
甲醇		/	/	/	/	0.1
CO <sub>2</sub>		/	/	/	/	96.253
CH <sub>4</sub>		/	/	/	/	0.151
H <sub>2</sub>		/	/	0.5	/	1.711
CO		/	/	/	/	1.225
H <sub>2</sub> O		9.5	8.3	10.0	22.2	0.547
环戊二烯		49.6	/	/	/	/
甲基环戊二烯		25.7	/	/	/	/
苯乙烯		2.1	/	/	/	/
C10烃		/	43.1	51.7	50.4	/
C5烃		/	34.8	29.2	20.2	/
乙苯		/	1.2	/	/	/
环己烷		/	/	0.8	1.2	/
其他（烃类）		13.1	12.6	7.8	6.0	/
合计		100	100	100	100	100

### ③ 造粒机头烟气

本项目造粒车间机头烟气主要为加氢树脂冷却前挥发的废气，主要成分为未聚合单体及短链聚合体及颗粒物，根据设计单位提供的改造后的物料平衡，工艺废气产生量及组成情况如下表所示：

表3.4-6 造粒机头烟气组成成分一览表（质量分数%）

项目		G4-A线	G4-B线
颗粒物	总量kg/h	0.5	1
	加氢树脂颗粒	100	100
	合计	100	100
有机废气	总量kg/h	0.5	0.7
	H <sub>2</sub> O	45.2	45.2
	C10烃	24	24
	C5烃	17.8	17.8

其他（短链聚合烃）	13	13
合计	100	100

本次改造后，A线和B线造粒机头烟气拟分别设置1套过滤前处理装置，过滤装置参数情况如下表所示：

表 3.4-7 造粒机头烟气前处理措施参数一览表

项目	A线	B线
机头风机	5000Nm <sup>3</sup> /h	8500 Nm <sup>3</sup> /h
装置组成	金属过滤板+2级过滤棉+金属过滤板+高分子过滤板	喷雾过滤+金属过滤板+2级过滤棉+镀锌铝隔过滤
尺寸	尺寸 1600×1000×1100	尺寸 4110×1500×2500
处理效率	90~99%	90~99%

#### ④ 罐区及装卸平台废气

根据前述工程分析，本次改造完成后罐区和装车平台和卸车平台的废气的收集及处理方式如下表所示：

表 3.4-8 本项目罐区废气收集、处理措施一览表

污染源	排放方式	收集、处理措施	排放特征及方式	
压力卧罐区	间戊二烯	非正常工况下泄压	正常工况带压无排放；卸车时设置气相平衡管，工作损失废气返回至罐车内；罐体安全阀连接火炬系统，事故工况下进入火炬系统	正常运行时无
	未聚碳五	非正常工况下泄压	正常工况带压无排放；装车设置气相平衡管，工作损失废气返回至罐体内；罐体安全阀连接火炬系统，事故工况下进入火炬系统	正常运行时无
1#常压罐区	DCPD、裂解碳九碳十	静置损耗、工作损失废气	静置损耗经罐体呼吸阀引入 RTO 装置；卸车时设置气相平衡管，工作损失废气返回罐车内	间歇，静置损耗引入 RTO 装置
	聚合溶剂	工作损失废气	储罐为缓冲罐，正常工况下液位保持稳定，无工作损失废气排放；液位出现变化时，顶出气经罐体呼吸阀引入 RTO 装置	正常运行时无，液位变化时顶出气引入 RTO 装置
	塔釜残液（长空）	/	该储罐日常工况为空置，仅在装置日常维修期间启用，罐体呼吸阀引入 RTO 装置	正常运行时无
	轻芳烃碳九	精制损耗、工作损失废气	静置损耗经罐体呼吸阀引入 RTO 装置；产品装罐时，工作损失废气经罐体呼吸阀引入 RTO 装置	间歇，纳入 RTO 装置
	重芳烃碳九	精制损耗、工作损失废气	静置损耗经罐体呼吸阀引入 RTO 装置；产品装罐时，工作损失废气经罐体呼吸阀引入 RTO 装置	间歇，纳入 RTO 装置
2#常压	DCPD	静置损耗、工作损失废气	静置损耗经罐体呼吸阀引入 RTO 装置；卸车时设置气相平衡管，工作损失废气返回罐车内	间歇，静置损耗引入 RTO 装置

污染源		排放方式	收集、处理措施	排放特征及方式
罐区	苯乙烯	静置损耗、工作损失废气	静置损耗经罐体呼吸阀引入 RTO 装置；卸车时设置气相平衡管，工作损失废气返回罐车内	间歇，静置损耗引入 TO 装置
	加氢溶剂	工作损失废气	储罐为缓冲罐，正常工况下液位保持稳定，无工作损失废气排放；液位出现变化时，顶出气经罐体呼吸阀引入 RTO 装置	间歇，液位变化时顶出气引入 RTO 装置
	液体树脂	静置损耗、工作损失废气	静置损耗经罐体呼吸阀引入 RTO 装置；产品装罐时，工作损失废气经罐体呼吸阀引入 RTO 装置	间歇，纳入 RTO 装置
	甲醇	静置损耗、工作损失废气	静置损耗经罐体呼吸阀引入 RTO 装置；卸车时设置气相平衡管，工作损失废气返回罐车内	间歇，静置损耗引入 RTO 装置
卸车平台	裂解碳九、碳十、双环戊二烯、苯乙烯、间戊二烯、甲醇	卸车废气	卸车时设置气相平衡管，工作损失废气返回罐车内	无排放
装车平台	轻芳烃碳九、重芳烃碳九、未聚碳五、液体树脂	装车废气	装车过程采用密闭管道装车，罐车顶出废气与罐体设置气相平衡管，引入对应储罐	无排放

综上，涉及有机废气排放的罐体设置情况如下表所示：

表 3.4-9 储罐区设置情况一览表

所在罐区	介质组分	周转量	密度	储罐设置	台数	实际罐容	罐型	操作温度，℃	罐组编号
		万 t/a	t/m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	台	m <sup>3</sup>			
1#常压罐区	轻芳烃碳九	0.6	0.87	300	1	300	拱顶	常温	V-407
	重芳烃碳九	0.9	0.92	300	1	300	拱顶	伴热	V-408
	裂解碳九、碳十	5	0.945	3400	1	3400	内浮顶	50	V-401A/B
	DCPD	3.645	0.97	3400	3	9000	内浮顶	50	V-403A/B V-401A/B
2#常压罐区	DCPD	0.405	0.97	500	2	1000	内浮顶	50	V-410A/B
	苯乙烯	0.3	0.95	500	1	500	拱顶	常温	V-415
	液体树脂	0.465	1.01	100	1	100	拱顶	伴热	V-416
	液体树脂	1.395	1.01	300	1	300	内浮顶	常温	V-412B
	甲醇	0.6	0.79	500	1	500	内浮顶	常温	V-417

A. 固定顶储罐损耗是静置损耗与工作损耗的总和。

$$L_T \equiv L_S + L_W$$

式中：

$L_T$  总损失，lb/a；

$L_S$  静置储藏损失，lb/a，见公式 0-9；

$L_W$  工作损失，lb/a，见公式 0-32。

#### a. 静置损耗

静置储藏损耗  $L_S$ ，是指由于罐体气相空间呼吸导致的储存气相损耗。估算公式如下。

$$L_S = 365V_V W_V K_E K_S$$

式中：

$L_S$  静置储藏损失，lb/a；

$V_V$  气相空间容积；

$W_V$  储藏气相密度，lb/ft<sup>3</sup>；

$K_E$  气相空间膨胀因子，无量纲量；

$K_S$  排放蒸汽饱和因子，无量纲量。

#### b. 工作损耗

工作损耗  $L_W$ ，与装料或卸料是所储蒸汽的排放有关。固定顶罐的工作排放计算如下：

$$L_W = \frac{5.614}{RT_{23}} M_V P_{VA} Q K_P K_B K_S$$

式中：

$L_W$  工作损耗，lb/a；

$M_V$  气相分子量，lb/lb-mol；

$P_{VA}$  真实蒸汽压，psia；

$Q$  年周转量，bbl/a；

$K_P$  工作损耗产品因子，无量纲量；

$K_B$  工作排放周转（饱和）因子，无量纲量；

$K_S$  呼吸阀工作校正因子。

B. 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。

$$L_T = L_R + L_{WD} + L_F + L_D$$

式中：

$L_T$  总损耗，lb/a；

$L_R$  边缘密封损耗，lb/a；

$L_{WD}$  排放损耗，lb/a；

$L_F$  浮盘附件损耗，lb/a；

$L_D$  浮盘缝隙损耗（只限螺栓连接式的浮盘或浮顶），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：

$$L_R = \left( K_{Ra} + K_{Rb} v^n \right) DP^* M_v K_C$$

式中：

$L_R$  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；

$K_{Rb}$  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；

### ② 挂壁损耗

浮顶罐的罐壁排放损耗可由以下公式估算得出：

$$L_{WD} = \frac{(0.943) Q C_s W_L}{D} \left[ 1 + \frac{N_c F_c}{D} \right]$$

式中：

$L_{WD}$ —挂壁损耗，lb/a；

$Q$ —年周转量，bbl/a；

$C_s$ —罐体油垢因子；

$W_L$ —有机液体密度，lb/gal；

$D$ —罐体直径，ft；

$N_C$ —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：

$$L_F = F_F P^* M_V K_C$$

式中：

$L_F$ —浮盘附件损耗，lb/a；

$F_F$ —总浮盘附件损耗因子，lb-mol/a；

根据上述公式，拱顶储罐的静置损耗（ $L_S$ ）和工作损耗（ $L_W$ ）排放量如下表所示：

表 3.4-10 储罐区（拱顶）VOCs 排放情况一览表

所在罐区	介质组分	$L_S$ (t/a)	$L_W$ (t/a)	$L_T$		备注
				t/a	kg/h	
1#常压罐区	轻芳烃碳九	0.002	0.027	0.029	0.003	装车设置气相平衡管，工作损耗来源于管线输入时顶出废气，运行时间为 8000h
	重芳烃碳九	0.0069	0.134	0.1410	0.017	
2#常压罐区	苯乙烯	0.0169	卸车设置气相平衡管，无工作损失	0.0169	0.0021	静置损耗按 8000h 计
	液体树脂	$1.956 \times 10^{-6}$	$7.419 \times 10^{-6}$	$4.687 \times 10^{-6}$	$5.85 \times 10^{-5}$	装车设置气相平衡管，工作损耗来源于管线输入时顶出废气，运行时间为 8000h

根据上述公式，浮顶储罐的边缘密封损耗（ $L_R$ ）、浮盘附件损耗（ $L_F$ ）浮盘缝隙损耗（ $L_D$ ）和挂壁损失（ $L_{WD}$ ）增加排放量如下表所示：

表 3.4-11 储罐区（浮顶罐）VOCs 排放情况一览表

罐区		$L_R$ (t/a)	$L_{WD}$ (t/a)	$L_F$ (t/a)	$L_D$ (t/a)	$L_T$		备注
						t/a	kg/h	
1#常压罐区	裂解碳九碳十	0.0014	2.7024	0.0031	0.0087	2.7155	0.3394	引入 RTO 装置
	DCPD	0.00416	1.9700	0.0095	0.0260	2.0097	0.2512	
2#常压罐区	DCPD	0.0012	0.5072	0.0055	0.0032	0.5172	0.0647	
	液体树脂	$1.4692 \times 10^{-7}$	4.4766	$1.3684 \times 10^{-6}$	$1.5470 \times 10^{-7}$	4.4766	0.5596	
罐区	甲醇	0.0264	0.7514	0.1250	0.0713	0.9742	0.1218	

综上所述，根据物料衡算法本项目各股废气的产生情况，如下表所示：

表3.4-12 RTO装置入口废气成分一览表 (kg/h)

项目	G1	G2	G3	G6	G7	*G4	G9
进气量	kg/h 0.2	0.1	0.25	0.15	1031.25	1.356	1.359
	Nm <sup>3</sup> /h 0.056	0.033	0.085	0.067	1239.55	13500	700
甲醇	/	/	/	/	1.0313		0.122
CO <sub>2</sub>	/	/	/	/	992.6091		
CH <sub>4</sub>	/	/	/	/	1.5572		
H <sub>2</sub>	/	/	0.00125	/	17.6447		
CO	/	/	/	/	12.6328		
H <sub>2</sub> O	0.019	0.0083	0.025	0.0333	5.6409	0.542	
环戊二烯	0.0992	/	/	/	/		0.316
甲基环戊二烯	0.0514	/	/	/	/		
苯乙烯	0.0042	/	/	/	/		0.0021
C10烃	/	0.0431	0.12925	0.0756	/	0.288	0.3394
C5烃	/	0.0348	0.073	0.0303	/	0.936	
乙苯	/	0.0012	/	/	/		
环己烷	/	/	0.002	0.0018	/		
其他烃类	0.0262	0.0126	0.0195	0.009	/	0.156	0.02
液体树脂单体							0.56
其他(树脂颗粒物)						0.015	/

注：\*造粒机头烟气 G4 为经过对颗粒物进行前处理后源强数据。

根据废气处理设计方案，RTO 处理装置采用上下室设计，设计净化效率为 98%。根据物料衡算法，各特征因子源强核算结果如下表所示：

表3.4-13 各类污染物源强核算一览表

污染源	风量 Nm <sup>3</sup> /h	污染物	进口		处理 效率	排气筒出口	
			kg/h	mg/m <sup>3</sup>		kg/h	mg/m <sup>3</sup>
工艺 尾气 排口	16000	颗粒物	0.015	0.94	0	0.015	0.94
		CO	12.63	789.375	98%	0.2526	15.7875
		甲醇	1.15	71.875	98%	0.023	1.4375
		苯乙烯	0.0063	0.39375	98%	0.000126	0.0079
		乙苯	0.0012	0.075		0.000024	0.0015
		TRVOC	4.358	272.375	98%	0.08716	5.4475
		*非甲烷总烃	3.798	237.375	98%	0.07596	4.7475

注：液体树脂单体未计入非甲烷总烃。

苯乙烯嗅阈值为 0.16，乙苯嗅阈值为 0.085，RTO 装置排放的苯乙烯、乙苯的浓度均低于各自的嗅阈值，预计不会引起异味，臭气浓度排放量<1000（无量纲）。



## (4) 造粒粉尘

本项目造粒机机尾及其包装工序产生含尘废气，本项目将对停用的造粒车间进行改造后重新启用。改造后，造粒和包装工序全部为全自动过程，产生的粉尘全部采用全封闭结构，造粒粉尘由引风机将含尘废气引入布袋除尘器处理后，分别依托现有的2根16m高排气筒排放。生产结束后，待粉尘降落，打开生产车间门，将产品通过拖车运出送至仓库。布袋除尘器收集的粉尘作为次品树脂外售。

本项目改造将通过调整出料孔径、降低造粒温度等多项措施，降低颗粒物产生量，改造后与最近完成验收的造粒车间采用相同工艺。因此，本次评价拟类比鲁华公司近期完成验收的造粒车间竣工环保验收监测结果开展本项目造粒粉尘源强核算。现有造粒车间的类比可行性如下表所示：

表 3.4-14 类比可行性分析表

类别	现有造粒车间（类比对象）	本项目	符合性
主要设备	2台1.5t/h造粒机，自动包装机	A线：3台1.5t/h造粒机，自动包装机 B线：2台3t/h造粒机，自动包装机	A线规模相同，造粒机改造、包装形式升级； B线规模较大
主要规模	年产2万t/a加氢树脂	A线：年产2.5万t/a加氢树脂 B线：年产3.5万t/a加氢树脂	相似
工艺流程	造粒机布料器+循环水冷却+全自动包装	造粒机布料器+循环水冷却+全自动包装	相同
原辅材料	液体加氢树脂	液体加氢树脂	相同
粉尘收集方式	全封闭结构+引风机（25000m <sup>3</sup> /h）	全封闭结构+引风机（A线：25000m <sup>3</sup> /h；B线：2500m <sup>3</sup> /h）	相同
粉尘治理措施	布袋除尘器	布袋除尘器	相同
排放方式	16m高排气筒排放	A线：16m高排气筒 B线：16m高排气筒	相同

根据《天津鲁华化工有限公司加氢树脂项目（B线）竣工环境保护验收监测报告》（POWAY环验字[2018]第024号），现有造粒车间排气筒的排放速率监测数据为0.019~0.027kg/h，验收期间负荷为83%，布袋除尘器设计处理效率为99.8%。据此核算本项目源强，如下表所示：

表3.4-15 类比数据核算表

评价因子	产品产量万t/a	类比产生速率kg/h	各生产线设计产品产量万t/a		预测产生速率kg/h
			A线	B线	
颗粒物	1.66	13.5	A线：2.5	B线：3.5	20.3
					28.46

表3.4-16 造粒粉尘废气污染源强一览表

污染源	风量 Nm <sup>3</sup> /h	污染物	产生量		处理 效率	排放量	
			kg/h	mg/m <sup>3</sup>		kg/h	mg/m <sup>3</sup>
A线	25000	颗粒物	20.3	812	99.8	0.0406	1.624
B线	25000	颗粒物	28.46	1138.4	99.8	0.05692	2.2768

(5) 装置区设备动静密封点泄漏

VOCs 泄漏计算方法采用《排污许可证申请与核发技术规范—石化行业》中推荐的公式。相关计算公式如下：

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

$E_{\text{设备}}$ ：密封点的 VOCs 年排放量，kg/a；

$t_i$ ：密封点  $i$  的运行时间段，h/a；

$e_{\text{TOC},i}$ ：密封点  $i$  的总有机碳（TOC）排放速率，kg/h，见下表。

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

$WF_{\text{TOC},i}$ ：运行时间段内流经密封点  $i$  物料中 TOC 的平均质量分数。如未提供则  $\frac{WF_{\text{VOCs},i}}{WF_{\text{TOC},i}}$  按 1 计。

表 3.4-17 装置区设备与管线组件  $e_{\text{TOC},i}$  取值参数表

设备类型	排放速率 (kg/h /排放源)
气体阀门	0.024
开口阀或开口管线	0.03
有机液体阀门	0.036
法兰或连接件	0.044
泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	0.14
其他	0.073

本项目无组织排放源强指正常生产情况下，由于设备、法兰等接口密封点的允许泄漏率而产生的有害气体的泄漏排放，主要污染物为 VOCs 等。本次改造后厂区总体设备密封点数减少，且会修复现有老化设备。装置区无组织排放源强根据《排污证许可申请与核发技术规范 石化行业》（HJ853-2017）核算见下表。

表 3.4-18 装置区无组织排放量计算表

设备类型	$e_{\text{TOC}}$	数量 (个)		排放速率 (kg/h)	排放量 (吨/年)	改造前后变化量	
		现有工程	本项目建成后			kg/h	t/a
气体阀门	0.024	1795	1520	0.1094	0.8755	-0.0198	-0.1584
开口阀或	0.03	716	685	0.0617	0.4932	-0.0028	-0.0223

设备类型	eTOC	数量 (个)		排放速率 (kg/h)	排放量 (吨/年)	改造前后变化量	
		现有工程	本项目建 成后			kg/h	t/a
开口管线							
有机液体 阀门	0.036	1790	1480	0.1598	1.2787	-0.0335	-0.2678
法兰或连 接件	0.044	8947	5362	0.7078	5.6623	-0.4732	-3.7858
泵、压缩 机、搅拌 器、泄压 设备	0.14	119	85	0.0357	0.2856	-0.0143	-0.1142
其他	0.073	0	0	0	0	0	0
合计	/	10435	9132	1.0744	8.5953	-0.5436	-4.3486

备注：装置区包括树脂加氢 A 线、树脂加氢 B 线、制氢装置。

经计算，本项目装置区的非甲烷总烃的无组织排放量约为 8.59t/a，小时排放速率为 1.0744kg/h，较现有工程减少 4.34t/a。

综上，本项目各废气污染源核算结果汇总情况如下表所示：

表3.4-19 其他污染物源强一览表

排气筒	风量 Nm <sup>3</sup> /h	污染物	入口		处理效 率	出口	
			kg/h	mg/m <sup>3</sup>		kg/h	mg/m <sup>3</sup>
P1	16000	颗粒物	0.015	0.94	98%	0.015	0.94
		CO	12.63	789.375		0.2526	15.7875
		甲醇	1.15	71.875		0.023	1.4375
		苯乙烯	0.0063	0.39375		0.000126	0.0079
		乙苯	0.0012	0.075		0.000024	0.0015
		TRVOC	4.358	272.375		0.08716	5.4475
		非甲烷总烃	3.798	237.375		0.07596	4.7475
		臭气浓度	/		/	<1000 (无量纲)	
DA002	25000	颗粒物	20.3	812	99.8	0.0406	1.624
DA007	25000	颗粒物	28.46	1138.4	99.8	0.05692	2.2768
DA003	3821.4	颗粒物	/	/	/	0.0127	4
		SO <sub>2</sub>	/	/	/	0.045	14
		NO <sub>x</sub>	/	/	/	0.133	45
		CO	/	/	/	0.00173	0.54
		烟气黑度	/	/	/	<1 级	
DA004	6137.4	颗粒物	/	/	/	0.06	9.8
		SO <sub>2</sub>	/	/	/	0.086	14
		NO <sub>x</sub>	/	/	/	0.2762	45
		CO	/	/	/	0.0034	0.54
		烟气黑度	/	/	/	<1 级	
装置区设备动静 密封点		非甲烷总烃	装置区的非甲烷总烃的无组织排放量约为 8.59 吨/年，小时排放速率为 1.0744kg/h，较现有工程减少 4.34t/a				

### 3.4.2 废水

根据前述工程分析，本项目涉及废水主要为脱盐车站排浓水及冷却循环系统排水。其中，新增脱盐车站排浓水 4.41612m<sup>3</sup>/d，冷却循环排水减少排放量 10.4m<sup>3</sup>/d。因主要生产工艺未发生变化，废水产生环节及方式未发生变化，废水水质与现有各股废水水质保持一致，具体水质情况如下表所示。

表 3.4-20 改造前后废水排放量变化情况一览表

排放源	污水种类	改造前 m <sup>3</sup> /d			改造后 m <sup>3</sup> /d			变化情况
		排放规律	正常	排放去向	排放规律	正常	排放去向	
W2	脱盐车站排浓水	连续	0.6	园区污水管网	连续	5.016	园区污水管网	+4.416
W1	冷却循环排水	连续	95.4		连续	85		-10.4

表 3.4-21 废水排放情况

排放源	污水种类	主要污染物 (mg/L)							
		pH	COD	BOD	氨氮	总磷	总氮	石油类	SS
*W2	脱盐车站排浓水	7.9	4.1	/	/	总阳离子 2.18mmolH <sup>+</sup> /l			15
**W1	冷却循环排水	8.3	100	0.8	3.6	8	/	/	300

\*注：数据引用《反渗透后续化学除盐系统方案探讨》（叶华等，净水技术）监测数据；

\*\*注：数据依据鲁华公司现状冷却循环排水实际监测数据。

### 3.4.3 噪声

根据前述工程分析，本项目生产设备主要为停用、更新、改造等，部分设备新增。因此，本次评价将针对新增生产设备的噪声开展分析评价，本项目新增噪声设备情况如下表所示。

表 3.4-22 本项目新增主要噪声源一览表

位置	噪声源	新增设备台数	排放规律	声压级 dB(A)	室内/室外	治理措施
碳九一期装置区	聚合进料泵	2	连续	80~85	室外	低噪声电机
	低温循环泵	2	连续	80~85	室外	低噪声电机
树脂加氢 A 装置区	T-6302 塔回流外采泵	2	连续	80~85	室外	低噪声电机
	加氢工段真空泵	2	连续	80~85	室外	低噪声电机
	催化剂循环泵	2	连续	80~85	室外	低噪声电机

### 3.4.4 固体废物

本项目运营期新增固体废物主要为废催化剂（S1）、废催化剂包装物（S2）、除尘器收集粉尘（S3）、废布袋及废滤芯（S4）等，其中收集粉尘作为产品外售。其他固体废物产生及处置措施情况如下表所示：

表 3.4-23 本项目危险废物产生情况一览表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(吨/年)	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废催化剂	废催化剂	HW50 251-018-50	62.4	固态	镍、沾染物	镍、沾染物	每周	T	委托有资质单位进行处置
2	废包装物	其他废物	HW49 900-041-49	0.2	固态	镍催化剂	镍催化剂	每周	T	
3	废布袋及废滤芯	其他废物	HW13 265-101-13	1.1	固态	沾染物	沾染物	半年	T/ln	

## 3.4.5 非正常工况简析

非正常工况主要为开、停工或生产不正常时，从安全阀等排出的无法回收的工艺废气进入火炬系统。非正常状态下，火炬系统进气情况如下表所示：

表 3.4-24 非正常工况源强分析一览表

装置名称	物料名称	物料组成	分子量	物料压力(MPa)	物料温度(°C)	预计处理量(kg/h)	非正常状态	工况编号
装置区	不含氢火炬气	烃类、苯乙烯等	202	0.7	室温	17375	装置开停车	A1
	含氢火炬气	氢气、甲醇、CO等	2	0.35	室温	1957	制氢装置开停车、不正常生产	A2
储罐区	不含氢火炬气	C5、间戊二烯等	132.2	0.79	室温	1503	物料进出正常	A3

表 3.4-25 非正常排放参数调查表

污染源	污染物	非正常排放速率kg/h	单次持续时间	发生频次
A1	苯乙烯	0.34	1月	3年1次
	VOCs	17.3		
	非甲烷总烃	17.3		
A2	甲醇	0.039	10天	3年1次
	CO	0.02		
	VOCs	0.04		
	非甲烷总烃	0.04		
A3	VOCs	1.503	0.5天	1年1次
	非甲烷总烃	1.503		

## 3.4.6 运营期污染物排放情况

本项目运营期污染物汇总情况详见表 3.4-26。

表 3.4-26 运营期污染物排放情况汇总

产污类别	污染源编号	产污环节		污染因子	处理措施	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>
废气	P1	工艺废气、机头烟气、罐区废气		颗粒物	机头管路+过滤	0.015	0.94
				CO	RTO	0.2526	15.7875
				甲醇		0.023	1.4375
				苯乙烯		0.000126	0.0079
				乙苯		0.000024	0.0015
				TRVOC		0.08716	5.4475
				非甲烷总烃		0.07596	4.7475
				臭气浓度		<1000 (无量纲)	
	DA002	造粒机尾烟气		颗粒物	布袋	0.0406	1.624
	DA007	造粒机尾烟气		颗粒物	布袋	0.05692	2.2768
	DA003	燃气废气		颗粒物	/	0.0127	4
				SO <sub>2</sub>		0.045	14
				NO <sub>x</sub>		0.133	45
				CO		0.00173	0.54
				烟气黑度		<1 级	
	DA004	燃气废气		颗粒物	/	0.06	9.8
				SO <sub>2</sub>		0.086	14
				NO <sub>x</sub>		0.2762	45
				CO		0.0034	0.54
				烟气黑度		<1 级	
装置区	动静密封点		非甲烷总烃	/	1.0744	/	
废水	循环冷却排水	W1	循环水站	pH	/	8.3	/
				COD		100mg/L	/
				BOD		0.8mg/L	/
				氨氮		3.6mg/L	/
				总磷		8mg/L	/
				SS		300mg/L	/
	脱盐水处理站排浓水	W2	脱盐水处理站	pH	/	7.9	/
				COD		4.1mg/L	/
				SS		15mg/L	/
				TDS		2.18mmolH <sup>+</sup> /l	/
噪声	机械噪声	N1	机泵、风机	机械噪声	80~90dB(A)	—	
固体废物	生产装置	S1	废催化剂	镍基催化剂、液体树脂	62.4t/a		
	辅助装置	S2	废催化剂包装物	沾染催化剂	0.2t/a		
		S4	除尘器废布袋	沾染树脂	1.1t/a		

### 3.5 污染物排放总量核算

#### 3.5.1 污染物排放总量核算

##### (1) 废水

本项目涉及废水总量控制指标污染物为 COD、氨氮、总磷、总氮。

本项目新增脱盐站排浓水，减少冷却循环水排水，本项目改造后全厂总排放量为 34655.3m<sup>3</sup>/a。

##### 1、按预测值计算排放总量

污染物的预测排放总量计算按照预测浓度乘以废水量的方法计算。即：

$$\text{COD: } 121.2\text{mg/L} \times 34655.3 \text{ m}^3/\text{a} \times 10^{-6} = 4.20\text{t/a};$$

$$\text{氨氮: } 1.7\text{mg/L} \times 34655.3 \text{ m}^3/\text{a} \times 10^{-6} = 0.06\text{t/a};$$

$$\text{总磷: } 7\text{mg/L} \times 34655.3 \text{ m}^3/\text{a} \times 10^{-6} = 0.243\text{t/a};$$

$$\text{总氮: } 8.7\text{mg/L} \times 34655.3 \text{ m}^3/\text{a} \times 10^{-6} = 0.30\text{t/a}$$

##### 2、按标准值计算排放总量

按照《污水综合排放标准》(DB12/356-2018)三级标准限值计算，则 COD、氨氮、总磷的核定排放量为：

$$\text{COD: } 500\text{mg/L} \times 34655.3\text{m}^3/\text{a} \times 10^{-6} = 17.3277\text{t/a};$$

$$\text{氨氮: } 45\text{mg/L} \times 34655.3\text{m}^3/\text{a} \times 10^{-6} = 1.5595\text{t/a};$$

$$\text{总磷: } 8\text{mg/L} \times 34655.3\text{m}^3/\text{a} \times 10^{-6} = 0.2772\text{t/a};$$

$$\text{总氮: } 70\text{mg/L} \times 34655.3 \text{ m}^3/\text{a} \times 10^{-6} = 2.4259\text{t/a}$$

##### (2) 废气

本项目涉及大气总量控制指标污染物为 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、VOCs。

##### 1、按预测值计算排放总量

SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、VOCs 预测排放总量计算按照排放速率乘以工作时间的计算方法。即：

$$\text{SO}_2: (0.045+0.086) \text{ kg/h} \times 8000\text{h/a} \times 10^{-3} = 1.048\text{t/a};$$

$$\text{NO}_x: (0.1433+0.2762) \text{ kg/h} \times 8000\text{h/a} \times 10^{-3} = 3.356\text{t/a}。$$

$$\text{VOCs: } 0.08716\text{kg/h} \times 8000\text{h/a} \times 10^{-3} = 0.69728\text{t/a}。$$

##### 2、按标准值计算排放总量

本项目 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、VOCs 总量计算如下：

$\text{SO}_2: (20\text{mg}/\text{m}^3 \times 3184.5\text{m}^3/\text{h} + 20\text{mg}/\text{m}^3 \times 6137.4\text{m}^3/\text{h}) \times 8000\text{h}/\text{a} \times 10^{-9} = 1.4915\text{t}/\text{a};$

$\text{NO}_x: (50\text{mg}/\text{m}^3 \times 3184.5\text{m}^3/\text{h} + 50\text{mg}/\text{m}^3 \times 6137.4\text{m}^3/\text{h})$   
 $\times 8000\text{h}/\text{a} \times 10^{-9} = 3.7288\text{t}/\text{a};$

$\text{VOCs}: 20\text{mg}/\text{m}^3 \times 16000\text{m}^3/\text{h} \times 8000\text{h}/\text{a} \times 10^{-9} = 2.56\text{t}/\text{a}。$

### 3.5.2 全厂污染物排放量核算

本项目改造完成后，鲁华总量变化情况如下表所示。



表 3.5-1 污染物的排放总量统计表

类别	污染物	现有及在建工程	本项目		以新带老 削减量 (t/a)	全厂预测排放 量 (t/a)	与现有环评总量指标比 较的增减量
		环评批复 (t/a)	排放量 (t/a)	核定排放量 (t/a)			
废气污染 物	SO <sub>2</sub>	1.054	1.048	1.492	1.054	1.048	-0.006
	NO <sub>x</sub>	10.34	3.356	3.729	10.34	3.356	-6.984
	VOCs	0.744	0.697	2.56	0.744	0.697	-0.047
废水污染 物	COD	4.24	4.20	17.33	4.24	4.20	-0.04
	氨氮	0.062	0.06	1.56	0.062	0.06	-0.002
	总磷	0.293	0.243	0.277	0.293	0.243	-0.05
	总氮	2.56	0.3	2.43	2.56	0.3	-2.26

建议上述排放量作为环保行政主管部门进行总量控制的参考依据，建设单位应及时履行相关手续以完善其总量指标的管理。

### 3.6 清洁生产分析

清洁生产是指在生产全过程和产品全生命周期中持续地运用整体预防污染的战略，达到减少对人类和生态环境的危害，也就是以清洁的原料、清洁的生产过程为基础，生产清洁的产品，采取有效的污染物治理措施，并从优化工艺、改进设备、加强管理等方面入手，通过降低生产过程中的能耗、物耗，达到提高产品质量、降低成本、降低排污的目的。清洁生产是实现可持续发展的重要措施之一。

#### 3.6.1 生产工艺及设备先进性

将石脑油裂解所得 C5 和 C9 馏分中的环戊二烯(CPD)和双环戊二烯(DCPD)以及甲基环戊二烯、甲基苯乙烯等活性组份聚合而成特定的树脂。该石油树脂中含有双键，具有很强的反应性，极易与其它化合物反应而使树脂改性。该石油树脂软化点范围较宽，为 80—180℃。由于对树脂的规模及产品要求的不同，采取的加氢工艺也有所不同。一般可归纳如下：

(1) 釜式搅拌加氢工艺，如 BIAZZI 反应器。此工艺一般是间歇式，也可以是连续式的。它适应于较小的生产规模，投资较低，但操作繁琐，催化剂损失较大。目前台湾联超采用此技术。

(2) 固定床加氢工艺，此工艺可以是一段加氢，也可以是两段加氢。这两种加氢流程基本相同，只是一段加氢工艺采用的是一个中等压力的加氢反应器，两段加氢工艺通过一个高压反应器使树脂进一步加氢降解，改善树脂的互溶性能。此方法优点是处理量大，适用于 4 万吨/年生产规模，缺点是产品品种单一，催化剂和高压设备投资大，具有一定的危险性，因此国内外倾向采用中压法一段加氢工艺。

(3) 环路式加氢工艺，此法是将粉状催化剂悬浮在反应器液相内，采用特殊设计解决了高粘度流体流动的一些问题，在较低压力下得到较好的加氢效果。这种工艺具有一定的先进性，反应釜具有较大的高径比，减少了投资成本，并适用于高溶剂比反应，其氢耗量同釜式反应器相当，但催化剂投入少，设备投资也低得多。缺点是涉及一些特殊的设备和工艺。该技术开发较早，在国外道化学等公司成功应用，国内也曾在表面活性剂生产企业得到应用，技术十分成熟。

鲁华公司经过深层次的工艺技术和谨慎评估，充分考虑公司自身情况和投资回报有利因素，引进了国外先进成熟的环路式加氢工艺和优秀催化剂，并已成功运行多年。

### 3.6.2 能源消耗及节能措施

本项目为了充分利用能源，降低消耗，在设计中采用了多种切实可行的节能措施，使单位产品能耗控制在较低水平。

本项目主要节能措施：

#### (1) 采用高效的热交换技术

换热设备设计充分考虑换热器的换热效率，再沸器设计根据物料特性选用合理的蒸汽规格，蒸汽尽量采用饱和蒸汽，充分利用其潜热；冷却器设计根据工艺要求选用合理的撤热介质，尽量采用循环水，并且选用合理温差，一般循环水温差采用 10℃；机泵与压缩机选用新型高效率的节能产品，凡属陈旧落后或国家公布淘汰和限制的设备以及能耗高的均不采用，并且要根据工艺流程和设备布置选用合理流量与扬程或出口压力，保证正常操作在高效率区。

#### (2) 工艺主要节能技术

a 采用先进的工艺技术，连续生产，减少物料加入和取出时的反复加热和冷却的过程，减少热量和冷量的消耗。产品收率高，无副产品，生产成本低，单位产品耗能低。

b 充分利用了物料余热、余压和放散可燃气体。物料经原料/出料换热器与原料换热，既将原料与低分物料加热，反应后的物料也被冷却，这些措施不同程度上降低了能耗。

c 根据工艺流程特点，尽量利用设备布置的位差进行物料输送以节约能源。

d 生产过程采用先进的 DCS 控制，减少了过程偏差，使生产能平稳、安全进行，从而减少了资源浪费。

e 加热炉采用天然气为燃料，天然气为清洁能源，是《中国节能技术大纲》提倡使用的能源。

#### (3) 电气措施

电气设计采用低损耗节能型变压器，配电室靠近用电负荷中心减少线路损耗。在设备选择上尽量选用先进的节能型设备，如机泵和压缩机选用先进高效

率的设备。选用绿色照明光源，并在车间内进行无功补偿，减少无功损耗。

#### (4)绝热措施

选用新型保温、保冷材料对管道、设备进行绝热处理，降低能耗，提高工作效率。

#### (5)管理措施

应加强技术管理，执行岗位责任制，加强设备计划维修制度以及强化考核制度等。防止装置的跑、冒、滴、漏。

### 3.6.3 污染控制措施

本项目选用密闭性能好的工艺设备、容器以及工艺管线，根据生产中使用的物料性质不同，选用相适应的材质和结构，避免设备及管道的腐蚀和破坏，控制跑冒滴漏等引起的环境污染；将精馏塔顶不凝气、真空泵尾气、中间罐氮封废气引至地面燃烧处理炉管网，减少物料损失，节约资源并减少环境污染，有效减少异味排放。

### 3.6.4 循环经济

循环经济是指在生产、流通和消费过程中进行的减量化、再利用、资源化活动的总称。发展循环经济是国家经济社会发展的一项重大战略。

加氢树脂产品在橡胶、弹性体、树脂、精细化工、医药等方面具有广泛的用途，对环戊二烯进行深加工、深度利用，符合发展资源综合利用建设节约型社会的国家政策，具有较好的社会效益。

本项目主要利用鲁华公司现有资源，原料环戊二烯为现有装置生产的产品，符合循环经济再利用、资源化的原则，同时为企业创造了经济效益。

本项目充分利用鲁华公司完善的配套公用工程，生产过程中所需的蒸汽、氮气通过管廊由厂内现有部门供应，不需新建蒸汽锅炉等设施。另外污水处理也依托现有污水处理站处理。

综上所述，本项目拟采用的工艺技术成熟可靠，工艺设备及污染控制技术较先进，能源利用合理。本项目符合清洁生产原则要求。

### 3.6.5 清洁生产改进措施

由上述分析可知，本项目符合清洁生产原则要求，但仍然存在可以进一步改进的地方。根据《中华人民共和国清洁生产促进法》，建议采取以下清洁生

产措施:

(1)定期实施清洁生产审核,对生产和服务过程中的资源消耗以及废物的产生情况进行监测,并根据需要对生产和服务实施清洁生产审核,分析物料流向、产品状况和废物损耗等,科学调整生产计划,合理安排生产进度,不断改进操作程序等。

(2)企业可以根据自愿原则,按照国家有关环境管理体系认证的规定,向国家认证认可、监督管理部门授权的认证机构提出认证申请,通过环境管理体系认证,提高清洁生产水平,加强职工素质培训,使清洁生产观念深入人心。在企业资金、精力有限的情况下,可以根据轻重缓急,先重点后审计或解决主要污染工序,优先实施低费高效的削污方案。

#### 3.6.6 小结

综上所述,本项目拟采用的工艺技术成熟可靠,工艺设备及污染控制技术较先进,能源利用合理。本项目符合清洁生产原则要求。清洁生产水平属国内先进水平。

## 4 建设地区环境现状调查与评价

### 4.1 自然环境概况

#### 4.1.1 地理位置

天津滨海新区地处华北平原北部，位于山东半岛与辽东半岛交汇点上、海河流域下游、天津市中心区的东面，渤海湾顶端，濒临渤海，北与河北省丰南县为邻，南与河北省黄骅市为界，地理坐标位于北纬 38°40'至 39°00'，东经 117°20'至 118°00'。紧紧依托北京、天津两大直辖市，拥有中国最大的人工港、最具潜力的消费市场和最完善的城市配套设施。

本项目为针对现有树脂加氢生产线的改扩建项目，位于天津滨海新区大港金源路 233 号，天津鲁华泓锦新材料科技有限公司现有厂区范围内（东经 117°28'21.81"，北纬 38°48'36.70"）。厂区北邻天津太和制药有限公司，南邻金伟晖公司，天津市赛泓环境工程有限公司，东侧为金伟晖公司货运通道。

建设项目地理位置详见附图 1，周边环境及保护目标分布情况详见附图 2。

#### 4.1.2 地形地貌

厂址所在的滨海新区以平原为主，中部有大港水库，陆地呈环状分布在水库四周，地势平坦，高差不大，平均海拔为 2 米（大沽高程），最低为-1m，地面坡度 1/10000 左右，处在我国典型的淤泥质海岸岸段北部渤海湾西岸。根据地貌基本形态和成因类型，自西向东划分为冲积平原、海积冲积低平原、海积低平原和潮间带区（潮滩）。

#### 4.1.3 气象与气候

##### （1）气候

本项目所在区域属于北半球暖温带半湿润大陆性季风气候。由于濒临渤海，受季风环流影响很大，冬夏季风更替明显。

##### （2）日照

本项目所在区域地处中纬度，晴天多于阴天，全年晴天 244~283 天，年平均日强 2618.小时，光照条件较好，日照百分率平均 60%。

##### （3）气温

本项目所在区域年平均气温 12.1℃，最高平均气温 12.9℃，最低平均气温为 11.6℃，极端最高气温 40.3℃（1988.6.13），极端最低气温-20.3℃（1979.1.31）。

本项目所在区域历年初露最早为 10 月 15 日，历年终霜最早为 3 月 1 日，霜

期约154天，无霜期211天。年平均地温 $12.1^{\circ}\text{C}\sim 13^{\circ}\text{C}$ ，通常12月中旬开始封冻，月下旬开始解冻，常年封冰期107天，冻土最大深度50cm。

本项目所在区域水面结冻期约150天，冻层厚度为25-35cm，年水温在 $15^{\circ}\text{C}$ 以上的天数175~180天（北大港水库）。

#### （4）降水

该区多年平均降水量602.9毫米，多年最小降水量278.4mm，多年最大降水量1083.5mm，降水主要集中在夏季，约占全年降水量的76%；年蒸发量为1800毫米，是降水量的3倍。

#### （5）湿度及蒸发量

本项目所在区域历年平均绝对湿度11.3%，相对湿度65%，年平均蒸发量1979mm，是降水量的3倍。

#### （6）风

本项目所在区域位于季风气候区。冬夏季受不同性质的气团控制，形成不同的风向。

冬季主要受北风、西北风、西风及东北风等偏北为主的气流影响，盛行冬季风；夏季主要受南风、东南风、西南风和东风等偏南为主的气流影响，盛行夏季风。

全年最大风速在春季，以东风风速最大，其次是偏北风，全年主导风向南南西，频率19.2%，冬季主导风向北北西，夏季主导风向西南西。历年平均风速3.85m/s，频率12%。风速最大月是4月，最小月是8月。

#### （7）气压

本项目所在区域全区年平均水气压为22毫巴。平均大气压为1016.7毫巴，季节性变化明显。冬季受强大的蒙古和西伯利亚高压影响，气压最高，月平均（11月~次年2月）1025毫巴以上；夏季受大陆低压影响，气压较低，在1008毫巴以下（6~8月），这种变化规律，与气温的年变化规律相反。

#### 4.1.4 地表水体

本项目所在区域地表水主要有11条河道，大部分属于海河流域泄洪性人工排水河道。

一级河道有三条，为子牙新河、独流减河、马厂减河上段；二级河道有沧浪渠排水河、马厂减河下段、北排河、青静黄排水河、兴济夹道、十米河、八米河

及马圈引河。总长度约为245.66km，左右堤岸总长的402.34km。多年平均地表径流量7300万m<sup>3</sup>。

本项目所在区域有大、中型水库4座。有大小坑塘202个，洼淀、苇塘30多个。北大港水库为大型水库，库容5.0亿m<sup>3</sup>；钱圈水库、沙井子水库、官港湖为中型水库，主要用于农灌、养殖等。

本项目接纳水体为荒地排污河，污水经厂内污水处理场处理达标后，经管道排入荒地排污河，最终排入渤海（IV类海域）。

#### 4.1.5 区域地质概况

##### 4.1.5.1 区域构造

地质构造：调查评价范围内所处大地构造单元为华北准地台。以宝坻-宁河岩石圈断裂为界，北部为燕山台褶带，南部为华北断坳。华北断坳是华北准地台的II级构造单元，是新生代以来的断陷区。天津处于华北断坳的东北部，其中包括沧县隆起、黄骅坳陷和冀中坳陷三个III级构造单元。沧县隆起含有王草庄凸起、潘庄凸起、白塘口凹陷、大城凸起、小韩庄凸起、双窑凸起等IV级构造单元，黄骅坳陷含有宁河凸起、北塘凹陷、板桥凹陷、港西凸起、岐口凹陷等IV级构造单元。调查评价范围位于黄骅凹陷内的港西凸起IV级构造单元内。

主要断裂：评价区附近主要断裂构造包括沧东断裂及大张坨断裂。

沧东断裂——该断裂南起山东大名，北与宁河—昌黎断裂相交，全长约350km。表现重力为梯度带，断裂总走向NE25°~45°，倾向SE，倾角20°~60°，多为上陡下缓的正断层，断裂为切穿古生界的基底断裂。沧东断裂形成于中生代，以始新世和渐新世早期活动最强烈，两盘落差近千米。渐新世晚期活动减弱，断距自南向北减小，落差700~100m。至中新世断距继续减小，落差在二百米至几十米，一直延续到第四纪。



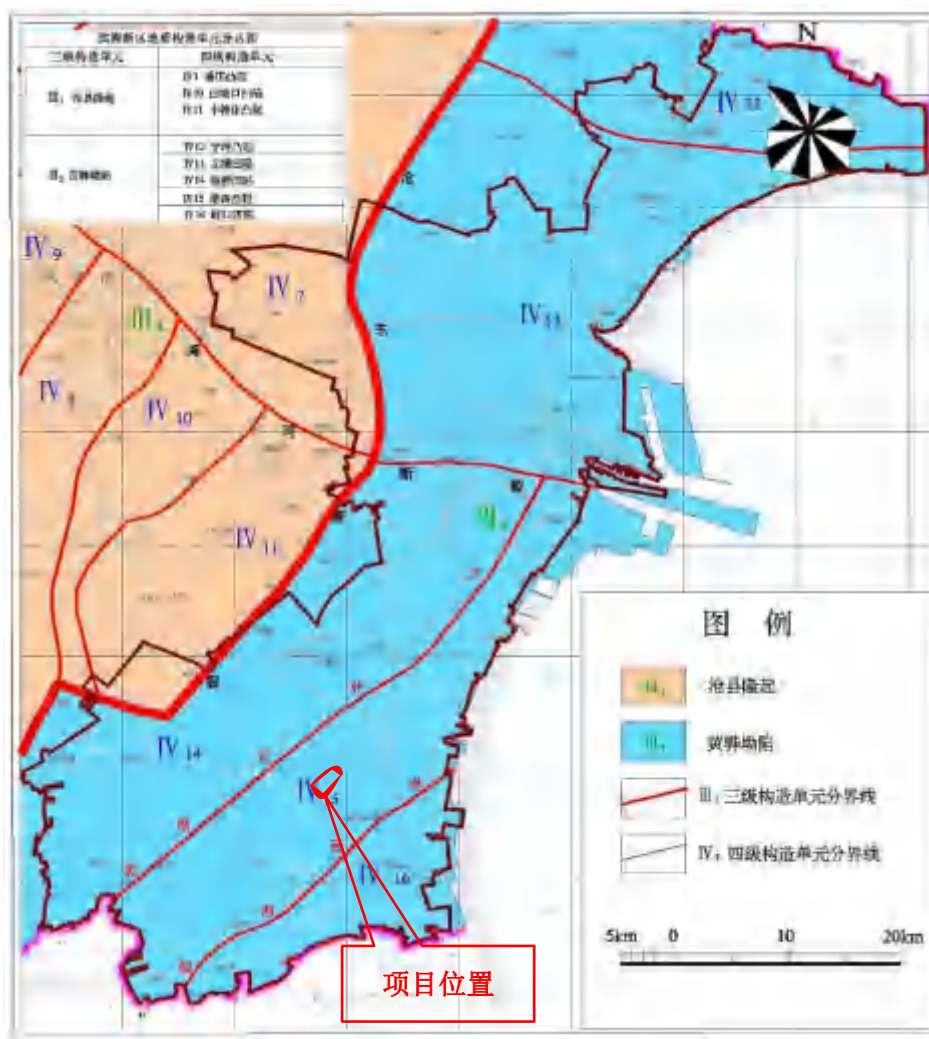


图 4.1-1 区域地质构造图

#### 4.1.5.2 区域地层

区域内第四纪以来的构造运动继承了古近纪和新近纪的格局，至少发生过四次海侵，形成一套以河流相和洪泛平原相为主并夹至少四层海相堆积的砂、泥质松散沉积，沉积物明显受气候变更的影响，河流改道、海岸变迁以及频繁的地震活动显示了本区第四纪的特征。本区第四系自下向上可分为下更新统、中更新统、上更新统及全新统四段。

下更新统（Qp<sup>1</sup>）：底界取古地磁 M/G 界限，约 248 万年。上段为冲积～湖沼相沉积，岩性为棕灰、灰绿色粘性土夹薄层粉细砂；下段以湖相～三角洲相沉积为主，岩性为粉质黏土、粉土与砂、粉砂不规则互层。底板埋深一般为 450～510m 左右。

中更新统（Qp<sup>2</sup>）：底界取古地磁 B/M 界限，约 78 万年。上段为冲积～湖

沼相沉积，岩性为灰色、褐灰色粘性土夹薄层粉细砂；下段以湖相～三角洲相沉积为主，岩性为黄褐～褐灰色薄层黏土与中厚层细砂不规则互层，粘性土富含有机质。底板埋深一般为140～160m左右。

上更新统（ $Q_p^3$ ）：底界取古地磁布莱克（Blake）亚带之底，约12.8万年。根据现有工作成果，滨海地带三次大海侵的开始是始自末次间冰期，既深海氧同位素5阶段的12.8万年的Blake亚时。上段以冲积～三角洲相及海相沉积为主，岩性为黄褐色粉细砂与粘性土互层；中段以冲积～湖积夹泻湖相沉积为主，岩性为褐灰～灰绿色粘性土与粉细砂互层；下段以河流～湖泊相沉积的粘性土和砂性土为主，呈黄褐色、灰绿色，多钙质结核。在埋深28～35m和48～55m之间为第II、III海相层。海相层底部多泥炭或相近的有机质土。底板埋深一般为60m左右。

全新统（ $Q_h$ ）：全新世底界距今1万年。上段以沼泽～湖泊相沉积为主，岩性为黄灰～灰绿色粘性土，局部为粉土；中段以海相沉积为主（第I海相层），岩性以深灰色淤泥质土和粘性土为主，富含海相化石；下段以冲积～湖沼相沉积为主，岩性为黄褐色粘性土局部夹砂性土。底板埋深一般25m左右。

#### 4.1.6 区域水文地质概况

##### 4.1.6.1 第四系含水组划分及地下水赋存条件

根据前人资料，将滨海新区大港地区第四系及新近系上新统明化镇组顶部400m以浅的平原松散地层孔隙水划分为四个含水组，即第I含水组相当于全新统和上更新统（ $Q_h + Q_p^3$ ），第II含水组相当于中更新统（ $Q_p^2$ ），第III含水组大致相当于下更新统（ $Q_p^1$ ），第IV含水组相当于明化镇组顶部（ $N_{2m}$ ）。第I含水组属于浅层地下水系统，第II～IV含水组属深层地下水系统。

大港地区由于地处滨海平原，多次海侵形成广布的咸水，位于区域地下水排泄带，是本市咸水体厚度最大的地区，第I、II含水组均为咸水，咸水体下伏的深层淡水主要为第III、IV含水组和新近系承压水，大港地区主要开采300m以下至850m新近系的第IV、V、VI含水组地下水。受含水介质沉积物源的影响，含水层颗粒和厚度有自北西向南东变细、变薄，富水性变差的规律。总体上大港地区含水层颗粒细，富水性差，但在咸水地区水量不大的深层淡水，却是可直接利用的宝贵的水资源。项目所在地区咸水底界埋深约200m，属于资源型缺水地区。

### (1) 第 I 含水组 (浅层含水岩组)

浅层咸水和盐卤水属第 I 含水组, 为潜水和微承压水, 底界埋深 70~80m, 含水层岩性以粉砂、粉细砂为主, 一般厚度 10~20m, 西北部最厚为 28m, 水位埋深 1~4m, 富水性弱, 涌水量一般小于 100m<sup>3</sup>/d, 局部地段砂层增厚, 涌水量可达 100~500m<sup>3</sup>/d。浅层咸水自西向东矿化度增高, 一般 3~15g/L, 局部矿化度高达 79.71g/L, 以 Cl—Na 型和 Cl·SO<sub>4</sub>—Na 型为主。浅层咸水目前很少开发利用。

### (2) 第 II 含水组

含水组底界埋深 180~190m, 独流减河以北含水层以细砂、粉细砂为主, 砂层累计厚度 30~35m。独流减河以南多为粉砂和粉细砂, 砂层厚度 10~30m。由于颗粒细, 厚度薄, 富水性较差, 涌水量一般 100~500 m<sup>3</sup>/d, 导水系数 50~100m<sup>2</sup>/d。仅局部地段涌水量可达 500~700m<sup>3</sup>/d。咸水底界深度由西向东逐渐加大, 且全部为咸水。西北部地下水矿化度 1.1~1.4g/L, 为 Cl·HCO<sub>3</sub>—Na 或 Cl·SO<sub>4</sub>—Na 型水, 向东过渡为 Cl—Na 型, 矿化度增高至 3~5g/L。本组大部为咸水, 故开采量很小, 但受邻区开采 II 组水的影响, 大港区第 II 含水组水位也相应下降, 最深已达-45m。

### (3) 第 III 含水组

含水组底界埋深 270~290m, 含水层岩性以细砂、粉细砂为主, 一般有 4~5 层, 累计厚度 10~30m, 西部砂层较厚, 富水性好于东部, 在大港城建区至太平村一线以东地区, 涌水量 300~500m<sup>3</sup>/d, 向西增大至 500~1000m<sup>3</sup>/d, 在与静海县接壤的西部地区, 涌水量可达 1000m<sup>3</sup>/d 以上。目前第 III 含水组开采井不多, 并有逐年减少的趋势。该含水组均为淡水, 矿化度 1.1~1.25g/L, 为 Cl·HCO<sub>3</sub>—Na 型和 Cl·SO<sub>4</sub>—Na 型水。

### (4) 第 IV 含水组

含水组底界埋深 400~420m, 东北部地区包括部分新近系明化镇组含水层, 而西部地区以新近系含水层为主。含水层以粉细砂、细砂为主, 中西部夹有中细砂层, 共有 5~7 层, 累计厚度 20~45m, 西部和北部含水层厚度较大, 富水性要好于东部。在后十里河—甜水井以东, 胜利村以南地区, 涌水量多在 100~500 m<sup>3</sup>/d, 其余地区在 500~1000m<sup>3</sup>/d, 在西部与静海县接壤地带及北部板桥农场一带水量较大, 涌水量可达 1000m<sup>3</sup>/d 以上。该含水组是大港地区主要开采层, 1995~1997 年开采量在 1135.1~929.7 万 m<sup>3</sup>/a, 占年开采量的 33.5%, 居各含水组开采量之首。本组均为淡水, 矿化度由北向南增高, 矿化度由 0.66g/L 增至 1.40g/L, 水

化学类型沿此方向也有相应的变化， $\text{HCO}_3\text{-Cl-Na} \rightarrow \text{Cl-HCO}_3\text{-Na} \rightarrow \text{Cl-SO}_4\text{-Na}$ 型。水中F含量较高，一般2~4mg/L。

区域水文地质情况详见图4.1-2。

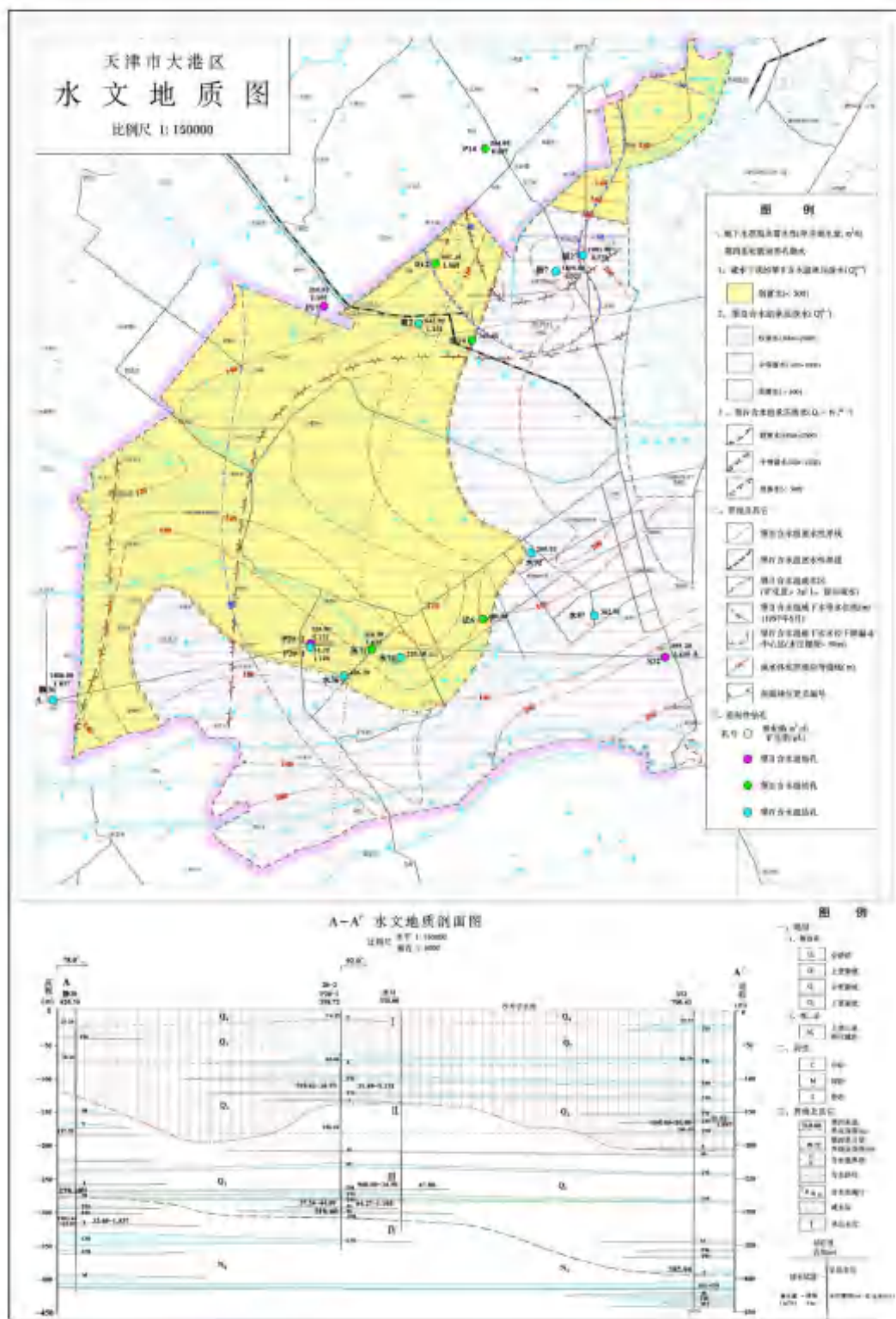


图 4.1-2 滨海新区大港地区浅层水水文地质图

#### 4.1.6.2 地下水的补给、径流与排泄

##### (1) 浅层地下水

浅层咸水主要接受降水和河流渗漏补给，靠蒸发排泄。由于地层含盐量高，浅层水无明显淡化，地下水流向自西向东。特殊的地质环境决定了本区浅层咸水水位浅，地下水水位埋深小于土壤积盐的临界深度，造成较为严重的土壤盐渍化。

浅层水水位主要受降水的影响，动态特征基本与气象周期一致，高水位出现在融冻期后的3~4月，而低水位出现在10~12月，变幅较小，多在0.5~1.5m。其动态类型属于渗入-蒸发型。多年动态变化较小。

##### (2) 深层地下水

深层地下水由于埋藏较深，主要靠侧向径流和越流补给，埋藏越深补给条件越差，排泄方式以人工开采为主，动态特征主要受人工开采影响。经多年开采，地下水处于超采状态。受开采影响地下水流场变化较大，形成了以城区为中心的水位下降漏斗，从而增加了邻区对漏斗区的补给量，并改变局部地下水流向，在临海一带深层地下水自东向西由海区流向内陆接受来自海区深层水的补给。

第II含水组承压水为咸水，不适合开采利用，但受邻区开采II组水的影响，大港区第II含水组水位也有相应下降，目前水位埋深在30~40m。

深层淡水补给条件差，水位动态主要受开采影响。年内动态变化较小，低水位出现于农灌强开采期5~6月，高水位出现于翌年2~3月。根据近10年的地下水监测资料，大港区深层淡水多年水位波动较大，总体呈现先降后升状态，后趋于稳定。

#### 4.1.6.3 地下水的水化学特征

##### (1) 浅层地下水

浅层地下水的主要水化学类型为Cl-Na或Cl-SO<sub>4</sub>-Na型水，为咸水水化学类型。浅层地下水矿化度(TDS)总体遵循着由西向东逐渐增高的趋势，浅层地下水TDS绝大多数地区为大于5g/L的咸水。滨海地带一般为大于40g/L的咸水。

##### (2) 深层地下水

第II含水组承压水为咸水，矿化度从南到北增高。水化学类型为Cl-HCO<sub>3</sub>-Na、Cl-SO<sub>4</sub>-Na、Cl-Na型，F<sup>-</sup>含量较高，大于3g/L。

区域内深层淡水(第III和第IV含水组承压水)矿化度由南到北逐渐增大，南部地区大于1.5g/L，地下水化学类型由HCO<sub>3</sub>-Cl-Na、HCO<sub>3</sub>-Cl-Na型变为

Cl·HCO<sub>3</sub>·-Na、Cl·HCO<sub>3</sub>·SO<sub>4</sub>-Na、和 Cl·SO<sub>4</sub>-Na 型。F-含量较高，大于 1.5g/L。大港地区深层水由第 II 含水组至第 IV 含水组，随深度增大，矿化度逐渐降低，这与上部厚层咸水体的影响有关。

#### 4.1.6.4 地下水资源开发利用现状

区域内松散地层地下水开采始于 20 世纪初，该区域由于浅层地下水及第二组承压水基本为咸水，故以开采深层淡水为主。随着深层地下水开采量的逐渐增大，深层地下水位持续下降，1983 年 9 月“引滦入津”通水后，缓解了天津中心城区及周边地区的工业用水和生活用水压力，逐渐压缩了地下水开采量，1987 年以后，天津市开始出台一系列制度限制地下水的开采，地下水开采量大幅度压缩，中心城区及周边地区深层地下水水位有了一定程度的回升，地面沉降也得到了控制。

目前天津市滨海新区境内共有各种配套机井 1704 眼，其中开采地下热水的机井 63 眼；开采地下冷水的机井 1641 眼（包括新近系开采井 276 眼，第四系开采井 1365 眼），全区平均机井密度不足 1 眼/km<sup>2</sup>。浅层水基本处于未开采状态，深层淡水局部出现超采情况。

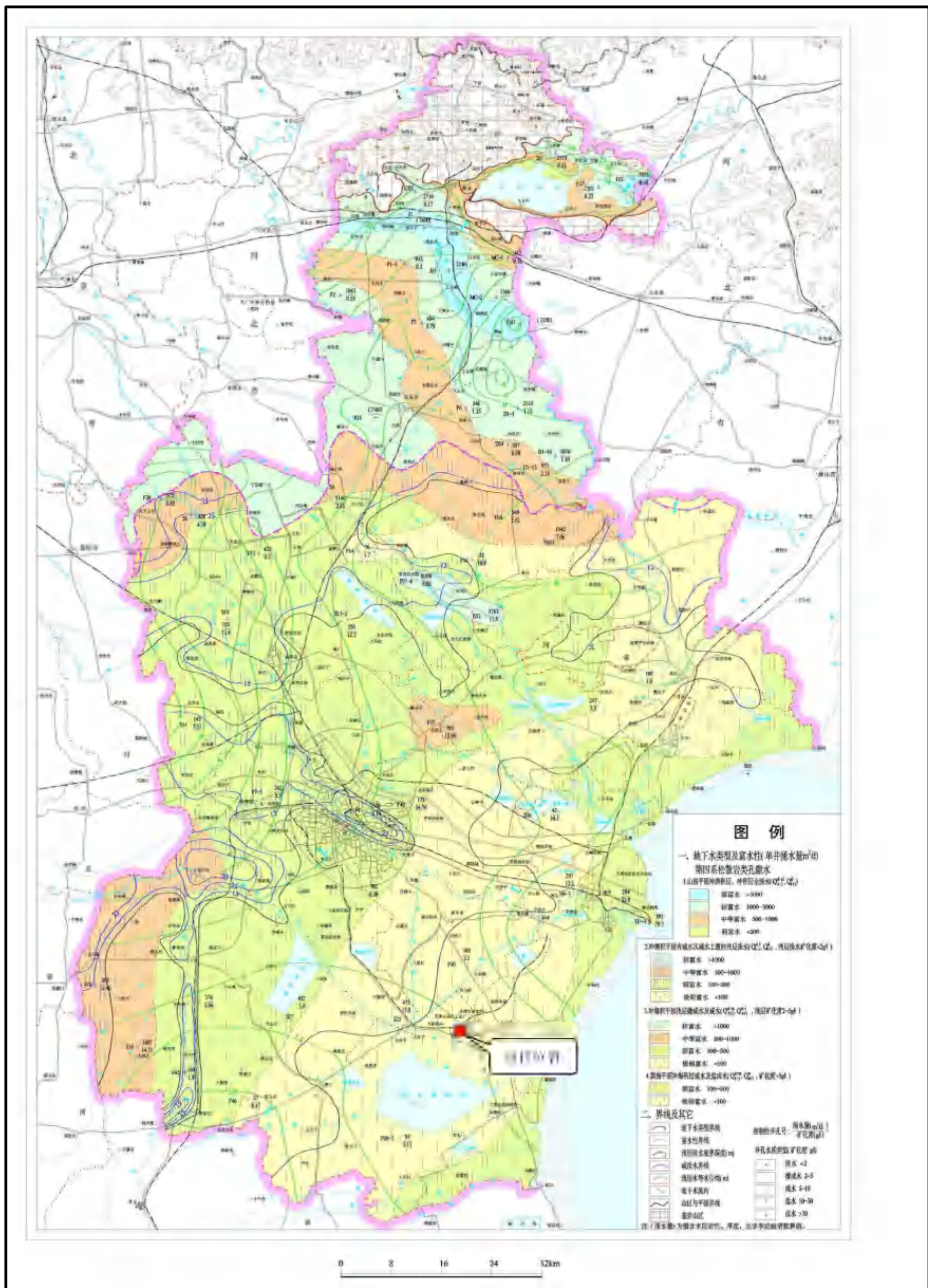


图 4.1-3 区域水文地质图(出自《天津市地质环境图集》)

#### 4.1.6.5 地下水补径排条件河动态特征

潜水含水层由大气降水和河流垂直入渗补给，其中主要为大气降水入渗补给。影响浅层地下水补给的主要地质因素是包气带厚度（潜水位埋深）和地表岩性。大港区由西北至东南，地表岩性由粉质粘土演变为粉土与粉质粘土互层，入渗补给能力由弱变强。

不同深度地下水总体的径流趋势是向沿海地区径流，最终流向渤海。大港浅层地下水主要为咸水，矿化度大、用途少，故人工开采很少，天然蒸发是主要的排泄途径，浅层地下水极缓慢地向东部的沿海地区径流，水力坡度小。

潜水水位主要受大气降水的影响，动态特征基本与气象周期一致，高水位出现在汛期的7~9月，而低水位出现在2~5月，变幅较小，多在0.5~1.5m。其动态类型属于渗入—蒸发型，多年动态变化较小。

深层地下水不能直接接受大气降水和河流入渗补给，补给条件差，主要接受潜水的越流补给，以消耗弹性储存资源为主。第II含水组补给条件稍好，埋深越深，补给条件越差。深层地下水由于长期处于超采状态，地下水流场发生很大变化，水位下降漏斗区往往夺取邻区补给，使流场复杂化，本区深层水的水位下降主要受位于万家码头—咸水沽一带的地下水下降漏斗影响，致使区域地下水向该方向径流。深层地下水唯一的排泄途径是人工开采，地下水动态也主要受开采影响，年内低水位出现于5~6月份，高水位往往出现在年初1~3月份，多年动态呈逐年下降的趋势，含水组自上而下水位埋深加大，降幅增大，水位下降漏斗范围扩大。由于严重超采，形成水位持续下降和地面沉降等环境地质问题。

#### 4.1.6.6 地下水开发利用

滨海新区地下水开采主要用于工业用水、农业灌溉和城镇生活。2009年大港区地下水开采量3438.11万 $m^3/a$ ；2010年大港区地下水开采量3631.91万 $m^3/a$ ；2011年大港区地下水开采量3639.14万 $m^3/a$ ；2012年大港区地下水开采量3547.57万 $m^3/a$ ；2013年滨海新区地下水开采量4733.7万 $m^3/a$ ，2014年滨海新区地下水开采量5323.16万 $m^3/a$ ，2016年滨海新区地下水开采量4043.25万 $m^3/a$ ，2017年滨海新区地下水开采量3398.66万 $m^3/a$ 。





图 4.1-4 滨海新区 2017 年开采量及开采用途统计图

#### 4.1.7 自然资源

##### (1) 水资源

本项目所在区域地下水资源较少，淡水埋藏较深，成井深度一般在 370~500m 之间，由于紧靠渤海湾，浅层地下水盐碱程度重，水中氯化物含量较高，几乎无淡水。在中塘、上古林及滨海地区受油田及石化公司各厂影响较大，深层水开采过量，造成静水位下降。

本项目所在区域水资源的补充，主要依靠大气降水、少量引滦水、宝坻来水和地下水补给，地下水补给主要来源于西南太行山，路途远，加上断块分隔严重，补给量极少。宝坻来水自 1974 年开始勘探钻井，80 年初正式使用，主要供石化化纤生产及该厂生活区用水。本项目所在区域用水量大大超过资源量，属缺水地区。

##### (2) 矿产

本项目所在区域石油资源丰富，自地下 600m~4800m 深层均发现有油气分布，在整个油田发现了八套含油层，四套生油层和多个含油构造，到 90 年累计探明石油储量数亿吨。

本项目所在区域的油气资源也相当丰富，所产原油多为轻质油，含蜡约 10%，含硫仅 0.08%，具有较高的经济价值。天然气资源已探明储量达 180 多亿 m<sup>3</sup>。

### (3) 地热

本项目所在区域地热资源主要分布在万家码头和沙井子一带，已被列为天津市重点勘探开发区，成井深度为 1250~2850m 之间，分为低温热水和中低温热水两类。

### (4) 盐类资源

本项目所在区域附近海域海水含盐度平均 32%。左右，晒盐历史由来已久。加上地层表层为粘土层，可以克服海水内渗，便于筑塘，且大海潮较少，潮流中心远离海滨，有优越的晒盐环境。

#### 4.1.8 自然保护区

北大港湿地自然保护区是天津市人民政府津政函[2001]163 号文批复的市级保护区，2001 年 12 月正式建立。北大港湿地自然保护区包括北大港水库、独流减河下游、沙井子水库，钱圈水库、官港湖、李二湾和沿海滩涂七个部分。划分为 3 个功能区。

核心区，面积为 17227 公顷，主要包括北大港水库、钱圈水库、沙井子水库；

缓冲区，面积 24873 公顷，主要包括独流减河下游、钱圈水库外延、李二湾和沿海滩涂；

实验区，面积为 2140 公顷，包括官港湖。

天津市人民政府津政函[2004]122 号《关于同意北大港湿地自然保护区范围的批复》同意将北大港水库与钱圈水库之间面积 383.39 公顷的缓冲区和西千米桥以东面积 361.24 公顷的缓冲区，从北大港湿地自然保护区中调出，现北大港湿地自然保护区总面积 43495.37 公顷。

天津市人民政府津政函[2008]94 号《关于同意调整天津北大港湿地自然保护区的批复》同意调出面积合计 9999 公顷，包括官港湖 2140 公顷实验区、独流碱河河口至青静黄河口 6923 公顷缓冲区、规划建设的津港公路延长线道路与规划管廊预留区 684 公顷及李二湾津岐公路沿线道路与规划管廊预留区 252 公顷。调入李二湾南侧 1390.76 公顷生态用地作为保护区实验区用地。将北大港水库东部水面 3660 公顷核心区、沙井子水库 680 公顷核心区、独流碱河下游 6774 公顷缓冲区、钱圈水库 867 公顷核心区及 507.91 公顷缓冲区调整为实验区。

调整后的北大港湿地自然保护区范围包括北大港水库、独流碱河下游、钱圈水库、沙井子水库、李二湾及南侧用地，李二湾河口沿海滩涂。保护区总面积为

34887.13 公顷，其中，核心区 11802 公顷，缓冲区 9205.46 公顷，实验区 13879.67 公顷。拟建项目与北大港湿地自然保护区实验区距离约为 2539m，距核心区 7704m。

## 4.2 场地环境水文地质特征

### 4.2.1 场地水文地质条件

#### 4.2.1.1 场地地层岩性及特征

根据本次勘察资料和《天津市地基土层序划分技术规程》(DB/T29-191-2009),该场地埋深约 25.00m 深度范围内,地层属第四系全新统,土层特征及分布规律现按自上而下的顺序描述见表 4.2-1。

表4.2-1 厂区地层一览表

地质时代	地层编号	土层名称	层厚(m)	层顶高程(m)	地层描述
Qml	① <sub>2</sub>	素填土	0.70~1.40	-0.13~0.18	灰褐色,稍湿,可塑,土质不均,以黏性土为主。
Q4 <sup>3</sup> al	④ <sub>1</sub>	粉质黏土	1.40~2.40	-1.26~-0.82	黄褐色,可塑,土质不均,上部分布黏土薄层。
Q4 <sup>2</sup> m	⑥ <sub>2</sub>	淤泥质黏土	1.00~1.70	-3.42~-2.66	灰色,流塑,土质不均,夹有机质,夹淤泥。
	⑥ <sub>3</sub>	粉质黏土	1.40~3.10	-4.45~-4.22	灰色,软塑,土质不均,砂黏混杂,粉粒含量高,夹贝壳。
	⑥ <sub>4</sub>	粉质黏土	1.90~3.80	-7.52~-5.63	灰色,流塑,土质不均,具水平层理,砂黏混杂,粉粒含偏高。
	⑥ <sub>5</sub>	粉质黏土	8.30~9.70	-9.43~-8.16	灰色,流塑,土质不均,砂黏混杂,夹贝壳。
Q4 <sup>1</sup> h	⑦	粉质黏土	2.10~2.50	-18.23~-17.72	灰白色,可塑,土质不均,夹贝壳,夹锈斑,顶部见黑色泥炭质土薄层。
Q4 <sup>1</sup> al	⑧ <sub>2</sub>	粉土	≥2.80	-20.33~-20.05	灰黄色,湿,密实,土质不均,夹黏土薄层,夹锈斑。

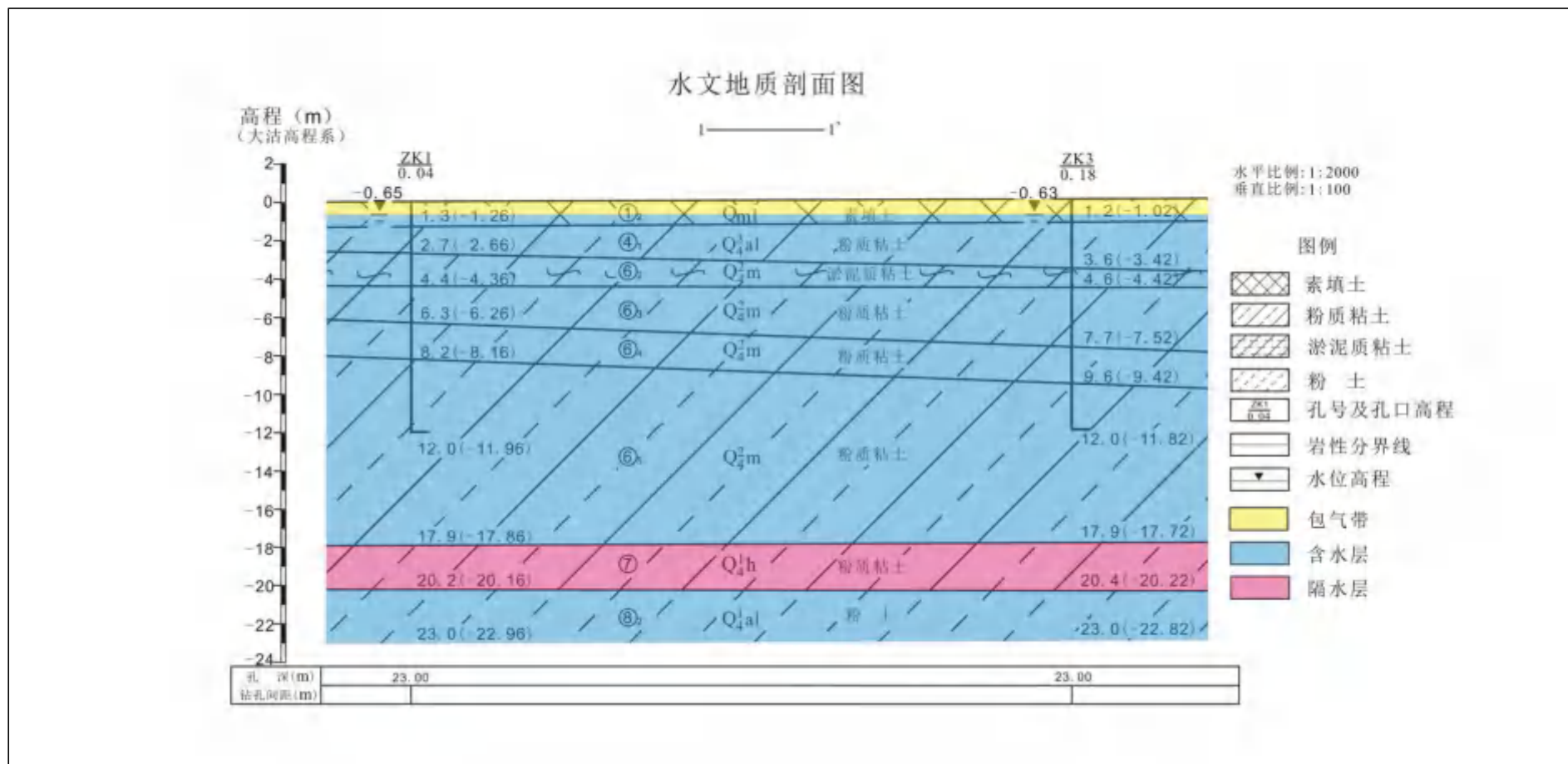


图 4.2-1 1-1' 水文地质剖面图

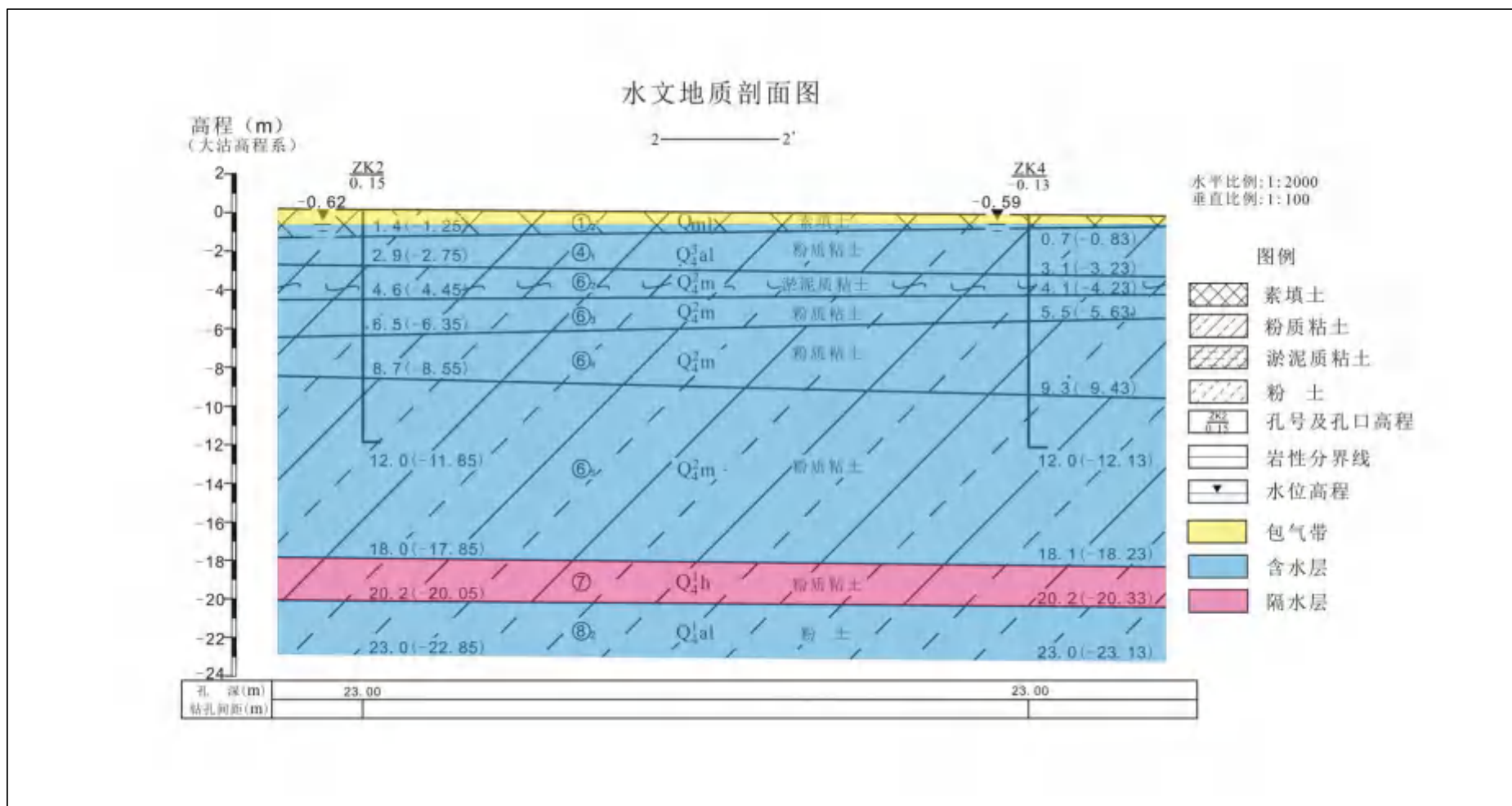


图 4.2-2 2-2' 水文地质剖面图

#### 4.2.1.2 场地水文地质条件

本项目主要调查目的含水层为潜水含水层。潜水含水层水位埋深 0.44~0.81m，隔水顶板埋深 17.9~18.1m，含水层厚度 18.54m 左右，岩性主要为粉质粘土、淤泥质粘土；粉质粘土厚度较大，分布稳定，渗透能力较差。根据水文地质试验结果及区域水文地质图可知，场地内第 I 含水层（含潜水）富水性极弱；根据抽水试验结果，潜水含水层平均渗透系数为 0.208m/d。

#### 4.2.1.3 场地地下水补径排条件

厂区内潜水主要接受大气降水补给，以蒸发形式排泄，体现为入渗—蒸发动态类型，水位随季节有所变化，一般年变幅在 0.50~1.00m 左右。

2019 年 12 月测得潜水水位埋深 0.44~0.81m，标高-0.66~-0.57m。根据水位观测结果绘制场地潜水水位高程等值线图，见图 4.2-3。厂区地下水自西南向东北方向径流，地下水径流缓慢。

表 4.2-2 评价区钻孔地下水位标高情况

井号	地面标高（米）	水位埋深（米）	水位标高（米）
W1	0.04	0.69	-0.65
W2	0.18	0.81	-0.63
W3	0.15	0.77	-0.62
W4	-0.13	0.46	-0.59
W5	0.09	0.71	-0.62
Sw1	0.15	0.81	-0.66
Sw2	0.06	0.71	-0.65
Sw3	-0.13	0.44	-0.57
Sw4	0.05	0.65	-0.60
Sw5	0.14	0.77	-0.63

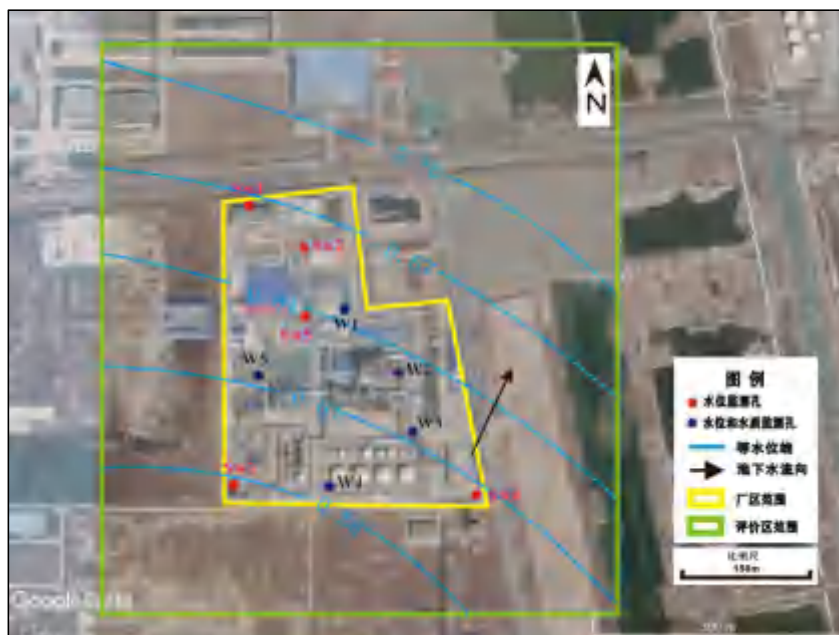


图 4.2-3 潜水地下水等水位线图

#### 4.2.1.4 场地地下水化学类型

本次对 5 口地下水监测孔进行了水质简分析，监测结果如表 4.2-3。根据地下水简分析监测结果可知，项目场地地下水水化学类型主要为 Cl-Na 型。

表 4.2-3 地下水监测结果一览表（单位：pH 无量纲，其它 mg/L）

取样 编号	W1			W2			W3		
	$\frac{\rho(B^{Z\pm})}{\text{mg/L}}$	$\frac{C(\frac{1}{Z}B^{Z\pm})}{\text{mmol/L}}$	$\frac{\chi(\frac{1}{Z}B^{Z\pm})}{\%}$	$\frac{\rho(B^{Z\pm})}{\text{mg/L}}$	$\frac{C(\frac{1}{Z}B^{Z\pm})}{\text{mmol/L}}$	$\frac{\chi(\frac{1}{Z}B^{Z\pm})}{\%}$	$\frac{\rho(B^{Z\pm})}{\text{mg/L}}$	$\frac{C(\frac{1}{Z}B^{Z\pm})}{\text{mmol/L}}$	$\frac{\chi(\frac{1}{Z}B^{Z\pm})}{\%}$
K <sup>+</sup>	72.5	1.86	0.99	25.5	0.65	1.42	48.5	1.24	0.99
Na <sup>+</sup>	3760	163.48	86.66	902	39.22	85.84	2568	111.65	89.26
Ca <sup>2+</sup>	79.3	3.97	2.10	76.3	3.82	8.36	47.2	2.36	1.89
Mg <sup>2+</sup>	232	19.34	10.25	24.0	2.00	4.38	118	9.83	7.86
Cl <sup>-</sup>	5613	158.11	83.94	1185	33.38	77.29	3558	100.23	84.21
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	793	16.53	8.78	354	7.37	17.06	477	9.93	8.34
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	837	13.72	7.28	149	2.44	5.65	541	8.86	7.44
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	<5	—	—	<5	—	—	<5	—	—
水化学类型	Cl-Na			Cl-Na			Cl-Na		



取样 编号	W4			W5		
	$\rho(B^{Z\pm})$ mg/L	$C(\frac{1}{Z}B^{Z\pm})$ mmol/L	$\chi(\frac{1}{Z}B^{Z\pm})$ %	$\rho(B^{Z\pm})$ mg/L	$C(\frac{1}{Z}B^{Z\pm})$ mmol/L	$\chi(\frac{1}{Z}B^{Z\pm})$ %
K <sup>+</sup>	22.6	0.58	1.31	126	3.23	0.83
Na <sup>+</sup>	817	35.52	79.96	7338	319.05	82.45
Ca <sup>2+</sup>	58.9	2.95	6.64	198	9.90	2.56
Mg <sup>2+</sup>	64.5	5.37	12.09	657	54.76	14.15
Cl <sup>-</sup>	1130	31.83	73.49	12077	340.20	87.60
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	205	4.27	9.86	1605	33.44	8.61
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	440	7.21	16.65	897	14.70	3.79
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	<5	—	—	<5	—	—
水化 学类 型	Cl-Na			Cl-Na		

#### 4.2.1.5 场地包气带的特征

厂区包气带岩性主要由素填土组成，厚度在 0.44~0.81m 之间。根据渗水试验结果，包气带岩石的渗透系数为  $3.30 \times 10^{-5} \sim 3.60 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 。根据天然包气带防污性能分级参照表，防污性能为“中”。

表 4.2-4 天然包气带防污性能分级参照表

分级	包气带岩石的渗透性能
强	岩（土）层单层厚度 $Mb \geq 1.0\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定。
中	岩（土）层单层厚度 $0.5\text{m} \leq Mb < 1.0\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定。 岩（土）层单层厚度 $Mb \geq 1.0\text{m}$ ，渗透系数 $1 \times 10^{-6} \text{cm/s} < K \leq 1 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定。
弱	岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件。

#### 4.2.2 地下水环境现状监测

本次钻孔布置原则为探、测结合，一孔多用。地下水环境监测点布设围绕建设场地上游及下游方向呈三角形布设，这样即能了解评价区水文地质条件及地下水流向，又能满足地下水环境现状调查与评价的要求。为了了解评价区潜水含水层水文地质条件，为地下水环境影响预测提供参数，根据厂区岩土工程勘察资料，在评价区完成 10 口水文地质监测孔，其中布设 5 口潜水含水层水质水位监测孔；

为了摸清地下水水流场特征，布设5口水位监测孔（表4.2-5和图4.2-4）。

表4.2-5 水文地质钻孔基本情况

编号	孔深 (m)	孔径 (mm)	成井管材	保留时间	使用功能
W1	12	160	PVC	永久	抽水试验、水位和水质监测井、应急预案抽水井
W2	12	160	PVC	永久	
W3	12	160	PVC	永久	
W4	12	160	PVC	永久	
W5	12	160	PVC	永久	
Sw1	5	110	PVC	临时	水位监测井
Sw2	5	110	PVC	临时	
Sw3	5	110	PVC	临时	
Sw4	5 <td 110	PVC	临时		
Sw5	5	110	PVC	临时	



图4.2-4 厂区水文地质钻孔布置图

#### 4.2.2.1 地下水水质现状监测因子

根据项目特点、特征污染物和所在区域环境地质特征，项目地下水监测因子如下：

地下水八大离子： $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$ ；

**基本水质因子：**pH、溶解性总固体、总硬度(以  $CaCO_3$  计)、耗氧量、氨氮、亚硝酸盐、硝酸盐、挥发酚、铁、锰、氰化物、砷、汞、六价铬、铅、氟化物、

镉、锌、铜、镍；

**特征因子：**COD、氨氮、总氮、总磷、石油类、乙苯、苯乙烯。

#### 4.2.2.2 地下水水位和水质现状监测频率

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，本次对地下水水质开展一期监测。监测时间为2019年12月。



图 4.2-5 地下水取样照片

表 4.2-6 水样监测方法与依据

pH	《地下水水质检验方法:玻璃电极法测定 pH 值》DZ/T 0064.5-1993
碳酸氢根	《地下水水质检验方法.滴定法测定碳酸根、重碳酸根和氢氧根》DZ/T0064.49-1993
碳酸根	《地下水水质检验方法.滴定法测定碳酸根、重碳酸根和氢氧根》DZ/T0064.49-1993
氯化物	《地下水水质检验方法银量滴定法测定氯化物》DZ/T 0064.50-1993
耗氧量	《地下水水质检验方法：碱性高锰酸盐氧化法测定化学需氧量》DZ/T 0064.69-1993
亚硝酸盐(以氮计)	《地下水水质检验方法分光光度法测定亚硝酸根》DZ/T 0064.60-1993
硫酸根	《地下水水质检验方法 乙二胺四乙酸二钠-钡滴定法测定硫酸根》DZ/T 0064.64-1993
可溶性总固体	《地下水水质检验方法：溶解性固体总量测定》DZ/T 0064.9-1993
砷	《地下水水质检验方法：气液分离氢化物原子荧光法测定砷》DZ/T 0064.11-1993
硝酸根	《地下水水质检验方法.紫外分光光度法测定硝酸根》DZ/T0064.59-1993
石油类	《水质石油类和动植物油类的测定红外分光光度法》HJ 637-2012
六价铬	《水质六价铬的测定二苯碳酰二肼分光光度法》GB/T 7467-1987

氰化物	《水质氰化物的测定容量法和分光光度法》 HJ 484-2009
挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》 HJ 503-2009
氨氮	《水质氨氮的测定水杨酸分光光度法》 HJ 536-2009
汞	《水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法》 HJ 694—2014
镉	《水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014
铜	《水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014
锰	《水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014
镍	《水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014
铅	《水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014
锌	《水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014
铁	《水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法》 HJ776-2015
钠	《水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法》 HJ776-2015
镁	《水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法》 HJ776-2015
钾	《水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法》 HJ776-2015
钙	《水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法》 HJ776-2015
氟化物	《地下水水质检验方法离子选择电极法测定氟化物》 DZ/T0064.54-1993
总硬度(以碳酸钙计)	《地下水水质检验方法 乙二胺四乙酸二钠滴定法测定硬度》 DZ/T0064.15-1993
阴离子表面活性剂	《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法》 GB/T 7494-1987
总氮	《水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法》 HJ636-2012
总磷	《水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法》 HJ 776-2015
甲醛	《水质 甲醛的测定 乙酰丙酮分光光度法》 HJ601-2011

#### 4.2.2.3 地下水和土壤样品的采集

本次对 5 口水质水位监测孔进行了地下水样品采集和实验室水质分析。

本项目属于“垂直入渗污染影响型”项目，土壤环境影响评价工作等级为“二级”。在建设项目占地范围内布设 7 个柱状样点，建设项目占地范围外布设 2 个表层样点（见图 1-3），其中 T8、T9 号监测点取 0~0.2m 样，T1、T2、T3、T4、T5、T6、T7 监测点分别取 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3.0m 共 23 件样品。

### 4.3 环境水文地质试验

#### 4.3.1 抽水试验

##### (1) 目的与任务

确定含水层的水文地质参数，如渗透系数 K；根据单井涌水量，评价含水层组的富水性。

##### (2) 试验仪器和工具

CTD-Diver 多参数地下水监测仪、GPS、抽水泵、水表（测流量）、数码相机、计时表、记录表、铅笔、工作底图。

### （3）试验方法

本次抽水试验布置、施工，抽水试验观测精度、时间间隔，抽水试验稳定判定等均参照《供水水文地质勘察规范》（GB 50027-2001）。本次在调查评价区内进行了2组（W2和W3）单孔抽水试验。

#### ① 抽水阶段

抽水试验前，对各井孔静止水位进行观测；抽水开始后，在抽水孔采用CTD-Diver 多参数地下水监测仪自动记录地下水埋深，当水位稳定时抽水阶段停止。

抽水水量观测：采用水表读数。流量观测次数与地下水位观测同步。在整个抽水试验的过程中，抽水井的出水量保持常量。在正式抽水之前，进行试抽水，同时选取合适的水泵，以保证抽水井的水位不致被抽干或没有明显的水位降，尽量减小流量的变化。

#### ② 水位恢复阶段

停止抽水后，在抽水孔采用CTD-Diver 多参数地下水监测仪自动记录地下水恢复水位埋深；直到水位稳定为止，试验结束。



图 4.3-1 抽水试验照片

抽水试验结束后，编制抽水试验综合成果图表。本次抽水试验基础数据详见表 4.3-1。

表 4.3-1 抽水试验基础数据

井号	井深 (m)	井径 r (m)	涌水量 Q(m <sup>3</sup> /d)	抽水前含水层厚度 H (m)	抽水降深 s (m)	含水层抽水时厚度 h (m)
W2	12	0.08	12.6	18.47	3.76	14.71
W3	12	0.08	13.8	18.35	3.74	14.61

## (4) 试验结果

各试验点抽水试验降深 (s) - 时间 (t) 曲线见图 4.3-2。

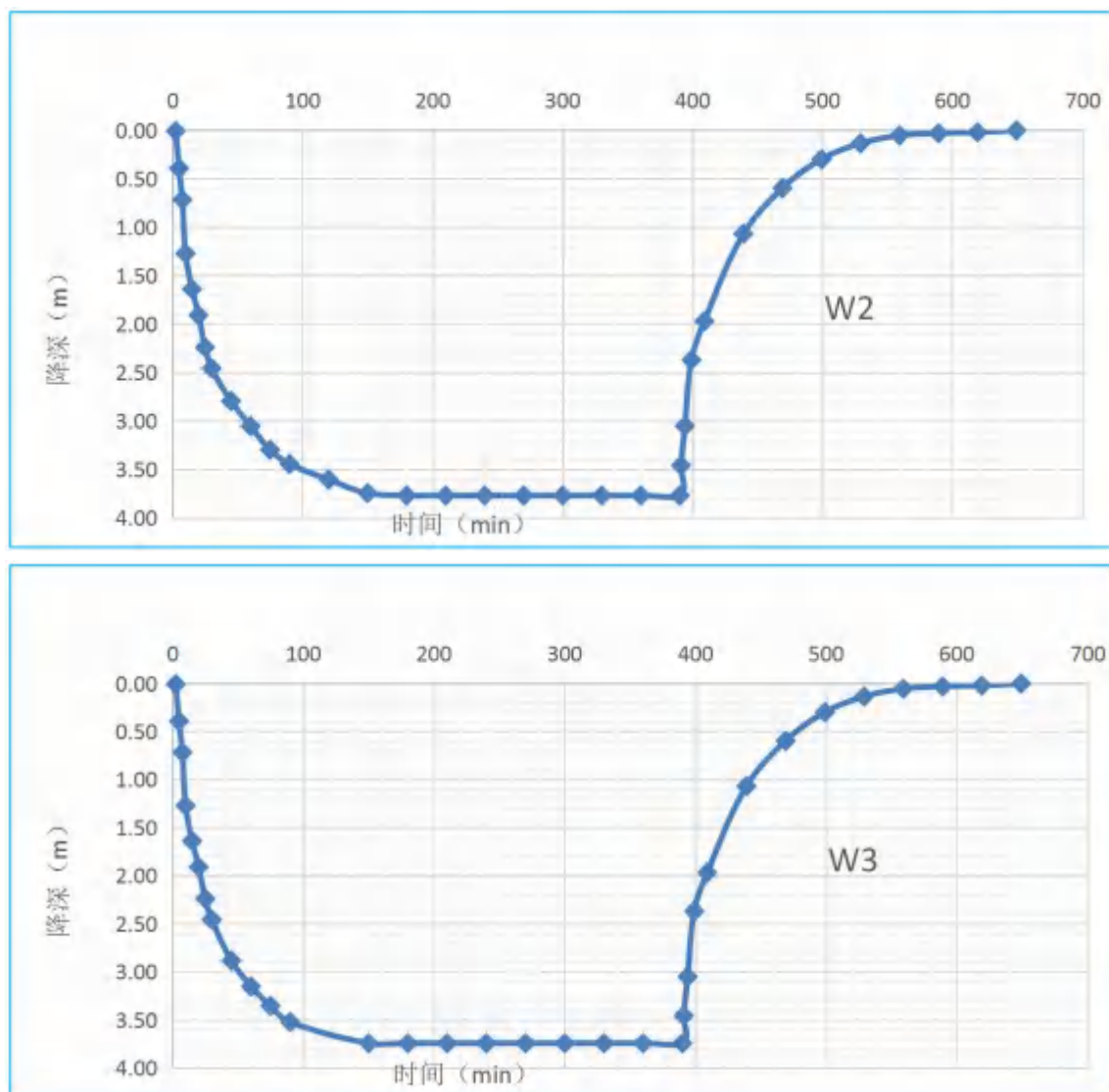


图 4.3-2 各试验点抽水试验历时曲线

## (5) 结果分析

根据钻探及勘察资料，抽水试验场区潜水含水层岩性较均匀，厚度较稳定，地下水运动为层流，抽水过程在一定时间内可视为稳定井流，因此符合均质无限含水层潜水稳定流公式使用条件。依据《水文地质手册》（第二版）和《抽水试

验规程》推荐的单孔抽水试验方法确定渗透系数（K）。潜水含水层水文地质参数计算公式：

$$K = \frac{Q}{\pi(H^2 - h^2)} \left( \ln \frac{R}{r} + \frac{\bar{h} - l}{l} \cdot \ln \frac{1.12\bar{h}}{\pi r} \right) \quad (\text{式 1})$$

$$R = 2S\sqrt{HK} \quad (\text{式 2})$$

式中：

K—潜水含水层渗透系数（m/d）；

Q—涌水量（m<sup>3</sup>/d）；

S—抽水降深（m）；

H—抽水前潜水含水层初始厚度（m）；

$\bar{h}$ —潜水含水层在自然情况下和抽水试验时的厚度的平均值（m）；

h—潜水含水层在抽水试验时的厚度（m）；

l—过滤器的长度（m）；

r—井孔半径（m）；

R—影响半径（m）。

以上两式(式1、式2)联立求解,求得W2和W3的渗透系数K分别为0.186m/d和0.230m/d,平均渗透系数为0.208m/d。

#### 4.3.2 渗水试验

##### (1) 目的与任务

测定包气带土壤的垂向渗透系数。

##### (2) 试验仪器和工具

采用 Guelph2800 型渗透仪,三脚架、保护管、低端空气导、蓄水管、入渗度量 and 高端空气导管、土钻、手持式真空泵、刷子、水袋、GPS、数码相机、记录表、铅笔等。

##### (3) 试验方法

###### 1) 打孔

包含三个过程：首先,用取土钻粗略打孔；其次,用成型土钻精细磨平四周和底部；最后,使用刷子刷一遍,使得边界土壤条件吻合自然状态。

## 2) 安装 Guelph 渗透仪

安装三角支架，拉紧锁链以保证中心铅直；从保护管中取出低端空气导管，有套箱一端朝蓄水部件，通过蓄水部件基座锁紧部件与中部空气导管相连；将三角支架衬套放在保护管上；用保护管包住空气导管，插入蓄水部件基座；将连接好的部件放入三角支架中，固定好三角支架；从度量管中取出上端空气导管，然后连接到中部空气导管上；用力往下按上端空气导管，使得各接触口紧密相连；将度量管包住上端空气导管，安装在蓄水帽上，直到度量管的刻度在水位指示器底部显示为5mm。

## 3) 灌水

拿开堵塞，调整控制阀门使得凹槽向上，如果使用系统提供的塑料薄膜容器，用脚踩容器，压迫水进入蓄水管中。

## 4) 放置 Guelph 入渗仪

将管子小心伸入土壤孔内；三角支架可以支持土壤孔深38cm，如果土壤孔深超过38cm，则可以去掉三角支架，直接使用衬套固定在土壤孔口上。

## 5) 测量读数

### ① 设置5cm高的水头(H1)：

缓慢的拔出空气导管，直到水位指示器到达5cm处。

### ② 确定合适的输水通路：

如果沙土或则壤土中，凹槽向上，使用内部和外部联合供水通路，在黏土中，则凹槽向下，仅使用内部供水通路。

### ③ 记录蓄水管中水位下降速率(R1)：

十五分钟记录一次水位变化读数，至少得到在三个以上的时间段内读数没有明显变化为止。

### ④ 设置10cm高的水头(H2)：

缓慢的拔出空气导管，直到水位指示器到达10cm处。

### ⑤ 记录蓄水管中水位下降速率(R2)：

十五分钟记录一次水位变化读数，至少得到在三个以上的时间段内读数没有明显变化为止。

### ⑥ 计算：根据实验数据，三维流数学模型计算相关参数。



#### (4) 试验结果与分析

根据 Guelph2800 型渗透仪中提供的双头测量法:

$$K_{f_s} = G_2 Q_2 - G_1 Q_1 \quad (\text{式 3})$$

式中:  $Q_1$  和  $Q_2$  为水头  $H_1$  和  $H_2$  所对应的稳定渗入水量( $\text{cm}^3/\text{s}$ );  $G_1$  和  $G_2$  为入渗环形状系数, 与半径和插入土壤中的深度有关。

渗水试验计算结果表明: S1 位置包气带岩土渗透系数为  $3.60 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ; S2 位置包气带岩土渗透系数为  $3.30 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 。

#### 4.4 社会环境简况

滨海新区大港街道是一个以石油和石油化工为主体产业的新型滨海城区。总面积 1113.83 平方公里, 其中陆地面积 963 平方公里, 滩涂面积 85.5 平方公里, 荒地 72.5 平方公里。现有常住人口 44 万, 下辖三镇和五街。

大港区距天津滨海国际机场 38 公里、天津港 28 公里、河北黄骅港 60 公里, 距首都北京 165 公里。205 国道、李港铁路穿境, 丹拉、京普高速公路与津港公路相联。

大港石化产业集中, 主要工业项目有石油、化纤、炼油等, 是华北地区石油和石油化工工业基地。驻区有大港油田集团有限公司、鲁华等单位, 在天津市国民经济中占有举足轻重的地位。大港石化工业目前已形成从石油钻探、开采到石化装置建设、油品加工、石油化工、化学纤维综合配套的生产体系。石化产业的先导性、基础性和深加工性, 石化产品的高附加值和使用的广泛性, 为区域经济规模的进一步扩大奠定了良好的基础。

#### 4.5 建设地区环境质量现状

##### 4.5.1 环境空气质量现状评价

##### 4.5.1.1 区域环境质量现状调查

根据大气功能区划分, 本项目所在地为二类功能区, 环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。为了解选址地区的环境空气质量现状, 本评价项目所在区域环境空气质量现状引用 2019 年滨海新区环境空气中常规因子的数据, 具体数据见表 4.5-1。

表 4.5-1 滨海新区 2019 年大气常规监测因子监测结果

项目	PM <sub>2.5</sub>	PM <sub>10</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO -95per	O <sub>3</sub> -90per
单位	ug/m <sup>3</sup>	ug/m <sup>3</sup>	ug/m <sup>3</sup>	ug/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	ug/m <sup>3</sup>
1月	52	80	19	55	2.6	68
2月	62	84	17	42	1.9	87
3月	77	101	13	58	1.9	135
4月	51	112	10	47	1.5	194
5月	48	90	9	42	1.4	194
6月	46	76	8	32	1.2	234
7月	43	56	5	26	1.2	211
8月	33	54	7	32	1.4	233
9月	33	57	9	42	1.4	187
10月	45	72	13	62	1.9	131
11月	82	100	17	72	2.5	82
12月	52	90	18	61	2.2	61
年均值	52	81	12	48	1.9	194
GB3095-2012 二级标准 (年均值)	35	70	60	40	4	160

表 4.5-2 2019 年滨海新区环境空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准值/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 /%	达标 情况
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	50	35	143	不达标
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	75	70	107	不达标
SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	11	60	18.3	达标
NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	41	40	102.5	不达标
CO	24 小时平均浓度第 95 百分位数	1800	4000	45	达标
O <sub>3</sub>	日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数	188	160	117.5	不达标

注：PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 月均浓度，CO 为 24 小时平均浓度取第 95 百分位数，O<sub>3</sub> 为日最大 8 小时第 90 百分位数，作为最终的月均值。

上述监测数据表明，该地区 2019 年 SO<sub>2</sub> 年均值达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）年平均浓度二级标准，CO 24 小时平均浓度第 95 百分位数达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）24 小时平均浓度二级标准，PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、NO<sub>2</sub> 浓度年均值均未达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）年平均浓度二级标准要求，O<sub>3</sub> 日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数未达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）日最大 8 小时平均浓度二级标准要求。综上，项目所在区域为不达标区。

超标原因主要是采暖季废气污染物排放及区域气候的影响。同时，天津市工

业的快速发展，排放的氮氧化物与挥发性有机物导致细颗粒物、臭氧等二次污染呈加剧态势。

根据中华人民共和国生态环境部印发的《京津冀及周边地区、汾渭平原2020-2021年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案》，按照巩固成果、稳中求进的原则，充分考虑2020年一季度空气质量的疫情影响，将2020-2021年秋冬季目标设置为两个阶段。2020年10-12月，天津市PM<sub>2.5</sub>平均浓度控制在54 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，重度及以上污染天数控制在3天以内；2021年1-3月，天津市PM<sub>2.5</sub>平均浓度控制在69 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以内，重度及以上污染天数控制在8天以内。此外，为改善环境空气质量，天津市大力推进《天津市打赢蓝天保卫战三年作战计划(2018-2020年)》等工作的实施。通过实施清新空气行动，加快以细颗粒物为重点的大气污染治理，空气质量逐年好转。根据天津市污染防治攻坚战指挥部印发的《天津市打好污染防治攻坚战2020年工作计划》，通过节能、改造等工作，可有效减少细颗粒物、臭氧等二次污染物的产生。同时明确了打赢蓝天保卫战核心目标，即全市PM<sub>2.5</sub>年均浓度控制在48 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 左右，优良天数比例达到71%。

综上，国家和天津市均采取了相关措施，预计将实现全市环境空气质量持续改善。

#### 4.5.1.2 建设地区环境空气质量现状调查

##### (1) 基本污染物环境质量现状

本项目涉及的基本污染物包括PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>。由于本项目评价范围内没有环境空气质量监测网数据及公开发布的环境空气质量现状数据，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)6.2.1.3规定，本次评价采用距离项目最近的永明路站2019年环境空气质量监测数据，对评价项目所在区域基本污染物质量现状进行分析，具体如下：

表 3.4-3 基本污染物环境质量现状

点位名称	监测点坐标 /m		污染物	年评价指标	评价标准 /( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	现状浓度 /( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	最大浓度 占标率/%	超标 频率 /%	达标 情况
	X	Y							
永明路	-1234	3381	SO <sub>2</sub>	24h 平均 第98百分 位数	150	30	20	0	达标
				年平均	60	10	16.67	/	达标

NO <sub>2</sub>	24h 平均第98百分位数	80	87	108.75	4.96	超标
	年平均	40	41	102.5	/	超标
PM <sub>10</sub>	24h 平均第95百分位数	150	165	110	7.2	超标
	年平均	70	76	108.57	/	超标
PM <sub>2.5</sub>	24h 平均第95百分位数	75	136	181.33	17.24	超标
	年平均	35	49	140	/	超标
CO	24h 平均第95百分位数	400	170	42.5	0	达标

## (2) 特征污染物环境质量现状调查

为了解拟建项目所在地环境空气质量现状情况,天津津滨华测产品检测中心有限公司于2020.3.17~2020.3.23对本项目所在地的环境空气质量现状进行监测。

### ①监测时间、期次和频率

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ 2.2-2018)中的有关规定,大气质量现状监测连续监测7天,监测时间2020.3.17~2020.3.23,采样时间按国家《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)要求执行。

### ②监测点设置及监测项目

监测点设置于主导风向的下风向,满足《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ 2.2-2018)中相关要求。监测点位置如下图。

表 4.5-3 环境空气质量现状监测点位

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				
1J 办公楼南侧	45	296	甲醇、苯乙烯、非甲烷总烃、臭气浓度	2020.3.17~2020.3.23	北侧	距离西厂界45



图 4.5-1 现状特征因子监测点位示意图

## ③检验标准及检出限

大气污染物监测与分析方法见表 4.5-4。

表 4.5-4 大气污染物监测与分析方法

序号	检测因子	检测依据	检出限	仪器名称	型号
1	非甲烷总烃	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 HJ 604-2017	0.07mg/m <sup>3</sup>	气相色谱仪 (GC)	SP-2100A
2	苯乙烯	环境空气 苯系物的测定 活性炭吸附/二氧化硫 解吸-气相色谱法 HJ 584-2010	0.0015mg/m <sup>3</sup>	气相色谱仪 (GC)	NexisGC-2030
3	甲醇	气相色谱法《空气和废气监测分析方法》(第四版增补版) 国家环保总局 2003 年第六篇、第一章、六(一)	0.1mg/m <sup>3</sup>	气相色谱仪 (GC)	NexisGC-2030
4	臭气浓度	空气质量 恶臭的测定 三点比较式臭袋法 GB/T 14675-1993	10 无量纲	/	/

## ④监测气象统计

各监测点监测期间的气象资料见表 4.5-5，监测评价结果见表 4.5-6。

表 4.5-5 监测期间气象数据

测定日期	监测时间	大气压 (kPa)	平均气压 (kPa)	温度 (°C)	平均温度 (°C)	湿度 (%)	风向	风速 (m/s)	天气状况
2020.3.17	02:00	101.0	100.98	9.0	13.28	37.9	西南	2.0	晴
	08:00	100.9		11.3		35.2	西	2.5	晴
	14:00	100.9		17.6		30.7	西南	2.7	晴
	20:00	101.1		15.2		25.7	南	2.9	晴
2020.3.18	02:00	100.5	100.25	10.1	17.30	35.2	西	3.3	晴
	08:00	100.5		13.0		34.7	西	3.6	晴
	14:00	99.9		26.6		10.9	西	2.8	晴
	20:00	100.1		19.5		16.2	西北	3.9	晴
2020.3.19	02:00	101.2	101.30	9.4	10.23	28.8	西北	3.9	晴
	08:00	101.3		8.8		19.7	西北	3.0	晴
	14:00	101.4		14.2		11.2	西北	3.2	晴
	20:00	101.3		8.5		29.3	西北	3.0	晴
2020.3.20	02:00	101.1	100.68	11.6	12.43	28.1	西南	2.7	多云
	08:00	100.6		9.9		42.5	西	2.5	多云
	14:00	100.4		18.4		27.5	西南	2.4	多云
	20:00	100.6		9.8		39.4	西南	2.1	多云
2020.3.21	02:00	100.8	101.15	11.8	11.40	59.2	东	3.2	晴
	08:00	101.1		9.3		63.2	东	3.0	晴
	14:00	101.3		13.8		24.5	东	2.9	晴
	20:00	101.4		10.7		34.2	东	3.3	晴
2020.3.22	02:00	101.9	101.83	4.4	13.73	60.2	西南	2.7	多云
	08:00	102.2		9.6		55.2	西南	2.6	多云
	14:00	101.7		19.9		18.2	西南	3.0	晴
	20:00	101.5		21.0		21.3	西南	2.9	晴
2020.3.23	02:00	101.8	101.93	13.4	12.80	38.9	东南	2.7	晴
	08:00	102.0		11.8		51.4	东	2.9	晴
	14:00	102.0		13.6		40.2	东	3.4	晴
	20:00	101.9		12.4		48.3	东	3.0	晴

## ⑤ 监测结果与评价

表4.5-6 其他污染物环境质量现状 (监测结果) 单位: mg/m<sup>3</sup>

监测点位	监测点坐标/m		污染物	测试时间	评价标准	监测浓度范围	最大浓度占标率/%	超标率/%	达标情况
	X	Y							
1J办公楼南侧	45	296	非甲烷总烃	2020.3.17~2020.3.23	2.0	0.39-0.79	39.5	0	达标
			甲醇		3.0	ND	1.67	0	达标
			苯乙烯		0.01	ND	7.5	0	达标
			臭气浓度		/	<11	/	/	/

ND 表示检测结果小于检出限，按检出限一半进行折算。

由监测结果可看出，监测点的非甲烷总烃能满足《大气污染物综合排放标准详解》中的相关标准限值；甲醇、苯乙烯满足《环境影响评价技术导则 大气环

境》（HJ 2.2-2018）附录 D 的相关要求。

### （3）环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度

#### ①基本污染物

由于本项目仅采用了永明路站 2019 年的环境空气质量数据进行现状评价，根据《大气环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）6.4.3.1 规定，环境空气保护目标及网格点基本污染物的环境质量现状浓度如下：

表 3.4-10 环境空气保护目标及网格点基本污染物环境质量现状浓度

污染物	平均时段	现状浓度/( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
SO <sub>2</sub>	24h 平均第 98 百分位数	30
	年平均	10
NO <sub>2</sub>	24h 平均第 98 百分位数	87
	年平均	41
PM <sub>10</sub>	24h 平均第 95 百分位数	165
	年平均	76
PM <sub>2.5</sub>	24h 平均第 95 百分位数	136
	年平均	49
CO	24h 平均第 95 百分位数	1.7mg/m <sup>3</sup>

根据《大气环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）6.4.3.2 规定，对采用补充监测数据进行现状评价的，取各污染物不同评价时段监测浓度最大值，作为评价范围内环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度。对于有多个监测点位数据的，先计算相同时刻各监测点位平均值，再取各监测时段平均值中的最大值。计算方法见下列公式。

$$C_{\text{现状}}(x, y) = \text{MAX} \left[ \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n C_{\text{监测}}(j, t) \right]$$

式中： $C_{\text{现状}}(x, y)$ —环境空气保护目标及网格点  $(x, y)$  环境质量现状浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

$C_{\text{监测}}(j, t)$ —第  $j$  个监测点位在  $t$  时刻环境质量现状浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

计算环境空气保护目标及网格点其他污染物环境质量现状浓度，结果如下：

表 3.4-11 环境空气保护目标及网格点其他污染物环境质量现状浓度

污染物	平均时段	现状浓度/( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
非甲烷总烃	1 小时平均	1.24
甲苯	1 小时平均	0
二甲苯	1 小时平均	0
苯乙烯	1 小时平均	0

#### 4.5.2 声环境质量现状评价

本次评价采用天津津滨华测产品检测中心有限公司于2020年3月17~18日对厂界四侧的噪声监测数据以说明声环境质量现状。监测报告（报告编号A22000123800102C）见附件。

##### (1) 监测点位

四侧厂界外1m处，具体监测点位见图4.5-2。



图 4.5-2 现状噪声监测点位示意图

##### (2) 监测时间及频率

2020年3月17日，监测1天，每天昼、夜间各监测二次。

##### (3) 监测方法及依据

采用《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中规定的测量方法。

##### (4) 监测结果

声环境监测结果详见表4.5-7。

表 4.5-7 声环境质量监测结果

监测点名称	监测时段	监测结果 dB(A)
		2020.3.17
东侧厂界外 1米处1#监测点	昼间	54
	夜间	49
南侧厂界外 1米处4#监测点	昼间	50
	夜间	45
西侧厂界外	昼间	54



监测点名称	监测时段	监测结果 dB(A)
		2020.3.17
1米处7#监测点	夜间	49
北侧厂界界外 1米处10#监测点	昼间	53
	夜间	50

由上表监测结果可知，本项目厂区四侧厂界昼、夜间声环境现状监测值均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）3类限值要求（昼间 65dB，夜间 55dB）。

#### 4.5.3 土壤环境质量监测与评价

本次评价委托中矿（天津）岩矿检测有限公司于2019年对项目周边进行了土壤与地下水环境相关因子的监测。

##### （1）土壤监测布点

布点位置说明见下表4.5-8。

表 4.5-8 土壤采样布点位置说明

	编号	取样深度/m	布点位置	测试项目
土壤 点位	T1	0~0.5、0.5~1.5、 1.5~3	污水池东侧	pH、镉、汞、砷、铜、铅、铬 （六价）、镍、石油烃 （C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、VOCs、SVOCs。
	T2		污水池西侧	
	T3		装置区东北侧	pH、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、VOCs、 SVOCs
	T4		储罐区东北侧	pH、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、VOCs、 SVOCs
	T5		装置区西侧	pH、镉、汞、砷、铜、铅、铬 （六价）、镍、石油烃 （C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、VOCs、SVOCs。
	T6		储罐区中南部	pH、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、VOCs、 SVOCs
	T7		装置区中部	pH、镉、汞、砷、铜、铅、铬 （六价）、镍、石油烃 （C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、VOCs、SVOCs。
	T8	0~0.2	厂区外上游	pH、镉、汞、砷、铜、铅、铬 （六价）、镍、石油烃 （C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、VOCs、SVOCs。
	T9		厂区外下游	

##### （2）土壤监测项目

根据项目特点确定包气带土壤监测因子。其中，T1-1、T1-2、T1-3、T2-1、T2-2、T2-3、T5-1、T5-2、T5-3、T7-1、T7-2、T7-3、T8、T9监测因子为：pH、

镍 (Ni)、铜 (Cu)、铅 (Pb)、六价铬 (Cr<sup>6+</sup>)、砷 (As)、汞 (Hg)、镉 (Cd)、石油烃 (C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)、苯、甲苯、乙苯、间&对-二甲苯、苯乙烯、邻-二甲苯、1,2-二氯丙烷、氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、反-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、顺-1,2-二氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、氯苯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、氯仿、2-氯苯酚、萘、苯并(a)蒽、蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、苯并(a)芘、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽、硝基苯、苯胺。T3-1、T3-2、T3-3、T4-1、T4-2、T4-3、T6-1、T6-2、T6-3 样品的监测因子为：pH、石油烃 (C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)、氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、反-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、顺-1,2-二氯乙烯、三氯甲烷(氯仿)、1,1,1-三氯乙烷、1,2-二氯乙烷、苯、四氯化碳、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、甲苯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、氯苯、1,1,1,2-四氯乙烷、乙苯、间二甲苯+对二甲苯、苯乙烯、邻二甲苯、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、1,4-二氯苯和 1,2-二氯苯。

### (3) 样品采集

样品采集过程根据《土壤环境监测技术规范 (HJ/T 166 -2004)》等相关规范进行。



根据土壤类型图，项目调查评价范围内土壤均为滨海盐土。

表 4.5-9 土壤理化特性调查表

点号		T5
深度		0.5m
现场记录	颜色	褐色
	结构	团粒
	质地	轻壤土为主
	砂砾含量	-
	其他异物	-
实验室测定	pH 值	8.9
	阳离子交换量	197.8 mmol/kg
	氧化还原电位	356
	饱和导水率 (m/d)	0.031
	土壤容重 (g/cm <sup>3</sup> )	1.54
	孔隙度 (%)	41.58

## (4) 土壤检测分析方法

表 4.5-10 土壤检测分析方法

序号	测试指标	测试方法
1	pH	《土壤检测第 2 部分：土壤 pH 的测定》NY/T 1121.2-2006
2	镍	《土壤和沉积物无机元素的测定波长色散 X 射线荧光光谱法》HJ780-2015
3	铜	《土壤和沉积物无机元素的测定波长色散 X 射线荧光光谱法》HJ780-2015
4	铅	《土壤和沉积物无机元素的测定波长色散 X 射线荧光光谱法》HJ780-2015
5	镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T17141-1997
6	六价铬	《固体废物 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》GB/T 15555.4-1995
7	砷	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定》GB/T 22105.2-2008
8	汞	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定》GB/T 22105.1-2008
9	VOC	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011
10	SVOC	《气相色谱-质谱法测定半挥发性有机化合物》US EPA METHOD 8270D -2014
11	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	《土壤中石油烃 (C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> ) 含量的测定气相色谱法》ISO 16703-2011

(5) 土壤环境质量现状监测及评价结果

土壤环境监测结果如表 4.5-11 至表 4.5-17:

表 4.5-11 土壤现状监测数据统计表 (mg/kg)

样品名称	监测项目	pH	铜	镍	铅	镉	汞	砷	六价铬
T1-1	监测值	8.4	24.7	30.9	17.9	0.073	0.022	11.3	—
	标准指数	—	0.001	0.034	0.022	0.001	0.0006	0.188	—
T1-2	监测值	8.4	22.1	27.9	16.2	0.066	0.012	11.2	—
	标准指数	—	0.001	0.031	0.02	0.001	0.0003	0.188	—
T1-3	监测值	8.6	23.9	32.7	17.9	0.071	0.016	14.5	—
	标准指数	—	0.001	0.036	0.022	0.001	0.0004	0.242	—
T2-1	监测值	8.8	24.3	37.6	16.8	0.070	0.01	12.6	—
	标准指数	—	0.001	0.042	0.021	0.001	0.0003	0.210	—
T2-2	监测值	8.8	26.5	31.1	21.3	0.064	0.017	11.3	—
	标准指数	—	0.001	0.035	0.027	0.001	0.0004	0.188	—
T2-3	监测值	8.4	24.2	34.6	21.7	0.086	0.022	10.9	—
	标准指数	—	0.001	0.038	0.027	0.001	0.0006	0.182	—
T3-1	监测值	8.7	22.7	33	16.1	0.066	0.016	11.3	—
	标准指数	—	0.001	0.037	0.020	0.001	0.0004	0.188	—
T3-2	监测值	8.8	22.6	33.3	17.2	0.068	0.008	11.4	—
	标准指数	—	0.001	0.037	0.022	0.001	0.0002	0.190	—
T3-3	监测值	8.5	24.9	36.2	21	0.087	0.016	12.7	—
	标准指数	—	0.001	0.040	0.026	0.001	0.0004	0.212	—
T4-1	监测值	8.7	24.2	40.2	17.6	0.059	0.019	11.3	—
	标准指数	—	0.001	0.045	0.022	0.001	0.0005	0.188	—

T4-2	监测值	8.6	26.1	49.1	23.5	0.084	0.022	11.7	—
	标准指数	—	0.001	0.055	0.029	0.001	0.0006	0.195	—
T4-3	监测值	8	26.2	38.4	19.9	0.082	0.023	14.1	—
	标准指数	—	0.001	0.043	0.025	0.001	0.0006	0.235	—
T5-1	监测值	8.9	24.6	37.5	16.2	0.049	0.015	11	—
	标准指数	—	0.001	0.041	0.020	0.001	0.0004	0.183	—
T5-2	监测值	8.6	18.6	31.7	18.5	0.063	0.009	11	—
	标准指数	—	0.001	0.035	0.023	0.001	0.0002	0.183	—
T5-3	监测值	8.4	23.6	36.6	18	0.084	0.013	13.1	—
	标准指数	—	0.001	0.041	0.023	0.001	0.0003	0.218	—
T6-1	监测值	9.1	27.8	35.6	22.9	0.108	0.03	12.4	—
	标准指数	—	0.002	0.040	0.029	0.002	0.0008	0.207	—
T6-2	监测值	8.9	23	30.7	19	0.076	0.019	10.3	—
	标准指数	—	0.001	0.034	0.024	0.001	0.0005	0.172	—
T6-3	监测值	9	22.5	29.4	19.8	0.091	0.019	11.1	—
	标准指数	—	0.001	0.032	0.025	0.001	0.0005	0.185	—
T7-1	监测值	8.5	23.4	34.2	20.3	0.061	0.016	10.8	—
	标准指数	—	0.001	0.038	0.025	0.001	0.0004	0.180	—
T7-2	监测值	8.6	22.1	32.3	21.9	0.061	0.014	10.7	—
	标准指数	—	0.001	0.035	0.027	0.001	0.0004	0.178	—
T7-3	监测值	8.4	24.9	35.2	21	0.082	0.012	12.4	—
	标准指数	—	0.001	0.039	0.026	0.001	0.0003	0.207	—

T8	监测值	8.73	21.0	30.9	21.8	0.10	0.015	9.73	<2.00
	标准指数	—	0.001	0.034	0.027	0.002	0.0004	0.162	—
T9	监测值	8.11	29.9	34.4	24.0	0.13	0.054	11.6	<2.00
	标准指数	—	0.002	0.038	0.03	0.002	0.001	0.193	—

注：pH 无量纲，ND 表示小于检出限。

表 4-5-12 土壤环境质量现状评价表

单位：mg/kg

样品名称	监测项目	苯胺	2-氯酚	硝基苯	苯并[a]蒽	蒽	萘
T8	监测值	<0.01	<0.06	<0.09	<0.1	<0.1	<0.09
	标准指数	—	—	—	—	—	—
T9	监测值	<0.01	<0.06	<0.09	<0.1	<0.1	<0.09
	标准指数	—	—	—	—	—	—
样品名称	监测项目	苯并[b]荧蒽	苯并[k]荧蒽	苯并[a]芘	茚并[1,2,3-c,d]芘	二苯并[a,h]蒽	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )
T8	监测值	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	17
	标准指数	—	—	—	—	—	0.004
T9	监测值	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<5.0
	标准指数	—	—	—	—	—	—

表 4-5-13 土壤环境质量现状评价表 单位:  $\mu\text{g}/\text{kg}$ 

样品名称	监测项目	苯	甲苯	乙苯	间二甲苯+对二甲苯	苯乙烯	邻二甲苯
T8	监测值	1.9	<1.3	<1.2	<1.2	<1.1	<1.2
	标准指数	—	—	—	—	—	—
T9	监测值	1.9	<1.3	<1.2	<1.2	<1.1	<1.2
	标准指数	—	—	—	—	—	—

表 4-5-14 土壤环境质量现状评价表 单位:  $\mu\text{g}/\text{kg}$ 

样品名称	监测项目	氯甲烷	氯乙烯	1,1-二氯乙烯	二氯甲烷	顺式-1,2-二氯乙烯	1,1-二氯乙烷	反式-1,2-二氯乙烯
T8	监测值	<1.0	<1.0	<1.0	<1.5	<1.3	<1.2	<1.4
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T9	监测值	<1.0	<1.0	<1.0	<1.5	<1.3	<1.2	<1.4
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
样品名称	监测项目	氯仿	1,1,1-三氯乙烷	1,2-二氯乙烷	四氯化碳	三氯乙烯	1,2-二氯丙烷	1,1,2-三氯乙烷
T8	监测值	<1.1	<1.3	<1.3	<1.3	<1.2	<1.1	<1.2
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—



T9	监测值	<1.1	<1.3	<1.3	<1.3	<1.2	<1.1	<1.2
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
样品名称	监测项目	四氯乙烯	氯苯	1,1,1,2-四氯乙烷	1,1,2,2-四氯乙烷	1,2,3-三氯丙烷	1,4-二氯苯	1,2-二氯苯
T8	监测值	<1.4	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.5	<1.5
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T9	监测值	<1.4	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.5	<1.5
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—

表 4-5-15 土壤环境质量现状评价表

单位: mg/kg

样品名称	监测项目	1,1-二氯乙烯	二氯甲烷	反-1, 2-二氯乙烯	1, 1-二氯乙烷	顺-1, 2-二氯乙烯	1, 1, 1-三氯乙烷	四氯化碳
T1-1	监测值	<0.001	0.139	<0.0014	<0.0012	<0.0013	<0.0013	<0.0013
	标准指数	—	0.0002	—	—	—	—	—
T1-2	监测值	<0.001	0.111	<0.0014	<0.0012	<0.0013	<0.0013	<0.0013
	标准指数	—	0.0002	—	—	—	—	—
T1-3	监测值	<0.001	0.101	<0.0014	<0.0012	<0.0013	<0.0013	<0.0013
	标准指数	—	0.0002	—	—	—	—	—
T2-1	监测值	<0.001	0.104	<0.0014	<0.0012	<0.0013	<0.0013	<0.0013

	标准指数	—	0.0002	—	—	—	—	—
T2-2	监测值	<0.001	0.103	<0.0014	<0.0012	<0.0013	<0.0013	<0.0013
	标准指数	—	0.0002	—	—	—	—	—
T2-3	监测值	<0.001	0.0831	<0.0014	<0.0012	<0.0013	<0.0013	<0.0013
	标准指数	—	0.0001	—	—	—	—	—
T3-1	监测值	<0.001	0.0814	<0.0014	<0.0012	<0.0013	<0.0013	<0.0013
	标准指数	—	0.0001	—	—	—	—	—
T3-2	监测值	<0.001	0.081	<0.0014	<0.0012	<0.0013	<0.0013	<0.0013
	标准指数	—	0.0001	—	—	—	—	—
T3-3	监测值	<0.001	0.0716	<0.0014	<0.0012	<0.0013	<0.0013	<0.0013
	标准指数	—	0.0001	—	—	—	—	—
T4-1	监测值	<0.001	0.049	<0.0014	<0.0012	<0.0013	<0.0013	<0.0013
	标准指数	—	0	—	—	—	—	—
T4-2	监测值	<0.001	0.0752	<0.0014	<0.0012	<0.0013	<0.0013	<0.0013
	标准指数	—	0.0001	—	—	—	—	—
T4-3	监测值	<0.001	0.0472	<0.0014	<0.0012	<0.0013	<0.0013	<0.0013
	标准指数	—	0	—	—	—	—	—
T5-1	监测值	<0.001	0.0833	<0.0014	<0.0012	<0.0013	<0.0013	<0.0013
	标准指数	—	0.0001	—	—	—	—	—
T5-2	监测值	<0.001	0.0586	<0.0014	<0.0012	<0.0013	<0.0013	<0.0013

	标准指数	—	0	—	—	—	—	—
T5-3	监测值	<0.001	0.0638	<0.0014	<0.0012	<0.0013	<0.0013	<0.0013
	标准指数	—	0.0001	—	—	—	—	—
T6-1	监测值	<0.001	0.0295	<0.0014	<0.0012	<0.0013	<0.0013	<0.0013
	标准指数	—	0	—	—	—	—	—
T6-2	监测值	<0.001	0.0165	<0.0014	<0.0012	<0.0013	<0.0013	<0.0013
	标准指数	—	0	—	—	—	—	—
T6-3	监测值	<0.001	0.0171	<0.0014	<0.0012	<0.0013	<0.0013	<0.0013
	标准指数	—	0	—	—	—	—	—
T7-1	监测值	<0.001	0.0818	<0.0014	<0.0012	<0.0013	<0.0013	<0.0013
	标准指数	—	0.0001	—	—	—	—	—
T7-2	监测值	<0.001	0.0578	<0.0014	<0.0012	<0.0013	<0.0013	<0.0013
	标准指数	—	0	—	—	—	—	—
T7-3	监测值	<0.001	0.0759	<0.0014	<0.0012	<0.0013	<0.0013	<0.0013
	标准指数	—	0.0001	—	—	—	—	—
样品名称	监测项目	苯	1, 2-二氯乙烷	三氯乙烯	1, 2-二氯丙烷	一溴二氯甲烷	甲苯	1, 1, 2-三氯乙烷
T1-1	监测值	<0.0019	<0.0013	<0.0012	<0.0011	<0.0011	<0.0013	<0.0012
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T1-2	监测值	<0.0019	<0.0013	<0.0012	<0.0011	<0.0011	<0.0013	<0.0012
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—

T1-3	监测值	<0.0019	<0.0013	<0.0012	<0.0011	<0.0011	<0.0013	<0.0012
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T2-1	监测值	<0.0019	<0.0013	<0.0012	<0.0011	<0.0011	<0.0013	<0.0012
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T2-2	监测值	<0.0019	<0.0013	<0.0012	<0.0011	<0.0011	<0.0013	<0.0012
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T2-3	监测值	<0.0019	<0.0013	<0.0012	<0.0011	<0.0011	<0.0013	<0.0012
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T3-1	监测值	<0.0019	<0.0013	<0.0012	<0.0011	0.00167	<0.0013	<0.0012
	标准指数	—	—	—	—	0.0014	—	—
T3-2	监测值	<0.0019	<0.0013	<0.0012	<0.0011	0.00185	<0.0013	<0.0012
	标准指数	—	—	—	—	0.0015	—	—
T3-3	监测值	<0.0019	<0.0013	<0.0012	<0.0011	0.00201	<0.0013	<0.0012
	标准指数	—	—	—	—	0.0017	—	—
T4-1	监测值	<0.0019	<0.0013	<0.0012	<0.0011	0.00193	<0.0013	<0.0012
	标准指数	—	—	—	—	0.0016	—	—
T4-2	监测值	<0.0019	<0.0013	<0.0012	<0.0011	0.00179	<0.0013	<0.0012
	标准指数	—	—	—	—	0.0021	—	—
T4-3	监测值	<0.0019	<0.0013	<0.0012	<0.0011	0.00160	<0.0013	<0.0012
	标准指数	—	—	—	—	0.0013	—	—

T5-1	监测值	<0.0019	<0.0013	<0.0012	<0.0011	0.00186	<0.0013	<0.0012
	标准指数	—	—	—	—	0.00155	—	—
T5-2	监测值	<0.0019	<0.0013	<0.0012	<0.0011	0.0138	<0.0013	<0.0012
	标准指数	—	—	—	—	0.011	—	—
T5-3	监测值	<0.0019	<0.0013	<0.0012	<0.0011	0.0014	<0.0013	<0.0012
	标准指数	—	—	—	—	0.0012	—	—
T6-1	监测值	<0.0019	<0.0013	<0.0012	<0.0011	<0.0011	<0.0013	<0.0012
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T6-2	监测值	<0.0019	<0.0013	<0.0012	<0.0011	<0.0011	0.00332	<0.0012
	标准指数	—	—	—	—	—	0	—
T6-3	监测值	<0.0019	<0.0013	<0.0012	<0.0011	<0.0011	0.00562	0.00452
	标准指数	—	—	—	—	—	0	0.0016
T7-1	监测值	<0.0019	<0.0013	<0.0012	<0.0011	0.00168	<0.0013	<0.0012
	标准指数	—	—	—	—	0.0014	—	—
T7-2	监测值	<0.0019	<0.0013	<0.0012	<0.0011	0.00148	<0.0013	<0.0012
	标准指数	—	—	—	—	0.0012	—	—
T7-3	监测值	<0.0019	<0.0013	<0.0012	<0.0011	0.00163	<0.0013	<0.0012
	标准指数	—	—	—	—	0.0014	—	—
样品名称	监测项目	四氯乙烯	二溴氯甲烷	1, 2-二溴乙烷	氯苯	1, 1, 1, 2-四氯乙烯	乙苯	邻二甲苯
T1-1	监测值	<0.0014	<0.0011	<0.0011	<0.0012	<0.0012	<0.001	<0.0012

	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T1-2	监测值	<0.0014	<0.0011	<0.0011	<0.0012	<0.0012	<0.001	<0.0012
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T1-3	监测值	<0.0014	<0.0011	<0.0011	<0.0012	<0.0012	<0.001	<0.0012
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T2-1	监测值	<0.0014	<0.0011	<0.0011	<0.0012	<0.0012	<0.001	<0.0012
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T2-2	监测值	<0.0014	<0.0011	<0.0011	<0.0012	<0.0012	<0.001	<0.0012
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T2-3	监测值	<0.0014	<0.0011	<0.0011	<0.0012	<0.0012	<0.001	<0.0012
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T3-1	监测值	<0.0014	<0.0011	<0.0011	<0.0012	<0.0012	<0.001	<0.0012
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T3-2	监测值	<0.0014	<0.0011	<0.0011	<0.0012	<0.0012	<0.001	<0.0012
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T3-3	监测值	<0.0014	<0.0011	<0.0011	<0.0012	<0.0012	<0.001	<0.0012
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T4-1	监测值	<0.0014	<0.0011	<0.0011	<0.0012	<0.0012	<0.001	<0.0012
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T4-2	监测值	<0.0014	<0.0011	<0.0011	<0.0012	<0.0012	<0.001	<0.0012

	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T4-3	监测值	<0.0014	<0.0011	<0.0011	<0.0012	<0.0012	<0.001	<0.0012
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T5-1	监测值	<0.0014	<0.0011	<0.0011	<0.0012	<0.0012	<0.001	<0.0012
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T5-2	监测值	<0.0014	<0.0011	<0.0011	<0.0012	<0.0012	<0.001	<0.0012
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T5-3	监测值	<0.0014	<0.0011	<0.0011	<0.0012	<0.0012	<0.001	<0.0012
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T6-1	监测值	<0.0014	<0.0011	<0.0011	<0.0012	<0.0012	<0.001	<0.0012
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T6-2	监测值	<0.0014	<0.0011	<0.0011	<0.0012	<0.0012	<0.001	<0.0012
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T6-3	监测值	<0.0014	<0.0011	<0.0011	<0.0012	<0.0012	<0.001	<0.0012
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T7-1	监测值	<0.0014	<0.0011	<0.0011	<0.0012	<0.0012	<0.001	<0.0012
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T7-2	监测值	<0.0014	<0.0011	<0.0011	<0.0012	<0.0012	<0.001	<0.0012
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T7-3	监测值	<0.0014	<0.0011	<0.0011	<0.0012	<0.0012	<0.001	<0.0012

	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
样品名称	监测项目	苯乙烯	溴仿	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	1, 2, 3-三氯丙烷	氯甲烷	氯乙烯	2-氯苯酚
T1-1	监测值	<0.0011	<0.0015	<0.0012	<0.0012	<0.001	<0.001	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T1-2	监测值	<0.0011	<0.0015	<0.0012	<0.0012	<0.001	<0.001	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T1-3	监测值	<0.0011	<0.0015	<0.0012	<0.0012	<0.001	<0.001	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T2-1	监测值	<0.0011	<0.0015	<0.0012	<0.0012	<0.001	<0.001	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T2-2	监测值	<0.0011	<0.0015	<0.0012	<0.0012	<0.001	<0.001	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T2-3	监测值	<0.0011	<0.0015	<0.0012	<0.0012	<0.001	<0.001	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T3-1	监测值	<0.0011	<0.0015	<0.0012	<0.0012	<0.001	<0.001	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T3-2	监测值	<0.0011	<0.0015	<0.0012	<0.0012	<0.001	<0.001	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T3-3	监测值	<0.0011	<0.0015	<0.0012	<0.0012	<0.001	<0.001	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—



T4-1	监测值	<0.0011	<0.0015	<0.0012	<0.0012	<0.001	<0.001	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T4-2	监测值	<0.0011	<0.0015	<0.0012	<0.0012	<0.001	<0.001	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T4-3	监测值	<0.0011	<0.0015	<0.0012	<0.0012	<0.001	<0.001	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T5-1	监测值	<0.0011	<0.0015	<0.0012	<0.0012	<0.001	<0.001	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T5-2	监测值	<0.0011	<0.0015	<0.0012	<0.0012	<0.001	<0.001	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T5-3	监测值	<0.0011	<0.0015	<0.0012	<0.0012	<0.001	<0.001	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T6-1	监测值	<0.0011	<0.0015	<0.0012	<0.0012	<0.001	<0.001	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T6-2	监测值	<0.0011	<0.0015	<0.0012	<0.0012	<0.001	<0.001	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T6-3	监测值	<0.0011	<0.0015	<0.0012	<0.0012	<0.001	<0.001	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T7-1	监测值	<0.0011	<0.0015	<0.0012	<0.0012	<0.001	<0.001	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—

T7-2	监测值	<0.0011	<0.0015	<0.0012	<0.0012	<0.001	<0.001	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T7-3	监测值	<0.0011	<0.0015	<0.0012	<0.0012	<0.001	<0.001	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
样品名称	监测项目	1, 4-二氯苯	1, 2-二氯苯	硝基苯	2, 4-二氯苯酚	萘	六氯环戊二烯	2, 4, 6-三氯苯酚
T1-1	监测值	<0.05	<0.05	<0.1	<0.1	<0.01	<0.1	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T1-2	监测值	<0.05	<0.05	<0.1	<0.1	<0.01	<0.1	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T1-3	监测值	<0.05	<0.05	<0.1	<0.1	<0.01	<0.1	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T2-1	监测值	<0.05	<0.05	<0.1	<0.1	<0.01	<0.1	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T2-2	监测值	<0.05	<0.05	<0.1	<0.1	<0.01	<0.1	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T2-3	监测值	<0.05	<0.05	<0.1	<0.1	<0.01	<0.1	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T3-1	监测值	<0.05	<0.05	<0.1	<0.1	<0.01	<0.1	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T3-2	监测值	<0.05	<0.05	<0.1	<0.1	<0.01	<0.1	<0.1

	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T3-3	监测值	<0.05	<0.05	<0.1	<0.1	<0.01	<0.1	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T4-1	监测值	<0.05	<0.05	<0.1	<0.1	<0.01	<0.1	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T4-2	监测值	<0.05	<0.05	<0.1	<0.1	<0.01	<0.1	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T4-3	监测值	<0.05	<0.05	<0.1	<0.1	<0.01	<0.1	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T5-1	监测值	<0.05	<0.05	<0.1	<0.1	<0.01	<0.1	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T5-2	监测值	<0.05	<0.05	<0.1	<0.1	<0.01	<0.1	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T5-3	监测值	<0.05	<0.05	<0.1	<0.1	<0.01	<0.1	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T6-1	监测值	<0.05	<0.05	<0.1	<0.1	<0.01	<0.1	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T6-2	监测值	<0.05	<0.05	<0.1	<0.1	<0.01	<0.1	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T6-3	监测值	<0.05	<0.05	<0.1	<0.1	<0.01	<0.1	<0.1

	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T7-1	监测值	<0.05	<0.05	<0.1	<0.1	<0.01	<0.1	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T7-2	监测值	<0.05	<0.05	<0.1	<0.1	<0.01	<0.1	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T7-3	监测值	<0.05	<0.05	<0.1	<0.1	<0.01	<0.1	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
样品名称	监测项目	2, 4-二硝基苯酚	2, 4-二硝基甲苯	五氯苯酚	苯并(a)蒽	邻苯二甲酸二正辛酯	苯并(b)荧蒹	苯并(k)荧蒹
T1-1	监测值	<0.1	<0.2	<0.2	<0.01	<0.1	<0.01	<0.01
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T1-2	监测值	<0.1	<0.2	<0.2	<0.01	<0.1	<0.01	<0.01
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T1-3	监测值	<0.1	<0.2	<0.2	<0.01	<0.1	<0.01	<0.01
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T2-1	监测值	<0.1	<0.2	<0.2	<0.01	<0.1	<0.01	<0.01
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T2-2	监测值	<0.1	<0.2	<0.2	<0.01	<0.1	<0.01	<0.01
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T2-3	监测值	<0.1	<0.2	<0.2	<0.01	<0.1	<0.01	<0.01
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—

T3-1	监测值	<0.1	<0.2	<0.2	<0.01	<0.1	<0.01	<0.01
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T3-2	监测值	<0.1	<0.2	<0.2	<0.01	<0.1	<0.01	<0.01
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T3-3	监测值	<0.1	<0.2	<0.2	<0.01	<0.1	<0.01	<0.01
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T4-1	监测值	<0.1	<0.2	<0.2	<0.01	<0.1	<0.01	<0.01
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T4-2	监测值	<0.1	<0.2	<0.2	<0.01	<0.1	<0.01	<0.01
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T4-3	监测值	<0.1	<0.2	<0.2	<0.01	<0.1	<0.01	<0.01
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T5-1	监测值	<0.1	<0.2	<0.2	<0.01	<0.1	<0.01	<0.01
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T5-2	监测值	<0.1	<0.2	<0.2	<0.01	<0.1	<0.01	<0.01
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T5-3	监测值	<0.1	<0.2	<0.2	<0.01	<0.1	<0.01	<0.01
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T6-1	监测值	<0.1	<0.2	<0.2	<0.01	<0.1	<0.01	<0.01
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—

T6-2	监测值	<0.1	<0.2	<0.2	<0.01	<0.1	<0.01	<0.01
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T6-3	监测值	<0.1	<0.2	<0.2	<0.01	<0.1	<0.01	<0.01
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T7-1	监测值	<0.1	<0.2	<0.2	0.126	<0.1	0.169	0.076
	标准指数	—	—	—	0.0084	—	0.011	0.0005
T7-2	监测值	<0.1	<0.2	<0.2	<0.01	<0.1	<0.01	<0.01
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T7-3	监测值	<0.1	<0.2	<0.2	<0.01	<0.1	<0.01	<0.01
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
样品名称	监测项目	苯并(a)芘	茚并(1,2,3-cd)芘	二苯并(a,h)蒽	苯胺	苯酚	2,4,5-三氯苯酚	茚
T1-1	监测值	<0.01	<0.01	<0.01	<0.5	<0.1	<0.1	<0.01
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T1-2	监测值	<0.01	<0.01	<0.01	<0.5	<0.1	<0.1	<0.01
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T1-3	监测值	<0.01	<0.01	<0.01	<0.5	<0.1	<0.1	<0.01
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T2-1	监测值	<0.01	<0.01	<0.01	<0.5	<0.1	<0.1	<0.01
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T2-2	监测值	<0.01	<0.01	<0.01	<0.5	<0.1	<0.1	<0.01

	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T2-3	监测值	<0.01	<0.01	<0.01	<0.5	<0.1	<0.1	<0.01
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T3-1	监测值	<0.01	<0.01	<0.01	<0.5	<0.1	<0.1	<0.01
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T3-2	监测值	<0.01	<0.01	<0.01	<0.5	<0.1	<0.1	<0.01
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T3-3	监测值	<0.01	<0.01	<0.01	<0.5	<0.1	<0.1	<0.01
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T4-1	监测值	<0.01	<0.01	<0.01	<0.5	<0.1	<0.1	<0.01
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T4-2	监测值	<0.01	<0.01	<0.01	<0.5	<0.1	<0.1	<0.01
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T4-3	监测值	<0.01	<0.01	<0.01	<0.5	<0.1	<0.1	<0.01
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T5-1	监测值	<0.01	<0.01	<0.01	<0.5	<0.1	<0.1	<0.01
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T5-2	监测值	<0.01	<0.01	<0.01	<0.5	<0.1	<0.1	<0.01
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T5-3	监测值	<0.01	<0.01	<0.01	<0.5	<0.1	<0.1	<0.01

	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T6-1	监测值	<0.01	<0.01	<0.01	<0.5	<0.1	<0.1	<0.01
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T6-2	监测值	<0.01	<0.01	<0.01	<0.5	<0.1	<0.1	<0.01
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T6-3	监测值	<0.01	<0.01	<0.01	<0.5	<0.1	<0.1	<0.01
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T7-1	监测值	0.14	0.1	<0.01	<0.5	<0.1	<0.1	0.013
	标准指数	0.093	0.0067	—	—	—	—	0
T7-2	监测值	<0.01	<0.01	<0.01	<0.5	<0.1	<0.1	<0.01
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T7-3	监测值	<0.01	<0.01	<0.01	<0.5	<0.1	<0.1	<0.01
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
样品名称	监测项目	六氯苯	蒽	荧蒽	芘	2-硝基苯酚	4-硝基苯酚	菲
T1-1	监测值	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.1	<0.1	<0.01
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T1-2	监测值	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.1	<0.1	<0.01
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T1-3	监测值	<0.01	<0.01	0.038	0.034	<0.1	<0.1	0.042
	标准指数	—	—	0	0	—	—	0.001



T2-1	监测值	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.1	<0.1	<0.01
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T2-2	监测值	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.1	<0.1	<0.01
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T2-3	监测值	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.1	<0.1	<0.01
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T3-1	监测值	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.1	<0.1	<0.01
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T3-2	监测值	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.1	<0.1	<0.01
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T3-3	监测值	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.1	<0.1	<0.01
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T4-1	监测值	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.1	<0.1	<0.01
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T4-2	监测值	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.1	<0.1	<0.01
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T4-3	监测值	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.1	<0.1	<0.01
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T5-1	监测值	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.1	<0.1	<0.01
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—

T5-2	监测值	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.1	<0.1	<0.01
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T5-3	监测值	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.1	<0.1	<0.01
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T6-1	监测值	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.1	<0.1	<0.01
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T6-2	监测值	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.1	<0.1	<0.01
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T6-3	监测值	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.1	<0.1	<0.01
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T7-1	监测值	<0.01	0.038	0.241	0.21	<0.1	<0.1	0.034
	标准指数	—	0	0.0006	0.0005	—	—	0.0009
T7-2	监测值	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.1	<0.1	<0.01
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T7-3	监测值	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.1	<0.1	<0.01
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
样品名称	监测项目	溴氯甲烷	二溴甲烷	1, 3-二氯丙烷	溴苯	2-氯甲苯	1, 3, 5-三甲苯	4-氯甲苯
T1-1	监测值	<0.0014	<0.0012	<0.0011	<0.0013	<0.0013	<0.0014	<0.0013
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T1-2	监测值	<0.0014	<0.0012	<0.0011	<0.0013	<0.0013	<0.0014	<0.0013

	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T1-3	监测值	<0.0014	<0.0012	<0.0011	<0.0013	<0.0013	<0.0014	<0.0013
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T2-1	监测值	<0.0014	<0.0012	<0.0011	<0.0013	<0.0013	<0.0014	<0.0013
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T2-2	监测值	<0.0014	<0.0012	<0.0011	<0.0013	<0.0013	<0.0014	<0.0013
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T2-3	监测值	<0.0014	<0.0012	<0.0011	<0.0013	<0.0013	<0.0014	<0.0013
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T3-1	监测值	<0.0014	<0.0012	<0.0011	<0.0013	<0.0013	<0.0014	<0.0013
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T3-2	监测值	<0.0014	<0.0012	<0.0011	<0.0013	<0.0013	<0.0014	<0.0013
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T3-3	监测值	<0.0014	<0.0012	<0.0011	<0.0013	<0.0013	<0.0014	<0.0013
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T4-1	监测值	<0.0014	<0.0012	<0.0011	<0.0013	<0.0013	<0.0014	<0.0013
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T4-2	监测值	<0.0014	<0.0012	<0.0011	<0.0013	<0.0013	<0.0014	<0.0013
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T4-3	监测值	<0.0014	<0.0012	<0.0011	<0.0013	<0.0013	<0.0014	<0.0013

	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T5-1	监测值	<0.0014	<0.0012	<0.0011	<0.0013	<0.0013	<0.0014	<0.0013
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T5-2	监测值	<0.0014	<0.0012	<0.0011	<0.0013	<0.0013	<0.0014	<0.0013
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T5-3	监测值	<0.0014	<0.0012	<0.0011	<0.0013	<0.0013	<0.0014	<0.0013
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T6-1	监测值	<0.0014	<0.0012	<0.0011	<0.0013	<0.0013	<0.0014	<0.0013
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T6-2	监测值	<0.0014	<0.0012	<0.0011	<0.0013	<0.0013	<0.0014	<0.0013
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T6-3	监测值	<0.0014	<0.0012	<0.0011	<0.0013	<0.0013	<0.0014	<0.0013
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T7-1	监测值	<0.0014	<0.0012	<0.0011	<0.0013	<0.0013	<0.0014	<0.0013
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T7-2	监测值	<0.0014	<0.0012	<0.0011	<0.0013	<0.0013	<0.0014	<0.0013
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T7-3	监测值	<0.0014	<0.0012	<0.0011	<0.0013	<0.0013	<0.0014	<0.0013
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
样品名称	监测项目	叔丁基苯	正丁基苯	1, 2-二溴-3-氯丙烷	1, 2, 3-三氯苯	双(2-氯乙基)醚	2-甲基苯酚	N-亚硝基二正丙烷

T1-1	监测值	<0.0012	<0.0017	<0.0019	<0.002	<0.1	<0.1	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T1-2	监测值	<0.0012	<0.0017	<0.0019	<0.002	<0.1	<0.1	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T1-3	监测值	<0.0012	<0.0017	<0.0019	<0.002	<0.1	<0.1	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T2-1	监测值	<0.0012	<0.0017	<0.0019	<0.002	<0.1	<0.1	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T2-2	监测值	<0.0012	<0.0017	<0.0019	<0.002	<0.1	<0.1	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T2-3	监测值	<0.0012	<0.0017	<0.0019	<0.002	<0.1	<0.1	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T3-1	监测值	<0.0012	<0.0017	<0.0019	<0.002	<0.1	<0.1	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T3-2	监测值	<0.0012	<0.0017	<0.0019	<0.002	<0.1	<0.1	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T3-3	监测值	<0.0012	<0.0017	<0.0019	<0.002	<0.1	<0.1	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T4-1	监测值	<0.0012	<0.0017	<0.0019	<0.002	<0.1	<0.1	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—

T4-2	监测值	<0.0012	<0.0017	<0.0019	<0.002	<0.1	<0.1	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T4-3	监测值	<0.0012	<0.0017	<0.0019	<0.002	<0.1	<0.1	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T5-1	监测值	<0.0012	<0.0017	<0.0019	<0.002	<0.1	<0.1	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T5-2	监测值	<0.0012	<0.0017	<0.0019	<0.002	<0.1	<0.1	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T5-3	监测值	<0.0012	<0.0017	<0.0019	<0.002	<0.1	<0.1	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T6-1	监测值	<0.0012	<0.0017	<0.0019	<0.002	<0.1	<0.1	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T6-2	监测值	<0.0012	<0.0017	<0.0019	<0.002	<0.1	<0.1	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T6-3	监测值	<0.0012	<0.0017	<0.0019	<0.002	<0.1	<0.1	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T7-1	监测值	<0.0012	<0.0017	<0.0019	<0.002	<0.1	<0.1	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T7-2	监测值	<0.0012	<0.0017	<0.0019	<0.002	<0.1	<0.1	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—

T7-3	监测值	<0.0012	<0.0017	<0.0019	<0.002	<0.1	<0.1	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
样品名称	监测项目	六氯乙烷	双(2-氯乙氧基)甲烷	1, 2, 4-三氯苯	六氯丁二烯	2-甲基萘	2-硝基苯胺	2, 6-二硝基甲苯
T1-1	监测值	<0.05	<0.1	<0.05	<0.05	<0.1	<0.2	<0.2
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T1-2	监测值	<0.05	<0.1	<0.05	<0.05	<0.1	<0.2	<0.2
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T1-3	监测值	<0.05	<0.1	<0.05	<0.05	<0.1	<0.2	<0.2
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T2-1	监测值	<0.05	<0.1	<0.05	<0.05	<0.1	<0.2	<0.2
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T2-2	监测值	<0.05	<0.1	<0.05	<0.05	<0.1	<0.2	<0.2
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T2-3	监测值	<0.05	<0.1	<0.05	<0.05	<0.1	<0.2	<0.2
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T3-1	监测值	<0.05	<0.1	<0.05	<0.05	<0.1	<0.2	<0.2
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T3-2	监测值	<0.05	<0.1	<0.05	<0.05	<0.1	<0.2	<0.2
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T3-3	监测值	<0.05	<0.1	<0.05	<0.05	<0.1	<0.2	<0.2

	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T4-1	监测值	<0.05	<0.1	<0.05	<0.05	<0.1	<0.2	<0.2
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T4-2	监测值	<0.05	<0.1	<0.05	<0.05	<0.1	<0.2	<0.2
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T4-3	监测值	<0.05	<0.1	<0.05	<0.05	<0.1	<0.2	<0.2
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T5-1	监测值	<0.05	<0.1	<0.05	<0.05	<0.1	<0.2	<0.2
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T5-2	监测值	<0.05	<0.1	<0.05	<0.05	<0.1	<0.2	<0.2
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T5-3	监测值	<0.05	<0.1	<0.05	<0.05	<0.1	<0.2	<0.2
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T6-1	监测值	<0.05	<0.1	<0.05	<0.05	<0.1	<0.2	<0.2
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T6-2	监测值	<0.05	<0.1	<0.05	<0.05	<0.1	<0.2	<0.2
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T6-3	监测值	<0.05	<0.1	<0.05	<0.05	<0.1	<0.2	<0.2
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T7-1	监测值	<0.05	<0.1	<0.05	<0.05	<0.1	<0.2	<0.2



	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T7-2	监测值	<0.05	<0.1	<0.05	<0.05	<0.1	<0.2	<0.2
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—
T7-3	监测值	<0.05	<0.1	<0.05	<0.05	<0.1	<0.2	<0.2
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—

表 4-5-16 土壤环境质量现状评价表

单位: mg/kg

样品名称	监测项目	萘	二苯病呋喃	邻苯二甲酸二乙酯	4-硝基苯胺	偶氮苯
T1-1	监测值	<0.01	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—
T1-2	监测值	<0.01	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—
T1-3	监测值	<0.01	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—
T2-1	监测值	<0.01	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—
T2-2	监测值	<0.01	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—
T2-3	监测值	<0.01	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—

样品名称	监测项目	萘	二苯病呋喃	邻苯二甲酸二乙酯	4-硝基苯胺	偶氮苯
T3-1	监测值	<0.01	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—
T3-2	监测值	<0.01	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—
T3-3	监测值	<0.01	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—
T4-1	监测值	<0.01	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—
T4-2	监测值	<0.01	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—
T4-3	监测值	<0.01	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—
T5-1	监测值	<0.01	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—
T5-2	监测值	<0.01	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—
T5-3	监测值	<0.01	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—
T6-1	监测值	<0.01	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

样品名称	监测项目	萘	二苯病呋喃	邻苯二甲酸二乙酯	4-硝基苯胺	偶氮苯
	标准指数	—	—	—	—	—
T6-2	监测值	<0.01	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—
T6-3	监测值	<0.01	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—
T7-1	监测值	<0.01	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—
T7-2	监测值	<0.01	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—
T7-3	监测值	<0.01	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	标准指数	—	—	—	—	—

表 4-5-17 土壤环境现状调查结果及评价统计表（1） 单位：mg/kg

样品名称	样品数量	最大值	最小值	均值	标准差	检出率（%）	超标率（%）	最大超标倍数
pH	23	9.1	8	8.61	0.27	100	-	-
铜	23	29.9	18.6	24.1	2.28	100	0	0
镍	23	49.1	27.9	34.5	4.32	100	0	0
铅	23	24	16.1	19.7	2.39	100	0	0
镉	23	0.13	0.05	0.07	0.02	100	0	0
砷	23	0.054	0.008	0.018	0.009	100	0	0

样品名称	样品数量	最大值	最小值	均值	标准差	检出率 (%)	超标率 (%)	最大超标倍数
汞	23	14.5	9.73	11.67	1.12	100	0	0
六价铬	23	<2.0	-	-	-	0	0	0
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	2	17	<5.0	-	-	50	0	0
苯胺	23	<0.01	<0.01	-	-	0	0	0
硝基苯	23	<0.09	<0.09	-	-	0	0	0
苯并[a]蒽	23	0.126	<0.1	-	-	4.35	0	0
屈	2	<0.1	<0.1	-	-	0	0	0
苯并[b]荧蒽	23	0.169	<0.2	-	-	4.35	0	0
苯并[k]荧蒽	23	0.076	<0.1	-	-	4.35	0	0
苯并[a]芘	23	0.14	<0.1	-	-	4.35	0	0
茚并[1,2,3-c,d]芘	23	0.1	<0.1	-	-	4.35	0	0
二苯并[a,h]蒽	23	<0.1	<0.1	-	-	0	0	0
2-氯酚	2	<0.06	<0.06	-	-	0	0	0
氯甲烷	23	<0.001	<0.001	-	-	0	0	0
氯乙烯	23	<0.001	<0.001	-	-	0	0	0
1,1-二氯乙烯	23	<0.001	<0.001	-	-	0	0	0
二氯甲烷	23	0.139	<0.0015	-	-	91.3	0	0
反-1,2-二氯乙烯	23	<0.0014	<0.0014	-	-	0	0	0
1,1-二氯乙烷	23	<0.0012	<0.0012	-	-	0	0	0
顺-1,2-二氯乙烯	23	<0.0013	<0.0013	-	-	0	0	0
氯仿	2	<0.0011	<0.0011	-	-	0	0	0
1,1,1-三氯乙烷	23	<0.0013	<0.0013	-	-	0	0	0

样品名称	样品数量	最大值	最小值	均值	标准差	检出率 (%)	超标率 (%)	最大超标倍数
1,2-二氯乙烷	23	<0.0013	<0.0013	-	-	0	0	0
四氯化碳	23	<0.0013	<0.0013	-	-	0	0	0
三氯乙烯	23	<0.0012	<0.0012	-	-	0	0	0
1,2-二氯丙烷	23	<0.0011	<0.0011	-	-	0	0	0
1,1,2-三氯乙烷	23	0.00452	<0.0012	-	-	4.35	0	0
四氯乙烯	23	<0.0014	<0.0014	-	-	0	0	0
氯苯	23	<0.0012	<0.0012	-	-	0	0	0
1,1,1,2-四氯乙烷	23	<0.0012	<0.0012	-	-	0	0	0
1,1,2,2-四氯乙烷	23	<0.0012	<0.0012	-	-	0	0	0
1,2,3-三氯丙烷	23	<0.0012	<0.0012	-	-	0	0	0
1,4-二氯苯	23	<0.0015	<0.0015	-	-	0	0	0
1,2-二氯苯	23	<0.0015	<0.0015	-	-	0	0	0
萘	23	<0.0004	<0.0004	-	-	0	0	0
苯	23	<0.0019	<0.0019	-	-	0	0	0
甲苯	23	0.00562	<0.0013	-	-	8.70	0	0
乙苯	23	<0.0012	<0.0012	-	-	0	0	0
间二甲苯+对二甲苯	2	<0.0012	<0.0012	-	-	0	0	0
苯乙烯	23	<0.0011	<0.0011	-	-	0	0	0
邻二甲苯	23	<0.0012	<0.0012	-	-	0	0	0
一溴二氯甲烷	21	0.00201	<0.0011	-	-	57.14	0	0
二溴氯甲烷	21	<0.0011	<0.0011	-	-	0	0	0
1, 2-二溴乙烷	21	<0.0011	<0.0011	-	-	0	0	0

样品名称	样品数量	最大值	最小值	均值	标准差	检出率 (%)	超标率 (%)	最大超标倍数
溴仿	21	<0.0015	<0.0015	-	-	0	0	0
2-氯苯酚	21	<0.1	<0.1	-	-	0	0	0
2, 4-二氯苯酚	21	<0.1	<0.1	-	-	0	0	0
六氯环戊二烯	21	<0.1	<0.1	-	-	0	0	0
2, 4, 6-三氯苯酚	21	<0.1	<0.1	-	-	0	0	0
2, 4-二硝基苯酚	21	<0.1	<0.1	-	-	0	0	0
2, 4-二硝基甲苯	21	<0.2	<0.2	-	-	0	0	0
五氯苯酚	21	<0.2	<0.2	-	-	0	0	0
邻苯二甲酸二正辛酯	21	<0.1	<0.1	-	-	0	0	0
苯酚	21	<0.1	<0.1	-	-	0	0	0
2, 4, 5-三氯苯酚	21	<0.1	<0.1	-	-	0	0	0
芴	21	0.013	<0.01	-	-	4.76	0	0
六氯苯	21	<0.01	<0.01	-	-	0	0	0
蒽	21	0.038	<0.01	-	-	4.76	0	0
荧蒽	21	0.241	<0.01	-	-	9.52	0	0
芘	21	0.21	<0.01	-	-	9.52	0	0
2-硝基苯酚	21	<0.1	<0.1	-	-	0	0	0
4-硝基苯酚	21	<0.1	<0.1	-	-	0	0	0
菲	21	0.042	<0.01	-	-	9.52	0	0
溴氯甲烷	21	<0.0014	<0.0014	-	-	0	0	0
二溴甲烷	21	<0.0012	<0.0012	-	-	0	0	0
1, 3-二氯丙烷	21	<0.0011	<0.0011	-	-	0	0	0

样品名称	样品数量	最大值	最小值	均值	标准差	检出率 (%)	超标率 (%)	最大超标倍数
溴苯	21	<0.0013	<0.0013	-	-	0	0	0
2-氯甲苯	21	<0.0013	<0.0013	-	-	0	0	0
1, 3, 5-三甲苯	21	<0.0014	<0.0014	-	-	0	0	0
4-氯甲苯	21	<0.0013	<0.0013	-	-	0	0	0
叔丁基苯	21	<0.0012	<0.0012	-	-	0	0	0
正丁基苯	21	<0.0017	<0.0017	-	-	0	0	0
1, 2-二溴-3-氯丙烷	21	<0.0019	<0.0019	-	-	0	0	0
1, 2, 3-三氯苯	21	<0.002	<0.002	-	-	0	0	0
双(2-氯乙基)醚	21	<0.1	<0.1	-	-	0	0	0
2-甲基苯酚	21	<0.1	<0.1	-	-	0	0	0
N-亚硝基二正丙烷	21	<0.1	<0.1	-	-	0	0	0
六氯乙烷	21	<0.05	<0.05	-	-	0	0	0
双(2-氯乙氧基)甲烷	21	<0.1	<0.1	-	-	0	0	0
1, 2, 4-三氯苯	21	<0.05	<0.05	-	-	0	0	0
六氯丁二烯	21	<0.05	<0.05	-	-	0	0	0
2-甲基萘	21	<0.1	<0.1	-	-	0	0	0
2-硝基苯胺	21	<0.2	<0.2	-	-	0	0	0
2, 6-二硝基甲苯	21	<0.2	<0.2	-	-	0	0	0
茚	21	<0.01	<0.01	-	-	0	0	0
二苯病呋喃	21	<0.1	<0.1	-	-	0	0	0
邻苯二甲酸二乙酯	21	<0.1	<0.1	-	-	0	0	0

样品名称	样品数量	最大值	最小值	均值	标准差	检出率 (%)	超标率 (%)	最大超标倍数
4-硝基苯胺	21	<0.1	<0.1					
偶氮苯	21	<0.1	<0.1					



根据厂址内设置的23个土壤样品监测数据，项目所在地土壤中的污染物项目（镉、汞、砷、铜、铅、六价铬、镍、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、反-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、顺-1,2-二氯乙烯、三氯甲烷（氯仿）、1,1,1-三氯乙烷、1,2-二氯乙烷、苯、四氯化碳、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、甲苯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、氯苯、1,1,1,2-四氯乙烷、乙苯、间二甲苯+对二甲苯、苯乙烯、邻二甲苯、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、苯胺、硝基苯、萘、苯并[a]蒽、蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、苯并[a]芘、茚并[1,2,3-c,d]芘、二苯并[a,h]蒽、2-氯酚）均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（暂行）》（GB36600-2018）中第二类建设用地的土壤污染风险筛选值。pH作为现状监测值保留。

#### （6）土壤浸溶评价

本次对包气带土壤进行了1组浸溶试验。浸溶试验布点位于厂区可能的污染区域，土壤浸出评价指标选择《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）中规定的无机氟化物、铍（以总铍计）、铬、镍、铜、锌、银、镉、钡、铅、硒、砷、汞、六价铬和氰化物。

本次土壤浸溶采用去离子水作为浸提剂，主要目的是检测土壤中的污染物在水中的溶解程度，从而判断土壤中污染物在水的溶解作用下，随水进入地下水的量。

表 4.5-18 土壤浸溶检测分析方法

氟	《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》GB 5085.3—2007 (附录 F 固体废物 氟离子、溴酸根、氯离子、亚硝酸根、氰酸根、溴离子、硝酸根、磷酸根、硫酸根的测定 离子色谱法)	氟
铍	《固体废物金属元素的测定电感耦合等离子体质谱法》HJ 766-2015	铍
铬	《固体废物金属元素的测定电感耦合等离子体质谱法》HJ 766-2015	铬
镍	《固体废物金属元素的测定电感耦合等离子体质谱法》HJ 766-2015	镍
铜	《固体废物金属元素的测定电感耦合等离子体质谱法》HJ 766-2015	铜
锌	《固体废物金属元素的测定电感耦合等离子体质谱法》HJ 766-2015	锌
银	《固体废物金属元素的测定电感耦合等离子体质谱法》HJ 766-2015	银
镉	《固体废物金属元素的测定电感耦合等离子体质谱法》HJ 766-2015	镉
钡	《固体废物金属元素的测定电感耦合等离子体质谱法》HJ 766-2015	钡
铅	《固体废物金属元素的测定电感耦合等离子体质谱法》HJ 766-2015	铅
硒	《固体废物汞、砷、硒、铋、锑的测定微波消解原子荧光法》HJ702-2014	硒
砷	《固体废物汞、砷、硒、铋、锑的测定微波消解原子荧光法》HJ702-2014	砷
汞	《固体废物汞、砷、硒、铋、锑的测定微波消解原子荧光法》	汞

	HJ702-2014	
六价铬	《固体废物 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》GB/T 15555.4-1995	六价铬
氰化物	《水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法》HJ 484-2009	氰化物
无机浸提液	《固体废物 浸出毒性浸出方法 硫酸硝酸法》HJ/T299-2007	无机浸提液
氟	《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》GB 5085.3—2007 (附录 F 固体废物 氟离子、溴酸根、氯离子、亚硝酸根、氰酸根、溴离子、硝酸根、磷酸根、硫酸根的测定 离子色谱法)	氟
铍	《固体废物金属元素的测定电感耦合等离子体质谱法》HJ 766-2015	铍
铬	《固体废物金属元素的测定电感耦合等离子体质谱法》HJ 766-2015	铬
镍	《固体废物金属元素的测定电感耦合等离子体质谱法》HJ 766-2015	镍
铜	《固体废物金属元素的测定电感耦合等离子体质谱法》HJ 766-2015	铜
锌	《固体废物金属元素的测定电感耦合等离子体质谱法》HJ 766-2015	锌
银	《固体废物金属元素的测定电感耦合等离子体质谱法》HJ 766-2015	银
镉	《固体废物金属元素的测定电感耦合等离子体质谱法》HJ 766-2015	镉
钡	《固体废物金属元素的测定电感耦合等离子体质谱法》HJ 766-2015	钡
铅	《固体废物金属元素的测定电感耦合等离子体质谱法》HJ 766-2015	铅
硒	《固体废物汞、砷、硒、铋、锑的测定微波消解原子荧光法》HJ702-2014	硒
砷	《固体废物汞、砷、硒、铋、锑的测定微波消解原子荧光法》HJ702-2014	砷

按照《环境影响评价技术导则—地下水环境（HJ 610—2016）》的要求，浸溶试验在场区内选取有代表性的土壤点作为背景点用以说明场地包气带土壤浸溶试验结果。本次选取 T5 点土壤结果作为背景点。

表 4.5-19 包气带土壤浸出结果及评价统计 单位：μg/L

样品名称	监测项目	铍	镍	铜	锌	镉	钡	铅	铬
T5	监测值	<0.7	16.0	5.3	19.5	<1.2	130	<4.2	13.0
	是否小于浸出液中危害成分浓度限值	是	是	是	是	是	是	是	是
	监测项目	银	砷	汞	氟离子	六价铬	氰化物		
	监测值	<2.9	4.82	<0.02	0.36	<0.004	<0.5		
	是否小于浸出液中危害成分浓度限值	是	是	是	是	是	是		

厂区内采取的包气带土壤样品中无机氟化物、铍（以总铍计）、铬、镍、铜、锌、银、镉、钡、铅、硒、砷、汞、六价铬和氰化物的检测值均小于《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）中浸出液中危害成分浓度限值。

#### 4.5.4 地下水环境质量监测与评价

##### (1) 监测点位布设

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)，确定地下水环境监测点。本次厂址区及其周围布置潜水监测井位5个；水质监测取样点分布满足评价要求。

##### (2) 监测因子

根据项目特点、特征污染物和所在区域环境地质特征，项目地下水监测因子如下：

地下水八大离子： $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$ ；

基本水质因子：pH、溶解性总固体、总硬度(以 $CaCO_3$ 计)、耗氧量、氨氮、亚硝酸盐、硝酸盐、挥发酚、铁、锰、氰化物、砷、汞、六价铬、铅、氟化物、镉、锌、铜、镍；

特征因子：COD、氨氮、总氮、总磷、石油类、乙苯、苯乙烯。

本项目地下水监测分析方法按《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)，对于《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)没有的指标，参照《地表水环境质量标准》(GB 3838—2002)相关标准进行分析。各项指标的评价标准见表4.5-20。

表 4.5-20 水质检测分析方法

pH	《地下水水质检验方法:玻璃电极法测定 pH 值》DZ/T 0064.5-1993
碳酸氢根	《地下水水质检验方法.滴定法测定碳酸根、重碳酸根和氢氧根》DZ/T0064.49-1993
碳酸根	《地下水水质检验方法.滴定法测定碳酸根、重碳酸根和氢氧根》DZ/T0064.49-1993
氯化物	《地下水水质检验方法银量滴定法测定氯化物》DZ/T 0064.50-1993
耗氧量	《地下水水质检验方法：碱性高锰酸盐氧化法测定化学需氧量》DZ/T 0064.69-1993
亚硝酸盐(以氮计)	《地下水水质检验方法分光光度法测定亚硝酸根》DZ/T 0064.60-1993
硫酸根	《地下水水质检验方法 乙二胺四乙酸二钠-钡滴定法测定硫酸根》DZ/T 0064.64-1993
可溶性总固体	《地下水水质检验方法：溶解性固体总量测定》DZ/T 0064.9-1993
砷	《地下水水质检验方法:气液分离氢化物原子荧光法测定砷》DZ/T 0064.11-1993
硝酸根	《地下水水质检验方法.紫外分光光度法测定硝酸根》DZ/T0064.59-1993
石油类	《水质石油类和动植物油类的测定红外分光光度法》HJ 637-2012
六价铬	《水质六价铬的测定二苯碳酰二肼分光光度法》GB/T 7467-1987
氰化物	《水质氰化物的测定容量法和分光光度法》HJ 484-2009
挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》HJ 503-2009

氨氮	《水质氨氮的测定水杨酸分光光度法》HJ 536-2009
汞	《水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法》HJ 694—2014
镉	《水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014
铜	《水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014
锰	《水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014
镍	《水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014
铅	《水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014
锌	《水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014
铁	《水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法》HJ776-2015
钠	《水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法》HJ776-2015
镁	《水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法》HJ776-2015
钾	《水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法》HJ776-2015
钙	《水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法》HJ776-2015
氟化物	《地下水水质检验方法离子选择电极法测定氟化物》DZ/T0064.54-1993
总硬度（以碳酸钙计）	《地下水水质检验方法 乙二胺四乙酸二钠滴定法测定硬度》DZ/T 0064.15-1993
阴离子表面活性剂	《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法》GB/T 7494-1987
总氮	《水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法》HJ636-2012
总磷	《水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015
甲醛	《水质 甲醛的测定 乙酰丙酮分光光度法》HJ601-2011

#### (5) 现状监测结果及评价结果

本次地下水水质现状监测结果见下表。

表 4.5-21 地下水水质检测结果一览表

项目	W1	W2	W3	W4	W5	最大值	最小值	均值	标准差	检出率%
pH	7.22	7.58	7.38	7.81	7.36	7.81	7.22	7.47	0.21	20
溶解性总固体 (mg/L)	11140	2722	6971	2478	23215	23215	2478	9305.20	7645.22	100
总硬度 (mg/L)	1209	290	562	407	3223	3223	290	1138.20	1089.73	100
耗氧量 (mg/L)	6.7	8.0	3.7	7.6	5.8	8.00	3.7	6.36	1.53	100
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg/L)	793	354	477	205	1605	1605	205	686.80	498.25	100
Cl <sup>-</sup> (mg/L)	5613	1185	3558	1130	12077	12077	1130	4712.60	4041.22	100
F <sup>-</sup> (mg/L)	0.96	0.50	1.06	0.87	0.42	1.06	0.42	0.76	0.26	100
CN <sup>-</sup> (mg/L)	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	—	—	0
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (以 N 计) (mg/L)	1.56	4.15	0.65	0.41	2.55	4.15	0.41	1.86	1.37	100
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (以 N 计) (mg/L)	0.030	2.16	<0.004	<0.004	0.066	2.16	0.03	0.75	1.00	60
挥发性酚类 (mg/L)	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	—	—	0
Fe (mg/L)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	—	—	0
Zn (mg/L)	0.006	<0.004	0.006	<0.004	0.103	0.103	0.006	0.04	0.05	60
Cu (μg/L)	—	—	8.12	—	10.0	10	8.12	9.06	0.94	40
Mn (mg/L)	0.111	<0.004	0.027	0.079	0.110	0.111	0.027	0.08	0.03	80
Ni (μg/L)	24	—	3.37	12	10.8	24	3.37	12.54	7.39	100
As (μg/L)	5.33	16.7	4.51	12.4	5.6	16.7	4.51	8.91	4.82	100
Hg (μg/L)	0.188	0.091	0.16	0.097	<0.04	0.188	<0.04	0.13	0.04	80
Cr <sup>6+</sup> (mg/L)	0.03	0.03	0.006	0.057	<0.004	0.057	<0.004	0.03	0.02	80
Pb (μg/L)	11.1	3.88	4.86	1.5	<0.09	11.1	<0.09	5.34	3.55	80
Cd (μg/L)	—	—	0.14	—	<0.05	0.14	<0.05	0.14	0.00	20
氨氮 (mg/L)	<0.01	0.40	0.07	0.42	0.46	0.46	0.07	0.34	0.16	80
石油类 (mg/L)	0.02	0.07	0.05	0.11	0.06	0.11	0.02	0.06	0.03	100
CODCr (mg/L)	104	61.9	56.4	36.7	153	153	36.71	82.40	41.56	100
总磷 (mg/L)	0.318	0.158	0.242	0.237	0.507	0.507	0.158	0.29	0.12	100
总氮 (mg/L)	1.59	5.58	0.75	0.84	3.32	5.58	0.75	2.42	1.83	100

注：“W”对应的“—”表示未检测，“均值、标准差”对应的“—”表示不存在此数值

表 4.5-22 地下水水质检测结果一览表 单位:  $\mu\text{g/L}$ 

样品名称	W1	W2	W3	W4	W5	最大值	最小值	均值	标准差	检出率
氯甲烷	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	—	—	0
氯乙烯	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	—	—	0
1,1-二氯乙烯	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	—	—	0
二氯甲烷	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	—	—	0
反-1,2-二氯乙烯	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	—	—	0
1,1-二氯乙烷	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	—	—	0
顺-1,2-二氯乙烯	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	—	—	0
氯仿	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	—	—	0
1,1,1-三氯乙烷	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	—	—	0
1,2-二氯乙烷	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	—	—	0
苯	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	—	—	0
四氯化碳	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	—	—	0
三氯乙烯	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	—	—	0
1,2-二氯丙烷	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	—	—	0
甲苯	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	—	0
1,1,2-三氯乙烷	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	—	—	0
四氯乙烯	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	—	—	0
氯苯	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	—	—	0
1,1,1,2-四氯乙烷	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	—	—	0
乙苯	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	—	—	0
间/对-二甲苯	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	—	—	0
苯乙烯	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	—	—	0
邻-二甲苯	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	—	—	0
1,1,2,2-四氯乙烷	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	—	—	0
1,2,3-三氯丙烷	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	—	—	0
1,4-二氯苯	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	—	—	0
1,2-二氯苯	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	—	—	0
苯胺	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	—	—	0
2-氯酚	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	—	—	0
硝基苯	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	—	—	0
萘	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	—	—	0
苯并[a]蒽	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	—	—	0
蒽	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	—	—	0
苯并[b]荧蒽	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	—	—	0
苯并[k]荧蒽	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	—	—	0
苯并[a]芘	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	—	—	0
茚并[1,2,3-c,d]芘	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	—	—	0
二苯并[a,h]蒽	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	—	—	0

表 4.5-23 地下水水质评价结果一览

项目	W1	W2	W3	W4	W5
pH	I类	I类	I类	I类	I类
溶解性总固体	V类	V类	V类	V类	V类
总硬度	V类	II类	IV类	III类	V类
耗氧量	IV类	IV类	IV类	IV类	IV类
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	V类	V类	V类	III类	V类
Cl <sup>-</sup>	V类	V类	V类	V类	V类
F <sup>-</sup>	I类	I类	IV类	I类	I类
CN <sup>-</sup>	I类	I类	I类	I类	I类
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (以N计)	I类	II类	I类	I类	II类
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (以N计)	II类	IV类	I类	I类	II类
挥发性酚类	I类	I类	I类	I类	I类
Fe	I类	I类	I类	I类	I类
Zn	I类	I类	I类	I类	II类
Cu	—	—	I类	—	I类
Mn	IV类	I类	I类	III类	IV类
Ni	IV类	III类	III类	III类	III类
As	III类	IV类	III类	IV类	III类
Hg	III类	I类	III类	I类	I类
Cr <sup>6+</sup>	III类	III类	II类	IV类	I类
Pb	IV类	I类	I类	I类	I类
Cd	—	—	II类	—	I类
氨氮	I类	III类	II类	III类	III类
石油类	I类	IV类	I类	IV类	IV类
CODCr	劣V类	劣V类	劣V类	V类	劣V类
总磷	V类	III类	IV类	IV类	劣V类
总氮	V类	劣V类	III类	III类	劣V类

表 4.5-24 地下水水质评价结果一览

样品名称	W1	W2	W3	W4	W5
氯甲烷	I类	I类	I类	I类	I类
氯乙烯	I类	I类	I类	I类	I类
1,1-二氯乙烯	I类	I类	I类	I类	I类
二氯甲烷	I类	I类	I类	I类	I类

反-1,2-二氯乙烯	I类	I类	I类	I类	I类
1,1-二氯乙烷	I类	I类	I类	I类	I类
顺-1,2-二氯乙烯	I类	I类	I类	I类	I类
氯仿	I类	I类	I类	I类	I类
1,1,1-三氯乙烷	I类	I类	I类	I类	I类
1,2-二氯乙烷	I类	I类	I类	I类	I类
苯	I类	I类	I类	I类	I类
四氯化碳	I类	I类	I类	I类	I类
三氯乙烯	I类	I类	I类	I类	I类
1,2-二氯丙烷	I类	I类	I类	I类	I类
甲苯	I类	I类	I类	I类	I类
1,1,2-三氯乙烷	I类	I类	I类	I类	I类
四氯乙烯	I类	I类	I类	I类	I类
氯苯	I类	I类	I类	I类	I类
1,1,1,2-四氯乙烷	I类	I类	I类	I类	I类
乙苯	I类	I类	I类	I类	I类
间/对-二甲苯	I类	I类	I类	I类	I类
苯乙烯	I类	I类	I类	I类	I类
邻-二甲苯	I类	I类	I类	I类	I类
1,1,2,2-四氯乙烷	I类	I类	I类	I类	I类
1,2,3-三氯丙烷	I类	I类	I类	I类	I类
1,4-二氯苯	I类	I类	I类	I类	I类
1,2-二氯苯	I类	I类	I类	I类	I类
苯胺	I类	I类	I类	I类	I类
2-氯酚	I类	I类	I类	I类	I类
硝基苯	I类	I类	I类	I类	I类
萘	I类	I类	I类	I类	I类
苯并[a]蒽	I类	I类	I类	I类	I类
蒽	I类	I类	I类	I类	I类
苯并[b]荧蒽	I类	I类	I类	I类	I类
苯并[k]荧蒽	I类	I类	I类	I类	I类
苯并[a]芘	I类	I类	I类	I类	I类
茚并[1,2,3-c,d]芘	I类	I类	I类	I类	I类
二苯并[a,h]蒽	I类	I类	I类	I类	I类

根据2019年12月对项目评价区5个监测孔地下水的现状监测数据：pH、CN<sup>-</sup>、挥发性酚类、Fe、Cu、Pb、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、1,1,1-三氯乙烷、1,2-二氯乙烷、苯、四氯化碳、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、甲苯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、氯苯、乙苯、二甲苯总量、苯乙烯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、萘、苯并[b]荧蒽、苯并[a]芘满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）



I类标准限值； $\text{NO}_3^-$ 、Zn、Cd满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）II类标准限值；Hg、氨氮满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值；Ni、As、 $\text{NO}_2^-$ 、 $\text{F}^-$ 、 $\text{Cr}^{6+}$ 、耗氧量满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准限值；Mn、总硬度、溶解性总固体、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、Cl<sup>-</sup>满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）V类标准限值。石油类满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准限值； $\text{COD}_{\text{Cr}}$ 、总磷、总氮满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）劣V类标准限值；因氯甲烷、反-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、顺-1,2-二氯乙烯、氯仿、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、苯胺、2-氯酚、硝基苯、苯并[a]蒽、蒽、苯并[k]荧蒽、茚并[1,2,3-c,d]芘、二苯并[a,h]蒽不满足地表水或地下水质量标准，故保留其现状值。总体来说，该项目地下水水质属于V类水。

从评价结果来看，工作区潜水地下水现状值中含量较高的主要组分为溶解性总固体、总硬度、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、Cl<sup>-</sup>、Mn，属于V类。参考收集资料中的地下水测试结果，这些指标在区域上也多表现为含量较高，说明本区潜水水质较差。评价区地下水埋藏很浅，径流迟缓，浅层地下水的蒸发、淋滤作用强，造成盐分的不断积累，因此在潜水地下水中溶解性总固体、总硬度、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、Cl<sup>-</sup>、Mn含量普遍较高，这主要是属于原生地质环境作用结果。 $\text{COD}$ 、总磷和总氮含量高也与人类活动有关。

## 5 施工期环境影响评价

本项目施工过程包括如下几个阶段：

装置停工——管线吹扫——装置检修——设备改造和安装

① 装置停工：包括系统降温、闭路循环、开路退料、系统收料等过程，该过程会产生系统收料，收至储罐。

② 管线吹扫：管线吹扫的目的是把装置内的易燃有害气体清除出去，保证装置动火施工、清扫、检查的安全。该过程会产生吹扫废气，引入火炬系统；产生的吹扫废水作为危废处理。

吹扫工作包括氮气吹扫、蒸汽吹扫等方式，必须严格按照 HSE 管理体系进行，并坚持密闭吹扫的原则，禁止有毒、有害介质的乱排乱放。密闭吹扫时应将各给汽吹扫管线内介质集中吹扫至塔或容器内，并通过火炬系统排放。塔和容器内的釜残统一用泵送出装置，作为危废处理。在确认管线内物料及废气吹扫结束以后才能打开导凝排放。

有些系统的吹扫蒸汽时间较长，但由于氮气、蒸汽的供应问题及管线的互相占用，所有系统不可能同时进行，因而实际吹扫时间会拉得更长，所以，应在班长的统一指挥下，尽可能统筹安排，提高吹扫工作效率，保证吹扫质量。

吹扫过程的时间应从管线、设备扫通后吹扫时算起，如发现吹扫不合格可适当延长吹扫、蒸洗时间。

③ 装置检修：包括洗塔、设备清洗钝化、装置检修等过程，该过程会产生清洗废水、钝化废水，均作为危废处理；更换下来的废旧材料作为一般工业固体废物进行处理处置；装置内铁锈、废渣均属于危险废物，拟委托有危废处置资质的单位统一处理。

④ 设备改造和安装：包括老旧设备拆除、新设备安装、清理现场等。该过程会产生废旧设备等。

根据上述施工特点，本项目对环境的影响以管线吹扫及装置检修最大，设备改造安装阶段对环境的影响不明显。因此，建设单位应重点加强管线吹扫及装置检修时的环境管理。施工过程将会对大气环境、声环境、水环境产生一定的暂时影响。

### 5.1 施工废气环境影响评价

本项目仅涉及在现有厂区内改造和进驻生产设备，无施工扬尘产生。仅在吹

扫过程中涉及吹扫废气。吹扫废气主要是在吹扫过程中设备、管线内残留的物料挥发产生的气体，这部分气体均进入火炬系统进行处理。建设单位已经建立严格的停工检修方案和施工过程突发环境事件应急预案。为减少此部分气体产生量，应严格遵守停工方案，控制好循环降温速度及设备吹扫时机与方法，避免轻质液相部分吹扫不净。

## 5.2 施工噪声环境影响评价

### 5.2.1 源项分析

本项目施工噪声主要来自设备改造和安装过程，主要噪声源情况见表 5.2-1。

表 5.2-1 主要施工机械设备噪声源状况

施工阶段	主要设备	声级 dB (A)
设备改造、安装阶段	电钻、电锤、手工钻、无齿锯、多功能木工刨、运输车辆、云石机、角向磨光机	90

### 5.2.2 施工噪声环境影响分析

由上表预测结果可知，由于施工机械噪声源强较高，本项目施工噪声将对周边声环境质量产生一定不利影响，当其施工位置距离施工场界较近时，将会出现施工场界噪声不能够满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）夜间 55 dB(A)要求。本项目施工期内环境保护目标距施工现场最近为 450m，施工噪声对环境保护目标处声环境无明显影响。

鉴于在项目建设施工期间，施工噪声对厂界有一定影响，建设单位必须采取严格有效的施工噪声防治措施，并合理安排施工时间，将施工期噪声降至最低。施工噪声影响为短期影响，施工结束后，地区声环境基本可以恢复至现状水平。

## 5.3 施工期废水环境影响分析

根据工程分析，施工期废水主要为施工过程产生的废水和施工人员的生活污水。

施工过程产生的废水主要为施工人员产生的生活污水。据工程类比资料，施工用水量一般为 1.2~1.5m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>（建筑面积），主要污染物是泥沙，由于水量小，经沉淀后可用于泼洒地面抑尘。

施工高峰人数按 200 人计算，施工期按 14 个月计，生活用水量按 30L/人·d 计算，生活用量为 6t/d，共计 4320t，排放系数按 80%计算，则生活污水排放量为 4.8t/d，共计 3456t。在整个施工过程中，要倡导文明施工，加强对民工队伍的

严格管理，节约用水，杜绝随意倾倒废水，将对环境的影响降至最小。

#### 5.4 施工期固体废物环境影响预测与评价

施工期固体废物主要为施工垃圾和施工人员日常生活垃圾等。

##### (1) 施工垃圾

施工垃圾主要是设备安装过程产生的包装垃圾和设备改造过程中产生的废旧保温材料和废设备等。设备改造过程中产生的废旧保温材料及更换设备交由有资质的物资回收部门进行统一处理；废渣、铁锈等污染物属于危险废物，拟交由有危废处理资质的单位进行统一处置。

施工期间的工程废弃物应及时清运，要求按规定路线运输，运输车辆必须按有关要求配装密闭装置；工程承包单位应对施工人员加强教育和管理，做到不随意乱丢废物，要设立环保卫生监督监察人员，避免污染环境，影响市容。

##### (2) 生活垃圾

施工人员日常生活垃圾产生按 $0.5\text{kg}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计，则本项目厂区施工期生活垃圾日产生量为 $0.1\text{t}/\text{d}$ ，共计 $42\text{t}$ 。生活垃圾收集后由城市管理委员会统一定期清运处理。

施工单位应严格按照《天津市生活废弃物管理规定》（天津市人民政府令[2008]第1号）中的相关规定处理处置所产生的生活垃圾，在施工现场设临时垃圾堆放点，对施工人员的生活垃圾应定点存放、及时收集，回收可利用物质，将生活垃圾减量化、资源化后，委托城市管理委员会统一处理。

在施工单位按照以上要求妥善处理的情况下，施工期固体废物不会对环境产生二次污染。

## 6 运营期环境影响评价

### 6.1 环境空气影响分析

#### 6.1.1 污染源调查

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中 7.1.1 一级评价项目“调查本项目不同排放方案有组织及无组织排放源，对于改建、扩建项目还应调查本项目现有污染源。本项目污染源调查包括正常排放及非正常排放，其中非正常排放调查内容包括非正常工况、频次、持续时间河排放量”等要求。本项目污染源调查结果如下：

##### （1）以新带老削减源

现有污染源为地面焚烧炉配建的 1 根 25m 高排气筒 DA001；2 根 16m 高造粒单元机尾烟气排气筒 DA002、DA007；现有导热油炉配建的 2 根 15m 高排气筒 DA003、DA004。

##### （2）本项目污染源

###### ①正常排放

本项目正常工况下污染源为 1 根 25mRTO 排气筒 P1；2 根 16m 高造粒单元机尾烟气排气筒 DA002、DA007；2 根 15m 高导热油炉排气筒 DA003、DA004。

###### ②非正常排放

本项目非正常排放主要发生在装置区，非正常工况下的废气经火炬焚烧处理后经 1 根 25m 高排气筒 DA001 排放。

火炬源的调查内容如下：

a.火炬底部中心坐标  $(X,Y) = (-30, 0)$ ，火炬底部的海拔高度为。

b.火炬等效内径  $D$  按照以下公式计算：

$$D = 9.88 \times 10^{-4} \times \sqrt{HR \times (1 - HL)}$$

式中：HR——总热释放速率，cal/s；

HL——辐射热损失比例，一般取 0.55。

$$HR = \text{热值} (36370 \text{kJ/m}^3) \times \text{流量} (26405.7 \text{m}^3/\text{h}) \times (238.9 \text{cal/kj}) \div (3600 \text{s/h}) \\ = 63731572.6 \text{cal/s}$$

则火炬等效内径  $D = 5.29 \text{m}$ 。

c.火炬的等效高度  $h_{\text{eff}}$  按照以下公式计算：

$$h_{\text{eff}} = H_s + 4.56 \times 10^{-3} \times \text{HR}^{0.478}$$

式中： $H_s$ ——火炬高度，m。

火炬高度  $H_s$  为 25m，则火炬的等效高度  $h_{\text{eff}}=49.52\text{m}$ 。

d.火炬等效烟气排放速度，默认设置为 20m/s。

e.排气筒出口处的烟气温度的，默认设置为 1000℃。

f.火炬源排放速率 (kg/h)，排放工况，年排放小时数 (h)。

### (3) 评价范围内与本项目排放污染物有关的其他在建、已批复的拟建项目污染源

经调查，本项目评价范围内其他在建、已批复的拟建项目污染源为：本厂西侧天津市赛泓环境工程有限公司厂内涉及的《天津市赛泓环境工程有限公司污泥无害化治理及资源化利用示范基地项目（一期）环评报告书》、《天津市赛泓环境工程有限公司污泥无害化治理及资源化利用示范基地项目（二期）环境影响报告表》中的相关污染源，有组织点源包括发酵区 1~14#发酵槽 4 根 15m 排气筒 TP1、TP2、TP3、TP4；发酵区 15~26#发酵槽、返混料车间 4 根 15m 高排气筒 TP5、TP6、TP7、TP8；焚烧炉 1 根 50m 高排气筒 TP9；焚烧车间 1 根 15m 高废气排气筒 TP10；预处理车间 1 根 15m 高废气排气筒 TP11；暂存库 1 根 15m 高废气排气筒 TP12；污水站 1 根 15m 高废气排气筒 TP13。

### (4) 区域削减污染源

本次评价颗粒物削减源采用“中国石油化工股份有限公司天津分公司 2#常减压装置安全隐患治理项目”中改造前后预测数据。该项目新增 1 套常压炉并设置低氮燃烧器，与减压炉共用排气筒 DA191，原常压炉及其排气筒停用；该项目颗粒物年削减量为 3.108t/a。

该项目目前正在施工，预计于 2021 年 11 月投入运行，投运时间晚于评价基准年，可作为区域削减污染源。污染源参数详见表 6.1-14。削减源参数来自环评文件。

### (5) 污染源汇总

污染源调查情况详见下表；本项目及其他项目拟建项目排气筒位置分别详见下图。

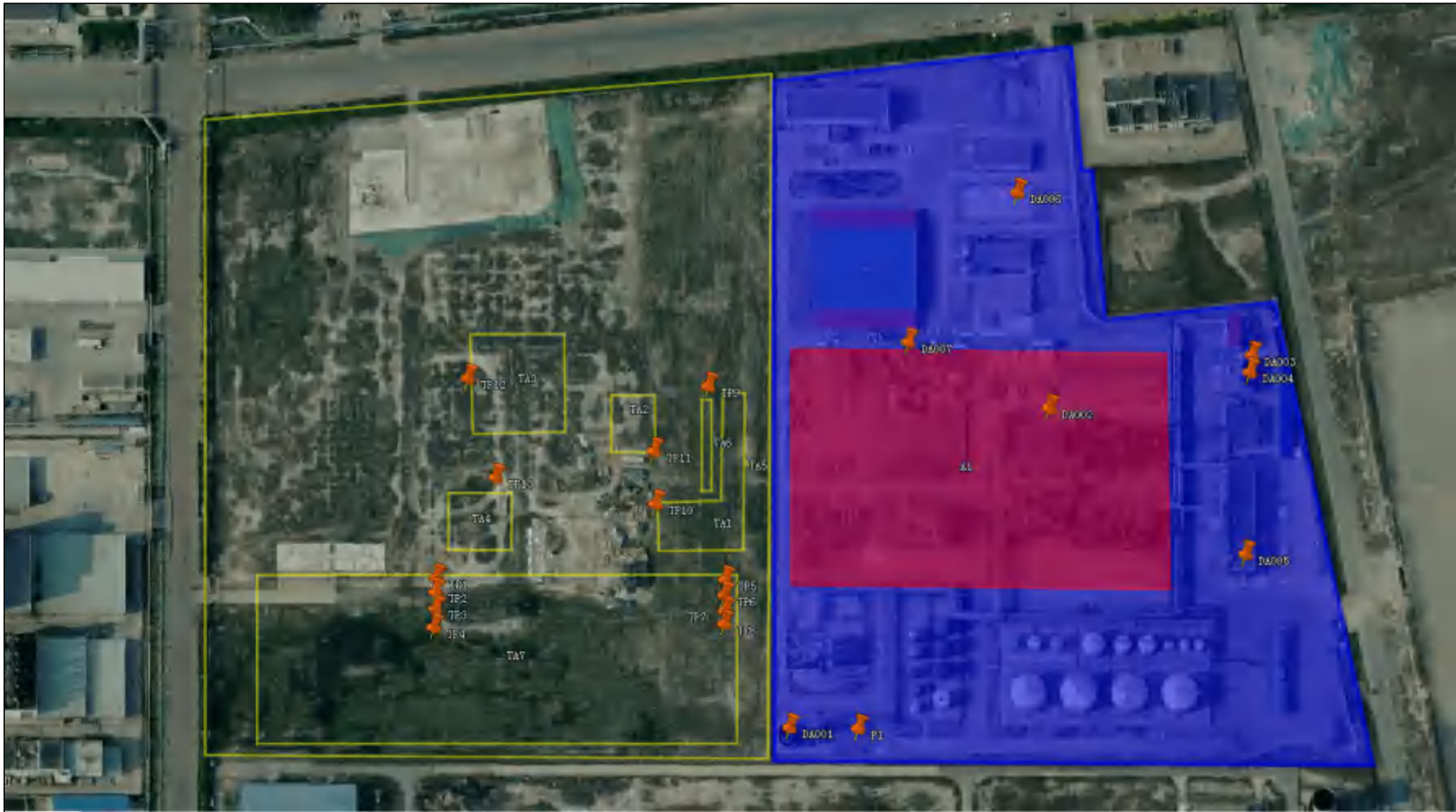


图 6.1-1 天津市赛泓环境工程有限公司厂内涉及的排气筒

表 6.1-1 本项目有组织以新带老削减源强

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气温度/°C	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)							
		X	Y								TRVOC	非甲烷总烃	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	颗粒物	CO	甲醇	苯乙烯
DA001	地面焚烧炉	-30	0	2	25	0.6	4.91	80	8000	正常	0.093	0.093	0.0027	0.0264	0.0021	/	0.09	0.00025
DA002	造粒废气	100	170	2	16	0.8	13.81	25	8000	正常	/	/	/	/	0.025	/	/	/
DA007	造粒废气	27	204	1	16	0.8	13.81	25	8000	正常	/	/	/	/	0.005	/	/	/
DA003	燃气废气	208	201	3	16	0.25	18.0	100	8000	正常	/	/	0.039	0.381	0.019	0.00173	/	/
DA004	燃气废气	207	187	3	16	0.25	35.9	100	8000	正常	/	/	0.09	0.885	0.045	0.00346	/	/

表 6.1-2 本项目矩形面源以新带老削减源强

编号	名称	面源起点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)
		X	Y								非甲烷总烃
A1	装置区	156	196	2	200	125	180	6	8000	正常	1.618



表 6.1-3 本项目有组织污染源调查情况一览表

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气温度/°C	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)							
		X	Y								TRVOC	非甲烷总烃	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	颗粒物	CO	甲醇	苯乙烯
P1	RTO装置	0	0	2	25	0.6	15.71	80	8000	正常	0.08716	0.07596	/	/	0.015	0.2526	0.023	0.000126
DA002	造粒废气	100	170	2	16	0.8	13.81	25	8000	正常	/	/	/	/	0.0406	/	/	/
DA007	造粒废气	27	204	1	16	0.8	13.81	25	8000	正常	/	/	/	/	0.05692	/	/	/
DA003	燃气废气	208	201	3	16	0.25	18.0	100	8000	正常	/	/	0.045	0.1433	0.0127	0.00173	/	/
DA004	燃气废气	207	187	3	16	0.25	34.7	100	8000	正常	/	/	0.086	0.2762	0.06	0.00334	/	/

表 6.1-4 本项目矩形面源调查情况一览表

编号	名称	面源起点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)
		X	Y								非甲烷总烃
A1	装置区	156	196	2	200	125	180	6	8000	正常	1.0744

表 6.1-5 拟建有组织污染源调查情况一览表

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气温 度/℃	年排放小时数/h	排放工 况	污染物排放速率/(kg/h)				
		X	Y								SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM10	CO	非甲烷总烃
TP1	发 酵 区 1~14# 发 酵 槽	-223	80	2	15	1.5	6.3	25	7200	正常	/	/	0.104	/	/
TP2		-223	79	2	15	1.5	6.3	25	7200	正常	/	/	0.104	/	/
TP3		-223	78	2	15	1.5	6.3	25	7200	正常	/	/	0.104	/	/
TP4		-223	77	2	15	1.5	6.3	25	7200	正常	/	/	0.104	/	/
TP5	发酵区 15#~26#发 酵槽	-70	80	1	15	1.5	6.3	25	7200	正常	/	/	0.104	/	/
TP6		-70	79	1	15	1.5	6.3	25	7200	正常	/	/	0.104	/	/
TP7		-70	78	1	15	1.5	6.3	25	7200	正常	/	/	0.104	/	/
TP8		-70	77	1	15	1.5	6.3	25	7200	正常	/	/	0.104	/	/
TP9	焚烧炉	-79	181	2	50	1.5	9.51	140	7920	正常	4.0	4.0	0.40	3.2	/
TP10	焚烧车间	-107	119	2	15	1.8	9.37	25	7920	正常	/	/	/	/	0.016
TP11	预处理车间	-107	146	2	15	1.2	10.54	25	7920	正常	/	/	/	/	0.008
TP12	暂存库	-206	185	2	15	2.0	11.39	25	7920	正常	/	/	/	/	0.024
TP13	污水站	-191	133	2	15	0.6	10.54	25	7920	正常	/	/	/	/	0.002

表 6.1-6 拟建面源调查情况一览表

编号	名称	面源起点坐标 /m		面源海拔高度 /m	面源长度 /m	面源宽度 /m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)	
		X	Y								非甲烷总烃	PM10
TA1	焚烧车间	-58	184	2	50	27	180	23.9	7920	正常	0.008	/
TA2	预处理车间	-106	183	1	20	27	180	8.0	7920	正常	0.000019	/
TA3	暂存库	-154	215	2	45	51	180	8.2	7920	正常	0.012	/
TA4	污水站	-181	132	0	35	33	180	7.2	7920	正常	0.0007	/
TA5	石灰仓库	-56	148	2	2	2	180	10	7920	正常	/	0.018
TA6	活性炭储罐	-72	159	1	1	1	180	1	7920	正常	/	0.00525
TA7	污泥制肥车间及成品库	-61	88	1	255	90	180	10	7920	正常	/	0.008

表 6.1-7 非正常排放调查参数表

编号	名称	坐标/m		底部海拔高度/m	火炬等效高度/m	等效出口内径/m	烟气温度/°C	等效烟气流速/(m/s)	年排放小时数/h	排放工况	燃烧物质及热释放速率			污染物排放速率/(kg/h)				
		X	Y								燃烧物质	燃烧速率/(kg/h)	总热释放速率/(cal/s)	TRV OC	非甲烷总烃	苯乙烯	甲醇	CO
D A0 01	火炬	-30	0	2	49.52	5.29	1000	20	/	非正常工况	含氢火炬气、不含氢火炬气	20835	63731512.6	18.843	18.843	0.34	0.039	0.02

表 6.1-8 区域削减源调查情况一览表 (PM<sub>10</sub>)

状态	编号	排气筒底部中心坐标 (m)		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气温度/°C	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)
		X	Y								PM <sub>10</sub>
削减前	QP1	-6585	2041	7	80	2.5	6.05	126.84	8400	正常	1.15
削减前	QP2	-6585	2038	7	80	2.5	1.21	112.84	8400	正常	2.09
削减后	DA191	-6601	2054	7	80	2.5	6.48	126.84	8400	正常	2.87

## 6.1.2 污染物达标排放分析

## (1) 有组织排放

根据工程分析，本项目有组织废气污染物达标排放情况见下表。

表 6.1-9 本项目污染物排放情况一览表

序号	污染源	排气筒编号	主要污染物	排放高度 (m)	排放速率 (kg/h)		排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	
					预测	标准值	预测	标准值
1	RTO 装置废气	P1	TRVOC	25m	0.08716	8.3	5.4475	20
			非甲烷总烃		0.075696	8.3	4.7475	20
			苯乙烯		0.000126	5.5	0.0079	50
			甲醇		0.023	/	1.4375	50
			颗粒物		0.015	/	0.94	20
			CO		0.2526	/	15.7875	/
			乙苯		0.000024	5.5	0.0015	100
			臭气浓度		<1000 (无量纲)	1000 (无量纲)	/	/
2	造粒机尾烟气	DA002	颗粒物	16m	0.0406	/	1.624	20
3	造粒机尾烟气	DA007	颗粒物	16m	0.05692	/	2.2768	20
4	导热油炉废气	DA003	颗粒物	16m	0.0127	/	4	10
			SO <sub>2</sub>		0.045	/	14	20
			NO <sub>x</sub>		0.133	/	45	50
			CO		0.00173		0.54	95
			烟气黑度		<1	1 级		
5	导热油炉废气	DA004	颗粒物	16m	0.06	/	9.8	10
			SO <sub>2</sub>		0.086	/	14	20
			NO <sub>x</sub>		0.2762	/	45	50

序号	污染源	排气筒编号	主要污染物	排放高度 (m)	排放速率 (kg/h)		排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	
					预测	标准值	预测	标准值
			CO		0.0034		0.54	95
			烟气黑度		<1	1 级		/

由上表可知，本项目排气筒 P1 排放的苯乙烯、乙苯、甲醇排放浓度和非甲烷总烃处理效率满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中的特别排放限值；乙苯、苯乙烯排放速率、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）；TRVOC 和非甲烷总烃排放浓度及排放速率执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB 12/524-2020）石油炼制与石油化学品燃烧处理限值；颗粒物排放浓度满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）中的特别排放限值。排气筒 DA002 和 DA007 排放的颗粒物排放浓度能够满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）中的特别排放限值。排气筒 DA003、DA004 排放的颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、CO 排放浓度和烟气黑度能够满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB12/151-2020）新建锅炉。

## （2）无组织排放

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）AERMOD 模型，分别计算污染物厂界落地浓度。

表 6.1-10 面源与厂界距离

排放源	面源与厂界距离（m）			
	东厂界	南厂界	西厂界	北厂界
装置区	73	92	10	154

表 6.1-11 本项目污染物厂界浓度达标情况一览表

污染源	污染因子	厂界（mg/m <sup>3</sup> ）			
		东厂界	南厂界	西厂界	北厂界
厂界预测浓度	非甲烷总烃	0.03	0.03	0.03	0.005
标准值	非甲烷总烃	4.0	4.0	4.0	4.0
达标情况	非甲烷总烃	达标	达标	达标	达标

由上表可知，装置区无组织排放的非甲烷总烃满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）限值要求；

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），计算苯乙烯、乙苯的最大落地浓度，经过计算，苯乙烯最大落地浓度为  $8.01 \times 10^{-7} \text{mg/m}^3$ ，乙苯最大落地浓度为  $1.60 \times 10^{-7} \text{mg/m}^3$ ，远小于嗅域值，不会有异味影响，预计厂界臭气浓度 < 1000（无量纲），满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）。

### 6.1.3 大气环境影响预测与评价

#### 6.1.3.1 评价基准年

本次评价基准年选取为 2019 年。

### 6.1.3.2 气象观测资料统计分析

#### (1) 气象站概况

根据导则《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)有关地面气象观测资料调查中的相关规定并结合大气评价等级及范围,本项目评价基准年气象观测资料采用塘沽气象站(站号 54623)资料,气象站位于天津市滨海新区,地理坐标为东经 117.7167°,北纬 39.05°,距离本项目厂界 36km,海拔高度 4.8m。站点性质为基本站。根据导则要求,地面气象数据选择距离项目最近或气象特征基本一致的气象站的逐时地面气象数据,本项目选址与塘沽气象站均位于天津市滨海新区,气象特征基本一致,气象站点选择满足导则要求。

#### (2) 气象数据统计分析

##### 1)月/年频率最高的稳定度及对应平均风速

统计结果显示:塘沽气象站 2019 年全年稳定度出现频率最高的是 F 级,占全年的 29.6%,对应的平均风速是 1.6m/s。塘沽气象站 2019 年各月及全年稳定度出现频率及对应平均风速见下表。

表 6.1-12 塘沽气象站 2019 年各稳定度出现频率及对应平均风速

月份	A		B		C		D		E		F	
	出现频率	对应平均风速	出现频率	对应平均风速	出现频率	对应平均风速	出现频率	对应平均风速	出现频率	对应平均风速	出现频率	对应平均风速
	%	m/s	%	m/s	%	m/s	%	m/s	%	m/s	%	m/s
1月	0	0	4.2	1.5	16.8	3.3	20.2	3.0	16.1	2.2	42.7	1.5
2月	0	0	6.4	1.8	11.2	3.3	30.4	3.0	20.7	2.3	31.4	1.6
3月	0	0	5.0	2.1	20.2	3.3	28.5	4.2	18.5	2.9	27.8	1.8
4月	0	0	9.3	2.0	17.1	3.6	35.3	3.8	19.0	2.8	19.3	1.8
5月	0.3	1.9	12.4	2.6	22.6	3.4	22.3	3.7	18.1	2.7	24.3	1.9
6月	1.5	1.6	16.2	2.4	21.4	3.3	23.1	3.0	18.6	2.4	20.1	1.8
7月	0.9	1.8	19.9	2.1	18.0	3.2	22.8	2.6	16.8	2.0	21.2	1.6
8月	0.4	1.6	17.2	1.9	15.9	3.1	23.1	2.8	16.3	1.7	27.2	1.5
9月	0	0	19.0	1.9	14.2	3.1	14.9	2.5	14.4	1.8	37.5	1.4
10月	0	0	11.2	1.9	13.8	2.9	22.7	2.9	16.3	2.3	36.0	1.4
11月	0	0	5.6	1.6	9.4	2.8	41.5	3.2	17.1	1.9	26.4	1.3
12月	0	0	4.6	1.4	14.8	3.0	22.8	2.7	16.3	2.4	41.5	1.3
全年	0.3	0.6	10.9	1.9	16.3	3.2	25.5	3.1	17.4	2.3	29.6	1.6

塘沽气象站 2019 年各月及全年稳定度出现频率及对应平均风速的时序变化如下图:

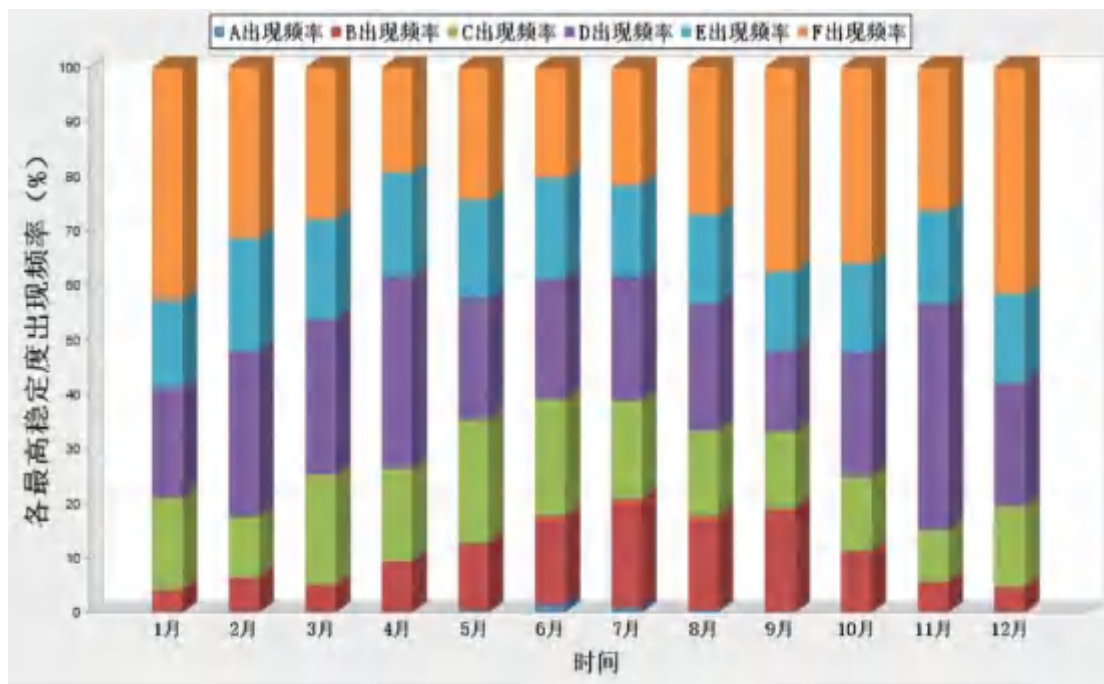


图 6.1-1 塘沽气象站 2019 年各稳定度出现频率

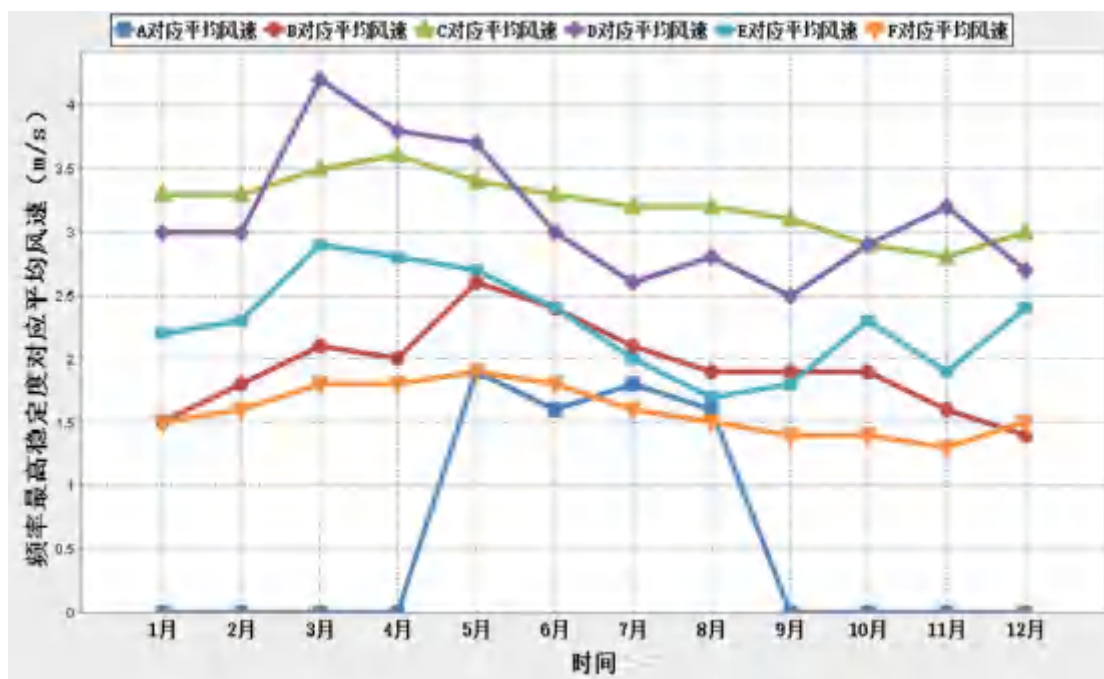


图 6.1-2 塘沽气象站 2019 年各稳定度对应平均风速

2) 月/年频率最高的风向

统计结果显示：塘沽气象站 2019 年出现频率最高的风向为 ESE，出现频率为 12.0%。月/年各风向出现频率如下表所示。



表 6.1-13 塘沽气象站 2019 年月/年各风向出现频率 单位：%

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
1月	4.2	1.1	2.3	1.9	3.6	3.8	0.5	2.0	2.0	9.9	10.3	14.9	12.0	10.9	7.3	10.6	2.7
2月	3.4	1.5	2.4	4.0	14.7	10.1	4.3	2.2	1.9	6.4	7.9	9.2	6.8	6.5	9.8	6.8	1.8
3月	4.4	0.5	0.7	1.6	5.2	11.4	3.2	4.4	4.0	10.1	10.2	10.9	5.9	9.8	7.9	9.1	0.4
4月	2.6	2.4	3.3	3.3	13.5	15.1	4.0	4.4	3.8	11.9	12.1	9.2	4.3	3.8	3.1	2.4	0.8
5月	2.7	1.2	0.8	1.2	4.6	7.4	4.6	8.3	4.0	11.2	12.0	14.7	9.9	7.9	6.5	3.1	0.0
6月	2.1	2.1	2.1	2.2	14.0	31.0	8.5	6.4	7.1	7.6	4.3	4.4	1.9	2.1	2.2	1.8	0.1
7月	2.2	2.4	2.6	3.4	12.6	21.5	7.8	8.5	5.8	8.6	8.5	4.8	4.2	3.4	2.2	1.2	0.5
8月	6.9	4.8	5.4	1.1	5.5	11.3	5.2	4.2	2.7	8.3	6.2	8.6	7.1	6.9	7.8	7.7	0.4
9月	2.1	1.4	2.8	3.9	7.6	8.9	5.1	4.6	5.6	12.8	17.1	11.4	7.8	4.0	2.2	1.5	1.2
10月	3.1	3.0	3.8	2.8	7.0	7.4	3.4	2.3	2.7	9.3	13.4	16.3	11.6	4.7	3.6	5.2	0.5
11月	3.8	2.2	4.3	5.8	16.1	8.6	2.9	3.6	2.8	5.6	8.8	7.5	6.2	6.1	7.5	7.2	1.0
12月	5.9	1.1	3.1	2.3	6.6	7.5	2.3	3.4	1.1	5.9	9.7	13.2	6.7	6.6	11.8	12.8	0.1
全年	3.6	2.0	2.8	2.8	9.2	12.0	4.3	4.5	3.6	9.0	10.0	10.4	7.0	6.1	6.0	5.8	0.8

塘沽气象站 2019 年各月及全年风向出现频率变化如图 6.1-3 所示。

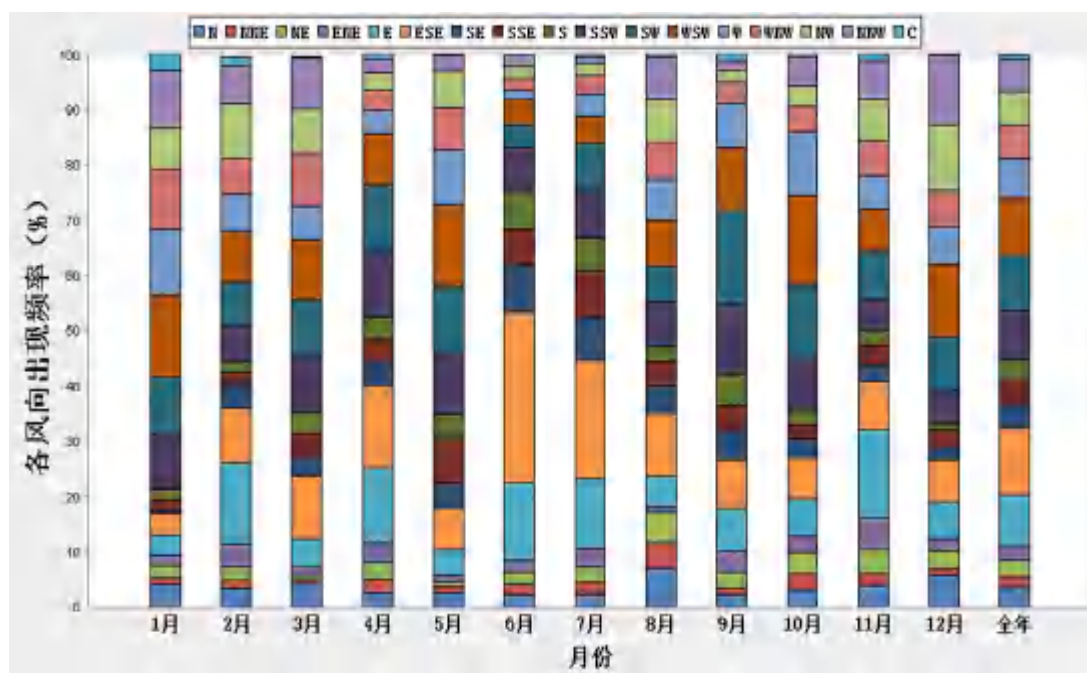


图 6.1-3 塘沽气象站 2019 年各风向出现频率

### 3) 日平均气温

统计结果显示：塘沽气象站 2019 年日平均气温最高值为 31.8℃，出现在 2019 年 7 月 25 日；日平均气温最低值为 -6.5℃，出现在 2019 年 2 月 7 日；年平均气温为 14.5℃。日平均气温最高/低值及月平均气温如下表所示。

表 6.1-14 塘沽气象站 2019 年日/月平均气温 单位: °C

月份	日平均气温最高值	日平均气温最低值	月平均气温
1月	4.7	-4.8	-0.4
2月	7.6	-6.5	0.2
3月	18.6	5.3	9.8
4月	21.9	9.3	14.0
5月	30.2	18.2	23.1
6月	30.3	20.2	25.2
7月	31.8	22.2	27.9
8月	29.8	22.1	26.4
9月	29.5	20.4	24.1
10月	24.9	8.8	15.4
11月	14.7	-0.1	7.6
12月	5.0	-6.4	0.5
全年	31.8	-6.5	14.5

塘沽气象站 2019 年日平均气温月变化如图 6.1-4 所示。

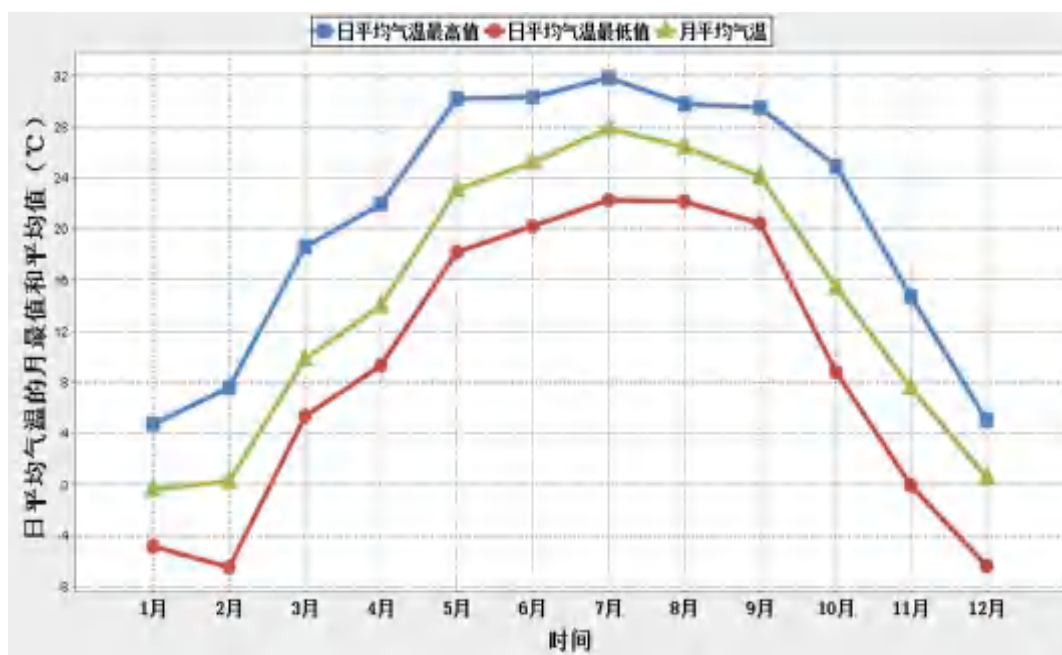


图 6.1-4 塘沽气象站 2019 年日平均气温月变化

#### 4) 日平均相对湿度

统计结果显示：塘沽气象站 2019 年日平均相对湿度最高值为 94%，出现在 2019 年 12 月 16 日；日平均相对湿度最低值为 14%，出现在 2019 年 3 月 13 日；年平均相对湿度为 53%。日平均相对湿度最高/低值及月平均相对湿度如下表所示。

表 6.1-15 塘沽气象站 2019 年日/月平均相对湿度 单位：%

月份	日平均相对湿度最高值	日平均相对湿度最低值	月平均相对湿度
1月	93	16	40
2月	77	23	47
3月	74	14	39
4月	79	19	50
5月	76	15	40
6月	86	40	61
7月	88	43	69
8月	93	40	66
9月	81	44	59
10月	79	30	54
11月	88	18	55
12月	94	26	57
全年	94	14	53

塘沽气象站 2019 年日平均相对湿度月变化如图 6.1-5 所示。

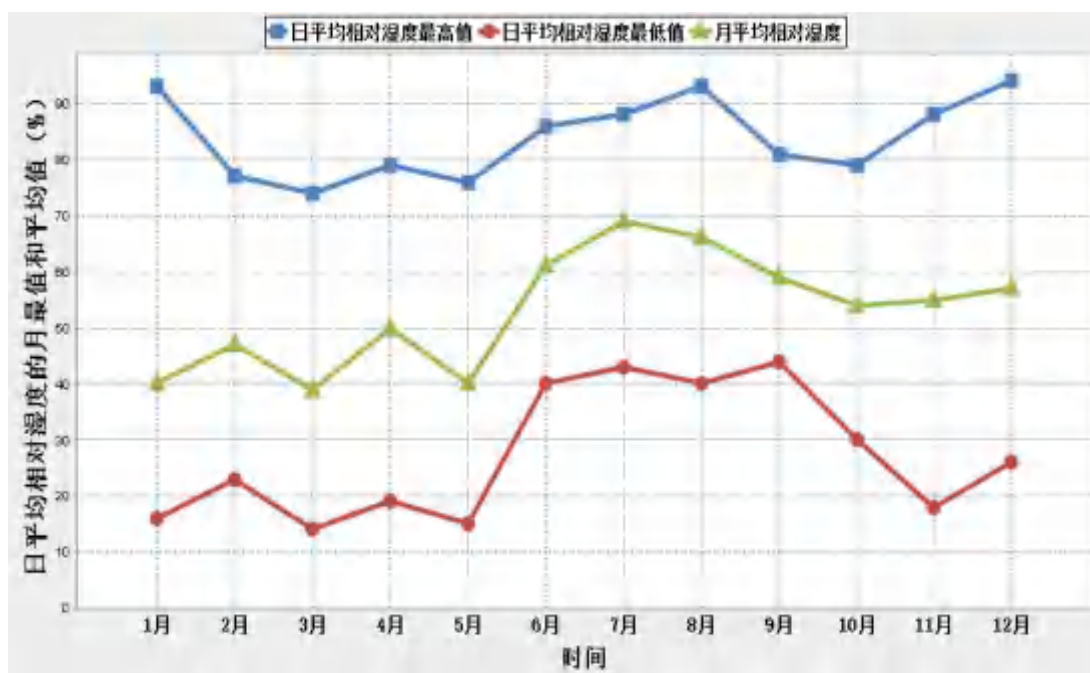


图 6.1-5 塘沽气象站 2019 年日平均相对湿度月变化

### 6.1.3.3 预测参数的选取

#### ① 预测模型的选取

根据《环境影响评价技术导则大气环境》HJ2.2-2018 中推荐的进一步预测模式适用情况，本次评价选取 AERMOD 模式系统进行预测。预测软件选取为六五软件工作室公司开发的 EIAProA2018 软件。

#### ② 地面气象参数

选取全年逐日逐次的地面气象数据具体参数包括时间（年、月、日、时）、风速、风向、干球温度、低云量和总云量。每日8次观测数据，通过插值将数据转换成24小时逐时数据。观测气象数据信息情况如下表所示：

表 6.1-16 观测气象数据信息一览表

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标/m		相对距离/m	海拔高度/m	数据年份	气象要素
			X	Y				
塘沽气象站	54623	国家基本站	27750	24002	40294	4.8	2019	时间（年、月、日、时）、风速、风向、干球温度、低云量和总云量

### ③ 高空气象数据

因本项目附近50km范围内没有探空站点，所以本评价采取国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室出具的项目拟建区2019年全年逐日逐时的高空模拟气象数据（分辨率为4.0km×4.0km），具体参数包括时间（年、月、日、时）、气压、高度、干球温度、露点温度、风速、风向。

表 6.1-17 模拟气象数据信息一览表

模拟点坐标/m		相对距离/m	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
X	Y				
-23	-79	3514	2019	时间（年、月、日、时）、气压、高度、干球温度、露点温度、风速、风向	WRF

### ④ 地形数据

本项目评价范围内地形数据采用由STRM导出的DEM标准文件。

### ⑤ 近地面参数

AERMOD所需的近地面参数（正午地面反照率、白天波纹率及地面粗糙度）按土地利用类型不同，并根据评价区域特点参考模型给出的推荐参数进行选取。

表 6.1-18 AERMOD选取的近地面参数

季节	正午地面反照率	白天波纹率	地面粗糙度
春季	0.35	1.5	1
夏季	0.14	1	1
冬季	0.16	2	1
秋季	0.18	2	1

### ⑥ 坐标原点

以本项目RTO装置排气筒P1为坐标原点（经度117.477679°E，纬度38.809799°N），对其它排气筒依次按照布局进行定位。

## ⑦ 预测范围

以本项目为中心，边长为5km的范围作为预测范围。

## ⑧ 网格点设定

本次评价预测计算点为网格点类型，网格点设置为均匀直角坐标系网格受体，网格间距为50m。

## ⑨ 环保目标预测点设定

位于环境空气二类功能区内的保护目标预测距离项目最近的点位，位于环境空气一类功能区的保护目标建立保护目标范围内的网格点，并对各网格点进行预测。

## 6.1.3.4 大气环境影响预测分析

本项目选取《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）推荐的AERMOD预测模型进行大气环境影响预测分析。

预测内容如下：

表 6.1-19 本项目大气环境影响预测内容

评价对象	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	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 的短期浓度、长期浓度；TRVOC、非甲烷总烃、苯乙烯、甲醇、CO的短期浓度	最大浓度占标率
	新增污染源 — 区域削减污染源 — 以新带老削减污染源 + 其他在建、拟建的污染源	正常排放	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 的短期浓度、长期浓度；TRVOC、非甲烷总烃、苯乙烯、甲醇、CO的短期浓度	叠加现状浓度后SO <sub>2</sub> 的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况；叠加现状浓度后非甲烷总烃、苯乙烯、甲醇、CO的短期浓度达标情况；NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 的年平均质量浓度变化率
	新增污染源	非正常排放	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、TRVOC、非甲烷总烃、苯乙烯、甲醇、CO的1h平均质量浓度	最大浓度占标率
大气环境	新增污染源 —	正常排放	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、TRVOC、非甲烷总	大气环境保护距离

防护距离	以新带老削减污染源 + 项目全场现有污染源		烃、苯乙烯、甲醇、 CO 的短期浓度	
------	-----------------------------	--	-----------------------	--

#### 6.1.3.4.1 本项目新增污染源环境影响分析

##### (1) 正常排放下的大气环境影响预测分析

##### ①二氧化硫 SO<sub>2</sub>:

本项目二氧化硫预测结果如下所示。

**表 6.1-20 本项目新增污染源正常排放下二氧化硫贡献浓度预测结果**

序号	预测点	坐标 X	坐标 Y	平均时段	最大贡献值 (μg/m <sup>3</sup> )	出现时间 YYMMDDHH	占标率/%	达标情况
1	大港医院	4	2461	1 小时	7.65E-01	19041322	0.15	达标
				日平均	8.96E-02	191111	0.06	达标
				年平均	6.08E-03	平均值	0.01	达标
2	兴慧里	-412	2461	1 小时	6.59E-01	19051102	0.13	达标
				日平均	7.22E-02	191023	0.05	达标
				年平均	5.23E-03	平均值	0.01	达标
3	大港第六小学	-912	2474	1 小时	7.00E-01	19093021	0.14	达标
				日平均	8.49E-02	190930	0.06	达标
				年平均	5.46E-03	平均值	0.01	达标
4	振华里	-1126	2474	1 小时	6.74E-01	19092621	0.13	达标
				日平均	7.17E-02	190930	0.05	达标
				年平均	5.47E-03	平均值	0.01	达标
5	胜利里	-1712	2408	1 小时	6.57E-01	19071703	0.13	达标
				日平均	4.41E-02	190222	0.03	达标
				年平均	4.58E-03	平均值	0.01	达标
6	六合里	-2121	2422	1 小时	5.77E-01	19100204	0.12	达标
				日平均	6.03E-02	190803	0.04	达标
				年平均	4.30E-03	平均值	0.01	达标
7	前光里	-2346	2316	1 小时	6.07E-01	19080324	0.12	达标
				日平均	7.29E-02	190927	0.05	达标
				年平均	4.41E-03	平均值	0.01	达标
8	建北里	2231	-184	1 小时	7.76E-01	19091403	0.16	达标
				日平均	1.21E-01	190721	0.08	达标
				年平均	1.14E-02	平均值	0.02	达标
9	工农村中心居住区	1852	-361	1 小时	8.34E-01	19041106	0.17	达标
				日平均	1.43E-01	190101	0.1	达标
				年平均	1.09E-02	平均值	0.02	达标
10	北苑欣欣小区	2483	-904	1 小时	6.25E-01	19122218	0.12	达标
				日平均	9.65E-02	190107	0.06	达标
				年平均	6.19E-03	平均值	0.01	达标

11	最大落地浓度点	136	117	1 小时	2.66E+00	19091007	0.53	达标
		186	67	日平均	1.57E+00	190812	1.05	达标
		86	217	年平均	2.16E-01	平均值	0.36	达标
12	北大港湿地自然保护区实验区	-514	-1783	1 小时	8.31E-01	19080305	0.55	达标
		-1164	-1433	日平均	6.88E-02	191102	0.14	达标
		-1264	-1383	年平均	3.27E-03	平均值	0.02	达标
13	古海岸与湿地自然保护区	1136	767	1 小时	1.10E+00	19072124	0.73	达标
		986	517	日平均	2.17E-01	191206	0.43	达标
		986	617	年平均	2.85E-02	平均值	0.14	达标

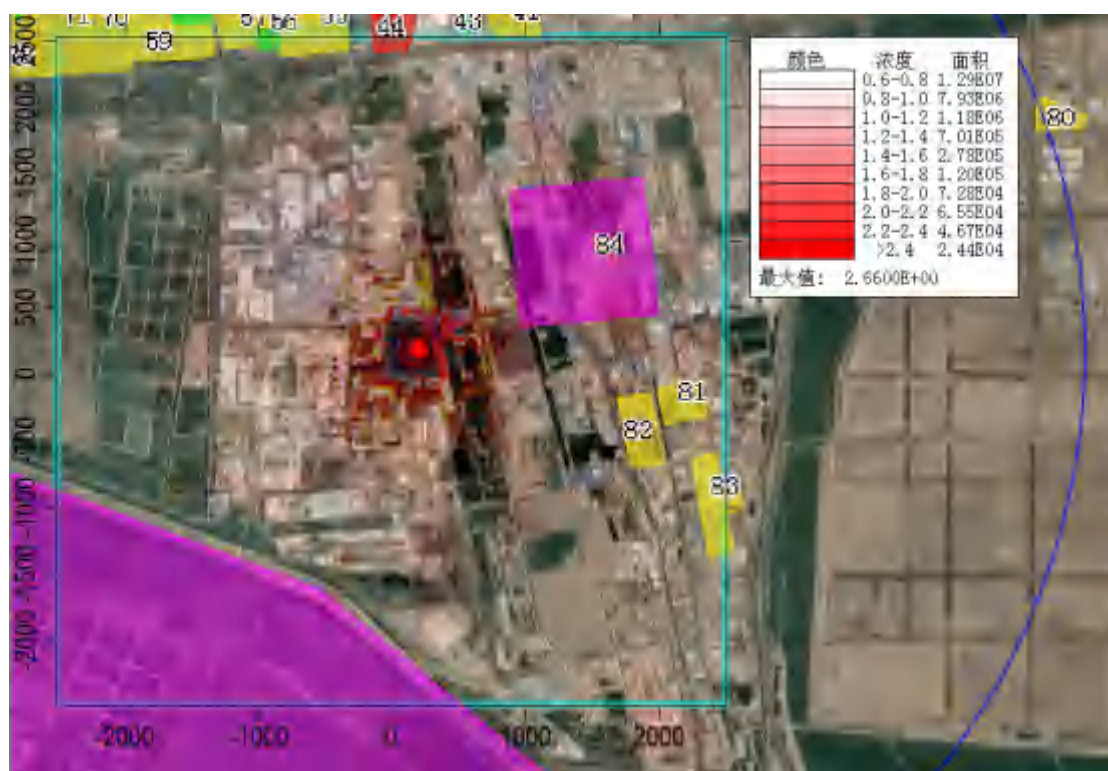


图 6.1-6 SO<sub>2</sub> 最大小时平均浓度分布图



图 6.1-7 SO<sub>2</sub> 最大日均浓度分布图

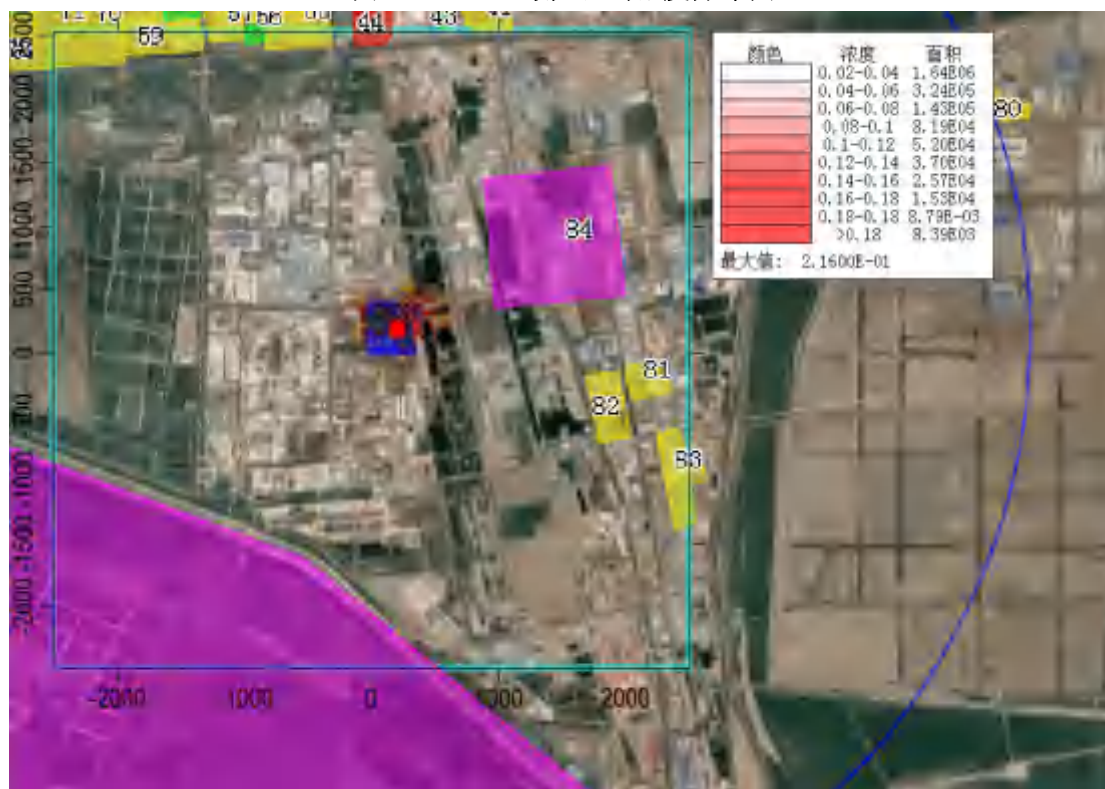


图 6.1-8 SO<sub>2</sub> 年均浓度分布图

②NO<sub>2</sub>:

本项目氮氧化物预测结果如下所示。



表 6.1-21 本项目新增污染源正常排放下二氧化氮贡献浓度预测结果

序号	预测点	坐标 X	坐标 Y	平均时段	最大贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间 YYMMDDHH	占标率/%	达标情况
1	大港医院	4	2461	1 小时	2.21E+00	19041322	1.11	达标
				日平均	2.59E-01	191111	0.32	达标
				年平均	1.76E-02	平均值	0.04	达标
2	兴慧里	-412	2461	1 小时	1.90E+00	19051102	0.95	达标
				日平均	2.08E-01	191023	0.26	达标
				年平均	1.51E-02	平均值	0.04	达标
3	大港第六小学	-912	2474	1 小时	2.02E+00	19093021	1.01	达标
				日平均	2.45E-01	190930	0.31	达标
				年平均	1.58E-02	平均值	0.04	达标
4	振华里	-1126	2474	1 小时	1.95E+00	19092621	0.97	达标
				日平均	2.07E-01	190930	0.26	达标
				年平均	1.58E-02	平均值	0.04	达标
5	胜利里	-1712	2408	1 小时	1.90E+00	19071703	0.95	达标
				日平均	1.27E-01	190222	0.16	达标
				年平均	1.32E-02	平均值	0.03	达标
6	六合里	-2121	2422	1 小时	1.67E+00	19100204	0.83	达标
				日平均	1.74E-01	190803	0.22	达标
				年平均	1.24E-02	平均值	0.03	达标
7	前光里	-2346	2316	1 小时	1.75E+00	19080324	0.88	达标
				日平均	2.10E-01	190927	0.26	达标
				年平均	1.27E-02	平均值	0.03	达标
8	建北里	2231	-184	1 小时	2.24E+00	19091403	1.12	达标
				日平均	3.51E-01	190721	0.44	达标
				年平均	3.29E-02	平均值	0.08	达标
9	工农村中心居住区	1852	-361	1 小时	2.41E+00	19041106	1.2	达标
				日平均	4.14E-01	190101	0.52	达标
				年平均	3.15E-02	平均值	0.08	达标
10	北苑欣欣小区	2483	-904	1 小时	1.81E+00	19122218	0.9	达标
				日平均	2.79E-01	190107	0.35	达标
				年平均	1.79E-02	平均值	0.04	达标
11	最大落地浓度点	136	117	1 小时	7.67E+00	19091007	3.83	达标
		186	67	日平均	4.54E+00	190812	5.67	达标
		86	217	年平均	6.24E-01	平均值	1.56	达标
12	北大港湿地自然保护区实验区	-514	-1783	1 小时	2.40E+00	19080305	1.2	达标
		-1164	-1433	日平均	1.99E-01	191102	0.25	达标
		-1264	-1383	年平均	9.45E-03	平均值	0.02	达标
13	古海岸与湿地自然保护区	1136	767	1 小时	3.17E+00	19072124	1.58	达标
		986	517	日平均	6.26E-01	191206	0.78	达标
		986	617	年平均	8.24E-02	平均值	0.21	达标



图 6.1-9 NO2 最大小时平均浓度分布图

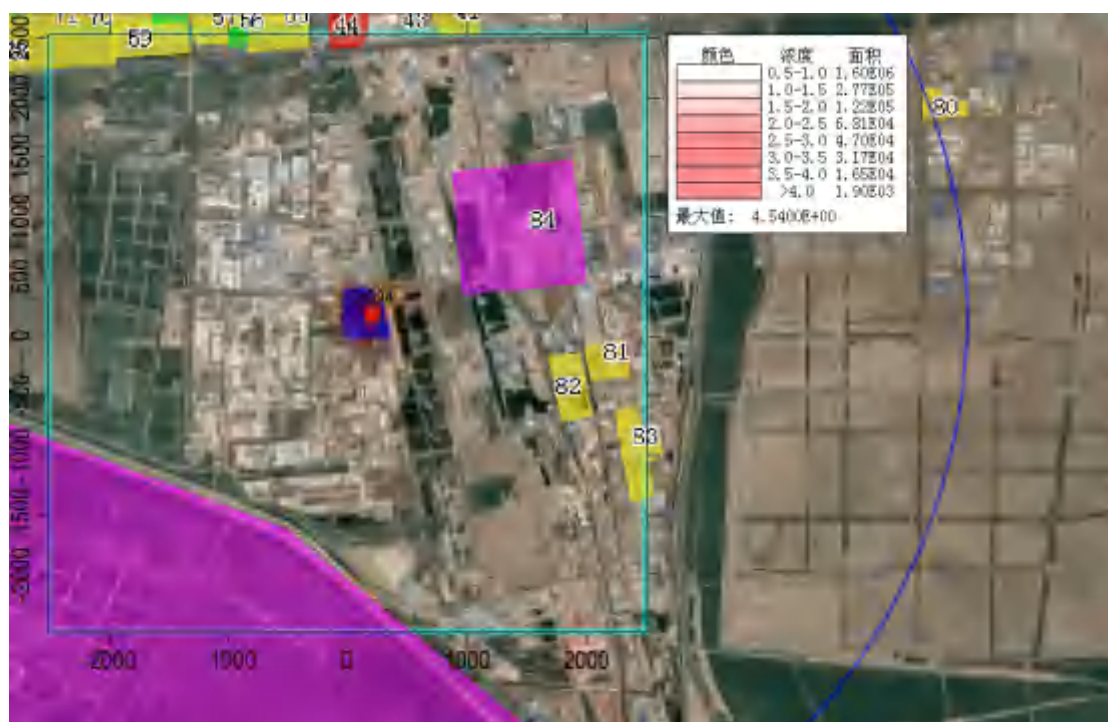


图 6.1-10 NO2 最大日均浓度分布图



图 6.1-11 NO<sub>2</sub> 年均浓度分布图

③PM<sub>10</sub>:

本项目 PM<sub>10</sub> 预测结果如下所示。

表 6.1-22 本项目新增污染源正常排放下 PM<sub>10</sub> 贡献浓度预测结果

序号	预测点	坐标 X	坐标 Y	平均时段	最大贡献值 (μg/m <sup>3</sup> )	出现时间 YYMMDDHH	占标率/%	达标情况
1	大港医院	4	2461	1 小时	3.99E-01	19041322	0.09	达标
				日平均	5.14E-02	191111	0.03	达标
				年平均	3.43E-03	平均值	0	达标
2	兴慧里	-412	2461	1 小时	3.46E-01	19051102	0.08	达标
				日平均	4.02E-02	191023	0.03	达标
				年平均	2.95E-03	平均值	0	达标
3	大港第六小学	-912	2474	1 小时	3.60E-01	19072902	0.08	达标
				日平均	4.63E-02	190930	0.03	达标
				年平均	3.11E-03	平均值	0	达标
4	振华里	-1126	2474	1 小时	3.63E-01	19072902	0.08	达标
				日平均	4.02E-02	190930	0.03	达标
				年平均	3.16E-03	平均值	0	达标
5	胜利里	-1712	2408	1 小时	3.47E-01	19071703	0.08	达标
				日平均	2.49E-02	190222	0.02	达标
				年平均	2.68E-03	平均值	0	达标
6	六合里	-2121	2422	1 小时	2.99E-01	19100204	0.07	达标
				日平均	3.25E-02	190803	0.02	达标

				年平均	2.49E-03	平均值	0	达标
7	前光里	-2346	2316	1小时	3.14E-01	19080324	0.07	达标
				日平均	3.47E-02	190927	0.02	达标
				年平均	2.54E-03	平均值	0	达标
8	建北里	2231	-184	1小时	3.88E-01	19091403	0.09	达标
				日平均	6.65E-02	190721	0.04	达标
				年平均	6.17E-03	平均值	0.01	达标
9	工农村中心居住区	1852	-361	1小时	4.23E-01	19041106	0.09	达标
				日平均	7.59E-02	190101	0.05	达标
				年平均	6.00E-03	平均值	0.01	达标
10	北苑欣欣小区	2483	-904	1小时	3.35E-01	19122218	0.07	达标
				日平均	4.83E-02	190107	0.03	达标
				年平均	3.53E-03	平均值	0.01	达标
11	最大落地浓度点	136	117	1小时	1.42E+00	19091007	0.32	达标
		186	67	日平均	8.74E-01	190812	0.58	达标
		86	217	年平均	1.21E-01	平均值	0.17	达标
12	北大港湿地自然保护区实验区	-514	-1783	1小时	4.32E-01	19080305	0.29	达标
		-1164	-1483	日平均	3.76E-02	191102	0.08	达标
		-1264	-1383	年平均	1.85E-03	平均值	0	达标
13	古海岸与湿地自然保护区	986	517	1小时	6.00E-01	19081601	0.4	达标
		986	517	日平均	1.19E-01	191206	0.24	达标
		986	517	年平均	1.60E-02	平均值	0.04	达标



图 6.1-12 PM<sub>10</sub> 最大小时均浓度分布图



图 6.1-13 PM<sub>10</sub> 最大日均浓度分布图



图 6.1-14 PM<sub>10</sub> 最大年均浓度分布图

④TRVOC:

本项目 TRVOC 预测结果如下所示。

表 6.1-23 本项目新增污染源正常排放下 TRVOC 贡献浓度预测结果

序号	预测点	坐标 X	坐标 Y	平均时段	最大贡献值 (μg/m <sup>3</sup> )	出现时间 YYMMDDHH	占标率/%	达标情况
1	大港医院	4	2461	1 小时	7.90E+01	19112206	6.58	达标
2	兴慧里	-412	2461	1 小时	5.50E+01	19022222	4.59	达标
3	大港第六小学	-912	2474	1 小时	8.06E+01	19082404	6.72	达标
4	振华里	-1126	2474	1 小时	7.14E+01	19010609	5.95	达标
5	胜利里	-1712	2408	1 小时	4.52E+01	19112906	3.77	达标
6	六合里	-2121	2422	1 小时	1.98E+01	19052305	1.65	达标
7	前光里	-2346	2316	1 小时	2.98E+01	19080905	2.48	达标
8	建北里	2231	-184	1 小时	7.16E+01	19091404	5.96	达标
9	工农村中心居住区	1852	-361	1 小时	7.83E+01	19032902	6.52	达标
10	北苑欣欣小区	2483	-904	1 小时	8.26E+01	19032902	6.89	达标
11	最大落地浓度点	336	167	1 小时	5.51E+02	19062205	45.92	达标
12	北大港湿地自然保护区实验区	86	-2163	1 小时	1.19E+02	19102203	9.92	达标
13	古海岸与湿地自然保护区	986	367	1 小时	2.40E+02	19010104	20	达标

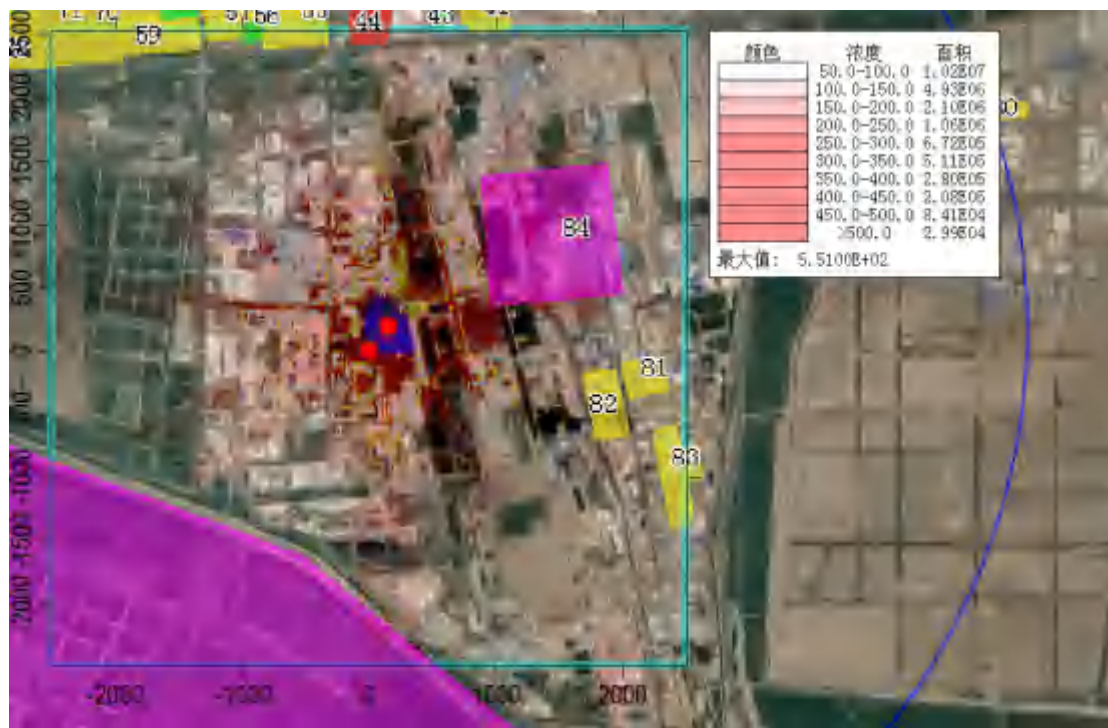


图 6.1-15 TRVOC 最大小时平均浓度图

⑤非甲烷总烃:

本项目非甲烷总烃预测结果如下所示。

表 6.1-24 本项目新增污染源正常排放下非甲烷总烃贡献浓度预测结果

序号	预测点	坐标 X	坐标 Y	平均时段	最大贡献值 (μg/m <sup>3</sup> )	出现时间 YYMMDDHH	占标率/%	达标情况
1	大港医院	4	2461	1 小时	7.90E+01	19112206	3.95	达标
2	兴慧里	-412	2461	1 小时	5.50E+01	19022222	2.75	达标
3	大港第六小学	-912	2474	1 小时	8.06E+01	19082404	4.03	达标
4	振华里	-1126	2474	1 小时	7.14E+01	19010609	3.57	达标
5	胜利里	-1712	2408	1 小时	4.52E+01	19112906	2.26	达标
6	六合里	-2121	2422	1 小时	1.98E+01	19052305	0.99	达标
7	前光里	-2346	2316	1 小时	2.98E+01	19080905	1.49	达标
8	建北里	2231	-184	1 小时	7.16E+01	19091404	3.58	达标
9	工农村中心居住区	1852	-361	1 小时	7.83E+01	19032902	3.91	达标
10	北苑欣欣小区	2483	-904	1 小时	8.26E+01	19032902	4.13	达标
11	最大落地浓度点	336	167	1 小时	5.51E+02	19062205	27.55	达标
12	北大港湿地自然保护区实验区	86	-2163	1 小时	1.19E+02	19102203	5.95	达标
13	古海岸与湿地自然保护区	986	367	1 小时	2.40E+02	19010104	12	达标

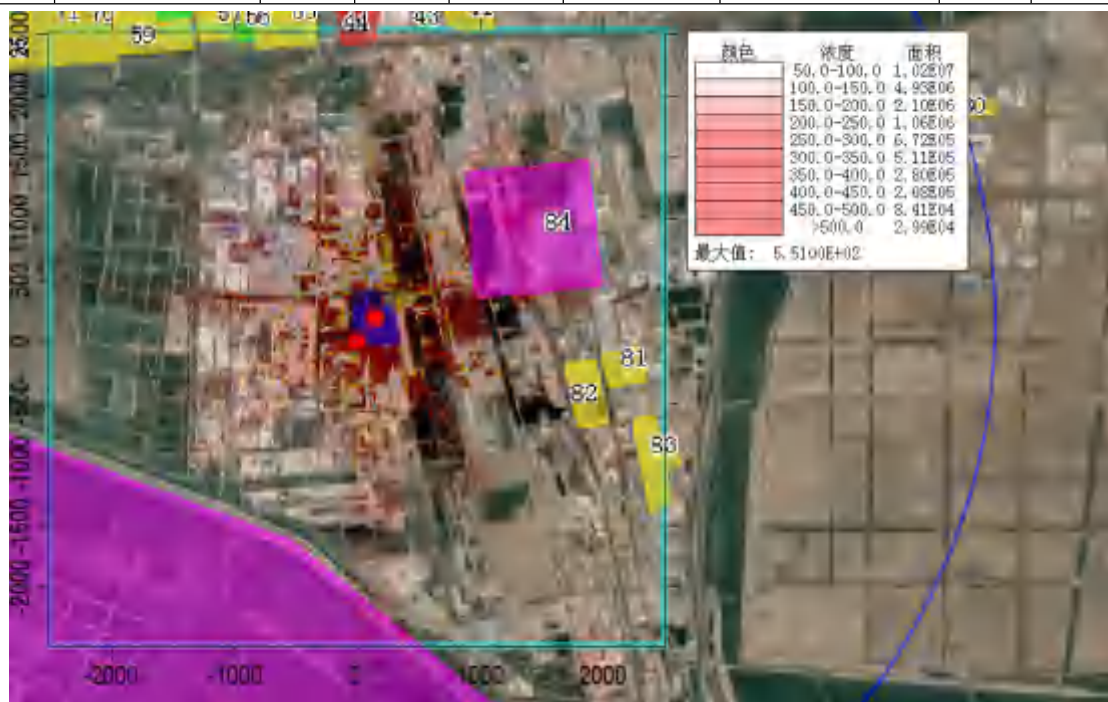


图 6.1-16 非甲烷总烃最大小时平均浓度分布图

## ⑤甲醇：

本项目甲醇预测结果如下所示。

表 6.1-25 本项目新增污染源正常排放下甲醇贡献浓度预测结果

序号	预测点	坐标 X	坐标 Y	平均时 段	最大贡 献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间 YYMMDDHH	占标 率/%	达标 情况
1	大港医院	4	2461	1 小时	4.93E-02	19072903	0	达标
2	兴慧里	-412	2461	1 小时	4.77E-02	19111122	0	达标
3	大港第六小学	-912	2474	1 小时	4.36E-02	19072622	0	达标
4	振华里	-1126	2474	1 小时	4.63E-02	19081522	0	达标
5	胜利里	-1712	2408	1 小时	4.21E-02	19061722	0	达标
6	六合里	-2121	2422	1 小时	4.01E-02	19073122	0	达标
7	前光里	-2346	2316	1 小时	4.07E-02	19081001	0	达标
8	建北里	2231	-184	1 小时	4.80E-02	19090506	0	达标
9	工农村中心居 住区	1852	-361	1 小时	5.68E-02	19082302	0	达标
10	北苑欣欣小区	2483	-904	1 小时	4.39E-02	19102208	0	达标
11	最大落地浓度 点	-114	-33	1 小时	1.77E-01	19052307	0.01	达标
12	北大港湿地自 然保护区实验 区	-1214	-1433	1 小时	6.19E-02	19091407	0	达标
13	古海岸与湿地 自然保护区	986	667	1 小时	7.88E-02	19090307	0.00	达标





图 6.1-17 甲醇最大小时平均浓度分布图

⑤CO:

本项目 CO 预测结果如下所示。

表 6.1-26 本项目新增污染源正常排放下 CO 贡献浓度预测结果

序号	预测点	坐标 X	坐标 Y	平均时段	最大贡献值 (μg/m <sup>3</sup> )	出现时间 YYMMDDHH	占标率/%	达标情况
1	大港医院	4	2461	1 小时	5.53E-01	19072903	0.01	达标
				日平均	5.76E-02	191111	0	达标
2	兴慧里	-412	2461	1 小时	5.34E-01	19111122	0.01	达标
				日平均	8.57E-02	191111	0	达标
3	大港第六小学	-912	2474	1 小时	4.89E-01	19072622	0	达标
				日平均	5.11E-02	191023	0	达标
4	振华里	-1126	2474	1 小时	5.23E-01	19081522	0.01	达标
				日平均	5.04E-02	190727	0	达标
5	胜利里	-1712	2408	1 小时	4.70E-01	19061722	0	达标
				日平均	6.35E-02	190623	0	达标
6	六合里	-2121	2422	1 小时	4.57E-01	19073122	0	达标
				日平均	4.13E-02	190623	0	达标
7	前光里	-2346	2316	1 小时	4.57E-01	19081001	0	达标
				日平均	4.69E-02	190906	0	达标
8	建北里	2231	-184	1 小时	5.40E-01	19091905	0.01	达标
				日平均	7.32E-02	191007	0	达标
9	工农村中心居	1852	-361	1 小时	6.34E-01	19082302	0.01	达标

	住区			日平均	8.75E-02	191007	0	达标
10	北苑欣欣小区	2483	-904	1小时	4.97E-01	19102208	0	达标
				日平均	7.38E-02	190101	0	达标
11	最大落地浓度点	-114	-33	1小时	1.96E+00	19052307	0.02	达标
		-14	-183	日平均	1.04E+00	190812	0.03	达标
12	北大港湿地自然保护区实验区	-1214	-1433	1小时	7.00E-01	19091407	0.01	达标
		-1414	-1333	日平均	8.30E-02	190811	0	达标
13	古海岸与湿地自然保护区	986	667	1小时	8.92E-01	19090307	0.01	达标
		986	367	日平均	1.98E-01	190116	0	达标

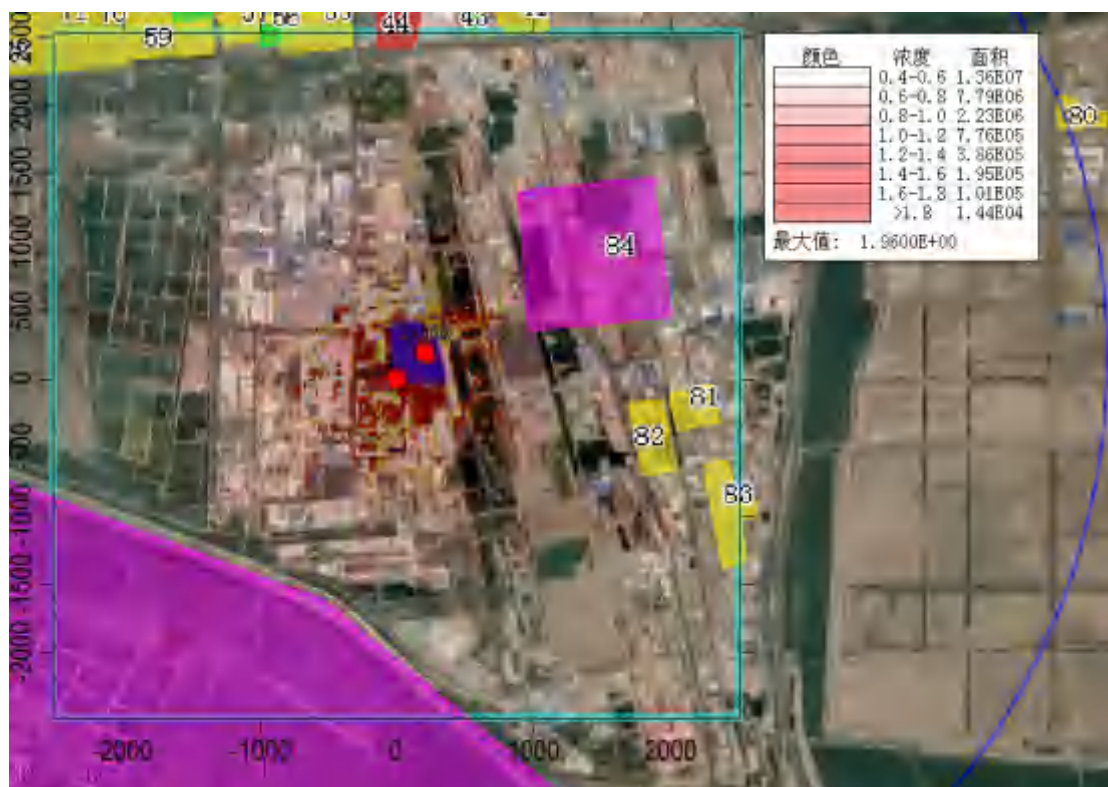


图 6.1-18 CO 最大小时平均浓度分布图

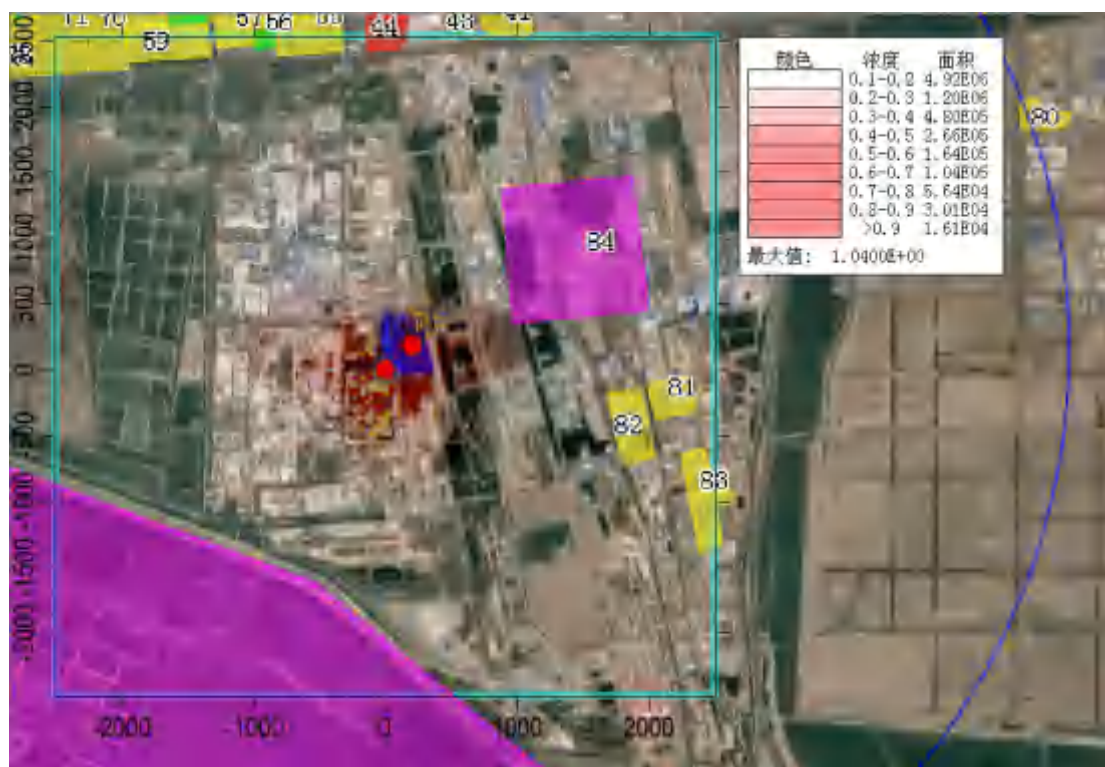


图 6.1-19 CO 最大日平均浓度分布图

⑤苯乙烯:

本项目苯乙烯预测结果如下所示。

表 6.1-27 本项目新增污染源正常排放下苯乙烯贡献浓度预测结果

序号	预测点	坐标 X	坐标 Y	平均时段	最大贡献值 (μg/m <sup>3</sup> )	出现时间 YYMMDDHH	占标率/%	达标情况
1	大港医院	4	2461	1 小时	2.70E-04	19072903	0	达标
2	兴慧里	-412	2461	1 小时	2.60E-04	19111122	0	达标
3	大港第六小学	-912	2474	1 小时	2.40E-04	19072622	0	达标
4	振华里	-1126	2474	1 小时	2.50E-04	19081522	0	达标
5	胜利里	-1712	2408	1 小时	2.30E-04	19061722	0	达标
6	六合里	-2121	2422	1 小时	2.20E-04	19073122	0	达标
7	前光里	-2346	2316	1 小时	2.20E-04	19081001	0	达标
8	建北里	2231	-184	1 小时	2.60E-04	19090506	0	达标
9	工农村中心居住区	1852	-361	1 小时	3.10E-04	19082302	0	达标
10	北苑欣欣小区	2483	-904	1 小时	2.40E-04	19102208	0	达标
11	最大落地浓度点	-114	-33	1 小时	9.70E-04	19052307	0.01	达标
12	北大港湿地自然保护区实验区	-1314	-1583	1 小时	3.40E-04	19091407	0	达标
13	古海岸与湿地	986	617	1 小时	4.30E-04	19090307	0	达标

	自然保护区						
--	-------	--	--	--	--	--	--

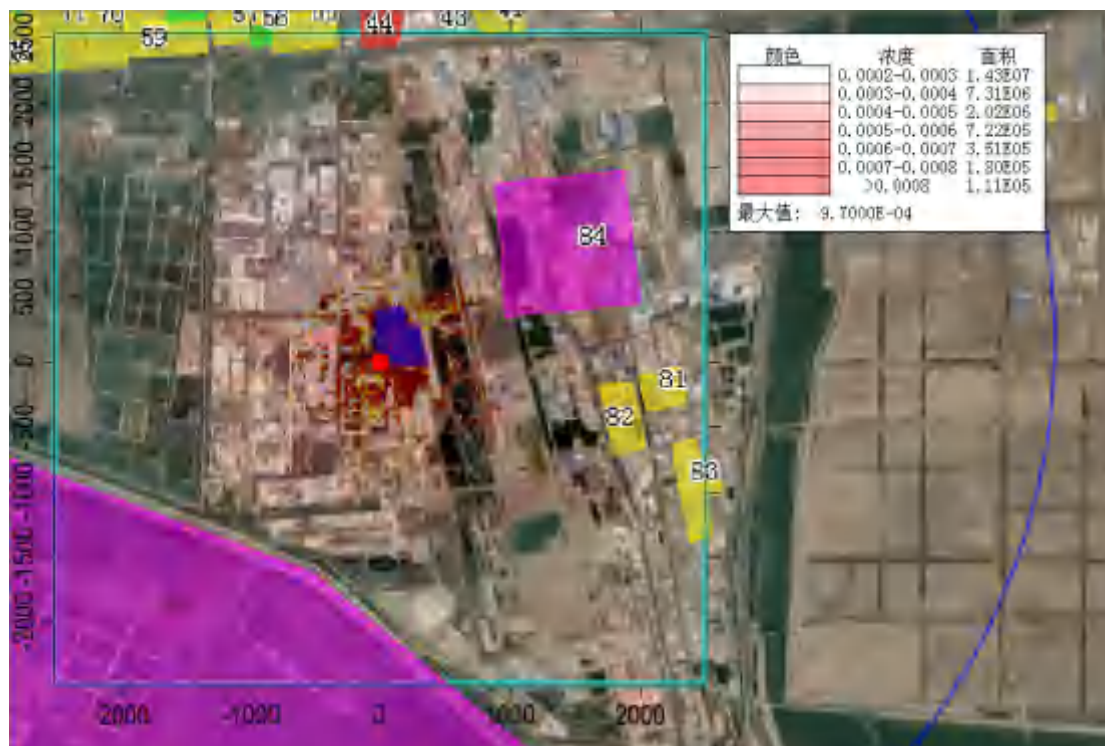


图 6.1-20 苯乙烯最大小时平均浓度分布图

(2) 非正常工况影响预测分析

①CO

表 6.1-28 本项目新增污染源非正常排放下 CO 贡献浓度预测结果

序号	预测点	坐标 X	坐标 Y	平均时段	最大贡献值 (μg/m <sup>3</sup> )	出现时间 YYMMDDHH	占标率/%	达标情况
1	大港医院	4	2461	1 小时	8.00E-04	19072508	0	达标
2	兴慧里	-412	2461	1 小时	8.20E-04	19072508	0	达标
3	大港第六小学	-912	2474	1 小时	8.10E-04	19072508	0	达标
4	振华里	-1126	2474	1 小时	8.00E-04	19072508	0	达标
5	胜利里	-1712	2408	1 小时	7.30E-04	19072508	0	达标
6	六合里	-2121	2422	1 小时	6.70E-04	19072508	0	达标
7	前光里	-2346	2316	1 小时	6.30E-04	19072508	0	达标
8	建北里	2231	-184	1 小时	1.36E-03	19111006	0	达标
9	工农村中心居住区	1852	-361	1 小时	1.47E-03	19111007	0	达标
10	北苑欣欣小区	2483	-904	1 小时	1.08E-03	19111004	0	达标
11	最大落地浓度点	586	-733	1 小时	2.84E-03	19051920	0	达标
12	北大港湿地自然保护区实验	-514	-1683	1 小时	1.70E-03	19060302	0	达标

	区							
13	古海岸与湿地自然保护区	986	417	1 小时	1.46E-03	19040411	0	达标



图 6.1-21 CO 最大小时平均浓度分布图

②TRVOC。

表 6.1-29 本项目新增污染源非正常排放下 TRVOC 贡献浓度预测结果

序号	预测点	坐标 X	坐标 Y	平均时段	最大贡献值 (μg/m <sup>3</sup> )	出现时间 YYMMDDHH	占标率/%	达标情况
1	大港医院	4	2461	1 小时	7.54E-01	19072508	0.06	达标
2	兴慧里	-412	2461	1 小时	7.76E-01	19072508	0.06	达标
3	大港第六小学	-912	2474	1 小时	7.67E-01	19072508	0.06	达标
4	振华里	-1126	2474	1 小时	7.50E-01	19072508	0.06	达标
5	胜利里	-1712	2408	1 小时	6.88E-01	19072508	0.06	达标
6	六合里	-2121	2422	1 小时	6.32E-01	19072508	0.05	达标
7	前光里	-2346	2316	1 小时	5.89E-01	19072508	0.05	达标
8	建北里	2231	-184	1 小时	1.28E+00	19111006	0.11	达标
9	工农村中心居住区	1852	-361	1 小时	1.38E+00	19111007	0.12	达标
10	北苑欣欣小区	2483	-904	1 小时	1.02E+00	19111004	0.09	达标
11	最大落地浓度点	586	-733	1 小时	2.68E+00	19051920	0.22	达标
12	北大港湿地自然保护区实验	-514	-1683	1 小时	1.60E+00	19060302	0.13	达标

	区							
13	古海岸与湿地自然保护区	986	417	1 小时	1.38E+00	19040411	0.12	达标



图 6.1-22 TRVOC 最大小时平均浓度分布图

③非甲烷总烃

表 6.1-30 本项目新增污染源非正常排放下非甲烷总烃贡献浓度预测结果

序号	预测点	坐标 X	坐标 Y	平均时段	最大贡献值 (μg/m³)	出现时间 YYMMDDHH	占标率/%	达标情况
1	大港医院	4	2461	1 小时	7.54E-01	19072508	0.04	达标
2	兴慧里	-412	2461	1 小时	7.76E-01	19072508	0.04	达标
3	大港第六小学	-912	2474	1 小时	7.67E-01	19072508	0.04	达标
4	振华里	-1126	2474	1 小时	7.50E-01	19072508	0.04	达标
5	胜利里	-1712	2408	1 小时	6.88E-01	19072508	0.03	达标
6	六合里	-2121	2422	1 小时	6.32E-01	19072508	0.03	达标
7	前光里	-2346	2316	1 小时	5.89E-01	19072508	0.03	达标
8	建北里	2231	-184	1 小时	1.28E+00	19111006	0.06	达标
9	工农村中心居住区	1852	-361	1 小时	1.38E+00	19111007	0.07	达标
10	北苑欣欣小区	2483	-904	1 小时	1.02E+00	19111004	0.05	达标
11	最大落地浓度点	586	-733	1 小时	2.68E+00	19051920	0.13	达标
12	北大港湿地自	-514	-1683	1 小时	1.60E+00	19060302	0.08	达标

	然保护区实验区							
13	古海岸与湿地自然保护区	986	417	1 小时	1.38E+00	19040411	0.07	达标



图 6.1-23 非甲烷总烃最大小时平均浓度分布图

④ 苯乙烯。

表 6.1-31 本项目新增污染源非正常排放下苯乙烯贡献浓度预测结果

序号	预测点	坐标 X	坐标 Y	平均时段	最大贡献值 (μg/m <sup>3</sup> )	出现时间 YYMMDDHH	占标率/%	达标情况
1	大港医院	4	2461	1 小时	1.36E-02	19072508	0.14	达标
2	兴慧里	-412	2461	1 小时	1.40E-02	19072508	0.14	达标
3	大港第六小学	-912	2474	1 小时	1.39E-02	19072508	0.14	达标
4	振华里	-1126	2474	1 小时	1.35E-02	19072508	0.14	达标
5	胜利里	-1712	2408	1 小时	1.24E-02	19072508	0.12	达标
6	六合里	-2121	2422	1 小时	1.14E-02	19072508	0.11	达标
7	前光里	-2346	2316	1 小时	1.06E-02	19072508	0.11	达标
8	建北里	2231	-184	1 小时	2.31E-02	19111006	0.23	达标
9	工农村中心居住区	1852	-361	1 小时	2.50E-02	19111007	0.25	达标
10	北苑欣欣小区	2483	-904	1 小时	1.84E-02	19111004	0.18	达标
11	最大落地浓度	986	417	1 小时	4.84E-02	19051920	0.48	达标

	点							
12	北大港湿地自然保护区实验区	-154	-1683	1 小时	2.89E-02	19060302	0.29	达标
13	古海岸与湿地自然保护区	586	-733	1 小时	2.48E-02	19040411	0.25	达标



图 6.1-24 苯乙炔最大小时平均浓度分布图

⑤ 甲醇

表 6.1-32 本项目新增污染源非正常排放下甲醇贡献浓度预测结果

序号	预测点	坐标 X	坐标 Y	平均时段	最大贡献值 (μg/m³)	出现时间 YYMMDDHH	占标率/%	达标情况
1	大港医院	4	2461	1 小时	1.56E-03	19072508	0	达标
2	兴慧里	-412	2461	1 小时	1.61E-03	19072508	0	达标
3	大港第六小学	-912	2474	1 小时	1.59E-03	19072508	0	达标
4	振华里	-1126	2474	1 小时	1.55E-03	19072508	0	达标
5	胜利里	-1712	2408	1 小时	1.42E-03	19072508	0	达标
6	六合里	-2121	2422	1 小时	1.31E-03	19072508	0	达标
7	前光里	-2346	2316	1 小时	1.22E-03	19072508	0	达标
8	建北里	2231	-184	1 小时	2.65E-03	19111006	0	达标
9	工农村中心居住区	1852	-361	1 小时	2.86E-03	19111007	0	达标
10	北苑欣欣小区	2483	-904	1 小时	2.11E-03	19111004	0	达标
11	最大落地浓度	986	417	1 小时	5.55E-03	19051920	0	达标



	点							
12	北大港湿地自然保护区实验区	-514	-1683	1 小时	3.32E-03	19060302	0	达标
13	古海岸与湿地自然保护区	586	-733	1 小时	2.85E-03	19040411	0	达标

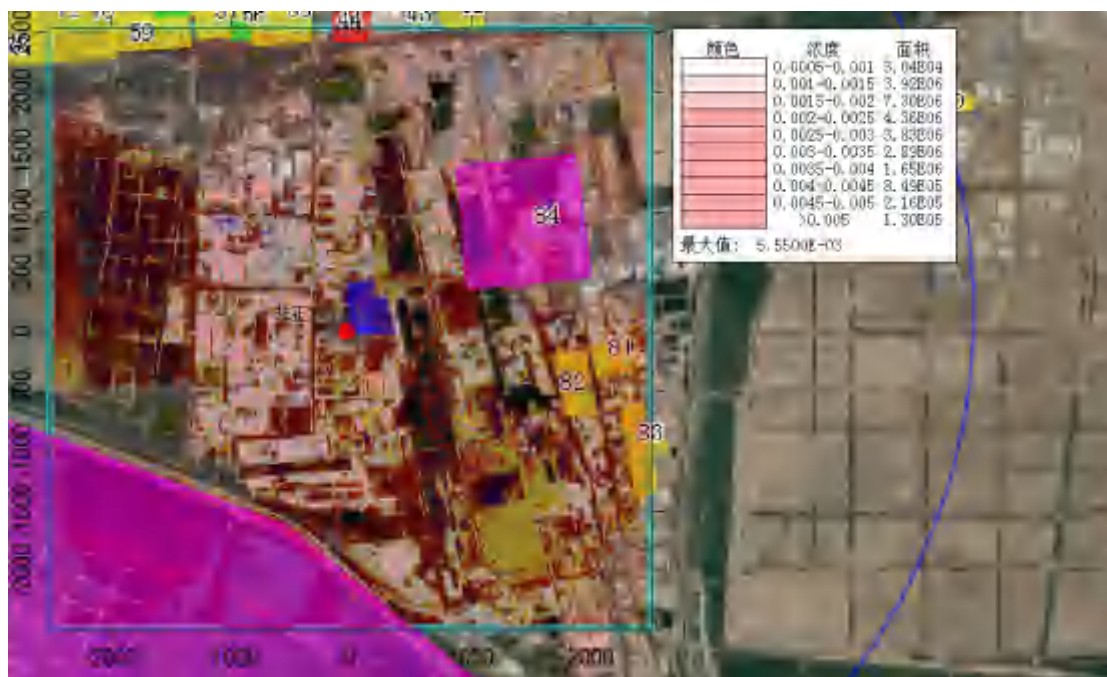


图 6.1-25 甲醇最大小时平均浓度分布图

6.1.3.4.2 “新增污染源—区域削减污染源+其他在建、拟建的污染源”影响预测分析

(1) 现状达标因子的影响预测分析

① 二氧化硫 SO<sub>2</sub>

“新增污染源—以新带老削减源—区域削减污染源（本项目无）+其他在建、拟建的污染源”的 SO<sub>2</sub> 预测结果叠加现状浓度后的结果见表 6.1-32、图 6.1-21~6.1-22。

表 6.1-32 SO<sub>2</sub> 叠加预测结果

序号	预测点	坐标 X	坐标 Y	平均时段	现状浓度(μg/m <sup>3</sup> )	叠加后的浓度 (μg/m <sup>3</sup> )	出现时间 YYMMDDHH	占标率 /%	达标 情况
1	大港医院	4	2461	24 小时平均第 98 百分位数	3.00E+01	3.00E+01	190101	20	达标
				年平均	1.02E+01	1.02E+01	平均值	16.97	达标
2	兴慧里	-412	2461	24 小时平均第 98 百分位数	3.00E+01	3.00E+01	190101	20	达标
				年平均	1.02E+01	1.02E+01	平均值	16.97	达标
3	大港第六小学	-912	2474	24 小时平均第 98 百分位数	3.00E+01	3.00E+01	190101	20	达标
				年平均	1.02E+01	1.02E+01	平均值	16.97	达标
4	振华里	-1126	2474	24 小时平均第 98 百分位数	3.00E+01	3.00E+01	190101	20	达标
				年平均	1.02E+01	1.02E+01	平均值	16.97	达标
5	胜利里	-1712	2408	24 小时平均第 98 百分位数	3.00E+01	3.00E+01	190101	20	达标
				年平均	1.02E+01	1.02E+01	平均值	16.97	达标
6	六合里	-2121	2422	24 小时平均第 98 百分位数	3.00E+01	3.00E+01	190101	20	达标
				年平均	1.02E+01	1.02E+01	平均值	16.97	达标
7	前光里	-2346	2316	24 小时平均第 98 百分位数	3.00E+01	3.00E+01	190101	20	达标
				年平均	1.02E+01	1.02E+01	平均值	16.97	达标
8	建北里	2231	-184	24 小时平均第 98 百分位数	3.00E+01	3.01E+01	190101	20.04	达标
				年平均	1.02E+01	1.02E+01	平均值	16.99	达标
9	工农村中心 居住区	1852	-361	24 小时平均第 98 百分位数	3.00E+01	3.01E+01	190101	20.05	达标
				年平均	1.02E+01	1.02E+01	平均值	16.99	达标
10	北苑欣欣小 区	2483	-904	24 小时平均第 98 百分位数	3.00E+01	3.01E+01	190101	20.05	达标
				年平均	1.02E+01	1.02E+01	平均值	16.98	达标
11	最大落地浓 度点	286	-433	24 小时平均第 98 百分位数	3.00E+01	3.09E+01	190101	20.57	达标
		-464	-83	年平均	1.02E+01	1.05E+01	平均值	17.54	达标

12	北大港湿地自然保护区实验区	-486	-2483	24小时平均第98百分位数	3.00E+01	3.00E+01	190101	60.02	达标
		-114	-1983	年平均	1.02E+01	1.02E+01	平均值	50.96	达标
13	古海岸与湿地自然保护区	1586	417	24小时平均第98百分位数	3.00E+01	3.00E+01	190101	60.01	达标
		986	367	年平均	1.02E+01	1.03E+01	平均值	51.36	达标



图 6.1-21 SO<sub>2</sub> 叠加预测 24h 平均第 98 百分位数浓度分布图

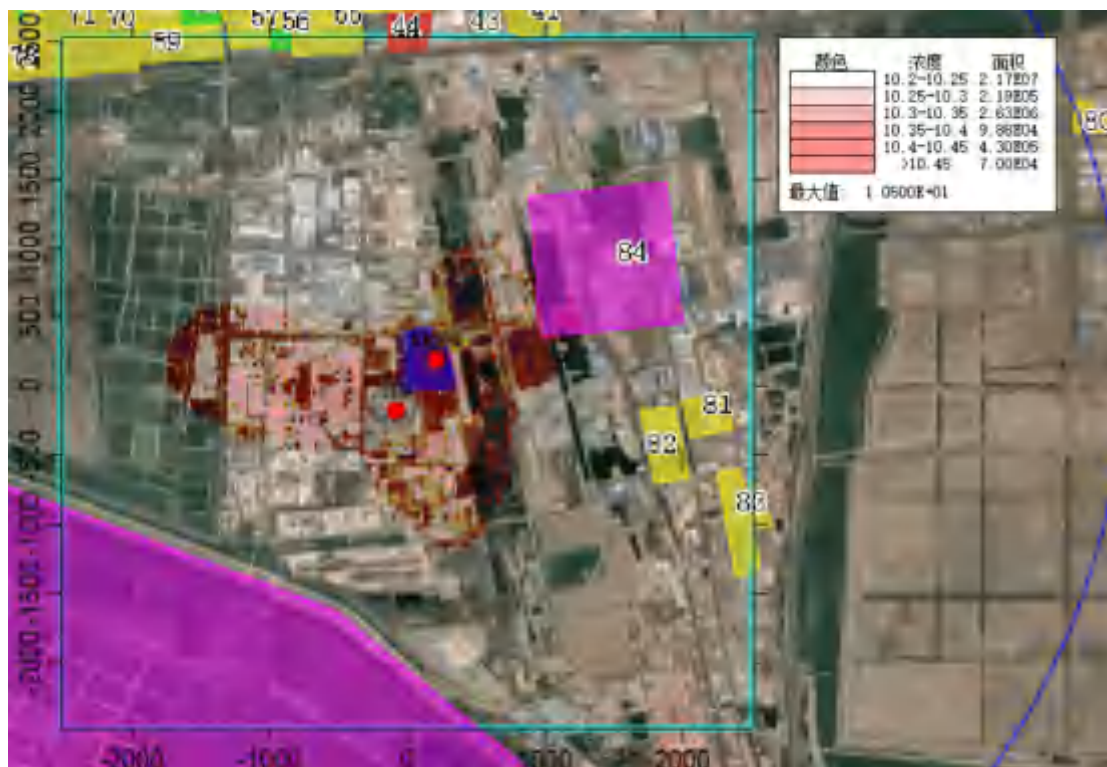


图 6.1-22 SO<sub>2</sub> 叠加预测年平均浓度分布图

## ②非甲烷总烃

“本项目新增污染源—以新带老削减源—区域削减污染源（本项目无）+其他在建、拟建的污染源”的非甲烷总烃预测结果叠加现状浓度后的结果见表6.1-33、图6.1-23。

表 6.1-33 非甲烷总烃叠加预测结果

序号	预测点	坐标 X	坐标 Y	平均时段	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间 YYMMDDHH	占标率/%	达标情况
1	大港医院	4	246 1	1小时	7.90E+02	7.90E+02	19072405	39.5 1	达标
2	兴慧里	-412	246 1	1小时	7.90E+02	7.90E+02	19082401	39.5	达标
3	大港第六小学	-912	247 4	1小时	7.90E+02	7.90E+02	19071802	39.5	达标
4	振华里	-112 6	247 4	1小时	7.90E+02	7.90E+02	19072324	39.5 1	达标
5	胜利里	-171 2	240 8	1小时	7.90E+02	7.90E+02	19072206	39.5 1	达标
6	六合里	-212 1	242 2	1小时	7.90E+02	7.90E+02	19071806	39.5	达标
7	前光里	-234 6	231 6	1小时	7.90E+02	7.90E+02	19071806	39.5	达标
8	建北里	2231	-18 4	1小时	7.90E+02	7.90E+02	19080804	39.5	达标
9	工农村中心居住区	1852	-36 1	1小时	7.90E+02	7.90E+02	19080804	39.5	达标
10	北苑欣欣小区	2483	-90 4	1小时	7.90E+02	7.90E+02	19071801	39.5	达标
11	最大落地浓度点	86	-33	1小时	7.90E+02	7.93E+02	19072921	39.6 4	达标
12	北大港湿地自然保护区实验区	-151 4	-19 33	1小时	7.90E+02	7.90E+02	19080402	39.5	达标
13	古海岸与湿地自然保护区	936	101 7	1小时	7.90E+02	7.90E+02	19080804	39.5	达标



图 6.1-23 非甲烷总烃叠加预测最大 1h 平均浓度分布图

②CO

“本项目新增污染源—以新带老削减源—区域削减污染源（本项目无）+其他在建、拟建的污染源”的 CO 预测结果叠加现状浓度后的结果见表 6.1-33、图 6.1-23。

表 6.1-33 CO 叠加预测结果

序号	预测点	坐标 X	坐标 Y	平均时段	现状浓度 (μg/m <sup>3</sup> )	叠加后浓度 (μg/m <sup>3</sup> )	出现时间 YYMMDDH H	占标率 /%	达标情况
1	大港医院	4	2461	24 小时平均第 95 百分位数	1.70E+03	1.70E+03	191019	42.5	达标
2	兴慧里	-412	2461		1.70E+03	1.70E+03	191019	42.5	达标
3	大港第六小学	-912	2474		1.70E+03	1.70E+03	191019	42.5	达标
4	振华里	-1126	2474		1.70E+03	1.70E+03	191019	42.5	达标
5	胜利里	-1712	2408		1.70E+03	1.70E+03	190129	42.5	达标
6	六合里	-2121	2422		1.70E+03	1.70E+03	190129	42.5	达标

7	前光里	-2346	2316		1.70E+03	1.70E+03	190129	42.5	达标
8	建北里	2231	-184		1.70E+03	1.70E+03	190220	42.5	达标
9	工农村中心居住区	1852	-361		1.70E+03	1.70E+03	190220	42.5	达标
10	北苑欣欣小区	2483	-904		1.70E+03	1.70E+03	190220	42.5	达标
11	最大落地浓度点	86	217		1.70E+03	1.70E+03	190129	42.5 1	达标
12	北大港湿地自然保护区实验区	136	-2183		1.70E+03	1.70E+03	191229	42.5	达标
13	古海岸与湿地自然保护区	986	517		1.70E+03	1.70E+03	190121	42.5	达标



图 6.1-23 CO 叠加预测最大 24h 日平均浓度分布图

② 苯乙烯

“本项目新增污染源—以新带老削减源—区域削减污染源（本项目无）+其他在建、拟建的污染源（本项目无）”的苯乙烯预测结果叠加现状浓度后的结果见表 6.1-33、图 6.1-23。

表 6.1-33 苯乙烯叠加预测结果

序号	预测点	坐标 X	坐标 Y	平均时段	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间 YYMMDDHH	占标率 /%	达标情况
1	大港医院	4	2461	1 小时	0	1.04E-08	19121509	0	达标
2	兴慧里	-412	2461	1 小时	0	7.16E-09	19061115	0	达标
3	大港第六小学	-912	2474	1 小时	0	9.29E-08	19072015	0	达标
4	振华里	-1126	2474	1 小时	0	1.31E-08	19090908	0	达标
5	胜利里	-1712	2408	1 小时	0	1.21E-08	19062214	0	达标
6	六合里	-2121	2422	1 小时	0	3.92E-09	19011402	0	达标
7	前光里	-2346	2316	1 小时	0	4.24E-09	19020922	0	达标
8	建北里	2231	-184	1 小时	0	1.28E-08	19011111	0	达标
9	工农村中心居住区	1852	-361	1 小时	0	1.07E-08	19050610	0	达标
10	北苑欣欣小区	2483	-904	1 小时	0	4.43E-09	19071803	0	达标
11	最大落地浓度点	-64	-33	1 小时	0	5.25E-04	19080809	0.01	达标
12	北大港湿地自然保护区实验区	-464	-1783	1 小时	0	3.09E-07	19092212	0	达标
13	古海岸与湿地自然保护区	986	717	1 小时	0	4.02E-07	19070310	0	达标



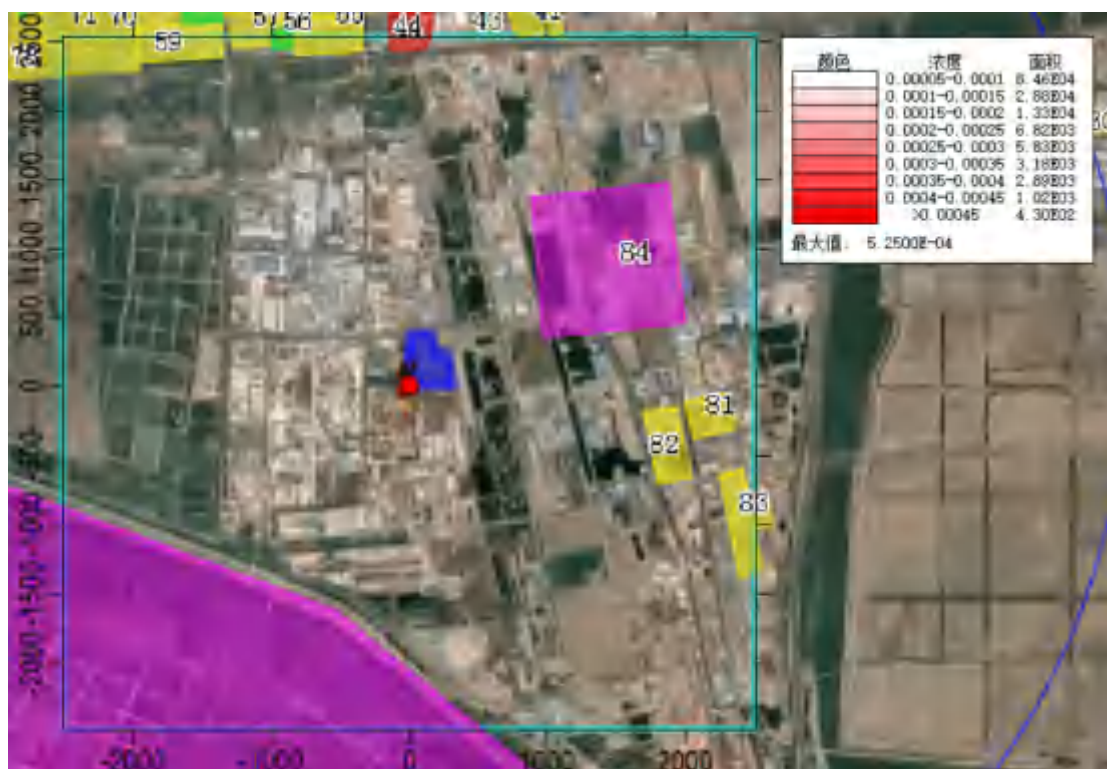


图 6.1-23 苯乙烯叠加预测最大 1h 平均浓度分布图

②甲醇

“本项目新增污染源—以新带老削减源—区域削减污染源（本项目无）+其他在建、拟建的污染源（本项目无）”的甲醇预测结果叠加现状浓度后的结果见表 6.1-33、图 6.1-23。

表 6.1-33 甲醇叠加预测结果

序号	预测点	坐标 X	坐标 Y	平均时段	现状浓度 (μg/m <sup>3</sup> )	叠加后浓度 (μg/m <sup>3</sup> )	出现时间 YYMMDDHH	占标率 /%	达标情况
1	大港医院	4	2461	1 小时	0.00E+00	1.46E-06	19042317	0	达标
2	兴慧里	-412	2461	1 小时	0.00E+00	1.31E-06	19061115	0	达标
3	大港第六小学	-912	2474	1 小时	0.00E+00	1.70E-05	19072015	0	达标
4	振华里	-1126	2474	1 小时	0.00E+00	2.40E-06	19090908	0	达标
5	胜利里	-1712	2408	1 小时	0.00E+00	1.32E-06	19110216	0	达标
6	六合里	-2121	2422	1 小时	0.00E+00	6.98E-07	19042408	0	达标

7	前光里	-2346	2316	1 小时	0.00E+00	4.91E-07	19020922	0	达标
8	建北里	2231	-184	1 小时	0.00E+00	2.33E-06	19011111	0	达标
9	工农村中心居住区	1852	-361	1 小时	0.00E+00	1.95E-06	19050610	0	达标
10	北苑欣欣小区	2483	-904	1 小时	0.00E+00	7.45E-07	19062916	0	达标
11	最大落地浓度点	-64	-33	1 小时	0.00E+00	8.94E-02	19080809	0	达标
12	北大港湿地自然保护区实验区	-464	-1783	1 小时	0.00E+00	5.65E-05	19092212	0	达标
13	古海岸与湿地自然保护区	936	917	1 小时	0.00E+00	7.33E-05	19100311	0	达标



图 6.1-23 甲醇叠加预测最大 1h 平均浓度分布图

(2) 现状超标因子的年平均质量浓度变化率

由于无法获得不达标区规划达标的区域污染清单或预测浓度场，本次评价通过计算实施区域消减方案后预测范围的 NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub> 的年平均质量浓度变化率 *k*，

对评价区域 NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub> 环境质量的整体变化情况进行说明。计算公式如下：

$$C_{\text{本项目}(x,y,t)} = C_{\text{新增}(x,y,t)} - C_{\text{以新带老}(x,y,t)}$$

式中：

$C_{\text{新增}(x,y,t)}$  ——在 t 时刻，本项目新增污染源对预测点 (x, y, t) 的贡献浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

$C_{\text{以新带老}(x,y,t)}$  ——“以新带老”污染源对预测点 (x, y, t) 的贡献浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

$$k = \left[ \bar{C}_{\text{本项目}(a)} - \bar{C}_{\text{区域削减}(a)} \right] / \bar{C}_{\text{区域削减}(a)} \times 100\%$$

式中：

$k$  ——预测范围年平均值质量浓度变化率，%；

$\bar{C}_{\text{本项目}(a)}$  ——本项目对所有网格点的年平均质量浓度贡献值的算术平均值， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

$\bar{C}_{\text{区域削减}(a)}$  ——区域削减污染源对所有网格点的年平均质量浓度贡献值的算术平均值， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

计算结果详见下表：

表 6.1-34 预测范围的年平均质量浓度变化率计算结果一览表

污染物名称	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>
$\bar{C}_{\text{本项目}(a)}$	3.0646E-02	9.6729E-04
$\bar{C}_{\text{区域削减}(a)}$	9.1186E-02	2.8076E-03
$k$	-66.39%	-65.55%

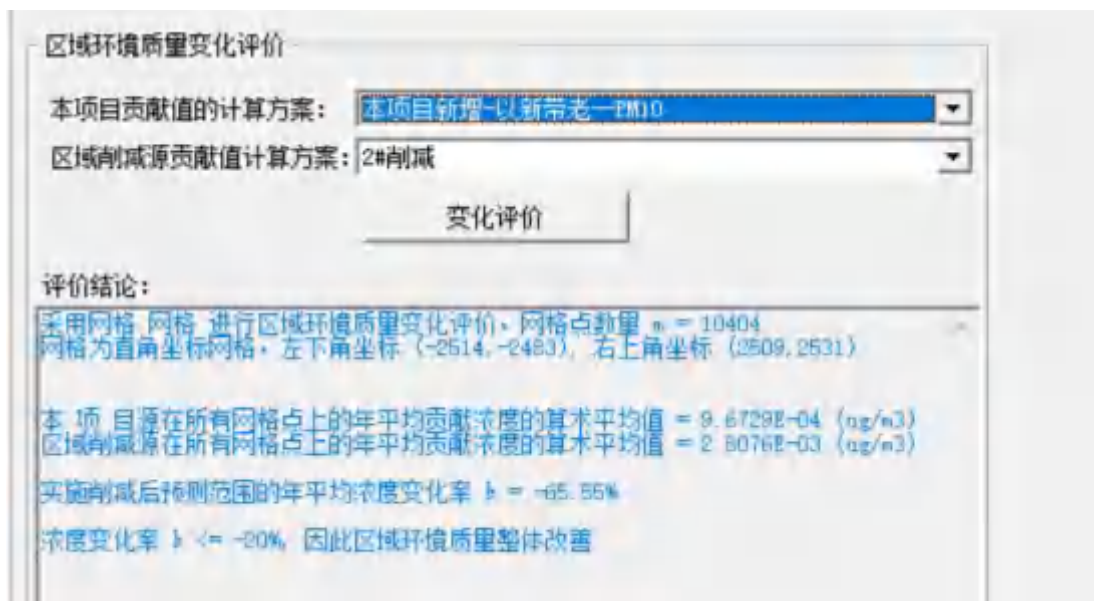


图 6.1-24 PM10 年平均值质量浓度变化率

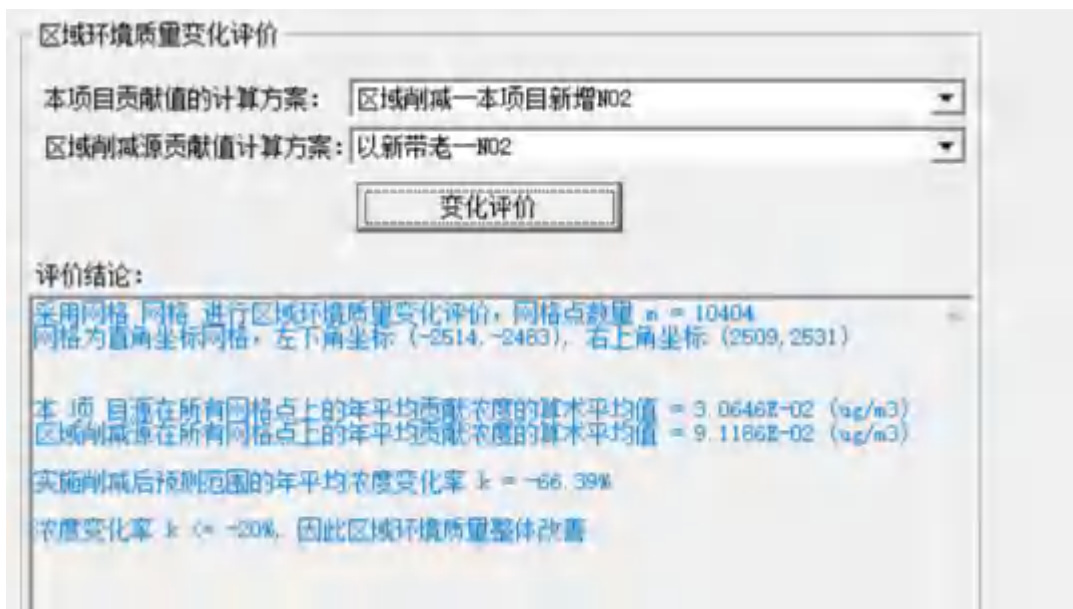


图 6.1-25 NO2 年平均值质量浓度变化率

据《环境影响评价导则 大气环境》(HJ 2.2-2018) 8.8.4, 当  $k \leq -20\%$  时, 则可判定项目建设后区域质量得到整体改善, 由预测结果可知, 在综合考虑削减污染源的情况下, 本项目建设后区域质量得到整体改善。

#### 6.1.3.5 污染物排放总量核算

本项目废气污染源包括排气筒 P1、排气筒 DA002、排气筒 DA007、排气筒 DA003、排气筒 DA004 和装置区无组织排放, 故本项目污染物排放量仅包含有组织排放量和装置区无组织排放量。污染物排放量核算结果如下:

表 6.1-31 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/ (mg/m <sup>3</sup> )	核算排放速率/ (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
主要排放口					
1	P1	颗粒物	0.015	0.94	0.12
2		CO	0.2526	15.7875	2.0208
3		甲醇	0.023	1.4375	0.184
4		苯乙烯	0.000126	0.0079	0.001008
5		乙苯	0.000024	0.0015	0.000192
6		TRVOC	0.08716	5.4475	0.69728
7		非甲烷总烃	0.07596	4.7475	0.60768
8	DA002	颗粒物	0.0406	1.624	0.3248
9	DA007	颗粒物	0.05692	2.2768	0.45536
10	DA003	颗粒物	0.0127	4	0.1016
11		SO <sub>2</sub>	0.045	14	0.36
12		NO <sub>x</sub>	0.133	45	1.064
13		CO	0.00173	0.54	0.01384
14	DA004	颗粒物	0.06	9.8	0.48
15		SO <sub>2</sub>	0.086	14	0.688
16		NO <sub>x</sub>	0.2762	45	2.2096
		CO	0.0034	0.54	0.0272
主要排放口合计		颗粒物			1.48176
		SO <sub>2</sub>			1.048
		NO <sub>x</sub>			3.2736
		CO			2.06184
		甲醇			0.184
		苯乙烯			0.001008
		乙苯			0.000192
		TRVOC			0.69728
		非甲烷总烃			0.60768
一般排放口					
/	/	/	/	/	/
有组织排放总计					
有组织排放口总计		颗粒物			1.48176
		SO <sub>2</sub>			1.048
		NO <sub>x</sub>			3.2736
		CO			2.06184
		甲醇			0.184
		苯乙烯			0.001008
		乙苯			0.000192
		TRVOC			0.69728
		非甲烷总烃			0.60768

表 6.1-32 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口 编号	产污 环节	污染物	主要污染防 治措施	国家或地方标准		年排放 量/(t/a)
					标准名称	浓度限值/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	
1	A1	装置 区	非甲烷总烃	按照《挥发性有机物无组织排放控制标准》	DB12/524-2014、 GB37822-2019、 GB31571-2015	非甲烷总烃： 4.0	8.5952
无组织排放总计		非甲烷总烃					8.5952

表 6.1-33 本项目大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/ (t/a)
1	颗粒物	10.07696
2	SO <sub>2</sub>	1.048
3	NO <sub>x</sub>	3.2736
4	CO	2.06184
5	甲醇	0.184
6	苯乙烯	0.001008
7	乙苯	0.000192
8	TRVOC	0.69728
9	非甲烷总烃	0.60768

#### 6.1.3.6 大气环境保护距离

根据预测结果，本项目对厂界外主要污染物的短期贡献值均满足《环境空气质量标准》二级标准，无超标区，无需设置大气环境保护距离。

#### 6.1.3.7 小结

##### (1) 污染物达标排放论证

工艺废气处理装置 RTO 废气排放的苯乙烯、乙苯、甲醇排放浓度和非甲烷总烃处理效率满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中的特别排放限值；乙苯、苯乙烯排放速率、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）；TRVOC 和非甲烷总烃排放浓度及排放速率执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB 12/524-2020）石油炼制与石油化学品燃烧处理限值；颗粒物排放浓度满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）中的特别排放限值。造粒车间机尾及包装粉尘排放浓度能够满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）中的特别排放限值。导热油炉燃烧废气中的颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、CO 排放浓度和烟气黑度能够满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB12/151-2020）新建锅炉。装置区无组织满足《挥发性有机物无组

织控制标准》（GB37822-2019）和《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015））限制要求。

## （2）达标区论证

因该地区2019年PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、NO<sub>2</sub>浓度年均值均未达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）年平均浓度二级标准要求，O<sub>3</sub>日最大8小时平均浓度第90百分位数未达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）日最大8小时平均浓度二级标准要求，故项目所在区域为不达标区。

## （3）大气环境影响预测结论

①新增污染源在正常排放情况下SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、VOCs（非甲烷总烃）在各环境敏感点处及最大落地点短期浓度贡献值的最大浓度占标率最高为45.92%，均<100%。

②新增污染源在非正常排放情况下SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、TRVOC、非甲烷总烃、CO、苯乙烯、甲醇各环境敏感点处及最大落地点年均浓度贡献值的最大浓度占标率最高为0.48%，均<30%（其中一类区为0.04%，<10%）。

③现状达标的因子叠加现状环境质量浓度、区域削减污染源以及在建、拟建项目的环境影响后，SO<sub>2</sub>的24h平均浓度第98百分位数和年平均质量浓度均符合环境质量标准；非甲烷总烃、甲醇、苯乙烯的短期浓度（1h平均）和CO的24h平均浓度第95百分位数符合环境质量标准。

④现状超标的因子NO<sub>2</sub>的年平均质量浓度变化率k=-66.39%，PM<sub>10</sub>的年平均质量浓度变化率k=-65.55%，均<-20%。

综上所述，本项目的建设不会对周边大气环境产生显著影响，对周边环境影响是可以接受的。

## 6.2 废水环境影响分析

### 6.2.1 废水排放情况

根据前述工程分析，本项目涉及的污水种类为脱盐车站排浓水及冷却循环系统排水，不新增生活污水，其中，新增脱盐车站排浓水 5.016m<sup>3</sup>/d，冷却循环排水 85m<sup>3</sup>/d。本项目完成后，总水量较之前削减，污染物排放量削减，因此仅做污水总排口达标分析及监测计划，达标分析如下表所示：



表 6.2-1 废水排放达标情况

排放源	污水种类	排放规律	排放量 (t/d)		主要污染物 (mg/L)								排放去向
			正常	最大	pH	COD	BOD	氨氮	总磷	总氮	石油类	SS	
*W3	脱盐车站排浓水	连续	5.016	5.016	7.9	4.1	/	/	总阳离子 2.18mmolH <sup>+</sup> /l			15	排放去向
**W2	冷却循环排水	连续	85	85	8.3	100	5	0.8	8	/	/	300	
/	生活污水	间歇	9	9	6~9	400	300	10	3	55	10	/	
/	污水处理站出口	连续	7	7	6~9	87	50	3	4	60			
/	总排口	连续	105.016	105.016	6~9	121.2	37.14	1.7	7	8.7			
标准值					6~9	500	300	45	8	70	15	400	
达标情况					达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/

\*注：数据引用《反渗透后续化学除盐系统方案探讨》（叶华等，净水技术）监测数据；

\*\*注：数据依据鲁华公司现状冷却循环排水实际监测数据。

由上表可知，经处理后废水水质在厂区总排放口可满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准限值要求。

### 6.2.2 污水处理厂接纳能力分析

大港石化产业园区以石油化工、精细化工、化工新材料、生物制药为主导产业。园区规划面积约7.5km<sup>2</sup>，园区目前已建成大港石化产业园污水处理厂一座，污水处理能力是10000吨/日。现有污水厂于2007年10月通过环保主管部门的审批（津环保滨许可表[2007]082号），2009年5月建成并投产，2009年9月完成环保验收，取得验收意见（津环保滨许可验[2009]038号）。该污水处理厂原设计工艺为“预处理+水解酸化+接触氧化+沉淀+多介质接触过滤催化氧化+曝气生物滤池+高效过滤+脱盐”，设计出水水质要求达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级A标准。于2017年5月进行改造，改造工艺为：预处理+水解酸化+AAOMBR+臭氧氧化，出水水质满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12/599-2015）A标准，尾水全部排放至荒地排河。

项目排水采取雨污分流方式，雨水直接排入大港石化产业园区市政雨水管网，污水经市政污水管道排入大港石化产业园区污水处理厂进行处理。经调查，大港石化产业园区污水处理厂设计处理能力为1万吨/日。本项目完成后，总水量较之前削减，污染物排放量削减，不会对污水处理厂的工作负荷产生较大影响。综上所述，本项目排放废水经厂总排口排入大港石化产业园区污水管网，最终排入园区污水处理厂后，对污水处理厂的正常运行不会产生影响，其排水去向是合理的。

污水处理厂具体出水水质监测数据如下表。综上，预计本项目废水去向合理可行，不会对周围水环境造成不利影响。

表 6.2-2 大港石化产业园区污水处理厂 2019 年排水水质汇总表

监测点位	监测项目	单位	监测次数	最大值	最小值	标准值	是否超标
大港石化 产业园污 水处理厂 总排口	总磷	无量纲	374	0.284	0.096	0.3	否
	pH	mg/L	12	8.92	7.35	6~9	否
	总氮	mg/L	374	8.91	4.004	10	否
	色度	mg/L	374	11	3	20	否
	生化需氧量	mg/L	12	5.6	4.1	6	否
	氨氮	mg/L	374	1.4	0.03	1.5	否
	悬浮物	mg/L	130	4	3	10	否
	粪大肠菌群	mg/L	10	330	20	1000	否
	化学需氧量	mg/L	374	28	8.14	30	否
	阴离子表面活性剂	mg/L	10	0.057	0.05	0.3	否
	动植物油	mg/L	10	0.72	0.06	10	否
	石油类	mg/L	12	0.12	0.06	0.5	否
	甲苯	mg/L	1	0.0003	0.0003	0.1	否

本项目废水信息情况见下表。

表 6.2-3 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	脱盐站排浓水	pH COD <sub>Cr</sub> BOD <sub>5</sub> SS	工业废水集中处理厂	连续排放, 流量稳定	/	/	/	DW001	是	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input checked="" type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放
2	冷却循环排水	pH COD <sub>Cr</sub> BOD <sub>5</sub> SS NH <sub>3</sub> -N TP	工业废水集中处理厂	连续排放, 流量稳定	/	/	/	DW001	是	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input checked="" type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放

表 6.2-4 废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量 (万t/a)	排放去向	排放规律	间歇性 排放时 段	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值 (mg/L)
1	DW001	117°28'19.70"	38°48'43.70"	15.0528	工业废水集中处理厂	连续排放, 流量稳定	无	大港石化产业园污水处理厂	总氮 (以 N 计)	10
									悬浮物	5
									石油类	0.5
									氨氮 (NH <sub>3</sub> -N)	1.5 (3.0)
									化学需氧量	30
									动植物油	1.0
									五日生化需氧量	6
									乙苯	1.2
									苯乙烯	1.2
									甲苯	1.2
									pH 值	6~9
									总有机碳	12
异丙苯	1.2									
总磷 (以 P 计)	0.3									

表 6.2-5 废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按照规定商定的排放协议	
			名称	浓度限值 (mg/L)
1	DW001	pH 值	《污水综合排放标准》(DB12/356-2018) 三级标准限值	6~9
		化学需氧量 (COD <sub>Cr</sub> )		30
		五日生化需氧量 (BOD <sub>5</sub> )		6
		氨氮 (NH <sub>3</sub> -N)		1.5 (3.0)
		总磷 (以 P 计)		0.3
		石油类		0.5
		总氮 (以 N 计)		10
		悬浮物		10

表 6.2-6 废水污染物排放信息表 (改建、扩建项目)

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度	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	pH 值	6~9	/	/	/	/
		COD <sub>Cr</sub>	121.2	/	0.012727947	/	4.2002
		BOD <sub>5</sub>	37.14	/	0.003900296	/	1.2871
		NH <sub>3</sub> -N	1.7	/	0.000178527	/	0.0589
		总磷(以 P 计)	7.0	/	0.000735112	/	0.2426
		石油类	1.19	/	0.000124969	/	0.0412
		总氮(以 N 计)	8.7	/	0.00091364	/	0.3015
		悬浮物	256.87	/	0.026975475	/	8.9019
全厂排放口合计							
						/	4.2002
						/	1.2871
						/	0.0589
						/	0.2426
						/	0.0412
						/	0.3015
					/	8.9019	

表 6.2-2 环境监测计划及信息记录表

序号	排放口编号	污染物名称	监测设施	自动监测设施安装位置	自动监测设施的安 装、运行、维护等 相关管理要求	自动监 测是否 联网	自动监测 仪器名称	手工监测 采样方法 及个数 <sup>a</sup>	手工监 测频次 <sup>b</sup>	手工监测方法 <sup>c</sup>
1	DW001	pH	手工	/	/	/	/	瞬时采样 (3个瞬 时样)	1次/月	玻璃电极法 GB6920-1986
		BOD <sub>5</sub>	手工						1次/每 季度	稀释与接种法 GB7488-1987
		SS	手工						1次/月	重量法 GB11901-1989
		总磷	手工						1次/月	钼酸铵分光光度法 GB11893-1989
		总氮	手工						1次/月	碱性过硫酸钾消解分光光 度法 HJ636-2012
		动植物油类	手工						1次/每 季度	水质 石油类和动植物油类 的测定 红外分光光度法 HJ 637-2018
		石油类	手工						1次/每 季度	红外分光光度法 HJ637-2012
		COD	自动	污水总排口	/	/	在线监测 仪	/	/	/
		氨氮	自动		/	/		/	/	/
<p>a 指污染物采样方法，如“混合采样（3个、4个或5个混合）”“瞬时采样（3个、4个或5个瞬时样）”。</p> <p>b 指一段时期内的监测次数要求，如1次/周、1次/月等。</p> <p>c 指污染物浓度测定方法，如测定化学需氧量的重铬酸钾法、测定氨氮的水杨酸分光光度法等。</p>										

### 6.3 噪声环境影响分析

本项目厂址位于工业区内，所处声环境功能区为3类地区，厂界外声环境影响评价范围内无环境敏感点，声环境影响评价工作等级为三级。本次声环境影响评价预测拟建工程投产后厂界的噪声叠加值。

#### 6.3.1 噪声源

根据前述工程分析，本项目生产设备主要为停用、更新、改造等，部分设备新增。因此，本次评价将针对新增生产设备的噪声开展分析评价，本项目新增噪声设备情况如下表所示。

表 6.3-1 本项目新增主要噪声源一览表

位置	噪声源	新增设备台数	排放规律	声压级 dB(A)	室内/室外	治理措施
碳九一期装置区	聚合进料泵	2	连续	80~85	室外	低噪声电机
	低温循环泵	2	连续	80~85	室外	低噪声电机
树脂加氢A装置区	T-6302塔回流外采泵	2	连续	80~85	室外	低噪声电机
	加氢工段真空泵	2	连续	80~85	室外	低噪声电机
	催化剂循环泵	2	连续	80~85	室外	低噪声电机

#### 6.3.2 噪声源距厂界距离

表 6.3-2 本工程主要噪声设备与厂界距离汇总表

噪声源	厂界			
	东侧厂界	南侧厂界	西侧厂界	北侧厂界
聚合进料泵	130	127	180	250
低温循环泵	140	123	175	253
T-6302塔回流外采泵	159	128	160	250
加氢工段真空泵	169	127	150	248
催化剂循环泵	170	126	160	250

#### 6.3.3 预测内容及预测模式

根据建设项目声源的噪声排放特点，并结合 HJ2.4-2009《环境影响评价技术导则 声环境》的要求，选择点声源预测模式，来模拟预测这些声源排放噪声随距离衰减变化的规律。具体预测模式如下：

##### (1) 噪声距离衰减模式

$$L_p = L_{p0} - 20\lg(r/r_0) - \Delta L$$

式中：

$L_p$ —距声源  $r$  米处的噪声预测值，dB (A)；

$L_{p0}$ —参考位置  $r_0$  处的声级，dB (A)；

$r$ —预测点位置与点声源之间的距离，m；

$r_0$ —参考位置处与点声源之间的距离，取1m；

$\Delta L$ —预测点至参考点之间的各种附加衰减修正量，取10dB(A)。

## (2) 噪声叠加模式

$$L=L_1+10\lg[1+10^{-(L_1-L_2)/10}](L_1>L_2)$$

式中：

$L$ —受声点处的总声级，dB(A)；

$L_1$ —甲噪声源对受声点的噪声影响值，dB(A)；

$L_2$ —乙噪声源对受声点的噪声影响值，dB(A)；

### 6.3.4 预测结果及达标分析

依据本项目噪声源分布及至预测点的距离，确定该生产装置作为混合声源；取噪声经过防治措施外放后的声源最高限值（91dB(A)）进行计算，鉴于本装置为连续生产，本评价进行昼间、夜间噪声对比，根据上面数据对厂界进行噪声距离衰减计算，结果见下表。

表 6.3-3 主要噪声源对厂界的影响计算结果 dB(A)

位置	影响值	现状值*		叠加值*		标准值
		昼间	夜间	昼间	夜间	
东侧厂界	51.4	54	49	55.9	53.4	昼间：65 夜间：55
南侧厂界	52.0	50	45	54.1	52.8	
西侧厂界	49.7	54	49	55.4	52.4	
北侧厂界	46.1	53	50	53.8	51.5	

注：\*噪声值为按照 GB/T 8170-2008 中规定进行修约后的值；叠加值为影响值与现状值叠加后的值。

由上表预测结果可知，在采取相应的隔声、减振等噪声防治措施的前提下，经建筑隔声及距离衰减，厂界噪声叠加值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）（3类）要求，厂界噪声达标。

## 6.4 固体废物环境影响分析

### 6.4.1 主要固体废物产生量、种类、及去向

本项目运营期新增固体废物主要为废催化剂、废催化剂包装物、除尘器收集粉尘、废布袋及废滤芯等，其中收集粉尘作为产品外售。本项目固体废物及处理去向如下表如下表所示：



表 6.4-1 本项目固废产生情况一览表

编号	废物名称	危险废物代码	产生量 t/a	形态	产废周期	治理措施
S1	废催化剂	HW50 251-018-50	62.4	固态	每周	厂内危废暂存间暂存，交有资质单位处理
S2	废包装物	HW49 900-041-49	0.2	固态	每周	
S3	废布袋及废滤芯	HW13 265-101-13	1.1	固态	半年	

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求，本评价需明确危险废物的名称、类别、数量、形态、危险特性和污染防治措施等内容。本项目危险废物基本情况详见下表。

表 6.4-2 本项目危险废物产生情况一览表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 (吨/年)	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废催化剂	废催化剂	HW50 251-018-50	62.4	固态	镍、沾染物	镍、沾染物	每周	T	委托有资质单位进行处置
2	废包装物	其他废物	HW49 900-041-49	0.2	固态	镍催化剂	镍催化剂	每周	T	
3	废布袋及废滤芯	其他废物	HW13 265-101-13	1.1	固态	沾染物	沾染物	半年	T/ln	

#### 6.4.2 危险废物贮存场所（设施）环境影响分析

固体废物在厂内的处置措施如下：员工生活垃圾装袋收集，定期由城市管理委员会清运；一般废物交物资回收部门处理；危险废物原则上不在厂内存放，危险废物不落地，直接进入危险废物收集装置，危险废物及时外运至有资质单位处理，无法及时转运的危险废物储存在危险废物暂存间。

本项目产生的危险废物依托厂区现有的1座危险废物暂存间，危废暂存间内已做防腐防渗处理，危废暂存间已按照 GB18597-2001《危险废物贮存污染控制标准》（2013年修订）、HJ2025-2012《危险废物收集 贮存 运输技术规范》及相关法律法规要求进行设置。

本项目建成前后全厂危险废物产生情况对比如下表所示。

表 6.4-3 本项目建成前后全厂危险废物产生情况对比表

序号	废物名称	废物类别	本项目建成前全厂产生量 t/a	本项目增加量 t/a	本项目建成后全厂产生量 t/a	转运周期
1	实验室沾染废物	HW49 900-041-49	0.005	/	0.005	每半年

序号	废物名称	废物类别	本项目建成前 全厂产生量 t/a	本项目增 加量 t/a	本项目建成后 全厂产生量 t/a	转运周期
2	废试剂瓶	HW49 900-041-49	0.005	/	0.005	每半年
3	废实验试剂	HW49 900-047-49	0.01	/	0.01	每半年
4	罐底油泥	HW08 900-210-08	1	/	1	每半年
5	废保温棉	HW49 900-041-49	1	/	1	每半年
6	废活性炭	HW49 900-039-49	2	/	2	每季度
7	污水处理 站污泥	HW08 900-210-08	3	/	3	每季度
8	废分子筛	HW49 900-041-49	1	/	1	每半年
9	废催化剂	HW50 261-151-50	10	62.4	72.4	每月
10	废干燥剂	HW49 900-041-49	1	/	1	每半年
11	废抗氧化剂	HW49 900-999-49	1	/	1	每半年
12	釜渣	HW11 900-013-11	5	/	5	每季度
13	废 20L 塑 料桶	HW49 900-041-49	1	/	1	每半年
14	废 20L 及 以下铁桶	HW49 900-041-49	1	/	1	每半年
15	生产过程 沾染废物	HW49 900-041-49	10	/	10	每月
16	废催化剂 包装袋	HW49 900-041-49	2	0.2	2.2	每半年
17	废布袋及 废滤芯	HW13 265-101-13	/	1.1	1.1	每半年
11	合计		39.02	63.7	102.72	/

由上表可知，本项目建成后现有危废暂存间内新增危废量为 63.7t/a，主要的危废是废活性炭、废催化剂、生产过程沾染废物，企业可通过增加转运频次降低危废暂存间存储压力，因此现有危废暂存间存储可满足本项目需求，因此本项目固体废物不会对外环境产生二次污染。

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求，本评价需明确危废暂存间的名称、位置、占地面积、贮存方式、贮存容积、贮存周期等内容。本项目依

托的现有危废暂存间基本情况如下表所示：

表 6.4-4 本项目依托的厂区现有危废暂存间基本情况一览表

序号	贮存场所名称	位置	占地面积	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	贮存方式	贮存能力 t	贮存周期
1	危废间	控制室附近	30	实验室沾染废物	HW49	900-041-49	200L铁桶	0.1	每半年
2				废试剂瓶	HW49	900-041-49	200L铁桶	0.1	每半年
3				废实验试剂	HW49	900-047-49	200L铁桶	0.1	每半年
4				罐底油泥	HW08	900-210-08	200L铁桶	1	每半年
5				废保温棉	HW49	900-041-49	200L铁桶	1	每半年
6				废活性炭	HW49	900-039-49	200L铁桶	2	每半年
7				污水处理站污泥	HW08	900-210-08	200L铁桶	1	每季度
8				废分子筛	HW49	900-041-49	200L铁桶	1	每半年
9				废催化剂	HW50	261-151-50	200L铁桶	2.5	每季度
10				废干燥剂	HW49	900-041-49	200L铁桶	1	每半年
11				废抗氧化剂	HW49	900-999-49	200L铁桶	1	每半年
12				釜渣	HW11	900-013-11	200L铁桶	2.5	每半年
				废 20L 塑料桶	HW49	900-041-49	200L铁桶	1	每半年
13				废 20L 及以下铁桶	HW49	900-041-49	200L铁桶	1	每半年
14				生产过程沾染废物	HW49	900-041-49	200L铁桶	2.5	每季度
15	废催化剂包装袋	HW49	900-041-49	200L铁桶	1	每半年			

#### 6.4.3 危险废物暂存及管理要求

本项目危险废物贮存设施的运行与管理应按照下列要求执行：

①不得将不相容的废物混合或合并存放；

②需做好危险废物情况的记录，记录上需注明危险废物的名称、源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留三年；

③必须定期对所贮存危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。

本项目运营期产生的危险废物在转移过程中，应严格执行《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）的相关规定。

综上所述，在建设单位严格对项目产生的危险废物进行全过程管理并落实相关要求的条件下，本项目危险废物处理可行、贮存合理，不会对环境造成二次污染。

#### 6.4.4 运输过程环境影响分析

本项目危险废物从装置区、实验室等产生环节由工人使用推车运送到贮存场所，运送距离较短，因此危险废物产生散落、泄漏的可能性很小；如果万一发生散落或泄漏，由于危险废物量运输量较少，且厂区地面均为硬化处理，可以确保及时进行收集，故本项目危险废物在厂内运输过程基本不会对周围环境产生影响。

#### 6.4.5 委托处置过程环境影响分析

本项目危险废物均由具有相应处理资质的单位进行处置。该有资质单位必须能提供专业收集、运输、贮存、处理处置及综合利用危险废物及相关环境服务的企业。须持有环保部颁发的《危险废物经营许可证》，具有收集、运输、贮存、处理处置及综合利用本项目危险废物的资质。

### 6.5 地下水环境影响分析

考虑到地下水环境污染的隐蔽性和难恢复性，遵循环境安全性原则，预测评价将为各方案的环境安全和环境保护措施的合理性提供依据。

预测的范围、时段和内容根据评价等级、工程特征与环境特征，结合当地环境功能和环保要求来确定，以拟建项目的生产污水排放以及液体物料成分可能对下游区域地下水水质产生影响为重点进行模拟、预测。建设项目所产生的污水对

地下水的影响是无意间排放的，加之地下水隔水层、含水层和土壤层分布的各向异性等原因，对地下水的预测只能建立在人为假设的基础上，预测不同情况下的污染变化。

#### 6.5.1 污染途径

本项目运营期的一般固废暂存区、危废暂存间、装置区和储罐区在运行过程中，在防渗层失效的情况下，可能产生连续或间歇性入渗污染，并通过径流污染流场下游的地下水，因此本项目地下水的污染途径主要以间歇性或连续入渗污染为主。另外，本项目场地赋存第四系松散岩类孔隙水，根据水文地质条件，该地区深层地下水与潜水地下水之间存在隔水层，因此项目很难发生潜水越流污染深层地下水（淡水）的情况，发生越流型污染的现象。

#### 6.5.2 地下水预测情景设定

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求本项目对地下水环境的影响应从正常状况、非正常状况两种情形进行模拟预测。

##### （1）正常状况

##### ① 一般固废暂存区和危废暂存间

正常情况下，按行业建设规范要求，本项目一般工业固废暂存间地面应进行硬化处理，同时满足防风、防雨、防渗等要求，满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及修改单中的相关规定，很难对地下水产生明显影响。

本项目危险废物暂存间满足“四防”（防风、防雨、防晒、防渗漏）要求，采取防渗措施和渗漏收集措施，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的防渗技术要求。本项目生产厂房地面及运输通道均采取硬化和防腐防渗措施，因此危险废物从产生工艺环节运输到暂存场所的过程中产生散落和泄漏均会将影响控制在厂内，危废暂存间液体废物很难对地下水产生明显影响。

##### ② 装置区和储罐区

装置区和储罐区满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中相应防渗分区的要求。防渗设计后，建设项目的地下水污染源能得到有效防护。污水输送管线也是必须经过防腐防渗处理，正常情况下不应有污水或其他

固废暴露而发生泄漏至地下水的情景发生。

## (2) 非正常状况

### ① 一般固废暂存区和危废暂存间

非正常状况下，一般固废暂存区和危废暂存间可能有少量的污染物泄漏，但泄漏容易发现，能及时处理泄漏物，污染物也很难通过防渗层渗入包气带。在非正常状况下，存在污染物的部位经防渗处理后，污染物从源头和末端均得到控制，没有污染土壤的通道，同时泄漏容易发现，能及时处理泄漏物，因此在非正常状况下一般固废暂存区和危废暂存间难以对地下水产生明显影响。

### ② 装置区和储罐区

在非正常状况下，当装置区和储罐区废水发生渗漏，防渗层防渗功能降低，污染物泄漏进入包气带和含水层中，从而污染土壤和潜水含水层的情况。由于项目建设或地质环境问题，可能出现由于基础不均匀沉降等原因，防渗层结构出现裂缝，污染物会渗入地下水中，可能对地下水产生较明显影响。

从上述几个方面分析，可以看出，在正常状况下，存在污染物的部位经防渗处理后，污染物从源头和末端以及污染土壤途径得到控制，污染物进入地下水可能性很小，难以对地下水产生明显影响。故本次不再对正常状况情景下建设项目对地下水影响进行预测分析，只对非正常状况情景下储罐区对地下水影响进行预测分析。

## 6.5.3 预测范围

根据本项目所在场地水文地质条件，潜水含水层与深层承压含水层之间存在一层分布连续、稳定的隔水层，水力联系很弱，污染组分很难对深层承压含水层造成污染，因此本次预测的重点层位为潜水含水层。预测的范围与调查评价范围一致。

## 6.5.4 预测时段

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）要求，地下水环境影响评价预测时段应选取可能产生地下水污染的关键时段，至少包括污染发生后 100d、1000d，服务年限或能反映特征因子迁移规律的其他重要的时间节点。根据本项目工程分析，本项目施工期和服务期满后废水污染物浓度较小，对地下水环境影响微弱，因此本次主要是生产运行期阶段可能对地下水环境造成影响进

行预测。

本次建设项目对地下水水质预测时段选取100天、1000天、10年和20年四个时段。

#### 6.5.5 预测因子

项目储罐区储罐由于各种原因，在池底部一旦出现裂隙，可能形成瞬时点源渗漏情况，故将废水储罐因防渗结构性能下降的情况概化为瞬时点源浓度源项。选取储罐中苯乙烯为预测因子，浓度为990g/L。

苯乙烯在《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准限值20.0μg/L，检出下限值0.2μg/L。

#### 6.5.6 地下水环境影响预测

##### ① 水文地质条件概化

由于项目范围内潜水含水层的水文地质条件比较简单，区域地下水流场变化幅度较小；场地内潜水含水层底存在连续、稳定、隔水性能好的粉质粘土层，因此本次重点预测潜水含水层中污染物水平迁移状况，垂向迁移忽略。

并做如下假设：a)含水层等厚，含水介质均质、各向同性，隔水层基本水平；b)地下水流向总体上呈一维稳定流状态。

##### ② 污染源的概化

非正常状况下，在罐体发生泄漏后一定周期内能被发现，本次预测中最长的预测时间为20年；一般情况下，在一定周期内人工检查会发现泄漏问题，并进行泄漏的处理等工作，从而切断污染源，在时间尺度上非正常状况可概括瞬时排放，因此非正常状况模型可概化为瞬时点源概念模型。按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，一维稳定流动二维水动力弥散问题的瞬时注入示踪剂—平面瞬时点源边界，可采用的预测数学模型为：

$$C(x, y, t) = \frac{m_M / M}{4\pi n t \sqrt{D_L D_T}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}\right]} \quad (5-1)$$

式中：

x, y—计算点处的位置坐标；

t—时间，d；

C(x,y,t)—t时刻点x,y处的污染物浓度，g/L；

$M$ —含水层厚度， $m$ ；

$m_M$ —长度为  $M$  的线源瞬时注入示踪剂的质量， $kg$ ；

$u$ —地下水流速度， $m/d$ ；

$n_e$ —有效孔隙度，无量纲；

$D_L$ —纵向  $x$  方向的弥散系数， $m^2/d$ ；

$D_T$ —横向  $y$  方向的弥散系数， $m^2/d$ ；

$\pi$ —圆周率。

### 6.5.7 预测方法

本项目按照《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）的规定，预测方法可以采用解析法或数值法进行。由于评价区内水文地质条件简单，结合厂区潜在的污染源特征，本次采用解析法进行预测评价。

### 6.5.8 预测模型的概化

考虑到潜水含水层水位埋深不大，当项目运转处于非正常状况时，含有污染物极可能沿着孔隙以捷径式入渗的方式快速进入含水层从而随地下水流进行迁移。从安全角度本次模拟计算忽略污染物在包气带的运移过程，将污染物视为直接进入潜水含水层造成污染。因此，本次污染物模拟计算，模拟过程未考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应，模型中各项参数予以保守性考虑。这样选择的理由是：

① 污染物在地下水中的运移非常复杂，影响因素除对流、弥散作用以外，还存在物理、化学、微生物等作用，这些作用常常会使污染物总量减少，运移扩散速度减慢。目前国际上对这些作用参数的准确获取还存在困难；

② 假设污染物质在运移中不与含水层介质发生反应，可以被认为是保守型污染物质。保守型污染物质的运移只考虑对流、弥散作用。在国际上有很多用保守型污染物质作为模拟因子进行环境质量评价的成功实例；

③ 保守型考虑符合环境影响评价风险最大的原则。

#### (6) 参数选择

① 水流速度 ( $u$ )：

结合本次抽水试验，含水层渗透系数  $K=0.208m/d$ ；结合本项目实测流场图及《天津市地质环境图集》，平均水力坡度  $I$  取  $0.0006$ ，有效孔隙度按  $n_e=0.1$



考虑，则  $u=KI/ne=0.0012\text{m/d}$ 。

### ② 纵向弥散系数 $D_L$

根据2011年10月16日环保部环境工程评估中心“关于转发环保部评估中心《环境影响评价技术导则 地下水环境》专家研讨会意见的通知”有关精神可知，“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。参考Gelhar等人关于纵向弥散度与观测尺度关系的理论，根据本次评价的工作尺度，模型计算中弥散度 $\alpha_L$ 选用10m。由此计算厂址区含水层中的纵向弥散系数：

$$D_L=\alpha_L \times u=0.012\text{m}^2/\text{d}$$

### ③ 横向弥散系数 $D_T$

根据经验一般取  $D_T / D_L = 0.4$ ，因此可求得  $D_T=0.0048\text{m}^2/\text{d}$ 。

### ④ 含水层厚度 $M$

根据厂区岩土工程勘察资料，确定本区潜水含水层平均厚度  $M$  为 18.54m。

## 6.5.9 预测结果

在非正常状况下，污染物在地下水中发生污染扩散。分别预测污染物进入潜层含水层后自开始渗漏起第100天、1000天、10年和20年的含水层中污染因子影响和超标范围。地下水超标范围指污染物的浓度超过标准限值的范围；影响范围指污染物的浓度超过检出限值的范围，当预测结果小于检出限时则视同对地下水环境几乎没有影响。由于建设项目下游评价区内无地下水环境保护目标，预测中给出沿地下水流向污染因子的浓度随渗漏点距离的变化情况。评价中，最大超标距离指沿地下水流向污染源下游方向污染物浓度超过标准限值的最大距离。

因此预测苯乙烯100天、1000天、10年、20年中超过标准距离分别为1.3m、4.2m、8.2m、11.7m，影响距离分别为1.5m、4.9m、9.5m、13.5m。当假设苯乙烯发生泄露后，对厂区地下水的影响不断扩散，随时间推移影响距离和影响范围变大，20年内最大影响距离为13.5米。

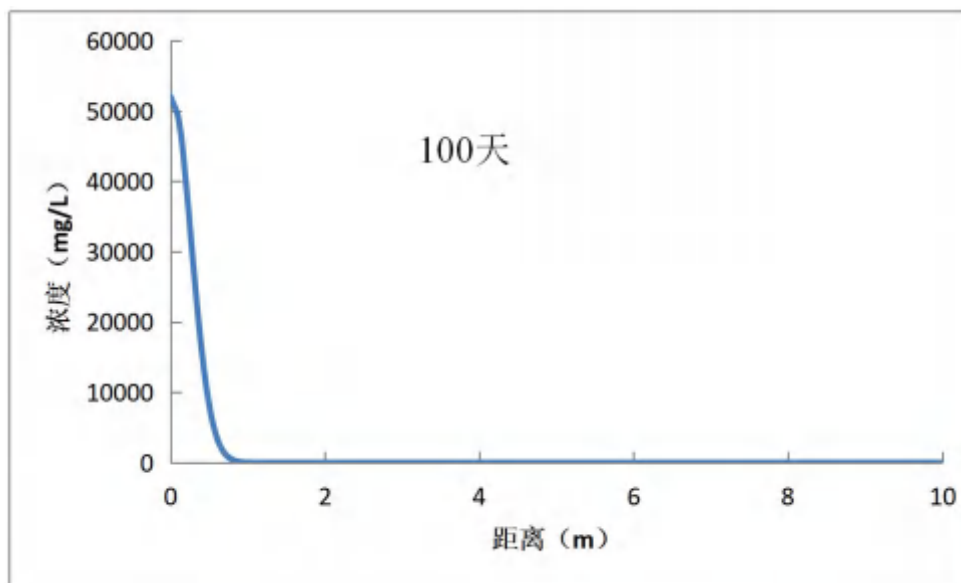


图 6.5-1 100 天时苯乙烯浓度-距离关系

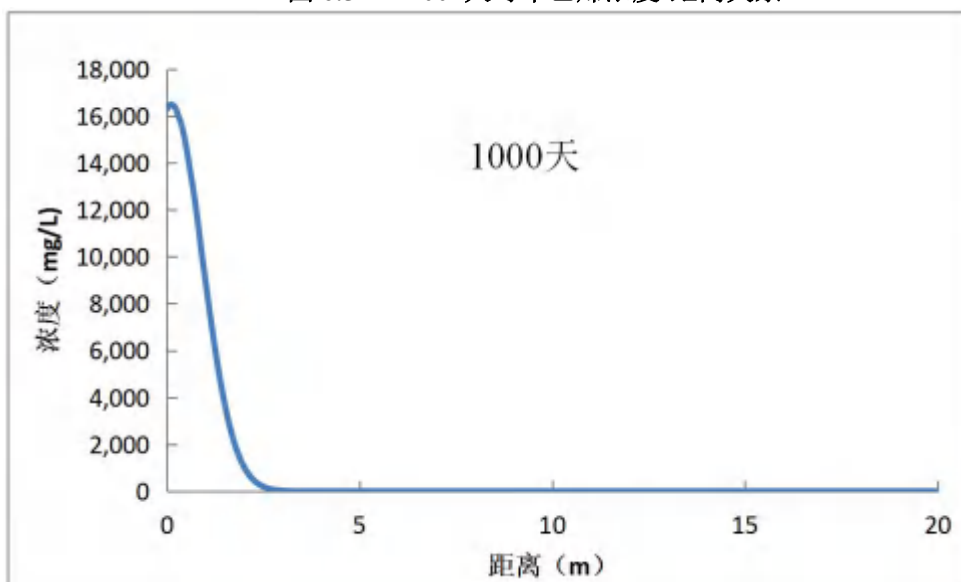


图 6.5-2 1000 天时苯乙烯浓度-距离关系

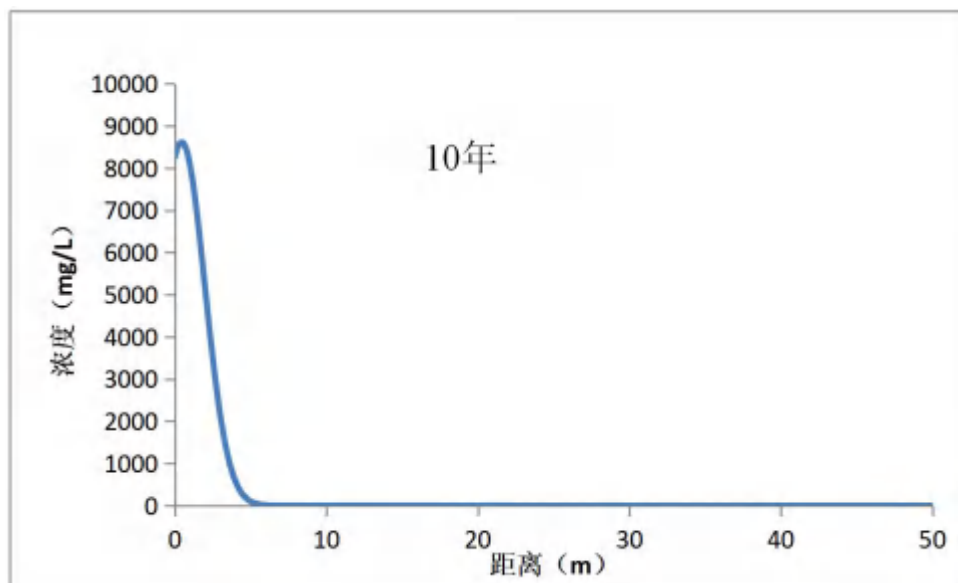


图 6.5-3 10 年时苯乙烯浓度-距离关系

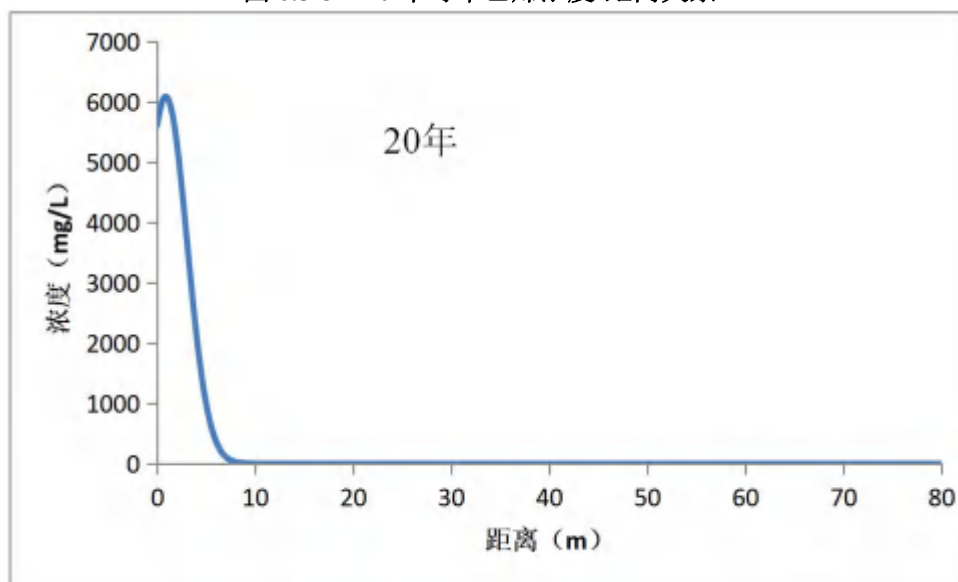


图 6.5-4 20 年时苯乙烯浓度-距离关系

非正常状况下污染物预测结果表明：储罐底由于各种原因出现裂隙时，污染物的渗漏会对建设项目附近的地下水环境造成一定的影响，并出现了污染超标现象，未超出厂区边界。

#### 6.5.10 结论

在正常状况下，存在污染物的部位经防渗处理后，污染物从源头和末端以及污染地下水的途径得到控制，污染物进入地下水可能性很小，难以对地下水产生明显影响，对地下水环境的影响可接受。

非正常状况下污染物预测结果表明：储罐底由于各种原因出现裂隙时，污染

物的渗漏会对建设项目附近的地下水环境造成一定的影响，并出现了污染超标现象，未超出厂区边界。

## 6.6 土壤环境影响分析

### 6.6.1 土壤污染源及污染因子识别

本项目工程分析相关内容及《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，识别本项目土壤环境影响类型为“污染影响型”。储存原料、成品及储罐或池体在储存过程中可能通过渗漏或滴漏等方式将污染物迁移进土壤，进而可能通过纵向迁移对本项目场地内地下水环境造成影响；项目的各生产装置，在生产过程中可能通过渗漏、滴漏等方式将污染物迁移进土壤，进而可能通过纵向迁移对本项目场地内地下水环境造成影响；危险废物在运输及暂存过程中可能通过撒漏及渗漏土壤及地下水环境造成污染。

项目土壤环境影响类型与影响途径见表 6.6-1。

**表 6.6-1 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表**

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标 <sup>a</sup>	特征因子	备注 <sup>b</sup>
一般固废暂存区	存储、转运	垂直入渗	pH、石油烃、VOCs、SVOCs。	pH、石油烃、VOCs、SVOCs。	事故
危废暂存间	存储、转运				
装置区	存储				
储罐区（原料、产品长期储存）	存储				
<p><sup>a</sup> 根据工程分析结果填写。</p> <p><sup>b</sup> 应描述污染源特征，如连续、间断、正常、事故等；涉及大气沉降途径的，应识别建设项目周边的土壤环境敏感目标。</p>					

### 6.6.2 土壤预测情景设定

#### (1) 正常状况

##### ① 一般固废暂存区和危废暂存间

正常情况下，按行业建设规范要求，本项目一般工业固废暂存间地面应进行硬化处理，同时满足防风、防雨、防渗等要求，满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及修改单中的相关规定，很难对包气带土壤产生明显影响。

本项目危险废物暂存间满足“四防”（防风、防雨、防晒、防渗漏）要求，采取防渗措施和渗漏收集措施，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的防渗技术要求。本项目生产厂房地面及运输通道均采取硬

化和防腐防渗措施，因此危险废物从产生工艺环节运输到暂存场所的过程中产生散落和泄漏均会将影响控制在厂内，危废暂存间液体废物很难对包气带土壤产生明显影响。

## ② 装置区和储罐区

本次改造为对现有树脂加氢 A 线、树脂加氢 B 线、碳九一期装置、碳九二期装置原有框架内进行改造；对现有造粒厂房包装机进行更换；并改造相关辅助配套设施。改造完成后，加氢树脂所需原辅料全部来自于市场采购，依托现有储罐区进行存储；树脂成品存储依托厂内现有及在建的 2 座树脂仓库；液体副产品储存依托现有，需改变部分储罐的储存介质。目前厂区现有 3 个储罐区，分别为卧式罐区、1#常压罐区和 2#常压罐区。

装置区和储罐区满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中相应防渗分区的要求。防渗设计后，建设项目的土壤污染源能得到有效防护。污水输送管线也是必须经过防腐防渗处理，正常情况下不应有污水或其他固废暴露而发生泄漏至土壤的情景发生。

## （2）非正常状况

### ① 一般固废暂存区和危废暂存间

非正常状况下，一般固废暂存区和危废暂存间可能有少量的污染物泄漏，但泄漏容易发现，能及时处理泄漏物，污染物也很难通过防渗层渗入包气带。在非正常状况下，存在污染物的部位经防渗处理后，污染物从源头和末端均得到控制，没有污染土壤的通道，同时泄漏容易发现，能及时处理泄漏物，因此在非正常状况下一般固废暂存区和危废暂存间难以对土壤产生明显影响。

### ② 装置区和储罐区

在非正常状况下，当装置区和储罐区废水发生渗漏，防渗层防渗功能降低，污染物泄漏进入包气带和含水层中，从而污染土壤和潜水含水层的情况。由于项目建设或地质环境问题，可能出现由于基础不均匀沉降等原因，防渗层结构出现裂缝，污染物会渗入包气带土壤中，可能对土壤产生较明显影响。

从上述几个方面分析，可以看出，在正常状况下，存在污染物的部位经防渗处理后，污染物从源头和末端以及污染土壤途径得到控制，污染物进入土壤可能性很小，难以对土壤产生明显影响。故本次不再对正常状况情景下建设项目对土

壤影响进行预测分析，只对非正常状况情景下储罐区对土壤影响进行预测分析。

### 6.6.3 预测因子

本次模拟计算根据评价区内项目污染源的分布及类型，选取本项目特征污染物作为预测因子。根据项目工程分析结果，本项目储罐区储罐泄漏为土壤潜在污染源。选取储罐中苯乙烯为预测因子，浓度为990g/L。

### 6.6.4 评价标准

苯乙烯评价标准采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（暂行）》（GB36600-2018）中第二类建设用地土壤污染风险筛选值标准1290mg/kg。

### 6.6.5 预测方法

本项目土壤环境影响类型为污染影响型，土壤污染途径主要为垂直入渗，因此，本次预测选择污染物以点源形式垂直进入土壤环境的情形，预测模型为一维非饱和溶质垂向运移模型，模型方程如下：

$$\frac{\partial(\theta C)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left( \theta D \frac{\partial C}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qC)$$

初始条件： $C(z,t) = 0 \quad t = 0, L \leq z < 0$

边界条件： $C(z,t) = C_0 \quad t > 0, z = 0$

式中： $C$ — $t$ 时刻  $x$  处的污染物浓度，mg/L；

$C_0$ —注入污染物的浓度，mg/L；

$D$ —弥散系数， $m^2/d$ ；

$q$ —渗流速率， $m/d$ ；

$z$ —沿  $z$  轴的距离， $m$ ；

$t$ —时间变量， $d$ ；

$\theta$ —土壤含水率，%。

### 6.6.6 参数选择

#### ① 渗流速率 ( $q$ )

渗透速度  $q=KI$ ， $K$  取值渗水试验求得的包气带渗透系数0.031m/d，水力梯度  $I$  取1， $q$  为0.031m/d。

#### ② 弥散系数 ( $D$ )

根据2011年10月16日环保部环境工程评估中心“关于转发环保部评估中心《环境影响评价技术导则 地下水环境》专家研讨会意见的通知”有关精神可知，“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。参考Gelhar等人关于纵向弥散度与观测尺度关系的理论，根据本次评价的工作尺度，模型计算中弥散度 $\alpha_L$ 选用10m。由此计算土壤中的弥散系数：

$$D = \alpha_L \times q = 0.31 \text{m}^2/\text{d}。$$

### ③ 土壤含水率 ( $\theta$ )

选取粉质粘土实测值，参考经验值，按35%考虑。

### ④ 土壤容重 ( $\rho_b$ )

选取粉质粘土实测值，参考经验值，按 $1.54 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ 考虑。

#### 6.6.7 污染物在土壤中迁移预测与评价

预测苯乙烯进入厂区包气带后，包气带中苯乙烯在潜水面位置随时间的变化情况。预测结果表明，当假设苯乙烯发生泄露后，对项目区包气带土壤的影响不断扩散。苯乙烯迁移0.8天（19.2小时）时开始穿透包气带土壤，到达潜水面；2.8天（67.2小时）天后污染物已完全穿透包气带土壤，苯乙烯最大浓度为290700 mg/kg（图6-1），超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（暂行）》（GB36600-2018）中第二类建设用地土壤污染风险筛选值标准。

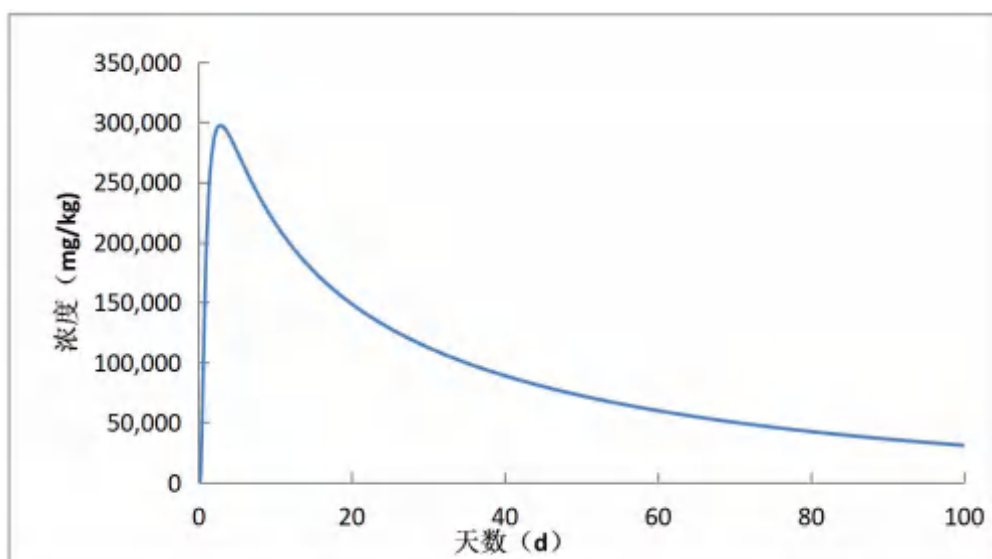


图 6.6-1 潜水面位置土壤中污染物浓度-时间关系

#### 6.6.8 结论

预测苯乙烯进入厂区包气带后,包气带中苯乙烯在潜水面位置随时间的变化情况。预测结果表明,当假设苯乙烯发生泄露后,对项目区包气带土壤的影响不断扩散。苯乙烯迁移0.8天(19.2小时)时开始穿透包气带土壤,到达潜水面;2.8天(67.2小时)天后污染物已完全穿透包气带土壤,苯乙烯最大浓度为290700 mg/kg,超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(暂行)》(GB36600-2018)中第二类建设用地土壤污染风险筛选值标准。由此可见,本建设项目必须采取必要措施后,才能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(暂行)》(GB36600-2018)相关要求的。



## 7 环境风险分析

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（一般不包括认为破坏及自然灾害），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程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。环境风险评价工作重点是事故引起厂（场）界外人群的伤害、环境质量的恶化及对生态系统影响的预测和防护。

### 7.1 风险识别

#### 7.1.1 物质危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B，对厂区内的主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品等物料进行危险性识别，其物质危险性判别详见下表。根据判别结果，确定本项目中所涉及危险物质如下表所示。

表 7.1-1 本项目涉及主要化学品存储情况一览表

序号	原料名称		性状	最大存储量 t	危险特性	CAS 号	存储地点
1	未聚碳五	1,3-丁二烯（以10%计）	液态	10.72	F: 易燃物质	106-99-0	压力卧罐区
2		其余 50% 成分以油类物质计	液态	53.6	F: 易燃物质	/	
3	裂解碳九碳十	以油类物质计	液态	2570.4	F: 易燃物质 Xn: 有害物质	/	1#常压罐区
4	聚合溶剂	乙苯	液态	652	F: 易燃物质 Xn: 有害物质	100-41-4	
5	塔釜残液（重芳烃碳九）	以油类物质计	液态	784	Xn: 有害物质	/	
6	轻芳烃碳九	萘（以 5% 计）	液态	10.8	Xn: 有害物质	91-20-3	
7		其余 50% 成分以油类物质计	液态	108	Xn: 有害物质	/	
8	重芳烃碳九	以油类物质计	液态	220.8	Xn: 有害物质	/	

9	苯乙烯		液态	380	Xn: 有害物质	100-42-5	2#常压罐区
10	加氢溶剂	环己烷 (以70%计)	液态	235.2	F: 易燃物质 Xn: 有害物质	110-82-7	
11		正庚烷 (以30%计)	液态	100.8	F: 易燃物质 Xn: 有害物质	142-82-5	
12	甲醇		液态	316	F: 易燃物质 Xn: 有害物质	67-56-1	
13	加氢溶剂	环己烷 (以70%计)	液态	0.7	F: 易燃物质 Xn: 有害物质	110-82-7	碳九一期装置区
14		正庚烷 (以30%计)	液态	0.3	F: 易燃物质 Xn: 有害物质	142-82-5	
15	聚合溶剂	乙苯	液态	4	F: 易燃物质 Xn: 有害物质	100-41-4	
16	苯乙烯		液态	0.5	Xn: 有害物质	100-42-5	
17	未聚碳五	1,3-丁二烯 (以10%计)	液态	0.02	F: 易燃物质	106-99-0	
18		其余50%成分以油类物质计	液态	0.1	F: 易燃物质	/	
19	导热油	以油类物质计	液态	20	F: 易燃物质	/	
20	聚合溶剂	乙苯	液态	2	F: 易燃物质 Xn: 有害物质	100-41-4	碳九二期装置区
21	加氢溶剂	环己烷(以70%计)	液态	0.7	F: 易燃物质 Xn: 有害物质	110-82-7	
22		正庚烷(以30%计)	液态	0.3	F: 易燃物质 Xn: 有害物质	142-82-5	
23	未聚碳五	1,3-丁二烯 (以10%计)	液态	0.035	F: 易燃物质	106-99-0	
24		其余50%成分以油类物质计	液态	0.175	F: 易燃物质	/	
25	裂解碳九碳十	以油类物质计	液态	6.25	F: 易燃物质 Xn: 有害物质	/	
26	轻芳烃碳	萘(以5%计)	液态	0.056	Xn: 有害物质	91-20-3	

27	九	其余 50%成分以油类物质计	液态	0.563	Xn: 有害物质	/	
28	重芳烴碳九	以油类物质计	液态	0.75	Xn: 有害物质	/	
29	导热油	以油类物质计	液态	20	F: 易燃物质	/	
30	加氢溶剂	环己烷（以 70%计）	液态	2.45	F: 易燃物质 Xn: 有害物质	110-82-7	加氢树脂 A 单元
31		正庚烷（以 30%计）	液态	1.05	F: 易燃物质 Xn: 有害物质	142-82-5	
32	导热油	以油类物质计	液态	27	F: 易燃物质	/	
33	聚合溶剂	乙苯	液态	3	F: 易燃物质 Xn: 有害物质	100-41-4	加氢树脂 B 单元
34	未聚碳五	1,3-丁二烯（以 10%计）	液态	0.02	F: 易燃物质	106-99-0	
35		其余 50%成分以油类物质计	液态	0.1	F: 易燃物质	/	
36	加氢溶剂	环己烷（以 70%计）	液态	2.1	F: 易燃物质 Xn: 有害物质	110-82-7	
37		正庚烷（以 30%计）	液态	0.9	F: 易燃物质 Xn: 有害物质	142-82-5	
38	导热油	以油类物质计	液态	27	F: 易燃物质	/	
39	甲醇		液态	0.75	F: 易燃物质 Xn: 有害物质	67-56-1	制氢单元
40	导热油	以油类物质计	液态	27	F: 易燃物质	/	造粒机 厂房
41	导热油	以油类物质计	液态	24.8	F: 易燃物质	/	导热油 炉
42	天然气		气态	835m <sup>3</sup> /h	F: 易燃物质	74-82-8	
43	未聚碳五	1,3-丁二烯（以 10%计）	液态	4	F: 易燃物质	106-99-0	装车栈 台
44		其余 50%成分以油类物质计	液态	20	F: 易燃物质	/	
45	轻芳烴碳九	萘（以 5%计）	液态	1.74	Xn: 有害物质	91-20-3	

46		其余 50% 成分以油 类物质计	液态	17.4	Xn: 有害物质	/	卸车栈 台
47	重芳烃 碳九	以油类物 质计	液态	25	Xn: 有害物质	/	
48	裂解碳 九碳十	以油类物 质计	液态	25	F: 易燃物质 Xn: 有害物质	/	
49	聚合溶 剂	乙苯	液态	25	F: 易燃物质 Xn: 有害物质	100-41-4	
50	苯乙烯		液态	25	Xn: 有害物质	100-42-5	
51	加氢溶 剂	环己烷 (以 70% 计)	液态	17.4	F: 易燃物质 Xn: 有害物质	110-82-7	
52		正庚烷 (以 30% 计)	液态	7.5	F: 易燃物质 Xn: 有害物质	142-82-5	
53	甲醇		液态	24	F: 易燃物质 Xn: 有害物质	67-56-1	

### 7.1.2 生产单元危险性识别

本项目所涉及危险物质在储存、使用过程中均可构成潜在的风险源，其潜在的风险为泄漏、火灾和爆炸引发的伴生/次生污染物排放。

根据总图布置和各生产单元位置以及 7.1.1 章节的物质危险性识别，对生产系统、储存系统中主要的风险设施进行识别。本项目对环境和人群健康具有潜在风险性的危险单元主要有压力卧罐区、1#常压罐区、2#常压罐区、碳九一期装置区、碳九二期装置区、加氢树脂 A 单元、加氢树脂 B 单元、制氢单元、造粒机厂房、导热油炉、废气焚烧装置、装车栈台、卸车栈台，各危险单元内危险物质的最大存在量详见表 7.1-1。

本项目危险单元分布图如下所示：

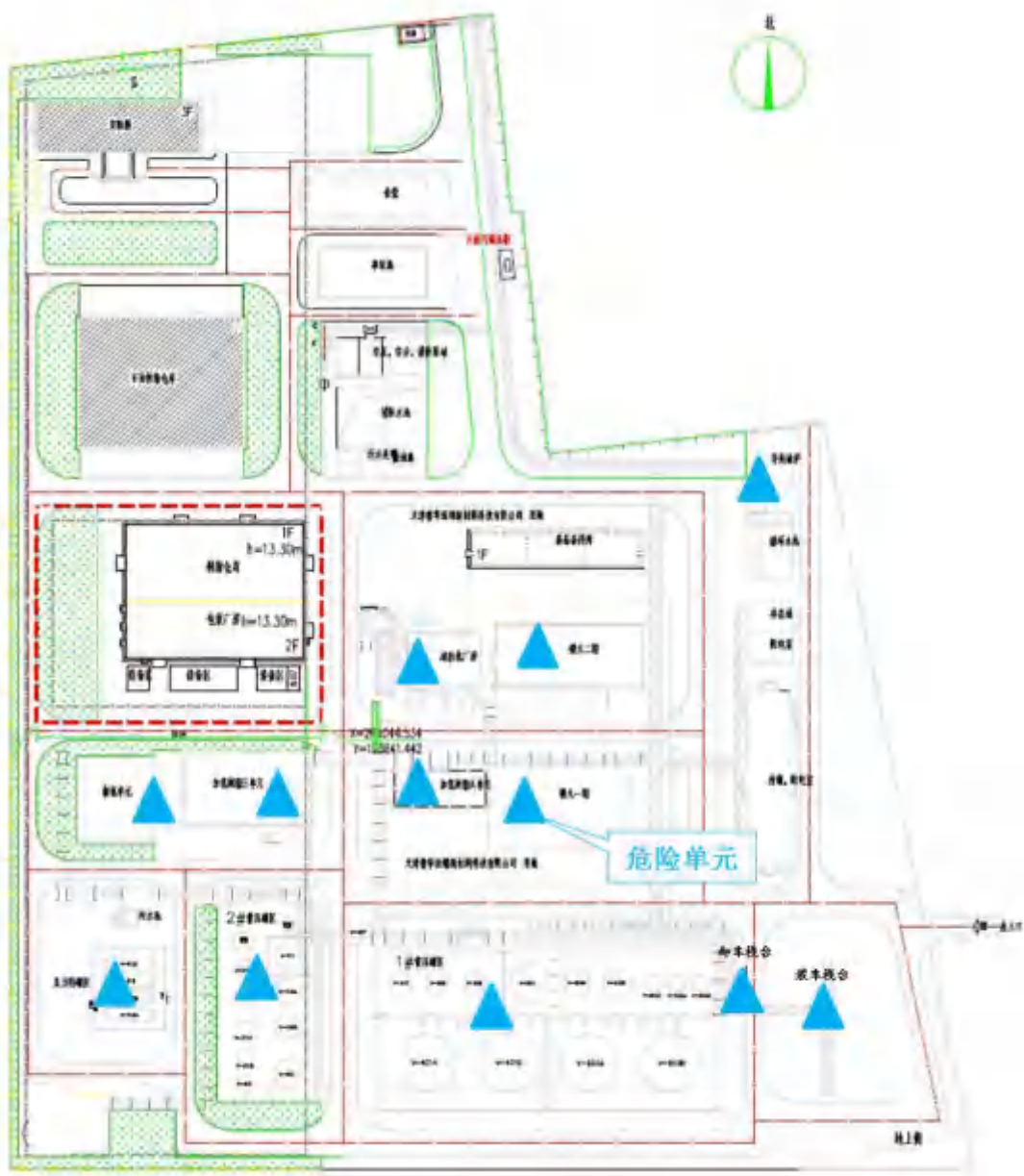


图 7.1-1 本项目危险单元分布示意图

各危险单元风险特征情况如下表所示。

表 7.1-2 各危险单元风险特征一览表

危险单元	风险源	危险性	存在条件	转化为事故的触发因素
压力卧罐区	储罐	易燃	压力 0.1-0.4MPa, 常温	储罐破裂导致发生泄漏事故; 泄漏液体遇明火、高热导致发生火灾爆炸事故
1#常压罐区	储罐	易燃、有害	常压、常温或 50℃	储罐破裂导致发生

				泄漏事故； 泄漏液体遇明火、高热导致发生火灾爆炸事故
2#常压罐区	储罐	易燃、有害	常压、常温或 50℃	储罐破裂导致发生 泄漏事故； 泄漏液体遇明火、高热导致发生火灾爆炸事故
碳九一期装置区	分离塔等生产设备，管道阀门等连接处	易燃、有害	最大压力为 3.3MPa、 最高温度为 300℃	生产设备破损，管道 阀门连接处松动导致发生泄漏事故； 泄漏液体遇明火、高热导致发生火灾爆炸事故
碳九二期装置区	分离塔等生产设备，管道阀门等连接处	易燃、有害	最大压力为 2.5MPa、 最高温度为 300℃	生产设备破损，管道 阀门连接处松动导致发生泄漏事故； 泄漏液体遇明火、高热导致发生火灾爆炸事故
加氢树脂 A 单元	分离塔等生产设备，管道阀门等连接处	易燃、有害	最大压力为 11MPa、 最高温度为 300℃	生产设备破损，管道 阀门连接处松动导致发生泄漏事故； 泄漏液体遇明火、高热导致发生火灾爆炸事故
加氢树脂 B 单元	分离塔等生产设备，管道阀门等连接处	易燃、有害	最大压力为 11MPa、 最高温度为 300℃	生产设备破损，管道 阀门连接处松动导致发生泄漏事故； 泄漏液体遇明火、高热导致发生火灾爆炸事故
制氢单元	吸附塔等生产设备，管道阀门等连接处	易燃、有害	最大压力为 2.4MPa、 最高温度为 320℃	生产设备破损，管道 阀门连接处松动导致发生泄漏事故； 泄漏液体遇明火、高热导致发生火灾爆炸事故
造粒机厂房	缓冲罐等生产设备，管道阀门等连接处	可燃	最大压力为 0.7MPa、 最高温度为 240℃	生产设备破损，管道 阀门连接处松动导致发生泄漏事故； 泄漏液体遇明火、高热导致发生火灾事

				故
导热油炉	炉膛, 管道 阀门等连接 处	易燃	常压、最高温度为 320℃	炉膛破损, 管道阀门 连接处松动导致发 生泄漏事故; 泄漏液体遇明火、高 热导致发生火灾爆 炸事故
装车栈台	鹤管	易燃、有害	常温常压	鹤管破损发生泄漏 事故; 泄漏液体遇明火、高 热导致发生火灾爆 炸事故
卸车栈台	鹤管	易燃、有害	常温常压	鹤管破损发生泄漏 事故; 泄漏液体遇明火、高 热导致发生火灾爆 炸事故

根据前述识别结果, 由于造粒机厂房、导热油炉、废气焚烧装置处危险物质主要为油类物质和天然气, 装车和卸车栈台处操作时间短, 危害性较小, 故厂区内重点风险源为压力卧罐区、1#常压罐区、2#常压罐区、碳九一期装置区、碳九二期装置区、加氢树脂 A 单元、加氢树脂 B 单元、制氢单元。

### 7.1.3 危险物质向环境转移的途径识别

根据前述生产系统危险性识别和物质危险性识别结果, 识别各危险单元可能发生的环境风险类型、危险物质影响环境途径, 可能影响的环境敏感目标。识别结果如下表所示。

表 7.1-3 本项目环境风险识别结果一览表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响环境敏感目标
1	压力卧罐区	储罐	未聚碳五	泄漏、火灾爆炸	①液体物料泄漏后挥发引起大气污染；②液体物料泄漏后可被收集在围堰和事故水池内。③物料遇明火燃烧产生的次生污染物引起大气污染；④消防废水可被罐区排水系统收集至事故水池内，若防控不当，消防废水可能经雨水排口流出厂区进入荒地河；⑤爆炸可能导致罐区地面发生破坏，液体物料进入地下水中引起污染。	大气环境风险目标：详见表 7.2-14； 地表水环境风险目标：荒地河； 地下水环境风险目标：潜水含水层
2	1#常压罐区	储罐	裂解碳九碳十、聚合溶剂、塔釜残液、轻芳烃碳九、重芳烃碳九	泄漏、火灾爆炸	①液体物料泄漏后挥发引起大气污染；②液体物料泄漏后可被收集在围堰和事故水池内。③物料遇明火燃烧产生的次生污染物引起大气污染；④消防废水可经罐区排水系统收集至事故水池内，若防控不当，消防废水可能经雨水排口流出厂区进入荒地河；⑤爆炸可能导致罐区地面发生破坏，液体物料进入地下水中引起污染。	大气环境风险目标：详见表 7.2-14； 地表水环境风险目标：荒地河； 地下水环境风险目标：潜水含水层
3	2#常压罐区	储罐	苯乙烯、加氢溶剂、甲醇	泄漏、火灾爆炸	①液体物料泄漏后挥发引起大气污染；②液体物料泄漏后可被收集在围堰和事故水池内。③物料遇明火燃烧产生的次生污染物引起大气污染；④消防废水可经罐区排水系统收集至事故水池内，若防控不当，消防废水可能经雨水排口流出厂区进入荒地河；⑤爆炸可能导致罐区地面发生破坏，液体物料进入地下水中引起污染。	大气环境风险目标：详见表 7.2-14； 地表水环境风险目标：荒地河； 地下水环境风险目标：潜水含水层



4	碳九一期装置区	分离塔等生产设备, 管道阀门等连接处	加氢溶剂、聚合溶剂、苯乙烯、未聚碳五、导热油	泄漏、火灾爆炸	①液体物料泄漏后挥发引起大气污染; ②液体物料泄漏后可被收集在事故水池内。 ③物料遇明火燃烧产生的次生污染物引起大气污染; ④消防废水可经雨水管网收集至事故水池内, 若防控不当, 消防废水可能经雨水排口流出厂区进入荒地河; ⑤爆炸可能导致装置区地面发生破坏, 液体物料进入地下水中引起污染。	大气环境风险目标: 详见表 7.2-14; 地表水环境风险目标: 荒地河; 地下水环境风险目标: 潜水含水层
5	碳九二期装置区	分离塔等生产设备, 管道阀门等连接处	加氢溶剂、聚合溶剂、未聚碳五、裂解碳九碳十、轻芳烃碳九、重芳烃碳九、导热油	泄漏、火灾爆炸	①液体物料泄漏后挥发引起大气污染; ②液体物料泄漏后可被收集在事故水池内。 ③物料遇明火燃烧产生的次生污染物引起大气污染; ④消防废水可经雨水管网收集至事故水池内, 若防控不当, 消防废水可能经雨水排口流出厂区进入荒地河; ⑤爆炸可能导致装置区地面发生破坏, 液体物料进入地下水中引起污染。	大气环境风险目标: 详见表 7.2-14; 地表水环境风险目标: 荒地河; 地下水环境风险目标: 潜水含水层
6	加氢树脂 A 单元	分离塔等生产设备, 管道阀门等连接处	加氢溶剂、导热油	泄漏、火灾爆炸	①液体物料泄漏后挥发引起大气污染; ②液体物料泄漏后可被收集在事故水池内。 ③物料遇明火燃烧产生的次生污染物引起大气污染; ④消防废水可经雨水管网收集至事故水池内, 若防控不当, 消防废水可能经雨水排口流出厂区进入荒地河; ⑤爆炸可能导致装置区地面发生破坏, 液体物料进入地下水中引起污染。	大气环境风险目标: 详见表 7.2-14; 地表水环境风险目标: 荒地河; 地下水环境风险目标: 潜水含水层
7	加氢树脂 B 单元	分离塔等生产设备, 管道阀门等连接处	聚合溶剂、未聚碳五、加氢溶剂、导	泄漏、火灾爆炸	①液体物料泄漏后挥发引起大气污染; ②液体物料泄漏后可被收集在事故水池内。	大气环境风险目标: 详见表 7.2-14;

		门等连接处	热油		③物料遇明火燃烧产生的次生污染物引起大气污染；④消防废水可经雨水管网收集至事故水池内，若防控不当，消防废水可能经雨水排口流出厂区进入荒地河；⑤爆炸可能导致装置区地面发生破坏，液体物料进入地下水中引起污染。	地表水环境风险目标：荒地河； 地下水环境风险目标：潜水含水层
8	制氢单元	吸附塔等生产设备，管道阀门等连接处	甲醇	泄漏、火灾爆炸	①液体物料泄漏后挥发引起大气污染；②液体物料泄漏后可被收集在事故水池内。③物料遇明火燃烧产生的次生污染物引起大气污染；④消防废水可经雨水管网收集至事故水池内，若防控不当，消防废水可能经雨水排口流出厂区进入荒地河；⑤爆炸可能导致装置区地面发生破坏，液体物料进入地下水中引起污染。	大气环境风险目标：详见表7.2-14； 地表水环境风险目标：荒地河； 地下水环境风险目标：潜水含水层
9	造粒机厂房	缓冲罐等生产设备，管道阀门等连接处	导热油	泄漏、火灾	①液体物料泄漏后可被收集在事故水池内。③物料遇明火燃烧产生的次生污染物引起大气污染；④消防废水可经雨水管网收集至事故水池内，若防控不当，消防废水可能经雨水排口流出厂区进入荒地河；⑤导热油不会引起爆炸事故，不会造成地下水污染。	大气环境风险目标：详见表7.2-14； 地表水环境风险目标：荒地河；
10	导热油炉	炉膛，管道阀门等连接处	导热油、天然气	泄漏、火灾爆炸	①液体物料泄漏后可被收集在事故水池内。③物料遇明火燃烧产生的次生污染物引起大气污染；④消防废水可经雨水管网收集至事故水池内，若防控不当，消防废水可能经雨水排口流出厂区进入荒地河；	大气环境风险目标：详见表7.2-14； 地表水环境风险目标：荒地河； 地下水环境风险目标：潜水含水层

					⑤爆炸可能导致地面发生破坏，液体物料进入地下水中引起污染。	
11	装车栈台	鹤管	未聚碳五、轻芳烃碳九、重芳烃碳九	泄漏、火灾爆炸	①液体物料泄漏后挥发引起大气污染；②液体物料泄漏后可被收集在事故水池内。 ③物料遇明火燃烧产生的次生污染物引起大气污染；④消防废水可经边沟收集至事故水池内，若防控不当，消防废水可能经雨水排口流出厂区进入荒地河；⑤爆炸可能导致栈台处地面发生破坏，液体物料进入地下水中引起污染。	大气环境风险目标：详见表7.2-14； 地表水环境风险目标：荒地河； 地下水环境风险目标：潜水含水层
12	卸车栈台	鹤管	裂解碳九碳十、聚合溶剂、苯乙烯、加氢溶剂、甲醇	泄漏、火灾爆炸	①液体物料泄漏后挥发引起大气污染；②液体物料泄漏后可被收集在事故水池内。 ③物料遇明火燃烧产生的次生污染物引起大气污染；④消防废水可经边沟收集至事故水池内，若防控不当，消防废水可能经雨水排口流出厂区进入荒地河；⑤爆炸可能导致栈台处地面发生破坏，液体物料进入地下水中引起污染。	大气环境风险目标：详见表7.2-14； 地表水环境风险目标：荒地河； 地下水环境风险目标：潜水含水层

## 7.2 环境风险等级判定

### 7.2.1P 分级确定

#### (1) 危险物质数量与临界量比值 (Q)

根据环境风险评价技术导则,需要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。

当只涉及一种危险物质时,计算该物质的总量与其临界量比值,即为 Q;

当存在多种危险物质时,则按下述公式计算物质总量与其临界量比值 (Q):

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

式中:  $q_1$ 、 $q_2$ ... $q_n$ —每种危险物质的最大存在总量, t。

$Q_1$ 、 $Q_2$ ... $Q_n$ —每种危险物质的临界量, t。

当  $Q < 1$  时,该项目环境风险潜势为 I。

当  $Q \geq 1$  时,将 Q 值划分为:  $1 \leq Q < 10$ ;  $10 \leq Q < 100$ ;  $Q \geq 100$ 。

表 7.2-1 本项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS.号	最大存在总量 t	临界量 t	该种危险物质 Q 值
1	1,3-丁二烯	106-99-0	14.795	10	1.48
2	油类物质	/	3977.938	2500	1.59
3	乙苯	100-41-4	686	10	68.6
4	萘	91-20-3	10.856	5	2.17
5	苯乙烯	100-42-5	407.24	10	40.724
6	环己烷	110-82-7	258.55	10	25.855
7	正庚烷	142-82-5	110.85	50	2.217
8	甲醇	67-56-1	340.75	10	34.075
9	甲烷	74-82-8	0.6	10	0.06
$\Sigma Q$					176.771

#### (2) 行业及生产工艺 (M)

分析项目所属行业及生产工艺特点,按照下表评估生产工艺情况。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。将 M 划分为 (1)  $M > 20$ ;

(2)  $10 < M \leq 20$ ; (3)  $5 < M \leq 10$ ; (4)  $M = 5$ , 分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表 7.2-2 行业及生产工艺分值 (M)

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光化学工艺、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
	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 <sup>a</sup> 、危险物质贮存罐区	5/套（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 <sup>b</sup> （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
<sup>a</sup> 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{MPa}$		
<sup>b</sup> 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

根据前述分析，本项目 M 值确定情况如下表所示：

表 7.2-3 本项目 M 值确定表

序号	工艺单元名称	生产工艺	数量/套	M 分值
1	加氢树脂A/B单元	加氢工艺	2	20
2	碳九一期/二期装置区	高温、涉及危险物质使用	2	10
3	制氢单元	高温、涉及危险物质使用	1	5
4	罐区	/	3	15
$\Sigma M$				50

由上表可知，本项目为 M1 等级。

### (3) P 分级结论

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照风险导则提供的等级判定表确定，分别以 P1、P2、P3、P4 表示。根据前述分析结论，本项目危险物质及工艺系统危险性（P）等级为 P1。

表 7.2-4 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

## 7.2.2E 分级确定

### (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，分级原则如下表 7.2-5 所示。

表 7.2-5 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，没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，没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，或其他需要特殊保护区域；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，没千米管段人口数小于 100 人。

根据表 7.2-14 环境敏感目标调查，本项目周边 5km 范围内人口总数大于 5 万人，敏感点主要集中在本项目北侧；周边 500m 范围内人口数小于 1000 人。综上，本项目大气环境属于 E1 环境高度敏感区。

## (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接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况进行分级，其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见下表。

表 7.2-6 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

表 7.2-7 地表水功能敏感特征

敏感性	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，排放进入接纳河流最

	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类及以上，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

表 7.2-8 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）10km 范围内，近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场及洄游通道；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；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时。危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内，近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地址公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域。
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围内，近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标。

根据表 7.2-14 环境敏感目标调查，本项目循环冷却排水、脱盐站排浓水经总排口通过园区污水管网，最终排入大港石化产业园区污水处理厂，后期雨水经由厂区雨水管网汇集后排入荒地河。综上，本项目地表水保护目标不存在上述表中所列保护目标，敏感目标分级为 S3，水敏感性分区属于低敏感 F3，故本项目水环境属于 E3 低环境敏感度。

### (3) 地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能进行定级，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下表。

表 7.2-9 地下水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3

D3	E2	E3	E3
----	----	----	----

表 7.2-10 地下水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
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所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 <sup>a</sup>
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区

<sup>a</sup>“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

表 7.2-11 包气带防污性能分级

分级	包气带岩石的渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$ , $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$ , 且分布连续, 稳定
D2	$0.5m \leq Mb \leq 1.0m$ , $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$ , 且分布连续, 稳定 $Mb \geq 1.0m$ , $1.0 \times 10^{-6} cm/m \leq K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$ , 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。

根据地下水区域水文地质调查结果，本项目所在区域不存在上表所列地区，包气带渗透系数K为 $3.30 \times 10^{-5} \sim 3.60 \times 10^{-5} cm/s$ ，岩土层单层厚度 $Mb=0.44 \sim 0.81m$ ，因此本项目地下水功能敏感性为不敏感 G3，包气带防污性能为 D2，综上，本项目地下水环境敏感程度分级为 E3 低环境敏感度。

### 7.2.3 风险潜势划分结论

根据环境风险潜势分析，本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，按照下表确认分析环境风险潜势潜势。

表 7.2-12 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害(P1)	高度危害(P2)	中度危害(P3)	轻度危害(P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV <sup>+</sup>	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 <sup>+</sup> 为极高环境风险				

综合上述分析, 本项目风险潜势划分结果为: 大气环境为IV<sup>+</sup>类, 地表水环境 III 类, 地下水环境 III 类。

#### 7.2.4 环境风险评价等级确定

环境风险等级判定依据如下表 7.2-13 所示:

表 7.2-13 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV <sup>+</sup>	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 <sup>a</sup>
<sup>a</sup> 是相对于详细评价工作内容而言, 在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定型的说明。见附录 A。				

综上, 本项目环境风险评价等级最终确认为大气环境为一级, 地表水环境为二级, 地下水为二级。

#### 7.2.5 环境敏感目标调查

由于本项目环境风险评价大气环境等级为二级, 故本项目的大气环境风险调查范围为距本项目厂址边界 5km, 5km 范围内的环保目标见表 7.2-14。地表水无环境风险敏感目标, 地下水无环境风险敏感目标。

表 7.2-14 环境风险敏感目标特征表

类别	环境敏感特征					
	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数/人
环境空气	1	福苑里	西北	5000	居民区	4556
	2	春港花园	西北	4958	居民区	2724
	3	福华里	西北	5000	居民区	4500
	4	建安里	西北	4345	居民区	1873
	5	港星里	西北	4851	居民区	2646
	6	曙光里	西北	4452	居民区	2490
	7	港明里	西北	4198	居民区	2582
	8	晨辉北里	西北	4686	居民区	2272
	9	晨辉里	西北	4416	居民区	5700
	10	重阳里	西北	4054	居民区	4863

11	春晖北里	西北	4609	居民区	1448
12	大港第二小学	西北	4485	学校	1420
13	大港职教中心	西北	4351	学校	3500
14	阳春里	西北	4045	居民区	2811
15	大港第十二小学	西北	4897	学校	1256
16	大港第六中学	西北	4813	学校	1172
17	大港港华医院	西北	4653	医院	100
18	春晖里	西北	4483	居民区	2400
19	朝辉北里	西北	4749	居民区	591
20	朝晖里	西北	4406	居民区	2241
21	蓝盾公寓	西北	4123	居民区	4500
22	世纪花园	北	4801	居民区	3924
23	福绣园	北	4382	居民区	2278
24	泰达港湾小区	东北	5000	居民区	2276
25	福汇园	东北	4978	居民区	4016
26	福泽园	东北	4234	居民区	5124
27	福满园	东北	5000	居民区	4104
28	福润园	东北	4897	居民区	1792
29	福港园	东北	4666	居民区	3420
30	大港一中	东北	4195	学校	2000
31	新城福津园	东北	4250	居民区	3732
32	福渔园西区	东北	4331	居民区	1568
33	福渔园东区	东北	4599	居民区	7132
34	福源花园	东北	5000	居民区	5708
35	名都汇丰园	东北	5000	居民区	2976
36	海川园	东北	5000	居民区	4736
37	香海园	东北	3831	居民区	3240
38	香逸园	东北	3632	居民区	7792
39	东城医院	东北	2750	医院	500
40	永明里小区	东北	2773	居民区	2184
41	睦林里	东北	2681	居民区	1760

42	古林里小区	东北	2820	居民区	4500
43	上古林小学	东北	2579	居民区	1000
44	大港医院	北	2384	居民区	1500
45	润泽园	北	2666	居民区	1900
46	凯旋苑	北	3431	居民区	3708
47	大港第三小学	北	3664	学校	1255
48	凯旋幼儿园	西北	3562	学校	100
49	大港特殊教育学校	西北	3271	学校	217
50	兴盛里	西北	3691	居民区	4268
51	大港第二中学	西北	3694	学校	1800
52	兴旺里	西北	3273	居民区	2622
53	兴安里	西北	3091	居民区	2300
54	兴德里	西北	2849	居民区	2500
55	兴慧里	西北	2412	居民区	1700
56	大港第六小学	西北	2584	学校	1172
57	振华里	西北	2642	居民区	1185
58	振业里	西北	3051	居民区	8589
59	胜利里	西北	2888	居民区	3938
60	大港第三中学	西北	3030	学校	1244
61	七邻里	西北	3213	居民区	3484
62	开元里	西北	3437	居民区	4415
63	大港第九中学	西北	3254	学校	500
64	双安里	西北	3711	居民区	2500
65	三春里	西北	3955	居民区	3040
66	四化里	西北	4094	居民区	2822
67	大港第八中学	西北	3797	学校	2021
68	五方里	西北	3641	居民区	570
69	鲁华单身公寓	西北	3604	居民区	800
70	六合里	西北	3302	居民区	3392
71	前光里	西北	3523	居民区	6800
72	天津医科大学眼科医院 大港分院	西北	3763	医院	1000

	73	前程里	西北	3940	居民区	1302	
	74	大港第七中学	西北	4038	居民区	1500	
	75	前进里	西北	4283	居民区	5294	
	76	兴华里	西北	4078	居民区	5244	
	77	大港英语实验小学	西北	3783	学校	1463	
	78	荣华里	西北	3661	居民区	3552	
	79	大港实验中学	西北	4635	学校	1767	
	80	蓝领公寓	东北	5000	居民区	800	
	81	建北里	东南	1974	居民区	4000	
	82	工农村中心居住区	东南	1679	居民区	2380	
	83	北苑欣欣小区	东南	2277	居民区	1612	
	84	古海岸与湿地自然保护区	东北	700	自然保护区	/	
	85	北大港湿地自然保护区实验区	西南	1690		/	
	厂址周边 500m 范围内人口数小计						500 人
	厂址周边 5km 范围内人口数小计						23.2 万
大气环境敏感程度 E 值						E1	
地表水	受纳水体						
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能	24h 内流经范围/km			
	1	荒地河[1]	V 类	/			
	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						
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m		
	1	/	/	/	/		
地表水环境敏感程度 E 值						E3	
地下水	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m	
	1	潜水含水层	不敏感	/	D2	/	
	地下水环境敏感程度 E 值						E3

[1] 若防控不当，消防废水可能经雨水排口流出厂区进入荒地河。

评价范围内大气环境可能受影响的环境敏感目标位置图如下所示。

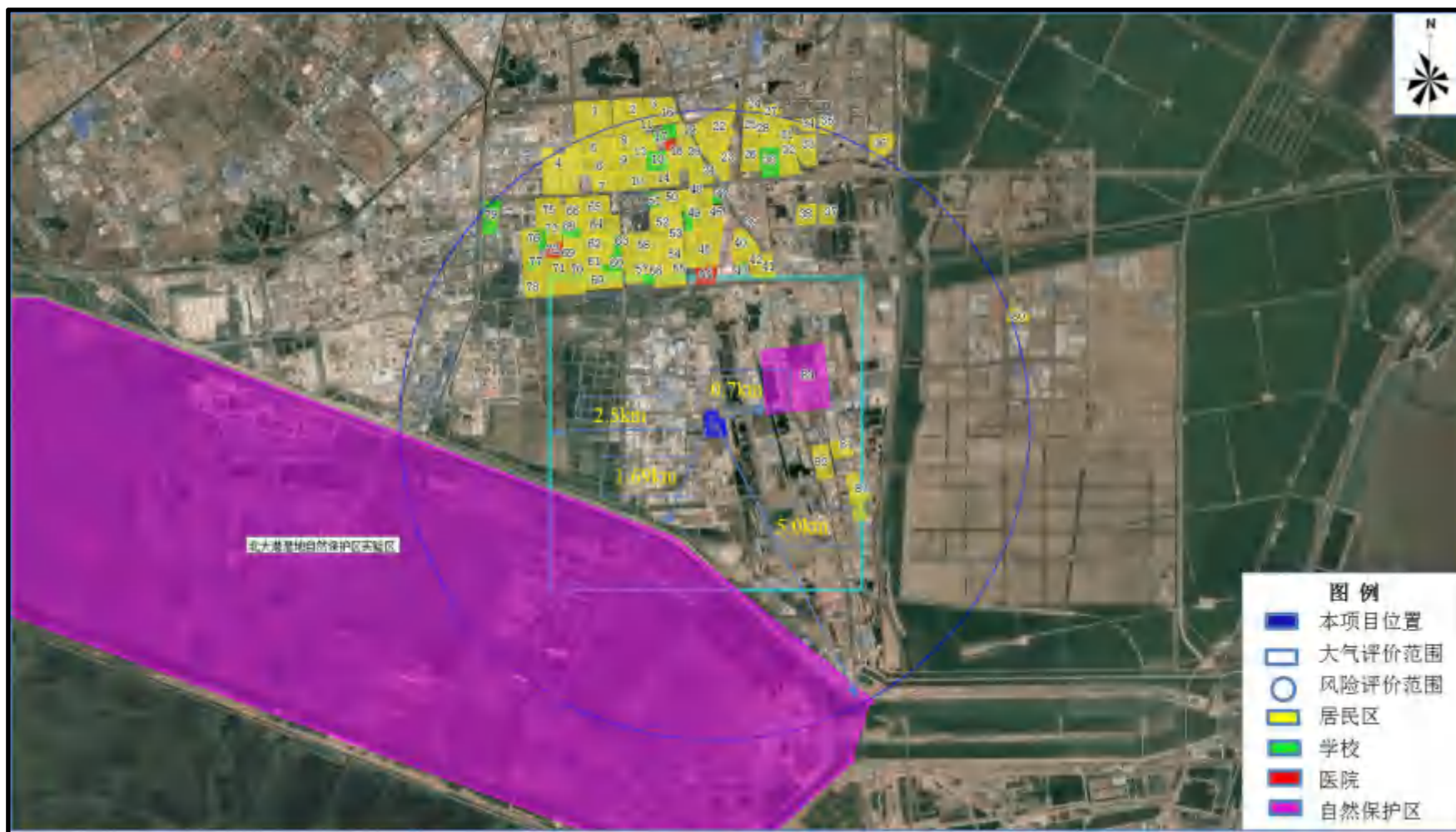


图 7.2-1 大气环境敏感目标位置图 (1:50000)



图 7.2-2 地表水环境风险目标位置图

### 7.3 风险事故情景分析

#### 7.3.1 风险事故情景设定

在前述风险识别的基础上，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，危险单元为7.1.2章节确定的厂区内重点风险源：压力卧罐区、1#常压罐区、2#常压罐区、碳九一期装置区、碳九二期装置区、加氢树脂A单元、加氢树脂B单元、制氢单元，危险物质选择毒性大和存在量大的物料，具体情况如下表所示。

表 7.3-1 本项目事故情景设定一览表

环境风险类型	危险单元	风险源	危险物质	影响途径	事故编号
泄漏	压力卧罐区	储罐	未聚碳五	储罐发生破损，物料泄漏后挥发外排至大气	A1-1
				泄漏物料可被收集在围堰内，没有地下水和地表水途径污染	A1-2
	1#常压罐区	储罐	裂解碳九碳十、聚合溶剂、塔釜残液、轻芳烃碳九、重芳烃碳九	储罐发生破损，物料泄漏后挥发外排至大气	A2-1
				泄漏物料可被收集在围堰内，没有地下水和地表水途径污染	A2-2
	2#常压罐区	储罐	苯乙烯、加氢溶剂、甲醇	储罐发生破损，物料泄漏后挥发外排至大气	A3-1
				泄漏物料可被收集在围堰内，没有地下水和地表水途径污染	A3-2
	碳九一期装置区	分离塔等生产设备，管道阀门等连接处	加氢溶剂、聚合溶剂、苯乙烯、未聚碳五、导热油	装置发生破损，物料泄漏后挥发外排至大气	A4-1
				泄漏物料可被收集在事故水池内，没有地下水和地表水途径污染	A4-2
	碳九二期装置区	分离塔等生产设备，管道阀门等连接处	加氢溶剂、聚合溶剂、未聚碳五、裂解碳九碳十、轻芳烃碳九、重芳烃碳九、导热油	装置发生破损，物料泄漏后挥发外排至大气	A5-1
				泄漏物料可被收集在事故水池内，没有地下水和地表水途径污染	A5-2
	加氢树脂 A 单元	分离塔等生产设备，管道阀门等连接处	加氢溶剂、导热油	装置发生破损，物料泄漏后挥发外排至大气	A6-1
				泄漏物料可被收集在事故水池内，没有地下水和地表水途径污染	A6-2



	加氢树脂 B 单元	分离塔等生产设备,管道阀门等连接处	聚合溶剂、未聚碳五、加氢溶剂、导热油	装置发生破损,物料泄漏后挥发外排至大气	A7-1
				泄漏物料可被收集在事故水池内,没有地下水和地表水途径污染	A7-2
	制氢单元	吸附塔等生产设备,管道阀门等连接处	甲醇	装置发生破损,物料泄漏后挥发外排至大气	A8-1
				泄漏物料可被收集在事故水池内,没有地下水和地表水途径污染	A8-2
	造粒机厂房	缓冲罐等生产设备,管道阀门等连接处	导热油	装置发生破损,物料泄漏后挥发外排至大气	A9-1
				泄漏物料可被收集在事故水池内,没有地下水和地表水途径污染	A9-2
	导热油炉	炉膛,管道阀门等连接处	导热油	油炉发生破损,物料泄漏后挥发外排至大气	A10-1
				泄漏物料可被收集在事故水池内,没有地下水和地表水途径污染	A10-2
	装车栈台	鹤管	未聚碳五、轻芳烃碳九、重芳烃碳九	鹤管发生破损,物料泄漏后挥发外排至大气	A11-1
				泄漏物料可经边沟被收集在事故水池内,没有地下水和地表水途径污染	A11-2
	卸车栈台	鹤管	裂解碳九碳十、聚合溶剂、苯乙烯、加氢溶剂、甲醇	鹤管发生破损,物料泄漏后挥发外排至大气	A12-1
				泄漏物料可经边沟被收集在事故水池内,没有地下水和地表水途径污染	A12-2
火灾爆炸次生/伴生事故 [1]	压力卧罐区	储罐	未聚碳五、CO	物料遇明火受热挥发、燃烧,引起大气污染	B1-1
				消防废水进入雨水管网,可能经雨水排口流出厂区,进入荒地河	B1-2
	1#常压罐区	储罐	裂解碳九碳十、	罐区因爆炸引起地面防渗层失效,物料进入潜水含水层中,引起地下水污染	C1-1
				物料遇明火受热挥发、燃烧,引起大气污染	B2-1

		聚合溶剂、塔釜残液、轻芳烃碳九、重芳烃碳九、CO	消防废水进入雨水管网，可能经雨水排口流出厂区，进入荒地河	B2-2
			罐区因爆炸引起地面防渗层失效，物料进入潜水含水层中，引起地下水污染	C2-1
2#常压罐区	储罐	苯乙烯、加氢溶剂、甲醇	物料遇明火受热挥发、燃烧，引起大气污染	B3-1
			消防废水进入雨水管网，可能经雨水排口流出厂区，进入荒地河	B3-2
			罐区因爆炸引起地面防渗层失效，物料进入潜水含水层中，引起地下水污染	C3-1
碳九一期装置区	分离塔等生产设备，管道阀门等连接处	加氢溶剂、聚合溶剂、苯乙烯、未聚碳五、导热油、CO	物料遇明火受热挥发、燃烧，引起大气污染	B4-1
			消防废水进入雨水管网，可能经雨水排口流出厂区，进入荒地河	B4-2
			装置区因爆炸引起地面防渗层失效，物料进入潜水含水层中，引起地下水污染	C4-1
碳九二期装置区	分离塔等生产设备，管道阀门等连接处	加氢溶剂、聚合溶剂、未聚碳五、裂解碳九碳十、轻芳烃碳九、重芳烃碳九、导热油、CO	物料遇明火受热挥发、燃烧，引起大气污染	B5-1
			消防废水进入雨水管网，可能经雨水排口流出厂区，进入荒地河	B5-2
			装置区因爆炸引起地面防渗层失效，物料进入潜水含水层中，引起地下水污染	C5-1
加氢树脂A单元	分离塔等生产设备，管道阀门等连接处	加氢溶剂、导热油、CO	物料遇明火受热挥发、燃烧，引起大气污染	B6-1
			消防废水进入雨水管网，可能经雨水排口流出厂区，进入荒地河	B6-2
			装置区因爆炸引起地面防渗层失效，物料进入潜水含水层中，引起地下水污染	C6-1
加氢树脂B单元	分离塔等生产设备，管道阀门等连接处	聚合溶剂、未聚碳五、加氢溶剂、导热油、CO	物料遇明火受热挥发、燃烧，引起大气污染	B7-1
			消防废水进入雨水管网，可能经雨水排口流出厂区，进入荒地河	B7-2
			装置区因爆炸引起地面防渗层失效，物料进入潜水含水层中，引起地下水污染	C7-1
制氢单元	吸附塔等生	甲醇	物料遇明火受热挥发、燃烧，引起大气污染	B8-1

		产设备,管道 阀门等连接 处		消防废水进入雨水管网,可能经雨水排口流出厂区,进入荒地河	B8-2
				装置区因爆炸引起地面防渗层失效,物料进入潜水含水层中,引起地下水污染	C8-1
造粒机厂房		缓冲罐等生 产设备,管道 阀门等连接 处	导热油、CO	物料遇明火受热挥发、燃烧,引起大气污染	B9-1
				消防废水进入雨水管网,可能经雨水排口流出厂区,进入荒地河	B9-2
导热油炉		炉膛,管道阀 门等连接处	导热油、CO	物料遇明火受热挥发、燃烧,引起大气污染	B10-1
				消防废水进入雨水管网,可能经雨水排口流出厂区,进入荒地河	B10-2
				油炉因爆炸引起地面防渗层失效,物料进入潜水含水层中,引起地下水污染	C10-1
装车栈台	鹤管	未聚碳五、轻芳 烃碳九、重芳烃 碳九、CO		物料遇明火受热挥发、燃烧,引起大气污染	B11-1
				消防废水进入雨水管网,可能经雨水排口流出厂区,进入荒地河	B11-2
				栈台因爆炸引起地面防渗层失效,物料进入潜水含水层中,引起地下水污染	C11-1
卸车栈台	鹤管	裂解碳九碳十、 聚合溶剂、苯乙 烯、加氢溶剂、 甲醇、CO		物料遇明火受热挥发、燃烧,引起大气污染	B12-1
				消防废水进入雨水管网,可能经雨水排口流出厂区,进入荒地河	B12-2
				栈台因爆炸引起地面防渗层失效,物料进入潜水含水层中,引起地下水污染	C12-1

[1]本项目涉及的油品中基本不含硫,故不再考虑油品火灾次生污染物SO<sub>2</sub>的产生。

## 7.3.2 最大可信事故设定

经调查，各物质的大气毒性终点浓度值详见下表。

表 7.3-2 各风险物质的大气毒性终点浓度值

序号	物质名称		CAS 号	1 级大气毒性终点浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	2 级大气毒性终点浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
1	CO		630-08-0	380	95
2	未聚碳五	1,3-丁二烯	106-99-0	49000	12000
3	裂解碳九碳十、塔釜残液、未聚碳五、轻芳烃碳九、重芳烃碳九、导热油	油类物质(石油气)	68476-85-7	720000	410000
4	聚合溶剂	乙苯	100-41-4	7800	4800
5	轻芳烃碳九	萘	91-20-3	2600	430
6	加氢溶剂	环己烷	110-82-7	34000	5700
7		正庚烷	142-82-5	20000	3320
8	苯乙烯		100-42-5	4700	550
9	甲醇		67-56-1	9400	2700

本项目风险评价的最大可信事故设定详见下表。

表 7.3-3 大气环境最大可信事故设定

危险单元	位置	风险类型	危险因子	危害	事故选取原因	事故编号
1#常压罐区	储罐	泄漏	萘	泄漏挥发污染大气环境	毒性较大	A2-1
		火灾爆炸	CO	裂解碳九碳十的火灾次生衍生物污染大气环境	毒性较大	B2-1
2#常压罐区	储罐	泄漏	苯乙烯	泄漏挥发污染大气环境	毒性较大	A3-1

表 7.3-4 地表水环境最大可信事故设定

危险单元	位置	风险类型	危险因子	危害	事故选取原因	事故编号
碳九一期装置区	分离塔等生产设备，管道阀门等连接处	火灾爆炸	导热油	消防废水可能经雨水排口流出厂区，污染地表水环境	进入地表水环境的消防废水量较大	B4-2

表 7.3-5 地下水环境最大可信事故设定

危险单元	位置	风险类型	危险因子	危害	事故选取原因	事故编号
2#常压罐区	储罐	火灾爆炸	苯乙烯	罐区因爆炸引起地面防渗层失效，物料进入潜水含水层中，引起地下水污染	毒性较大且有评价标准	C3-1

### 7.3.3 源项分析

本次评价针对筛选出的最大可信事故进行源项分析，事故源强计算方法按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)的附录F提供的公示进行计算。与本项目有关的具体计算公式如下：

#### ① 泄漏液体蒸发计算

泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发之和。本项目主要涉及质量蒸发。

质量蒸发：当热量蒸发结束后，转由液池表面气流运动使液体蒸发，称之为质量蒸发。其蒸发速率按下式计算：

$$Q_3 = \alpha p \frac{M}{RT_0} \frac{(p - p_{sat})}{p} \frac{u}{r} \frac{1}{\alpha + n}$$

式中： $Q_3$ ——质量蒸发速率，kg/s；

$p$ ——液体表面蒸气压，Pa；

$R$ ——气体常数，J/(mol·K)；

$T_0$ ——环境温度，K；

$M$ ——物质的摩尔质量，kg/mol；

$u$ ——风速，m/s；

$r$ ——液池半径，m；

$\alpha, n$ ——大气稳定度系数。

I. 最不利气象条件下，1#常压罐区储罐内苯泄漏液池蒸发速率计算参数取值如下：

液体表面蒸气压 $p$ Pa	气体常数 $R$ J/(mol·K)	环境温度 $T_0$ K	物质的摩尔质量 $M$ kg/mol	风速 $u$ m/s	液池半径 $r$ m	$\alpha$	$n$
25	8.314	293	0.128	1.5	17	0.005285	0.3

最常见气象条件下,1#常压罐区储罐内苯泄漏液池蒸发速率计算参数取值如下:

液体表面蒸气压 p Pa	气体常数 R J/(mol·K)	环境温度 T <sub>0</sub> K	物质的摩尔质量 M kg/mol	风速 u m/s	液池半径 r m	$\alpha$	n
58.4	8.314	304.8	0.128	1.6	17	0.005285	0.3

II. 最不利气象条件下,2#常压罐区储罐内苯乙烯泄漏液池蒸发速率计算参数取值如下:

液体表面蒸气压 p Pa	气体常数 R J/(mol·K)	环境温度 T <sub>0</sub> K	物质的摩尔质量 M kg/mol	风速 u m/s	液池半径 r m	$\alpha$	n
599.4	8.314	293	0.104	1.5	24	0.005285	0.3

最常见气象条件下,2#常压罐区储罐内苯乙烯泄漏液池蒸发速率计算参数取值如下:

液体表面蒸气压 p Pa	气体常数 R J/(mol·K)	环境温度 T <sub>0</sub> K	物质的摩尔质量 M kg/mol	风速 u m/s	液池半径 r m	$\alpha$	n
1218.8	8.314	304.8	0.104	1.6	24	0.005285	0.3

## ②火灾事故源强计算

### I. 燃烧速度计算:

当液体沸点高于环境温度时:

$$m_f = \frac{0.0017H_c}{C_p(T_b - T_a) + H_v}$$

式中:  $m_f$ ——液体单位表面积燃烧速度, kg/(m<sup>2</sup>·s);

$H_c$ ——液体燃烧热; J/kg;

$C_p$ ——液体的比定压热容; J/(kg·K);

$T_b$ ——液体的沸点, K;

$T_a$ ——环境温度, K;

$H_v$ ——液体在常压沸点下的蒸发热(气化热), J/kg。

裂解碳九碳十的燃烧速度参数可参照原油的数据取值,如下表所示:

$H_c$ 燃烧热 J/kg	$C_p$ 比定压热容 J/(kg·K)	$T_b$ 沸点 K	$T_a$ 环境温度 K	$H_v$ 气化热 J/kg
4.3E+07	2220	423	293	3.3E+05

由此计算得裂解碳九碳十的燃烧速度为  $0.07 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ 。

II. 火焰高度计算:

$$h = 84r \left( \frac{\frac{dm}{dt}}{\rho_a \sqrt{2gr}} \right)^{0.6}$$

式中:  $h$ ——火焰高度,  $\text{m}$ ;

$\rho_a$ ——空气密度,  $\text{kg}/\text{m}^3$ , 取  $1.29 \text{ kg}/\text{m}^3$ ;

$r$ ——池火半径,  $\text{m}$ ;

$g$ ——重力加速度,  $9.81 \text{ m}/\text{s}^2$ ;

$\frac{dm}{dt}$  ——液体单位表面积燃烧速度,  $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ 。

考虑储罐在爆炸情况下, 罐顶被炸飞, 则储罐着火面积为储罐截面积, 则池火半径为储罐半径, 即  $r=9.5 \text{ m}$ 。由此计算得裂解碳九碳十燃烧时的火焰高度为  $29 \text{ m}$ 。

III. CO 产生量按下式计算:

$$G_{\text{一氧化碳}} = 2330qCQ$$

式中:  $G_{\text{一氧化碳}}$ ——一氧化碳的产生量,  $\text{kg}/\text{s}$ ;

$C$ ——物质中碳的含量, 取  $85\%$ ;

$q$ ——化学不完全燃烧值, 取  $1.5\%-6.0\%$ 。

$Q$ ——参与燃烧的物质质量,  $\text{t}/\text{s}$ 。

1#常压罐区裂解碳九碳十储罐发生火灾时池火面积为储罐截面积, 即  $283.4 \text{ m}^2$ , 燃烧速度为  $0.07 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ , 则  $Q$  为  $19.838 \text{ kg}/\text{s}$ , 即  $0.02 \text{ t}/\text{s}$ ,  $q$  取  $6\%$ , 则一氧化碳产生量为  $2.38 \text{ kg}/\text{s}$ 。

本项目最大可信事故源强核算结果如下表所示:

表 7.3-3 本项目源强一览表

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率	释放或泄漏时间	最大释放或泄漏量	泄漏液体蒸发量	其他事故源参数
A2-1	储罐破损，物料全部泄漏	1#常压罐区	萘	泄漏后挥发，引起大气污染	/	/	单个储罐最大泄漏量为10.8t	1.87E-03kg/s (风速： 1.5m/s，稳定度：F)	理查德森数 $Ri = 4.875559E-03$ , $Ri < 1/6$ ，为轻质气体。扩散计算建议采用 AFTOX 模式。
								4.41E-03kg/s (风速： 1.6m/s，稳定度：F)	理查德森数 $Ri = 8.150968E-03$ , $Ri < 1/6$ ，为轻质气体。扩散计算建议采用 AFTOX 模式。
B2-1	在爆炸情况下，罐顶被炸飞，储罐内液体起火	1#常压罐区	CO	裂解碳九碳十的火灾次生衍生物污染大气环境	/	/	/	2.38kg/s	烟团初始密度未大于空气密度，不计算理查德森数。轻质气体，扩散计算建议采用 AFTOX 模式。



A3-1	储罐破损，物料全部泄漏	2#常压罐区	苯乙烯	泄漏后挥发，引起大气污染	/	/	单个储罐最大泄漏量为 380t	7.28E-02kg/s (风速： 1.5m/s，稳定度：F)	理查德森数 Ri = 3.776511E-02, Ri < 1/6，为轻质气体。扩散计算建议采用 AFTOX 模式。
								0.15 kg/s (风速：1.6m/s，稳定度：F)	理查德森数 Ri = 5.721528E-02, Ri < 1/6，为轻质气体。扩散计算建议采用 AFTOX 模式。
C3-1	罐区因爆炸引起地面防渗层失效	2#常压罐区	苯乙烯	苯乙烯进入潜水含水层中，引起地下水污染	苯乙烯在单个储罐里最大的存在量为 380t，其中 95%经收集到达事故水池，剩余 5%进入含水层中。进入含水层的苯乙烯质量为 19t				解析法
B4-2	装置破损，物料全部泄漏后遇明火发生火灾事故，产生消防废水	碳九一期装置区	导热油	消防废水及泄漏物料收集至事故水池	/	/	/	/	事故水量为 1708.8m <sup>3</sup>

## 7.4 风险预测与评价

### 7.4.1 有毒有害物质大气中扩散

#### (1) 模型筛选

根据前述情景设定及源项分析结论，本次风险评价模型选取结果如下表

7.4-1 所示：

表 7.4-1 大气扩散模型筛选结果

序号	危险单元	危险物质	环境风速及大气稳定度	理查德森数	泄漏液体蒸发量	模型筛选结果
A2-1	1#常压罐区	萘	风速： 1.5m/s，稳定度：F	理查德森数 $Ri = 4.875559E-03, Ri < 1/6$ ，为轻质气体	1.87E-03kg/s	AFTOX 模式
			风速： 1.6m/s，稳定度：F	理查德森数 $Ri = 8.150968E-03, Ri < 1/6$ ，为轻质气体	4.41E-03kg/s	
B2-1	1#常压罐区	CO	风速： 1.5m/s，稳定度：F	烟团初始密度未大于空气密度，不计算理查德森数。	2.38kg/s	AFTOX 模式
			风速： 1.6m/s，稳定度：F			
A3-1	2#常压罐区	苯乙烯	风速： 1.5m/s，稳定度：F	理查德森数 $Ri = 3.776511E-02, Ri < 1/6$ ，为轻质气体	7.28E-02kg/s	AFTOX 模式
			风速： 1.6m/s，稳定度：F	理查德森数 $Ri = 5.721528E-02, Ri < 1/6$ ，为轻质气体	0.15 kg/s	

#### (2) 预测范围及计算点

本次预测范围为预测物质浓度达到评价标准时的最大影响范围，本次评价选取 5km。

计算点包括特殊计算点和一般计算点。特殊计算点选取距本项目最近的环境敏感目标（工农村中心居住区）；一般计算点选取 10m 间距开展预测。

#### (3) 参数选取

本次预测模型参数选取情况如下表所示。

表 7.4-2 A2-1 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数
		A2-1
基本情况	事故源经度/(°)	117.478684E
	事故源纬度/(°)	38.810194W
	事故源类型	泄漏

气象参数	气象条件类型	最不利气象	最常见气象 <sup>注1</sup>
	风速 (m/s)	1.5	1.6
	环境温度 (°C)	20	31.8
	相对湿度%	50	53
	稳定度	F	F
其他参数	地表粗糙度 (m)	1.0	1.0
	是否考虑地形	是	是
	地形数据精度	90m	90m

注 1: 常规气象数据来源于天津市塘沽气象站 2019 年全年气象观测资料统计分析。

表 7.4-3 B2-1 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数	
		B2-1	
基本情况	事故源经度/(°)	117.479070E	
	事故源纬度/(°)	38.810060W	
	事故源类型	火灾爆炸	
气象参数	气象条件类型	最不利气象	最常见气象 <sup>注1</sup>
	风速 (m/s)	1.5	1.6
	环境温度 (°C)	20	31.8
	相对湿度%	50	53
	稳定度	F	F
其他参数	地表粗糙度 (m)	1.0	1.0
	是否考虑地形	是	是
	地形数据精度	90m	90m

注 1: 常规气象数据来源于天津市塘沽气象站 2019 年全年气象观测资料统计分析。

表 7.4-4 A3-1 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数	
		A3-1	
基本情况	事故源经度/(°)	117.478191E	
	事故源纬度/(°)	38.809960W	
	事故源类型	泄漏	
气象参数	气象条件类型	最不利气象	最常见气象 <sup>注1</sup>
	风速 (m/s)	1.5	1.6
	环境温度 (°C)	20	31.8
	相对湿度%	50	53
	稳定度	F	F
其他参数	地表粗糙度 (m)	1.0	1.0
	是否考虑地形	是	是
	地形数据精度	90m	90m

注 1: 常规气象数据来源于天津市塘沽气象站 2019 年全年气象观测资料统计分析。

#### (4) 预测结论:

##### ① A2-1 预测结果

采用 AFTOX 模式进行预测, 由预测结果可知, 当 1#常压罐区含有萘的储罐发生泄漏时, 最不利气象下的预测最大浓度为  $17\text{mg}/\text{m}^3$ , 预测浓度不会达到 1 级大气毒性终点浓度 ( $2600\text{mg}/\text{m}^3$ ) 和 2 级大气毒性终点浓度 ( $430\text{mg}/\text{m}^3$ )。最常见气象下的预测最大浓度为  $41.1\text{mg}/\text{m}^3$ , 预测浓度不会达到 1 级大气毒性终点浓

度（2600mg/m<sup>3</sup>）和2级大气毒性终点浓度（430mg/m<sup>3</sup>）。

本项目关心点工农村中心居住区处萘浓度随时间变化情况如下表所示。从预测结果可知，当1#常压罐区含有萘的储罐发生泄漏时，最不利气象下的预测最大浓度为0.07 mg/m<sup>3</sup>和最常见气象下的预测最大浓度为0.154 mg/m<sup>3</sup>，均不会达到萘的1级大气毒性终点浓度（2600mg/m<sup>3</sup>）和2级大气毒性终点浓度（430mg/m<sup>3</sup>），表明此事故发生时不会对环保目标处的人体造成伤害。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），关心点概率计算公式为：

关心点概率（%）=大气伤害概率×关心点处气象条件的频率×事故发生概率

其中“大气伤害概率”的估算参见附录I。大气伤害概率P<sub>E</sub>与Y值相关，由于萘不在表I.2中，根据表I.2中各物质的大气毒性终点浓度，萘与溴甲烷的大气毒性终点浓度值相近，故萘参照溴甲烷的参数（A<sub>t</sub>为-7.3，B<sub>t</sub>为1，n为1.1）计算Y值。根据公式（I.3），最不利气象条件下，关心点处最大接触浓度C为0.07mg/m<sup>3</sup>，接触时间为t<sub>e</sub>为7min，则Y值为-8.28，根据公式（I.2）计算得出大气伤害概率P<sub>E</sub>为0。最常见气象条件下，关心点处最大接触浓度C为0.154mg/m<sup>3</sup>，接触时间为t<sub>e</sub>为8min，则Y值为-7.28，根据公式（I.2）计算得出大气伤害概率P<sub>E</sub>为0。因此当1#常压罐区含有萘的储罐发生泄漏时，关心点概率分析为0。

表 7.4-5 A2-1 情景关心点萘的浓度随时间变化情况一览表 单位 mg/m<sup>3</sup>

关心点	气象条件	最大浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	最大浓度 出现时间	21min	23min	29min	30min	31min
工农村 中心居 住区	最不利气象	0.07	23min	0.067	0.07	0.07	0.07	0.0686
	最常见气象	0.154	21min	0.154	0.154	0.154	0.152	0.14

表 7.4-6 A2-1 事故源项及事故后果最不利气象条件下基本信息表

风险事故情景分析					
代表性风险 事故情形描 述	1#常压罐区含有萘的储罐发生泄漏引起大气污染				
环境风险类 型	泄漏				
泄漏设备类 型	储罐	操作温度 /°C	常温	操作压力 /MPa	常压
泄漏危险物 质	萘	最大存在量 /kg	10800	泄漏孔径 /mm	储罐全破裂

泄漏速率 (kg/s)	/	泄漏时间 /min	/	泄漏量/kg	10800
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/(kg/s)	1.87E-03	泄漏频率	5.00×10 <sup>-6</sup> /a
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	萘	指标	浓度值 (mg/m <sup>3</sup> )	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	2600	---	---
		大气毒性终点浓度-2	430	---	---
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
工农村中心居住区	0	0	0.07		

表 7.4-7 A2-1 事故源项及事故后果最常见气象条件下基本信息表

风险事故情景分析					
代表性风险事故情形描述	1#常压罐区含有萘的储罐发生泄漏引起大气污染				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	储罐	操作温度/°C	常温	操作压力/MPa	常压
泄漏危险物质	萘	最大存在量/kg	10800	泄漏孔径/mm	储罐全破裂
泄漏速率(kg/s)	/	泄漏时间/min	/	泄漏量/kg	10800
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/(kg/s)	4.41E-03	泄漏频率	5.00×10 <sup>-6</sup> /a
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	萘	指标	浓度值 (mg/m <sup>3</sup> )	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	2600	---	---
		大气毒性终点浓度-2	430	---	---
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度 (mg/m <sup>3</sup> )

	工农村中心 居住区	0	0	0.154
--	--------------	---	---	-------

### ②B2-1 预测结果

采用 AFTOX 模式进行预测，由预测结果可知，当 1#常压罐区含有裂解碳九碳十的储罐发生火灾爆炸产生次生污染物 CO 时，最不利气象下的预测最大浓度为  $224\text{mg}/\text{m}^3$ ，预测浓度达到 2 级大气毒性终点浓度 ( $95\text{mg}/\text{m}^3$ ) 的下风向最远距离为 1400m，达不到 1 级大气毒性终点浓度 ( $380\text{mg}/\text{m}^3$ )，不同距离处 CO 的浓度分布情况如下图所示。



图 7.4-1 B2-1 事故 CO 最不利气象下浓度分布图

最常见气象下的预测最大浓度为  $210\text{mg}/\text{m}^3$ ，预测浓度达到 2 级大气毒性终点浓度 ( $95\text{mg}/\text{m}^3$ ) 的下风向最远距离为 1340m，达不到 1 级大气毒性终点浓度 ( $380\text{mg}/\text{m}^3$ )，不同距离处 CO 的浓度分布情况如下图所示。



图 7.4-2 B2-1 事故 CO 最常见气象下浓度分布图

本项目关心点工农村中心居住区处 CO 浓度随时间变化情况如下表所示。从预测结果可知，当 1#常压罐区含有裂解碳九碳十的储罐发生火灾爆炸产生次生污染物 CO 时，最不利气象下的预测最大浓度为  $76.8\text{mg}/\text{m}^3$  和最常见气象下的预测最大浓度为  $72\text{mg}/\text{m}^3$ ，均不会达到 CO 的 1 级大气毒性终点浓度 ( $95\text{mg}/\text{m}^3$ ) 和 2 级大气毒性终点浓度 ( $380\text{mg}/\text{m}^3$ )，表明此事故发生时不会对环保目标处的人体造成伤害。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，关心点概率计算公式为：

关心点概率 (%) = 大气伤害概率 × 关心点处气象条件的频率 × 事故发生概率

其中“大气伤害概率”的估算参见附录 I。大气伤害概率  $P_E$  与 Y 值相关，根据表 I.2 中 CO 的参数 ( $A_i$  为 -7.4,  $B_i$  为 1, n 为 1) 计算 Y 值。根据公式 (I.3)，最不利气象条件下，关心点处最大接触浓度 C 为  $76.8\text{mg}/\text{m}^3$ ，接触时间为  $t_c$  为 6min，则 Y 值为 -1.27，根据公式 (I.2) 计算得出大气伤害概率  $P_E$  为 0。最常见气象条件下，关心点处最大接触浓度 C 为  $72\text{mg}/\text{m}^3$ ，接触时间为  $t_c$  为 6min，则 Y 值为 -1.33，根据公式 (I.2) 计算得出大气伤害概率  $P_E$  为 0。因此当 1#常压罐区含有裂解碳九碳十的储罐发生火灾爆炸产生次生污染物 CO 时，关心点概率分析为 0。

表 7.4-8 B2-1 情景关心点 CO 的浓度随时间变化情况一览表 单位  $\text{mg}/\text{m}^3$

关心点	气象条件	最大浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	最大浓度 出现时间	22min	23min	28min	29min	30min
工农村 中心居 住区	最不利气象	76.8	23min	76.4	76.8	76.8	76.8	76.7
	最常见气象	72.0	22min	72.0	72.0	72.0	71.9	71

表 7.4-9 B2-1 事故源项及事故后果最不利气象条件下基本信息表

风险事故情景分析					
代表性风险 事故情形描 述	1#常压罐区含有裂解碳九碳十的储罐发生火灾爆炸产生次生污染物 CO				
环境风险类 型	火灾爆炸				
设备类型	储罐	操作温度 /°C	50	操作压力 /MPa	常压
危险物质	裂解碳 九碳十	最大存在量 /kg	2570.4	池火孔径/m	9.5
燃烧速度 kg/(m <sup>2</sup> ·s)	0.07	火灾时间 /min	/	参与燃烧的 量 (t/s)	0.02
火焰高度/m	29	CO 产生速 率 (kg/s)	2.38	火灾频率	5.00×10 <sup>-6</sup> /a
事故后果预测					
大气	危险物 质	大气环境影响			
	CO	指标	浓度值 (mg/m <sup>3</sup> )	最远影响距 离/m	到达时间/min
		大气毒性终 点浓度-1	380	---	---
		大气毒性终 点浓度-2	95	1400	20
		敏感目标名 称	超标时间/min	超标持续时 间/min	最大浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
工农村中心 居住区	0	0	76.8		

表 7.4-10 B2-1 事故源项及事故后果最常见气象条件下基本信息表

风险事故情景分析					
代表性风险 事故情形描 述	1#常压罐区含有裂解碳九碳十的储罐发生火灾爆炸产生次生污染物 CO				
环境风险类 型	火灾爆炸				
设备类型	储罐	操作温度 /°C	50	操作压力 /MPa	常压



危险物质	裂解碳九碳十	最大存在量/kg	2570.4	池火孔径/m	9.5
燃烧速度 kg/(m <sup>2</sup> ·s)	0.07	火灾时间/min	/	参与燃烧的量(t/s)	0.02
火焰高度/m	29	CO产生速率(kg/s)	2.38	火灾频率	5.00×10 <sup>-6</sup> /a
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	CO	指标	浓度值(mg/m <sup>3</sup> )	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	380	---	---
		大气毒性终点浓度-2	95	1340	14
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度(mg/m <sup>3</sup> )
工农村中心居住区	0	0	72		

### ③ A3-1 预测结果

采用 AFTOX 模式进行预测,由预测结果可知,当 2#常压罐区含有苯乙烯的储罐发生泄漏时,最不利气象下的预测最大浓度为 490mg/m<sup>3</sup>,预测浓度未达到 2 级大气毒性终点浓度(550mg/m<sup>3</sup>)和 1 级大气毒性终点浓度(4700mg/m<sup>3</sup>)。

最常见气象下的预测最大浓度为 992mg/m<sup>3</sup>,预测浓度达到 2 级大气毒性终点浓度(550mg/m<sup>3</sup>)的下风向最远距离为 50m,达不到 1 级大气毒性终点浓度(4700mg/m<sup>3</sup>),不同距离处苯乙烯的浓度分布情况如下图所示。



图 7.4-3 A3-1 苯乙烯泄漏事故最常见气象浓度分布图

本项目关心点工农村中心居住区处苯乙烯浓度随时间变化情况如下表所示。从预测结果可知，当 2#常压罐区含有苯乙烯的储罐发生泄漏时，最不利气象下的预测最大浓度为 2.67 mg/m<sup>3</sup> 和最常见气象下的预测最大浓度为 5.15mg/m<sup>3</sup>，均不会达到苯乙烯的 1 级大气毒性终点浓度（4700mg/m<sup>3</sup>）和 2 级大气毒性终点浓度（550mg/m<sup>3</sup>），表明此事故发生时不会对环保目标处的人体造成伤害。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），关心点概率计算公式为：

关心点概率（%）=大气伤害概率×关心点处气象条件的频率×事故发生概率

其中“大气伤害概率”的估算参见附录 I。大气伤害概率 P<sub>E</sub> 与 Y 值相关，由于苯乙烯不在表 I.2 中，根据表 I.2 中各物质的大气毒性终点浓度，苯乙烯与溴甲烷的大气毒性终点浓度值相近，故苯乙烯参照溴甲烷的参数（A<sub>t</sub>为-7.3，B<sub>t</sub>为 1，n 为 1.1）计算 Y 值。根据公式（I.3），最不利气象条件下，关心点处最大接触浓度 C 为 2.67mg/m<sup>3</sup>，接触时间为 t<sub>e</sub> 为 5min，则 Y 值为-4.61，根据公式（I.2）计算得出大气伤害概率 P<sub>E</sub> 为 0。最常见气象条件下，关心点处最大接触浓度 C 为 5.15mg/m<sup>3</sup>，接触时间为 t<sub>e</sub> 为 6min，则 Y 值为-3.71，根据公式（I.2）计算得出大气伤害概率 P<sub>E</sub> 为 0。因此当 2#常压罐区含有苯乙烯的储罐发生泄漏时，关心点概率分析为 0。

表 7.4-11 A3-1 情景关心点苯乙烯的浓度随时间变化情况一览表 单位 mg/m<sup>3</sup>

关心点	气象条件	最大浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	最大浓度 出现时间	22min	24min	28min	29min	30min
工农村 中心居 住区	最不利气象	2.67	24min	2.65	2.67	2.67	2.67	2.66
	最常见气象	5.15	22min	5.15	5.15	5.15	5.14	5.05

表 7.4-12 A3-1 事故源项及事故后果不利气象条件下基本信息表

风险事故情景分析					
代表性风险 事故情形描 述	2#常压罐区含有苯乙烯的储罐发生泄漏引起大气污染				
环境风险类 型	泄漏				
泄漏设备类 型	储罐	操作温度 /°C	常温	操作压力 /MPa	常压
泄漏危险物	苯乙烯	最大存在量	380000	泄漏孔径	储罐全破裂

质		/kg		/mm	
泄漏速率 (kg/s)	/	泄漏时间 /min	/	泄漏量/kg	380000
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/(kg/s)	7.28E-02	泄漏频率	5.00×10 <sup>-6</sup> /a
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	苯乙烯	指标	浓度值 (mg/m <sup>3</sup> )	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	4700	---	---
		大气毒性终点浓度-2	550	---	---
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
工农村中心居住区	0	0	2.67		

表 7.4-13 A3-1 事故源项及事故后果最常见气象条件下基本信息表

风险事故情景分析					
代表性风险事故情形描述	2#常压罐区含有苯乙烯的储罐发生泄漏引起大气污染				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	储罐	操作温度 /°C	常温	操作压力 /MPa	常压
泄漏危险物质	苯乙烯	最大存在量 /kg	380000	泄漏孔径 /mm	储罐全破裂
泄漏速率 (kg/s)	/	泄漏时间 /min	/	泄漏量/kg	380000
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/(kg/s)	0.15	泄漏频率	5.00×10 <sup>-6</sup> /a
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	苯乙烯	指标	浓度值 (mg/m <sup>3</sup> )	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	4700	50	1
		大气毒性终点浓度-2	550	---	---
敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时	最大浓度 (mg/m <sup>3</sup> )		

		称		间/min	
		工农村中心 居住区	0	0	5.15

#### 7.4.2 有毒有害物质在地表水环境中的运移扩散

根据最大可信事故 B4-2 的设定，碳九一期装置区内导热油等物料泄漏后遇明火发生火灾会产生消防废水，事故状态下，装置内物料最大泄漏量为导热油，约 20m<sup>3</sup>，本项目消火栓用水量为 135L/s，火灾延续时间按 3h 计，由此计算得出最大用水量为 V<sub>2</sub>=1458m<sup>3</sup>。

若发生事故时处于下雨时期，则事故废水量还需考虑同期的雨水收集量，降雨量计算公式如下：

$V=10qF$ ，其中

q—为暴雨强度 mm；

F—必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，ha；

暴雨强度为 20mm，厂区内汇水面积约 1.154 公顷，计算  $V=10 \times 20 \times 1.154=230.8\text{m}^3$ 。

综上，事故废水总量= $20+1458+230.8\text{m}^3=1708.8\text{m}^3$ 。

根据上述计算可知，装置区事故废水最大产生量约为 1708.8m<sup>3</sup>，厂区内设有一座 1700m<sup>3</sup> 的事故水池，另外装置区内设有 2 个污水池，每个污水池容积为 70m<sup>3</sup>，污水池容积+事故水池容积为 1770m<sup>3</sup>，可满足事故废水的暂存。

由于本项目地表水环境风险为二级评价，本报告采用一维模式对事故情况下地表水环境影响进行预测。

根据上述分析，进入地表水环境的风险事故主要为火灾事故状态下含有导热油的消防废水，下面就此种情况对地表水环境的影响展开分析。

##### I 有毒有害物质进入水环境的方式

本项目地表水风险事故情形下的事故废水流入水体的情形可视为瞬时排放。

##### II 预测模型及参数选取

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），选用一维模型解析法，附录 E 中的公式（E.24-E.25），如下所示。

瞬时排放源河流一维对流扩散方程的浓度分布公式为：

$$C(x,t) = \frac{M}{A\sqrt{4\pi E_x t}} \exp(-kt) \exp\left[-\frac{(x-ut)^2}{4E_x t}\right] \quad (E.24)$$

在  $t$  时刻、距离污染源下游  $x = ut$  处的污染物浓度峰值为：

$$C_{\max}(x) = \frac{M}{A\sqrt{4\pi E_x x/u}} \exp(-kx/u) \quad (E.25)$$

式中： $C(x, t)$ ——在距离排放口  $x$  处， $t$  时刻的污染物浓度， $\text{mg/L}$ ；

$x$  ——离排放口距离， $\text{m}$ ；

$t$  ——排放发生后的扩散历时， $\text{s}$ ；

$M$  ——污染物的瞬时排放总质量， $\text{g}$ ；

$E_x$ ——污染物纵向扩散系数， $\text{m}^2/\text{s}$ ；

$k$ ——污染物综合衰减系数， $1/\text{s}$ ；

$u$ ——断面流速， $\text{m/s}$ 。

经调查，荒地河流量约为  $40\text{m}^3/\text{s}$ ，流速  $u$  为  $0.2\text{m/s}$ 。

火灾事故状态下，装置内导热油泄漏量最大为  $20t$ ，若阀门关闭不及时或操作不当（响应时间约为 5 分钟），导致含有约 10% 导热油的事废水经厂区内雨水总排口进入市政雨水管网，则向雨水管网流入的导热油最多约为  $2t$ ，即进入荒地排污河的导热油瞬时排放量约为  $2t$ 。

根据《室内模拟试验确定河流纵向扩散系数研究》（梁秀娟，肖长来，梁煦枫等；水资源保护，2006），由于本项目荒地河流速与太子河流速数据类似，故本项目污染物纵向扩散系数  $E_x$  可参照太子河的取  $9.19\text{m}^2/\text{s}$ 。根据《浅谈河流污染物综合衰减系数的确定方法》（刘洪燕，代巍；能源与环境科学，2014），本项目污染物综合衰减系数可参考  $\text{COD}_{\text{Cr}}$  计算综合衰减系数的经验公式，即  $k$  为  $0.641/\text{d}$ 。

### III 终点浓度值选取

荒地河水体功能为 V 类水体，根据《地表水环境质量标准》（GB3838-2002），含导热油的消防废水以石油类的标准限值（ $1.0\text{mg/L}$ ）为参考值。

### IV 预测结果

由预测结果可知,含导热油的消防废水发生泄漏时在荒地河中的最远超标距离为16km,最远超标距离到达时间为23.6h,具体结果见下表。

表 7.4-14 地表水环境风险预测结果

危险物质	受纳水体名称	最远超标距离/m		最远超标距离到达时间/h	
导热油	荒地河	16000		23.6	
	敏感目标名称	到达时间/s	超标时间/s	超标持续时间/h	最大浓度/(mg/L)
	荒地河	/	/	23.6	247

### 7.4.3 有毒有害物质在地下水环境中的运移扩散

#### (1) 预测参数

地下水风险事故情形预测参数与“地下水环境影响评价”章节一致,即渗透系数值为0.208m/d,平均水力坡度I取0.0006,有效孔隙度按 $n_e=0.1$ ,纵向弥散度为10m,潜水含水层平均厚度为18.54m。

#### (2) 预测模型

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018),环境风险评价工作等级低于一级评价的,风险预测分析与评价要求参照HJ610执行。本项目地下水环境风险评价工作等级为二级,选择解析法预测地下水环境风险满足导则要求。

本项目地下水风险事故情形下的原料泄漏可概化为瞬时排放源。考虑污染隐患点发生瞬时泄漏,不考虑包气带防污性能带来的吸附作用和时间滞后问题,污染隐患点附近区域地下水位动态稳定,取污染物随污水沿垂直方向直接进入含水层进行预测,风险事故情形下可概化为示踪剂瞬时注入的一维稳定流动二维水动力弥散问题,选用的模型为HJ610-2016中附录D的公式(D.1)。

#### (3) 预测结果

2#常压罐区苯乙烯储罐发生火灾爆炸次生/伴生事故后,泄漏的污染物进入地下水含水层的预测结论与6.5章节的地下水环境影响预测结论一致:在运营期内,污染物的渗漏会对建设项目附近的地下水环境造成一定的影响,并出现了污染超标现象,未超出厂区边界。

由于泄漏的污染物长时间积聚在泄漏点附近,一旦发生地下水污染事故,应立即启动应急预案,查明并切断污染源,开启水质下游监测井抽水工作,控制污

染物继续向下游运移，同时进一步探明地下水污染深度、范围和污染程度，并依据已探明的地下水污染情况和污染场地的岩性特征，合理布置污染物控制井点的深度及间距，并进行井点试抽工作。依据井点抽水设计方案进行施工，抽取被污染的地下水体，并依据各井点出水情况进行调整。将抽取的地下水进行集中收集处理，并送实验室进行化验分析。当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准后，逐步停止井点抽水，并进行土壤修复治理工作。

### 7.5 环境风险管理

根据上述分析，本项目风险单元为压力卧罐区、1#常压罐区、2#常压罐区、碳九一期装置区、碳九二期装置区、加氢树脂A单元、加氢树脂B单元、制氢单元、造粒机厂房、导热油炉、装车栈台、卸车栈台，本项目建成后全厂应急疏散示意图如下所示。



图 7.5-1 全厂应急疏散示意图

### 7.5.1 大气环境风险防范措施

#### 1、本项目依托现有大气环境风险防范措施有效性分析

(1) 厂区内安装有监控及报警系统，视频监控系统覆盖本公司所有危险源。各风险单元处已安装可燃气体探测自动报警、火灾自动报警系统、室内及室外消防水系统、泡沫灭火和水冷却系统。对装置区、罐区、生产车间、树脂仓库安装监控系统，进行 24 小时实时监控报警。中控室每班 2 人，四班两倒，每班 12 小时，实现全天候监控。可燃气体探测系统与 DCS 系统设置接口。

(2) 所有生产装置均由 DCS 系统对整个工段进行监视、控制及操作，设置报警、联锁和紧急停车设施。

(3) 爆炸危险场所的仪表选用本安型或防爆型，模拟量信号、电磁阀、阀门开关选用本安型，电磁流量计选用隔爆型，防爆等级不低于介质的防爆要求。

(4) 各风险单元处已设置消防沙、应急桶、吸油带等应急物资。

综上，厂区内一旦发生泄漏或火灾爆炸事故时，可立即做到应急响应和应急处理，故厂区内现有的大气环境风险防范措施是有效的。

#### 2、本项目建设后需完善的大气环境风险防范措施

本项目新增加的生产设备处设置相应的可燃气体探测自动报警，加强日常管理，对生产设备进行安全检查，杜绝出现跑、冒、滴、漏等事故的发生；对员工进行上岗培训，制定各岗位工艺安全措施和安全操作规程，并要求员工严格执行。

### 7.5.2 水环境风险防范措施

#### 1、企业现有水环境风险防范措施

(1) 厂区已对初期雨水和事故废水建立了防控体系，结合本项目情况，事故废水具体防控措施如下图所示：





图 7.5-2 防止事故水进入外环境的控制、封堵系统图

(2) 厂区三个罐区均设围堰，地面经水泥硬化。围堰可收集最大单个储罐泄漏量和部分消防废水量，设有导排措施，使事故废水能排入事故废水收集池。

(3) 厂区污水总排管和雨水总排管均安装截止阀（常闭状态）。事故废水、初期雨水用泵抽提，经架设明管暂存至事故废水收集池。厂区内现有的事故水池可满足事故废水、初期雨水以及泄漏物料的暂存需求。

(4) 厂区目前已设立废水三级防控体系，一级防控为围堰，二级防控为事故水池，三级防控为厂区排口的雨水截止阀，可有效防止事故废水流出厂区，若阀门关闭不及时，事故废水可能经由厂区内雨水总排口进入市政雨水管网，随后进入荒地河，一旦事故废水流出厂区，则立即通知下游泵站进行应急处理。

(5) 泄漏事故和火灾爆炸事故发生后，可迅速启动公司应急预案，按照预案的要求合理、有序的进行应急救援工作。

经以上分析，本项目建设完成后，可依托厂区现有的事故水控制系统，防止事故废水进入外环境。

## 2、本项目建设后需完善的水环境风险防范措施

(1) 本项目投产前应制定出尽可能完善的各项安全生产规章制度并贯彻执行。如建立健全对设备、应急设施定期保养等维修制度，建立健全各工种安全操作规程。

(2) 对职工要加强职业培训和安全教育，加强对新职工和转岗职工的专业培训、安全教育和考核。培养职工有熟练的操作技能，具备有关物料、设备、设施、工艺参数变动及泄漏等的危险、危害知识，在紧急情况下能采取正确的应急方法。

### 7.5.3 地下水风险防范措施

地下水环境风险防范应重点采取源头控制和分区防渗措施，加强地下水环境的监控、预警，提出事故应急减缓措施。

(1) 针对本项目可能发生的地下水环境风险事故，地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的处理、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

(2) 针对地下水环境风险事故坚持分区管理和控制原则，根据场址所在地的工程地质、水文地质条件和全厂可能发生泄漏的物料性质、排放量，参照相应标准要求有针对性的分区，并分别设计地面防渗层结构，防渗层应设置检漏装置。

(3) 建立地下水水质长期监测系统，包括科学、合理地设置地下水污染监测井，建立完善的监测制度，配备先进的监测仪器和设备等，以便及时发现并及时控制。

(4) 按照国家、地方和相关部门要求，编制企业突发环境事件应急预案，应急预案应包括土壤及地下水环境应急措施内容。

### 7.5.4 突发环境事件应急预案

公司已于2017年1月编制突发环境事件应急预案，并在滨海新区审批局备案，备案号为120116-2017-003-M。根据《关于印发“企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）”的通知》（环发[2015]4号），本项目建设完成后，建设单位应对应急预案中工程内容、生产工艺、应急组织指挥体系、环

境风险单元、环境应急措施、应急资源、环境风险等级等方面进行修编，并且应包括土壤及地下水环境应急措施内容。

综上所述，在采取有效的防范措施、制定相应的应急预案的前提下，可将事故风险的影响减至最小。

## 7.6 小结

综上，本项目涉及危险物质为未聚碳五、裂解碳九碳十、聚合溶剂、塔釜残液、轻芳烃碳九、重芳烃碳九、苯乙烯、加氢溶剂、甲醇、导热油、天然气。

涉及的危险单元包括压力卧罐区、1#常压罐区、2#常压罐区、碳九一期装置区、碳九二期装置区、加氢树脂A单元、加氢树脂B单元、制氢单元、造粒机厂房、导热油炉、装车栈台、卸车栈台。本项目危险因素主要为泄漏和火灾爆炸事故。

本项目所在区域环境敏感目标主要涉及居住区、医疗卫生、文化教育等区域，根据预测分析结果，本项目可能造成环境影响最大事故为当1#常压罐区含有裂解碳九碳十的储罐发生火灾爆炸产生次生污染物CO时，需疏散1400m以内的人群，未涉及环境敏感目标。一旦1#常压罐区含有裂解碳九碳十的储罐发生火灾事故后，建设单位应立即通知附近人群进行疏散，并协助分发防毒面具等有效的防护物资，保障人群能在采取一定防护措施的前提下尽快疏散至上风向，直至大气中一氧化碳浓度达到正常值。

考虑事故触发具有不确定性，厂内环境风险防控体系应纳入滨海新区环境风险防控体系中，一旦事故影响超出厂区应急能力，立即上报至滨海新区生态环境局，启动滨海新区应急预案，实现厂内与滨海新区环境风险防控设施及管理的有效联动，可有效防控环境风险。

本项目环境风险评价等级最终确认为大气环境为一级，地表水环境为二级，地下水为二级。在落实一系列事故防范措施，制定完备的环境风险应急预案和应急组织结构，保证事故防范措施等的前提下，本项目环境风险可防控。

## 8 环保治理措施论证

### 8.1 施工期环境保护措施

本项目在施工期不可避免的会产生吹扫废气、噪声、施工垃圾、施工废水等影响，因此在开发的同时要采取有效的措施减小环境影响。

#### 8.1.1 施工期大气污染防治措施

本项目仅涉及在现有厂区内改造和进驻生产设备，无施工扬尘产生。仅在吹扫过程中涉及吹扫废气。吹扫废气主要是在吹扫过程中设备、管线内残留的物料挥发产生的气体，这部分气体均进入火炬系统进行处理。建设单位已经建立严格的停工检修方案和施工过程突发环境事件应急预案。为减少此部分气体产生量，应严格遵守停工方案，控制好循环降温速度及设备吹扫时机与方法，避免轻质液相部分吹扫不净。

#### 8.1.2 施工噪声防治措施

为减轻施工噪声对环境的影响，根据2003年10月1日实施的天津市人民政府令第6号《天津市环境噪声污染防治管理办法》规定，应做好如下防治噪声污染工作：

(1) 选用低噪声设备和工作方式，加强设备的维护与管理，把噪声污染减少到最低程度。如施工联络方式采用旗帜、无线电通信等方式，严禁使用鸣笛等联络方式；

(2) 增加消声减振的装置，如在某些施工机械上安装消声罩；

(3) 现场的加压泵、电锯、无齿锯、砂轮等，均应在工地相应方位搭设设备房或操作间，不可露天作业；

(4) 施工期间必须加强环境管理以及施工现场环境噪声的长期监测，采取专人监测、专人管理的原则，要及时对施工现场噪声超标的有关因素进行调整，达到施工噪声不扰民的目的；

(5) 现场装卸设备机具时，应轻装慢放，不得随意乱扔发出巨响。施工现场要提倡文明施工，建立健全控制人为噪声的管理制度，尽量减少人为的大声喧哗，增强全体施工人员防噪声扰民的自觉意识；

(6) 合理安排施工作业计划。禁止当日22时至次日6时进行产生噪声污染的施工作业和运输。确需夜间施工作业的，必须提前3日向当地环保局提出申请，经审核批准后，方可施工，并由施工单位公告当地居民。

(7) 建设单位还要做好附近居民的工作，确因经济、技术条件所限，不能通过治理消除环境噪声污染的，必须采取有效措施，使噪声污染减少到最低程度。

#### 8.1.3 施工废水污染防治措施

在整个施工过程中，要倡导文明施工，加强对民工队伍的严格管理，杜绝乱排乱泼，减少对环境的影响。为减轻施工废水的影响，应做好以下防治污染工作：

(1) 施工期间民工产生的生活污水不随意泼洒，厂区施工临时生活区域设置在厂区内，依托厂区内现有卫生间和化粪池。

(2) 根据建设单位提供的施工组织方案，施工期拆卸装置及管线吹扫时产生的废水约为10t，清洗废水、钝化废水约为20t，均作为危废交有资质单位处理。在整个施工过程中，要倡导文明施工，加强对施工队伍的严格管理，节约用水，杜绝随意倾倒废水，将对环境的影响降至最小。

#### 8.1.4 施工固废污染防治措施

天津市人民政府令[2008]第1号《天津市生活废弃物管理规定》第三章建设工程废弃物管理规定：

(1) 建设方应当申请办理建设工程废弃物处置核准手续。施工单位必须严格按照规定办理好建筑垃圾等固体废弃物的排放的手续；

(2) 运输建设工程废弃物应当随车携带建设工程废弃物处置核准证明，按照市容环境行政管理部门批准的时间、路线、数量，将建设工程废弃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弃物。

(3) 及时清运建设工程废弃物，在工程竣工验收前，应将所产生的建设工程废弃物全部清除，防止污染环境。

(4) 运输建设工程废弃物应当使用密闭车辆；建设、施工单位不得将建设工程废弃物交给未经核准从事运送建设工程废弃物的单位和个人运输。

(5) 运输建设工程废弃物的车辆驶出施工场地和消纳场地前，应当冲洗车体，确保净车出场。

(6) 不得将建设工程废弃物混入其他生活废弃物中，不得将危险废弃物混入建设工程废弃物，不得擅自设置接纳建设工程废弃物的场地。

(7) 施工期间产生的各种固体废物采取有效处置措施集中收集、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。

(8) 施工人员集中的生活营地，要设专职的环境卫生管理人员，负责宿营区的生活垃圾统一收集，委托当地市容部门及时清运处理。

(9) 废旧保温材料及更换设备交由有资质的物资回收部门进行统一处理；废污泥、废渣等污染物属于危险废物，拟交由有危废处理资质的单位进行统一处置。

### 8.1.5 施工期环境管理措施

针对装置改造和检修过程的特殊性，建设单位已经制定完善的检修期间环境管理体系及突然环境事件应急体系，并已制定完备的《停工检修作业方案》和施工过程中《装置发生火灾爆炸事故处理程序》、《装置发生严重泄漏的应急预案》、《重大环境污染应急程序》等多个专项应急预案及事故处理处置程序。

## 8.2 运营期环境保护措施

### 8.2.1 废气污染治理措施

根据前述工程分析，本项目各废气治理措施情况如下表所示：

表 8.2-1 本项目废气治理措施汇总表

产污类别	污染源编号		产污环节	主要污染物	收集措施	处理措施	排放方式	
废气	碳九单元	G1	脱轻塔真空泵尾气 G1-1	TRVOC、非甲烷总烃、苯乙烯	装置管路	新建 1 套 RTO 装置	经由 1 根 25m 高排气筒 P1 排放	
			双环戊二烯塔真空泵尾气 G1-2		装置管路			
			脱胶质塔真空泵尾气 G1-3		装置管路			
	聚合工序	G2	聚合溶剂分离塔塔顶不凝气 G2-1	TRVOC、非甲烷总烃	装置管路			
			闪蒸单元不凝气 G2-2		装置管路			
	加氢工序	G3	过滤真空泵尾气 G3-1	TRVOC、非甲烷总烃	装置管路			
			加氢闪蒸不凝气 G3-2		装置管路			
	造粒	G4	造粒单元机头烟气	TRVOC、非甲烷总烃、颗粒物	机头管路+滤筒除尘器前处理			
			G5		造粒机机尾粉尘			颗粒物

产污类别	污染源编号	产污环节	主要污染物	收集措施	处理措施	排放方式	
		包装机粉尘		自动包装机整体引风	器	高DA002、DA007排气筒排放	
	溶剂精制	G6	分离塔真空尾气	TRVOC、非甲烷总烃	装置管路	新建1套RTO装置	经由1根25m高排气筒P1排放
	制氢单元	G7	解析气	H <sub>2</sub> 、CH <sub>4</sub> 、甲醇、VOCs、非甲烷总烃	装置管路		
	导热油炉	G8	燃气废气	烟尘、氮氧化物、二氧化硫、一氧化碳、二氧化碳、烟气黑度	/	低氮燃烧器	分别经由2根15m高排气筒DA003、DA004排放
	储罐区	G9	工作损失废气、呼吸废气 G9-1	TRVOC、非甲烷总烃	氮封+呼吸阀管路连接	新建1套RTO装置	经由1根25m高排气筒P1排放
			工作损失废气、呼吸废气 (V401A/B、V403A/B)	TRVOC、非甲烷总烃	氮封+呼吸阀管路连接		
	装车平台	G10	装车废气	TRVOC、非甲烷总烃	罐车气相平衡	/	/

### (1) RTO 装置

针对本项目工艺废气排放特征，该公司委托大连兆和环境科技股份有限公司对废气治理措施进行设计。

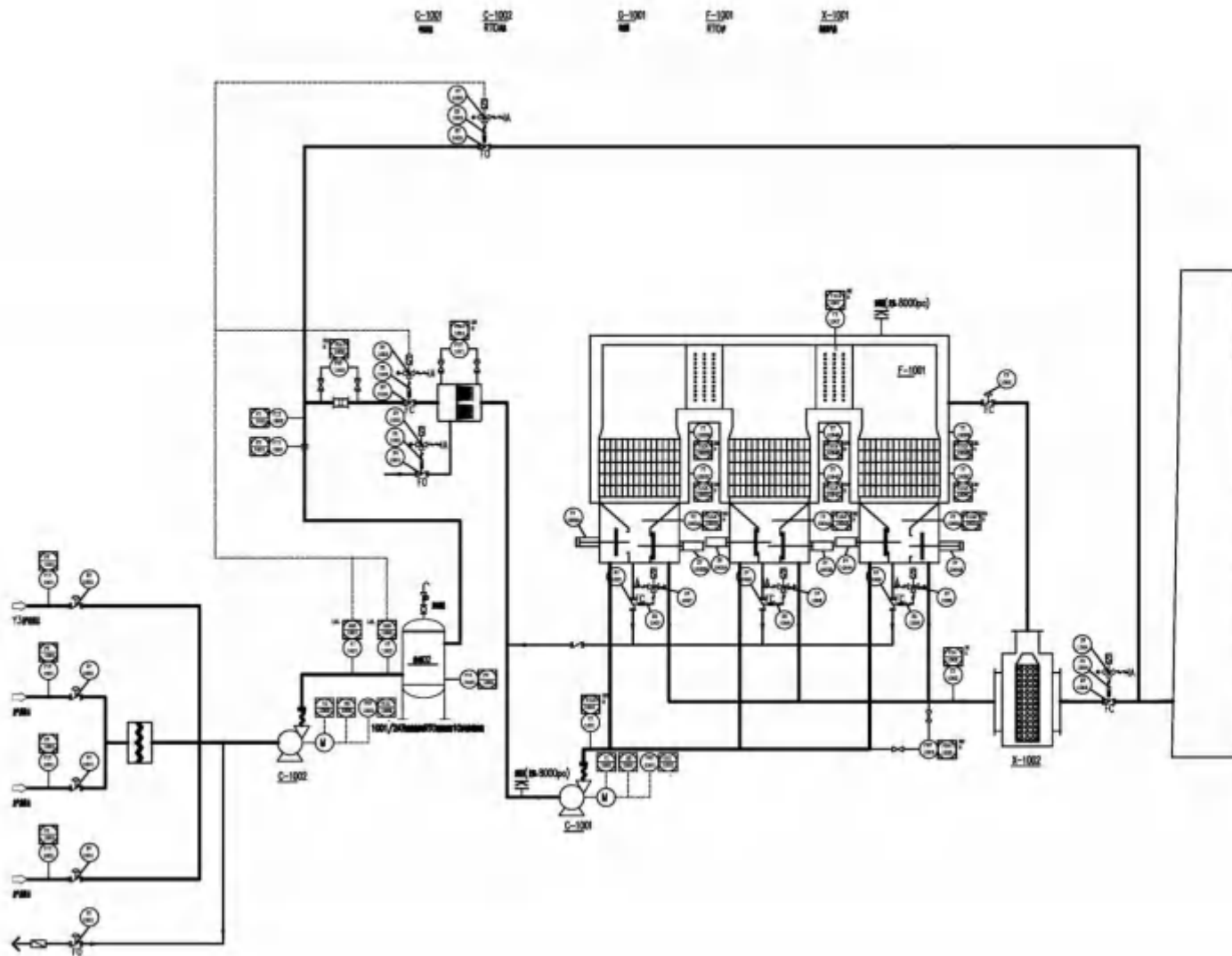
#### ① 工艺废气特征

根据前述工程分析，本项目各股工艺废气特征如下表所示：

表 8.2-2 工艺废气特征

废气污染源	排放特征
碳九单元真空尾气 (G1)、聚合工序废气 (G2)、加氢工序废气 (不含氢) (G3)、溶剂精制单元 (G6)	装置产生废气，气量小，浓度高，连续不稳定排放，组成成分不含氢气；
制氢解析气 (G7)、加氢工序废气 (含氢) (G3)	气量较大、浓度较高，连续稳定排放，组成成分含有氢气
罐区废气 (G9)	气量小、浓度高，间歇排放，不含氢气
造粒机头烟气 (G4)	气量大、浓度小，连续稳定排放，含氧气，不含氢气

② 治理措施工艺流程





### ③ 工艺原理

各废气排放点位废气经收集后汇总，其中造粒废气设置过滤器，去除废气中含有的颗粒物。废气经收集后首先经 LEL 浓度检测仪（二取一）测量废气浓度，确保废气浓度满足安全设计参数后，进入缓冲罐停留些许时间（废气经缓冲罐和管道后到达 RTO 废气引入阀位置的时间不小于 10s），随后经阻火器后进入 RTO。有机废气首先进入一侧 RTO 蓄热室单元中，与高温陶瓷蓄热体进行换热，回收系统能量，提升有机废气温度，以减少设备能耗。预热后的废气进入燃烧室中，进行彻底氧化分解，生成对环境无害的  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$ ，之后高温烟气进入另一侧 RTO 蓄热室单元中，有机废气将自身热量传递给陶瓷蓄热体后达标排放。蓄热体吸收的热量用于下一循环加热有机废气。已经去除有机废气的尾气从 RTO 排出后烟囱，达标排放。

RTO 功能结构核心为蓄热室和氧化室，蓄热室为氧化反应提供温度条件，氧化室为氧化反应提供时间条件。

RTO 主要由上室体、下室体、风阀、电加热系统、风机、热输出装置、超温泄放装置、进气混气箱、排气筒、压缩空气系统、电气控制系统组成。



图 8.2-1 RTO 装置结构图

每个蓄热室依次经过蓄热-放热-吹扫的过程，循环往复，连续工作；蓄热室“放热”后，利用氧化室的洁净气体对该蓄热室进行吹扫，将蓄热床层中未反应的

废气送回主风机入口，待吹扫完成后进入"蓄热"程序。

在下室体通过切换阀的动作，使上室体各个蓄热室轮流处于进气放热、吹扫净化和排气蓄热状态；VOC在高温下，完成氧化反应，生成水和二氧化碳，放出热量，净化效率达到99%以上。

#### ④ 设备清单

表 8.2-3 废气治理措施主要设备一览表

序号	名称	参数	单位	数量
1.	过滤器	风量：16000m <sup>3</sup> /h 材质：碳钢 介质温度：0~40℃ 滤材：G4	台	1
2.	缓冲罐	风量：16000m <sup>3</sup> /h 材质：碳钢	台	1
3.	RTO 本体	规格：RTO-3016 处理风量：16000m <sup>3</sup> /h 净化效率：≥99% 热效率：95% 氧化室温度：820℃以上 外表面温度：≤环境温度+40℃	台	1
4.	电加热及阀组	热功率：500kw	套	1
5.	蓄热陶瓷	规格：蜂窝陶瓷 尺寸： 150*150*300/102*102*302	套	1
6.	硅酸铝内保温	内保温：200~300m厚 192kg/m <sup>3</sup> 陶瓷 纤维棉 温度等级：1260℃	套	1
7.	RTO 上室体	材质：碳钢	套	1
8.	RTO 下室体	材质：碳钢	套	1
9.	外保温	材质：岩棉 保护层：热镀锌板	套	1
10.	钢平台	材质：碳钢 栏杆高度：1.2m 宽度：1.2m	套	1
11.	RTO 风机	风量：16000m <sup>3</sup> /h 静压：5000pa 介质温度：25℃ 风机耐温：300℃ 风机材质：Q235 叶轮材质：Q345 电机品牌：南阳/佳木斯变频防爆 电机 DIIBT4	台	1
12.	中继风机	风量：16000m <sup>3</sup> /h 静压：2000pa 介质温度：25℃ 风机材质：Q235 叶轮材质：Q345 电机品牌：南阳/佳木斯变频防爆	台	1

序号	名称	参数	单位	数量
		电机 DIIBT4		
13.	进气管道	材 质: 碳钢	m2	根据现场布局
14.	吹扫管	材 质: SUS304 外 保 温: 100mm 厚 80kg/m3 岩棉 保 护 层: 0.65mm 厚热镀锌板	m2	20
15.	阻火器		台	1
16.	泄爆片	材 质: sus304 耐 温: 250℃	片	2
17.	热电偶温度传感器	探 测 器: 单支热电偶 测量范围: -40~1200℃ 插入深度: 650mm 电 信 号: 单支, 4~20mA 防护等级: IP56 接口口径: 1"G 外螺纹	支	3
18.	热电偶温度传感器	探 测 器: 双支热电偶 测量范围: -40~1200℃ 插入深度: 650mm 电 信 号: 双支, 4~20mA 防护等级: IP56 接口口径: 1"G 外螺纹	支	1
19.	热电阻温度传感器	探 测 器: 单支热电阻 测量范围: -40~600℃ 插入深度: 400mm 电 信 号: 单支, 4~20mA 防护等级: IP56 接口口径: 1"G 外螺纹	支	9
20.	压力变送器	显 示: 就地 测量范围: -1000~2000/4000pa 电 信 号: 4~20mA 接口口径: ø8 卡套	套	1
21.	压差变送器	显 示: 就地 测量范围: -1000~2000/4000pa 电 信 号: 4~20mA 接口口径: ø8 卡套	套	1
22.	孔板流量计	介 质: 有机废气 (不含酸、碱) 温 度: ≤100℃ 应用在石油化工项目	套	1
23.	浓度检测仪	测量范围: 0~100%LEL 电 信 号: 4~20mA 检测原理: 红外	个	3
24.	电控		套	1
25.	低压配电	塑壳断路器, 电机保护断路器等	套	1
26.	电缆		套	1
27.	桥架		套	1
28.	烟囱	材 质: 碳钢 高 度: 25m	套	1

## (2) 布袋除尘器

本项目造粒机机尾粉尘及其包装工序含尘废气，造粒和包装工序全部为全自动过程，产生的粉尘全部采用全封闭结构，造粒粉尘由引风机将含尘废气引入布袋除尘器处理后，分别依托现有2根16m高排气筒排放。待生产结束后，待粉尘降落，打开生产车间门，将产品通过拖车运出送至仓库。

本项目采用高效干式滤袋，利用多孔的袋装过滤元件的过滤作用进行除尘，当含尘气体通过滤料时，粉尘被阻留在其表面上，干净空气则透过滤料的缝隙排出，空气过滤技术是布袋除尘器的基本原理。布袋除尘器的结构主要是由：上、中、下部、清灰系统和排灰机构等部分组成。布袋除尘器性能的好坏是除了正确的选择布袋的材料外，清灰系统对布袋除尘器起着重要的决定性作用。

袋式除尘器的技术特点是，除尘效率高达99%，除尘器出口的气体含尘浓度的数目在10mg/m<sup>2</sup>之内，对于亚微米粒径的细尘有这较高的分辨率，处理的范围很广泛，对于粉尘的特性不敏感，不受到粉尘和电阻的影响，采结构简单、维护方便。

## (4) 无组织控制措施

本项目装置区无组织控制措施与《挥发性有机物无组织控制标准》（GB37822-2019）、《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB 12/524-2020）及《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）对比情况如下表所示：

表 8.2-5 无组织控制措施符合性分析

/	本项目设置情况	GB37822-2019	DB 12/524-2014	GB31571-2015
储罐区	间戊二烯和未聚碳五采用压力卧式罐	未提及	符合	符合
	大部分物料储罐采用内浮顶储罐；采用机械式鞋形密封；采用气相平衡系统；	符合	符合	符合
	采用气相平衡系统；设固定顶罐废气均引入RTO	符合	符合	符合
物料转移 输送	卸车平台采用气相平衡系统； 采用底部卸料；	符合	未提及	未提及
	装车平台采用浸没式；采用气相平衡系统			
工艺过程	物料输送均采用管道运输，真空系统排气引入RTO；冷凝单元不凝气引入地面RTO	符合	未提及	未提及

综上，本项目无组织控制措施满足相关标准要求。

## 8.2.2 废水污染治理措施

根据前述工程分析，本项目污水主要为脱盐水处理站排浓水及冷却循环系统排水，改造完后总水量削减，污染物排放量削减，各股废水水质能够满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准限值要求，依托现有厂区污水管网经厂区总排口排至下游园区污水处理厂，对污水处理厂的正常运行不会产生影响，其排水去向是合理的。

### 8.2.3 噪声污染治理措施

噪声的一般控制方法包括三种，即从声源上降低噪声、控制噪声传播途径以及噪声接受点防护。从声源上降低噪声，主要通过改进设备结构、改变操作工艺方法、提高加工精度和装配质量等实现，这些都可以收到降低噪声的效果。控制噪声传播途径，最简单的方法就是将依靠噪声在距离上的衰减达到减噪的目的，或利用天然屏障如树林、建筑物等来遮挡噪声的传播。

对于工业噪声的环境控制，主要通过采取从声源上降低噪声和控制噪声传播途径来实施。本项目新增噪声源主要有风机和机泵。首先应选用低噪声设备，其次应采取适当的噪声消减措施，具体应采取如下措施：

①电机都选用低噪声的节能防爆电机。

②对较大的机泵的电机采用消声治理，如隔声罩等，以改善噪声敏感区的的环境。

③对各气（汽）体放空口安装放空消声器。

④空冷器采用风扇叶片可调角的低噪声空冷风机。

综上所述，采取以上措施后，可确保厂界噪声达标，其噪声处置措施可行。

### 8.2.4 固体废物处理处置措施

#### 8.2.4.1 固体废物储存场所

固体废物在厂内的处置措施如下：员工生活垃圾装袋收集，定期由城市管理委员会清运；一般废物交物资回收部门处理；危险废物及时外运至有资质单位处理，无危险废物储存在危险废物暂存间。

本项目产生的危险废物依托厂区现有的危险废物暂存间。目前，现有危险废物暂存间已设置如下污染防治措施及制度：

（1）危废暂存间地面及裙角均已进行耐腐蚀硬化、防渗漏处理，且表面无裂隙，所使用的材料与危险废物相容；

（2）危险废物储存于密闭容器中，并在容器外表设置环境保护图形标志和

警示标志；

(3) 危险废物已经按照危废处置单位要求选择制定容器进行贮存及运输，危废暂存间设置通风、防爆等设施，且库房设置专门人员看管。

(4) 公司制定储运制度，贮存库看管人员和危险废物运输人员在工作中佩带防护用具，并配备医疗急救用品；

(5) 已建立档案制度，对暂存的废物种类、数量、特性、包装容器类别、存放库位、存入日期、运出日期等详细记录在案并长期保存。建立定期巡查、维护制度；

(6) 危险废物室内地面已做硬化和防渗漏处理。一旦出现盛装液态废物的容器发生破裂或渗漏情况，马上修复或更换破损容器，液体危废暂存间内已做防腐防渗处理，内部设有溢流沟和废液收集池（2.5m<sup>3</sup>），废液桶均设有防溢流托盘。出现泄漏事故及时向有关部门通报。

(7) 危险废物转移过程按《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）执行。

综上，该公司危废暂存间已经按照 GB18597-2001《危险废物贮存污染控制标准》（2013年修订）、HJ2025-2012《危险废物收集 贮存 运输技术规范》及相关法律法规要求进行设置。

#### 8.2.4.2 固体废物运输过程

##### (1) 厂内转移

危险废物产生后应及时转移至密闭容器中，并进行记录；危险废物在产生环节收集后应及时转移至厂内临时贮存场所，并填好厂内危险废物转移单。

在采取上述措施后，可有效减少危险废物厂内转运中可能出现的泄漏、遗洒等情况，对环境的影响可接受，不会引起二次污染。

##### (2) 厂外运输

危废在运输过程中，如果管理不当或未采取适当的污染防治和安全防护措施，则会造成污染。因此，本项目危险废物由具备危废运输资质的单位负责运输，并严格按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）和《危险废物转移联单管理办法》执行。危险废物运输由资质单位负责运输，可有效减少危险废物运输对环境的影响。

#### 8.2.4.3 委托利用处置污染防治措施

根据固体废物判别结果可知,本项目产生的固体废物分为危险废物和一般工业固体废物两类。

危险废物,本项目委托具有危险废物处理资质的单位统一处理;一般工业固体废物,交由市容部门就那些统一清运。

综上,本项目固废处置措施是可行的,不会对外界环境造成二次污染。

#### 8.2.5 地下水和土壤污染防治措施

本项目涉及大气沉降影响,根据《环境影响技术评价导则土壤环境》(HJ 964-2018)中相关要求,项目占地范围内应采取绿化措施,以种植具有较强吸附能力的植物为主。

根据《环境影响技术评价导则地下水环境》(HJ 610-2016)的要求,地下水保护措施与对策应符合《中华人民共和国水污染防治法》的相关规定,按照“源头控制,分区防控,污染监控,应急响应”突出饮用水水质安全的原则,结合本次工作中地下水现状调查与预测评价结论,制定本项目的地下水污染防治措施。

##### 8.2.5.1 源头控制措施

严格按照国家相关规范要求,对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施,对于存在的污水收集、排放管道等严格检查,有质量问题的及时更换,管道及阀门采用优质产品,以防止和降低废水的跑、冒、滴、漏,将废水泄漏的环境风险事故降低到最低程度;减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染。禁止在建设场区内任意设置排污水口,对污水管道进行全封闭。

进行质量体系认证,实现“质量、安全、环境”三位一体的全面质量管理目标。设立地下水动态监测小组,负责对地下水环境监测和管理,或者委托专业的机构完成。建立有关规章制度和岗位责任制。制定风险预警方案,设立应急设施减少环境污染影响。

##### 8.2.5.2 分区防控措施

###### (1) 项目污染防治分区方法

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ 610-2016),结合地下水环境影响评价结果,对工程设计或可行性研究报告提出的地下水污染防治方案提出优化调整的建议,给出不同分区的具体防渗技术要求。

一般情况下,应以水平防渗为主,防控措施应满足以下要求:

###### 1) 已颁布污染控制国家标准或防渗技术规范的行业,水平防渗技术要求按

照相应标准或规范执行，如《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）、GB 18598《危险废物填埋场污染控制标准》（GB18597-2001）、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）、《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）等；

2) 未颁布相关标准的行业，根据场地包气带特征及其防污性能，提出防渗技术要求；或根据建设项目场地天然包气带的防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，参照表 8.2-8 提出防渗技术要求。其中天然包气带防污性能分级和污染控制难易程度分级分别参照表 8.2-6 和表 8.2-7 进行相关等级的确定。

表 8.2-6 天然包气带防污性能分级参照表

分级	主要特征
强	岩（土）层单层厚度 $M_b \geq 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6} cm/s$ ，且分布连续稳定。
中	岩土层单层厚度 $0.5m \leq M_b < 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6} cm/s$ ，且分布连续稳定。 岩土层单层厚度 $M_b \geq 1.0m$ ，渗透系数 $1 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1 \times 10^{-4} cm/s$ ，且分布连续稳定。
弱	岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件

表 8.2-7 污染物控制难易程度分级参照表

污染控制难易程度	主要特征
难	对地下水环境有污染的物料或污染物渗漏后，不能及时发现和处理
易	对地下水环境有污染的物料或污染物渗漏后，可及时发现和处理

表 8.2-8 地下水污染防渗分区参照表

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性有机物污染物	等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 10^{-7} cm/s$ ；或参照 GB18598 执行
	中-强	难		
	弱	易		
一般防渗区	弱	易-难	其他类型	等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$ ， $K \leq 10^{-7} cm/s$ ；或参照 GB16889 执行
	中-强	难		
	中	易	重金属、持久性有机物污染物	
	强	易		
简单防渗区	中-强	易	其他类型	一般地面硬化

## (2) 分区控制措施

1) 危险废物暂存间防渗技术要求应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）执行。尤其注意危险废物暂存区基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数  $\leq 10^{-7} cm/s$ ）或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚



的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ 。必须有托盘和耐腐蚀的硬化地面，确保表面无裂隙；危险废物定期交由具有相应经营范围和类别的单位进行资源化、无害化和减量化处理。

2) 生活垃圾以及其它一般固废暂存间防渗技术要求应按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）执行，加盖雨棚和地面采取水泥面硬化防渗措施。一般固废应与危险废物、严控废物分开收集，交由卫生部门统一收集处理。

3) 根据《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013），针对项目区可能泄漏至地面区域、污染物的性质和建筑物的构筑方式，结合拟建项目总平面布置情况，将拟建项目区分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区。

**重点污染防治区：**位于地下或半地下的生产功能单元，污染地下水环境的物料或污染物泄漏后，不易及时发现和处理的区域或部位。污染地下水环境的物料泄漏较集中、浓度大或不容易及时发现和处理的区域。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  $10^{-7}\text{cm/s}$  的黏土层的防渗性能。本项目重点污染防治区主要包括卧罐组、常压罐组等。

**一般污染防治区：**裸露于地面的生产功能单元，污染地下水环境的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理的区域或部位。该区域内建筑物应采用严格的防渗措施。防渗技术要求为：等效黏土层  $M_b \geq 1.5\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ ；或参照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中要求“用双层人工合成材料防渗衬层，下层人工合成材料防渗层下应具有厚度不小于 0.75m，且其被压实后的饱和渗透系数小于  $1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$  的天然粘土衬层，或具有同等以上隔水效力的其他材料衬层；两层人工合成材料衬层之间应布设导水层及渗漏检测层。”执行。本项目一般污染防治区主要包括石油树脂仓库、树脂仓库、包装厂房、制氢单元、加氢单元、污水池、事故池、空压、空分、消防水罐、消防水池、污水处理池、备品备件库、造粒机尸房、碳九二期、碳九一期、导热油炉、循环水池、冷冻站等。

**非污染防治区：**没有物料或污染物泄漏，不会对地下水环境造成污染的区域或部位，可不采取专门针对地下水污染的防治措施。本项目非污染防治区主要包括实验楼、食堂、设备区、地面火炬、配电室、控制、配电室、厂区地面等。

表 8.2-9 地下水污染防渗分区

编号	单元名称	天然包气带 防污性能	污染控制 难易程度	污染物 类型	污染防渗类别	污染防渗区 域及部位
1	卧罐组	中	难	其他	重点污染防治区	罐体
2	常压罐组	中	难	其他	重点污染防治区	罐体
3	石油树脂仓库	中	难	其他	一般污染防治区	地面
4	树脂仓库	中	难	其他	一般污染防治区	地面
5	包装厂房	中	难	其他	一般污染防治区	地面
6	制氢单元	中	易	其他	一般污染防治区	地面
7	加氢单元	中	难	其他	一般污染防治区	地面
8	污水池	中	难	其他	一般污染防治区	池体
9	事故池	中	难	其他	一般污染防治区	地面
10	空压、空分消 防泵站	中	易	其他	一般污染防治区	地面
11	消防水池	中	易	其他	一般污染防治区	池体
12	污水处理池	中	难	其他	一般污染防治区	地面
13	备品备件库	中	难	其他	一般污染防治区	地面
14	造粒机尸房	中	难	其他	一般污染防治区	地面
15	碳九二期	中	难	其他	一般污染防治区	地面
16	碳九一期	中	难	其他	一般污染防治区	地面
17	导热油炉	中	难	其他	一般污染防治区	池体
18	循环水池	中	难	其他	一般污染防治区	地面
19	冷冻站	中	难	其他	一般污染防治区	地面
20	实验楼	中	易	其他	非污染防治区	地面
21	食堂	中	易	其他	非污染防治区	地面
22	设备区	中	易	其他	非污染防治区	地面
23	地面火炬	中	易	其他	非污染防治区	地面
24	配电室	中	易	其他	非污染防治区	地面
25	控制、配电室	中	易	其他	非污染防治区	地面
26	厂区地面	中	易	其他	非污染防治区	地面
27	生活垃圾以及 一般固废暂存 间	按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》 (GB18599-2001)执行。				地面
28	危废间	按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 执行。				地面

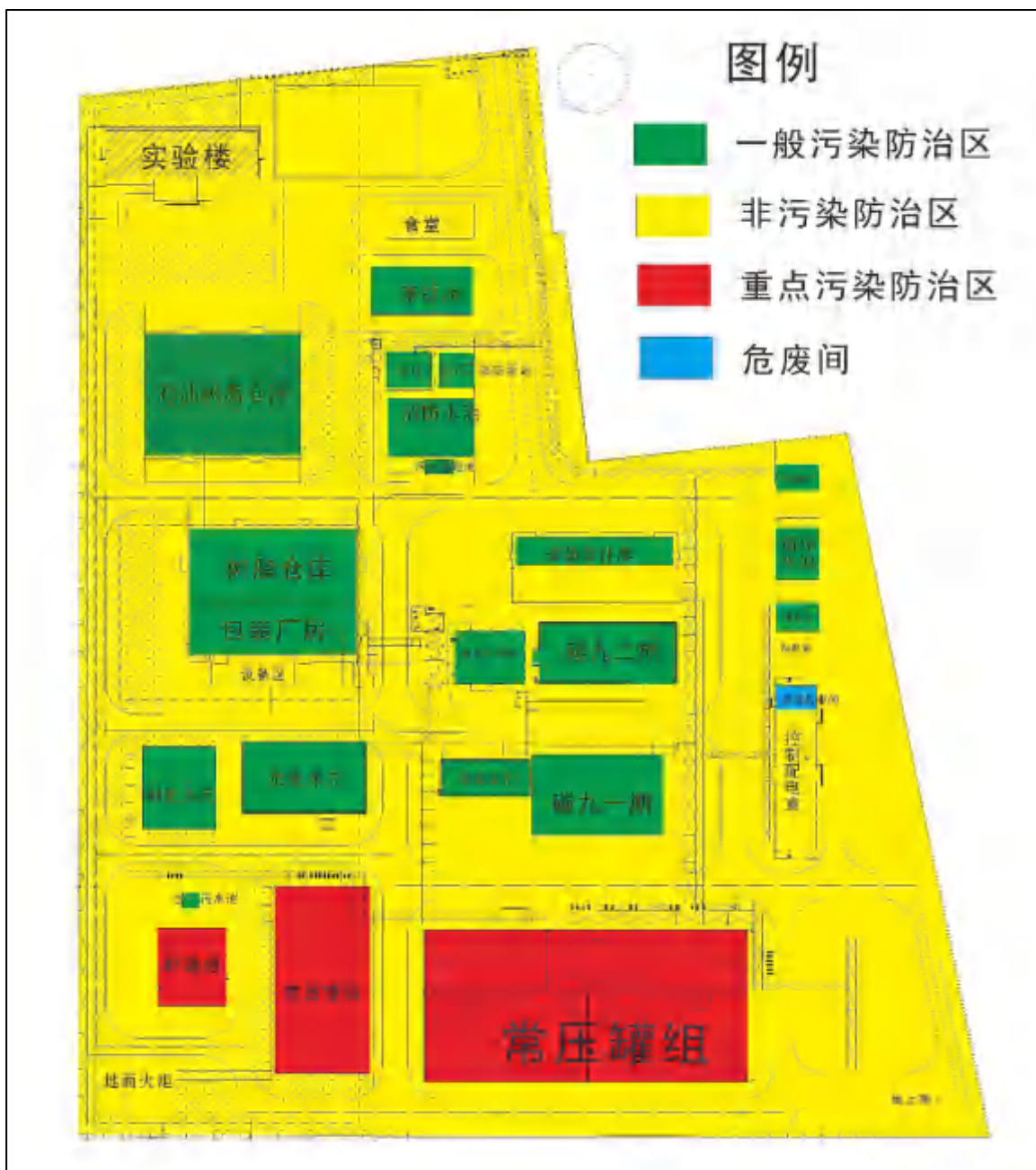


图 8.2-2 项目区防渗分区图

将厂区内各生产功能单元分类进行防渗处理后,应制定相应的监督和维护办法,并指派专人定期对防渗层的防渗性能进行检查,一旦发现异常及时维护,编写检查及维护日志。

#### 8.2.6 排污口规范化要求

本项目废气排放筒 DA002、DA007、DA003、DA004 均已设置编号铭牌,并注明了排放的污染物,采样口的设置符合《污染源监测技术规范》的要求;

新增废气排气筒 P1,应设置编号铭牌,并注明排放的污染物。采样口的设置应符合《污染源监测技术规范》的要求并便于采样监测。

① 排气筒应设置便于采样、监测的采样口和采样监测平台。当采样平台设置在离地面高度 $\geq 5\text{m}$ 的位置时,应有通往平台的 Z 字梯/旋梯/升降梯。有净化设施的,应在其进出口分别设置采样口。

② 采样孔、点数目和位置应按 GB/T16157-1996《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》的规定设置。

③ 当采样位置无法满足规范要求时,其位置应由当地环境监测部门确认。

## 9 环境经济损益分析

### 9.1 目的

环境影响经济损益分析是环境影响评价的一项重要工作内容，它是从整体角度衡量建设项目需要投入的环保投资，以及所起到的环境和经济效益，充分体现建设项目经济效益、社会效益与环境效益对立与统一的关系。环境经济损益分析包括建设项目对外界产生的环境影响、经济影响和社会影响。

建设项目环境影响经济损益分析，不但因其分析模式及参数尚不十分完备，加之项目各项环保设施投入、环保设施运行费用和环境社会收益的基础数据不全及引发因素的多样化，使得对其进行经济量化评估存在一定困难。

根据本项目对环境可能造成的影响的预测分析以及采取的环保措施，进一步分析研究这些环境影响及环境保护措施可能对本项目的经济效益、社会效益以及环境效益带来的影响。

### 9.1 经济效益分析

经济效益是企业发展的依托，好的项目应在满足社会需求的同时，为地区经济发展做出贡献。本项目具有较好的运行前景，赢利比率较高，抗风险能力强，可以实现一定的经济效益。预计本项目建成后于2023年达到设计生产能力，达纲生产后利润总额202516万元。

综上，本项目建设符合市场发展需求，投资前景良好，抗风险能力强，同时带动周边地区经济发展，增加就业机会，预期将产生良好的经济效益和社会效益。

### 9.2 环境效益分析

为满足环保治理措施和要求，本项目需进行必要的环保投资，主要用于废气净化处理措施、噪声控制措施、排污口规范化及地下水防控措施等。本项目环保设施主要依托现有工程，新增部分治理设施。本项目投资4500万元，新增环保投资总额估算为495万元，约占本项目投资总额的11%。

表 9.2-1 环保投资估算明细

序号	项 目		投资(万元)	备 注
1	废气治理措施	低氮燃烧器、RTO装置	185	导热油炉加装低氮燃烧器；新增1套RTO装置
2		排污口规范化	200	排气筒+在线监测设备
3	噪声控制措施		10	隔声、减振
4	废水控制措施		10	界区内依托管线的维护
5	地下水防控措施		20	简单防渗区防腐防渗等措施的设置、维护

序号	项 目	投资(万元)	备 注
6	施工期防控措施	70	施工期废气、噪声、固废、环境管理等措施
	合 计	495	占总投资的 11%

## 10 环境管理与环境监测

环境管理和环境监测是污染防治的重要内容之一，是实现污染总量控制和治理措施达到预期治理的有效保证。装置建成投产后，除了依据环评中所评述和建议的环境保护措施实施的同时，还需要加强环境管理和环境监测工作，以便及时发现装置运行过程中存在的问题，尽快采取处理措施，减少或避免污染和损失。同时通过加强管理和环境监测工作，为清洁生产工艺改造和污染处理技术进步提供具有实际指导意义的参考。

项目投产后，本着需要、可行、科学和经济的原则，根据工程的排污特点、污染防治技术，制定环境管理和监测计划。在确定机构设置和设备配置时，充分考虑项目建成投产后环境管理和环境监测的情况，统筹考虑项目的需要，安排监测项目。

以下针对本项目在施工期和运营期的环境污染特征，提出了施工期和运营期的环境管理、施工环境监理和环境监测计划等内容。

### 10.1 环境管理

#### 10.1.1 环境保护机构

环保机构分为环境管理和环境监测机构两部分。厂内环境管理由鲁华现有管理部门负责，依托现有安全环保部，负责厂内日常的环境管理；厂外管理可由滨海新区环保管理部门协调管理，厂内外环境监测工作可委托区域环境监测站监测。

#### 10.1.2 环保机构职责

鲁华环境管理机构应履行以下职责：

- (1) 贯彻执行中华人民共和国及天津市地方环境保护法规和标准；
- (2) 组织制定和修改本单位的环境保护管理制度并监督执行；
- (3) 制定并组织实施环境保护规划和计划；
- (4) 领导和实施本单位的环境监测；
- (5) 检查本单位环境保护设施运行状况；
- (6) 推广应用环境保护先进技术和经验；
- (7) 组织开展本单位的环境保护专业技术培训，提高环保人员素质；
- (8) 组织开展本单位的环境保护科研和学术交流。
- (9) 接受天津市环保局和地方环保管理部门的业务指导和检查监督，按要

求上报各项管理工作的执行情况及有关环境数据，为区域整体环境管理服务。

### 10.1.3 环保机构定员

公司实施QHSE一体化管理体系，建立健全环保管理制度。执行环保目标责任制，每年将环保指标纳入年度HSE目标责任书，进行分解落实。监测环保监督检查制度，定期及不定期的进行现场环保检查，对于发现的环保问题及时通报，并督促改正，全面实施清洁生产审核，将节水减排、节能降耗与污染治理和污染消减工作有机结合，实现生产全过程的环保管理。制定了环保已经机制及环保事故应急预案，补充应急物资，并有计划的组织预案演练，提高环保应急能力。

### 10.1.4 厂区内环境管理

环境管理应根据建设单位的特点与主要环境因素，依据相关的法律法规，制定具体的方针、目标、指标和实现的方案；结合建设单位组织机构的特点，由主要领导负责，规定环保部门和其他部门以及员工承担相应的管理职责、权限和相互关系，并予以制度化，使之纳入建设单位的日常管理中。

为保证环境保护设施的安全稳定运行，建设单位应建立健全环境保护管理规章制度，完善各项操作规程，其中主要应建立以下制度：

**岗位责任制度：**按照“谁主管，谁负责”的原则，落实各项岗位责任制度，明确管理内容和目标，落实管理责任并签定环保管理责任书。

**检查制度：**按照日查、周查、月查、季度性检查等建立完善的环境保护设施定期检查制度，保证环境保护设施的正常运行。

**培训教育制度：**对环境保护重点岗位的操作人员，实行岗前、岗中等培训制度，使操作人员熟悉岗位操作规程及环境保护设施的基本工作原理，了解本岗位的环境重要性，掌握事故预防和处理措施。

结合鲁华管理模式和本项目的特点，提出以下环境管理措施：

(1) 制定各环保设施操作规程，定期维修制度，使各项环保设施在生产过程中处于良好的运行状态；

(2) 对技术工人进行上岗前的环保知识法规教育及操作规范的培训，使各项环保设施的操作规范化，保证环保设施的正常运转；

(3) 加强对环保设施的运行管理，如环保设施出现故障，应立即停产检修，严禁事故排放；

(4) 加强环境监测工作，重点是各污染源的监测，并注意做好记录，监测



中如发现异常情况应及时向有关部门通报，及时采取应急措施，防止事故排放；

(5) 定期向环保主管部门汇报环保工作情况，污染治理设施运行情况，建设性监测结果。

(6) 建立本企业的环境保护工作档案，包括污染物排放情况；污染治理设施的运行、操作和管理情况；监测记录；污染事故情况及有关记录；其他与污染防治有关的情况和资料等。

## 10.2 运营期污染源排放清单

根据《大气污染防治行动计划》及各项大气污染源排放清单编制指南，本项目运营期污染源排放清单如下表所示：

表 10.2-1 运营期污染源排放清单

产污类别	污染源编号	产污环节	污染因子	处理措施	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>
废气	P1	工艺废气、机头烟气、罐区废气	颗粒物	机头管路+过滤	1.5	93.75	0.015	0.94
			CO	RTO	12.63	789.375	0.2526	15.7875
			甲醇		1.15	71.875	0.023	1.4375
			苯乙烯		0.0063	0.39375	0.000126	0.0079
			乙苯		0.0012	0.075	0.000024	0.0015
			TRVOC		4.358	272.375	0.08716	5.4475
			非甲烷总烃		3.798	237.375	0.07596	4.7475
	臭气浓度	/	<1000 (无量纲)					
	DA002	造粒机尾烟气	颗粒物	布袋	20.3	812	0.0406	1.624
	DA007	造粒机尾烟气	颗粒物		28.46	1138.4	0.05692	2.2768
	DA003	燃气废气	颗粒物	/	/	/	0.0127	4
			SO <sub>2</sub>		/	/	0.055	17.3
			NO <sub>x</sub>		/	/	0.133	45
			CO		/	/	0.00173	0.54
			烟气黑度		/	/	<1 级	
	DA004	燃气废气	颗粒物	/	/	/	0.06	9.8
			SO <sub>2</sub>		/	/	0.106	17.3
			NO <sub>x</sub>		/	/	0.2762	45
			CO		/	/	0.0034	0.54
			烟气黑度		/	/	<1 级	
	装置区	动静密封点	非甲烷总烃	/	/	/	1.0744	/
废	循环	循环水站	pH	/	8.3	8.3	/	

产污类别	污染源编号	产污环节	污染因子	处理措施	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>
水	冷却排水		COD		40mg/L		40mg/L	/
			BOD		10mg/L		10mg/L	/
			氨氮		3.6mg/L		3.6mg/L	/
			总磷		8mg/L		8mg/L	/
			SS		300mg/L		300mg/L	/
	脱盐站排浓水	脱盐站	pH	/	7.9		7.9	/
			COD		4.1mg/L		4.1mg/L	/
			SS		15mg/L		15mg/L	/
			TDS		2.18mmolH <sup>+</sup> /l		2.18mmolH <sup>+</sup> /l	/
噪声	机械噪声	机泵、风机	机械噪声		80~90dB(A)		≤54dB(A)	
固体废物	生产装置	废催化剂	镍基催化剂、液体树脂		62.4t/a		62.4t/a	
	辅助装置	废催化剂包装物	沾染催化剂		0.2t/a		0.2t/a	
		除尘器废布袋	沾染树脂		1.1t/a		1.1t/a	

### 10.3 环境监测计划

环境监测有两方面含义：一方面是要监测环境管理制度的实施情况，对环境目标、指标的实现情况，对法律法规的遵循情况，以及所取得的环境结果如何进行监督；另一方面对重要污染源进行例行监测，并提出对监测仪器定期校准的要求。环境监测的结果将成为环境管理的依据。

#### 10.3.1 厂内污染源监测计划

根据《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ 853-2017）及《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ 947-2018），提出监测计划。本项目建成后，将纳入鲁华厂内污染源监测计划，本次评价仅就监测因子及点位提出方案。具体如下：

监测计划见表 10.3-1。

表 10.3-1 本装置环境监测计划

类别	排放口编号	污染源	污染物	监测项目	监测频次	实施单位
废气	P1	RTO	甲醇	甲醇	1次/半年	有资质的单位
			TRVOC	TRVOC	1次/月	
			非甲烷总烃	非甲烷总烃	1次/月	

			苯乙烯	苯乙烯	1次/半年
			颗粒物	颗粒物	1次/月
			乙苯	乙苯	1次/半年
			CO	CO	1次/月
			臭气浓度	臭气浓度	1次/半年
DA002	造粒机尾 烟气		颗粒物	颗粒物	1次/月
DA007	造粒机尾 烟气		颗粒物	颗粒物	1次/月
DA003	1#导热油 炉燃气废 气排气筒		颗粒物	颗粒物	1次/季
			SO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	1次/季
			NO <sub>x</sub>	NO <sub>x</sub>	1次/季
			烟气黑度	烟气黑度	1次/季
DA004	2#导热油 炉燃气废 气排气筒		颗粒物	颗粒物	1次/季
			SO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	1次/季
			NO <sub>x</sub>	NO <sub>x</sub>	1次/季
			烟气黑度	烟气黑度	1次/季
DA005	实验室废 气		甲苯	甲苯	1次/半年
			TRVOC	TRVOC	1次/月
			非甲烷总烃	非甲烷总烃	1次/月
DA006	食堂油烟		油烟	油烟	1次/年
	厂界（4个点）			非甲烷总烃	1次/季度
			臭气浓度		
			颗粒物		
	泵、压缩机、阀门、开口阀或开口管线、 气体/蒸气泄压设备、取样连接系统			TRVOC、非甲烷总烃	1次/季度
	法兰及其他连接件、其他密封设备			TRVOC、非甲烷总烃	1次/半年
噪声	厂界（4个点）			连续A声级	1次/季度
废水	DW001	生产废水、生活污水		总磷	1次/月
				动植物油	1次/季度
				pH值	1次/月
				氨氮	在线监测
				BOD <sub>5</sub>	1次/季度
				COD	在线监测
				总氮	1次/月
				SS	1次/月
				石油类	1次/季度
				流量	在线监测

### 10.3.2 地下水环境监测与管理

为了及时准确掌握厂址区及下游地下水环境质量状况和地下水中污染物的动态变化，本项目拟建立覆盖全区的地下水长期监控系统，包括科学、合理地设

置地下水污染监控井，建立完善的监控制度，配备先进的检测仪器和设备，以便及时发现并及时控制。

目前尚没有针对建设项目地下水环境监测的法律法规或规程规范，本项目地下水环境监测主要参考《地下水环境监测技术规范》（HJ 164—2020），结合研究区地下水系统特征，考虑潜在污染源、环境保护目标等因素来布设地下水监控点。

#### （1）地下水污染监控原则

- ① 加强重点污染防治区监控；
- ② 以潜水含水层地下水监控为主；
- ③ 充分利用现有监测孔；

④ 水质监测项目参照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）相关要求和潜在污染源特征污染因子确定，各监控井可依据监测目的不同适当增加和减少监测项目。

#### （2）监控井布置

##### ① 监控井布设

监控原则为：重点污染防治区加密监测原则；以第四系松散岩类孔隙水为主的原则；厂址区周边同步对比监测原则；水质监测项目按照潜在污染源特征因子确定，企业安全环保部门设立地下水动态监测小组，专人负责监测。

对项目所在地地下水水质进行监测，以便及时准确地反馈地下水水质状况，为防止对地下水的污染采取相应的措施提供重要依据。本区含水层渗透性能较差，水力梯度较小，地下水污染影响滞后比较明显，对此根据《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）的要求，按照厂区地下水的流向，在地下水流向的下游布设监测孔。本次在整个场地范围内保留5口长期监测井。

##### ② 监测因子及监测频率

根据该地区环境水文地质特征，结合《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）要求，对项目不同类型地下水监测井采取不同的地下水监测频率，其中背景值监测井（对照井）每年枯水期采样一次；地下水环境影响跟踪监测井，每逢单月采样一次监测特征因子，如发现异常，应增加监测频率。

污染控制监测井（污染扩散监测点和跟踪监测点）的某一监测项目如果连续

2年均低于控制标准值的五分之一，且在监测井附近确实无新增污染源，而现有污染源排污量未增的情况下，该项目可每年在枯水期采样一次进行监测。一旦监测结果大于控制标准值的五分之一，或在监测井附近有新的污染源或现有污染源新增排污量时，即恢复正常采样频次。

地下水监测计划见表 10.3.2。地下水监测采样及分析方法应满足《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）的有关规定。

表 10.3.2 厂区地下水监控点布置一览表

井号	井深及井孔结构	监测项目	监测层位	监测频率	流场方位	主要功能
W4	井深 12m，滤水管在松散岩类孔隙含水层范围之内，之下为沉淀管	<b>常规监测因子：</b> pH、溶解性总固体、总硬度（以 CaCO <sub>3</sub> 计）、氨氮、亚硝酸盐、硝酸盐、挥发酚、铁、锰、氰化物、砷、汞、六价铬、铅、氟化物、镉； <b>特征因子：</b> 耗氧量、石油类、VOCs、SVOCs	潜水含水层	执行《地下水监测技术规范》（HJ 164-2020）每年不少于 1 次	上游	背景值监测点
W3 W5				每年不少于 2 次。	侧向	污染监视、跟踪监测井
W1 W2					下游	

### （3）地下水监测管理

为保证地下水监测有效、有序管理，须制定相关规定、明确职责，采取以下管理措施和技术措施：

#### ① 管理措施

项目区环境保护管理部门应委托具有监测资质的单位负责地下水监测工作，按要求及时分析整理原始资料、监测报告的编写工作；建立地下水监测数据信息管理系统，与项目区环境管理系统相联系；根据实际情况，按事故的性质、类型、影响范围、严重后果分等级地制订相应的预案。在制定预案时要根据本厂环境污染事故潜在威胁的情况，认真细致地考虑各项影响因素，适当的时候组织有关部门、人员进行演练，不断补充完善。

#### ② 技术措施

按照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）要求，及时上报监测数据和有关表格。在日常例行监测中，一旦发现地下水水质监测数据异常，应尽快

核查数据，确保数据的正确性。并将核查过的监测数据通告安全环保部门，由专人负责对数据进行分析、核实，并密切关注生产设施的运行情况，为防止地下水污染采取措施提供正确的依据。

应采取的措施如下：了解全建设场区生产是否出现异常情况，出现异常情况的装置、原因。加大监测密度，如监测频率由每月（季）一次临时加密为每天一次或更多，连续多天，分析变化动向。

#### （4）地下水环境跟踪监测信息公开

厂方的安全环保部门应设立地下水动态监测小组，专人负责监测，并编写地下水跟踪监测报告。监测报告的内容一般包括：

① 建设项目所在场地的地下水环境跟踪监测数据，排放污染物的种类、数量、浓度。

② 生产设备、管廊或管线、贮存与运输装置、污染物贮存与处理装置、事故应急装置等设施的运行状况、跑冒滴漏记录、维护记录。

③ 监测报告应按项目有关规定及时建立档案，并定期向安全环保部门汇报，同时还应定期向主管环境保护部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开，根据HJ610-2016的要求，厂方应定期公开建设项目特征因子的地下水监测值。满足法律中关于知情权的要求。如发现异常或发生事故，加密监测频次，改为每天监测一次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取对应应急措施。

### 10.3.3 土壤环境监测与管理

#### （1）监测点的布设

本项目应结合重点污染区域，如危险废物暂存间、卧罐组、常压罐组、石油树脂仓库、树脂仓库、污水处理池、导热油炉等周围布设土壤监测点，每5年内开展1次跟踪监测；监测指标：pH、VOCs、SVOCs、石油烃。如发现异常或发生事故，加密监测频次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取对应应急措施；做进一步的详细调查。如发现土壤污染时，及时查找物料或废水泄漏源防止污染物的进一步下渗，必要时对污染的土壤进行替换或修复。

#### （2）监测数据管理

企业安全环保部门应设立土壤动态监测小组，专人负责监测。监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向安全环保部门汇报，同时还应定期向环境

主管部门汇报。对于常规监测数据应该进行公开，满足法律中关于知情权的要求。

### (3) 土壤环境跟踪监测报告

项目应以建设单位为项目跟踪监测的责任主体，进行项目运营期的土壤跟踪监测工作，并按照要求进行土壤跟踪监测报告的编制工作，土壤环境跟踪监测报告的内容，一般应包括：

① 建设项目所在场地及其影响区土壤环境跟踪监测数据，排放污染物的种类、数量、浓度。

② 管线、贮存与运输装置等设施的运行状况、跑冒滴漏记录、维护记录。

### (4) 土壤环境跟踪监测信息公开

厂方的安全环保部门应设立土壤动态监测小组，专人负责监测，并编写土壤跟踪监测报告。监测报告的内容一般包括：

① 建设项目所在场地的土壤环境跟踪监测数据，排放污染物的种类、数量、浓度。

② 生产设备、管廊或管线、贮存与运输装置、污染物贮存与处理装置、事故应急装置等设施的运行状况、跑冒滴漏记录、维护记录。

监测报告应按项目有关规定及时建立档案，并定期向安全环保部门汇报，同时还应定期向主管环境保护部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开，根据 HJ610-2016 和 HJ964-2018 的要求，厂方应定期公开建设项目特征因子的土壤监测值。满足法律中关于知情权的要求。如发现土壤污染时，及时查找物料或废水泄漏源防止污染物的进一步下渗，必要时对污染的土壤进行替换或修复。

## 10.4 环境保护竣工验收

根据中华人民共和国国务院令第 682 号《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》，建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。编制环境影响报告书、环境影响报告表的建设项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。

根据《关于发布〈建设项目竣工环境保护验收暂行办法〉的公告》（国环规环评[2017]4号），建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体，建设项目竣工后，建设单位应当按照本办法规定的程序和标准，组织对配套建设的环境

保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督，确保建设项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用，并对验收内容、结论和所公开信息的真实性、准确性和完整性负责，不得在验收过程中弄虚作假。环境保护设施未与主体工程同时建成的，或者应当取得排污许可证但未取得的，建设单位不得对该建设项目环境保护设施进行调试。建设项目配套建设的环境保护设施经验收合格后，其主体工程方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。

### 10.5 排污许可证的申请

根据《排污许可管理办法（试行）》（环境保护部令 第48号），纳入固定污染源排污许可分类管理名录的企业事业单位和其他生产经营者应当按照规定的时限申请并取得排污许可证；未纳入固定污染源排污许可分类管理名录的排污单位，暂不需申请排污许可证。鲁华行业类别为“有机化学原料制造，初级形态塑料及合成树脂制造”，依据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》（环境保护部令 第11号），排污许可管理类别为“重点管理”，目前已经完成排污许可填报工作，需要本项目建成后投产之前对排污许可证进行变更，并认真落实如下要求：

#### 1、落实按证排污责任

建设单位必须按期持证排污、按证排污，不得无证排污，及时申领排污许可证，对申请材料的真实性、准确性和完整性承担法律责任，承诺按照排污许可证的规定排污并严格执行；落实污染物排放控制措施和其他各项环境管理要求，确保污染物排放种类、浓度和排放量等达到许可要求；明确单位负责人和相关人员环境保护责任，不断提高污染治理和环境管理水平，自觉接受监督检查。

#### 2、实行自行监测和定期报告制度

依法开展自行监测，安装或使用监测设备应符合国家有关环境监测、计量认证规定和技术规范，保障数据合法有效，保证设备正常运行，妥善保存原始记录，建立准确完整的环境管理台账。如实向环境保护部门报告排污许可证执行情况，依法向社会公开污染物排放数据并对数据真实性负责。排放情况与排污许可证要求不符的，应及时向环境保护部门报告。

#### 3、排污许可证管理



### (1) 排污许可证的变更

在排污许可证有效期内，建设单位发生以下事项变化的，应当在规定时间内向原核发机关提出变更排污许可证的申请。

①排污单位名称、注册地址、法定代表人或者实际负责人等正本中载明的基本信息发生变更之日起二十日内。

②排污单位在原场址内实施新改扩建项目应当开展环境影响评价的，在通过环境影响评价审批或者备案后，产生实际排污行为之前二十日内。

③国家或地方实施新污染物排放标准的，核发机关应主动通知排污单位进行变更，排污单位在接到通知后二十日内申请变更。

④政府相关文件或与其他企业达成协议，进行区域替代实现减量排放的，应在文件或协议规定时限内提出变更申请。

⑤需要进行变更的其他情形。

### (2) 排污许可证的补办

排污许可证发生遗失、损毁的，建设单位应当在三十日内向原核发机关申请补领排污许可证，遗失排污许可证的还应同时提交遗失声明，损毁排污许可证的还应同时交回被损毁的许可证。核发机关应当在收到补领申请后十日内补发排污许可证，并及时在国家排污许可证管理信息平台上进行公示。

### (3) 其他相关要求

①排污口位置和数量、排放方式、排放去向、排放污染物种类、排放浓度和排放量、执行的排放标准等符合排污许可证的规定，不得私设暗管或以其他方式逃避监管。

②落实重污染天气应急管控措施、遵守法律规定的最新环境保护要求等。

③按排污许可证规定的监测点位、监测因子、监测频次和相关监测技术规范开展自行监测并公开。

④按规范进行台账记录，主要内容包括生产信息、燃料、原辅材料使用情况、污染防治设施运行记录、监测数据等。

⑤按排污许可证规定，定期在国家排污许可证管理信息平台填报信息，编制排污许可证执行报告，及时报送有核发权的环境保护主管部门并公开，执行报告主要内容包括生产信息、污染防治设施运行情况、污染物按证排放情况等。

## 11 评价结论

### 11.1 项目概况

项目名称：天津鲁华泓锦新材料科技有限公司扩建6万吨/年加氢树脂项目

建设单位：天津鲁华泓锦新材料科技有限公司

建设性质：扩建

行业类别：C2651 初级形态塑料及合成树脂制造

生产规模：扩建后A线2.5万吨/年加氢石油树脂产品；B线3.5万吨/年加氢石油树脂产品

项目投资：4500万元

年运行时数：8000小时，加氢单元的操作弹性50~120%

职工定员：按照四班二运转的原则设置，本项目建成后新增劳动定员50人

时间进度：本项目预计2021年6月开始建设，2021年10月建成投产。

### 11.2 建设地区环境质量现状

#### (1) 环境空气质量现状

该地区2019年SO<sub>2</sub>年均值达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）年平均浓度二级标准，CO 24小时平均浓度第95百分位数达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）24小时平均浓度二级标准，PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、NO<sub>2</sub>浓度年均值均未达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）年平均浓度二级标准要求，O<sub>3</sub>日最大8小时平均浓度第90百分位数未达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）日最大8小时平均浓度二级标准要求。综上，项目所在区域为不达标区。

为改善环境空气质量，天津市大力推进《天津市打赢蓝天保卫战三年作战计划(2018-2020年)》等工作的实施。通过实施清新空气行动，加快以细颗粒物为重点的大气污染治理，空气质量逐年好转。根据天津市污染防治攻坚战指挥部印发的《天津市打好污染防治攻坚战2020年工作计划》，通过节能、改造等工作，可有效减少细颗粒物、臭氧等二次污染物的产生。同时明确了打赢蓝天保卫战核心目标，即全市PM<sub>2.5</sub>年均浓度控制在48μg/m<sup>3</sup>左右，优良天数比例达到71%，区域环境空气质量将会逐渐改善。

#### (2) 声环境质量现状

由声环境质量监测结果可知，本项目厂区四侧厂界昼、夜间声环境现状监测

值均满足 GB3096-2008《声环境质量标准》3类要求。

### (3) 土壤、地下水现状调查结果

根据2019年12月对项目评价区5个监测孔地下水的现状监测数据：pH、CN<sup>-</sup>、挥发性酚类、Fe、Cu、Pb、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、1,1,1-三氯乙烷、1,2-二氯乙烷、苯、四氯化碳、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、甲苯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、氯苯、乙苯、二甲苯总量、苯乙烯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、萘、苯并[b]荧蒽、苯并[a]芘满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）I类标准限值；NO<sub>3</sub><sup>-</sup>、Zn、Cd满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）II类标准限值；Hg、氨氮满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值；Ni、As、NO<sub>2</sub><sup>-</sup>、F<sup>-</sup>、Cr<sup>6+</sup>、耗氧量满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准限值；Mn、总硬度、溶解性总固体、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>、Cl<sup>-</sup>满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）V类标准限值。石油类满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准限值；COD<sub>Cr</sub>、总磷、总氮满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）劣V类标准限值；因氯甲烷、反-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、顺-1,2-二氯乙烯、氯仿、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、苯胺、2-氯酚、硝基苯、苯并[a]蒽、蒽、苯并[k]荧蒽、茚并[1,2,3-c,d]芘、二苯并[a,h]蒽不满足地表水或地下水质量标准，故保留其现状值。总体来说，该项目地下水水质属于V类水。

根据厂址内设置的23个土壤样品监测数据，项目所在地土壤中的污染物项目（镉、汞、砷、铜、铅、六价铬、镍、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、反-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、顺-1,2-二氯乙烯、三氯甲烷（氯仿）、1,1,1-三氯乙烷、1,2-二氯乙烷、苯、四氯化碳、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、甲苯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、氯苯、1,1,1,2-四氯乙烷、乙苯、间二甲苯+对二甲苯、苯乙烯、邻二甲苯、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、苯胺、硝基苯、萘、苯并[a]蒽、蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、苯并[a]芘、茚并[1,2,3-c,d]芘、二苯并[a,h]蒽、2-氯酚）均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（暂行）》（GB36600-2018）中第二类建设用地的土壤污染风险筛选值。pH作为现状监测值保留。

厂区内采取的包气带土壤样品中无机氟化物、铍（以总铍计）、铬、镍、铜、

锌、银、镉、钡、铅、硒、砷、汞、六价铬和氰化物的检测值均小于《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）中浸出液中危害成分浓度限值。

### 11.3 污染物排放及治理措施

#### 11.3.1 废气污染物排放及治理措施

本项目工艺尾气、机头烟气、储罐区损失废气和呼吸废气经新增的1套RTO装置出来后由1根25m高排气筒P1排放；

本项目机尾烟气依托现有2套布袋除尘器处理后分别经由2根16m高DA002、DA007排气筒排放；

本项目导热油炉燃气废气经低氮燃烧器处理后分别经由2根15m高排气筒DA003、DA004排放；

本项目装置区动静密封点泄漏的废气无组织排至外环境。

#### 11.3.2 废水污染物排放及治理措施

本项目脱盐站排浓水、冷却循环废水经厂区总排口排至园区管网，最终排入大港石化产业园污水处理厂处理。

#### 11.3.3 噪声排放及治理措施

本项目主要噪声源为聚合进料泵、低温循环泵、T-6302塔回流外采泵、加氢工段真空泵、催化剂循环泵等，噪声源强约为80~90dB(A)。以上设备均选取低噪声设备，并采取消声、减振措施。

#### 11.3.4 固体废物处理处置措施

本项目产生的危废暂存现有危废间，委托有资质单位清运处置；生活垃圾交由市容部门进行统一处理。

### 11.4 环境影响分析

#### 11.4.1 施工期环境影响分析

本项目施工期的环境影响主要包括施工扬尘、噪声、废水、固体废物，通过按照《天津市大气污染防治条例》等有关部门对施工现场的要求，落实有关防护措施，可以将施工期扬尘的环境影响控制在最低水平，噪声可以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）要求，施工废水去向合理可行，施工固体废物做到日产日清，不会造成二次污染。一般来说，施工期间各类污染物排放对环境的影响是暂时的，施工结束后受影响的环境要素大多可以恢复到现状水平。

#### 11.4.2 运营期环境空气影响分析

工艺废气处理装置 RTO 废气污染因子主要为颗粒物、CO、甲醇、苯乙烯、乙苯、非甲烷总烃、TRVOC 和臭气浓度，通过 1 根 25m 高的排气筒 P1 排入大气，苯乙烯、乙苯、甲醇排放浓度和非甲烷总烃处理效率满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中的特别排放限值；乙苯、苯乙烯排放速率、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）；TRVOC 和非甲烷总烃排放浓度及排放速率执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB 12/524-2020）石油炼制与石油化学品燃烧处理限值；颗粒物排放浓度满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）中的特别排放限值。造粒车间机尾及包装粉尘分别经 2 套布袋除尘器处理后经由 2 根 16m 高排气筒 DA002 和 DA007 排入大气，颗粒物排放浓度能够满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）中的特别排放限值。导热油炉燃烧废气分别经由 2 根 16m 高排气筒 DA003、DA004 排放，颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、CO 排放浓度和烟气黑度能够满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB12/151-2020）新建锅炉。装置区无组织控制措施设置方式满足《挥发性有机物无组织控制标准》（GB37822-2019）和《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）限制要求。

#### 11.4.3 运营期废水达标排放可行性分析

本项目废水总排口排放标准满足 DB12/356-2018《污水综合排放标准》三级标准

#### 11.4.4 运营期噪声环境影响分析

根据厂界噪声预测结果可知，本项目投入运营后，四侧厂界噪声昼间、夜间噪声预测值均低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类要求，厂界噪声可实现达标排放。

#### 11.4.5 运营期固体废物处置可行性分析

本项目运营期新增固体废物主要为废催化剂（S1）、废催化剂包装物（S2）、废布袋及废滤芯（S3），各类固体废物处置去向明确，不会产生二次污染。

#### 11.4.6 地下水环境影响分析

在正常状况下，存在污染物的部位经防渗处理后，污染物从源头和末端以及污染地下水的途径得到控制，污染物进入地下水可能性很小，难以对地下水产生明显影响，对地下水环境的影响可接受。

非正常状况下污染物预测结果表明：储罐底由于各种原因出现裂隙时，污染物的渗漏会对建设项目附近的地下水环境造成一定的影响，并出现了污染超标现象，未超出厂区边界。

#### 11.4.7 土壤环境影响分析

预测苯乙烯进入厂区包气带后，包气带中苯乙烯在潜水面位置随时间的变化情况。预测结果表明，当假设苯乙烯发生泄露后，对项目区包气带土壤的影响不断扩散。苯乙烯迁移0.8天（19.2小时）时开始穿透包气带土壤，到达潜水面；2.8天（67.2小时）天后污染物已完全穿透包气带土壤，苯乙烯最大浓度为290700 mg/kg，超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（暂行）》（GB36600-2018）中第二类建设用地土壤污染风险筛选值标准。由此可见，本建设项目必须采取必要措施后，才能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（暂行）》（GB36600-2018）相关要求的。

#### 12.5 环境风险分析

本项目涉及危险物质为1,3-丁二烯、油类物质、双环戊二烯、乙苯、萘、苯乙烯、环己烷、正庚烷、甲醇、甲烷；涉及的危险单元包括压力卧罐区、1#常压罐区、2#常压罐区、碳九一期装置区、碳九二期装置区、加氢树脂A单元、加氢树脂B单元、制氢单元、造粒机厂房、导热油炉、废气焚烧装置、装车栈台、卸车栈台。本项目危险因素主要为泄漏和火灾爆炸事故。环境风险评价等级最终确认为大气环境为一级，地表水环境为二级，地下水为二级。在落实一系列事故防范措施，制定完备的环境风险应急预案和应急组织结构，保证事故防范措施等的前提下，本项目环境风险可防控。

#### 12.6 总量控制分析

本项目受控污染物总量申请建议值按预测排放量给出：水污染物COD 4.20t/a，氨氮0.06t/a，总磷0.243t/a，总氮0.3t/a；废气污染物NO<sub>x</sub> 3.356t/a，SO<sub>2</sub> 1.048t/a，VOCs 0.697t/a。上述建议值可作为生态环境主管部门进行环境管理的参考。

#### 12.7 环保影响经济损益分析

本项目环保投资495万元，项目总投资4500万元，环保投资占项目总投资的11%。主要用于废气净化处理措施、噪声控制措施、排污口规范化及地下水防

控措施等。本项目环保设施主要依托现有工程，新增部分治理设施。

## 12.8 评价结论

综上所述，本项目符合国家及天津市产业政策，项目选址符合天津市总体规划和滨海新区大港街的产业规划。拟采取的生产工艺基本符合清洁生产原则。在采取了相应控制措施后，废气污染物不会对环境有明显影响；废水经处理后达标后回用，不新增外排废水总量；噪声可做到达标排放，固体废物处理去向合理。从环境保护角度分析，在落实了各项环保治理措施后，本项目建设具备环境可行性。