



万华化学集团股份有限公司

营养品二期项目

环境影响报告书

环评单位：山发海岳环境科技（山东）股份有限公司

二〇二四年十月·烟台

编制单位和编制人员情况表

项目编号	io9f3s		
建设项目名称	营养品二期项目		
建设项目类别	23--044基础化学原料制造; 农药制造; 涂料、油墨、颜料及类似产品制造; 合成材料制造; 专用化学产品制造; 炸药、火工及焰火产品制造		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称 (盖章)	万华化学集团股份有限公司		
统一社会信用代码	91370000163044841F		
法定代表人 (签章)	廖增太		
主要负责人 (签字)	宋艳		
直接负责的主管人员 (签字)	王增辉		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	山发海岳环境科技 (山东) 股份有限公司		
统一社会信用代码	91370600796157387M		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
李绍洁	2017035370352016370703000473	BH003492	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
于佳峻	大气环境影响评价、环境风险评价	BH059047	

宋吉宇	概述、总论、现有项目及在建项目工程分析、拟建项目工程分析、自然、区域环境概况、地表水环境影响评价、声环境影响评价、固体废物环境影响评价、生态环境影响评价、施工期影响评价、环境保护措施技术经济论证、污染物排放总量控制、环境管理与监测计划、环境经济损益分析、政策规划符合性及选址可行性分析、碳排放分析、评价结论与建议	BH033646	
李绍洁	地下水环境影响评价、土壤环境影响评价	BH003492	

概 述

一、项目特点

万华化学集团股份有限公司（简称“万华化学”），前身为烟台万华聚氨酯股份有限公司，成立于 1998 年 12 月 20 日，2001 年 1 月 5 日上市（股票代码 600309），注册资本 3139746626 元。2013 年，为实现“中国万华向全球万华转变，万华聚氨酯向万华化学转变”的战略，公司正式更名为“万华化学集团股份有限公司”。

万华化学主要从事异氰酸酯、多元醇等聚氨酯全系列产品、丙烯酸及酯等石化产品、水性涂料等功能性材料、特种化学品的研发、生产和销售，是全球最具竞争力的 MDI 制造商之一，欧洲最大的 TDI 供应商。万华化学是中国唯一一家拥有 MDI 制造技术自主知识产权的企业，MDI 产能和市场占有率世界第一、产品质量和技术世界最好，ADI 和特种胺系列产品产能和市场占有率世界第二，亚太第一，掌握了 MDI 和 ADI 等行业的话语权和中国市场的定价权。

自 2005 年国际化战略布局开始，万华化学已初步搭建了国际化雏形，在国内，烟台、宁波、北京、珠海、成都、上海等地的研发、生产基地和商务中心已逐渐成型；在国外，美国、日本、印度等十余个国家和地区均设有法人公司和办事处；2011 年，万华化学收购匈牙利 BC 公司，标志着万华化学的国际化进程又迈出了里程碑式的一步。

目前，万华化学主营业务类型主要包括四部分：聚氨酯板块、石化板块、功能材料解决方案板块以及特种化学品板块。

由 [] 抗氧化性及着色性能，[] 广泛应用于医药保健、食品和饲料的营养强化和着色等方面。据 Global Market Insight 2016 年报道，2015 年 [] 全球市场规模达到 12 亿美元，预期在 2023 年市场规模可以超过 16 亿美元，预期年增长率为 3.5%。

目前市场需求量较大

本项目为万华化学集团自主研发的具有自主知识产权（营养橙素、营养红素、营养黄素以及营养青素）生产工艺，并无其他协作单位，综合考虑国内外已建、在建的相关装置工艺技术、生产能力以及未来市场的需求。

二、项目概况

万华化学集团股份有限公司拟投资 元建设营养品二期项目，该项目新增占地面 建筑面积 m^2 ，新建 CRS 单元，位于香酚区域变电所的东侧；新建 CRP 单元，在现有 RDP 制剂厂内一至四层南部区域布置，RDP 制剂厂房位于营养品区域机柜间的南侧，FVA 单元的东侧。乙醇、二氯甲烷、乙醇钠乙醇溶液、含磷废液依托东区储运装卸站，其他仓储、公用工程及辅助系统依托园区现有。

本项目 CRS 合成单元的最大产

三、环境影响评价工作过程

我单位接受委托后，按照环境影响评价工作程序，立即成立环境影响评价项目组，开始项目的前期准备工作。

为全面了解项目周围区域环境现状，项目组多次组织相关技术人员赴现场进行实地踏勘，并与工程设计人员多次对接，就项目生产工艺及环境保护措施进行详细探讨。2024 年 10 月，完成项目区及周边环境质量现状监测，同时搜集生态红线保护规划、环境功能区划和环境保护规划等相关资料。

报告编制过程中，充分考虑项目的特点和区域环境敏感特征，对项目的环境影响因素进行识别，筛选评价因子，核算污染物的产生与排放情况，进而对项目运营期废气、废水、噪声、固体废物等环境影响进行评价，并提出相应的环境保护措施。

环境影响评价工作分为三个阶段，即调查分析和工作方案制定阶段、分析论证和预测评价阶段、环境影响报告书编制阶段，具体见下图。

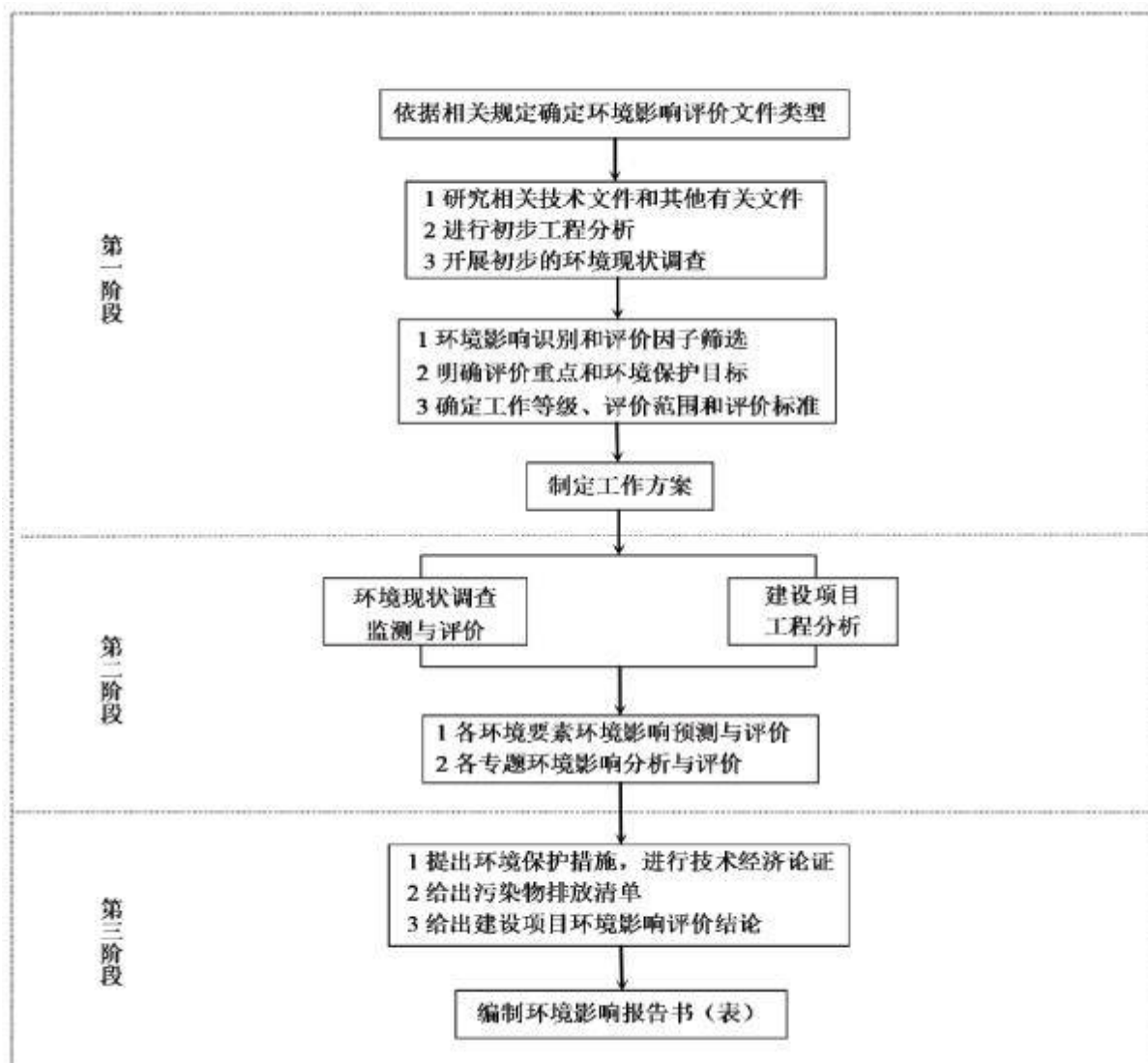


图1.1-1 环境影响评价工作过程

四、关注的主要环境问题及环境影响

根据项目的特点，本次评价主要关注的环境问题包括：

1、拟建项目的污染防治措施和环境管理，关注拟建项目所采用的污染防治技术措施是否能实现达标排放要求，尤其关注污染物的全过程防控与末端治理问题。

2、关注大气环境影响、地表水环境影响、地下水环境影响、声环境影响、固体废物环境影响、土壤环境影响、施工期环境影响、生态环境影响、环境风险等环境影响的可接受性。

（1）大气环境影响评价

本项目 $P_{\max}$ 最大值出现为 CRS 合成单元排放的 $PM_{10}P_{\max}$ 值为 1.1554%， $C_{\max}$ 为 $5.1992 \mu g/m^3$ ，同时项目为化工项目，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》

（HJ2.2-2018）分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为一级。拟建项目建成后，大气污染物对环境空气的影响可以接受。

（2）地表水环境影响评价

本项目废水包括生活污水、地面冲洗废水、设备清洗废水、循环冷却系统排水、洗釜废水、工艺废水、废气预处理废水。根据清污分流、污污分流的原则，生活污水、循环水站排污水、地面冲洗废水、制剂单元营养橙素制剂、营养黄素制剂产生的设备清洗废水直接排入东区污水站综合废水处理装置；营养橙素晶体、营养青素晶体、营养黄素晶体工艺废水、废气预处理废水先经汽提蒸馏处理，塔顶冷凝废水送东区污水站综合废水处理单元处置，塔釜含盐废液及含磷废液外委处置；营养红素晶体工艺废水经汽提调酸还原中和处理后送至东区污水站浓水深处理装置；制剂单元营养红素制剂、营养青素制剂设备清洗废水先经芬顿氧化后再送东区难生化废水处理装置。经东区污水处理站处理后废水 75%回用，25%通过新城污水处理厂排海管线深海排放，外排废水满足《流域水污染物综合排放标准第 5 部分：半岛流域》

（DB37/3416.5-2018）二级标准、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）含 2024 年修改单表 1 直接排放标准和表 3 标准以及《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002 及 2006 年修改单）表 1 一级 A 标准。洗釜废水进入东区能量回收装置焚烧处理，不外排。项目废水不直排地表水环境，对周边地表水体环境质量影响较小。

（3）地下水环境影响评价

拟建项目相应的区域做防渗处理及相应的防渗监测、检漏工作，并在预测污染羽范围内布设相应的水位、水质监测点。在落实好相应的防渗措施前提下，项目运行对地下水环境影响较小。

（4）声环境影响评价

对噪声源采取相应的减振、隔声、降噪措施，厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准要求，实现达标排放，对厂界外声环境的影响较小。

（5）固体废物影响评价

本项目设置固体废物分类收集装置，对于各类废物分类集中收集，分类处理，固体废物均得到合理处置，固体废物处理率 100%，不会对外环境产生不利影响。加强各

类固体废物全过程管理，落实固体废物的收集、储存、运输、处置和综合利用措施，防止产生二次污染。

（6）土壤环境影响评价

根据预测评价结果，项目运营期对土壤环境影响较小；在严格落实土壤环境保护措施的条件下，项目对土壤环境影响风险较小。从土壤保护的角度考虑，项目建设可行。

（7）环境风险影响

风险事故发生后对 5km 范围内的敏感目标造成的影响较小，本项目环境风险水平在落实各项环保措施和本评价所列出的各项环境风险防范措施、有效的应急预案，加强风险管理的条件下，项目的环境风险可防可控。

五、分析判定情况

1）符合国家产业政策

本项目属于有机化学原料制造业项目、食品及饲料添加剂制造业项目，不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中淘汰类、限制类及鼓励类建设项目，属于允许建设项目，符合国家产业政策规定。

拟建项目已取得山东省建设项目备案证明（项目代码：2407-370672-04-01-899329）。

2）环保政策及规划符合性

拟建项目能够符合国家和地方有关环境保护法律法规、标准、政策、规范的要求；拟建项目建设从功能定位方面符合《烟台市国土空间总体规划（2021-2035）》、《烟台经济技术开发区总体发展规划》、《烟台化工产业园（扩区）总体发展规划》（2021-2030）等规划要求；拟建项目能够符合《烟台化工产业园扩区规划环境影响报告书》及其批复提出的环境保护要求。

3）“三线一单”符合性分析

拟建项目能够符合国家产业政策要求，选址符合《山东省生态保护红线规划（2016-2020 年）》和《关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》自然资办函〔2022〕2207 号）的要求。根据《烟台化工产业园扩区规划环境影响报告书》以及拟建项目的影响预测结果，项目能够符合环境质

量底线、资源利用上限的要求，且拟建项目的建设能够符合烟台市环境管控单元生态环境准入清单，因此项目符合“三线一单”相关要求。

4) “两高”项目判定

根据《山东省“两高”项目管理目录（2023 年版）》，文件明确：“两高”行业主要包括炼化、焦化、煤制液体燃料、基础化学原料（包括氯碱（烧碱）、纯碱、电石（碳化钙）、黄磷）、化肥、轮胎、水泥、石灰、平板玻璃、陶瓷、钢铁、铸造用生铁，铁合金、有色、铸造、煤电等 16 个行业。

拟建项目属于“C2614 有机化学原料制造”、“C1495 食品及饲料添加剂制造”，不属于《山东省“两高”项目管理目录（2023 年版）》中“两高”项目。

六、环境影响评价主要结论

万华化学集团股份有限公司营养品二期项目符合国家产业政策，项目所在区域用地性质为工业用地，位于经省办公厅认定的烟台化工产业园区起步区范围内，符合烟台化工产业园发展规划。项目建成运行后产生的污染物能做到稳定达标排放，并且对区域环境影响较小，项目的建设选址可行，对区域环境污染较小，项目设计中引进了清洁生产理念，项目公示期间未收到公众反对意见，拟建项目的建设从环境保护角度分析是可行的。

目 录

概 述.....	1-1
1 总论.....	1-1
1.1 编制依据	1-1
1.2 评价目的、原则和重点	1-7
1.3 环境影响因素识别与评价因子筛选	1-8
1.4 评价标准	1-10
1.5 评价工作等级和评价范围	1-17
1.6 环境保护目标	1-20
2 现有项目及在建项目工程分析.....	2-1
2.1 企业概况	2-1
2.2 现有项目工程分析	2-19
2.3 在建项目分析	2-119
2.4 环境管理	2-144
2.5 存在的问题及建议	2-148
3 拟建项目工程分析.....	3-1
3.1 项目概况	3-1
3.2 项目组成	3-6
3.3 项目依托关系及产业链关系	3-9
3.4 产品方案、质量标准及技术来源	3-11
3.5 主要生产设备	3-34
3.6 主要原辅材料使用情况	3-40
3.7 项目平面布置	3-48
3.8 公用工程	3-61
3.9 工艺流程及产污	3-75
3.10 单项平衡	3-146
3.11 污染源分析及防治措施	3-156
3.12 非正常工况污染物排放情况	3-195
3.13 营运期污染物产生及排放情况汇总	3-198

3.14 清洁生产	3-199
4 自然、区域环境概况	4-1
4.1 自然环境概况	4-1
4.2 环境质量状况	4-12
5 大气环境影响评价	5-1
5.1 环境质量现状监测与评价	5-1
5.2 大气环境影响预测与评价	5-19
5.3 小结	5-54
6 地表水环境影响评价	5-1
6.1 评价等级及评价范围确定	6-1
6.2 水环境影响分析	6-1
6.3 水环境影响评价结论	6-18
7 地下水环境影响评价	7-1
7.1 项目分类及评价等级确定	7-1
7.2 区域水文地质调查	7-2
7.3 地下水环境现状监测与评价	7-24
7.4 地下水环境影响预测	7-36
7.5 地下水环境保护措施与对策	7-43
7.6 结论和建议	7-53
8 声环境影响评价	8-1
8.1 声环境质量现状监测与评价	8-1
8.2 声环境影响预测与评价	8-3
8.3 小结	8-10
9 固体废物环境影响评价	9-1
9.1 固体废物分类和统计	9-1
9.2 危险废物的储运方式及要求	9-2
9.3 固体废物环境影响分析	9-5
10 土壤环境影响评价	10-1
10.1 土壤环境影响评价等级及评价范围	10-1
10.2 土壤环境质量现状监测与评价	10-3

10.3 土壤环境影响评价	10-22
10.4 土壤环境保护措施	10-44
10.5 土壤评价结论	10-45
11 环境风险评价	11-1
11.1 现有工程环境风险回顾性分析评价	11-1
11.2 环境风险调查	11-17
11.3 环境风险潜势初判及评价等级	11-20
11.4 环境风险识别	11-26
11.5 风险事故情形分析及源项分析	11-37
11.6 风险预测与评价	11-46
11.7 环境风险管理	11-53
11.8 环境风险应急预案	11-62
11.9 小结	11-84
12 生态环境影响评价	12-1
12.1 评价等级	12-1
12.2 生态环境影响分析	12-1
13 施工期境影响评价	13-1
13.1 环境空气影响分析	13-1
13.2 声环境影响分析	13-2
13.3 施工废水环境影响分析	13-3
13.4 施工期地下水环境影响分析	13-3
13.5 固体废物环境影响分析	13-4
13.6 施工期土壤环境影响分析	13-4
13.7 施工期生态环境影响分析	13-4
14 环境保护措施技术经济论证	14-1
14.1 废水治理措施的技术与经济论证	14-1
14.2 废气治理措施的技术与经济论证	14-15
14.3 固体废物处理措施	14-20
14.4 噪声污染防治措施	14-22
14.5 土壤污染防治措施	14-23
15 污染物排放总量控制	15-1

15.1	排污总量控制制度	15-1
15.2	拟建项目总量控制达标分析	15-1
16	环境管理与监测计划	16-1
16.1	现有环境管理与监测机构的情况	16-1
16.2	现有项目监测计划	16-3
16.3	拟建项目环境管理与监测	16-12
16.4	小结	16-23
17	环境经济损益分析	17-1
17.1	经济效益分析	17-1
17.2	环境效益分析	17-1
17.3	社会效益分析	17-2
18	政策规划符合性及选址可行性分析	18-1
18.1	产业政策符合性分析	18-1
18.2	相关规划符合性分析	18-1
18.3	环境保护规划符合性	18-17
18.4	相关环保政策符合性	18-23
18.5	综述	18-35
19	碳排放分析	19-1
19.1	编制依据	19-1
19.2	碳排放预测	19-1
19.3	碳减排潜力分析及建议	19-5
20	评价结论与建议	20-1
20.1	项目概况	20-1
20.2	产业政策及规划符合性	20-1
20.3	环境质量现状	20-2
20.4	污染物治理措施及达标情况	20-3
20.5	环境影响评价	20-4
20.6	清洁生产分析	20-6
20.7	污染物总量控制分析	20-6
20.8	项目选址环保可行性	20-6

20.9 公众参与	20-6
20.10 综合评价结论	20-7
20.11 建议	20-7

附件：

1. 委托书；
2. 营业执照；
3. 项目备案文件；
4. 入园意见；
5. 排污许可证；
6. 《关于烟台经济技术开发区总体规划环境影响报告书的审查意见》中华人民共和国环境保护部（环审[2008]261 号）；
7. 《关于对烟台化工产业园扩区规划环境影响报告书的审查意见》（烟环审[2021]11 号）；
8. 山东省人民政府办公厅《关于公布第二批化工园区和专业化工园区名单的通知》（鲁政字[2018]185 号）；
9. 《关于下级来文 1258 号办理情况的报告》（鲁工信呈[2022]16 号）；
10. 国内首次使用化工工艺安全可靠论证专家组意见；
11. 《关于资料提供和环评内容确认的承诺函》；
12. 《关于环评内容真实性的承诺函》；
13. 东区能量回收装置总量确认书。

附表：

建设项目环境保护审批登记表

1 总论

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律法规

(1) 《中华人民共和国环境保护法》（第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议于 2014 年 4 月 24 日修订）；

(2) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2021 年修订）；

(3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年修订）；

(4) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议第三次修订）；

(5) 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议《关于修改〈中华人民共和国土地管理法〉、〈中华人民共和国城市房地产管理法〉的决定》第三次修正）；

(6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十七次会议第二次修订）；

(7) 《中华人民共和国突发事件应对法》（中华人民共和国第十届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议于 2007 年 8 月 30 日通过）；

(8) 《中华人民共和国城乡规划法》（第十届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议于 2007 年 10 月 28 日通过，根据 2019 年 4 月 23 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改〈中华人民共和国建筑法〉等八部法律的决定》第二次修正）；

(9) 《中华人民共和国节约能源法》（2018 年 10 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议《关于修改〈中华人民共和国野生动物保护法〉等十五部法律的决定》第二次修正）；

(10) 《中华人民共和国水污染防治法》（第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议于 2017 年 6 月 27 日通过）；

(11) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 2 月 29 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第 25 次会议《关于修改〈中华人民共和国清洁生产促进法〉的决定》修正）；

(12) 《中华人民共和国文物保护法》(根据 2017 年 11 月 4 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议《关于修改〈中华人民共和国会计法〉等十一部法律的决定》第五次修正)；

(13) 《建设项目环境保护管理条例》(1998 年 11 月 29 日，国务院令第 253 号，2017 年修订)；

(14) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》(1998 年 12 月 27 日，国务院令第 256 号，2014 年 07 月 29 日第一次修订，2021 年 4 月 21 日第二次修订)；

(15) 《危险化学品安全管理条例》(2013 年 12 月 4 日，国务院第 32 次常务会议修订通过)；

(16) 《排污许可管理条例》(2020 年 12 月 9 日，国务院第 117 次常务会议通过)。

1.1.2 部门规章和规范性文件

(1) 《国务院关于发布实施<促进产业结构调整暂行规定>的决定》(国发〔2005〕40 号)；

(2) 《国家突发环境事件应急预案》(国办函〔2014〕119 号)；

(3) 《国务院关于进一步加强对淘汰落后产能工作的通知》(国发〔2010〕7 号)；

(4) 《关于加强环境应急管理工作的意见》(环发〔2009〕130 号)；

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

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

(7) 《环境影响评价公众参与办法》(部令 第 4 号)；

(8) 《国家危险废物名录》(生态环境部，2021 版)；

(9) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 年版)(生态环境部令，部令第 16 号)；

(10) 关于印发《重点行业挥发性有机物综合治理方案》的通知(环大气〔2019〕53 号)；

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

(12) 《环境空气细颗粒物污染综合防治技术政策》(环境部公告 2013 第 59 号)；

(13) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发〔2012〕77 号)；

- (14) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98号）；
- (15) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环评〔2016〕150号）；
- (16) 关于发布《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）等3项国家污染物控制标准修改单的公告（环保部公告2013年第36号）；
- (17) 《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》（2019年12月20日）；
- (18) 关于发布《有毒有害大气污染物名录（2018年）》的公告（生态环境部公告2019年第4号）；
- (19) 关于发布《有毒有害水污染物名录（第一批）》的公告（公告2019年第28号）；
- (20) 《关于进一步加强重金属行业污染防治的意见》（环固体〔2022〕17号）；
- (21) 关于发布《危险废物产生单位管理计划制定指南》的公告（环境保护部公告2016年第7号）。

1.1.3 地方法规、规章和规范性文件

- (1) 《山东省水污染防治条例》（2020年11月27日山东省第十三届人民代表大会常务委员会第二十四次会议修正）；
- (2) 《关于进一步加强建设项目固体废物环境管理的通知》（鲁环办函〔2016〕141号）；
- (3) 《山东省环境保护条例》（2018年11月30日经山东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议修订通过）；
- (4) 《山东省实施<中华人民共和国固体废物污染环境防治法>办法》（2018年1月23日山东省第十二届人民代表大会常务委员会第三十五次会议《关于修改〈山东省机动车排气污染防治条例〉等十四件地方性法规的决定》修正）；
- (5) 《山东省环境噪声污染防治条例》（2018年1月23日山东省第十二届人民代表大会常务委员会第三十五次会议第二次修正）；
- (6) 《山东省大气污染防治条例》（2018年修正版）；
- (7) 《山东省扬尘污染防治管理办法》（山东省人民政府令第248号，2012.1.4，根据2018年1月24日山东省人民政府令第311号修订）；

- (8) 《山东省土壤污染防治条例》（2019 年 11 月 29 日，山东省第十三届人民代表大会常务委员会第十五次会议通过，自 2020 年 1 月 1 日起施行）；
- (9) 《山东省环境保护厅关于加强建设项目特征污染物监管和绿色生态屏障建设的通知》（鲁环评函[2013]138 号）；
- (10) 《关于印发山东省扬尘污染综合整治方案的通知》（鲁环发〔2019〕112 号）；
- (11) 《烟台市扬尘污染防治管理办法》（烟台市政府令第 152 号）
- (12) 关于批准发布《区域性大气污染物综合排放标准》等三项山东省地方标准的通知（鲁市监字〔2019〕227 号）；
- (13) 山东省实施《中华人民共和国环境影响评价法》办法（2018 年 1 月 23 日山东省第十二届人民代表大会常务委员会第三十五次会议第二次修正）；
- (14) 《山东省生态环境厅关于印发《山东省涉挥发性有机物企业分行业治理指导意见》的通知》（鲁环发〔2019〕146 号）；
- (15) 《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（2019 年）；
- (16) 《烟台市重点行业挥发性有机物综合治理方案》（2020.5）；
- (17) 山东省生态环境厅关于印发《山东省建设项目主要大气污染物排放总量替代指标核算及管理办法》的通知（鲁环发〔2019〕132 号）；
- (18) 山东省生态环境厅关于印发《山东省重点排污单位名录制定和污染源自动监测安装联网管理规定》的通知（鲁环发〔2019〕134 号）；
- (19) 山东省生态环境厅《关于印发山东省工业企业无组织排放分行业管控指导意见的通知》鲁环发〔2020〕30 号；
- (20) 《关于进一步明确环境影响评价管理工作有关事项的通知》（烟环发[2012]20 号）；
- (21) 《关于发布《烟台市生态环境局审批环境影响评价文件的建设项目目录(2021 年本)》的通知》（烟环发[2021]13 号）；
- (22) 《关于明确 2022 年建设项目主要大气污染物排放总量指标替代倍数的通知》（烟台市生态环境局，烟环气函[2022]1 号）；
- (23) 《山东省人民政府关于印发山东省“十四五”生态环境保护规划的通知》（鲁政发〔2021〕12 号）；
- (24) 《烟台市“三线一单”生态环境分区管控方案》（烟政发〔2021〕7 号）。

(25) 《烟台市环境管控单元生态环境准入清单》(2021.8)

1.1.4 规划文件

(1) 《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》；

(2) 《全国生态功能区划》(修编版)；

(3) 《山东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》；

(4) 《山东生态省建设规划纲要(2005~2020)》；

(5) 《山东半岛城市群发展规划(2021-2035 年)》；

(6) 《山东半岛城市群总体规划(2021~2035)》；

(7) 《山东半岛蓝色经济区发展规划(2011~2020 年)》；

(8) 《山东省生态保护红线规划(2016-2020 年)》；

(9) 《山东省深入打好碧水保卫战行动计划(2021-2025 年)》；

(10) 《山东省深入打好净土保卫战行动计划(2021-2025 年)》；

(11) 《山东省深入打好蓝天保卫战行动计划(2021-2025 年)》；

(12) 《美丽烟台建设战略规划(2021-2035 年)》；

(13) 《烟台市人民政府关于印发<烟台蓝色经济区发展规划(试行)>的通知(2010~2020 年)》；

(14) 《烟台市环境空气质量功能区划》；

(15) 《关于印发烟台市区环境噪声功能区划分方案的通知》(烟环委〔2020〕1 号)；

(16) 《烟台市饮用水水源地环境保护规划》；

(17) 《烟台市水源地保护区划调整方案》；

(18) 《关于印发烟台市城镇集中式饮用水水源保护区调整方案的通知》(烟政字〔2019〕3 号)

(19) 《烟台经济技术开发区总体规划》(2017-2035)；

(20) 《烟台化工产业园(扩区)总体发展规划》(2021-2030)；

(21) 《烟台市“十四五”生态环境保护规划》。

1.1.5 技术导则与规范

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016)；

- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；
- (8) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (9) 《水污染治理工程技术导则》（HJ 2015-2012）；
- (10) 《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ 2026-2013）；
- (11) 《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025-2012）；
- (12) 《固体废物再生利用污染防治技术导则》（HJ1091-2020）；
- (13) 《危险废物处置工程技术导则》（HJ2042-2014）；
- (14) 《危险废物鉴别技术规范》（HJ298-2019）；
- (15) 《大气污染治理工程技术导则》（HJ 2000-2010）；
- (16) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》环境保护部（2017 年 9 月 1 日）；
- (17) 《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）；
- (18) 《危险废物鉴别标准 通则》（GB 5085.7-2019）；
- (19) 《事故状态下水体污染的预防和控制规范》（Q/SY08190-2019）
- (20) 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）；
- (21) 《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）
- (22) 《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》(HJ 853-2017)；
- (23) 《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017)；
- (24) 《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ 947—2018）；
- (25) 《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；
- (26) 《固定污染源废气监测点位设置技术规范》（DB37/T3535-2019）；
- (27) 《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（生态环境部公告 2021 年第 24 号）。

1.1.6 项目支持文件

- (1) 《环境影响评价委托书》万华化学集团股份有限公司（2024 年 7 月）；

- (2) 《万华化学集团股份有限公司营养品二期项目可行性研究报告》（2024 年 6 月）；
- (3) 《烟台经济技术开发区总体规划环境影响报告书》（山东大学，2008 年 7 月）；
- (4) 《关于烟台经济技术开发区总体规划环境影响报告书的审查意见》（[2008]261 号）；
- (5) 《烟台化工产业园扩区规划环境影响报告书的审查意见》（烟环审[2021]11 号）；

1.2 评价目的、原则和重点

1.2.1 评价目的

(1) 通过对项目区周围环境现状的调查和分析，掌握评价区域环境敏感目标分布情况、环境质量现状及存在的主要环境问题。

(2) 通过对工程项目的全面分析，掌握项目的产污环节和污染物排放特征，确定环境影响因子和潜在的工程环境风险特征。

(3) 在污染源调查和环境质量现状监测的基础上，采用适宜的模式和方法，预测项目建成投产后对周围环境的影响程度和范围，说明项目排放的污染物所引起的周围环境质量变化情况。

(4) 论证环保措施的技术可行性和经济合理性，提出进一步减缓污染的对策建议。

(5) 通过环境影响经济损益分析，论证项目在经济、社会和环境三方面效益的统一性。

(6) 从产业政策、城市发展规划和环境保护的角度，论证项目建设的可行性，为项目环境保护管理决策提供依据。

1.2.2 评价原则

本次评价工作将遵循以下原则：

(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，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。

1.2.3 评价重点

根据项目工程特点，结合区域环境质量现状，确定本次环境影响评价工作重点包括：

- (1) 通过对项目所在区域环境质量的调查、监测和分析，了解项目周围环境空气、地表水环境、地下水环境、声环境质量现状。
- (2) 注重项目工程分析，查清运营期污染因子、排污源强、排放方式以及排放规律，特别是废气、废水的污染源强，预测项目实施后污染物排放对周围环境可能造成的影响程度和范围。
- (3) 结合工程分析与污染源源强估算结果、排放规律，提出废气、废水和噪声的达标治理工程方案，分析治理措施可行性与投资费用效益。
- (4) 项目的选址合理性、环保措施的有效性论述，项目营运期的大气环境影响、土壤环境影响、环境风险评价。
- (5) 针对项目特点，提出企业环境管理要求和环境监测计划。

1.3 环境影响因素识别与评价因子筛选

1.3.1 环境影响因素识别

拟建工程建设期主要为场地平整、道路建设地面构筑物施工等。建设期影响主要为：土石方及建筑材料运输等产生的扬尘，对周围环境空气产生一定影响；施工机械、设备及运输车辆产生的噪声对周围环境会产生一定影响。拟建项目施工期对环境的影响见表 1.3-1。

表1.3-1 拟建工程施工期环境影响因素一览表

序号	产污环节	主要污染物	环境要素				
			环境空气	地表水	地下水	声环境	生态环境
1	场外运输	扬尘、噪声	√	-	-	√	-
2	场地平整	扬尘、噪声	√	-	-	√	√
3	管网铺设	扬尘	√	-	-	-	√

4	建、构筑物建设	扬尘、噪声	√	-	-	√	√
5	施工人员日常生活	生活污水、生活垃圾	-	√	√	-	-

注：“-”表示没有影响或影响较小。

(2) 运营期环境影响识别

根据本工程运营期运作流程、污染因素及所在区域的环境特征，经分析识别，废气、废水、噪声、固体废物在运营期将对环境造成不同程度的负影响。项目运营期环境影响因素识别见表 1.3-2。

表1.3-2 运营期环境影响因素识别一览表

环境要素	影响因子				
	废气	废水	噪声	固废	风险事故
环境空气	有影响	-	-	有影响	有影响
地表水	-	有影响	-	-	有影响
地下水	-	有影响	-	有影响	有影响
声环境	-	-	有影响	-	有影响
土壤环境	有影响	有影响	-	有影响	有影响

注：“-”表示没有影响或影响较小。

1.3.2 评价因子筛选

根据项目工艺流程、污染物排放情况以及区域各环境要素现状特征，确定本项目运营期评价因子见表 1.3-3。

表1.3-3 运营期评价因子一览表

评价要素	现状评价因子	预测因子	总量控制因子
环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、TSP、二噁英、二氯甲烷、甲醇、乙酸乙酯、甲苯、正己烷、VOCs、非甲烷总烃	PM ₁₀ 、NO _x 、甲苯、甲醇、VOCs	VOCs、颗粒物
地表水	pH、DO、COD、悬浮物、无机氮、活性磷酸盐、石油类、非离子氮	影响分析	COD、氨氮
地下水	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁺ 、HCO ₃ ³⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、Cl ⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、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、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、二氯甲烷、甲苯、碘化物等	二氯甲烷	——
噪声	Leq(A)	Leq(A)	——
固体废物	固体废物的产生量、处置量及排放量	——	——

土壤	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、二苯并[a, h]蒽、萘、二噁英、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	二氯甲烷	——
生态	用地类型、植被	影响分析	——

1.4 评价标准

根据区域环境功能区划，确定本次评价执行的环境质量标准和污染物排放标准如下：

1.4.1 环境质量标准

（1）环境空气

SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀、CO、O₃ 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。二噁英参考日本环境质量标准（2002 年 7 月环境省告示第 46 号）中大气中年平均浓度值不超过 0.6TEQpg/m³ 的标准。非甲烷总烃、VOCs 参照执行《大气污染物综合排放标准详解》中非甲烷总烃相关标准；甲醇、甲苯执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 标准。

（2）地下水质量标准

地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准。

（3）声环境质量标准

声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准。

（4）土壤

土壤执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 第二类用地标准要求。

（5）根据《山东省海洋功能区划（2011-2020 年）》、《山东省近岸海域环境功能区划（2016-2020 年）》《山东省海洋生态环境保护规划（2018-2020 年）》的海洋环境保护要求以及《海水水质标准》（GB3097-1997）的水质分类要求，海水水质执行三类标准。

表1.4-1 环境质量执行标准

类别	标准名称及级(类)别	污染因子	标准值		
			单位		数值
环境空气	《环境空气质量标准》 （GB3095-2012） 二级标准	SO ₂	年均值	ug/m ³	≤60
			24 小时平均		≤150
			1 小时平均		≤500
		NO ₂	年均值		≤40
			24 小时平均		≤80
			1 小时平均		≤200
		CO	24 小时平均	mg/m ³	≤4
			1 小时平均		≤10
		TSP	年平均	ug/m ³	≤200
			日平均		≤300
		PM ₁₀	年平均		≤70
			24 小时平均		≤150
		PM _{2.5}	年平均		≤35
			24 小时平均		≤75
		O ₃	8 小时平均		≤160
			1 小时平均		≤200
	《大气污染物综合排放标准详解》	非甲烷总烃	小时平均	mg/m ³	≤2.0
		VOCs	小时平均		≤2.0
	《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D	甲苯	小时平均	ug/m ³	≤200
		甲醇	1 小时平均		≤3000
			日平均		≤1000
地下水	《地下水质量标准》 （GB/T14848-2017）III 类标准	pH	无量纲		6.5～8.5
		氨氮	mg/L		≤0.50
		硝酸盐			≤20
		亚硝酸盐			≤1.00
		耗氧量			≤3.0
		挥发性酚类			≤0.002
		氰化物			≤0.05
		砷			≤0.01
		汞			≤0.001
		硒			≤0.01
		铬（六价）			≤0.05
		总硬度			≤450
		铅			≤0.01
		氟化物			≤1.0
		碘化物			≤0.08
		镉			≤0.005

类别	标准名称及级(类)别	污染因子	标准值	
			单位	数值
		铁		≤0.3
		锰		≤0.1
		溶解性总固体		≤1000
		硫酸盐		≤250
		氯化物		≤250
		硫化物		≤0.02
		锌		≤1.0
		铜		≤1.0
		镍		≤0.02
		铝		≤0.2
		钠		≤200
		阴离子表面活性剂		≤0.3
		三氯甲烷	μg/L	≤60
		四氯化碳		≤2.0
		苯		≤10.0
		甲苯		≤700
		二氯甲烷		≤20
		总大肠菌群	MPN/100mL	≤3.0
		细菌总数	CFU/mL	≤100
声环境	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 2 类标准	昼间噪声	dB(A)	≤65
		夜间噪声		≤55
土壤	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(试行) (GB36600-2018) 中第二类用地的筛选值	砷	mg/kg	≤ 60
		镉		≤ 65
		铬(六价)		≤ 5.7
		铜		≤300
		铅		≤18000
		汞		≤ 800
		镍		≤900
		四氯化碳		≤ 2.8
		氯仿		≤0.9
		氯甲烷		≤37
		1,1-二氯乙烷		≤9
		1,2-二氯乙烷		≤5
		1,1-二氯乙烯		≤66
		顺-1,2-二氯乙烯		≤596
		反-1,2-二氯乙烯		≤54

类别	标准名称及级(类)别	污染因子	标准值		
			单位	数值	
		二氯甲烷		≤616	
		1,2-二氯丙烷		≤5	
		1,1,1,2-四氯乙烷		≤10	
		1,1,2,2-四氯乙烷		≤6.8	
		四氯乙烯		≤53	
		1,1,1-三氯乙烷		≤840	
		1,1,2-三氯乙烷		≤2.8	
		三氯乙烯		≤2.8	
		1,2,3-三氯丙烷		≤0.5	
		氯乙烯		≤0.43	
		苯		≤4	
		氯苯		≤270	
		1,2-二氯苯		≤560	
		1,4-二氯苯		≤20	
		乙苯		≤28	
		苯乙烯		≤1290	
		甲苯		≤1200	
		间二甲苯+对二甲苯		≤570	
		邻二甲苯		≤640	
		硝基苯		≤76	
		苯胺		≤260	
		2-氯酚		≤2256	
		苯并[a]蒽		≤15	
		苯并[a]芘		≤1.5	
		苯并[b]荧蒽		≤15	
		苯并[k]荧蒽		≤151	
		蒽		≤1293	
		二苯并[a, h]蒽		≤1.5	
		茚并[1,2,3-cd]芘		≤15	
		萘		≤70	
		二噁英（总毒性当量）		≤0.00004	
		石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）		≤4500	
	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018）表 1 风险筛选值	污染物项目	pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5
		砷	40	40	30
		汞	1.3	1.8	2.4
		镉	0.3	0.3	0.3

类别	标准名称及级(类)别	污染因子		标准值		
				单位		数值
		铜	果园	150	150	200
			其他	50	50	100
		铅		70	90	120
		镍		60	70	100
		锌		200	200	250
		铬		150	150	200
海水	《海水水质标准》 (GB3097-1997) 三类标准	pH		无量纲		6.8~9.8
		DO		mg/L		>4
		COD				≤4
		无机氮				≤0.40
		活性磷酸盐				≤0.030
		石油类				≤0.30
		悬浮物				人为增加量 ≤100
		非离子氮				≤0.02

1.4.2 污染物排放标准

(1) 废气

①拟建项目有组织 VOCs 排放浓度及排放速率执行山东省地方标准《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 1 中II时段排放限值；有组织二噁英类、二氯甲烷、甲苯、甲醇、正己烷排放浓度执行山东省地方标准《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 2 标准；颗粒物、NO_x 排放浓度执行《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 重点控制区标准。

②企业边界大气污染物 VOCs 浓度限值执行《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 3 厂界监控点浓度限值，颗粒物浓度限值执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中周界外浓度最高点要求。

③厂内无组织排放 VOCs 执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）表 A.1。

表1.4-2 有组织源大气污染物排放标准

装置/单元/污染源	污染物	排放限值	标准来源
投料、包装	颗粒物	10 mg/m ³	《区域性大气污染物综合排放标准》（DB 37/2376-2019）表 1 重点控制区浓度限值
依托东区能量回收设施	NO _x	100 mg/m ³	《区域性大气污染物综合排放标准》（DB 37/2376-2019）表 1 重点控制区浓度限值
	颗粒物	10 mg/m ³	
	VOCs	60 mg/m ³ 、3kg/h*	《挥发性有机物排放标准 第 6 部分 有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 1 II 时段
	二噁英类	0.1ng-TEQ/m ³	《挥发性有机物排放标准 第 6 部分 有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 2
	甲苯	5mg/m ³	
	二氯甲烷	50 mg/m ³	
	甲醇	50 mg/m ³	
	正己烷	50 mg/m ³	

注：“*” 《挥发性有机物排放标准 第 6 部分 有机化工行业》（DB37/2801.6-2019）表 1 II 时段：污染治理设施处理效率达到 90%及以上时，不执行排放速率限值要求。

表1.4-3 企业边界大气污染物浓度限值 单位：mg/m³

序号	污染物项目	排放限值	标准来源
1	VOCs	2.0	《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 3 厂界监控点浓度限值
2	颗粒物	1.0	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中周界外浓度最高点

表1.4-4 厂内挥发性有机物无组织排放限值

序号	污染物项目	排放限值		标准来源	无组织排放监控点位
1	VOCs	监控点处 1h 平均浓度值 mg/m ³	10	《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）表 A.1 厂区内 VOCs 无组织排放限值	在装置区/厂房外设置监控点
		监控点处任意一次浓度值 mg/m ³	30		

（2）废水

本项目废水依托东区污水处理站处理后，依托烟台新水源水处理有限公司排海管线深海排放。废水从严执行《流域水污染物综合排放标准 第 5 部分：半岛流域》（DB 37/3416.5—2018）二级标准、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571—2015）及修改单表 1 直接排放标准和表 3 标准以及《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918—2002 及 2006 年修改单）表 1 一级 A 标准。

表1.4-5 东区污水处理站最终外排水排放指标 单位：mg/L（pH 除外）

序号	污染物	《流域水污染物综合排放标准第 5 部分：半岛流域》（DB 37/3416.5-2018）表 2 二级标准	《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 1 和表 3	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 1 一级 A 标准、表 2、表 3	执行标准值
1	pH 值	6~9	6~9	6~9	6~9
2	CODcr	60	60	50	50
3	BOD5	20	20	10	10
4	SS	30	70	10	10
5	氨氮	10	8.0	5	5
6	总氮	20	40	15	15
7	总磷	0.5	1.0	0.5	0.5
8	石油类	5	5	1	1
9	挥发酚	0.5	0.5	0.5	0.5
10	硫化物	1	1	1	1
11	苯胺类	—	0.5	0.5	0.5
12	硝基苯类	—	2	—	2
13	氯苯	—	0.2	0.3	0.2
14	苯	—	0.1	0.1	0.1
15	甲苯	—	0.1	0.1	0.1
16	邻二甲苯	—	0.4	0.4	0.4
17	间二甲苯	—	0.4	0.4	0.4
18	对二甲苯	—	0.4	0.4	0.4

（3）噪声

运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准，施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），具体标准值分别见表 1.4-6、表 1.4-7。

表1.4-6 厂界噪声标准 单位：dB(A)

类别	标准值		标准来源
	昼	夜	
3 类	65	55	GB12348-2008

表1.4-7 建筑施工场界噪声限值 单位：dB(A)

标准值		标准来源
昼	夜	

70	55	GB12523-2011

(4) 固体废物

危险废物贮存、处理/处置分别执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；一般工业固体废物贮存、处置执行《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》。

1.5 评价工作等级和评价范围

1.5.1 环境空气

(1) 评价等级

依据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)中 5.3 节工作等级的确定方法，结合项目工程分析结果，选择正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。

根据 5.2 小节预测结果可知，本项目 Pmax 最大值出现为 CRS 合成单元排放的 PM₁₀Pmax 值为 1.1554%，Cmax 为 5.1992 μg/m³，同时项目为化工项目，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为一级。

(2) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），项目大气环境影响评价范围为以项目区为中心，边长 6km 的范围。

1.5.2 地表水环境

拟建项目废水依托万华化学集团环保科技有限公司东区污水处理站处理，废水不直接排入地表水体。项目排水属于“水污染影响型建设项目”中的“间接排放”建设项目，根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）5.2.2.2 条款，项目地表水评价等级为“三级 B”。

1.5.3 地下水环境

(1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ 610-2016）中相关规定，结合项目区勘察结果，项目地下水环境影响评价工作等级划分依据见表 1.5-1。

表1.5-1 地下水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

由表 1.5-1 可知，本项目属于“L 石化、化工-85 基本化学原料制造”，为I类项目，根据前期收集资料及野外实际调查研究，建项目位于烟台经济技术开发区烟台化工产业园内，周边不存在集中式饮用水水源，不在集中式饮用水水源补给径流区，所在区域及周边不存在分散式饮用水水源地，也不存在特殊地下水资源项目所在地地下水环境敏感程度为不敏感。确定拟建项目地下水评价等级为二级。确定拟建项目地下水评价等级为二级。

（2）评价范围

根据场地及周边地形地貌、补给边界条件实际情况，采用自定义法划定调查范围，调查评价范围面积约 15.9km²。

1.5.4 声环境

（1）评价等级

拟建项目所在区域属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 3 类功能区，项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB(A)以下（不含 3dB(A)），因此，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中的噪声环境影响评价等级划分的基本原则，结合项目区周围声环境保护目标的分布情况，确定拟建项目声环境影响评价工作等级为三级。

（2）评价范围

拟建项目声环境影响评价范围为项目区及边界外 200m 范围内。

1.5.5 环境风险

（1）评价等级

按照《建设项目环境风险评价技术导则》HJ169-2018 表 C.1 确定，拟建项目大气环境风险潜势为 III，地下水环境风险潜势为II，地表水进行定性分析。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》HJ169-2018 表 1（表 15.2.4-1）评价工作等级划分，拟建项目大气环境风险评价等级为二级，地下水环境风险评价等级为三级，地表水进行定性分析。

（2）评价范围

本项目环境风险评价范围为以厂界为起点外延 5km 的范围。

1.5.6 土壤环境

（1）评价等级

《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），拟建项目类别为“制造业-石油、化工-化学原料和化学制品制造”，属于I类，本项目占地 1.27hm²，规模为小型，本项目位于烟台化工产业园内，周边 1km 范围内有耕地，敏感程度为“敏感”。依此判断，拟建项目属于污染影响型项目，评价工作等级为一级。

（2）评价范围

拟建项目为一级污染影响型项目，土壤现状调查及评价范围为：项目占地范围及占地范围外 1km 范围内。

1.5.7 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）规定：6.1.8 符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

拟建项目属于符合生态环境分区管控要求且位于原厂界范围内的污染影响类改扩建项目，且位于烟台化工产业园内，符合园区规划环评要求，不涉及生态敏感区，因此拟建项目进行生态影响简单分析。

综上，本项目各要素评价等级和评价范围见表 1.5-2。

表1.5-2 评价等级和评价范围一览表

项目	评价等级	评价范围
大气环境	一级	以项目区为中心，边长 6km 范围
地表水环境	三级 B	/
地下水环境	二级	调查评价范围面积约 15.9km ²
声环境	三级	项目区及边界外 200m 范围内
土壤环境	一级	拟建项目区占地范围及占地范围外 1km
生态环境	简单分析	/

环境风险	二级	以厂界为起点外延 5km 的矩形范围

1.6 环境保护目标

拟建项目评价范围内主要环境保护目标见表 1.6-1 和图 1.6-1。

表1.6-1 评价范围内主要环境保护目标一览表

环境要素	序号	保护目标名称	方位	距项目边界最近距离(m)	人口数(约)	属性	
环境空气	1	芦洋村	E	1451	1785	居住区	
	2	山后初家村	NE	3656	1960	居住区	
	3	初旺小学	NE	3917	480	学校	
	4	烟台船舶工业学院	SE	1981	800	学校	
	5	山东建筑大学	SE	2274	2500	学校	
	6	烟台大学八角湾校区	SE	2348	3800	学校	
	7	大仲家遗址	W	2560	-	文物保护单位	
环境风险	8	芦洋村	E	1451	1785	居住区	
	9	山后初家村	NE	3656	1960	居住区	
	10	初旺小学	NE	3917	480	学校	
	11	烟台船舶工业学院	SE	1981	800	学校	
	12	山东建筑大学	SE	2274	2500	学校	
	13	烟台大学八角湾校区	SE	2348	3800	学校	
	14	烟台八角湾国际医院	SE	2808	320	医院	
	15	小赵家村	SE	3247	432	居住区	
	16	大仲家遗址	W	2560	-	文物保护单位	
地表水	九曲河		S	2100	III 类		
地下水	厂址周围 15.5km² 范围内浅层地下水						
噪声	项目厂界外 200m 范围内的无声环境保护目标						
土壤	项目区占地范围及占地范围外 0.2km 范围内无土壤环境敏感保护目标						
生态环境	沿海防护林		NE	1802	—	—	—



图1.6-1 敏感目标分布图

2 现有项目及在建项目工程分析

2.1 企业概况

万华烟台产业园位于烟台化工产业园内，万华烟台产业园区内企业主要包含万华化学集团股份有限公司（以下简称万华化学）、林德气体（烟台）有限公司、万华化学（烟台）氯碱热电有限公司、万华化学集团环保科技有限公司（以下简称万华环保科技）和万华化学（烟台）容威聚氨酯有限公司等。

其中，林德气体（烟台）有限公司为产业园提供氮气和空气；万华化学（烟台）氯碱热电有限公司为产业园提供蒸汽和化学水；万华环保科技主要针对产业园内产生的废水、部分废气和固废进行处理。各公司独立管理，单独申请排污许可证。

万华产业园内各公司依托关系见图 2-1。

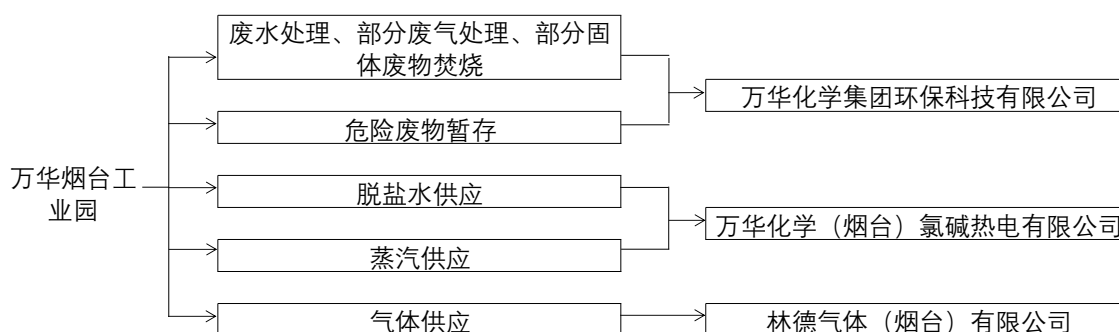


图2.1-1 万华产业园内各公司依托关系示意图

万华化学集团环保科技有限公司作为工业园内废水、废气和固废处理的委托经营单位，与现有工程污染物治理和排放依托关系密切，因此本章节一并回顾分析。

2.1.1 万华化学集团股份有限公司

万华化学集团股份有限公司（以下简称为“万华化学”）成立于 1998 年 12 月，前身为烟台万华聚氨酯股份有限公司，由烟台万华合成革集团有限公司做主发起人，联合烟台东方电子信息集团公司、烟台冰轮股份有限公司、烟台氨纶集团公司、红塔兴业投资公司 4 家单位共同发起设立的、规范化运作的上市公司，是山东省第一家先改制后上市的公司。

万华化学主要从事 MDI 为主的异氰酸酯系列产品、芳香多胺系列产品、热塑性聚氨酯弹性体系列产品的研究开发、生产和销售，是亚太地区最大的 MDI 制造企业。目

前,公司拥有宁波大榭岛万华工业园和烟台万华工业园两处 MDI 生产基地,拥有 MDI、ADI、改性 MDI、TPU、MDA 等十多个系列九十余种产品,并形成了完整的集异氰酸酯、聚酯/聚醚多醇、聚氨酯材料和制成品于一体的聚氨酯产业链,产品质量和单位消耗均达到国际先进水平。万华化学烟台工业园园区已形成了聚氨酯产业、石化产业及精细化学品产业三大业务集群。

2016 年,根据烟台市城市总体规划,万华化学实施了“万华老厂搬迁 MDI 一体化项目”。该项目以 60 万吨/年 MDI、30 万吨/年 TDI 装置为核心;并配套以煤为原料的气化联合装置,提供万华产业链所需的一氧化碳、氢气、合成气、液氨及燃料气等原料;配套以苯胺生产为核心的硝酸—硝基苯—苯胺联合装置,为 MDI、TDI 提供原料。

万华化学集团股份有限公司排污许可证(证书编号:91370000163044841F002P),有效期限: ,日)。

万华化学排污许可排放信息见表 2.1-1。

表2.1-1 万华化学集团排污许可排放量信息一览表

污染物种类	有组织 t/a	无组织 t/a	年排放量限值合计 t/a	备注
颗粒物	297.166852	/	297.166852	连续 5 年
SO ₂	424.602	/	424.602	
NO _x	1855.063	/	1855.063	
VOCs	1025.7727	958.328409	1984.101109	

万华化学严格按照《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)、《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》(HJ947-2018)、《排污单位自行监测技术指南 化肥工业-氮肥》(HJ948.1-2018)、《排污单位自行监测技术指南 无机化学工业》(HJ1138-2020)、《排污许可证申请与核发技术规范 聚氯乙烯工业》(HJ1036-2019)的要求开展自行监测工作,严格按照《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范 总

则（试行）》（HJ944-2018）及《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 聚氯乙烯工业》（HJ1036-2019）、《排污许可证申请与核发技术规范 化肥工业-氮肥》（HJ864.1-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》（HJ1035-2019）中规定的关于执行报告内容和频次的要求，编制排污许可证执行报告，在全国排污许可证管理信息平台上填报、提交排污许可证执行报告并公开，同时向有核发权的生态环境部门提交通过全国排污许可证管理信息平台印制的书面执行报告。

万华化学根据《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）以及《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 聚氯乙烯工业》（HJ1036-2019）、《排污许可证申请与核发技术规范 化肥工业-氮肥》（HJ864.1-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》（HJ1035-2019）中运行管理要求开展有关运行管理工作，并定期开展自查，发现问题立即整改，并上报当地生态环境部门。同时，按照《中华人民共和国土壤污染防治法》、《山东省土壤污染防治条例》、《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》等有关规定，开展土壤污染预防运行管理工作。

2.1.2 万华化学集团环保科技有限公司

万华化学集团于 2019 年在烟台工业园注册成立了全资子公司—万华化学集团环保科技有限公司（以下简称万华环保科技）。万华环保科技现有业务主要包括污水处理及再生利用、固体废弃物焚烧、废气/废液火炬焚烧及能量回收等，通过对“三废”安全、绿色、低碳、合规化处置，最终实现废弃物的资源化综合利用和达标排放。万华环保科技成立后，污水处理场、危废焚烧、火炬系统等生产设施交由其经营管理。

万华化学集团股份有限公司、万华化学（烟台）氯碱热电有限公司热电厂、万华化学（烟台）容威聚氨酯有限公司废水、固废、废气等主要委托万华环保科技处理。

万华环保科技排污许可证（证书编号：91370600MA3PAKQXXB001Q），有效期限：

 万华环保科技排污许可排放信息见下表。

表2.1-2 万华化学集团环保科技有限公司排污许可排放量信息一览表

类别	排放口名称	污染物种类	申请年排放量 限值 t/a	备注
废水	DW001 新城污水处理厂排 海口	CODCr		连续 5 年
		氨氮 (NH ₃ -N)		
		总氮 (以 N 计)		
		总磷 (以 P 计)		
	DW002 进入新城污水处理 厂排放口	CODCr		连续 5 年
		氨氮 (NH ₃ -N)		
		总氮 (以 N 计)		
		总磷 (以 P 计)		
	DW009 东区至新城污水处 理厂排放口	CODCr		连续 5 年
		氨氮 (NH ₃ -N)		
		总氮 (以 N 计)		
		总磷 (以 P 计)		
	全厂废水排放总计	CODCr		连续 5 年
		氨氮 (NH ₃ -N)		
		总氮 (以 N 计)		
		总磷 (以 P 计)		
废气	全厂废气排放合计 (有组织)	颗粒物		连续 5 年
		SO ₂		
		NO _x		
		VOCs*		

*注：各排气筒有组织废气中 VOCs 执行标准不一致，执行限 一 ， 出。

万华环保科技有限公司严格按照《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)、《排污单位自行监测技术指南 水处理》(HJ1083-2020)、《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》(HJ820-2017)以及《排污单位自行监测技术指南 固体废物焚烧》(HJ1205-2021)的要求开展自行监测工作，严格按照《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范总则(试行)》(HJ944-2018)、《排污许可证申请与核发技术规范 水处理(试行)》(HJ978-2018)、《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》(HJ953-2018)以及《排污许可证申请与核发技术规范 危险废物焚烧》(HJ1038-2019)中规定的关于执行报告内容和频次的要求，编制排污许可证执行报告，在全国排污许可证管理信息平台上填报、提交排污许可证执行报告并公开，同时向有核发权的生态环境部门提

交通过全国排污许可证管理信息平台印制的书面执行报告。

万华环保科技根据《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）、《排污许可证申请与核发技术规范 水处理（试行）》（HJ978-2018）、《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）以及《排污许可证申请与核发技术规范 危险废物焚烧》（HJ1038-2019）中运行管理要求开展有关运行管理工作，并定期开展自查，发现问题立即整改，并上报当地生态环境管理部门。

2.1.3 总平面布置



万华产业园内总平面布置详见图 2.1-2。

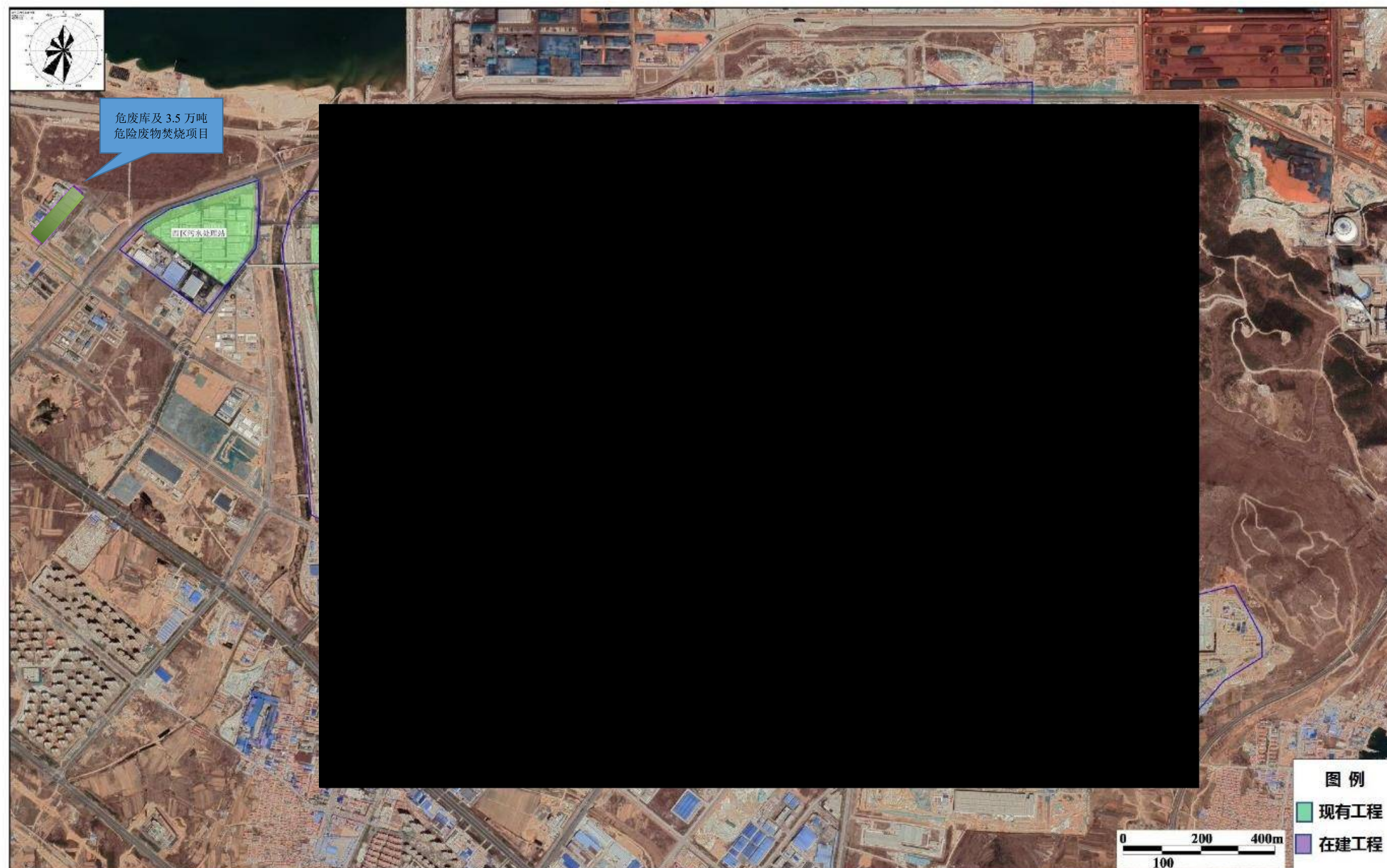


图2.1-2 万华烟台工业园内总平面布置

2.1.4 环保手续履行情况

2.1.4.1 万华化学集团股份有限公司

2016 年，根据烟台市城市总体规划，万华化学在烟台西港区临港工业区规划的聚氨酯产业园区（即万华烟台工业园），实施了“万华老厂搬迁 MDI 一体化项目”。项目以 60 万吨/年 MDI、30 万吨/年 TDI 装置为核心，配套以煤为原料的气化联合装置和以苯胺生产为核心的硝酸—硝基苯—苯胺联合装置。

[REDACTED]

截止 2024 年 11 月 1 日，万华化学目前现有项目 48 个、在建项目 46 个，环保手续履行情况详见下表。

表2.1-3 万华化学现有及在建项目环保手续一览表

序号	项目名称	环评批复文号	验收文号	运行情况
现有工程				
1	[REDACTED]			
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

序号	项目名称	环评批复文号	验收文号	运行情况
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				

序号	项目名称	环评批复文号	验收文号	运行情况
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				
46				
47				
48				
1				
2				
3				
4				
5				
6				

序号	项目名称	环评批复文号	验收文号	运行情况
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				

序号	项目名称	环评批复文号	验收文号	运行情况
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				
46				
47				
48				

建议企业根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号）的要求对正在调试中的项目根据生产工况按期开展环境保护设施验收；对正在建设的项目根据《排污许可管理条例要求》完成排污许可证重新申请或变更。

2.1.4.2 万华化学集团环保科技有限公司

万华环保科技所管理的装置在前期均按要求开展了环境影响评价工作，部分装置已经通过竣工环保验收，部分项目正在建设，具体见下下表。固废处置设施8套（主要处置HW06、HW08、HW09、HW11、HW13、HW40、HW49、HW50等固废），处理能力见下表。

表2.1-4 万华环保科技固废处置设施能力一览表

序号	装置名称	序号	废物名称	处理能力	所属公司
一	TDI 能量回收单元	1			万华化学集团环保科技有限公司
		2			
		3			
		4			
		5			
		6			
		7			
		8			

序号	装置名称	序号	废物名称	处理能力	所属公司
		9			
		10			
		11			
		12			
		13			
		14			
		15			
		16			
二	1#焚烧炉	1			
		2			
		3			
		4			
		5			
		6			
		7			
		8			
		9			
三	3.5 万吨/年 固废综合利用项目	1			
		2			
		3			
		4			
		5			
		6			
		7			
		8			
四	BPA 能量回收（化学）	1			
		2			
		3			
		4			
		5			
		6			

序号	装置名称	序号	废物名称	处理能力	所属公司
		7			
		8			
		9			
		10			
		11			
		12			
		13			
五	1#MMA 废水焚烧炉	1			万华化学集团股份有限公司
		2			
		3			
		4			
		5			
六	2#MMA 废水焚烧炉	1			
		2			
		3			
七	IPN 氧化焚烧炉	1			
		2			
八	POSM 能量回收（化学）	1			
		2			
		3			

表2.1-5 万华环保科技管理设施一览表

序号	所在位置	设施名称	运行情况	规模	项目名称	环评批复文号	验收文号	所属公司
1	污水处理装置 西区							万华化学集团环保科技有限公司
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11	污水处理装置 东区							
12								

序号	所在位置	设施名称	运行情况	规模	项目名称	环评批复文号	验收文号	所属公司
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20	万华工业园区							万华化学集团环保科技有限公司
21								
22								
23								
24								
25								
26								

序号	所在位置	设施名称	运行情况	规模	项目名称	环评批复文号	验收文号	所属公司
								万华化学 集团股份 有限公司
27								
28								
29								万华化学 集团环 保科技有 限公司
30								
31								
32								
33								
34								
35								
36								

序号	所在位置	设施名称	运行情况	规模	项目名称	环评批复文号	验收文号	所属公司	
37									
38									
39									
40									
41		万华化学 集团股份 有限公司							

2.2 现有项目工程分析

2.2.1 现有生产装置及产品

2.2.1.1 现有生产装置

万华化学现有项目主要生产装置基本情况详见下表。

表2.2-1 万华化学现有项目主要生产装置基本情况表

序号	项目名称	主要生产装置
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		

序号	项目名称	主要生产装置
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		

序号	项目名称	主要生产装置
26		

2.2.1.2 现有产品方案

万华化学现有项目主要原料包括煤、苯、丙烷和丁烷，产品主要包括 MDI、苯胺、丙烯等，2022 年现有项目原料和产品情况详见下表。

表2.2-2 现有项目主要原料消耗和产品产量一览表

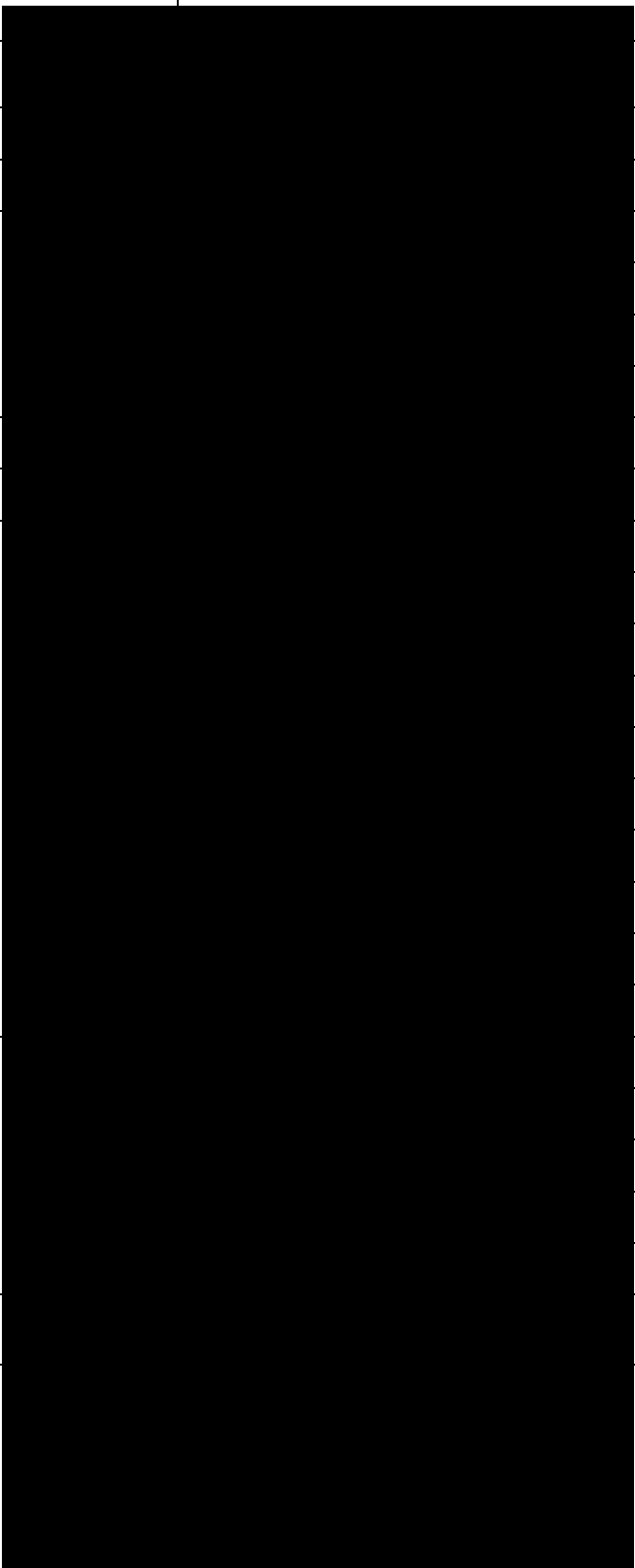
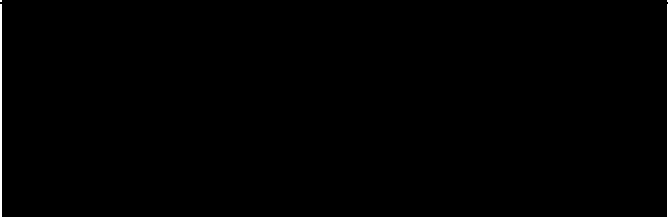
原料名称	消耗量（万吨）	产品名称	产品产量（万吨）

2.2.2 现有公辅设施

万华化学现有公辅设施及规模详见下表。

表2.2-3 现有公辅设施一览表

工程组成		规模	备注
给排水	给水		生活给水和部分工业给水由烟台开发区市政供水系统供给。

工程组成		规模		备注	
					
	排水				依托
					各装置内
					西区西北角
					南区
					东区西南角
					东区北东北角
					位于园区西北角
					全厂
					依托万华环保科技有限公司污水处理站
		至送新城污水处理厂			
供气				--	
供冷	冷冻站			--	--
消防	高压消防水站	--		依托开发区提供	

工程组成		规模	备注
供电	变配电	--	总变和装置变电所
通信	电信系统	--	生产调度及行政电话
供热			依托
供氮			依托

2.2.2.1 水源

1、市政新鲜水

目前，万华工业园水源包括市政自来水和再生水。市政自来水优先供生活用水、各工艺装置工业用水，再生水主要供给各循环水站。

市政自来水由市政自来水厂供给，市政自来水向园区最大供水能力约为 10 万 m³/d。

2、再生水

再生水来自市政再生水和企业再生水，其中：市政再生水由烟台套子湾污水处理厂供给，一期已于 2018 年 12 月正式供水，目前供水能力 15 万 m³/d；根据万华项目建设需要，未来总供水量 20 万 m³/d。

目前园区现有装置总用水量约 15.8 万 m³/d，

2.2.2.2 给水

万华化学现有工程给水系统包括生活给水系统、工业给水系统、消防给水系统、循环水系统和回用水系统。

(1) 生活给水和工业给水系统

生活给水和部分工业给水由烟台开发区市政供水系统供给，不足部分由回用水装置中水补充。市政水厂来水直接进入万华工业园高位生活水池和高位工业水池。高位水池为地面式水池，水池正常设计水位为 5m。

生活给水系统包括各高位水池的生活水池（总有效容积约为 2270m³）、生活水加压设施及供配水管网。生活水系统单独设置管网，因工业园地势高差较大，采用 2 套系统分区供水，其中 1 套为重力流供水系统，由高位生活水池直接接出供水管道，供园区标高 15m 以下界区的生活用水，1 套为加压供水系统，供给工业园 15m 以上标高

界区的生活用水。

工业给水主要用于循环水补充水、热电系统、部分工艺装置的用水、设施冲洗水、地面冲洗水等。各高位水池的生产水池总有效容积约为 175750m^3 ，由市政供水补给。各高位水池的工业用水经加压后，供水至各界区。

目前，工业园消耗市政供新鲜水约 $2112.9\text{m}^3/\text{h}$ （约 $5.07\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$ ）。

（2）消防水系统

工业园消防水系统包括消防水池、消防泵、消防稳压装置及管网等，所需消防水由高位水池供给。1#和 2#高位水池中各有 20000m^3 为消防专用水，3#高位水池消防储水容积 13500m^3 、5#高位水池消防储水容积 20680m^3 、6#高位水池消防储水容积 28160m^3 。

3、循环水系统

现有工程共有 16 座循环水站，总处理规模约为 $595000\text{m}^3/\text{h}$ 。循环水站全部采用敞开式，设置逆流机械通风钢筋混凝土结构冷却塔，补水优先采用企业再生水，不足部分由市政再生水补足。

4、脱盐水系统

目前园区热电已建脱盐车站一期 $2000\text{t}/\text{h}$ ，为热电一期、园区 MDI 一体化、PO/AE 一体化等服务；脱盐车站二期已建 $4000\text{t}/\text{h}$ ，为热电二期、乙烯项目、HDPE/PP 等园区在建项目服务。另园区建设 $2000\text{t}/\text{h}$ 的脱盐车站（位于硝苯区域），可作为热电脱盐车站的补充和备用；东区建设 $1000\text{t}/\text{h}$ 脱盐车站，回收处理东区蒸汽凝液；北区乙烯二期新建 $1000\text{t}/\text{h}$ 脱盐车站，回收处理北区蒸汽凝液。

目前园区脱盐水瞬时总用量约 $5250\text{t}/\text{h}$ ，

5、回用水系统

万华化学集团环保科技有限公司在西区和东区污水处理站各设有回用水处理装置 1 座，设计规模分别为 $2250\text{m}^3/\text{h}$ 和 $1875\text{m}^3/\text{h}$ ，用以处理工业园的清净下水和综合废水处理装置出水。回用水系统产水作为循环水系统补充水回用，浓水排至新城污水处理厂。

目前，工业园消耗回用水装置供中水量约 $1048.1\text{m}^3/\text{h}$ （约 $2.52\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$ ）。

2.2.2.3 排水

根据清污分流、污污分流的原则，排水系统划分为生活污水排水系统、工业污水排水系统、清净废水排水系统、初期雨水排水系统及雨水排水系统。

（1）生活污水排水系统

生活污水经管道收集，进入化粪池预处理后，重力流排入厂内生活污水池，最终经泵提升送入万华环保科技有限公司污水处理站处理。

（2）工业污水排水系统

工业污水主要为工艺装置在生产过程中产生的工业生产废水，在装置内设置污水收集池或预处理设施，经泵提升至管廊上的污水干管，最终分类分质送入万华环保科技有限公司污水处理站处理。

（3）清净废水排水系统

清净废水主要指厂内循环排污水，压力输送进入厂区管廊上的清净废水干管，最终送入万华环保科技有限公司污水处理站处理。

（4）初期雨水排水系统

初期污染雨水系统主要为工艺装置和罐组受污染的地面雨水、冲洗水、洗眼器排水等，经重力流管道收集后，排入就近设置的初期雨水池，经泵提升汇入园区管廊上的综合污水管线，最终送入万华环保科技有限公司污水处理站处理。后期清净雨水，通过初期雨水池之前的切换井，进入雨水管网。初期污染雨水的降水厚度按 15mm 考虑设计。

（5）雨水排水系统

雨水排水系统主要收集各装置非污染区雨水、污染区后期雨水、园区道路雨水及事故水，经重力流管道排至雨水收集池。

万华化学现有 4 处雨水排口，排口设有雨水切换阀，日常处于关闭状态，降雨 15min 后开启，可将后期雨水排入九曲河；在事故状态下雨水切换阀关闭，厂区事故污水统一送入事故水池，最终送入万华环保科技有限公司污水处理站处理。

（6）事故水收集系统

一般事故时，装置区产生的少量事故水可收集至装置区的初期雨水池，用泵通过园区管廊上的综合污水管线送万华环保科技有限公司污水处理站处理；较大事故时，事故水通过地下雨水管网以及切换系统排至事故水池暂存，后送万华化学集团环保科技有限公司污水处理站处理。

万华现有厂区设置 4 座事故水池，分别为西区事故水池（位于西区西北角，由 1#、2#、3#、4#水池组成，总有效容积 42000m³）、南区事故水池（位于南区，有效容积 4200m³）、东区事故水池（位于东区西南角，有效容积 50000m³）和东区北事故水池

（位于东区北东北角，有效容积 12200m³）。

2.2.2.4 供气

园区已建成 6 座空压站。

1#空压站设计规模

2#空压站设计规模

3#空压站（氯碱）设计规模

4#空压站设计规模

5#空压站设计规模

6#空压站设计规模

1#、2#、4#、5#、6#空压站均可为园区提供仪表空气（IA）、工厂空气（PA）和呼吸气（SBA），仪表空气、工厂空气及呼吸气均为独立的管网。

目前园区空气瞬时总用量约 125000Nm³/h，余量

氮气由园区内空分装置提供。空分一期规模为 2×5 万 Nm³/h（制氧量），正常可外供氮气量 5.5 万 Nm³/h。空分二期规模为 13 万 Nm³/h（制氧量），正常供氮气量 8.3 万 Nm³/h。空分三期规模为 5.5 万 Nm³/h（制氧量），供氮气量 7 万 Nm³/h。

空分一期、二期均设置了较为完备的氮气后备系统。一期设置 4000m³液氮罐、30m³高压氮气罐、55000Nm³/h 水浴气化器+10000Nm³/h 空浴气化器，二期设置 1000m³液氮罐、40000Nm³/h 汽化器。三期规划 1000m³液氮罐、30m³高压氮气罐、75000Nm³/h 气化器，在任何一套空分跳车时，均可迅速启动对应的后备系统，保持氮气管网稳定（液体后备不小于 8h）。厂区设四个不同压力规格的氮气管网：N120、N59、N7、N4，从空分供给各需求装置。

目前园区氮气瞬时总用量约 13.3 万 Nm³/h，余量

2.2.2.5 供热

园区热电一期已建 $3 \times 410\text{t/h} + 1 \times 220\text{t/h}$ 锅炉，两台 25MW 抽背汽轮机组，外供 9.8MPa、4.0MPa、1.0MPa 三个等级蒸汽，主供园区 MDI 一体化、PO/AE 一体化项目等。二期热电联产项目已建设 $3 \times 670\text{t/h}$ 燃煤锅炉+ $1 \times 220\text{t/h}$ 燃气锅炉和 2 台 50MW 抽背汽轮机组+1 台 50MW 全凝机组，在建 1 台 480t/h 燃煤锅炉，为园区乙烯项目、HDPE/PP、EOD/HEMA 等项目服务，另规划在东区新建分布式能源站 2 台 300t/h 级别余热锅炉，以满足新增项目的蒸汽需求。

目前园区蒸汽瞬时总用量约 2132t/h， 。

2.2.2.6 供电

万华化学现有工程供电来自万华工业园区内总变电站。目前园区内建有 220kV 总变电站 1 座（4#总变电站），110kV 总变电站 3 座（1#~3#总变电站）。其中：

园区 1#总变电站由 220kV 新港站引 1 路 110kV 电源，由 220kV 万华站不同母线段引 2 路 110kV 电源，内装设 4 台电压为 110/37kV、容量为 100MVA 的主变压器，主要为万华路以西的 MDI 一体化和 PO/AE 一体化等项目供电。

园区 2#总变电站由 220kV 新港站引 1 路 110kV 电源，由 220kV 万华站不同母线段引 2 路 110kV 电源，内装设 2 台电压为 110/37kV、容量为 100MVA 的主变压器，5 台容量均为 20.88MVA 的 110kV 整流变压器 5 台，主要为氯碱等装置供电。

园区 3#总变电站的 2 路 110kV 进线电源分别引自 220kV 万华站和兴华站的 110kV 不同母线段，内装设 4 台电压为 110/37kV、容量为 150MVA 的主变压器，主要为万华路以东开封路以西的 PMMA 等项目供电。

园区 4#总变电站从万华工业园区 220kV 兴华站不同 220kV 母线段引两回 220kV 电源，站内装设 2 台电压为 220/37/37kV、容量为 240MVA 的主变压器。主要为双酚 A、PC 三期/四期、TCP、乙烯二期、HTN 等园区北路以北的项目供电。

为保证用电安全，在用电要求高的装置变电所设置一台或两台容量为 1000 kW 左右的柴油发电机，作为装置的事故应急电源。

2.2.2.7 火炬

万华工业园现有两座地面火炬，分别由 MDI 一体化项目和环氧丙烷/丙烯酸酯项目建设。

MDI 一体化项目火炬处理能力为 $749778\text{Nm}^3/\text{h}$ ，采用封闭式地面火炬形式，火炬筒体高 45m，位于气化综合楼以南，用于处理项目非正常工况下排气。火炬系统包括

火炬气排放管道、分液罐、水封罐、分级燃烧控制系统、防风墙、炉膛、多级燃烧器、点火系统及公用工程等。根据火炬废气排放条件，共有 9 根火炬气管道接入地面火炬。火炬采用分级燃烧控制，可充分提高火炬气的燃烧完全性。火炬系统设置长明灯火焰检测和电视监视系统、分级燃烧控制系统、可燃气体监测系统。

环氧丙烷/丙烯酸酯一体化项目火炬处理能力为 2157t/h，采用开放式地面火炬形式，火炬防辐射墙高 18m，位于园区东侧，南靠焚烧炉、废能锅炉，总占地面积 196m×140m。火炬系统主要包括 1 套防辐射墙、1074 套火炬头燃烧器、62 套长明灯及可伸缩式热电偶、4 套地面爆燃点火系统、62 套高能点火系统、5 个气液分离罐、4 个水封罐、1 个分液水封组合罐、8 台凝液泵、10 台水封罐溢流泵、1 台污水泵和火炬气回收系统。

2.2.2.8 主要公用工程消耗

2023 年，万华化学主要公用工程消耗见下表。

表2.2-4 万华化学现有项目主要公用工程消耗

名称	单位	2023 年消耗量	来源
新鲜水	t	16396756	市政管网
再生水	t	33272883	套子湾污水处理厂市政再生水
除盐水	t	11822756	万华氯碱公司热电站除盐车站
蒸汽	MJ	47317972700	万华氯碱公司热电站
电	kWh	5475989700	供电公司

2.2.3 现有储运系统

为方便物料取用，本项目物料储罐分布于各装置区。据统计，截止目前，工业园内现有及建设中储罐共计 300 座，总容积约 50.6×10⁴m³。对于储存苯、硝基苯、苯胺等有毒物料的储存，储罐设置活性炭吸附、油气回收等废气处置措施；对于环氧丙烷及丙烯酸酯一体化项目丙烯酸酯类等物料的储存，储罐排气送 TDI 能量回收炉焚烧。除罐区外，丙烷、丁烷和 LPG 等原料采用地下洞库形式储存，洞库总容积 100×10⁴m³。

现有工程储运系统建设情况详见下表。

表2.2-5 万华化学现有项目储运系统一览表

序号	装置名称	罐区名称	罐区基本情况				储罐废气去向
			存储介质	个数	单罐容积	罐型	
					(m³)		
1							

序号	装置名称	罐区名称	罐区基本情况				储罐废气去向
			存储介质	个数	单罐容积	罐型	
					(m³)		
1							
2							
3							

序号	装置名称	罐区名称	罐区基本情况				储罐废气去向
					单罐容积		
4							
5							
5							
7							

序号	装置名称	罐区名称	罐区基本情况				储罐废气去向
			存储介质	个数	单罐容积	罐型	
					(m³)		
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							

序号	装置名称	罐区名称	罐区基本情况				储罐废气去向
			存储介质	个数	单罐容积	罐型	
					(m³)		
15							
16							
17	P						
18							

序号	装置名称	罐区名称	罐区基本情况				储罐废气去向
			存储介质	个数	单罐容积	罐型	
					(m³)		

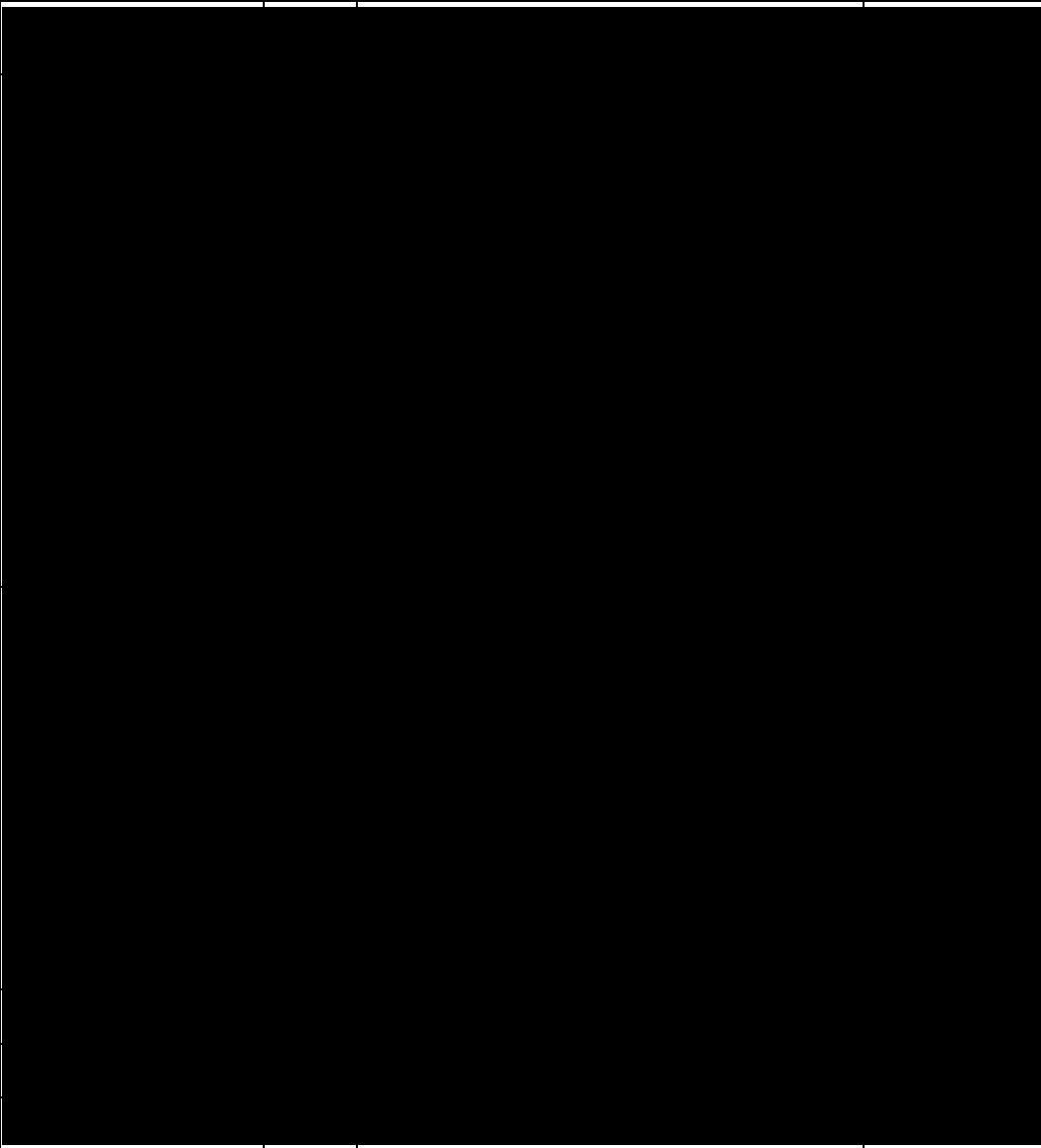
序号	装置名称	罐区名称	罐区基本情况				储罐废气去向
			存储介质	个数	单罐容积	罐型	
					(m³)		
20							
21							

2.2.4 现有全厂性环保治理措施

万华工业园内已建成的全厂综合性环保设施见下表。

表2.2-6 现有全厂性环保设施一览表

类别	装置名称	数量	建设内容	建设规模
废气				

类别	装置名称	数量	建设内容	建设规模
				废液 2810kg/h
				/h
				/h
废水				
固废				
环境 风险				

2.2.4.1 废水处理措施

万华工业园本着“节约用水、清污分流、一水多用”的原则，排水系统分为：生活污水、生产废水、污染雨水、清净废水和雨水系统。目前，万华工业园的废水去向主要为万华环保科技有限公司西区污水处理站和万华环保科技有限公司东区污水处理站。

1、万华环保科技有限公司西区污水处理站

万华环保科技有限公司西区污水处理站位于园区西北角、九曲河以西。主要水处理装置包括：难生化废水处理装置、高浓度废水处理装置、综合废水处理装置、回用水处理装置以及废盐水处理罐区。平面布置俯瞰示意图详见图 2.2-1，万华环保科技有限公司西区污水处理站处理工艺流程详见图 2.2-2。



图2.2-1 万华环保科技西区污水处理站平面布置俯瞰示意图



图2.2-2 万华环保科技西区污水处理站总工艺流程示意图

主要处理单元工艺流程如下所述：

(1) 难生化废水处理装置

难生化废水包括：

。废水种类多，成分复杂，可生化性差，生物致毒性大，处理难度大。

装置设计规模，选用以固定化高效微生物处理废水的工艺，具体为“初沉池+固定化高效微生物厌氧滤池（3T-AF）+固定化高效微生物曝气滤池（3T-BAF）”工艺。包括物化处理与生化处理两大部分。工艺流程简述如下：

难生化废水正常状态下首先进入调节池 A 段将各种废水进行混合（事故时先进入事故池），然后进入中和池进行 pH 调节后，再进入调节池 B 段，在 B 段调节池均质后再用泵送至混凝池和絮凝池，形成絮状沉淀，在沉淀池进行沉淀后自流进入生化配水池，在配水池与检测水池回流水混合均匀后自流进入高效微生物厌氧滤池（3T-BAF）。

3T-AF 池通过固定化高效微生物对废水进行水解酸化和厌氧处理，将废水中的大分子、难降解、有毒有害化合物开环断链，转化成小分子化合物，提高废水的可生化性，降低毒性，同时进行氨化释放废水中的氨氮。并通过 BAF 出水回流进行反硝化，消耗部分 COD 和脱除部分总氮，将硝态氮转化成氮气和一氧化二氮释放到空气中。

3T-AF 池出水自流进入固定化高效微生物曝气滤池（3T-BAF 池）。3T-BAF 池通过固定化高效微生物降解废水中难生化的大分子、难降解、有毒有害有机污染物和氨氮。出水进入监测水池，通过回流水泵将部分硝化废水按照一定回流比提升至生化配水池，与沉淀池混合后进入 AF 池进行反硝化，其余废水达标后进入园区综合废水处理装置进一步处理。

难生化废水处理装置设计进出水水质、本次评价收集的实际进出水水质见下表。

表2.2-7 难生化废水处理装置设计进出水水质表

序号	主要污染物	单位	设计进水浓度	设计出水浓度
1	pH	无量纲	5.0~12.0	6.0~9.0
2	COD	mg/L	≤20000	≤1500
3	BOD ₅	mg/L	≤3500	≤300

序号	主要污染物	单位	设计进水浓度	设计出水浓度
4	氨氮	mg/L	≤300	≤25
5	甲醛	mg/L	≤50	≤2.0
6	苯	mg/L	≤20	≤0.2
7	硝基苯	mg/L	≤150	≤3.0
8	苯胺+多胺	mg/L	≤300	≤2.0
9	氯苯	mg/L	≤200	≤0.4
10	SS	mg/L	≤300	≤120
11	磷酸盐	mg/L	≤4000	≤1.0
12	苯酚	mg/L	≤20	≤0.4
13	硫化物	mg/L	≤50	≤1.0
14	硝基酚	mg/L	≤50	≤5.0
15	NO ³⁻ +NO ²⁻	mg/L	≤250	≤200

表2.2-8 难生化废水处理装置实际进出水水质表

序号	主要污染物	单位	实际进水浓度	实际出水浓度
1	pH	无量纲		
2	COD	mg/L		
3	氨氮	mg/L		
4	硝基苯	mg/L		
5	苯胺+多胺	mg/L		
6	氯苯	mg/L		
7	硝基酚	mg/L		

根据实际进出水水质，可以看出实际进出水浓度符合设计要求。

(2) 高浓度废水处理装置

高浓度废水包括：

 上述废水

COD 高，碱度较低，甲醛含量较高，水质成分较为复杂。根据该类综合废水水质的特点，高浓度废水处理装置选用催化氧化预处理工艺（UVF 装置）和厌氧处理工艺（MQIC 反应器）。

①pH 调节系统

园区高浓度废水通过机械格栅渠进入调节池 A，经调节池 A 混合水质后进入中和池 A，在中和池 A 中进行 pH 调节，然后进入反应池 A，在反应池 A 中进行 pH 监

测。中和池 A 设置了浆式搅拌机，能够将废水和所加的液碱混合均匀。反应池 A 里面设置插入式 pH 计，与反应池 A 的加碱气动调节阀连锁，调节废水的 pH 值。然后废水经过二级 pH 调节装置，依次是中和池 B、反应池 B、调节池 B 后，提升至配水井。在调节池设置潜水搅拌，能够满足污水水质混合均匀，同时避免了曝气搅拌存在的充氧过高，造成臭味大量扩散影响周围环境。

②催化氧化预处理系统

当生产装置来水不正常时，废水进入缓冲池后，提升至 UVF 反应器。加入双氧水和硫酸亚铁后，不仅能够去除大部分的甲醛类物质，而且能够分解部分有机物。经高效催化氧化反应器和反应池之后的废水经过处理之后的废水形成的络合铁盐絮凝剂和 PAM 絮凝剂的絮凝作用，形成絮状沉淀，自流进入沉淀池，经过沉淀池沉淀后进入中间水池，中间水池的废水提升至调节池，与其他废水一起混合，调节 pH 后提升至配水井。沉淀池的污泥在污泥池中集中，排到污泥浓缩系统进行脱水处理，干泥饼外运。

③厌氧处理系统

配水井主要起到为厌氧反应器配水、提升和缓冲的作用。每个厌氧反应器设置独立的配水井。配水井设置了温度自动调节系统，确保后续生化反应所需的温度稳定。

高负荷厌氧 EGSB 反应器（MQIC 反应器）的进水由反应器底部的布水系统分配进入膨胀床室，与厌氧颗粒污泥均匀混合，大部分有机物在这里被转化成沼气，产生的沼气被第一级三相分离器收集。沼气将沿着上升管上升，沼气上升的同时把颗粒污泥膨胀床反应室的混合液提升至反应器顶部的气液分离器。被分离出的沼气从气液分离器顶部的导管排走，分离出的污水混合液沿着下降管返回到膨胀床室的底部，并与底部的颗粒污泥和进水充分混合，实现了混合液的内部循环。内循环的结果使膨胀床室不仅有很高的生物量，很长的污泥龄，并具有很大的升流速度，使该室内的颗粒污泥完全达到流化状态，有很高的传质速率，使生化反应速率提高。在厌氧反应器运行过程中，DCS 控制系统对进水量、回流量、温度、pH、沼气产量等进行监控。

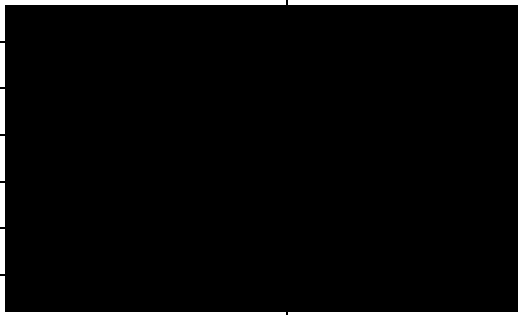
厌氧反应器的出水通过泥水分离器分离后进入产水池，泵送至园区综合废水处理装置。厌氧反应器产生的沼气通过三相分离器收集后进入汽水分离罐进一步分离，随后经水封器进入脱硫净化装置。采用氧化铁干法脱硫后的沼气进入沼气储柜进行缓冲存储。沼气储柜的气体正常时进入蒸汽锅炉产生过热蒸汽。当沼气产量多余锅炉处理量或者锅炉维修时，沼气可进入到沼气燃烧系统（火炬）焚烧处理。

高浓度废水处理装置设计进出水水质详见、实际进出水水质见错误!未找到引用源。。

表2.2-9 高浓度废水处理装置设计进出水水质表

序号	主要污染物	单位	设计进水浓度	设计出水浓度
1	pH	-	5~12	5~12
2	COD	mg/L	≤60000	≤3000
3	氨氮	mg/L	≤300	≤200
4	甲醇	mg/L	≤2000	≤17
5	丙二醇	mg/L	≤800	≤7
6	其他醇类	mg/L	≤1500	≤13
7	甲醛	mg/L	≤5000	≤40
8	其他醛类	mg/L	≤200	≤2
9	甲酸	mg/L	≤5000	≤42
10	醋酸根	mg/L	≤30000	≤200
11	丙烯酸	mg/L	≤1800	≤15
12	乙酸乙酯	mg/L	≤2000	≤17
13	丙烯酸甲酯	mg/L	≤50	≤50
14	对苯二酚	mg/L	≤30	≤30
15	丙酮	mg/L	≤50	≤50
16	其他酮类	mg/L	≤20	≤20
17	乙二醇甲基醚	mg/L	≤50	≤50

表2.2-10 高浓度废水处理装置实际进出水水质表

序号	主要污染物	单位	实际进水浓度	实际出水浓度
1	COD	mg/L		
2	氨氮	mg/L		
3	甲醇	mg/L		
4	丙二醇	mg/L		
5	甲醛	mg/L		
6	醋酸根	mg/L		
7	丙烯酸	mg/L		

根据实际进出水水质，可以看出实际进出水浓度符合设计要求。

(3) 综合废水处理装置

综合废水处理装置进水包括：气化废水、LPG 洞库废水以及难生化废水处理装置出水和高浓度废水处理装置出水等。综合废水处理装置包括物化预处理系统、生化处理系统以及含硫废水处理系统。

①物化预处理系统

在物化预处理系统中，正常时气化废水和 LPG 洞库废水收集在调节池 A 中（事故状态时先收集至事故池 A 中），经调节水质水量后，由提升泵送至物化预处理 A 系统中。其他的园区综合污水正常时收集在调节池 B 中（事故状态时先收集至事故池 B 中），经调节水质水量后，由提升泵送至物化预处理系统。

物化预处理 A/B 系统包括中和池、混凝反应池、絮凝反应池、沉淀池等装置。在中和池 A 中投加 NaOH 或纯碱可降低水中的钙硬度。在中和池 B 中投加酸或碱可确保废水的 pH 值满足后续生化处理的要求。

物化预处理系统中配有 PAC、PAM 投加系统：通过在废水中投加 PAC，使废水中的悬浮物以及胶体物质发生混凝反应，通过压缩双电层、吸附架桥、网捕卷扫等作用，使细小悬浮物以及胶体物质形成矾花，变大；然后在废水中投加 PAM，通过高分子物质的吸附架桥作用，使矾花逐渐变大，能够在沉淀池中沉淀分离。

沉淀池的出水与正常状态下的难生化废水处理装置出水、高浓度废水处理装置出水混合，自流进入配水池，通过配水池混合均质后进入后续的生化处理系统。

A/B 系统沉淀池中的污泥分别泵送以及自流进入无机污泥贮池和有机污泥贮池中，污泥经板框压滤机及带式浓缩脱水机脱水后，滤液回流至集水池重新处理，干泥饼委外处理。

②生化处理系统

废水经过物化预处理系统后去除了其中的悬浮杂质、胶体物质等，为后续生化处理创造了条件。

在水解酸化池中，通过水解菌、酸化菌等兼性菌的降解作用，可使废水中的大分子物质降解为小分子物质，长链物质变短链、环状物质开环，提高废水的可生化性，满足后续好氧生化处理工艺所需的 B/C 值。经水解反应后的废水自流进入后续的 MBR 生化系统。

MBR 生化系统包括一段缺氧池、一段好氧池、二段缺氧池、二段好氧池和膜池。一段好氧池的硝化混合液通过回流泵回流至一段缺氧池，膜池中的硝化混合液通过回流泵回流至一段缺氧池。

废水经过兼氧微生物和好氧微生物的代谢作用，通过反硝化菌将废水中的硝酸盐氮和亚硝酸盐氮转化成氮气逸出、通过硝化菌将废水中的氨氮转化成硝酸盐氮和亚硝酸盐氮，通过微生物的生命活动将有机物降解成 CO₂、H₂O 及无机化合物，清水直接

从 MBR 膜中抽至反洗水池。然后自流进入产水池，合格的产水大部分输送至回用水装置作为回用水源。小部分的合格产水排放至市政污水管网。产水池中的处理后水可以泵送至污泥脱水机中循环利用。

③含硫废水处理系统

含硫废水单独在含硫废水收集池中收集，由含硫废水收集池提升泵提升至含硫废水反应池，通过在反应池中投加氯化铁（ FeCl_3 ），生成硫化铁沉淀。在含硫废水沉淀池中进行固液分离，污泥进如含硫污泥池中，由含硫污泥输送泵泵送至板框压滤机进行脱水处理，上清液排到回用水系统中的 RO 浓水池中。

综合废水处理装置设计进出水水质、实际进出水水质见下表。

表2.2-11 综合废水处理装置设计进出水水质表

序号	主要污染物	单位	设计进水浓度	设计出水浓度
	pH	无量纲	6~9	6~9
	COD_{Cr}	mg/L	≤ 1500	≤ 120
	BOD_5	mg/L	≤ 350	≤ 100
	悬浮物	mg/L	≤ 500	≤ 100
	氨氮	mg/L	≤ 300	≤ 10
	硫化物	mg/L	≤ 20	≤ 1.0
	甲醛等醛类	mg/L	≤ 15	≤ 2.0
	总油、脂	mg/L	≤ 10	≤ 5
	电导率	$\mu\text{s}/\text{cm}$	≤ 8000	≤ 4000
	总硬度（以碳酸钙计）	mg/L	≤ 600	≤ 200
	氯离子	mg/L	≤ 800	≤ 200
	硫酸根	mg/L	≤ 1000	≤ 400
	硅酸盐（以二氧化硅计）	mg/L	≤ 80	≤ 20

表2.2-12 综合废水处理装置实际进出水水质表

序号	主要污染物	单位	实际进水浓度	实际出水浓度
1	COD_{Cr}	mg/L		
2	悬浮物	mg/L		
3	氨氮	mg/L		
4	总硬度（以碳酸钙计）	mg/L		
5	硅酸盐（以二氧化硅计）	mg/L		

根据实际进出水水质，可以看出实际进出水浓度符合设计要求。

（4）回用水处理装置工艺流程

回用水装置的进水包括清净下水和 MBR 装置出水，设计回用率 75%。下面分别叙述其处理工艺流程。

①清浄下水处理工艺

项目中的循环水排污水和各股清浄下水排至清浄下水池，经泵提升后送入澄清池。澄清池内设混凝剂、助凝剂加药点，经加药混凝沉淀后，上清液自流进入超滤给水池，沉淀下来的污泥由泵送至污泥浓缩池。超滤给水池的水经泵提升后进入多介质过滤器，在进过滤器前投加 PAC 絮凝剂和 NaClO，除去废水中的颗粒、胶体等杂质。多介质过滤器产水靠余压直接通过自清洗过滤器去除 100 μ m 以上颗粒物后进入超滤装置。超滤主要可以去除大于孔径的溶质分子，使其出水满足反渗透系统进水对 SDI 的要求。超滤产水进入反渗透给水池 B，经反渗透提升泵送至后续反渗透装置 A 中。

②MBR 装置出水处理工艺

MBR 装置出水，首先进入活性炭过滤器，经碳滤处理后，除去废水中的胶体物质和部分 COD，再进入反渗透给水池 A。经反渗透提升泵提升进入后续反渗透装置 B 中。

③反渗透装置

反渗透进水设置 5 μ m 保安过滤器，去除反渗透给水中的颗粒物，防止反渗透膜表面被划伤。在保安过滤器前投加 HCl 调低 pH，以及投加阻垢剂防止浓缩后的水在反渗透膜表面结垢。投加 NaHSO₃ 还原水中游离氯，并间断投加非氧化性杀菌剂以防止细菌生长。保安过滤器出水经高压泵提升进入反渗透膜组件，在压力作用下，大部分水分子和微量其它离子透过反渗透膜，经收集脱碳后成为产品水，通过产水管道进入回用水池，再通过回用水泵输送至生产系统各用水点。

水中的大部分盐分和其它不能透过反渗透膜物质，随浓盐水排至市政污水管网。当管网检修或其他特殊情况下，反渗透浓水先排入浓水池储存，最后排至城市污水管网。反渗透装置定期用盐酸、柠檬酸及氢氧化钠稀溶液清洗。

回用水处理装置设计进出水水质、实际进出水水质见下表。

表2.2-13 回用水处理装置设计进出水水质表

序号	主要污染物	单位	设计进水浓度	设计出水浓度
1	pH	mg/L	6~9	6~9
2	浊度	mg/L	≤30	≤0.2
3	Ca ²⁺	-	≤500	≤150
4	总铁	mg/L	≤120	≤0.3
5	Mg ²⁺	mg/L	≤80	≤20

序号	主要污染物	单位	设计进水浓度	设计出水浓度
6	Na ⁺	mg/L	≤2000	≤500
7	Cl ⁻	mg/L	≤1500	≤400
8	NO ³⁻	mg/L	≤400	≤300
9	SO ₄ ²⁻	mg/L	≤2000	≤800
10	二氧化硅	mg/L	≤60	≤35
11	Ba ²⁺	mg/L	≤0.60	≤0.30
12	Si ²⁺	mg/L	≤4.00	≤2.00
13	NH ₃ -N	mg/L	≤6	≤0.5
14	Al ³⁺	mg/L	≤10	≤2
15	总硬度 以 CaCO ₃ 计	mg/L	≤400	≤250
16	COD	mg/L	≤300	≤50
17	电导率	us/cm	≤8500	≤1000

表2.2-14 回用水处理装置实际进出水水质表

序号	主要污染物	单位	实际进水浓度	实际出水浓度
1	Cl ⁻	mg/L		
2	SO ₄ ²⁻	mg/L		
3	NH ₃ -N	mg/L		
4	COD	mg/L		

根据实际进出水水质，可以看出实际进出水浓度符合设计要求。

（5）废盐水处理罐区

设置盐水罐和中和槽，主要用于收集厂内各装置的无机废盐水，废水经中和处理达到《流域水污染物综合排放标准 第5部分：半岛流域》（DB37/3416.5-2018）二级标准，同时满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）含2024年修改单表1直接排放标准和表3标准以及《城镇污水处理厂污染物排放标准》

（GB18918-2002）一级A标准要求，最终经烟台市新城污水处理厂的排水管深海排放。

（6）乙烯废水处理装置

原西区综合处理装置含油废水和非含油废水调至乙烯废水装置处理，废水处理工艺部分仍依托乙烯废水装置处理工艺，“气浮+两级A/O+二沉池”工艺流程。具体为：

调整的含油废水（PO废水、丙烯酸低浓度废水、特种聚氨酯低浓度废水）及原有含油废水进入乙烯废水处理装置的含油污水收集单元进行均质，经提升泵输送至气浮池，在此增加盐酸、氢氧化钠、PAC和PAM投加量去除水中乳化油及悬浮物。

气浮：气浮主要用于去除废水中含有的乳化油及悬浮物，防止油粒对生化污泥产生毒害抑制作用。溶气气浮采用独特的释气系统，不易堵塞，具有水力条件好、刮渣方便、自动化程度高等特点。混凝池内将投加聚合氯化铝使油乳液、胶体和悬浮固体脱稳，产生小矾花。混凝后的废水流入絮凝池，池内投加聚丙烯酰胺（阴离子 PAM）将矾花聚集为较大的、更为均匀和牢固的矾花。絮凝水与饱含微气泡的循环水混合后进入气浮池，矾花与微气泡聚集在一起，在气浮池表面形成均匀的油泥，油泥被刮入收集槽，处理后的水流入吸水井内。吸水井中的部分水量在循环泵的作用下，通过溶气罐循环至气浮池入口。溶气罐运行压力为 6bar 左右，空气注入罐内在循环水中溶解形成含饱和空气的水，通过压力释放装置送至气浮池的入口释压，释压装置可释放 50 至 80 微米的气泡附着在矾花上，形成油泥。

调整的非含油废水及原有废水进入乙烯废水处理装置的非含油废水收集单元均质，经提升泵送至生化池配水单元与气浮池产水混匀后进入中和池，中和池投加盐酸、氢氧化钠将 pH 调节至 7 左右后自流进入生化池，生化池采用纯氧曝气活性污泥法，通过 A/O+A/O 工艺去除废水中 TOC 和总氮。一段缺氧池：增加 MABR 反应器，提高氨氮去除效率，利用废水中易被降解的有机碳源，发生反硝化反应。一段好氧池和二沉池的回流混合后，在反应中去除有机物和硝态氮。

一段好氧池：通过纯氧曝气，发生碳化反应和硝化反应，废水中的大部分有机物在此去除，氨氮全部转化为硝态氮；二段缺氧池：通过投加甲醇等碳源，发生反硝化反应去除剩余硝态氮，降低出水总氮；二段好氧池：通过鼓风曝气，发生碳化反应去除剩余有机物，保证出水水质合格；二段好氧池出水自流进入脱气池，通过曝气脱气，释放水中溶解的氮气，保证二沉池良好的固液分离效果。二沉池通过自然沉降过程，将废水中悬浮物去除，确保生化产水合格。

（7）PC 废水处理装置

PC 废水处理装置是将废水接收至酸析池，加盐酸调至 pH 值 2~5，酸化后的废水经过烛式过滤器、树脂吸附塔及活性炭吸附塔，除去酸性废水中 BPA，之后进行 pH 值回调进入吸附缓冲池，最终废水出水 pH 值为 6~9、BPA<0.1mg/L、TOC<15mg/L、氨氮<5mg/L、MC<0.2mg/L。

污染物的去除经过以下三个阶段：

第一阶段：经酸析、过滤，干燥，回收 BPA；

第二阶段：经大孔交换树脂吸附；

第三阶段：经活性炭吸附、中和后外排。

从 PC 装置输送的碱性废水在酸析池中加入 31%的盐酸，将 pH 酸化至 2~5 内，在酸性环境条件下 BPA 将会析出成固体。

含有 BPA 的酸性废水通过酸析池废水泵输送至烛式过滤器，过滤器每两台为一组，经过滤后的废水输送至废水缓冲罐。过滤得到的粗产品 BPA 滤饼，粗产品经皮带输送机、斗式提升机输送至桨叶式干燥机，桨叶式干燥机内部采用蒸汽传热管与 BPA 粗产品相互接触进行间接加热干燥，将粗产品中的水分蒸出，得到副产品 BPA，BPA 副产品经螺旋输送机、斗式提升机输送至产品料仓，进行包装。蒸汽凝液经换热器换热后泵送至废水酸析池。

当树脂吸附塔树脂吸附 BPA 到一定量时，吸附效果会明显下降，此时需使用稀碱液对树脂进行解析再生。树脂塔的再生过程为：排液→中性废水清洗→排液→加 5%稀碱液→排液→中性废水清洗→加 3%稀盐酸，产生的废水根据再生过程输送至废水缓冲罐、解析废水罐、酸洗废水罐中。此过程产生废树脂。

树脂吸附塔处理过的废水 BPA 含量 $<0.1\text{mg/L}$ 。为了防止树脂吸附塔失效，故系统还设置了活性炭吸附塔。经过树脂吸附后的废水进入活性炭吸附塔进行再次吸附，此过程产生废活性炭。

经过活性炭吸附塔处理后的酸性废水，在酸碱混合器加入 32%碱液调 pH 值至 6~9，输送至吸附缓冲池内，各项指标符合排放要求后依托现有 DN1000 盐水管线，经新城污水处理厂排海管线深海排放。

（8）浓水深处理单元

浓水深处理装置由废水收集调节单元、物化预处理单元、脱氮单元、氧化单元、产水单元、加药单元、汽浮单元。设计污水处理总量 $1000\text{m}^3/\text{h}$ ，日均产水量 $24000\text{m}^3/\text{d}$ ，采用“软化除磷+生化除 TN+除 TOC+除 SS”工艺处理后排海。

废水收集系统：反渗透浓水进入调节池 I，调节池 II 备用。

物化处理系统：物化预处理系统中在混凝单元投加碱，在絮凝单元投加高分子絮凝剂，在碱性条件下，通过高密度沉淀池去除污水硬度，同时降低原水中的 COD、TOC 及总磷，降低后续处理单元污染物负荷在进行酸碱中和后达到后续处理水质要求。

脱氮系统：物化处理结束后废水在营养物投加池为后续反硝化生物处理单元补充足够的碳源、磷源及氮源，满足微生物的生长需求及反硝化对碳源的需求，废水通过两级 BIOFORDN 反硝化滤池中微生物的降解去除总氮，确保出水总氮达标 $\leq 15\text{ppm}$ 。

氧化系统：反硝化滤池出水先进入前臭氧接触池通过预臭氧氧化去除废水中难降解的 COD，同时将一部分难降解有机物转化为可生物降解的有机物，提高废水 B/C 比，后通过混合池中投加聚合氯化铝及少量絮凝剂，使废水中一部分的无机磷转化为无机磷酸盐沉降物再进入 Flopac 生物滤池通过好氧微生物去除可生化降解有机物，进一步降低 COD、TOC。截留悬浮物及化学反应产生的无机磷酸盐沉降物确保出水悬浮物达标 $\leq 10\text{ppm}$ ，同时降低废水中无机磷浓度，最后通过 AOP 接触氧化池的臭氧+双氧水高级氧化工艺去除剩余的难降解 COD，使废水的 COD $\leq 50\text{ppm}$ 、TOC $\leq 15\text{ppm}$ 达到排放标准。

汽浮系统：反硝化滤池反冲洗废水和 Flopac 生物滤池的反洗废水排入反洗废水池，再通过提升泵提升至高速气浮池，去除反洗废水中的悬浮物后，清净废水回到主工艺流程，进行循环处理。

高速气浮分为混凝，絮凝和气浮三个工艺步骤，混凝主要通过往水中投加混凝剂（PAC）实现。每座气浮池设置 1 个混合器，混凝剂将在混合器上部投加；到了絮凝阶段采用水力絮凝，根据来水水质投加少量助凝剂（PAM）（ 2mg/L ），絮凝区由 2 个竖向推流式反应器串联而成，在底部设有放空泥斗及放空阀；在混凝和絮凝之后，水将流入高速气浮池的溶气气浮部分，在该区域，絮凝阶段形成的矾花将附着在微气泡上，并被气泡带到水面。

非正常情况下，若浓水深处理装置排水达不到直排海标准，则接入新城污水处理厂处理。浓水深处理装置出水标准可满足新城污水处理厂接管标准。

装置设计进出水水质详见下表。

表2.2-15 浓水深处理装置进水水质

序号	项目	单位	RO 浓水指标	TDI 高盐废水指标
1	设计流量	m ³ /h	≤ 980	≤ 20
2	COD	mg/L	≤ 260	/
3	TOC	mg/L	≤ 100	/
4	BOD	mg/L	≤ 10	/
4	悬浮物	mg/L	≤ 200	/
5	NH ₃ -N	mg/L	≤ 5	/

序号	项目	单位	RO 浓水指标	TDI 高盐废水指标
6	TN	mg/L	≤150	/
7	TP	mg/L	≤10	/
8	总碱度 (CaCO ₃)	mg/L	≤800	/
9	总硬度 (CaCO ₃)	mg/L	≤2900	/
10	Ca ²⁺	mg/L	≤450	/
11	Mg ²⁺	mg/L	≤150	/
12	TDS 总含盐量	mg/L	≤15000	/
13	Cl ⁻	mg/L	≤2000	/
14	SO ₄ ²⁻	mg/L	≤2600	≤8000
15	CO ₃ ²⁻	mg/L	/	≤8000
16	NO ₃ ⁻	mg/L	/	≤1100
17	Na ⁺	mg/L	/	≤4300
18	温度	°C	≤20-37	/
19	pH		7~9	/

表2.2-16 浓水深处理装置外排水水质

序号	项目	单位	指标
1	pH		6~9
2	SS	mg/L	≤10
3	COD _{Cr}	mg/L	≤50
4	TOC	mg/L	≤15
5	BOD ₅	mg/L	≤10
6	NH ₃ -N	mg/L	≤5
7	TN	mg/L	≤15
8	TP (以 P 计)	mg/L	≤0.5

(9) 污水处理站除臭装置

除臭装置用于处理来自河西废水区域内的所有建/构筑物、设备设施排放的臭气。臭气具体来源包括：难生化废水处理装置、高浓度废水处理装置、园区综合废水处理装置、废盐水罐区和固废站等建/构筑物、设备设施。

各单元的臭气由各区域的送风机经臭气输送管路送至臭气处理装置。

臭气处理装置包括输送单元、处理单元和排放单元。臭气从各单元由送风机经 4 条 1.2 米的管道送至臭气处理单元，处理单元由洗涤塔、臭氧氧化塔、催化塔、碱吸收塔四部分组成。

装置设计 24 小时连续运行，年设计作业时数为 8600 小时，具备全年连续运转能力。臭气处理装置设计能力 210000Nm³/h，处理来自于废水处理区域各个单元的臭气，分为 4 套装置，单套装置处理能力为 55000Nm³/h。

臭气处理装置采用臭氧高级氧化技术对臭气进行处理。臭氧高级氧化技术是利用氧化促进剂与臭氧氧化技术结合提高氧化能力的技术。臭氧在反应过程中得到催化剂的促进，产生 OH，H₂O₂，O₃，O₂，O，与挥发性有机物发生一系列的反应，有机物分子最终被氧化降解为 CO₂、H₂O 及羟酸等。在臭氧氧化分解中，臭氧参与直接反应，羟基（OH）具有极强的氧化能力，OH 参与间接反应，对臭气进行分解，在直接和间接反应后分解率达 90%以上。

根据统计，万华化学集团环保科技有限公司的污水处理装置实际处理量与处理余量见下表。

表2.2-17 万华环保科技有限公司西区污水处理站现有污水处理设施处理负荷一览表

序号	污水站	现有项目 废水量 (m ³ /h)	在建项目 废水量 (m ³ /h)	设计处理 规模 (m ³ /h)	在建乙烯扩 建规模 (m ³ /h)	处理余量 (m ³ /h)
1	难生化废水处理 单元			210	0	
2	高浓度废水 处理装置			150	0	
3	综合废水 处理站装置			1250	350	
4	回用水处理 装置			2250	750	
5	浓水深处理装置			-	1000	

2、万华环保科技东区污水处理站

万华环保科技东区污水处理站接纳、处理万华烟台工业园东区规划项目以及西区和北区部分在建项目产生的废水。《万华化学集团环保科技有限公司万华烟台工业园废水处理及综合利用项目》于 2020 年 12 月获得烟台市生态环境局经济技术开发区分局批复（烟开环[2020]21 号），于 2023 年 11 月通过自主验收，目前已建成投产。

万华环保科技东区污水处理站主要包括芬顿预处理单元、难生化废水处理单元、综合废水处理单元、回用水处理单元、浓水处理单元，处理单元设置详见下图。难生化废水先经东区难生化废水处理装置进行处理后，再与非含油综合废水（主要包括 CWAO 废水、CAB 废水、低浓度废水及其他废水）、清净废水、含油废水以及经化粪池预处理后的生活污水一同进入东区综合废水处理装置进行处理，处理出水依次进入东区回用水处理装置预处理单元、东区回用水处理装置回用单元和东区浓水处理装

置进行处理及回用，最终处理达标的外排水通过项目的 9.0km 浓盐水管道的输送至万华现有 DN1000 盐水排放管道处，与西区废水处理装置外排水、西区现有盐水净化装置处理出水一同经烟台市新城污水处理厂的排水管深海排放。

另外，东区废水处理装置配套的主要环保工程设施主要包括：东区低浓臭气处理装置、东区高浓臭气处理装置以及东区污泥脱水单元。



图2.2-3 万华环保科技东区污水处理站处理单元设置示意图

各处理单元设计处理能力和处理工艺详见下表。

表2.2-18 万华环保科技东区污水处理站主要处理单元能力和工艺

序号	处理单元	设计规模 m ³ /h	处理工艺
1	芬顿预处理单元	40	废水调节池/缓存池收集、调酸、氧化反应、脱气、中和、混凝絮凝沉淀、出水、污泥浓缩、污泥脱水、加药单元。
2	难生化废水处理单元	120	厌氧滤池+好氧滤池
3	综合废水处理单元	1875	不同水分质预处理+两级 A/O 分处理
4	回用水处理单元	1875	高密度沉淀池+臭氧氧化+生物滤池

5	浓水处理单元	500	高密度沉淀池+两级除氮反硝化滤池+臭氧+生物滤池

主要处理单元工艺流程如下所述：

（1）东区难生化废水处理装置

难生化废水首先进入调节池 A 段将各种废水进行混合，然后进入中和池 A 和中和池 B 进行 pH 调节，再进入调节池 B 段，均质后用泵送至生化配水池与监测池回流水混合均匀后自流进入缺氧滤池。

缺氧滤池出水自流进入好氧滤池。好氧滤池通过固定化高效微生物降解废水中难生化的大分子、难降解、有毒有害有机污染物和氨氮。出水进入监测水池，监测池出水进入东区综合废水处理装置调节池进行后续处理。

生化池中的污泥定期排入东区污泥脱水单元进行浓缩、脱水处理。

当生产发生事故时，事故废水首先进入事故池（缓存池），用泵按一定比例提升至调节池 A 段，与其它废水混合后再进行处理。

东区难生化废水处理装置处理规模为 120m³/h，工艺流程及产污环节示意图详见下图。



图2.2-4 东区难生化废水处理装置工艺流程及产污环节

（2）东区综合废水处理装置

含油废水进入 1#调节池，出水通过提升泵提升至混凝及絮凝池。

1#调节池和 2#调节池出水通过提升泵提升至混凝及絮凝池，废水与混凝剂、絮凝剂接触反应，提高对废水中的石油类和 SS 的去除能力。混凝及絮凝池处理出水进入 DAF 气浮池，采用部分回流加压溶气气浮工艺（DAF），主要去除 1#和 2#调节池出水中的乳化油和悬浮物，防止油粒对生化污泥产生毒害抑制作用。加压溶气气浮使废水中的悬浮固体或石油类附着微气泡而变轻，使悬浮固体上升至水面。澄清水通过

出水堰排出，浮渣被刮泥机表面刮板收集到浮渣斗中并去除。在混凝池中加入 PAC 溶液作为混凝剂使油乳液、胶体和悬浮固体脱稳，产生小矾花；混凝后的废水流入絮凝池，投加聚合物将矾花聚集为较大的、更为均匀和牢固的矾花。絮凝水与饱含微气泡的循环水混合后进入气浮池，矾花与微气泡聚集在一起，在气浮池表面形成均匀的油泥饼，然后油泥被缓缓地刮入收集槽，自流进入气浮污泥池中，气浮池底少量沉泥也定期排至气浮污泥池中，由污泥输送泵统一提升进入污泥脱水处理单元。DAF 气浮池出水重力流入后续中和池前的配水井内。

DAF 系统共设计 2 座 DAF 气浮池，单池规模按 $120\text{m}^3/\text{h}$ 设计，1 备 1 用。正常情况下，DAF 气浮池开启 1 座，当乙烯项目裂解工艺出现故障时，急冷水罐排出的废水进入 DAF 气浮池，此时同时开启 2 座 DAF 气浮池。为保证能够快速应对水量增加，DAF 气浮池交替运行，气浮池出水中石油类、悬浮物的指标控制在 20mg/L 以下。

清净废水首先进入 3#调节池，出水经泵提升至中和池前的配水井内。

CWAO 废水、CAB 废水、低浓度废水等其他综合废水（即低含油或非含油废水，清净废水除外）带压进入 4#调节池，出水经泵提升至中和池前的配水井内。

生活污水首先经机械格栅，然后自流入 4#调节池，格栅用于拦截生活污水中的漂浮物、悬浮物等。

东区难生化废水处理装置出水也进入 4#调节池，对水质、水量及 pH 均衡调节后，出水经泵提升至中和池前的配水井内。

中和池前端设置配水井，3#调节池出水，4#调节池出水与 DAF 气浮池重力流出水在配水井内混合后，均匀配水至中和池。中和池内设置机械搅拌，通过投加 NaOH 和 HCl，将废水的 pH 调节到 7.5~8.5 范围内，以满足下游处理单元对 pH 的要求。

中和池出水重力流入两级 AO 活性污泥系统，去除有机物、氨氮和总氮。废水首先流入生物选择区，与回流污泥和回流的混合液混合，并投加磷酸、碳酸钠补充营养源。生物选择区出水进入缺氧区，在缺氧区内进行反硝化反应，来自回流污泥和混合液的硝酸盐将被反硝化为氮气而去除，以限制出水中硝酸盐的含量，还原硝化反应中消耗部份碱度。为防止活性污泥在池底沉积，在缺氧区设置潜水搅拌机。同时，为了监测活性污泥的生长环境及反应状况，在缺氧区中设置 ORP（氧化还原电位）、pH 在线分析仪。缺氧区出水进入到好氧区，好氧区设置曝气设施，生物污泥在好氧区与废水紧密接触，污泥中已同化的高效微生物首先吸附水中的污染物，随后利用曝气系

统输送的氧气进行好氧生物降解，将污染物转化为水、二氧化碳，以达到去除废水中 COD 的目的；同时，将氨氮转化为硝酸盐或亚硝酸盐。好氧区共分为四格，每格设置溶解氧仪。好氧区混合液回流至前置反硝化区，脱除总氮。

两级 AO 活性污泥系统采用 A/O 工艺，即缺氧、好氧生化处理法，主要包括 3 个功能单元：缺氧区（前置反硝化）、好氧区和脱气区（改善污泥沉降效果）。其中，好氧区主要采用臭氧尾气进行曝气，备用空气曝气管线及氧气调节阀组，在臭氧尾气供应不足情况下，启用备用空气管线进行曝气。

废水进入两级 AO 活性污泥系统之前，高浓度的有机废水已经过预处理，因此进水有机物浓度相对降低，且可生化性相对较差，因此，需要在反硝化区投加甲醇，去除总氮。甲醇是易生化营养物质，便于微生物稀释，且甲醇为万华工业园园区的副产物，成本较低，因此，在反硝化区选用甲醇作为碳源。进水中磷源不足时，需要在生化活性污泥系统中补充磷酸。

两级 AO 活性污泥系统的泥水混合物重力流进入二沉池进行泥水分离，部分污泥（回流污泥）回流至生化活性污泥系统的前置反硝化区，剩余污泥经浓缩后送至东区污泥脱水单元。在二沉池内，污泥和水靠自重分离，污泥在池底沉淀下来，而澄清液在表面被收集。为了确保池内水流平稳，水和污泥入口都设在池中央，澄清液溢流出。二沉池设有 1 个抽吸式的半周刮泥桥，以快速收集沉淀在整个二沉池内的污泥。吸泥管沿刮泥桥的整个长度分布，可以通过设于桥轨道下的漏斗将污泥排出，由虹吸管将污泥收集到二沉池的泥井内。同时，设置考虑送至污泥脱水单元的切换阀门和管道，以便于实际运行和操作。由表面刮渣器将表面浮渣刮入浮渣斗，然后进入污泥池进行定期清洗，设于周边的表面浮渣挡板避免表面扰动使浮渣进入澄清液，以保证出水水质。二沉池出水经过一次提升，进入东区回用水处理装置预处理单元的高密度沉淀池进行深度处理。

东区综合废水处理装置发生重大故障的概率很低，但当出现重大故障无法正常运行时，先将废水储存至事故池（缓存池），待维修完成恢复正常运行时，再利用提升泵将废水提升至东区综合废水处理装置进行处理。另外，当发生紧急情况、进水参数超出设计值时，来水将直接排入事故池（缓存池）。东区综合废水处理装置设置 2 个事故池（缓存池），分别为 1#事故池（缓存池）和 2#事故池（缓存池），其中，1#事故池（缓存池）储存含油事故排水，待维修完成恢复正常运行时，再利用提升泵将

废水提升至 DAF 气浮池；2#事故池（缓存池）储存除含油以外的其他综合废水，待维修完成恢复正常运行时，再利用提升泵将废水提升至 4#调节池。

东区综合废水处理装置处理规模为 $1875\text{m}^3/\text{h}$ ，工艺流程及产污环节示意图详见下图。

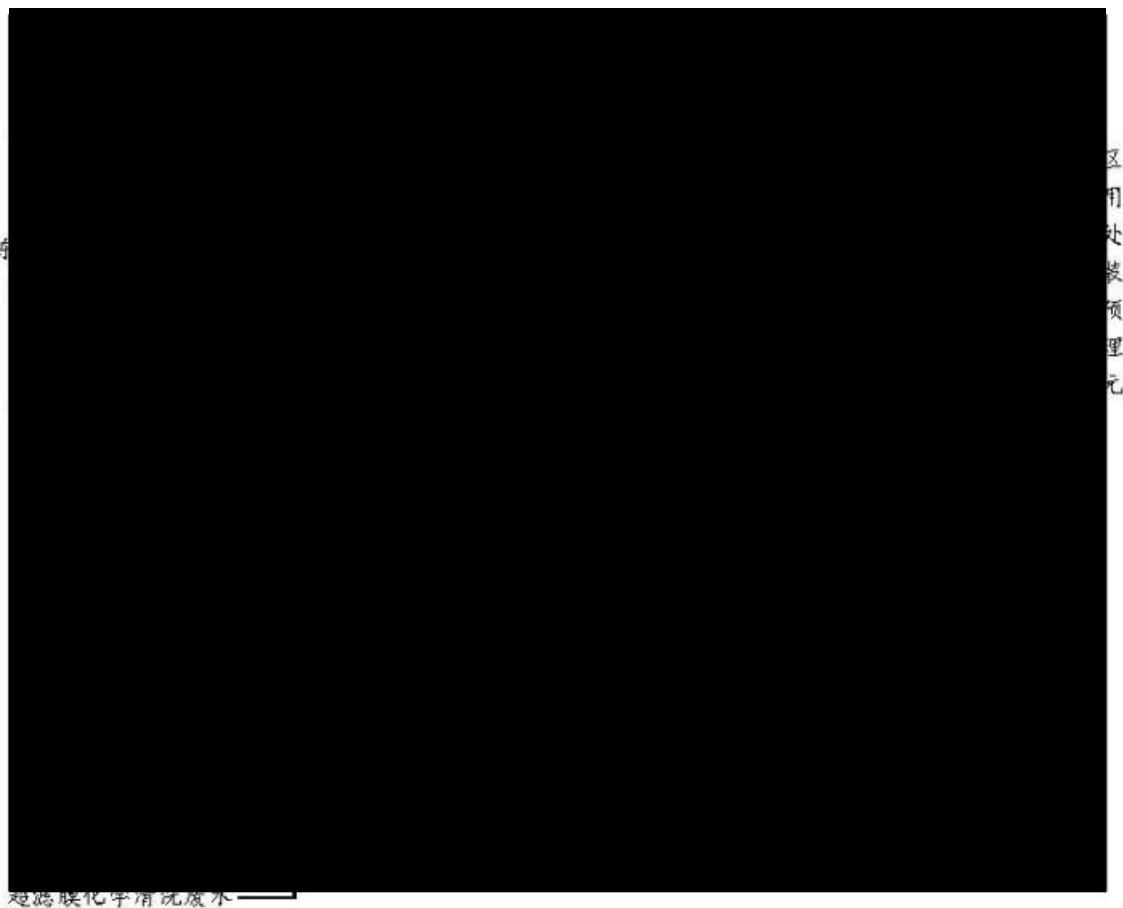


图2.2-5 东区综合废水处理装置工艺流程及产污环节

（3）东区回用水处理装置预处理单元

东区综合废水处理装置二沉池出水配水到高密度沉淀池。在高密度沉淀池的混凝区首先投加氢氧化钠，然后投加混凝剂，在高密池的絮凝区投加絮凝剂，去除混合废水中 SS、TP、硬度、二氧化硅和部分 COD_{Cr} 。高密度沉淀池下游设置 pH 调节池，投加酸，用于调节出水 pH。高密度沉淀池出水重力流入臭氧氧化池。

高密度沉淀池出水重力自流进入臭氧氧化池，通过臭氧扩散器使臭氧气体被分成无数微小的气泡，实现臭氧从气相向液相进行质量传递的过程，在反应室内提供了必需的反应时间，使溶解臭氧有时间进行反应。在经臭氧氧化后，水中难生物降解的长链、大分子有机物转化为较小且可生物降解的有机物，同时臭氧还增加了水中的溶解氧含量。臭氧接触池设计处理后的出水 COD_{Cr} 为 35mg/L 。

臭氧氧化池出水提升至生物滤池内，通过滤料的截留作用和滤料上附着的微生物的净化作用，使污水中的 COD_{Cr} 和悬浮物得到有效去除。生物体繁殖与悬浮固体截留将会逐渐堵塞生物滤池内的滤床，运行一段时间后，需要进行反冲洗，反冲洗过程为气水联合冲洗。正常冲洗过程与计时器连锁，由各个生物滤池内的水头损失计进行控制。反洗用风由反洗风机提供，曝气用风由罗茨风机提供。生物滤池出水进入东区回用水处理装置回用单元的超滤进水池。生物滤池出水中 COD_{Cr} 控制在 30mg/L 以下。

东区回用水处理装置预处理单元工艺流程及产污环节示意图详见下图。



图2.2-6 东区回用水处理装置预处理单元工艺流程及产污环节示意图

(4) 东区回用水处理装置回用单元

东区回用水处理装置预处理单元生物滤池的出水进入超滤给水池，经超滤给水泵提升，进入自清洗过滤器，自清洗过滤器用于截留微细颗粒物质，避免超滤膜被大颗粒物质堵塞或划伤。自清洗过滤器出水进入超滤装置的超滤（UF）膜组件，UF 膜能够去除水中的悬浮物、胶体、微生物以及大分子有机物，出水 SDI （淤泥密度指数） ≤ 3 ，满足反渗透的进水要求。超滤的每组膜组件出口均分别装设取样阀，以监视每套膜组件的运行情况。超滤装置选用 GE 和万华的内压式聚醚砜的超滤膜，死端过滤方式运行。超滤产水进入中间水池。

超滤装置运行中，膜表面会汇集悬浮物、胶体、微生物等物质，达到一定程度后将影响超滤的正常运行，因此需要对超滤装置进行反洗。超滤反洗周期为 30min ，反洗时间 2min ；超滤装置运行 48 小时后，需要进行一次“加强反洗”（根据水质和调试结果确定加强反洗的周期），化学加强反洗时，向反洗水中投加 HCl 或 $\text{NaOH}+\text{NaClO}$ 药液。UF 膜的反洗出水自流进入反洗废水池。加强反洗的加药量的频

率通过单个膜堆的膜面积与膜自身的耐酸碱性、耐氯性确定，通过在线的 pH 计与余氯仪进行微调。超滤产生的反洗废水经提升后进入东区综合废水处理单元处理。

超滤经过长期运行后，会积累某些难以冲洗的污垢，如有机物、细菌、微生物、无机盐垢等，造成超滤膜通量下降。并且当条件有利于生物生存时，一些细菌和藻类也将在超滤膜组件中繁殖，由此引起生物污染。此时必须使用化学药品对膜进行清洗，以恢复超滤膜的性能。化学清洗采用人工加药人工调配的方法，水源为 RO 膜出水，化学清洗水水箱内设有蒸汽管线，将药液加热至 30~40℃，并通过化学清洗水泵回流将药液搅拌均匀后，再由化学清洗水泵将化学清洗药液打入超滤膜对之进行化学清洗，出水回流至化学清洗水水箱循环使用。当超滤膜清洗干净后，将药箱内的化学清洗废水排放至东区综合废水处理装置进行处理。

反渗透给水池出水通过增压泵提升后，在管线上加入盐酸、阻垢剂、还原剂、非氧化性杀菌剂后，由高压泵送入反渗透装置的反渗透（RO）膜组件，通过 RO 膜去除大部分离子和其它杂质。RO 膜浓水进入到浓水池，进入东区浓水处理装置进行处理。RO 膜产水进入 RO 产水池，经自吸泵提升进入产品水池，外送至循环水场作为循环补水或进入园区高位水池作为工业用水。

RO 膜组采用一级三段式。RO 膜产水管上装设爆破片，当产品水管超压时，爆破片自动破裂泄压，防止误操作憋压造成损坏；RO 膜堆停用后能延时自动冲洗。停运时自动打开自动冲洗排水门 3~5 分钟，将膜元件内部的浓水冲洗干净；RO 膜产水管和浓水管设取样点，取样点的数量及位置能有效地诊断并确定系统的运行状况。取样点集中设置，便于取样。

东区回用水处理装置回用单元工艺流程及产污环节示意图详见下图。



图2.2-7 东区回用水处理装置回用单元工艺流程及产污环节

（5）东区浓水处理装置

东区回用水处理装置回用单元 RO 装置产生的浓水，进入高密度沉淀池的混凝区首先投加氢氧化钠，然后投加混凝剂，在高密度沉淀池的絮凝区投加絮凝剂，去除混合废水中 SS、TP、硬度、二氧化硅和部分 COD_{Cr} 。高密度沉淀池下游设置 pH 调节池，投加酸，用于出水 pH 回调。高密度沉淀池出水重力流入二级除氮生物滤池。

二级除氮生物滤池主要包括营养物投加池 I、一级 DN 反硝化滤池、营养物投加池 II、二级 DN 反硝化滤池。高密度沉淀池出水重力先流入营养物投加池 I，为后续反硝化生物处理单元补充足够的碳源、磷源及氮源，满足微生物的生长需求及一级反硝化对碳源的需求。然后流入一级 DN 反硝化滤池（DN 反硝化滤池 I），去除总氮，将总氮降低至较低水平。一级 DN 反硝化滤池出水再进入营养物投加池 II，为二级反硝化提供碳源。然后流入二级 DN 反硝化滤池（DN 反硝化滤池 II），进一步去除总氮，确保出水总氮达标。

二级除氮生物滤池出水进入高级氧化工艺，主要由 2 个工艺单元组成：臭氧接触池+生物滤池，生物滤池前设置 1 座混合池。废水在臭氧接触池中，通过臭氧氧化去除废水中难降解的 COD_{Cr} ，同时将一部分难降解有机物转化为可生物降解的有机物，提高废水 B/C 比。臭氧接触池出水进入混合池，向其中投加聚合氯化铝及少量絮凝剂，使废水中一部分的无机磷转化为无机磷酸盐沉降物，并在后续的生物滤池单元得到进一步去除。混合池出水进入生物滤池，通过好氧微生物去除可生化降解有机物，

进一步降低 COD_{Cr} 、 TOC ，截留悬浮物及化学反应产生的无机磷酸盐沉降物，确保出水悬浮物达标，同时降低废水中无机磷浓度。生物滤池出水进入生物滤池产水池，产水池为生物滤池提供反冲洗水。

东区浓水处理装置的反硝化滤池反冲洗废水和生物滤池的反洗废水以及东区浓水的活性炭滤池反洗废水均排入反洗废水池，再通过提升泵提升至 DAF 高速气浮池，去除反洗废水中的悬浮物后，出水进入浓水池和营养物投加池 I 进行处理。

AOP 接触氧化池进行处理，通过臭氧+双氧水高级氧化工艺去除剩余的难降解 COD_{Cr} ，使废水的 COD_{Cr} 、 TOC 达到排放标准。AOP 接触氧化池出水进入监测池，当出水指标偏高时进入 GAC 活性炭（颗粒活性炭）滤池，进一步确保去除浓水剩余的难降解 COD_{Cr} 和 TOC ，使废水中的 COD_{Cr} 、 TOC 达到排放标准。GAC 活性炭滤池作为安保措施，当前序废水达标时进行超越。GAC 活性炭滤池出水进入观察监测池，检测达标后最终排放的废水通过本项目的污水管线输送至万华现有 DN1000 盐水排放管道处，与现有西区废水处理装置处理出水、西区现有盐水净化装置处理出水三股水混合后深海排放。监测池不达标废水回流至东区浓水处理装置的高密度沉淀池再进行处理。

东区浓水处理装置工艺流程及产污环节示意图详见下图。



图2.2-8 东区浓水处理装置工艺流程及产污环节（a）

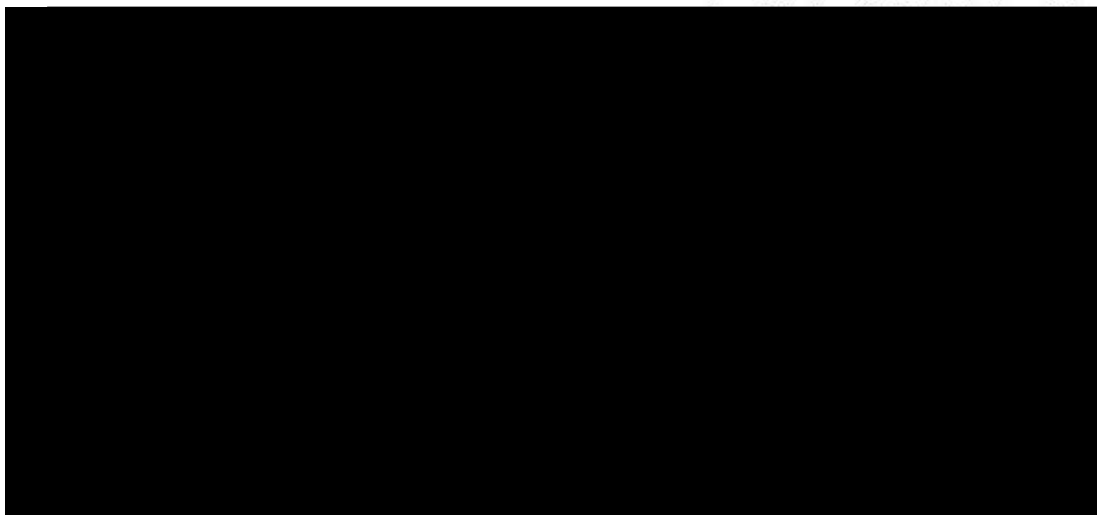


图2.2-9 东区浓水处理装置工艺流程及产污环节（b）

（6）东区污泥脱水单元

本项目东区废水处理装置产生的化学污泥和生化剩余污泥排入污泥浓缩池进行储存和浓缩，然后提升至离心脱水机进行脱水，脱水后的污泥含水率约为 80%，脱水污泥采用螺旋输送机送入有机污泥料仓和无机污泥料仓，经西区废水处理装置污泥鉴定类比可知，东区废水处理装置产生的污泥为一般工业固废，其中，有机污泥依托园区固废综合利用项目进行焚烧处理，无机污泥外委无害化处置。

DAF 气浮池排出的油泥浮渣和污泥浮渣排入污泥浓缩罐进行重力浓缩，浓缩后的污泥含水率约 98%，然后送入离心脱水机进行脱水，脱水后的污泥含水率约为 80%，由螺旋输送机送入油泥浮渣料仓进行储存，油泥浮渣属于危险废物，依托园区固废综合利用项目进行焚烧处理。

污泥浓缩罐上清液和离心脱水机滤液排入滤液储存池，最终排至东区综合废水处理装置进行处理。

东区污泥脱水单元工艺流程及产污环节示意图详见下图。

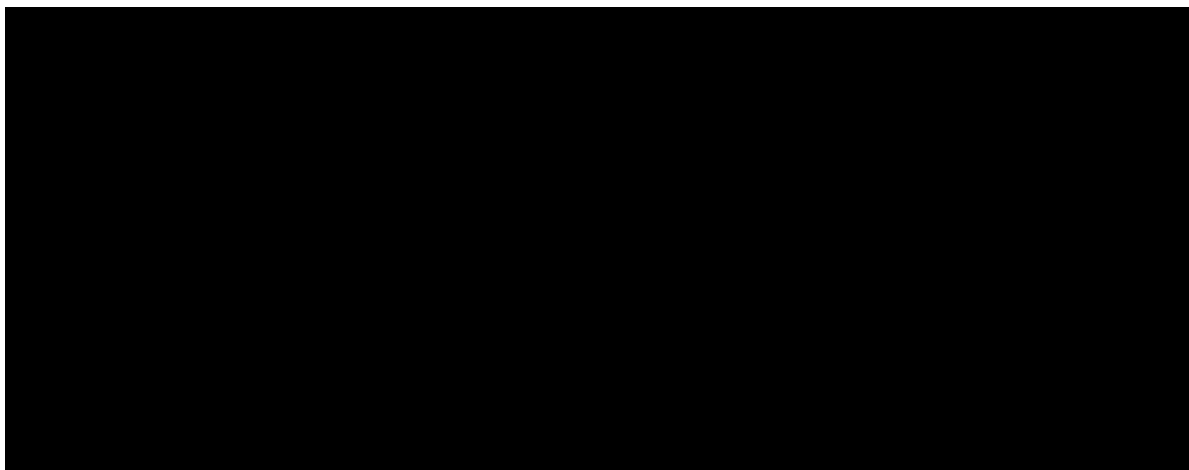


图2.2-10 东区污泥脱水单元工艺流程及产污环节

2.2.4.2 废气治理措施

万华工业园现有废气治理措施如下：

1、TDI 能量回收炉

TDI 能量回收炉用以处理 MDI 一体化等项目产生的废气、废液，处理规模为废气
位于工业园高位水池的北侧，西邻废能锅炉。

TDI 能量回收炉外貌图详见下图。



图2.2-11 TDI 能量回收炉外貌图

TDI 能量回收炉现有处理情况见下表。

表2.2-19 TDI 能量回收炉现有处理情况表

序号	项目名称	最大废气 m ³ /h	最大废液量 kg/h
1			
2			
3			
4			
5			

2、废能锅炉

废能锅炉东邻 TDI 能量回收炉，北靠环氧丙烷/丙烯酸酯一体化项目开放式地面火炬单元，西邻工业园指挥楼，占地面积 2800m³。废能锅炉外貌详见下图。

废能锅炉单元设有 2 台 130t/h 蒸汽炉，通过燃烧处理来自环氧丙烷装置排气、环氧丙烷中间储罐排气、丙烷脱氢装置 PDH 燃料气、火炬回收气、聚醚装置排气、特种胺装置排气、氢气管网富裕氢气及环氧丙烷装置高热值燃料，每台锅炉可生产 4.3MPaG、425℃的过热蒸汽 130t/h，并向园区输送 6.4MPaG 的高压锅炉水，流量为 200t/h。单台锅炉的操作弹性为 50%~100%负荷，年运行时间 8000 小时。

废液采用超声波雾化，即利用过热蒸汽产生高频震荡，将液体分子结构打散而形成雾状，从而使燃烧效果更好。锅炉烟气采用 SCR 脱硝技术，脱硝催化剂由 TiO₂、V₂O₅、WO₃ 等成份组成。

废能锅炉处理情况见下表。



图2.2-12 废能锅炉外貌图

表2.2-20 废能锅炉处理情况表

序号	项目名称	排放量 m ³ /h
1		
2		
3		

3、1#MMA 废水焚烧炉

1#MMA 废水焚烧炉位于 MMA 装置区。1#MMA 废水焚烧炉外貌详见下图。



图2.2-13 1#MMA 废水焚烧炉外貌图

1#MMA 废水焚烧炉现有处理情况见下表。

表2.2-21 1#MMA 废水焚烧炉处理情况表

三废	装置来源	实际处理量	余量
废气 (12000kg/h)			
废水 (18000kg/h)			
废液 (1000kg/h)			

1#MMA 废水焚烧炉采用“SCR 脱硝”烟气处理工艺。焚烧炉的尾部设置 SCR 脱硝模块（3 层催化剂，2 用 1 备），脱硝剂采用 13%氨水（管道输送）。为了保证烟气气流在烟道内和 SCR 入口时保证流场均匀，在 SCR 上游烟道中安装静态混合器，确保进入 SCR 的烟气流场达到所需的要求。

4、2#MMA 废水焚烧炉

2#MMA 废水焚烧炉在“MMA 一体化项目”中批复，批复文号烟环审〔2020〕35 号，于 2023 年 3 月投入使用并通过自主竣工验收。

2#MMA 废水焚烧炉由焚烧炉、余热锅炉系统、脱硝系统、风机系统、烟囱等单元组成。选用立式结构，燃料气为乙烯燃料气，年运行时间为 7200 小时。2#MMA 废水焚烧炉现有处理情况见下表。

表2.2-22 2#MMA 废水焚烧炉处理情况表

三废	装置来源	实际处理量	余量
废气 (22420kg/h)			
废水 (18600kg/h)			
废液 (2810kg/h)			

2#MMA 废水焚烧炉采用“布袋除尘器+SCR”烟气处理工艺。其中氮氧化物的控制技术与 1#MMA 废水焚烧炉一致，“布袋除尘器”则是用以进一步减少烟气中的颗粒物。

5、BPA 能量回收

BPA 能量回收在“48 万吨双酚 A 一体化项目”中批复，批复文号“烟环审〔2020〕41 号”，目前正在建设。

BPA 能量回收设 2 台焚烧炉，正常工况各 50%运行负荷，或 1 开 1 备运行；当一台需要停炉检修时，另一台 100%负荷运行。每套配置 1 台工艺焚烧炉、1 套余热锅炉（包括汽包等）、1 套布袋除尘系统和 1 套 SCR 脱硝系统以及相应的附属设施，详见下表。

表2.2-23 BPA 能量回收主要组成一览表

序号	设备名称	型号	数量（套）
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			

BPA 能量回收主要处理 [] 等项目产生的废气和废液，设计废气处理能力 [] h，副产蒸汽额定负荷为 61.8MW（100%正常工况），热负荷弹性 30%~110%。燃烧产生的高温烟气经过余热锅炉回收热量、副产 4.2MPa 过热蒸汽后，烟气再经袋式除尘器除尘、SCR 系统行脱硝处理后，最终通过一根 50m 高的排气筒排放。

6、挥发性有机物污染控制措施

万华工业园挥发性有机物无组织排放主要来自于罐区、装卸车站、各生产装置、污水处理系统、检维修操作等。

（1）现有各类物料罐区呼吸、安全阀排气，经到收集后按照物质性质不同，分别采取水洗、冷凝、活性炭吸附、送火炬系统或焚烧炉焚烧等处理工艺。



图2.2-14 储罐安全阀排气收集

(2) 工艺装置大修期间采用废气全收集措施，设备打开前进行密闭蒸煮、吹扫、置换，确保无物料残留。设备打开时通过负压软管将废气收集至废气处理系统，废气经过气液分离罐进行气液分离后，通过抽引风机送至活性炭吸附罐，由活性炭吸附废气中的有机物后，现场高点排放大气。





图2.2-15 检修时废气软管收集设施

(3) 设置密闭采样器，对采样过程中的废气进行回收。

(4) 装卸站采用密闭装车方式。



图2.2-16 密闭采样器密闭采样装车密封

(5) 工业园难生化废水处理装置、高浓度废水处理装置、园区综合废水处理装置、废盐水罐区和固废站等建/构筑物、设备设施排放的臭气由各区域的送风机经臭气输送管路送至臭气处理装置。



图2.2-17 污水处理系统、污水池废气收集设施

7、在线监测设备的安装及符合情况

依据《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污单位自动监测技术指南 石油化学工业》（HJ947-2018）等相关要求，落实鲁环发（2019）134号、《石油化工环境保护设计规范》SH/T3024-2017、《突发环境事件应急监测技术规范》HJ589-2021、《山东

省生态环境厅关于印发山东省固定污染源自动监控管理规定的通知》（鲁环发〔2022〕12号）等规定，企业排污口均规范化设置，全面落实自动监测设备安装联网、运行维护、数据标记和信息公开等工作，保障自动监测设备正常运行，并且对监测数据的真实性和准确性负责。

8、废气处理情况

全厂废气处理走向示意图如下图所示。

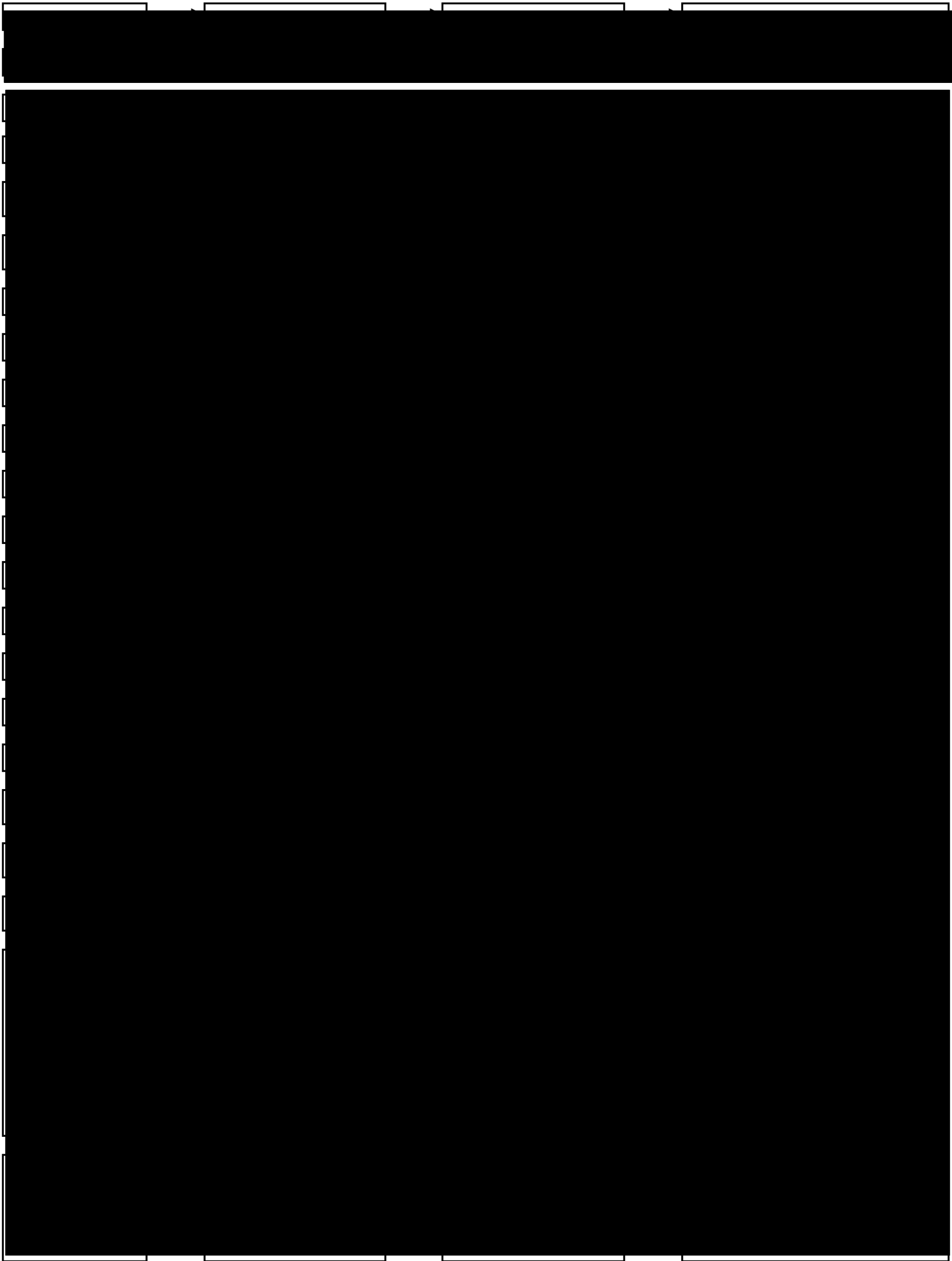


图2.2-18 全厂废气处理走向示意图

2.2.4.3 固体废物治理措施

1、现有 3.5 万固废焚烧炉

“万华烟台产业园 3.5 万吨固废综合利用项目”2019 年 7 月 10 日由烟台市生态环境局以《关于对万华化学集团股份有限公司万华烟台工业园 3.5 万吨/年固废综合利用项目环境影响评价报告书的批复》（烟环审[2019]27 号）进行了批复。于 2019 年 10 月开工建设，2021 年 11 月建设完成并调试生产（调试生产前已取得同意复函）。2022 年 6 月，完成了《万华化学集团环保科技有限公司万华烟台产业园 35 万吨 1 年固废综合利用项目竣工环境保护验收监测报告》及竣工环境保护验收意见。

项目主要处理的废物包括：HW06（废有机溶剂与含有机溶剂废物）、HW08（废矿物油与含矿物油废物）、HW09（油/水、烃/水混合物或乳化液）、HW11（精（蒸）馏残渣）、HW13（有机树脂类废物）、HW40（含醚废物）、HW49（其他废物）、HW50（废催化剂）。

3.5 万固废焚烧炉 2019 年环评设计危废处置量 [] 年（其中处置固废量 [] 吨/年、处置废液量 [] 吨/年），2023 年实际处理量 [] /年。

2、厂内焚烧

目前厂内设 TDI 能量回收炉、UT1#焚烧炉、MMA 焚烧炉、PVC 焚烧炉、3.5 万吨/年固废焚烧炉等对装置产生的废液进行焚烧。根据 2021 年实际运行数据，各焚烧炉烟气中监测因子均能够满足相应标准要求。

3、固废暂存

为规范全厂固废管理，万华化学集团股份有限公司在厂区西北侧、污水处理站南邻设置了 [] 固废站，可实现 [] 固废暂存，现有固废暂存量仅占总容量的 40%，尚有充足的空间。固废站分为 11 个库区，分类专项存放全厂各类固废，设置了危险废物、一般废物、废金属、废保温棉专用收集设施。配备专用叉车、运输车进行固废转运。固废站地面均实施硬化，另设置导排沟，一旦发生泄漏或雨水渗入可将污水排至固废站旁的废水收集池，送污水处理站处理后排放。

万华化学厂内按固废“减量化、资源化、无害化”处置原则，落实各类固废的收集、贮存和综合利用措施，各类危险废物妥善处置，实现固体废物的“零排放”。固废站的设计满足《危险废物贮存污染物控制标准》（GB18597-2001）的要求厂内固废站按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求进行设计建设，并按照规定要求设置泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置，固废站内设置裙角、

导流沟，进行地面防渗防腐处理，并且使用符合标准及规范要求的容器盛装危险废物，容器上粘贴符合相应的标签。采取了防雨、防尘、防渗措施，防止造成二次污染。危险废物转移执行联单制度。固废站设置火灾报警系统、视频监控系统、火焰探测器、消防水系统、喷淋洗眼器、可燃有毒气体报警仪等安全消防应急设施。固废站设置专人负责运行，制定了《固废站管理规定》、《固废车辆管理规定》、《固废管理程序》、厂内转移联单，规范日常管理。厂内固废转移实施网上审批流程，规范了固废转移台账。



固废站



固废装箱、货架放置



地面硬化



导排沟

4、外委处置

现有工程产生的危废中不能进行厂内焚烧的委托鑫广绿环再生资源股份有限公司等有资质单位进行处理；一般废物委托烟台润泰建材有限公司综合利用。

2.2.5 依托设施

万华环保科技属于万华化学的子公司，两者均为独立法人单位，独立运营。万华化学产生的废气、废水、固废等主要委托万华环保科技处理。

根据《万华化学集团环保科技有限公司废水处理优化提升改造项目环境影响报告书》，新城污水处理厂排海管线基本信息如下，具体排海管线见下图。

- ①地理坐标：经度 121°1'16.57"、纬度 37°42'8.68"；
- ②排放去向：直接进入黄海海域；
- ③排放规律：连续排放，流量不稳定，但有周期性规律；
- ④接纳水体功能目标：第四类；
- ⑤汇入接纳自然水体处地理坐标：经度 121°3'44.57"、纬度 37°44'42.86"；深度：15.1m，离岸 5.1km；
- ⑥最大达标废水排放规模：10 万 m³/d；
- ⑦排污许可量：COD_{Cr} 4035.73t/a，氨氮 416.85t/a，总氮 700.26t/a，总磷 59.21t/a。

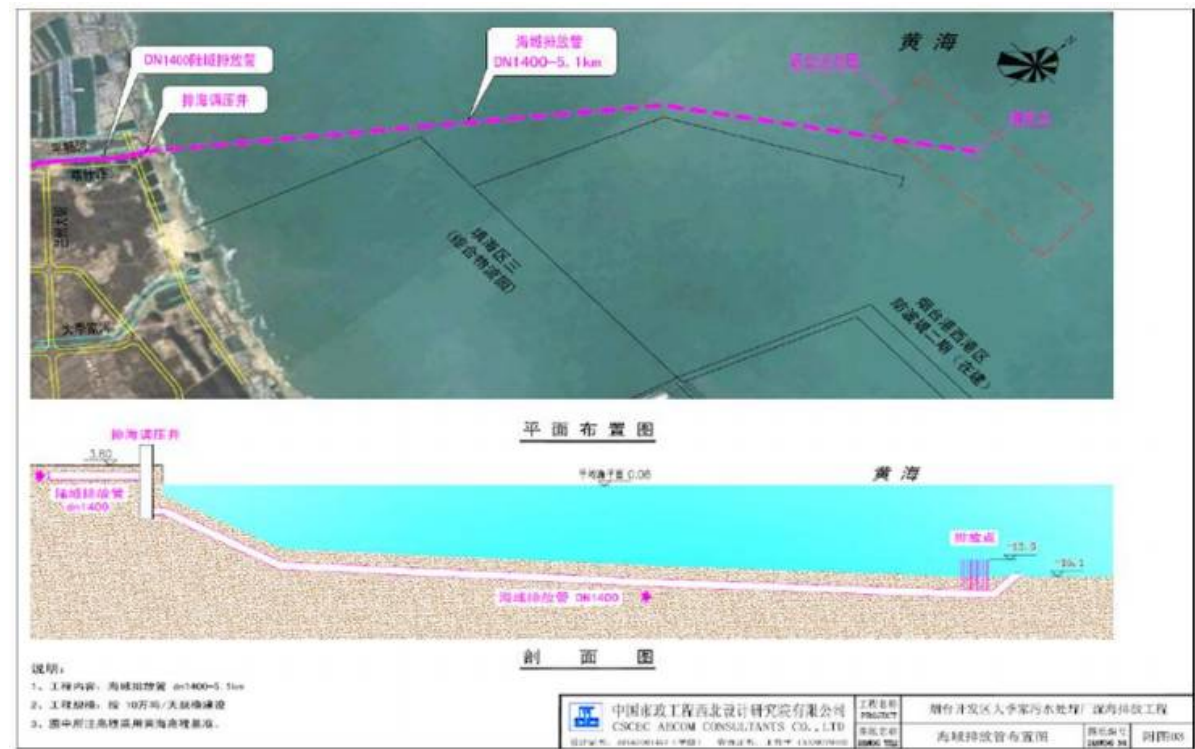


图2.2-19 新城污水处理厂排海管线工程平面布置图

现有项目废水总量控制因子 COD_{Cr}、NH₃-N 和总氮在排海管线许可因子内，排放量也在排海管线许可量内。

2.2.6 现有项目污染物排放达标情况

2.2.6.1 废气

1) 有组织废气

以 2023 年为基准年，对现有装置有组织废气进行达标分析，有组织废气污染物排放及达标情况引用万华化学及万华环保科技依法提交的 2023 年排污许可证执行年报中的数据，取值类型为折标后的小时浓度值，详见下表。

表2.2-24 万华化学现有废气排放情况一览表

排放口 编号	排放口名称	污染物种类	监测设 施	许可排放浓度 限值 (mg/m³)	有效监测数据 (小时值)数 量	监测结果（折标，小时浓度） (mg/m³)			超标数 据数量	超标率 (%)
						最小值	最大值	平均值		
DA001										
DA002										
DA003										
DA005										
DA006										
DA007										

排放口 编号	排放口名称	污染物种类	监测设 施	许可排放浓度 限值 (mg/m³)	有效监测数据 (小时值) 数 量	监测结果（折标，小时浓度） (mg/m³)			超标数 据数量	超标率 (%)
						最小值	最大值	平均值		
DA008										
DA009										
DA010										
DA011										
DA012										
DA013										
DA014										
DA015										
DA016										
DA017										
DA018										
DA019										
DA020										

排放口 编号	排放口名称	污染物种类	监测设施	许可排放浓度 限值 (mg/m³)	有效监测数据 (小时值) 数 量	监测结果 (折标, 小时浓度) (mg/m³)			超标数 据数量	超标率 (%)
						最小值	最大值	平均值		
		二氧化硫	自动	50	8274	0.27	43.7	2.11	0	0
DA021										
DA022										
DA024										
DA025										
DA026										
DA027										
DA028										
DA030										

排放口 编号	排放口名称	污染物种类	监测设 施	许可排放浓度 限值 (mg/m³)	有效监测数据 (小时值) 数 量	监测结果（折标，小时浓度） (mg/m³)			超标数 据数量	超标率 (%)
						最小值	最大值	平均值		
DA031										
DA033										
DA034										
DA035										

排放口 编号	排放口名称	污染物种类	监测设 施	许可排放浓度 限值 (mg/m³)	有效监测数据 (小时值) 数 量	监测结果（折标，小时浓度） (mg/m³)			超标数 据数量	超标率 (%)
						最小值	最大值	平均值		
DA036										
DA037										
DA038										
DA039										
DA040										
DA041										
DA042										
DA043										

排放口 编号	排放口名称	污染物种类	监测设 施	许可排放浓度 限值 (mg/m³)	有效监测数据 (小时值) 数 量	监测结果（折标，小时浓度） (mg/m³)			超标数 据数量	超标率 (%)
						最小值	最大值	平均值		
DA044										
DA045										
DA046										
DA049										
DA050										
DA051										
DA052										

排放口 编号	排放口名称	污染物种类	监测设 施	许可排放浓度 限值 (mg/m³)	有效监测数据 (小时值) 数 量	监测结果 (折标, 小时浓度) (mg/m³)			超标数 据数量	超标率 (%)
						最小值	最大值	平均值		
DA053										
DA054										
DA055										
DA056										
DA058										
DA060										
DA061										
DA064										
DA065										

排放口 编号	排放口名称	污染物种类	监测设 施	许可排放浓度 限值 (mg/m³)	有效监测数据 (小时值) 数 量	监测结果 (折标, 小时浓度) (mg/m³)			超标数 据数量	超标率 (%)
						最小值	最大值	平均值		
DA067										
DA068										
DA069										
DA070										
DA072										
DA073										
DA074										
DA075										
DA076										

排放口 编号	排放口名称	污染物种类	监测设 施	许可排放浓度 限值 (mg/m³)	有效监测数据 (小时值) 数 量	监测结果 (折标, 小时浓度) (mg/m³)			超标数 据数量	超标率 (%)
						最小值	最大值	平均值		
DA077										
DA078										
DA079										
DA080										
DA081										
DA082										
DA083										
DA084										
DA085										
DA087										
DA088										

排放口 编号	排放口名称	污染物种类	监测设 施	许可排放浓度 限值 (mg/m³)	有效监测数据 (小时值) 数 量	监测结果（折标，小时浓度） (mg/m³)			超标数 据数量	超标率 (%)
						最小值	最大值	平均值		
DA089										
DA090										
DA091										
DA092										
DA093										
DA094										
DA095										
DA096										
DA097										
DA098										

排放口 编号	排放口名称	污染物种类	监测设 施	许可排放浓度 限值 (mg/m³)	有效监测数据 (小时值) 数 量	监测结果 (折标, 小时浓度) (mg/m³)			超标数 据数量	超标率 (%)
						最小值	最大值	平均值		
DA099										
DA100										
DA101										
DA102										
DA103										
DA104										
DA105										
DA106										
DA107										
DA108										
DA109										

排放口 编号	排放口名称	污染物种类	监测设 施	许可排放浓度 限值 (mg/m³)	有效监测数据 (小时值) 数 量	监测结果 (折标, 小时浓度) (mg/m³)			超标数 据数量	超标率 (%)
						最小值	最大值	平均值		
DA111										
DA112										
DA113										
DA114										
DA115										
DA116										
DA117										
DA118										
DA119										
DA120										

排放口 编号	排放口名称	污染物种类	监测设 施	许可排放浓度 限值 (mg/m³)	有效监测数据 (小时值) 数 量	监测结果 (折标, 小时浓度) (mg/m³)			超标数 据数量	超标率 (%)
						最小值	最大值	平均值		
DA121										
DA122										
DA123										
DA124										
DA125										
DA126										
DA127										
DA128										
DA129										
DA130										
DA132										
DA133										

排放口 编号	排放口名称	污染物种类	监测设 施	许可排放浓度 限值 (mg/m³)	有效监测数据 (小时值) 数 量	监测结果 (折标, 小时浓度) (mg/m³)			超标数 据数量	超标率 (%)
						最小值	最大值	平均值		
DA135										
DA137										
DA140										
DA143										
DA145										
DA147										
DA148										
DA149										
DA150										
DA151										
DA152										

排放口 编号	排放口名称	污染物种类	监测设 施	许可排放浓度 限值 (mg/m³)	有效监测数据 (小时值) 数 量	监测结果（折标，小时浓度） (mg/m³)			超标数 据数量	超标率 (%)
						最小值	最大值	平均值		
DA153										
DA154										
DA155										
DA156										
DA157										
DA158										
DA159										
DA160										
DA161										
DA162										

排放口 编号	排放口名称	污染物种类	监测设施	许可排放浓度 限值 (mg/m³)	有效监测数据 (小时值) 数 量	监测结果 (折标, 小时浓度) (mg/m³)			超标数 据数量	超标率 (%)
						最小值	最大值	平均值		
DA163										
DA164										
DA165										
DA166										
DA167										
DA168										
DA169										
DA170										
DA171										
DA172										

排放口 编号	排放口名称	污染物种类	监测设 施	许可排放浓度 限值 (mg/m³)	有效监测数据 (小时值) 数 量	监测结果 (折标, 小时浓度) (mg/m³)			超标数 据数量	超标率 (%)
						最小值	最大值	平均值		
DA174										
DA175										
DA176										
DA177										
DA178										
DA179										
DA180										

排放口 编号	排放口名称	污染物种类	监测设 施	许可排放浓度 限值 (mg/m³)	有效监测数据 (小时值) 数 量	监测结果（折标，小时浓度） (mg/m³)			超标数 据数量	超标率 (%)
						最小值	最大值	平均值		
DA181										
DA182										
DA183										
DA184										
DA185										
DA186										
DA187										
DA188										

排放口 编号	排放口名称	污染物种类	监测设 施	许可排放浓度 限值 (mg/m³)	有效监测数据 (小时值) 数 量	监测结果 (折标, 小时浓度) (mg/m³)			超标数 据数量	超标率 (%)
						最小值	最大值	平均值		
DA189										
DA190										
DA191										
DA192										
DA193										
DA196										
DA198										

排放口 编号	排放口名称	污染物种类	监测设 施	许可排放浓度 限值 (mg/m³)	有效监测数据 (小时值) 数 量	监测结果 (折标, 小时浓度) (mg/m³)			超标数 据数量	超标率 (%)
						最小值	最大值	平均值		
DA199										
DA200										
DA201										
DA202										
DA203										
DA204										
DA205										
DA206										

排放口 编号	排放口名称	污染物种类	监测设施	许可排放浓度 限值 (mg/m³)	有效监测数据 (小时值) 数 量	监测结果 (折标, 小时浓度) (mg/m³)			超标数 据数量	超标率 (%)
						最小值	最大值	平均值		
DA207										
DA209										
DA210										
DA211										
DA212										
DA213										
DA214										
DA216										

排放口 编号	排放口名称	污染物种类	监测设 施	许可排放浓度 限值 (mg/m³)	有效监测数据 (小时值) 数 量	监测结果（折标，小时浓度） (mg/m³)			超标数 据数量	超标率 (%)
						最小值	最大值	平均值		
DA217										
DA218										
DA219										
DA220										
DA221										
DA222										
DA223										
DA224										
DA225										
DA226										
DA228										
DA229										
DA230										

排放口 编号	排放口名称	污染物种类	监测设 施	许可排放浓度 限值 (mg/m³)	有效监测数据 (小时值) 数 量	监测结果 (折标, 小时浓度) (mg/m³)			超标数 据数量	超标率 (%)
						最小值	最大值	平均值		
DA231										
DA232										
DA233										
DA234										
DA235										
DA236										
DA237										
DA238										
DA239										
DA240										
DA241										

排放口 编号	排放口名称	污染物种类	监测设 施	许可排放浓度 限值 (mg/m³)	有效监测数据 (小时值)数 量	监测结果（折标，小时浓度） (mg/m³)			超标数 据数量	超标率 (%)
						最小值	最大值	平均值		
DA242										
DA243										
DA244										
DA249										
DA250										

根据上表，2023 年万华工业园现有工程各排气筒废气中所监测的污染物均能够达到相应标准要求。

表2.2-25 依托万华环保科技设施废气排放情况一览表

排放口 编号	排放口名 称	污染物种类	监测 设施	许可排放 浓度限值 (mg/m³)	有效监测数 据（小时 值）数量	监测结果（折标，小时浓度） (mg/m³)			超标 数据 数量	超标 率(%)	备注
						最小值	最大值	平均值			
DA001											
DA002											

排放口 编号	排放口名 称	污染物种类	监测 设施	许可排放 浓度限值 (mg/m³)	有效监测数 据（小时 值）数量	监测结果（折标，小时浓度） (mg/m³)			超标 数据 数量	超标 率(%)	备注
						最小值	最大值	平均值			
DA003											
DA004											
DA006											
DA007											

排放口 编号	排放口名 称	污染物种类	监测 设施	许可排放 浓度限值 (mg/m³)	有效监测数 据（小时 值）数量	监测结果（折标，小时浓度） (mg/m³)			超标 数据 数量	超标 率(%)	备注
						最小值	最大值	平均值			
DA009											
DA010											

排放口 编号	排放口名 称	污染物种类	监测 设施	许可排放 浓度限值 (mg/m³)	有效监测数 据（小时 值）数量	监测结果（折标，小时浓度） (mg/m³)			超标 数据 数量	超标 率(%)	备注										
						最小值	最大值	平均值													
DA011																					
DA012																					

排放口 编号	排放口名 称	污染物种类	监测 设施	许可排放 浓度限值 (mg/m³)	有效监测数 据（小时 值）数量	监测结果（折标，小时浓度） (mg/m³)			超标 数据 数量	超标 率(%)	备注
						最小值	最大值	平均值			
DA013											
DA014											
DA015											
DA016											
DA017											

排放口 编号	排放口名 称	污染物种类	监测 设施	许可排放 浓度限值 (mg/m³)	有效监测数 据（小时 值）数量	监测结果（折标，小时浓度） (mg/m³)			超标 数据 数量	超标 率(%)	备注
						最小值	最大值	平均值			

通过对万华化学以及其依托设施废气污染物监测数据进行分析评价可知，现有各排气筒废气中所监测的污染物均能够达到相应标准要求。

2) 无组织废气

本次收集了万华化学集团股份有限公司厂界监测数据，监测单位山东蓝城分析测试有限公司，具体结果详见下表，无组织监测点位如图 2.2-20 所示。

表2.2-26 现有厂界无组织监测结果

监测因子	监测浓度	标准限值	标准来源
非甲烷总烃	1.29	2	《挥发性有机物排放标准第 6 部分有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）。
苯	ND	0.1	
甲苯	ND	0.2	
二甲苯	ND	0.2	
氨	0.09	1.5	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）。
硫化氢	0.003	0.06	
三甲胺	ND	0.08	
苯乙烯	ND	5	
臭气浓度	13	20	
颗粒物	0.346	1	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）含 2024 年修改单。
氯化氢	0.032	0.2	
苯并[a]芘	ND	0.000008	
硝基苯	ND	0.04	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）。
苯胺	ND	0.4	
SO ₂	0.015	0.4	
NO _x	0.052	0.12	
光气	ND	0.08	
酚类	ND	0.08	
甲醇	ND	12	
氯苯	ND	0.4	
丙烯腈	ND	0.6	
甲醛	ND	0.2	
氯乙烯	ND	0.15	《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》（GB15581-2016）。
丙酮	ND	-	-
氯气	0.09	-	-
二氯甲烷	ND	-	-
1,1-二氯乙烷	ND	-	-
1,2-二氯乙烷	ND	-	-

监测结果显示，监测期间污染物厂界无组织排放浓度监测最大值均能够满足相应标准要求。



图2.2-20 厂界无组织监测点位示意图

2.2.6.2 废水

1、万华环保科技废水排放口

万华园区现有项目生产污水全部送万华环保科技污水处理站处理，万华化学现有装置产生的清净下水，以及综合废水处理装置出水排至回用水处理系统处理。回用系统排放的浓水排至开发区新城污水处理厂进一步处理后排海。盐水净化装置设置盐水罐，用于收集各装置的无机废盐水，中和处理后经新城污水处理厂的排水管深海排放。

根据万华化学集团环保科技有限公司 2023 年执行报告中数据可知：污水处理站回用系统排放口（DW002 进入新城污水处理厂排放口）污染物能够满足新城污水处理有限公司废水接收协议以及《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）含 2024 年修改单要求；盐水中和装置排口（DW001 新城污水处理厂排海口）各污染物浓度均满足排海标准要求。万华环保科技东区污水处理站于 2023 年 10 月完成竣工环保验收，根据验收监测数据，其废水中各污染物浓度能够满足《流域水污染物综合排放标准 第 5 部分：半岛流域》（DB37/3416.5-2018）二级标准、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）含 2024 年修改单表 1 直接排放标准和表 3 标准、以及《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002 及 2006 修改单）表 1 一级 A 标准要求，验收监测数据详见下表。

表2.2-27 2023 年万华环保科技废水排放口监测数据统计

排放口编号	污染物种类	监测设施	许可排放浓度限值 (mg/L)	有效监测数据（日均值）数量	浓度监测结果（日均浓度，mg/L）			超标数据数量	超标率
					最小值	最大值	平均值		
DW001									
DW002									

排放口编号	污染物种类	监测设施	许可排放浓度限值 (mg/L)	有效监测数据（日均值）数量	浓度监测结果（日均浓度，mg/L）			超标数据数量	超标率
					最小值	最大值	平均值		

排放口编号	污染物种类	监测设施	许可排放浓度限值 (mg/L)	有效监测数据（日均值）数量	浓度监测结果（日均浓度，mg/L）			超标数据数量	超标率
					最小值	最大值	平均值		

表2.2-28 东区污水处理站废水总排口监测结果一览表

序号	监测因子	监测结果	标准值
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			

序号	监测因子	监测结果	标准值
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			

3、雨水排放口监测数据

收集万华化学 2022 年雨水排放口监测数据，详见下表。

表2.2-29 万华工业园区雨水池监测数据一览表

序号	雨水排放口名称	监测数据个数(个)	pH（无量纲）	COD（mg/L）	氨氮（mg/L）
1	1#雨排口	52			
2	2#雨排口	50			
3	3#雨排口	52			
4	4#雨排口	52			

2.2.6.3 固体废物

根据万华化学固体废物台账，现有工程 2023 年固体废物产生、处置情况见下表。

表2.2-30 现有固体废物产生情况一览表

序号	固体废物名称	废物类别	代码	产生量（t/a）	处理处置方式
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					

序号	固体废物名称	废物类别	代码	产生量（t/a）	处理处置方式
1					
1					

由上表可知，现有工程 2023 年固废产生总量约 其中一般固废产生量 主要为气化炉渣，送烟台润泰建材有限公司综合利用；危险废物产生量 a，在产生的危废中 送工业园内焚烧炉自行处置（包括能量回收焚烧炉、废能锅炉、MMA 焚烧炉等） 托有资质单位进行处置。

2.2.6.4 噪声

现有项目噪声设备主要包括各类大型机泵、各类风机、压缩机、空冷器、加热炉、焚烧炉、热电锅炉、汽轮机、发电机、蒸汽放空噪声等。本次评价收集了万华化学 2023 年全年四个季度厂界噪声监测数据，详见下表，噪声监测点位图详见下图。

表2.2-31 2023 年现有厂界噪声监测值

编号	点位	2023 年 3 月 19 日		点位	2023 年 6 月 9 日		2023 年 8 月 12 日		2023 年 10 月 21 日	
		昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1#										
2#										
3#										
(GB										

从上表可知，2023 年厂界昼间噪声在 53.6~59.5dB(A)，夜间噪声在 43.7~51.7dB(A)，昼夜噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。



图2.2-21 2023 年厂界噪声监测点位示意图

2.2.6.5 土壤及地下水跟踪监测

万华工业园土壤及地下水监测点位分布示意图详见下图，跟踪监测数据分别见下表。

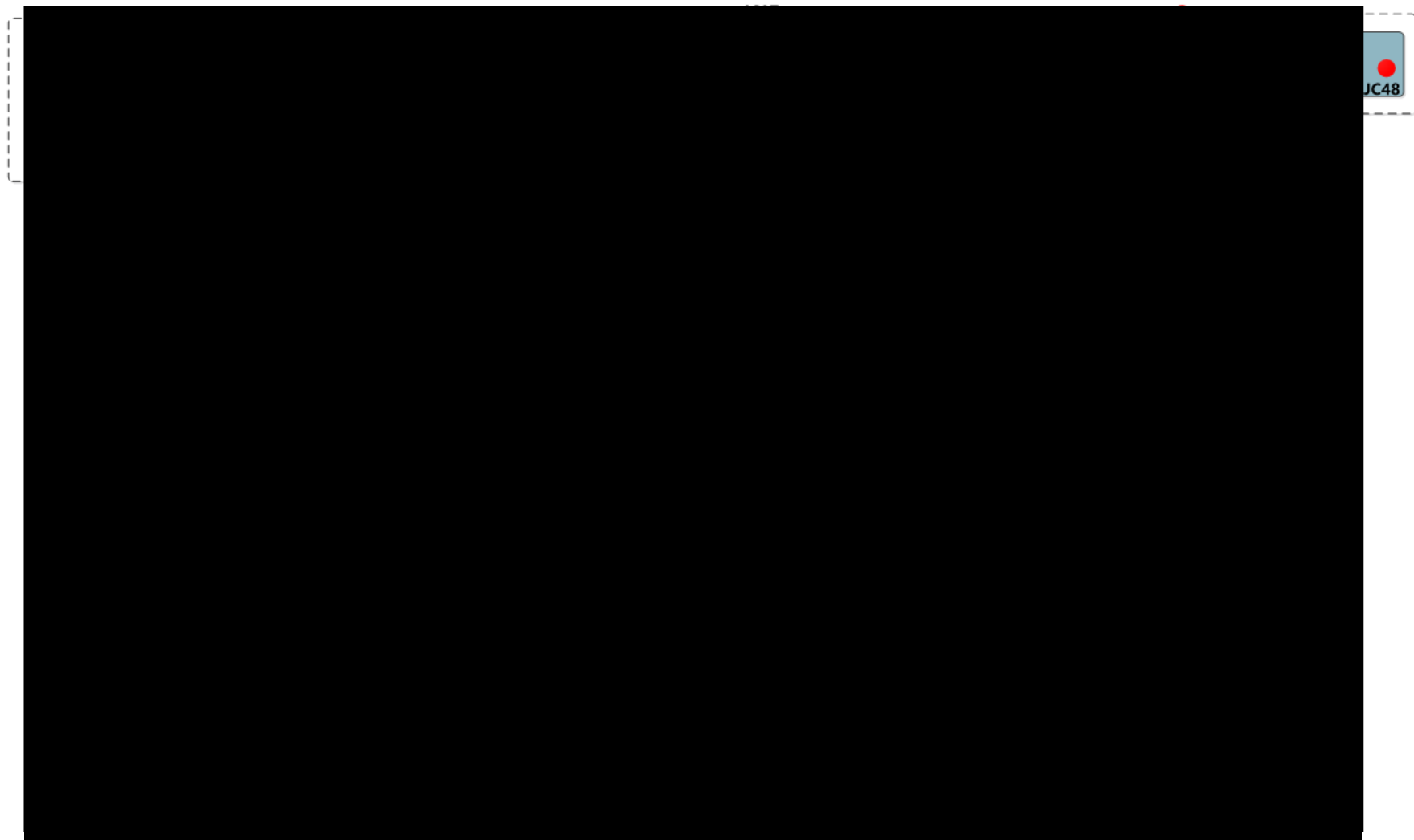
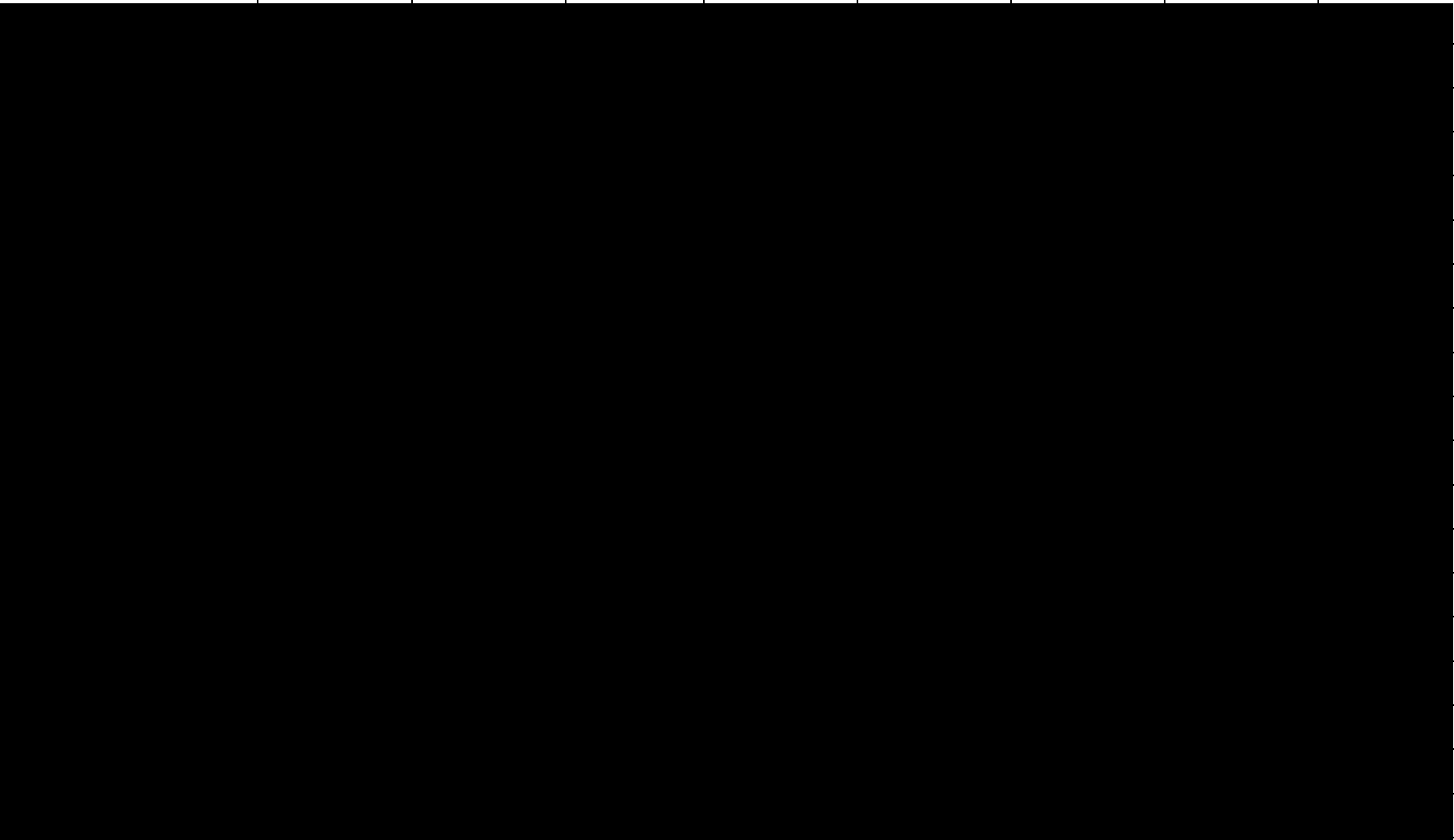


图2.2-22 土壤及地下水跟踪监测点位示意图

表2.2-32 万华化学土壤跟踪监测结果表（2023年） 单位：mg/kg

[illegible]

项目	JC01 旁	JC02 旁	JC08 旁	JC22 旁	JC27 旁	JC28 旁	JC44 旁	JC45 旁
检测时间	2023.10.19	2023.10.19	2023.10.19	2023.10.24	2023.10.23	2023.10.23	2023.10.25	2023.10.25
								

项目	JC01 旁	JC02 旁	JC08 旁	JC22 旁	JC27 旁	JC28 旁	JC44 旁	JC45 旁
检测时间	2023.10.19	2023.10.19	2023.10.19	2023.10.24	2023.10.23	2023.10.23	2023.10.25	2023.10.25

监测井编号	JC01	JC02	JC08	JC27	JC28	JC44	JC45	(GB/T14848-2017) III类标准限值
采样日期	2023.10.19	2023.10.19	2023.10.19	2023.10.23	2023.10.23	2023.10.25	2023.10.25	/

2.2.6.6 厂界有毒有害预警体系

厂区边界设置 11 处有毒有害气体监测点位，共计 55 个气在线监控探头，每个监测点检测光气、氯气、硫化氢、氨气、VOCs 五种介质。监测数据连入万华调度中心和消防应急指挥中心，实现数据的实时监控。

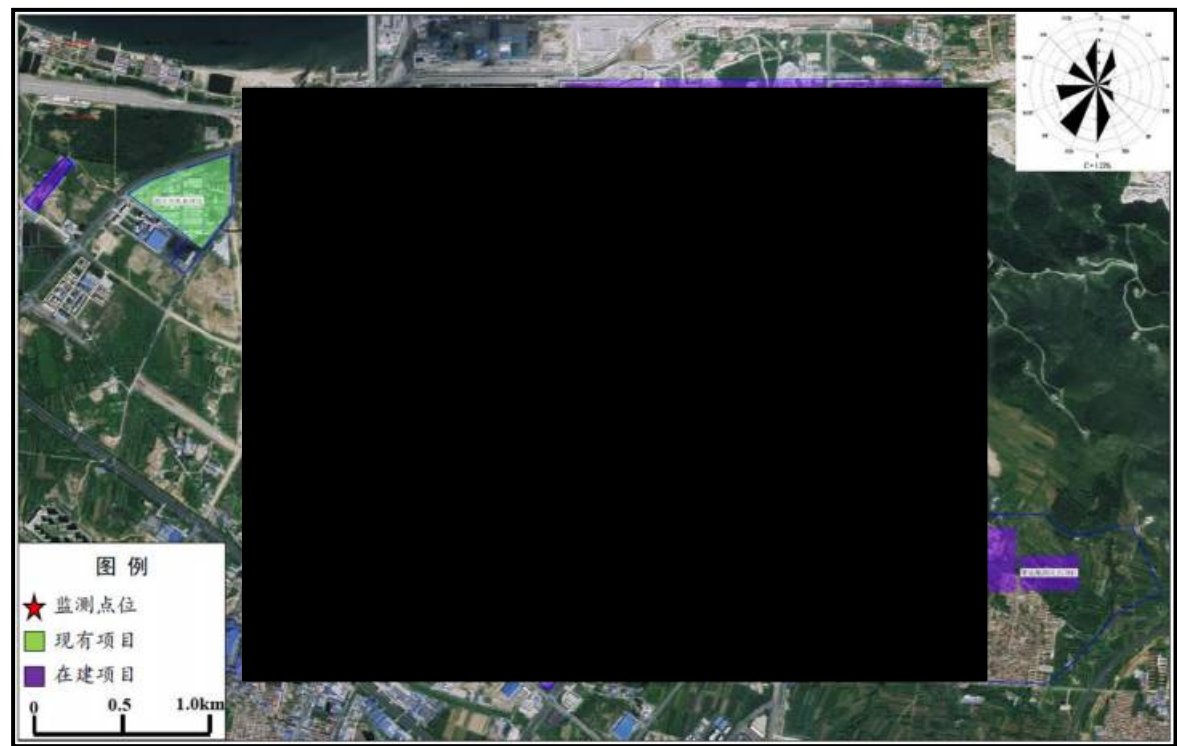


图2.2-23 现有工程厂界有毒有害气体监测点位图

根据企业提供的监测数据，统计结果见下表。

表2.2-34 厂界有毒有害预警体系监测结果

污染物种类	监测结果
光气	0 ppm
氯气	0 ppm
硫化氢	0 ppm
氨气	0 ppm
VOCs	0 ppm

2.2.7 现有工程污染物排放汇总

2.2.7.1 挥发性有机物排放量

1、动静密封点排放的 VOCs

根据《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）含 2024 年修改单和《工

业企业挥发性有机物泄漏检测与修复技术指南》（HJ1230-2021）等标准规范，万华化学按要求定期开展泄漏检测与修复工作（LDAR），2022 年修复后检测结果见下表。

表2.2-35 现有项目动静密封点 VOCs 排放情况一览表

序号	装置	VOCs 排放量（kg/a）
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		

2、物料储存挥发的 VOCs

根据储存物料的性质，万华化学现有部分储罐废气分别送 UT1#焚烧炉、废能锅

炉、PCC 焚烧炉、MMA 废水焚烧炉、油气回收等设施处理。现有储罐无组织排放的 VOCs 量为 15.18t/a，详见下表。

表2.2-36 储罐无组织排放一览表

序号	罐型	公称容积 (m³)	储罐内径 (m)	罐体高度 (m)	储存物料名称	物料储存温度 (℃)	年周转量 (t)	排放量 (t)
1	固定顶罐							
2	固定顶罐							
3	固定顶罐							
4	固定顶罐							
5	固定顶罐							
6	固定顶罐							
7	固定顶罐							
8	固定顶罐							
9	固定顶罐							
10	固定顶罐							
11	固定顶罐							
12	固定顶罐							
13	固定顶罐							
14	固定顶罐							
15	固定顶罐							
16	固定顶罐							
17	固定顶罐							
18	固定顶罐							
19	固定顶罐							

序号	罐型	公称容积 (m³)	储罐内径 (m)	罐体高度 (m)	储存物料名称	物料储存温度 (°C)	年周转量 (t)	排放量 (t)
20	固定顶罐							
21	固定顶罐							
22	固定顶罐							
23	固定顶罐							
24	固定顶罐							
25	固定顶罐							
26	固定顶罐							
27	固定顶罐							
28	固定顶罐							
29	固定顶罐							
30	固定顶罐							
31	固定顶罐							
32	固定顶罐							
33	固定顶罐							
34	固定顶罐							
35	固定顶罐							
36	固定顶罐							
37	固定顶罐							
38	内浮顶罐							
39	内浮顶罐							

序号	罐型	公称容积 (m³)	储罐内径 (m)	罐体高度 (m)	储存物料名称	物料储存温度 (°C)	年周转量 (t)	排放量 (t)
40	固定顶罐							
41	固定顶罐							
42	固定顶罐							
43	固定顶罐							
44	固定顶罐							
45	固定顶罐							
46	固定顶罐							
47	固定顶罐							
48	固定顶罐							
49	固定顶罐							
50	固定顶罐							
51	固定顶罐							
52	固定顶罐							
53	固定顶罐							
54	内浮顶罐							
55	内浮顶罐							

3、装载过程排放的 VOCs

万华目前大部分装载废气送 UT1#焚烧炉、废能锅炉等处理，根据装载物质和装载量进行核算，现有工程装载过程无组织排放的 VOCs 量为 a。

4、循环水场挥发的 VOCs

参考环办〔2015〕104 号《石化行业 VOCs 污染源排查参考计算表格》中的“冷却塔、循环水冷却水系统释放 VOCs 排放量参考计算表”中的计算公式，计算得出循环水场 VOCs 的排放总量为 a。

表2.2-37 现有循环水场 VOCs 挥发情况一览表

循环水场名称	循环水厂规模（m³/h）	VOCs（t/a）

2.2.7.2 主要污染物排放汇总

根据万华化学排污许可年报，统计 2023 年全年现有工程污染物排放总量见下表。

表2.2-38 万华化学现有工程 2023 年污染物实际排放总量核算

污染物名称		2023 年实际排放量（t/a）	万华化学排污许可排放量（t/a）	合规性判定
废气				合规
废水				/
				/
				/
				/
固体废物*				/
				/

注：*固体废物，。

2.3 在建项目分析

2.3.1 在建生产装置及产品

2.3.1.1 在建主要生产装置

根据万华化学已批在建项目环评报告及环评批复，在建的主要生产装置见下表。

表2.3-1 万华化学在建主要生产装置基本情况表

序号	项目名称	主要生产装置
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		

序号	项目名称	主要生产装置
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
31		

序号	项目名称	主要生产装置
32		
33		
34		
35		
36		
37		
38		
39		
40		
41		
42		

序号	项目名称	主要生产装置
43		
44		
45		
46		

2.3.1.2 在建产品方案

在建项目主要生产装置产品方案详见下表。

表2.3-2 在建项目主要产品方案一览表

序号	产品名称	设计产量 (万吨/年)	序号	产品名称	设计产量 (万吨/年)
1					
3					
5					
7					
9					
11					
13					
15					
17					
19					
21					
23					
25					
27					

序号	产品名称	设计产量 (万吨/年)	序号	产品名称	设计产量 (万吨/年)
29					
31					
33					
35					
37					
39					
41					
43					
45					
47					
49					
51					
53					
55					
57					
59					
61					
63					
65					
67					
69					
71					

2.3.2 在建主要环保设施

在建全厂性环保设施主要为东区能量回收（一期）、东区能量回收（二期）和北区能量回收。

2.3.2.1 东区能量回收（一期）

东区能量回收（一期）在“柠檬醛及其衍生物一体化项目”中批复，批复文号“烟环审〔2021〕19号”，目前正在建设。东区能量回收（一期）主要处理柠檬醛项目、双酚A项目、尼龙项目、聚氨酯固化剂项目、营养品项目、环氧丙烷项目、顺酐等东区部分项目产生的废气、高浓度废水、废液，副产过热蒸汽。共设置2条焚烧处理线（一期、二期；二期计划在异丁烯衍生物项目中建设）。

焚烧炉设计处理能力

，包括焚烧炉、余热锅炉、烟气净化系统、烟囱等。烟气净化系统含脱硝系统、脱酸系统、去除二噁英及重金属的设施和烟气排放连续在线监测（CEMS）等。

焚烧系统按《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）、《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T176-2005）等设计。

2.3.2.2 东区能量回收（二期）

东区能量回收装置（二期）在“特种异丁烯衍生物项目”中批复，批复文号“烟环审〔2022〕72号”，目前正在建设。东区能量回收（二期）主要处等装置的废气、废水、废液，副产过热蒸汽。

焚烧炉设计处理能力

，包括焚烧炉、余热锅炉、烟气净化系统、烟囱等。烟气净化系统含脱硝系统、脱酸系统、去除二噁英及重金属的设施和烟气排放连续在线监测（CEMS）等。

焚烧系统按《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）、《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T176-2005）等设计。

（1）废气

主要为焚烧烟气。

（2）废水

东区能量回收（二期）排放含盐废水，主要包括碱洗废水、脱酸废水，主要污染物含有 COD、BOD、TOC、氨氮、碱等，依托一期项目的“中和+除磷+沉淀”处理工艺及处理设施处理后，达到东区污水处理站排放标准，与东区污水处理站达标浓盐水一期，经万华环保科技有限公司东区污水处理站 DN500 盐水排放管线，至万华现有 DN1000 盐水排放管送新城污水处理厂排海管线排海。

（3）固废

主要包括废脱硝催化剂及焚烧残余物等，均送资质单位处理。

2.3.2.3 北区能量回收

北区能量回收装置环评纳入《万华化学集团股份有限公司 120 万吨/年乙烯及下游高端聚烯烃项目环境影响报告书》（简称乙烯项目），该环评中北区能量回收设置 1 台焚烧炉；2021 年，《万华化学集团股份有限公司 10 万吨/年二元醇项目环境影响报告书》（简称 BDO 项目）中对北区能量回收扩建 1 台同样的焚烧炉，最终形成两台焚烧炉构成的北区能量回收装置。该装置目前正在建设中。

目前北区能量回收装置共设置两台焚烧炉，工艺完全一致，最终废气合并至 1 根高 50m 排气筒高空排放。两台焚烧炉互为备用，形成“热备”模式，即：正常状况下，两台焚烧炉均正常运行；非正常状况下，如其中任何一台焚烧炉故障，另一台焚烧炉提高运行负荷，并同步降低上游产废装置生产负荷，确保能够处理各装置产生的所有废气和废液及烟气稳定达标排放。北区能量回收设计处理废气 $18830\text{Nm}^3/\text{h}$ ，处理废液和废水 $23.026\text{t}/\text{h}$ ，同时生产 $91\text{t}/\text{h}$ 的 $4.4\text{Mpa}(\text{G})$ ，温度为 400°C 的过热蒸汽。北区能量回收主要由燃烧设施、余热锅炉、烟气处理等系统组成。烟气处理系统由布袋除尘、脱酸系统、SCR 脱硝系统等设施组成。

焚烧系统按《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）、《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T176-2005）等设计。

2.3.3 在建项目污染物排放汇总

2.3.3.1 废气

以 2023 年为基准年，根据各主要在建项目已批复的环境影响报告书，统计万华化学主要在建项目废气主要污染物排放总量详见详见下表。

表2.3-3 万华化学在建项目废气排放量一览表

序号	项目名称	SO ₂ (t/a)	NO _x (t/a)	颗粒物 (t/a)	VOCs (t/a)	废气中其他特征污染物
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						

序号	项目名称	SO ₂ (t/a)	NO _x (t/a)	颗粒物 (t/a)	VOCs (t/a)	废气中其他特征污染物
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						

序号	项目名称	SO ₂ (t/a)	NO _x (t/a)	颗粒物 (t/a)	VOCs (t/a)	废气中其他特征污染物
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						
41						
42						
43						
44						
45						
46						
47						
48						
49						
50						

序号	项目名称	SO ₂ (t/a)	NO _x (t/a)	颗粒物 (t/a)	VOCs (t/a)	废气中其他特征污染物
51						
52						
53						

2.3.3.2 废水

根据在建项目已批复的环境影响报告书，万华化学在建主要项目废水排放量见下表。

表2.3-4 万华化学在建项目废水排放量一览表

序号	项目名称	废水外排量（万 t/a）	COD（t/a）	氨氮（t/a）	总氮（t/a）	依托污水处理站
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						

序号	项目名称	废水外排量（万 t/a）	COD（t/a）	氨氮（t/a）	总氮（t/a）	依托污水处理站
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						

序号	项目名称	废水外排量（万 t/a）	COD（t/a）	氨氮（t/a）	总氮（t/a）	依托污水处理站
32	12					
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						
41						
42						
43						
44						
45						
46						
47						
48						
49						
50						
51						

序号	项目名称	废水外排量（万 t/a）	COD（t/a）	氨氮（t/a）	总氮（t/a）	依托污水处理站
52						
53						

2.3.3.3 固废

根据在建项目已批复的环境影响报告书，万华化学在建主要项目固体废物排放量见下表。

表2.3-5 在建项目固废产生情况一览表

序号	项目	一般固废（t/a）	危险废物（t/a）
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			

序号	项目	一般固废（t/a）	危险废物（t/a）
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			
51			
52			
53			

2.3.3.4 在 工 污 汇

万华化学在建项目污染物排放总量见下表。

表2.3-6 万华化学在建项目污染物排放总量核算

类别	污染物	在建项目排放量（t/a）
废气		

类别	污染物	在建项目排放量（t/a）
废水		
固体废物*		

注：*固体废物排放，。

2.3.4 在建项目建成后万华化学全厂污染物排放汇总

在建项目建成后，万华化学全厂污染物排放情况详见下表。

表2.3-7 在建项目建成后万华化学污染物排放总量情况一览表

污染物名称		现有装置实际排放量（t/a）	在建项目排放量（t/a）	现有+在建排放量（t/a）
废气				
废水				
固体废物*				

注：*固体废物排放量为排入外环境量，括号中数字为固体废物的产生量。

2.3.5 依托项目情况

2.3.5.1 营养品项目

营养品项目共建设

。装置组成及设计规模见下表。

本项目原料中的 C15 膦盐为营养品项目的中间产品，

。

表2.3-8 装置组成及设计规模

序号	单元名称	工序名称	产品名称	设计规模（t/a）	备注
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

其中以 在本次项目内建设。

2.3.5.2 东区能量回收（二期）

东区能量回收装置（二期）在“特种异丁烯衍生物项目”中批复，批复文号“烟环审（2022）72号”，目前正在建设，需依托该装置的项目均未验收投产。东区能量回收（二期）主要处

（部分）等装置的废气、废水、废液，副产过热蒸汽。

其中类胡萝卜素即为本项目，设计处理废气、废液情况见下表。

表2.3-9 东区能量回收（二期）所处项目环评中类胡萝卜素相关废气设计处理能力

装置名称	废气名称	流量 Nm ³ /h	组成	甲醇 kg/h	甲苯 kg/h	二氯甲烷 kg/h

装置名称	废气名称	流量Nm³/h	组成	甲醇 kg/h	甲苯 kg/h	二氯甲烷 kg/h
	组废气					

表2.3-10 东区能量回收（二期）所处项目环评中类胡萝卜素相关废液设计处理能力

装置名称	废水/废液名称	废液量kg/h	组成	VOCs kg/h	甲醇 kg/h

其中原甲酸三甲酯、二甲氧基呋喃、丙烯基乙醚、TMBU 涉及工序及产品不在本项目内建设，本项目使用了毒性更低的

2.4 同期建设项目

主要生产装置及产排污情况见下表。

表2.4-1 同期建设项目生产装置基本情况表

序号	项目名称	主要生产装置
1		

表2.4-2 同期建设项目污染物产生及排放一览表

类别	污染物名称	产生量(t/a)	削减量(t/a)	排放量(t/a)	
废水	废				
固体废物					

	小计		

2.5 环境管理

2.5.1 环境管理机构与制度

万华建立了自上而下的环保管理组织机构，由万华化学集团股份有限公司总裁担任安全生产委员会主席，安全生产委员会下设安全生产管理中心，统一协调管理公司各个装置及部门的安全、健康、环保工作。

万华制定了“1+34”的环保管理框架，包括一部《环境保护管理程序》和三十四部专项管理规定，其中专项管理规定主要包括《废水管理规定》《废气管理规定》《噪声管理规定》《固废管理规定》《环境监测管理规定》《环保设施管理规定》《建设项目施工环保管理规定》《开停工和检维修环保管理规定》《环境应急监测指南》

《LDAR 指南》《土壤地下水污染防治管理程序》《万华化学碳排放管理办法》等。

2.5.2 环境监测机构

为加强日常环境管理，企业设置了质检中心，履行生产工艺分析化验和环境监测等职能。环境监测站现有职工 14 人，各类监测仪器 37 台，包括气相色谱仪、液相色谱仪等检测设备和烟尘气测试仪、烟气测定仪等，具备废水中 56 项因子和噪声监测能力。

2017 年 4 月起，万华还与当地有资质的环境质量监测单位签订合同，定期开展对园区内的重点废气源、厂界污染物浓度进行监测。

2.5.3 排污口规范化

（1）废水园区共有两处污水排放口，分别为：

①综合废水排放口（1 号）：该排放口为明渠，废水排入开发区新城污水处理厂。

排放口设置巴氏计量槽，水深小于 1.2m，并按规范设置了排污口标志牌。为加强管理企业自行安装了在线监测系统，并与“烟台市环境自动监测监控系统”联网。监测项目为 pH、COD、氨氮、流量，并按规范设置了排污口标志牌。

②含盐废水排放口（2 号）：地下管道直接与开发区新城污水处理厂排水管线相连，经深海排海工程排放。该排放口安装了在线监测系统，并与“烟台市环境自动监测监控系统”联网，监测项目为 pH、TOC、氨氮、流量，并按规范设置了排污口标志牌。



图2.5-1 万华现有排污口及在线监测小屋

（2）废气

全厂主要废气排放口均预留了采样孔，设置了监测平台并按规范设置了排污口标志牌。

2.5.4 环境信息公开

根据环发〔2013〕81 号“关于印发《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》、《国家重点监控企业污染源监督性监测及信息公开办法（试行）》的有关规定，万华通过对外网站等便于公众知晓的方式公开自行监测信息。同时，在省级或地市级环境保护主管部门统一组织建立的公布平台上公开自行监测信息。

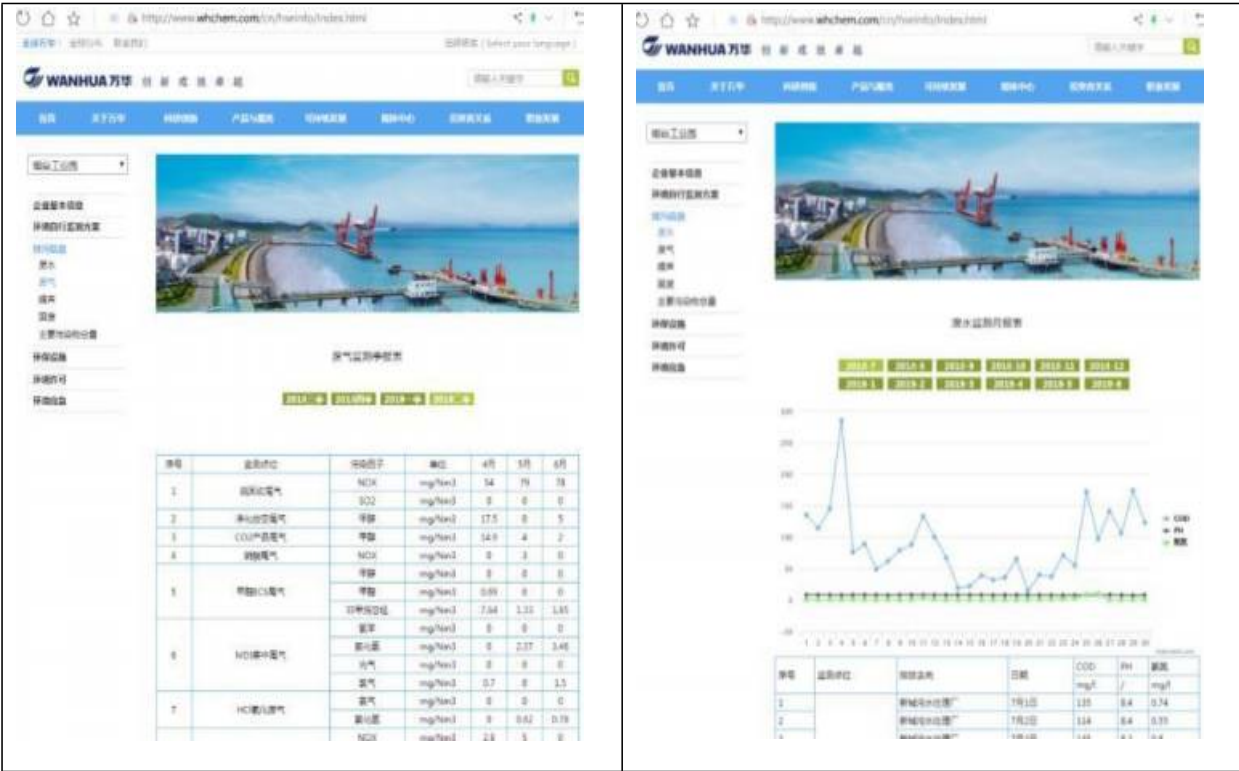


图2.5-2 万华自行监测信息公开情况

2.5.5 排污许可证执行情况

万华化学集团排污许可证（证书编号：91370000163044841F002P），有效期限：[REDACTED]（自[REDACTED]起至[REDACTED]止）；

万华环保科技排污许可证（证书编号：91370600MA3PAKQXXB001Q），有效期限：[REDACTED]（日）。

许可证主要对万华化学厂内有组织排放源排放的 SO_2 、 NO_x 、颗粒物和挥发性有机物以及无组织排放源（主要包括设备与管线组件泄漏、储罐、装载）排放的挥发性有机物进行许可量的核算，并对厂区内各个设施、环保措施、各类污染物排放标准、排放参数、自行监测计划、环境管理台账等内容进行了登记录入。根据排污许可证，目前未有改正措施及实施方案。取得排污许可证后，万华化学将根据《排污许可证申请与核发技术规范总则》、《环境管理台账与排污许可证执行报告技术规范（试行）》以及《排污许可证申请与核发技术规范石化工业》等要求进行监测和环境管理台账的记录，并在“全国排污许可证管理信息平台

（<http://permit.mee.gov.cn/cas/login>）”定期提交执行报告。

综上，万华化学排污许可执行情况总体良好，符合《排污许可证申请与核发技术规范总则》、《环境管理台账与排污许可证执行报告技术规范（试行）》以及《排污许可证申请与核发技术规范石化工业》等相关排污许可管理办法要求。

2.6 存在的问题及建议

根据万华化学集团股份有限公司排污许可证（证书编号：91370000163044841F002P），万华化学现有工程废气排放口监测孔、采样平台以及在线监测的设置等均能够满足现行管理要求。

基于企业在建项目较多，建成时间不一，建议企业根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号）的要求对正在试运行的项目根据生产工况按期开展环境保护设施验收；对正在建设的项目根据《排污许可管理条例要求》完成排污许可证重新申请或变更。同时，企业生产装置及产品种类众多，伴有大量固体废物产生，有些固体废物具有较高利用价值，建议企业在今后的发展中，通过技术手段，加强固体废物综合利用水平，减少固体废物尤其是危险废物的产生量。

此外，建议企业根据《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）含2024年修改单及其修改单的要求对现有环保措施、储罐及其附件等进行排查，对不符合要求的应及时整改。

3 拟建项目工程分析

3.1 项目概况

- (1) 项目名称：营养品二期项目。
- (2) 建设地点：山东省烟台经济技术开发区西港区临港工业区万华烟台工业园东区营养品区域营养品一期南侧，见图 3.1-1。
- (3) 建设单位：万华化学集团股份有限公司。
- (4) 建设性质：新建。
- (5) 占地面积：本项目新增占地面积 [REDACTED] (CRS 单元 [REDACTED])。
- (6) 项目总投资：[REDACTED] 人民币。
- (7) 职工人数：本项目劳动定员 [REDACTED]。
- (8) 年运行时数：四班两运转工作制。[REDACTED]

(9) 建设内容及规模：本项目新建 CRS 合成单元、CRP 制剂单元以及公用工程和辅助设施。项目购置塔器、换热器、容器、机泵、风机等国产备约 [REDACTED] (套)。

项目建设后最大产能为：[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]。

(10) 行业类别：项目行业类别为“C2614 有机化学原料制造”、“C1495 食品及饲料添加剂制造”。

表3.1-1 本次评价涉及到的缩号（代号）一览表

序号	缩号（代号）	中文名称
1	[REDACTED]	
2		
3		
4		
5		

序号	缩号（代号）	中文名称
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		

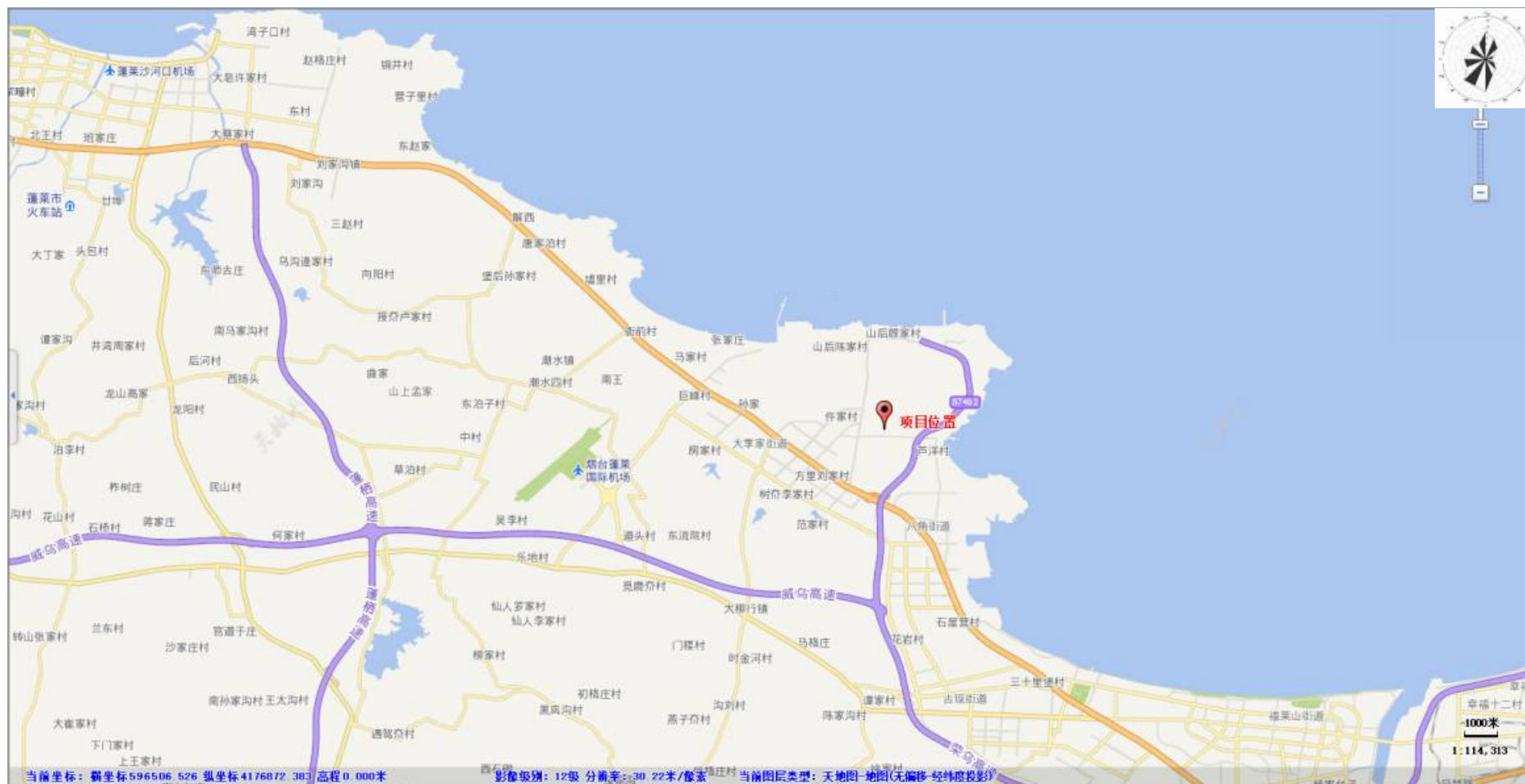


图3.1-1 拟建项目地理位置图



图3.1-2 拟建项目与烟台化工产业园位置关系图

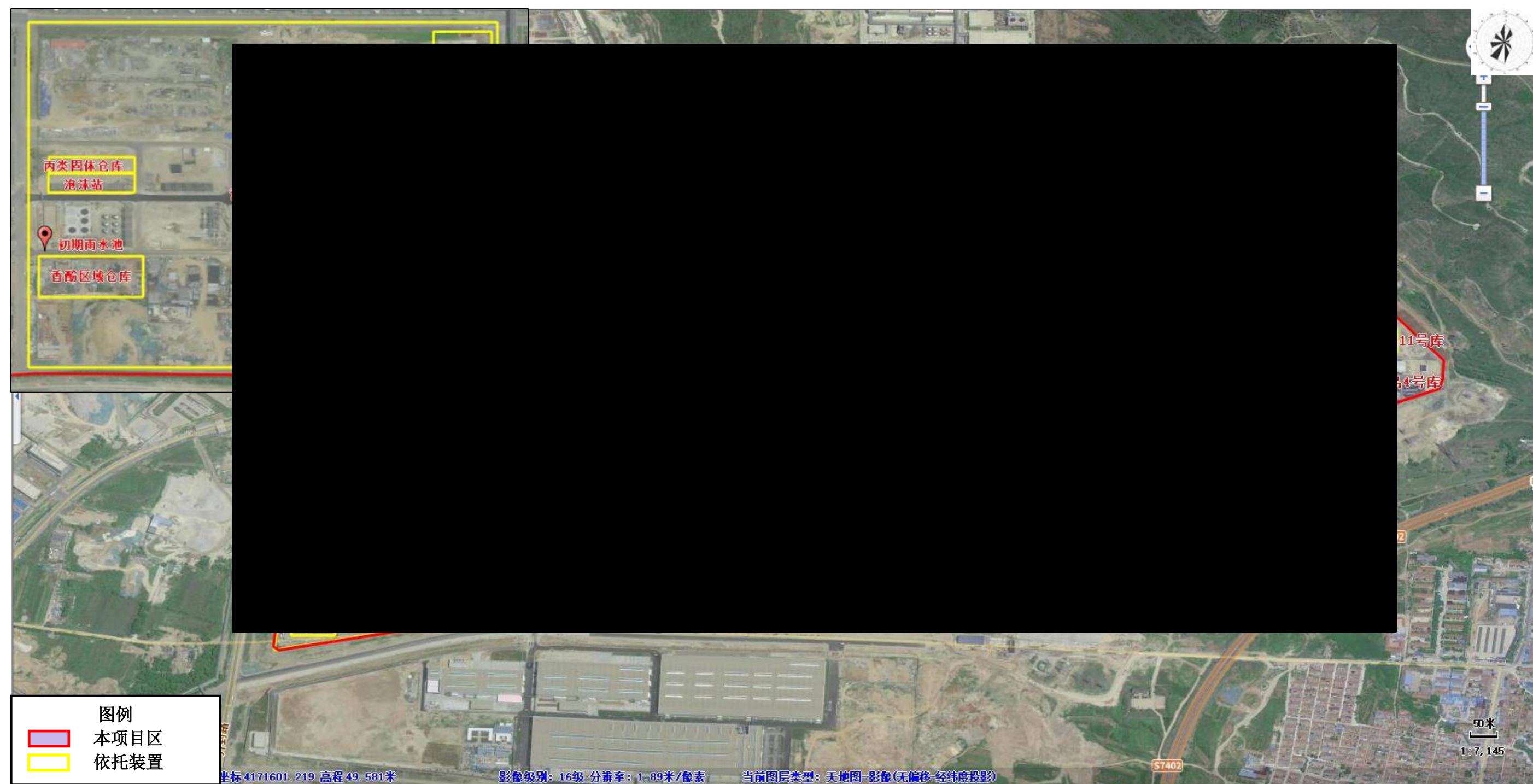


图3.1-3 项目装置位置及周边依托关系图

3.2 项目组成

项目工程组成情况见下表。

表3.2-1 项目工程组成情况一览表

类别	主要建设内容	规模和能力	备注
主体工程			新建
			新建
储运工程			依托
			依托
			托+新建
公用工程			依托
			依托
			依托
			依托
			依托
			依托

类别	主要建设内容	规模和能力		备注
	供热			依托
	仪表空气、压缩空气			依托
	供氮			依托
	管线			依托+新建
辅助工程	控制室			依托
	化验室			依托
	维修站			依托
	火炬			依托
环保工程	废气			依托
				新建
				新建
	废水			依托

类别	主要内容	规模和能力	备注
	固废		
	噪声治理	采用低噪声设备、采取减振、隔声、消声等措施	新建
	风险防范措施	①项目装置区、暂存罐区均设置围堰； ②对有毒有害气体设置在线监测等措施； ③事故废水依托东区消防事故水池，有效容积 50000m³	依托+新建

3.3 项目依托关系及产业链关系

项目与万华工业园项目依托关系见表 3.1-2，拟建项目在万华工业园产业链中的位置关系见表 3.1-3。

表3.3-1 拟建项目与万华工业园项目的依托关系表

项目	装置	建设进度	依托装置规模	本项目用量	备注（余量）
空气、氮气	园区空分装置				
脱盐水	脱盐水				
蒸汽	公用工程站				
综合废水	东区污水处理站				
初期雨水	营养品区域雨水池				
循环水	第十八循环水站				
工业水	园区水源				
冷冻水	营养品区域冷冻站				
深冷水	营养品区域深冷站				
净化水	VAP 项目（位于 RDP 厂房内）				

根据营养品项目环评产品方案，已考虑中间产品 C15 膦盐作为本项目原料，本项目运行不会影响其原本生产情况。

表3.3-2 营养品项目产品方案

序号	产品名称	单位	产量	产品标准	备注
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					

表3.3-3 C15 膦盐产品质量标准

项目	单位	指标

含量	

表3.3-4 拟建项目与万华工业园上下游生产装置的关系情况

来自上游装置原料	上游装置	总产能（万 t/a）	FVA 装置自用量（万 t/a）	余量（万 t/a）	本装置用量（万 t/a）	下游装置

3.4 产品方案、质量标准及技术来源

3.4.1 产品方案及质量标准

本项目 CRS 合成单元的最大产能

表3.4-1 项目产品方案情况一览表

单元名称	产品类型	产品名称	产量 t/a	批次产能 kg/批	批次 批/年	外售量 t/a	最大储存量 t	形态	包装方式	存放位置
CRS 合成单元										

单元名称	产品类型	产品名称	产量 t/a	批次产能 kg/批	批次 批/年	外售量 t/a	最大储存量 t	形态	包装方式	存放位置
	副产									
CRP 制剂单元	营养品制剂									

注：*营养橙素、营养红素、营养黄素、营养青素晶体的最大产能分别

。

本项目生产过程中合成单元生产过程中涉及化学反应，反应情况见下表。

表3.4-2 产品反应情况一览表

产品名称			涉及的危险化工工艺	
营养橙素晶体				
营养红素晶体				
营养黄素晶体				
营养青素晶体				

表3.4-3 产品情况一览表

产品名称	分子量	结构式	产品类别	外观与形状
营养橙素晶体				
营养红素晶体				

营养黄素晶体				
营养青素晶体				
营养橙素制剂				
营养红素制剂				
营养青素制剂				
营养黄素制剂				
TPPO				

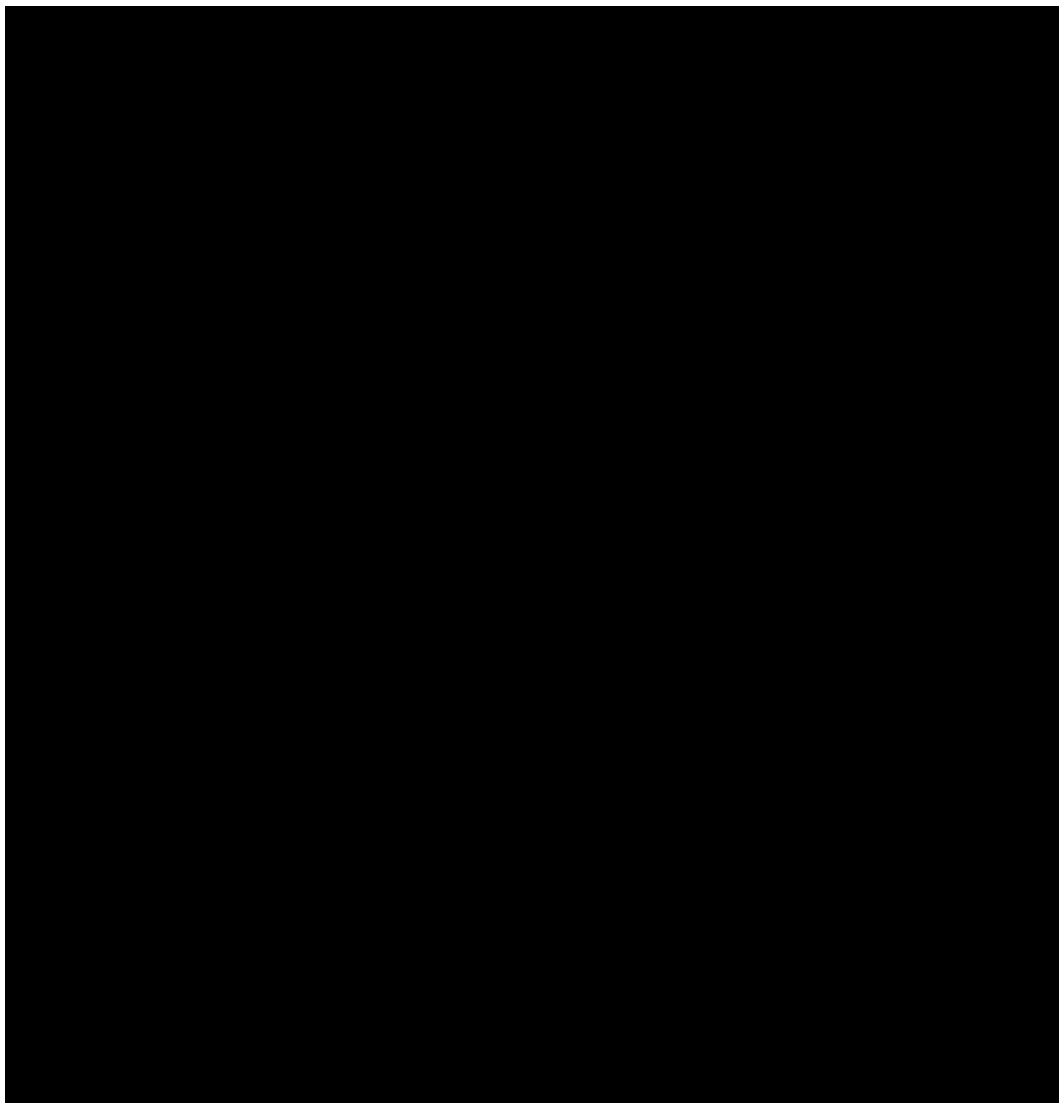


图3.4-1 产品关系图 (t/a)

项目产品执行标准见下表。

表3.4-4 项目产品执行标准一览表

序号	产品名称	产品标准	备注
1	营养橙素晶体		
2	营养红素晶体		
3	营养黄素晶体		
4	营养青素晶体		
5	营养橙素制剂		
6	营养红素制剂		
7	营养黄素制剂		
8	营养青素制剂		
9	营养青素制剂		

表3.4-5 营养橙素晶体产品质量标准

序号	项目	指标
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

表3.4-6 营养橙素制剂产品质量标准

序号	项目	指标
1		
2		
3		
4		
5		

6	形态	颗粒状粉末
7		
8		
9		
10		
11		

表3.4-7 营养红素晶体产品质量标准

序号	项目	指标
1		
2		
3		
4		
5		
6		

表3.4-8 营养红素制剂产品质量标准

序号	项目	指标
1	含量	≥10%
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		

3.4-9 晶 品 量

序号	项目	指标
1	外观	红色至紫红色晶体或晶体粉末
2		
3		
4		

表3.4-10 营养黄素制剂产品质量标准

序号	项目	指标
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		

-

序号	项目	指标
1		
2		
3		

-

序号	项目	指标
1		
2		
3		
4		
5		
6		

-

序号	项目	指标
1		
2		
3		

(1) 工艺技术来源

[illegible]

本项目生产过程包括以下步骤:

[illegible]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

营养黄素单	

[illegible]

营养青素单

Government	Percentage
Current government	65%
Previous government	35%

1、营养橙素

3-25 山发海岳环境科技（山东）股份有限公司

2、营养红素

表3.4-15 营养红素生产工艺比较

生产工艺	优点	缺点	工艺可靠性和成熟度	自控水平

生产工艺	优点	缺点	工艺可靠性和成熟度	自控水平

目前万华股份有限公司公司已经基

整体看来，万华开发的 路线具有较高的技术优势，工艺简单，绿色环保，原料利用率高的优势。

3、营养黄素

表3.4-16 营养黄素生产工艺比较

生产工艺	优点	缺点	工艺可靠性和成熟度
C			熟
			/

[illegible]

表3.4-17 营养青素生产工艺比较

生产工艺	优点	缺点	工艺可靠性和成熟度
① 工艺简单 ② 设备投资少	① 生产效率高 ② 产品质量稳定 ③ 操作方便	① 材料利用率低 ② 环境污染严重 ③ 能耗高	① 工艺成熟 ② 可靠性高 ③ 应用广泛
① 工艺复杂 ② 设备投资大	① 生产效率高 ② 产品质量稳定 ③ 操作方便	① 材料利用率低 ② 环境污染严重 ③ 能耗高	① 工艺成熟 ② 可靠性高 ③ 应用广泛
① 工艺简单 ② 设备投资少	① 生产效率高 ② 产品质量稳定 ③ 操作方便	① 材料利用率低 ② 环境污染严重 ③ 能耗高	① 工艺成熟 ② 可靠性高 ③ 应用广泛

[illegible]

3.4.3 中试三废及处理介绍

3.4.3.1 废水研究

在中试验证试验中，会产生一定量的含盐及含有机溶剂废水，由于总量较小，该部分水经过收集后直接委外处理。同时，在中试过程中，对废水的组成及成分进行了详细分析，为工业化试验及工业化过程三废处理方式提供了指导和参考。

表3.4-18 中试废水信息汇总表

[illegible]

名称	排放源名称	排放量(kg/h)	组成及特性数据(wt%)	处理方式	排放方式	备注

3.4.3.2 废气研究

在中试试验中，项目组对排放气组成的尾气进行了跟踪监测，经水洗+碱洗处理后排放的尾气后主要为氮气和二氧化碳等无害气体，可直接排空。

表3.4-19 中试废气信息汇总表

装置名称	气体污染源名称	排放量(Nm³/h)		组成及特性数据(v%)	排放规律	处理去向
		正常	最大			
营养橙素单元						
营养红素单元						
营养黄素单元						
营养青素单元						

3.4.3.3 废液研究

装置废液主要为各步反应精馏后得到的轻组分和重组分，这部分废液可委托有资质的单位处理。同时，也对废液的组成及成分进行了详细研究，为工业化试验及工业化过程三废处理方式提供了指导和参考。

表3.4-20 中试废液信息汇总表

装置名称	固废、废液名称	排放数量(t/a)		组成及特性数据 (wt%)	排放规律	废物类别	排放去向
		正常	最大				
营养橙素							
营养红素							
营养黄素							
营养青素							

3.4.4 工业化试验三废产生及处理

3.4.4.1 废水研究

表3.4-21 工业化试验废水信息

装置名称	排放源名称	排放量(kg/h)	组成及特性数据(wt%)	治理方案	排放方式	备注
营养橙素合成						

营养红素 合成						
营养黄素 合成						
营养青素 合成						

3.4.4.2 废气研究

表3.4-22 工业化试验废气信息

装置名称	气体污染源名称	排放量(Nm³/h)		组成及特性数据(v%)	排放规律	处理去向
		正常	最大			
营养橙素单元						

营养红素单元						
营养黄素单元						
营养青素单元						

3.4.4.3 废液研究

表3.4-23 工业化试验废液信息

装置名称	固体废物、废液名称	排放数量(t/a)		组成及特性数据 (wt%)	排放规律	废物类别	排放去向
		正常	最大				
营养橙素							
营养红素							
营养黄素							
营养青素							

3.5 主要生产设备

本项目的主要生产设备见下表。

表3.5-1 CRS 单元主要生产设备一览表

序号	工况	设备名称	规格	数量	工序
1				1	
2				1	
3				1	
4				1	
5				1	
6				1	
7				1	
8				1	

序号	工况	设备名称	规格	数量	工序
9				1	
10				1	
11				1	
12				1	
13				1	
14				1	
15				1	
16				1	
17				1	
18				1	
19				1	
20				1	

序号	工况	设备名称	规格	数量	工序
21				1	
22				1	
23				1	
24				1	
25				1	
26				1	
27				1	
28				1	
29				1	
30				1	
31				1	
32				1	
33				1	

序号	工况	设备名称	规格	数量	工序
34				1	
35				1	
36				1	
37				1	
38				1	
39				1	
40				1	
41				1	
42				1	
43				1	
44				1	

序号	工况	设备名称	规格	数量	工序
45				1	
46				1	
47				1	
48				1	
49				1	
50				1	
51				1	
52				1	
53				1	
54				1	

序号	工况	设备名称	规格	数量	工序
55				1	
56				1	
57				1	
58				1	
59				27	
60				47	
61				2	

表3.5-2 CRP 单元主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格	数量	工序
1			1	
2			1	
3			1	
4			2	
5			1	

序号	设备名称	规格	数量	工序
6			1	
7			1	
8			1	
9			1	
10			1	
11			1	
12			1	
13			1	
14			1	
15			1	
16			1	
17			2	
18			3	
19			2	

3.6 主要原辅材料使用情况

项目主要原辅材料详见下表。

表3.6-1 项目主要原辅材料一览表

序号	名称	年用量/t	最大储存量	包装方式	存放位置
营养橙素晶体					
1					
2					
3					
4					
5					
6					
营养红素晶体					
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
15					
营养黄素晶体					
1					
2					

序号	名称	年用量/t	最大储存量	包装方式	存放位置
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
营养青素晶体					
1					
2					
3					
4					
5					
6					
1					
2					

序号	名称	年用量/t	最大储存量	包装方式	存放位置
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
营养青素制剂					
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
营养红素制剂					

序号	名称	年用量/t	最大储存量	包装方式	存放位置
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
营养黄素制剂					
1					
2					
3					
4					
5					
6					

表3.6-2 本项目主要原辅材料理化性质一览表

序号	名称	理化特性	毒性特性	燃烧爆炸性
1				易燃
2				不燃
3				助燃
4				不燃
5				无意义
6				不燃
7				易燃
8				可燃
9				易燃
10				易燃

序号	名称	理化特性	毒性特性	燃烧爆炸性
11				可燃
12				可燃
13				易燃
14				助燃
15				不燃
16				易燃
17				不燃
18				可燃
19				可燃
20				可燃
21				可燃
22				可燃
23				/

序号	名称	理化特性	毒性特性	燃烧爆炸性
24				可燃

3.7 项目平面布置

3.7.1 总平面布置原则

- (1) 符合园区总体规划，满足生产需要，符合现行国家的防火、安全、卫生规范；
- (2) 在符合生产工艺流程、操作要求和使用功能的前提下，建构筑物尽量合并、设备露天化、集中布置，经济合理、有效地利用土地；
- (3) 根据生产装置的性质，合理分区布置，便于生产管理；
- (4) 辅助生产设施，在符合其特性要求条件下，尽量靠近负荷中心，节能降耗；
- (5) 储运设施应根据物料的性质及运输方式等条件，相对集中布置在运输装卸方便的位置，并宜靠近与其有关的设施；
- (6) 合理组织运输，缩短运输距离，便于相互联系，避免人流、货流交叉，确保人员安全疏散；
- (7) 根据装置的性质和要求，尽可能为工厂绿化、净化创造有利条件；
- (8) 根据园区规划，尽可能处理好近、远期的关系。

3.7.2 功能分区

依据各装置的性质、结合周围环境和现状、对外交通、自然条件等因素，以“相对独立、整体完善；物流通畅，交通便捷、有序联系；富于弹性，远近结合”为原则，根据万华烟台工业园东区南总体规划，本项目位于生产装置区。

3.7.3 项目装置组成

新建 CRS 单元、在现有 RDP 制剂厂房内一至四层南部新建 CRP 制剂相关设备。

3.7.4 总平面布置方案

结合地块周边现有情况、园区总体规划、风玫瑰及地势情况，本项目新建 CRS 单元位于香酚区域变电所的东侧。新建 CRP 位于现有 RDP 制剂厂房内一至四层南部区域，RDP 制剂厂房位于营养品区域机柜间的南侧，FVA 单元的东侧。详见下图。

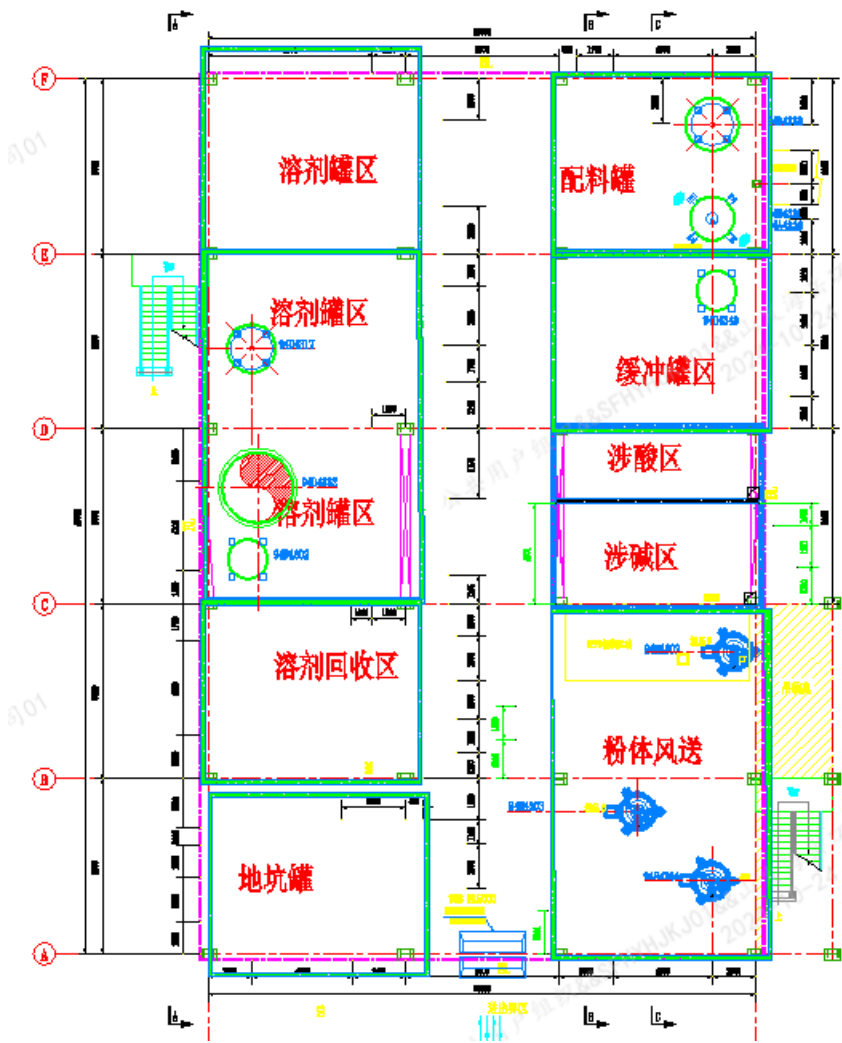
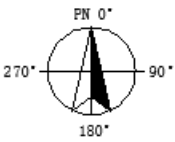


图3.7-2 CRS 单元一层平面布置图

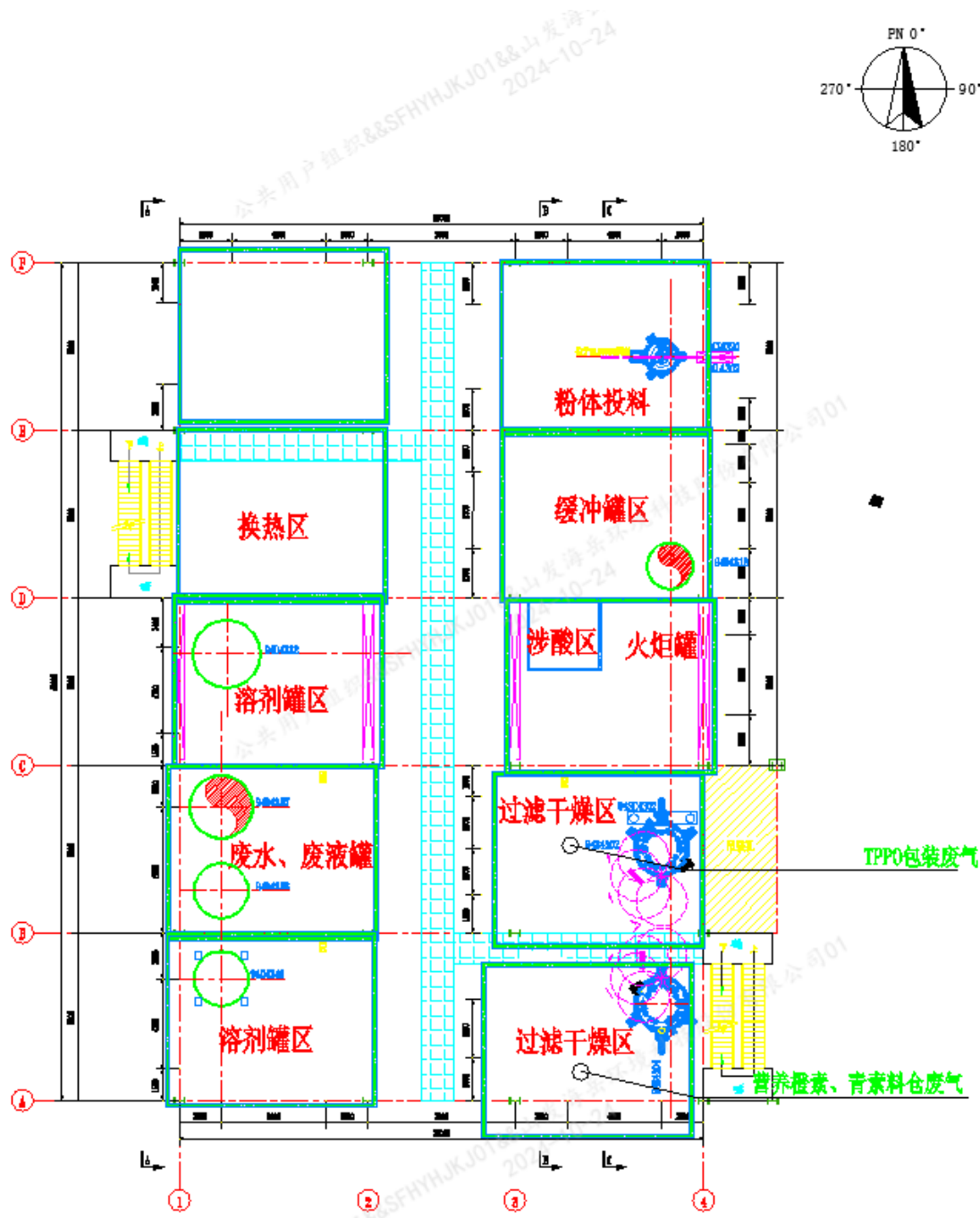


图3.7-3 CRS 单元二层平面布置图

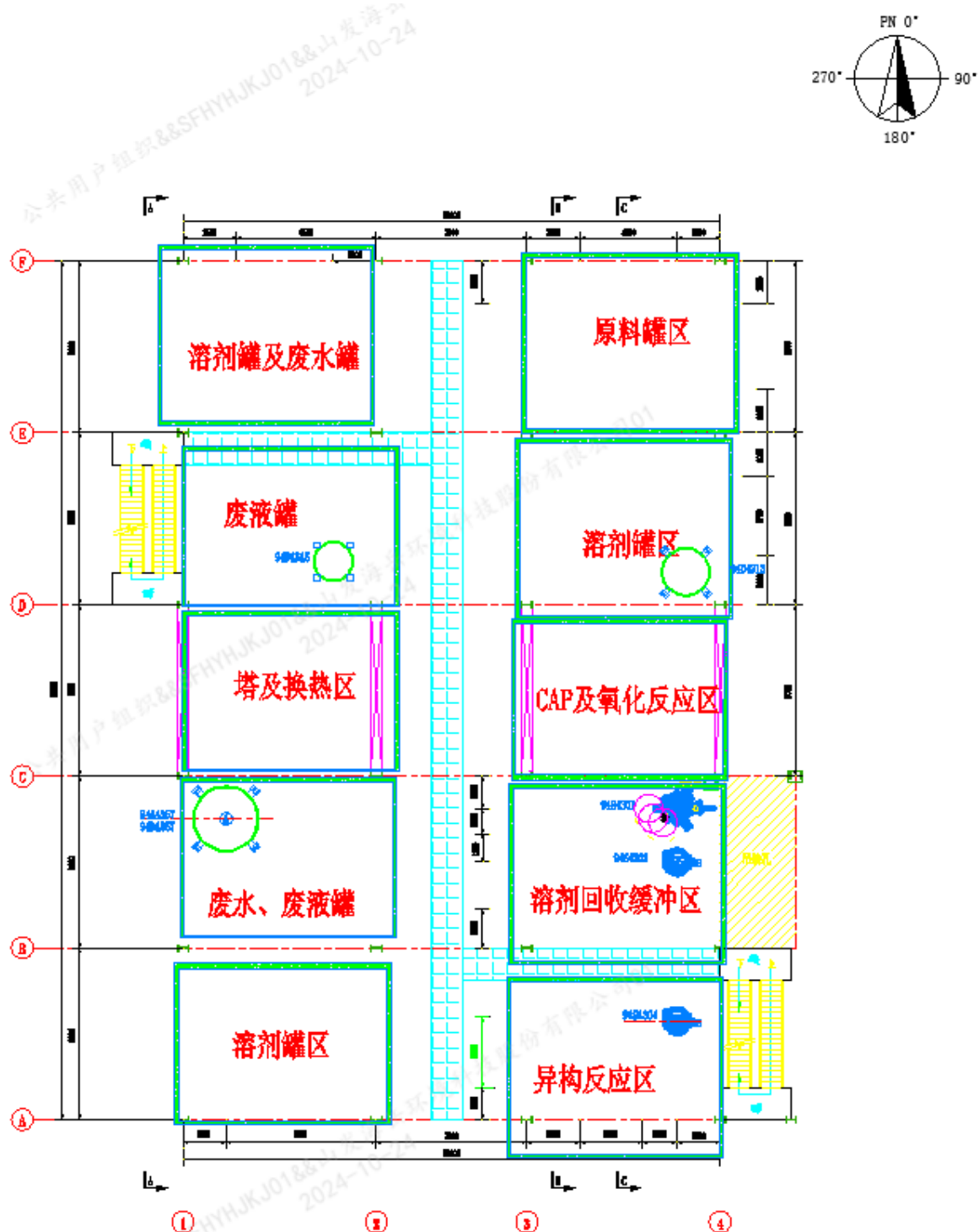


图3.7-4 CRS 单元三层平面布置图

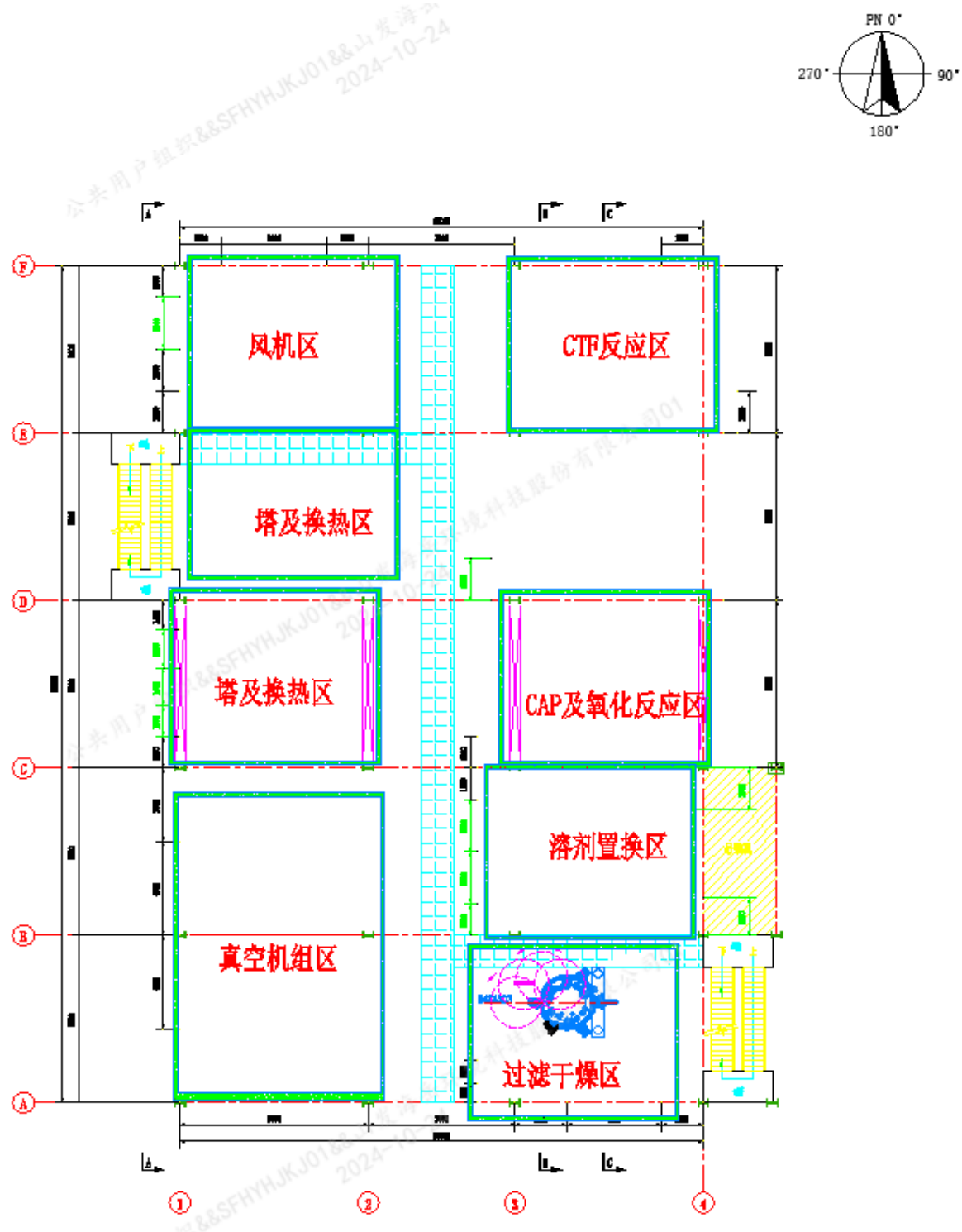


图3.7-5 CRS 单元四层平面布置图

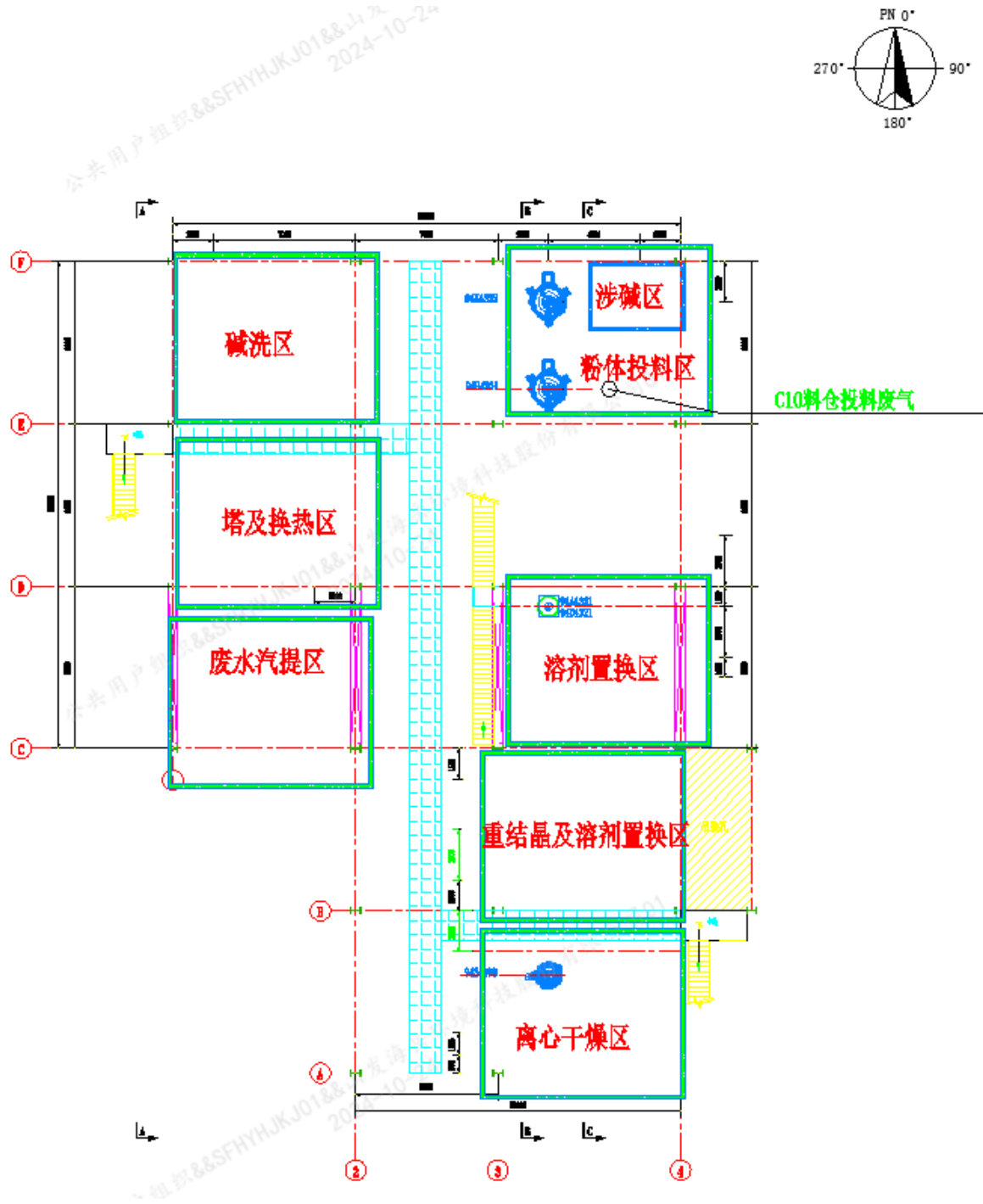


图3.7-6 CRS 单元五层平面布置图

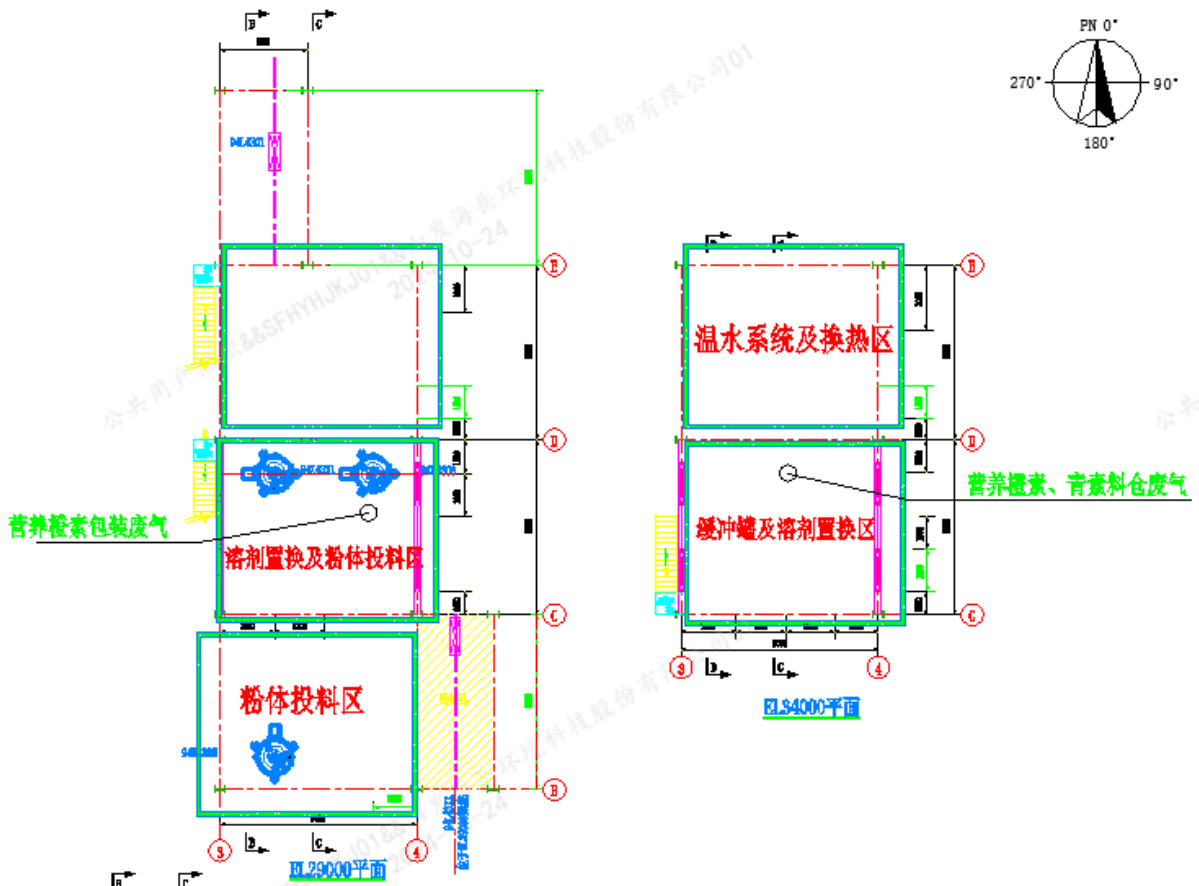


图3.7-7 CRS 单元六、七层平面布置图

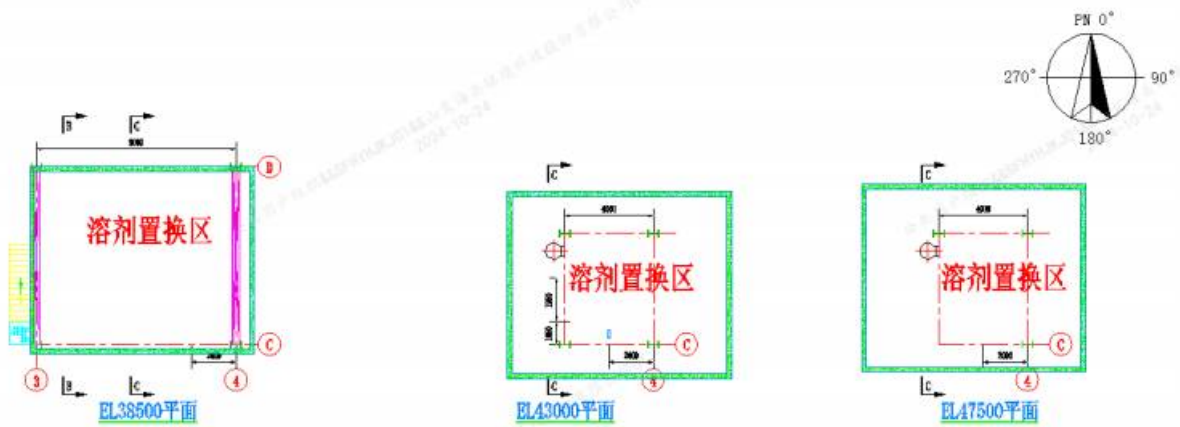
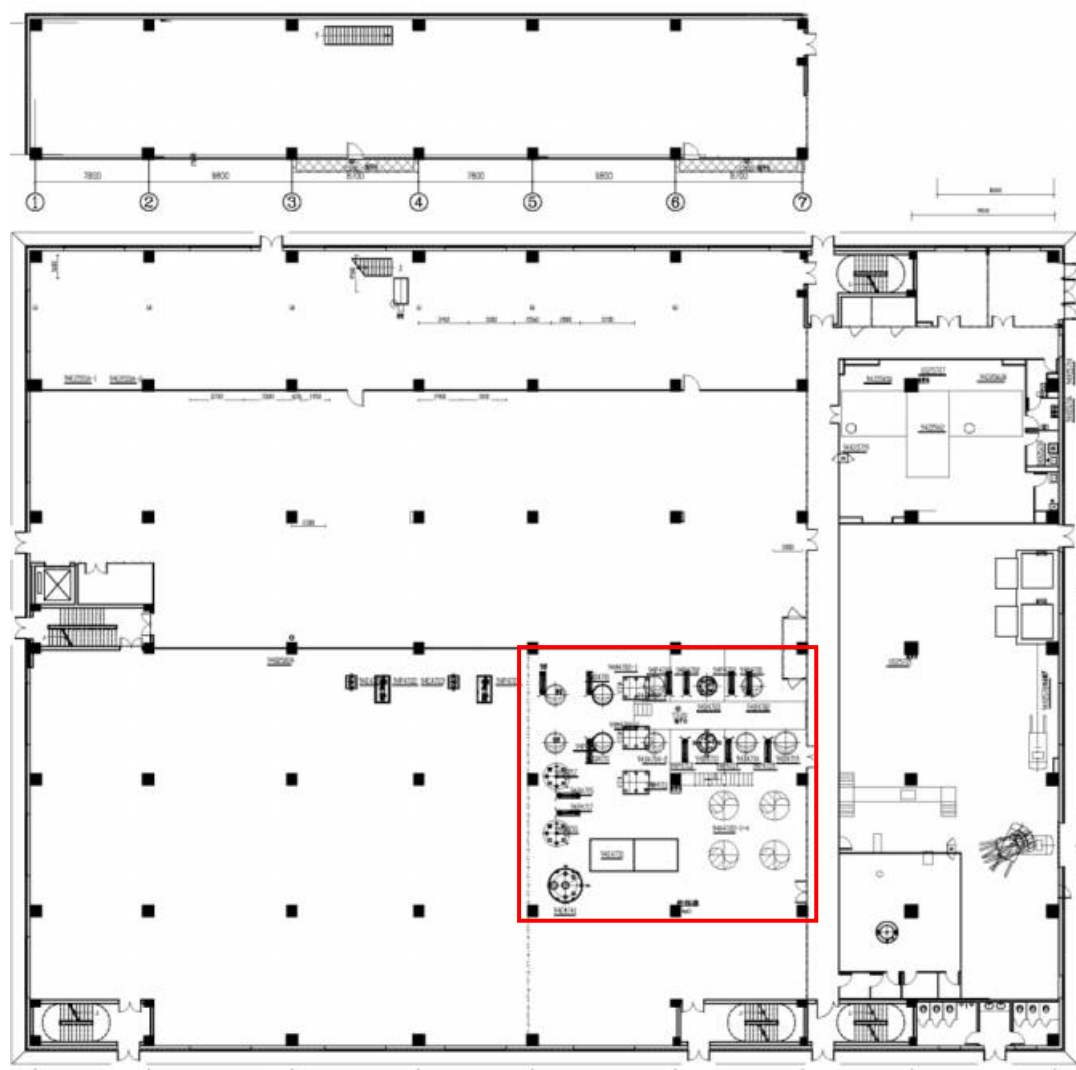


图3.7-8 CRS 单元八、九、十层平面布置图



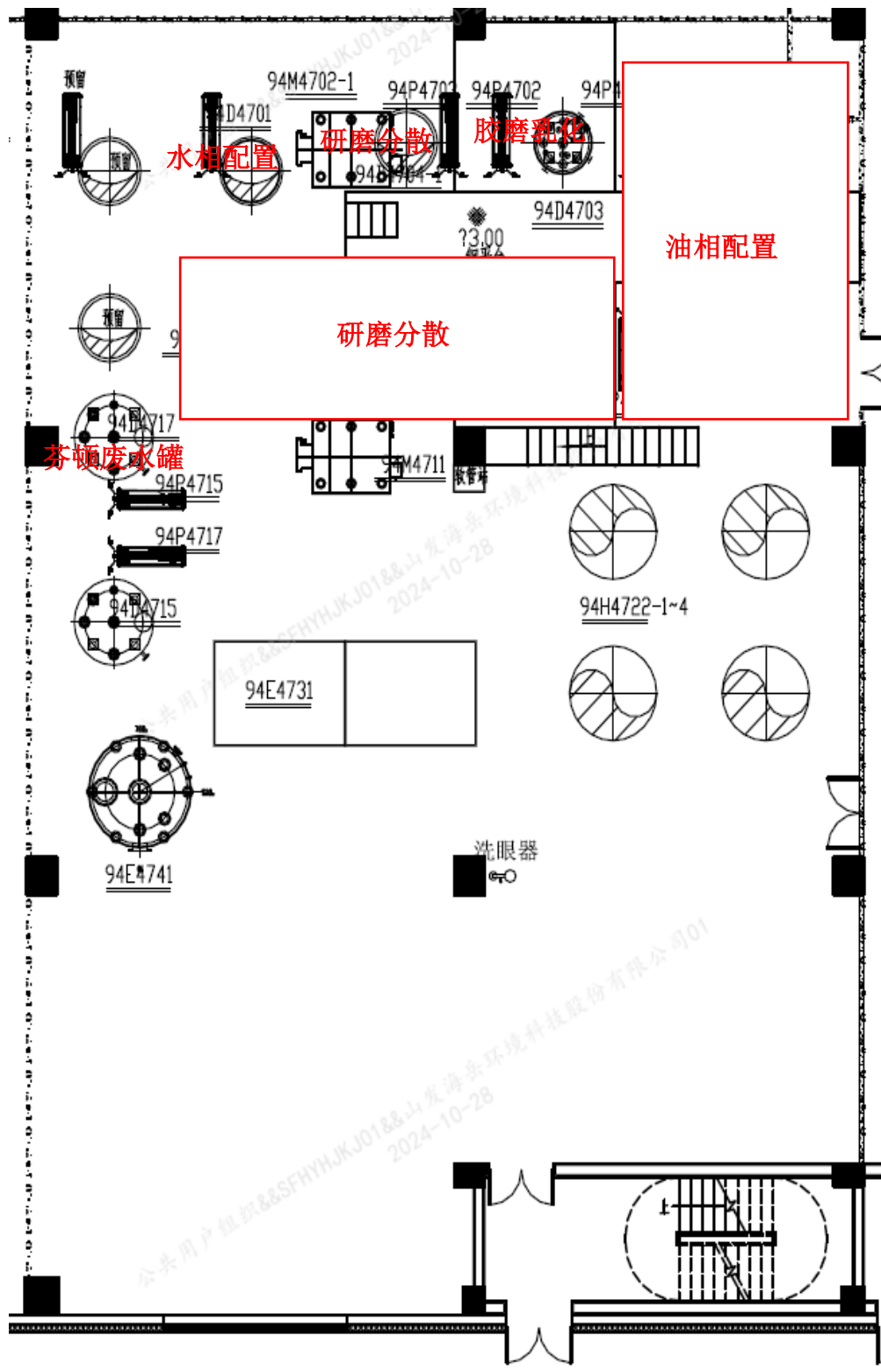


图3.7-9 CRP 单元一层平面布置图

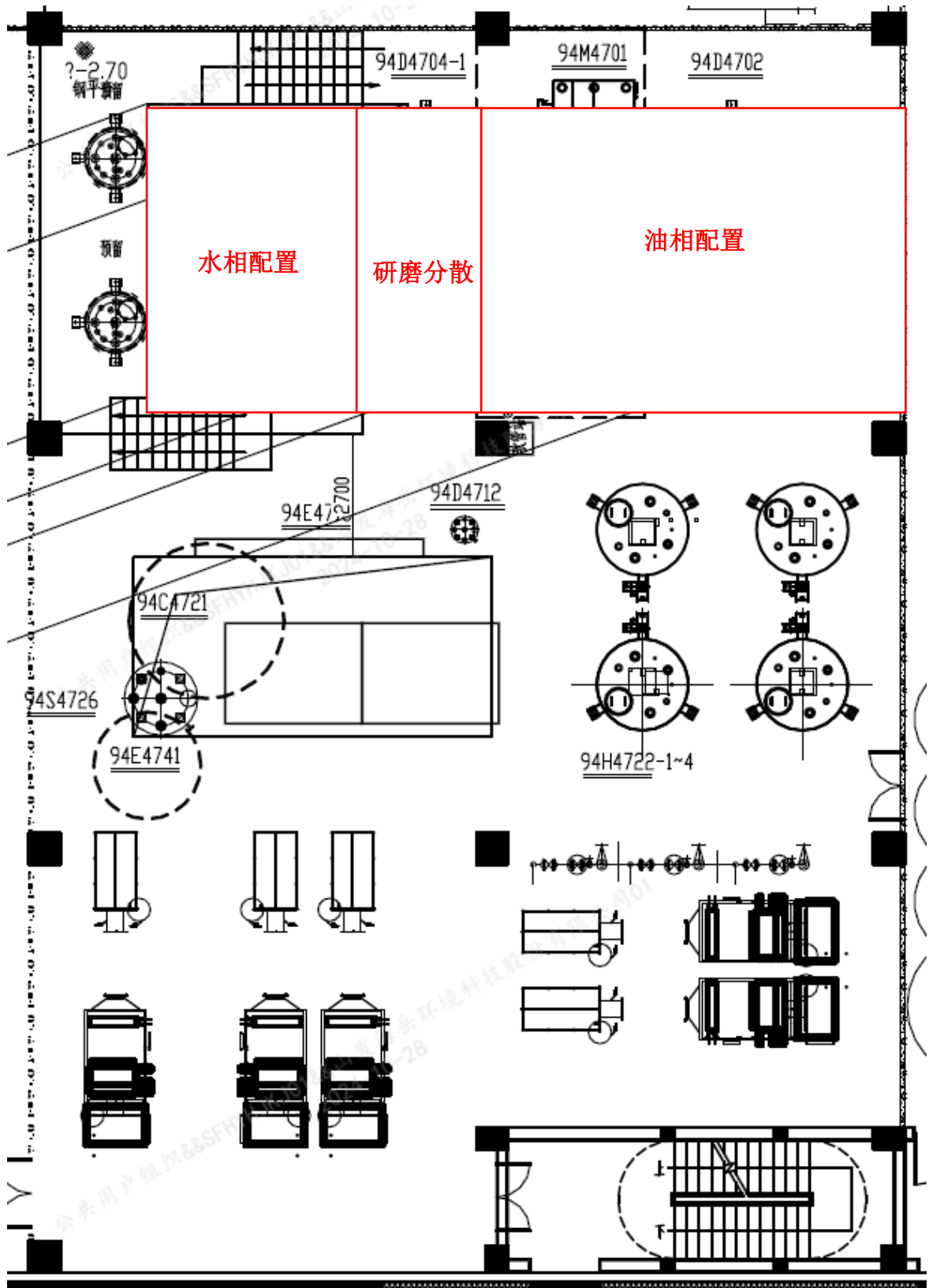


图3.7-10 CRP 单元二层平面布置图

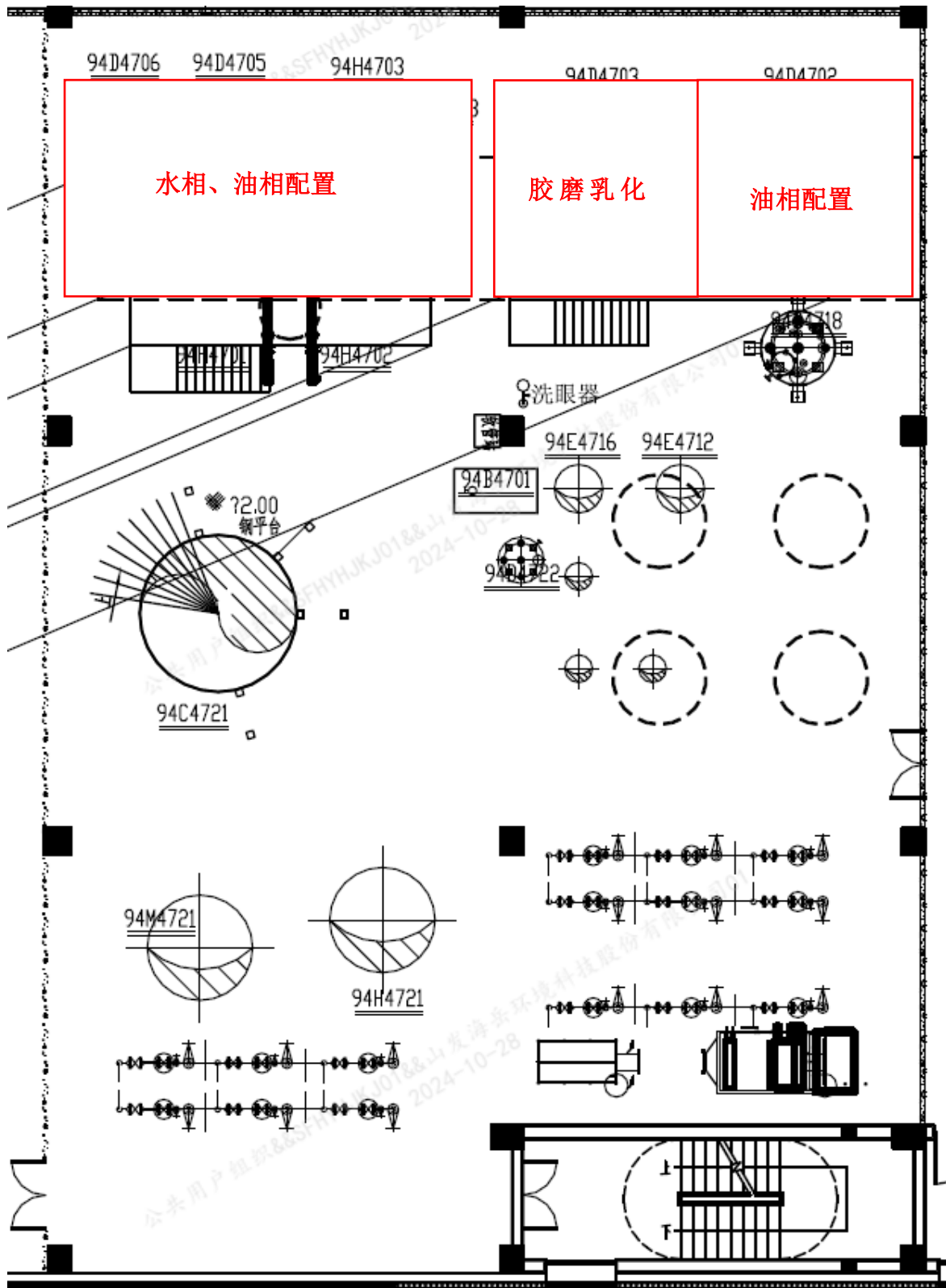


图3.7-11 CRP 单元三层平面布置图

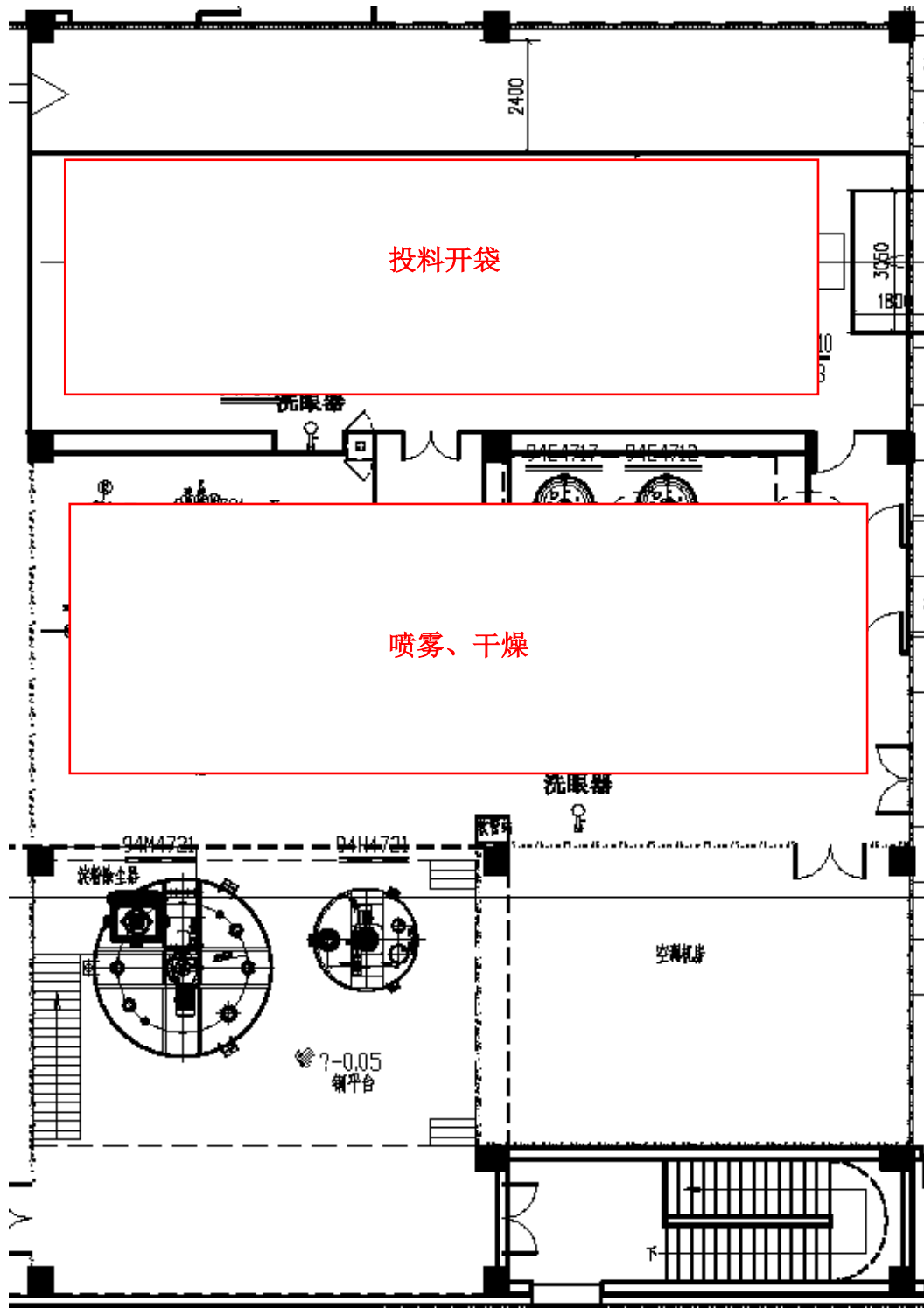


图3.7-12 CRP 单元四层平面布置图

3.8 公用工程

3.8.1 给排水

3.8.1.1 给水工程

本项目生产装置及各单体布置在万华烟台工业园东区规划区域内。工艺单元及公辅设施位于营养品区域，工业园东区 6#高位水池及加压泵房、污水处理站、事故水池等，可为本项目提供生活水、工业水、再生水和消防水，并接纳生活污水及事故排水等。

本项目用水包括生活用水、地面冲洗水、循环冷却水补水、洗釜用水、设备清洗用水和生产工艺用水。

(1) 生活用水

参照《山东省城市生活用水量标准》（DB37/T5105-2017），职工日常办公用水量按 30L/（人·d）计，项目新增劳动定员 52 人（合成 30 人，制剂 22 人），则生活用水日耗水量为 1.56m³，CRS 单元年工作天数为 330 天，CRP 单元年工作天数为 250 天，则年生活用水总量为 462m³/a。由 6#高位水池及加压泵房生活给水系统供给，供水压力 0.40MPa，满足本项目生活用水需求。

(2) 地面冲洗用水

项目装置区地面需要定期冲洗，用水量按 0.5L/m²·d 计，项目区建筑面积 6580m²，则本项目地面冲洗新鲜水用量为 3.29m³/d，987m³/a。由 6#高位水池及加压泵房生活给水系统供给，供水压力 0.40MPa，满足本项目冲洗用水需求。

(3) 循环冷却补充水

项目循环冷却水循环量为 100.34m³/h，循环补水量按 0.3%计算，年工作时间 7200h，则循环冷却水新增新鲜水补水量为 2167.34m³/a。依托第十八循环水站，循环水站的补充水为回用水。

(4) 洗釜用水

项目 wittig 反应釜、氧化反应釜、C15 萃取罐、C15 有机相缓存罐每 1 年清洗 2 次，wittig 反应釜每次清洗用水量为 10m³、氧化反应釜每次清洗用水量为 20m³、C15 萃取罐每次清洗用水量为 10m³、C15 有机相缓存罐每次清洗用水量为 10m³，则反应釜清洗用水量为 100m³/a，冲洗废水送至营养品装置废液罐，再送至废液焚烧处理。

(5) 设备清洗用水

项目 CRP 单元生产各批次之间使用净化水对设备进行清洗，营养橙素制剂生产设备每次清洗用水量为 0.25m^3 ，年清洗 200 次；营养红素制剂、营养青素制剂、营养黄素制剂生产设备每次清洗用水量为 0.125m^3 ，年清洗 800 次。则 CRP 单元设备清洗用水量为 $150\text{m}^3/\text{a}$ 。

(6) 工艺用水

①CRS 单元

工艺用水为脱盐水，根据工艺水平衡，工艺用脱盐水的量为 [REDACTED] 具体工艺用水情况分别见下表。

表3.8-1 CRS 单元生产工艺用水一览表 (m^3/a)

产品	进水			
	脱盐水	物料含水	反应生成水	合计
营养橙素	[REDACTED]			
营养红素				
营养黄素				
营养青素				
合计				

②CRP 单元

工艺用水为净化水，根据工艺水平衡，工艺用净化水的量为 [REDACTED]，具体工艺用水情况分别见下表，全部通过产品干燥损耗进入废气。

表3.8-2 CRP 单元生产工艺用水一览表 (m^3/a)

产品	进水		
	净化水	物料含水	合计
营养橙素制剂	[REDACTED]		
营养红素制剂			
营养黄素制剂			
营养青素制剂			
合计			

(7) 废气预处理（碱洗塔）

CRS 单元部分工序在非正常工况下可能产生酸性气体腐蚀设备，保险起见将对应废气经碱洗塔预处理后再送至东区能量回收装置处理，根据工艺资料，碱洗塔用水为脱盐水，定期排水随工艺废水一并进入废水汽提塔及后续蒸馏塔，需补充及外排废水

量情况见下表。

表3.8-3 碱洗塔补充水及外排废水量 (m^3/a)

产品	碱液补充量 (t/a)	碱液中含水量	补水量	排放量	汽提、蒸馏后作生化废水	汽提、蒸馏后作含盐废液	年排放次数
营养橙素							
营养青素							
营养黄素							
合计							
综							

3.8.1.2 排水工程

项目废水实施清污分流、污污分流、雨污分流、分质处理。项目排放的废水包括生活污水、地面冲洗废水、循环冷却系统排水、工艺废水、废气预处理废水和初期雨水，各股废水均送入环保科技有限公司东区污水处理站处理。

(1) 生活污水

项目生活污水产生量按用水量的 80% 计，则项目生活污水产生量为 $1.25\text{m}^3/\text{d}$ 、 $369.6\text{m}^3/\text{a}$ ，通过化粪池预处理后送入环保科技有限公司东区污水处理站处理。

(2) 地面冲洗废水

项目地面冲洗废水产生量按用水量的 80% 计，则地面冲洗废水产生量为

送入环保科技有限公司东区污水处理站处理。

(3) 循环冷却水排水

项目循环冷却系统需定期排污，冷却系统排污量按照补水量的 $1/4$ 计算，则循环冷却系统新增排水量为 $1.48\text{m}^3/\text{d}$ ， $541.84\text{m}^3/\text{a}$ ，送入环保科技有限公司东区污水处理站处理。

(4) 设备清洗废水

设备清洗废水产生量为 $150\text{m}^3/\text{a}$ ，其中营养橙素制剂、营养黄素制剂设备清洗废水 ($100\text{m}^3/\text{a}$) 送至环保科技有限公司东区污水处理站综合处理单元处理，营养红素制剂、营养青素制剂设备清洗废水 ($50\text{m}^3/\text{a}$) 送至东区污水处理站芬顿预处理单元处理。

(5) 工艺废水

根据工艺环节水平衡，项目工艺废水量为 $3279.08\text{m}^3/\text{a}$ 送入环保科技有限公司东区

污水处理站处理、洗釜废水 100m³/a 送至东区能量回收焚烧，1245.63m³/a 进入废液委托有资质单位处置。

表3.8-4 项目生产工艺排水一览表 (m³/a)

产品	排水				
	进入废气	进入废水	进入固废	回用	合计
营养橙素					
营养红素					
营养黄素					
营养青素					
合计					

(5) 废气预处理废水

根据工艺资料，废气预处理（碱洗塔）废水最终 4.37m³/a 进入环保科技有限公司东区污水处理站处理，3.64m³/a 进入废液委托资质单位处置。

(6) 初期雨水

降雨量按下式计算：

$$Q=10qF$$

$$q=q_a/n$$

q_a ——年平均降雨量，mm；

n ——年平均降雨日数；

q ——降雨强度，mm/d。

根据烟台市气象资料，年平均降雨量约 737mm，年平均降雨日数为 72 天，则降雨强度为 10.24mm/d。

F ——必须进入事故池的雨水汇水面积，ha；取本次区域汇水面积 0.1188hm²。

计算得本项目初期雨水量 $Q=11.88m^3$ 。

项目废水产生及水平衡情况分别见下表及下图。

表3.8-5 项目废水产生及水平衡情况 单位 m³/a

序号	种类	水源					损耗量 (废气、 固废)	排放量	进入 产品	溶剂回 收
		新鲜水	脱盐水	物料含水、反 应生成水	净化水	回用水				
1	工艺生产									
2	循环冷却装置									
3	地面冲洗									
4	洗釜									
5	CRP 设备清洗									
6	职工生活									
7	废气预处理									
小计										
合计		8954.45					8954.45			

根据工艺环节各产品水平衡分析，项目工艺生产水平衡情况见下表。

表3.8-6 项目工艺生产水平衡情况一览表 单位 m³/a

产品	进水				排水				
	脱盐水	净化水	物料含水	反应生成水	进入产品	进入废气	进入废水	进入固废	回用
营养橙素晶体									
营养红素晶体									
营养黄素晶体									
营养青素晶体									
营养橙素制剂									

产品	进水				排水				
	脱盐水	净化水	物料含水	反应生成水	进入产品	进入废气	进入废水	进入固废	回用
营养红素制剂									
营养黄素制剂									
营养青素制剂									
合计									

项目水平衡见下图。

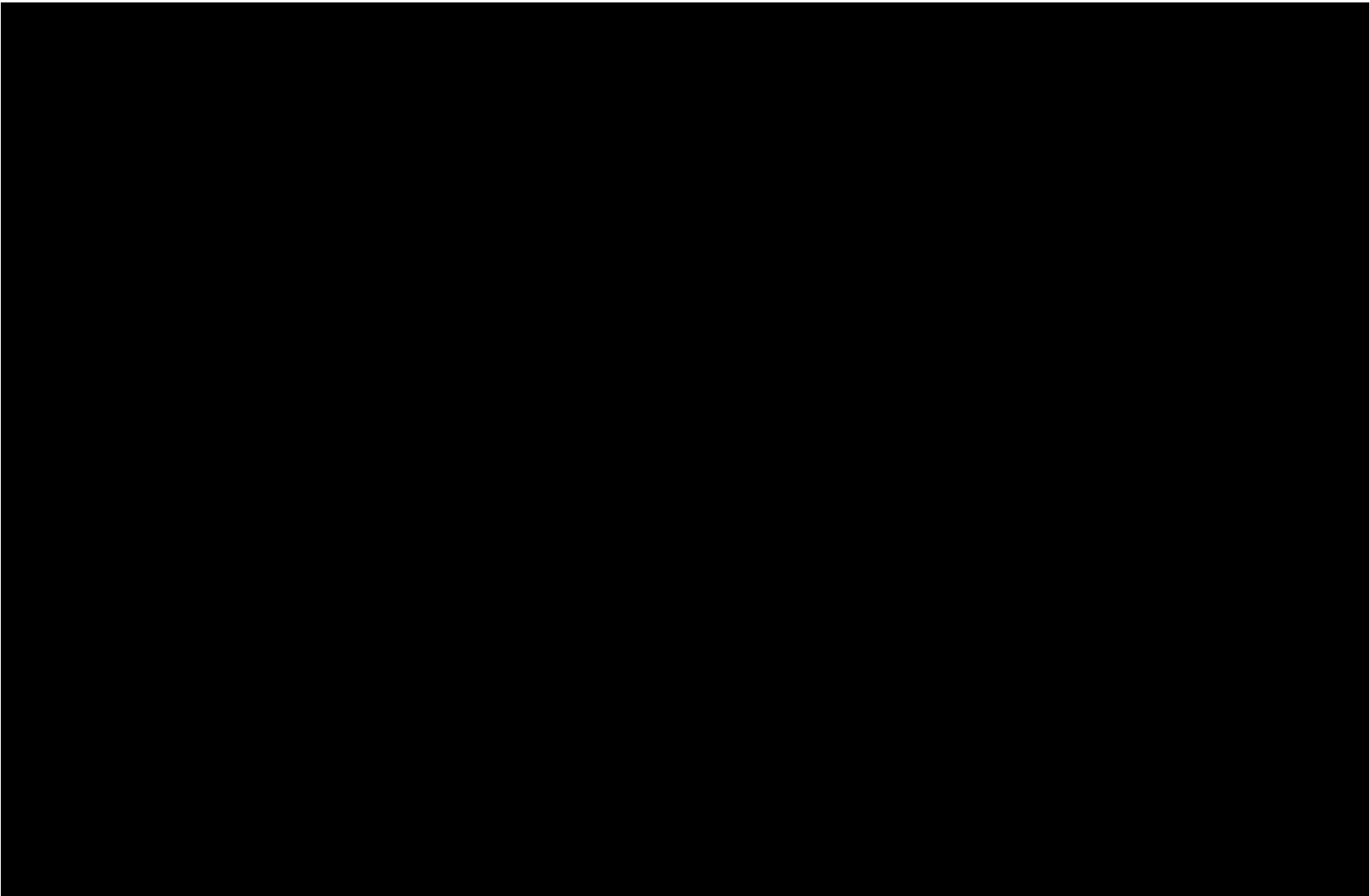


图3.8-1 项目全厂水平衡图（m³/a）

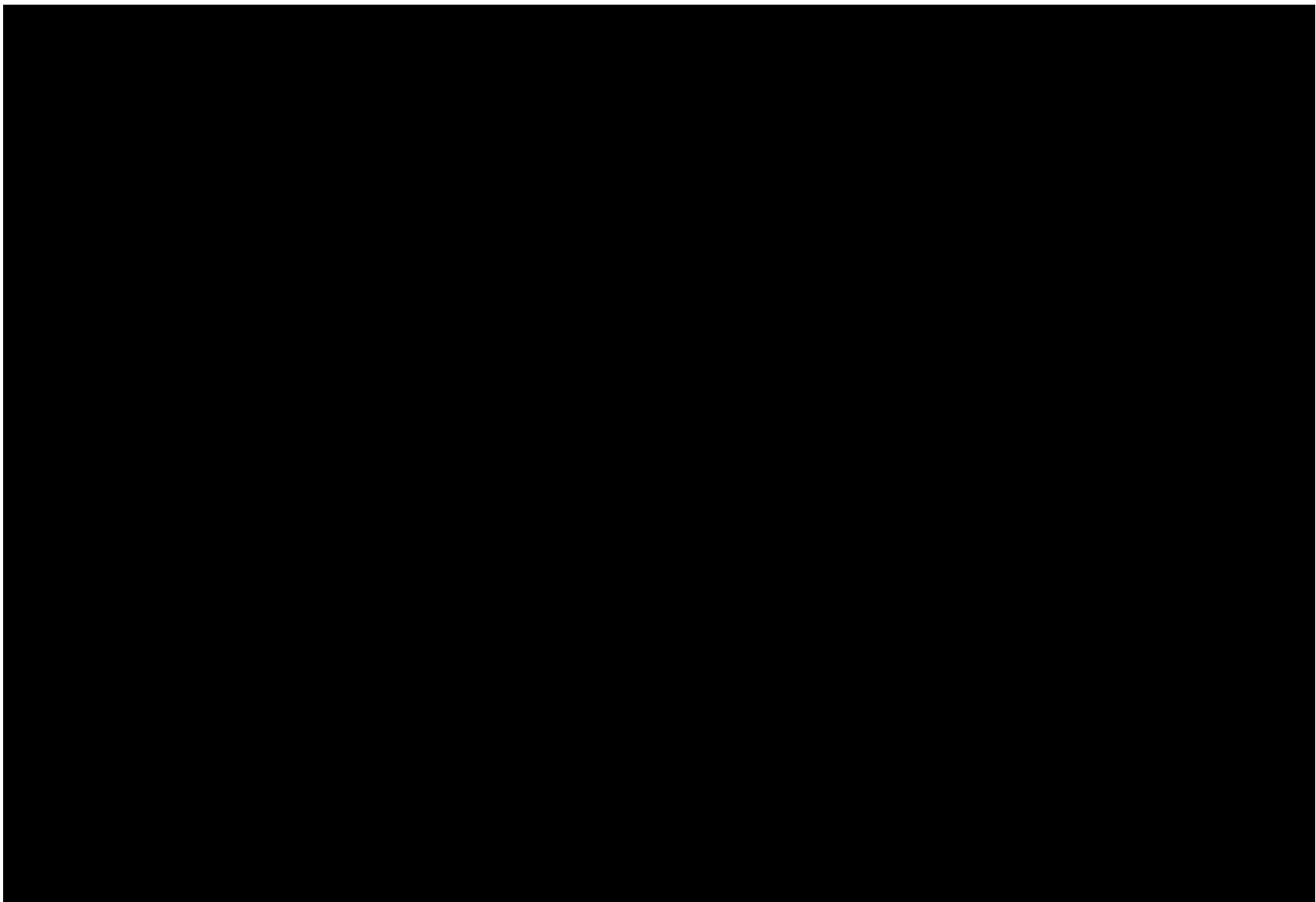


图3.8-2 项目全厂水平衡图 (m³/d)

3.8.2 供电

本项目所在区域附近已建有一座 220kV 兴华站，站内设 2 台 230/121/38.5kV 240MVA 主变，并预留 2 台 220kV 主变位置。兴华站内设 110kV、35kV 母线段，向附近 110kV 变电所以及 35kV 变电所提供电源。

本项目附近已建 35kV 东区 3#区域变电所（9063）一座。9063 变电所 2 路 35kV 电源分别引自装置北侧 110kV 东区 1#区域变电所。东区 1#区域变电所 2 路 110kV 电源分别引自 220kV 兴华站不同 110kV 母线。

35kV 东区 3#区域变电所（9063）2 路 35kV 电源采用线变组进线。主变压器为 2 台 35/10.5kV，50000kVA 主变。9063 变电所内设 10kV 段母线，采用单母线分段接线方式，并设置快切装置。正常情况下，两回路 10kV 电源分列运行；当任一段进线电源电压消失，分段开关自动投入，以保证系统供电的连续性。

本项目 9049 装卸站附近已建 10kV 东区储运变电所（9068）一座。9068 变电所 2 路 10kV 电源分别引自 9761 1#废水变电所。9761 变电所 2 路 35kV 电源采用线变组进线，主变压器为 2 台 35/10.5kV，50000kVA 主变，35kV 电源分别引自 220kV 兴华站不同 35kV 母线。

本项目在东区 3#区域变电所新增 2 台 S20-M-2500/10 油浸式变压器为本项目供电，并考虑一定余量用于后期附近预留项目。CRP 制剂单元在 RPD 制剂厂房变配电室设置一台油浸式变压器，为 CRP 制剂单元供电。

3.8.3 蒸汽

项目运营期使用的蒸汽从万华购入，0.2MPaG 蒸汽的用量为 28754t/a，0.4MPaG 蒸汽的用量为 2045t/a，0.8MPaG 蒸汽的用量 2045t/a，合计蒸汽用量为 30799t/a，冷凝水返回万华蒸汽系统，项目蒸汽平衡（4#凝液站）具体见下表。

表3.8-7 项目 0.2MPaG 蒸汽平衡一览表 单位：t/a

序号	使用工段	蒸汽用量 (t/a)	损耗量 (t/a)	冷凝水回用量 (t/a)
1				
2				
3				
4				
5				
6				

序号	使用工段	蒸汽用量（t/a）	损耗量（t/a）	冷凝水回用量（t/a）
7				
8				
9				
合计				

表3.8-8 项目 0.4MPaG 蒸汽一览表 单位: t/a

序号	使用工段	蒸汽用量 (t/a)	损耗量 (t/a)	冷凝水回用量 (t/a)
1				
合计				

表3.8-9 项目 0.8MPaG 蒸汽一览表 单位: t/a

序号	使用工段	蒸汽用量 (t/a)	损耗量 (t/a)	冷凝水回用量 (t/a)
1				
合计				

3.8.4 脱盐水

另园区已建设的 2000t/h 的脱盐
 水站（位于硝苯区域），可作为热电脱盐水源的补充和备用；东区已建设 1000t/h 脱
 盐水源，回收处理东区蒸汽凝液。

3.8.5 净化水

本项目 CRP 单元生产过程中使用净化水，CRP 单元净化水依托营养品一期项目
 净化水机组，其位于 RDP 制剂厂房（9425），采用市政来水 DW，经过多介质、活性
 炭吸附及 RO 膜反渗透等工艺得到净化水供各用户使用，机组净化水产量约为 10t/h，
 本项目净化水用量 满足本项目净化水需求。

3.8.6 循环水

本项目正常时循环水量为 100.34m³/h。界区内新建第十八循环水站，根据周围循
 环水使用情况的整合，规模按照 10000m³/h 考虑。

设计参数：供水压力 0.35MPaG；回水压力≥0.20MPaG；供水温度 32℃；回水温
 度 40℃；温差 Δt=8℃；浓缩倍数 7；污垢系数 1.72~3.44×10⁻⁴m².K/W；干球温度

29℃；湿球温度 26.3℃；大气压力 100.3×10kPa。

本循环水站设智能监测换热器系统 1 套，对工业循环水系统传热面上的腐蚀、结垢、污垢状况进行监测，同时对循环水冷却水的 PH、电导率、浓缩倍数等参数进行常规检测。以低压蒸气为热介质。

循环水系统采用枝状布置，埋地敷设至各个用水点处。管材采用焊接钢管，焊接或法兰连接。埋地部分外管道防腐采用 3PE 加强级防腐。

3.8.7 冷冻水

本项目 7~12℃冷冻水依托营养品区域公用工程站，本项目 CRS 合成单元冷冻水用量约为 [REDACTED]，CRP 制剂单元冷冻水用量约为 114 万 t/a。

表3.8-10 营养品区公用工程站数据清单

序号	规格	建设规模	制冷剂	载冷剂	规划规模
1	7~12℃冷冻水系统	[REDACTED]			

3.8.8 深冷水

本项目 -10~0℃深冷水依托营养品区域深冷站。本项目 CRS 合成单元深冷水用量约为 [REDACTED]，CRP 制剂单元深冷水用量约为 11.52 万 t/a。

表3.8-11 营养品区域深冷站数据清单

序号	规格	建设规模	制冷剂	载冷剂	规划规模
1	-10~0℃深冷水系统	[REDACTED]			

3.8.9 压缩空气、仪表空气

本项目使用仪表空气 [REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]。1#、2#、4#、5#、6#空压站均可为园区提供仪表空

气（IA）、工厂空气（PA）和呼吸气（SBA），仪表空气、工厂空气及呼吸气均为独立的管网。目前，已建成空气供应能力 135000Nm³/h，截至 2021 年 3 季度园区空气总用量约 [REDACTED]。本项目仪表空气用量为 2000Nm³/h，压缩空气用量为 1500Nm³/h，园区空压站仪表空气、压缩空气的量能满足该装置的需求。

本项目压缩空气来自工业园东区营养品区域外管，压缩空气主要用于仪表空气、接触禁水介质的工艺空气和救生用的呼吸空气。这三种压缩空气将分别用各自管网送至装置。

3.8.10 氮气

本项目氮气来自工业园东区营养品区域外管。本项目氮气用量约为 252 万 Nm³/a。氮气品质：N₂ 纯度 99.999mol%，氧含量≤5ppm；露点-60℃。

3.8.11 公用工程消耗情况

拟建项目公用工程消耗情况见下表。

表3.8-12 公用工程消耗情况一览表

序号	名 称	单位	年用量
1	脱盐水 0.9MPaG/38℃	万吨	[REDACTED]
2	冷冻水 0.7MPaG/7-12℃	万吨	[REDACTED]
3	深冷水 0.7MPaG/-10-0℃	万吨	[REDACTED]
4	循环水 0.4MPa 41℃/31℃	万吨	[REDACTED]
5	电 660V	10 ⁴ kWh	[REDACTED]
6	压缩空气 0.7MPa/25℃	10 ⁴ Nm ³	[REDACTED]
7	氮气 0.7MPa/25℃	10 ⁴ Nm ³	[REDACTED]
8	0.4MPa 蒸汽	吨	[REDACTED]
9	0.2MPa 蒸汽	吨	[REDACTED]
10	0.8MPa 蒸汽	吨	[REDACTED]
11	生活水 0.6 MPaG/AMB	吨	[REDACTED]

3.8.12 火炬系统

本项目依托东区高架火炬，为一套可拆卸式高架火炬，包括 10 套火炬气排放系统，分别为 [REDACTED]

[REDACTED]
[REDACTED]。

火炬总高 100 米，采用可拆筒体，塔架高 90 米。设置一套地面内传焰点火器，为所有火炬头共用；设置一台地下含酸污水罐 DN1200×5.0m（总长，设计压力 0.35MPa，设计温度 100℃，316L），配 2 台污水泵（Q=10m³/h，H=100m）；设置一台地下含氨污水罐 DN1200×5.0m（总长，设计压力 0.35MPa，设计温度 100℃，316L），配 2 台污水泵（Q=10m³/h，H=100m）；进火炬界区的燃料气总管上设置涡街流量计；进火炬界区的燃料气、氮气总管上设置压力变送器；进火炬界区所有火炬气总管上设置热式质量流量计；设置有若干台可燃气体报警仪，设置若干台有毒气体报警仪。

本项目依托 A 火炬系统。设计工况取本项目及营养品项目非正常工况最大排放量 [REDACTED]，材质 304L。

3.8.13 储运系统

(1) 运输方案

项目原料由汽车运输进场或者园区内管道接入项目界区。

(2) 装卸设施

本项目依托东区装卸站，设置乙醇卸车鹤管、乙醇钠乙醇溶液卸车鹤管、二氯甲烷卸车鹤管、含磷废液装车鹤管（设有气液平衡）；产品包装仓储依托于东区营养品区域丙类库。

表3.8-13 装卸设施情况一览表

序号	名称	物料名称	数量	装/卸量 t/a	介质密度 kg/m³	来源或去向
1	卸车鹤管	乙醇	1	[REDACTED]	783	至香酚 2#罐组
2	卸车鹤管	乙醇钠乙醇溶液	1		856	至 CRS 单元
3	卸车鹤管	二氯甲烷	1		1325	至 CRS 单元
4	装车鹤管	含磷废液	1		1252	CRS 单元至东区储运

(3) 仓库

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

3.8.14 环保工程

东区能量回收装置分为一期和二期，隶属万华化学集团股份有限公司，一期包含在《万华化学集团股份有限公司柠檬醛及其衍生物一体化项目环境影响报告书》中，二期包含在《万华化学集团股份有限公司特种异丁烯衍生物项目环境影响报告书》中。

表3.8-14 东区能量回收装置基本情况一览表

名称	设计处理能力	锅炉设计热负荷	余热锅炉回收热量	处理工艺	烟气量
一期					
二期					

(1) 废气

参照《万华化学集团股份有限公司柠檬醛及其衍生物一体化项目环境影响报告书》的“表 4.5-2 各装置废气”的“表 4.5-2 各装置废气进东区能量回收焚烧一览表”中的“营养品项目”即包含本项目，

(2) 废液

参照《万华化学集团股份有限公司柠檬醛及其衍生物一体化项目环境影响报告书》的“表 4.5-2 各装置废液进东区能量回收焚烧一览表”中的“营养品项目”即包含本项目

(3) 废水

，依托可行性分析见 6.2.2 小节。

3.9 工艺流程及产污

3.9.1 营养橙素晶体

3.9.1.1 反应原理

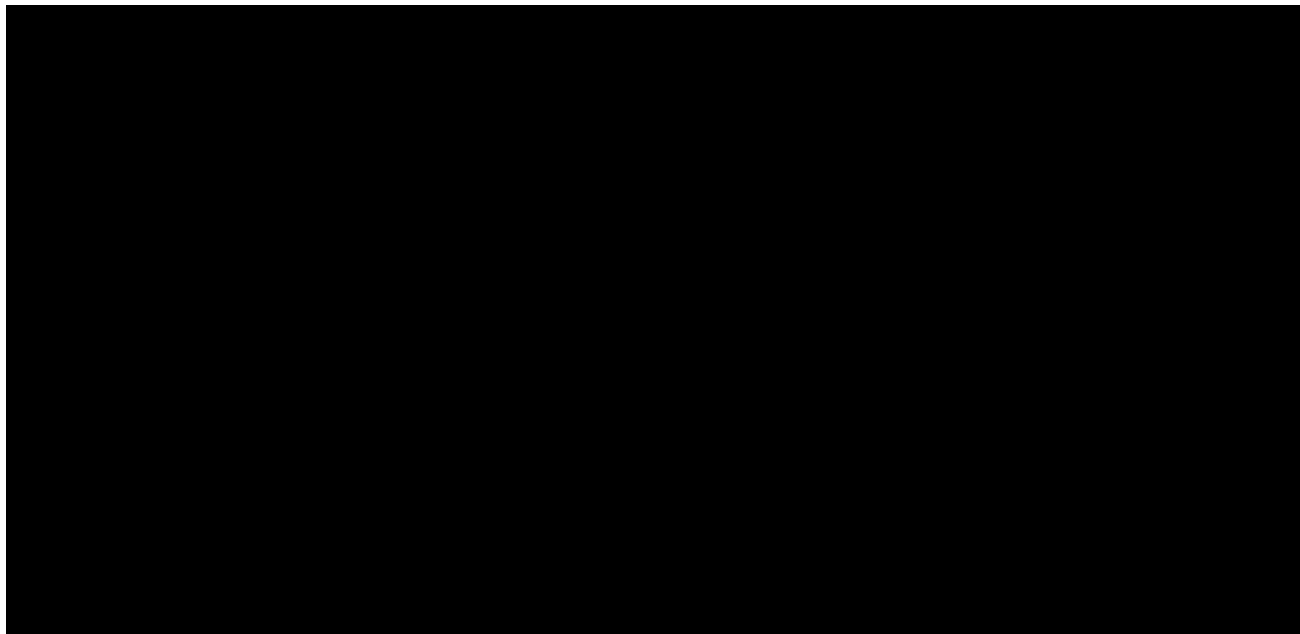


图3.9-1 营养橙素 wittig 反应原理

表3.9-1 营养橙素 wittig 反应情况一览表

项目	反应物	生成物
物料名称		
分子量		
摩尔数		
投料量（kg/批）		
参与反应的量（kg/批）		
生成量（kg/批）		
未参与反应的量（kg/批）		

(2)

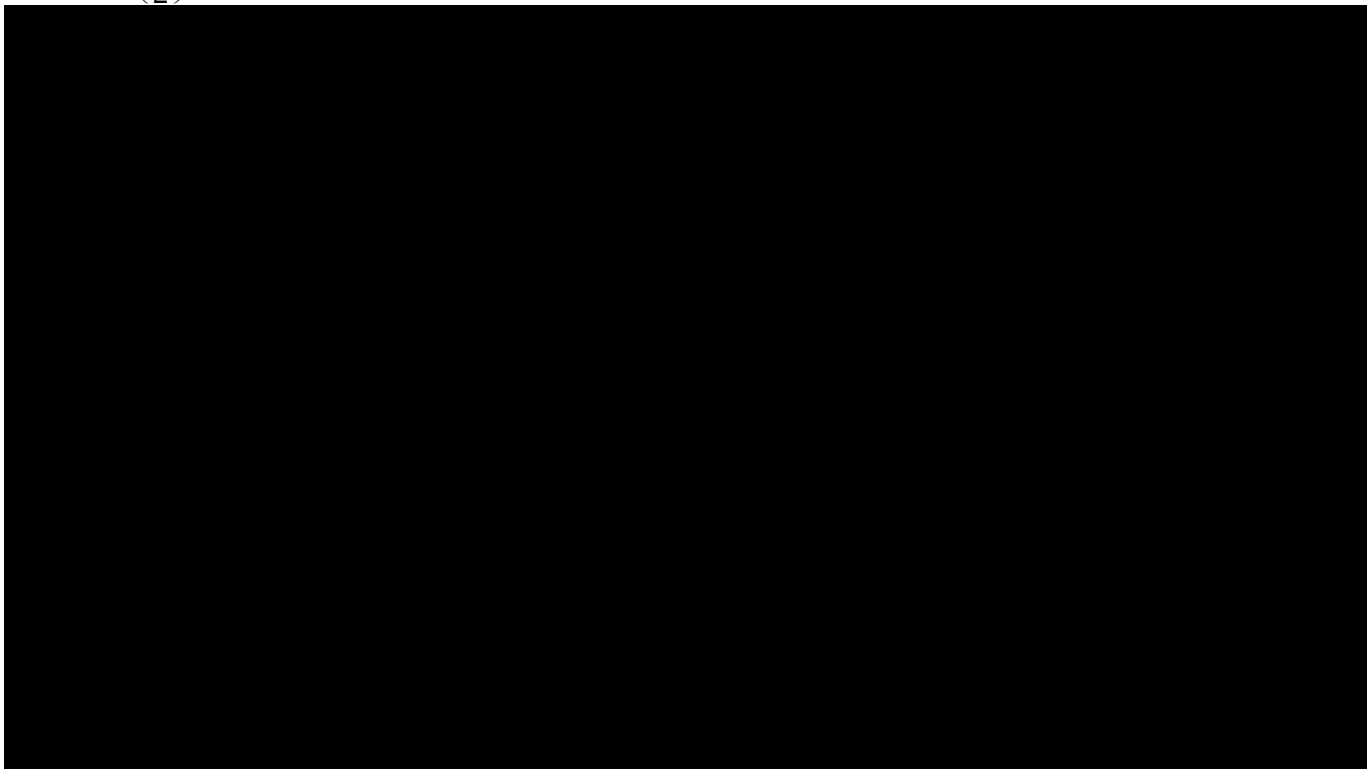
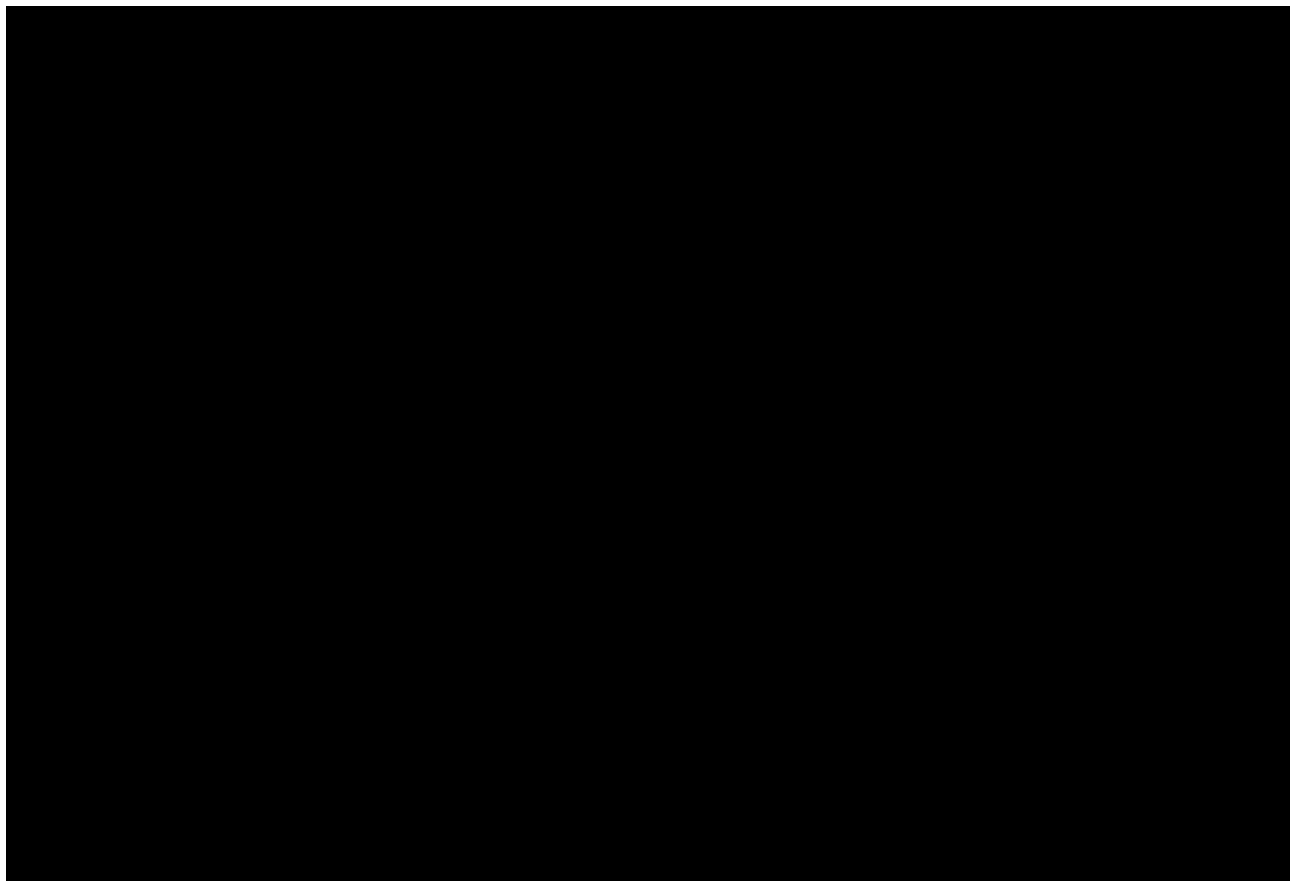
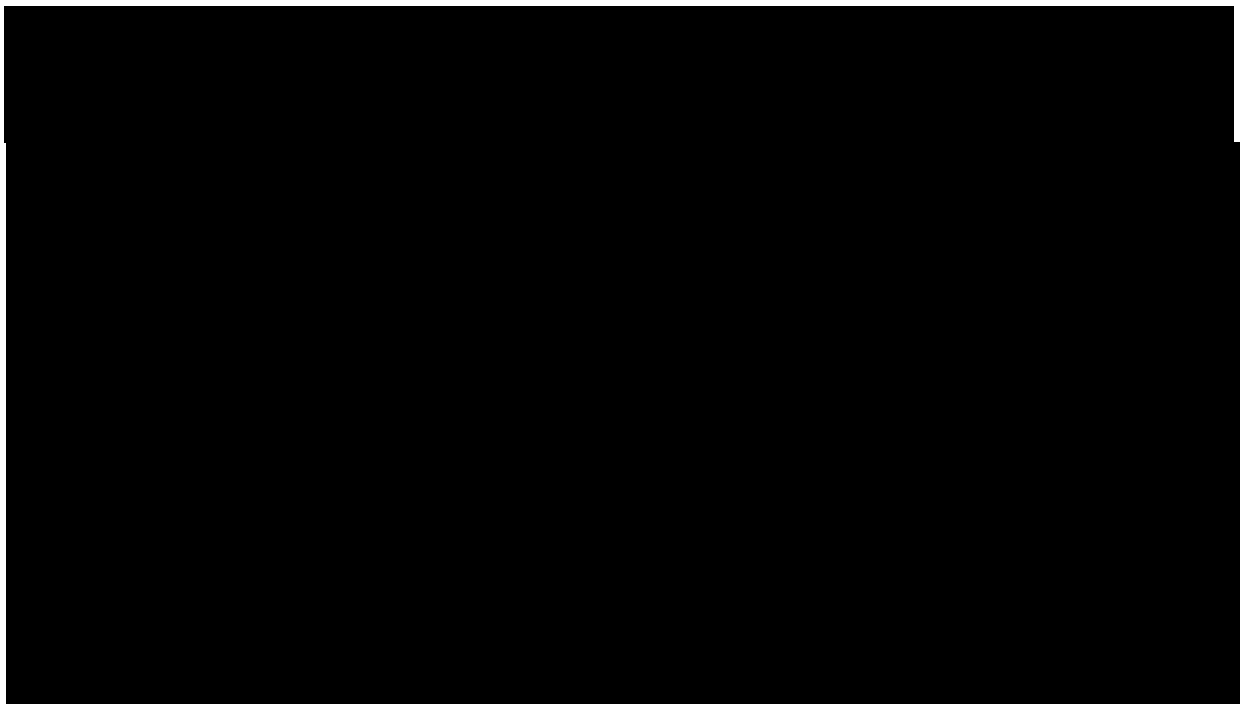


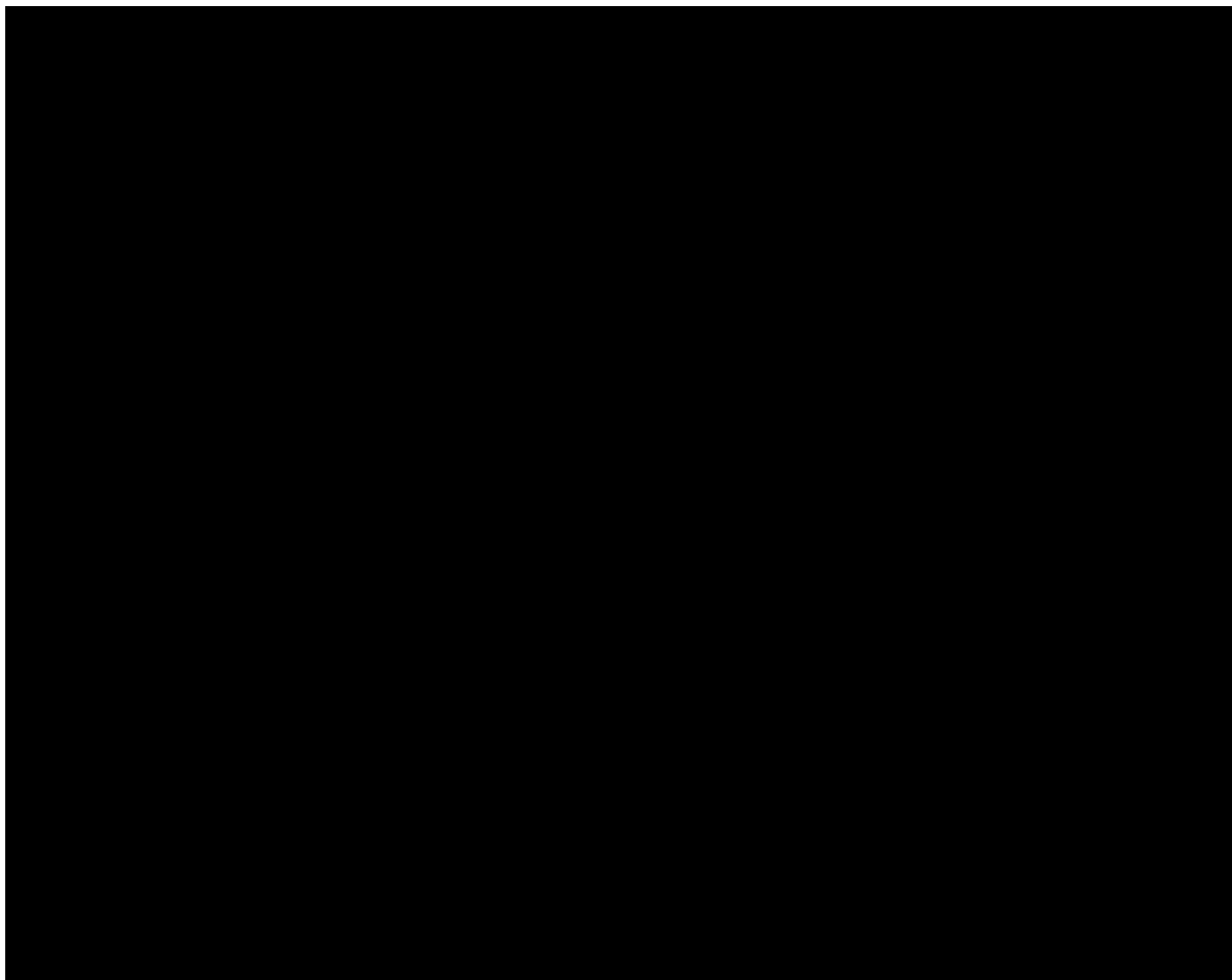
图3.9-2 营养橙素异构反应原理

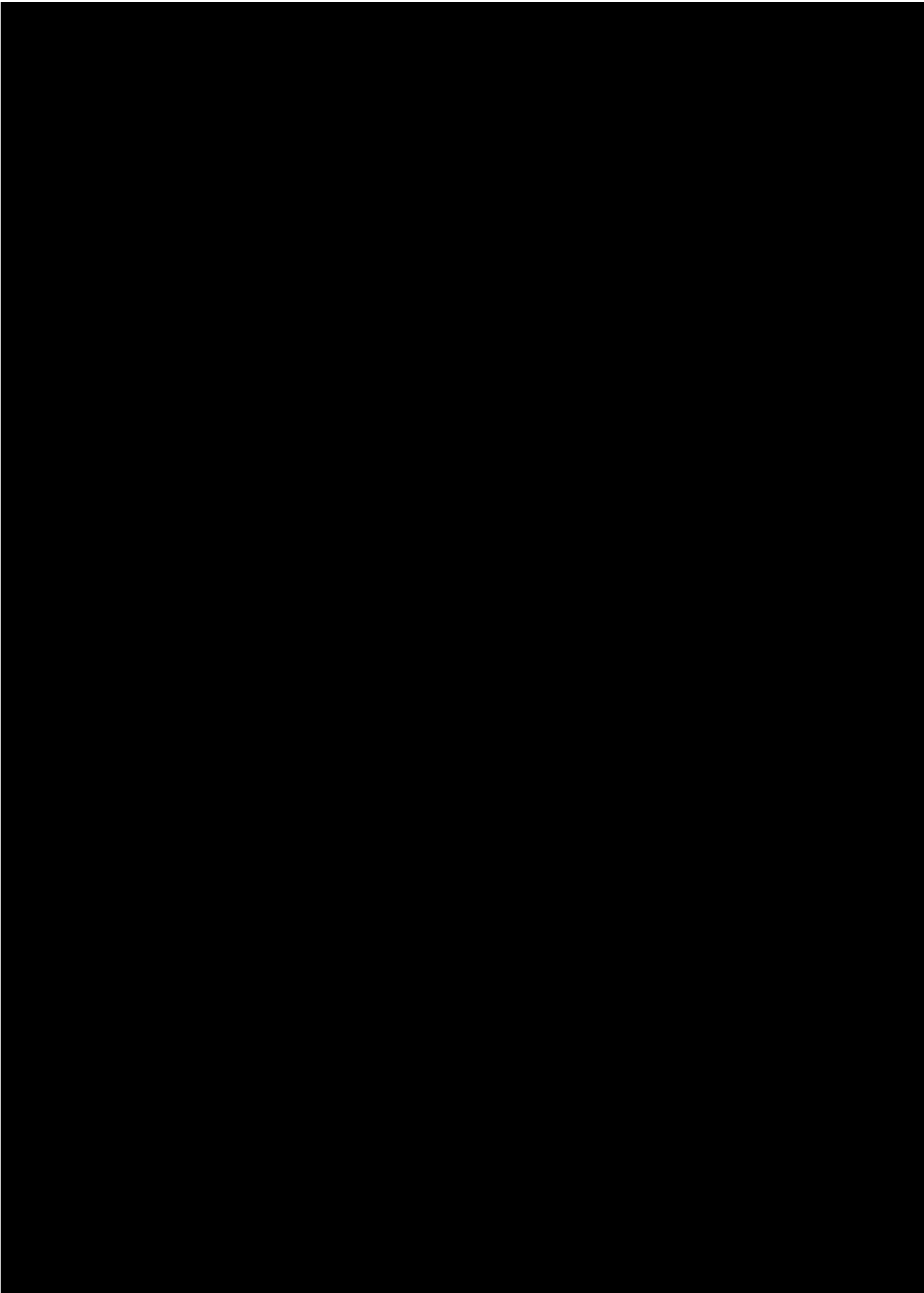
3.9.1.2 工艺流程描述

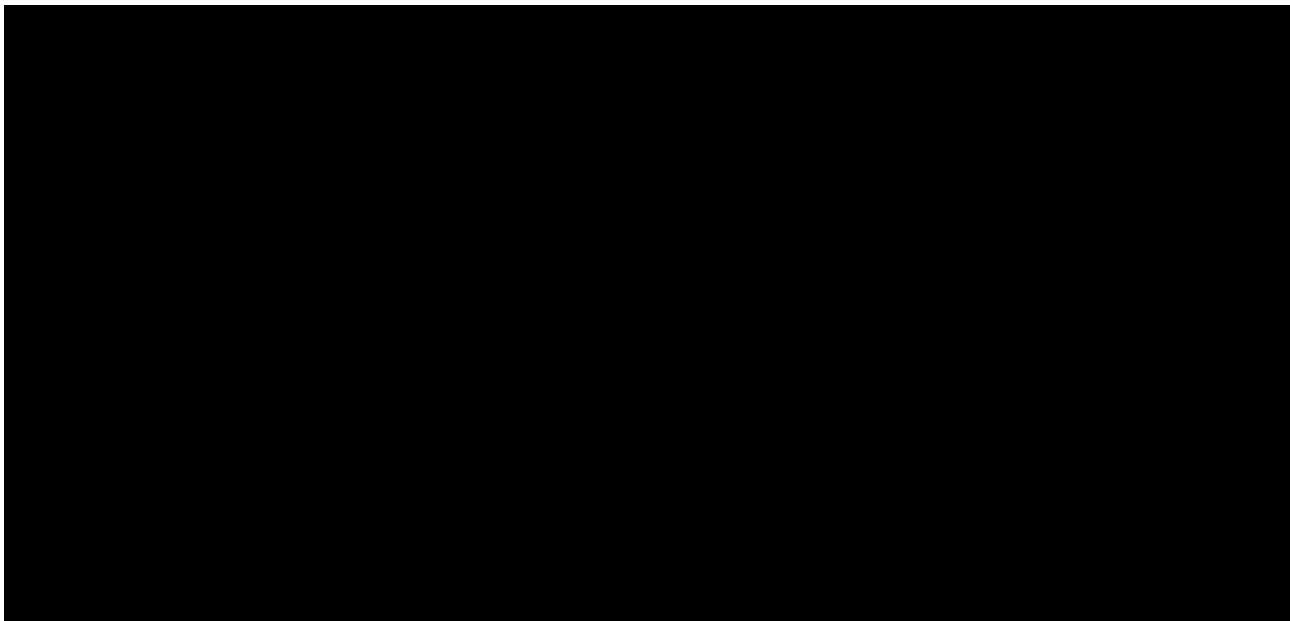




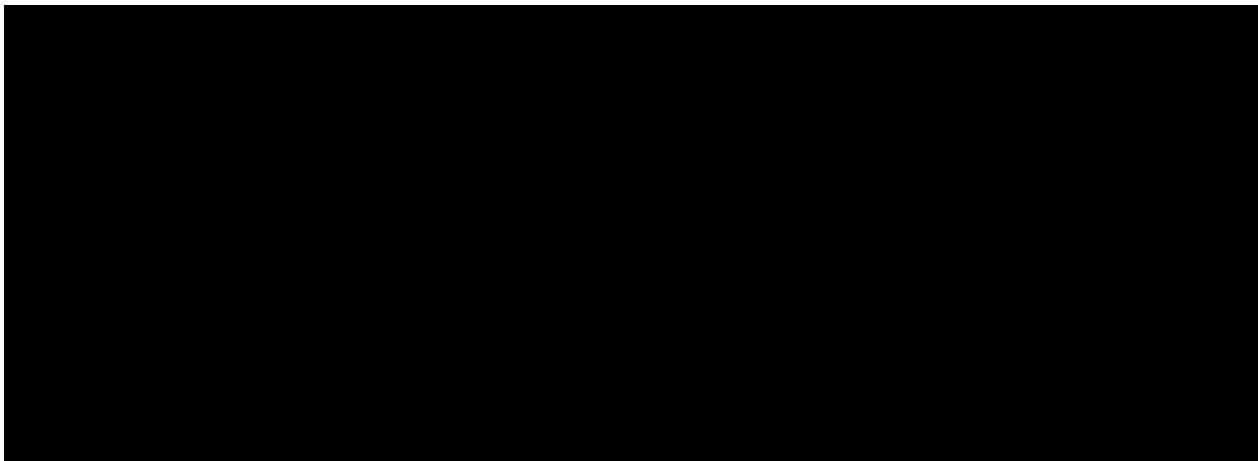
以上工序每批次用时 12h，以下工序每批次用时 24h。







9) 废水处理系统



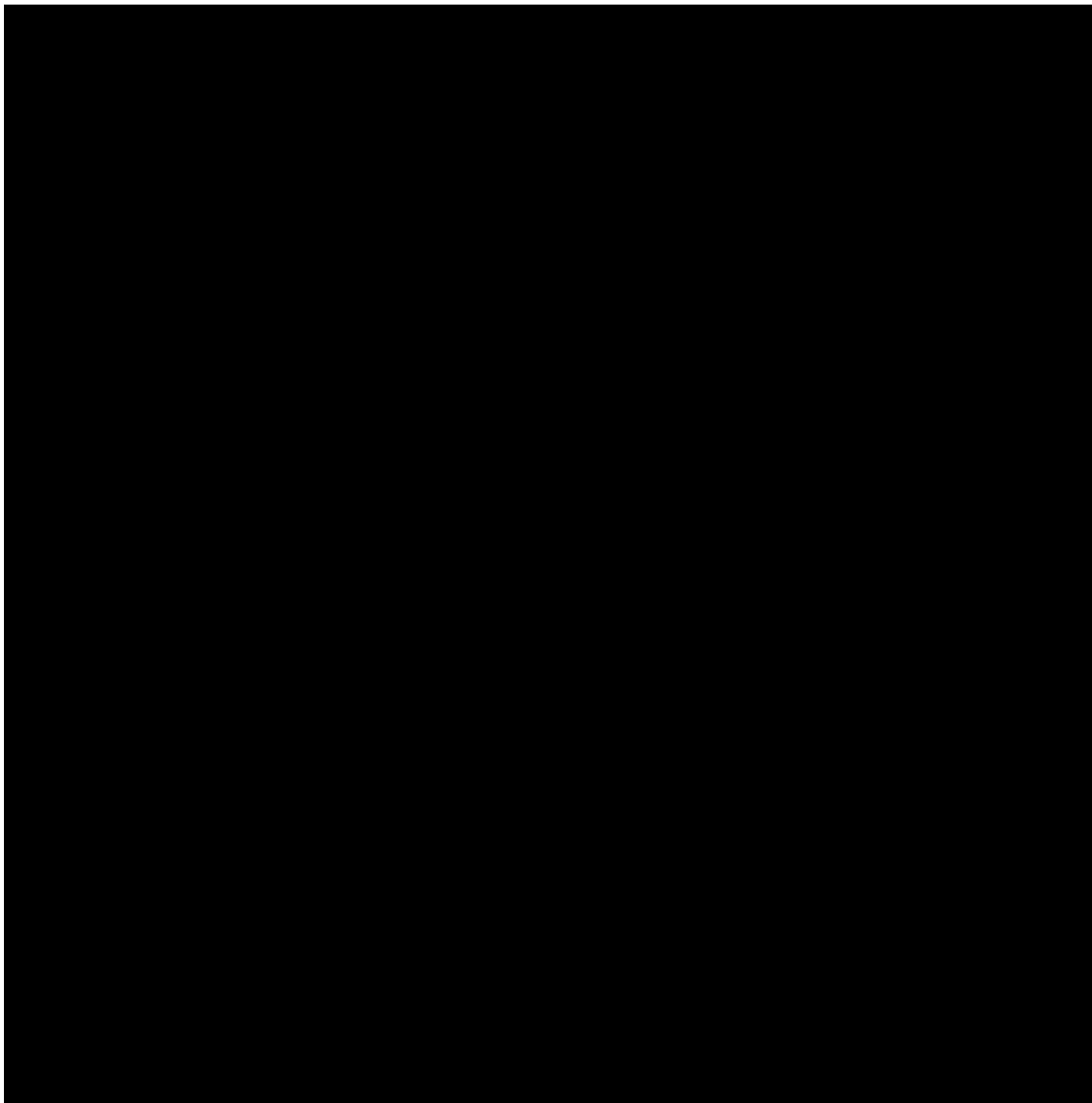


图3.9-3 营养橙素晶体工艺流程及产污节点图

进入项目	进入量		产出项目	产出量	
物料名称	批次用量 (kg)	年用量 (t)	物料名称	批次产出 (kg)	年产出 (t)
合计					

表3.9-3 营养橙素晶体单批次物料平衡表（剩余的 85 批次）

进入项目	进入量		产出项目	产出量				
物料名称	批次用量 (kg)	年用量 (t)	物料名称	批次产出 (kg)	年产出 (t)			

进入项目	进入量		产出项目	产出量	
物料名称	批次用量 (kg)	年用量 (t)	物料名称	批次产出 (kg)	年产出 (t)
合计			合计		

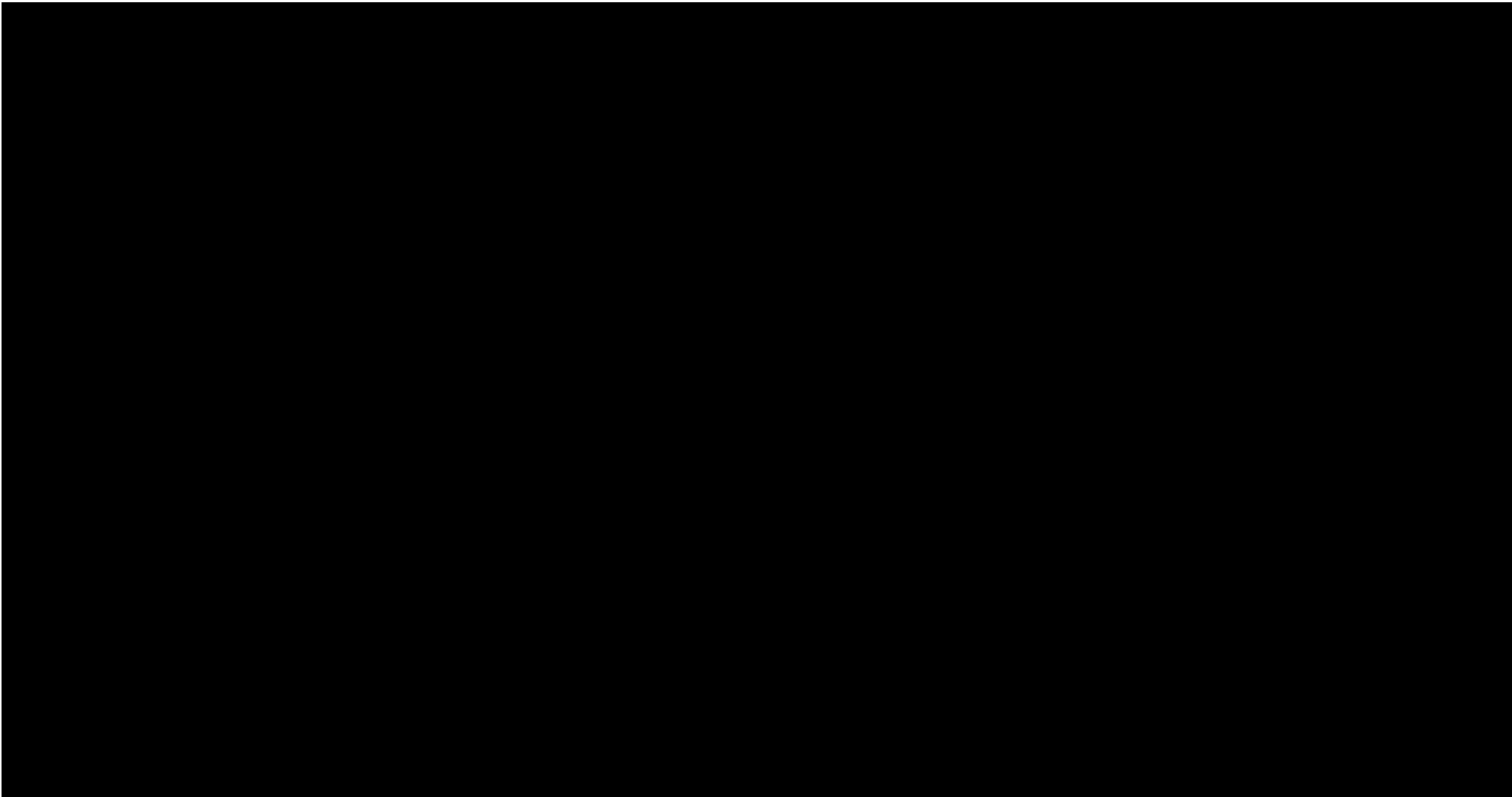


图3.9-4 营养橙素晶体溶剂置换前单批次物料平衡图 (kg/批次)

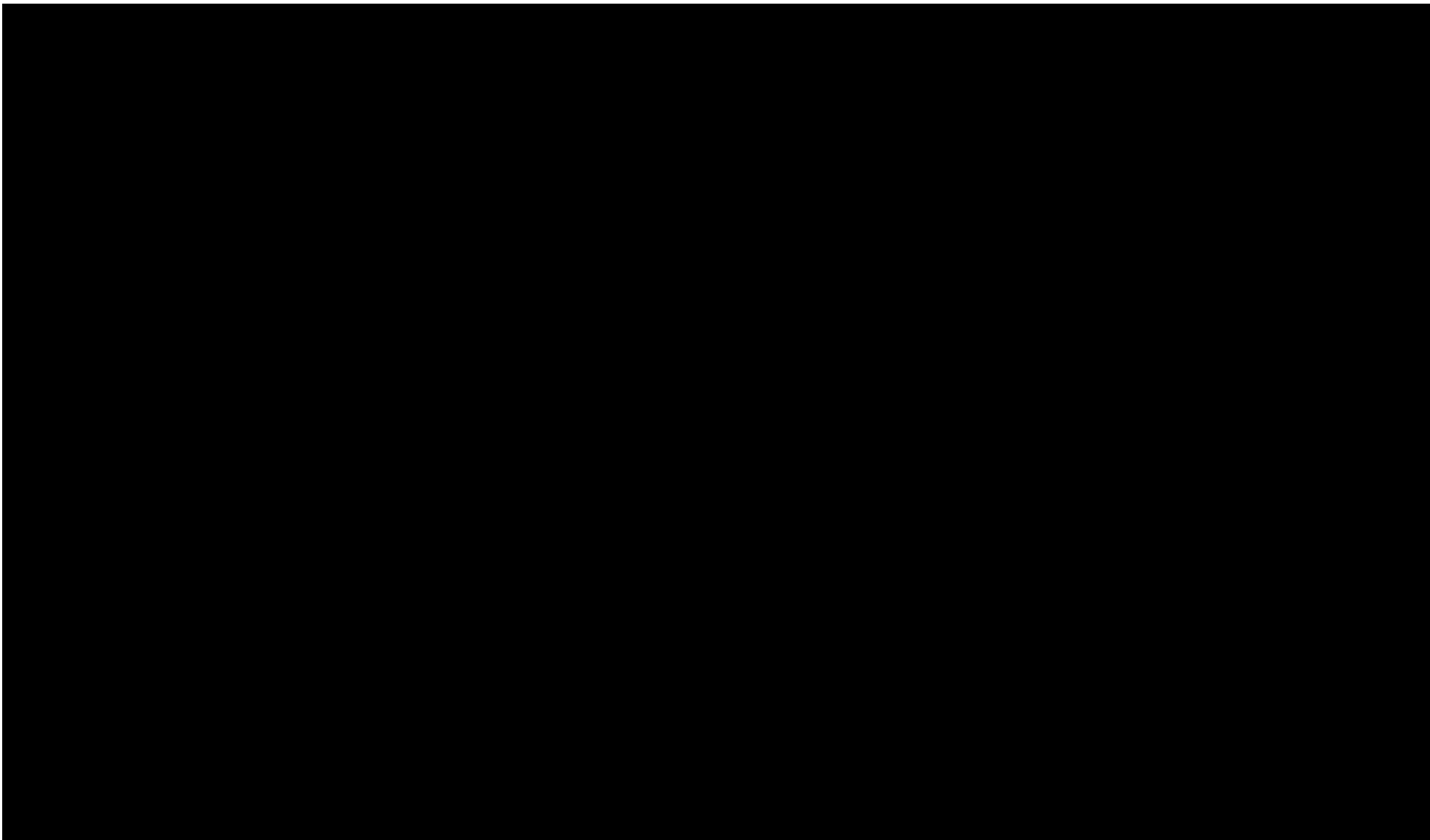


图3.9-5 营养橙素晶体溶剂置换后单批次物料平衡图（kg/批次，需供给红素的 120 批次）

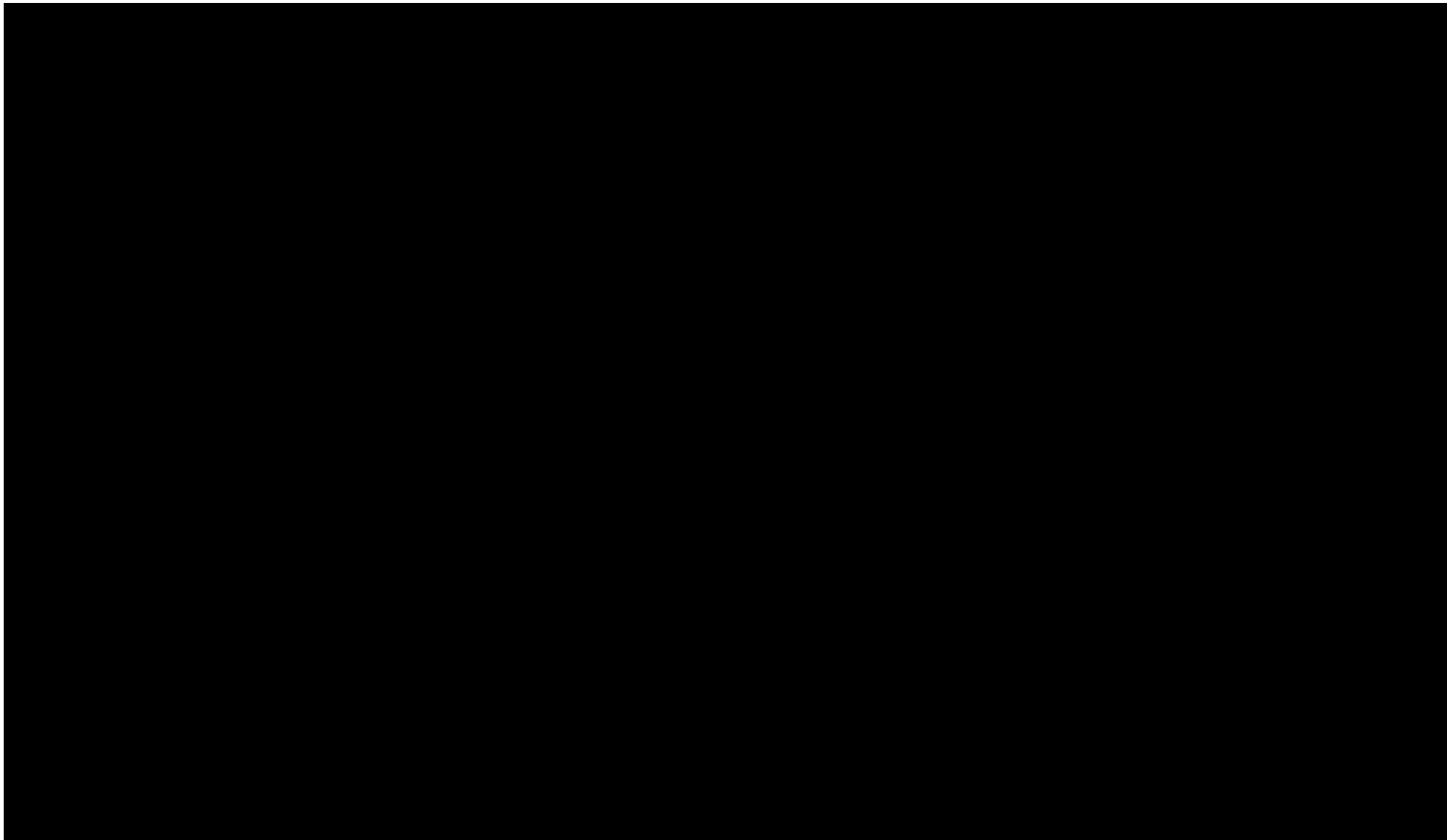


图3.9-6 营养橙素晶体溶剂置换后单批次物料平衡图 (kg/批次, 剩余的 85 批次)

①废气产生源强

表3.9-4 营养橙素晶体废气源强一览表

污染环节编号及名称	主要污染物	产生工序	产生源强 kg/批	年产生量 t/a	单批次时间 h	批次数	产生速率 kg/h

污染环节编号及名称	主要污染物	产生工序	产生源强 kg/批	年产生量 t/a	单批次 时间 h	批次数	产生速率 kg/h

②废水污染源源强

表3.9-5 营养橙素晶体废水源强一览表

污染环节编号及名称	产生工序	主要污染物	产生量 kg/批	年产生量 t/a

③固废污染源源强

表3.9-6 营养橙素晶体固废源强一览表

污染环节编号及名称	产生工序	产生量 kg/批	年产生 量 t/a	主要成分

3.9.2 营养青素晶体

3.9.2.1 反应原理

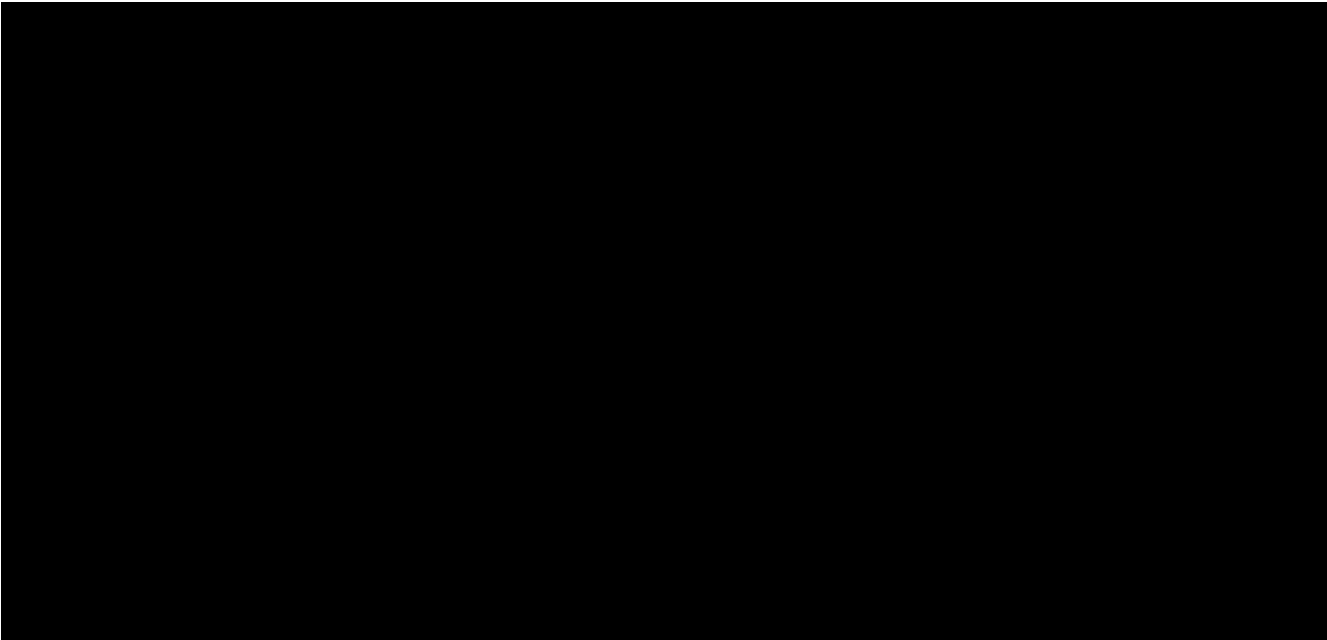
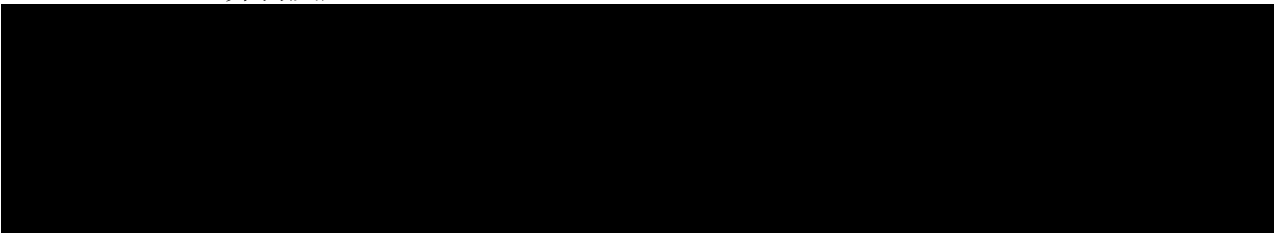


图3.9-7 营养青素 反应原理

表3.9-7 营养青素 情况一览表

项目	反应物	生成物
物料名称		
分子量		
摩尔数		
投料量（kg/批）		
参与反应的量（kg/批）		
生成量（kg/批）		
未参与反应的量（kg/批）		

（2） 异构反应



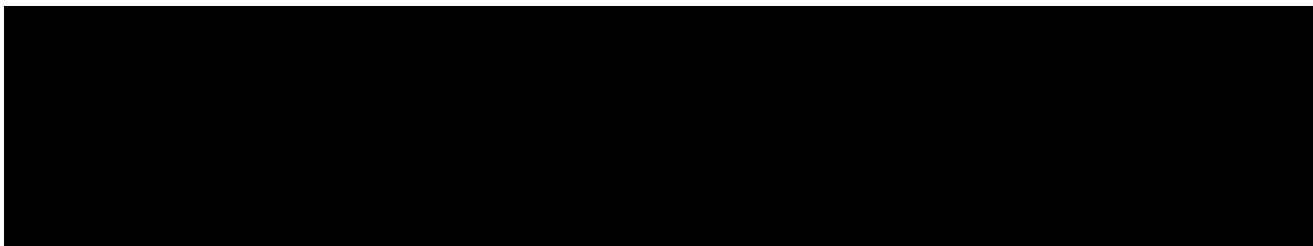
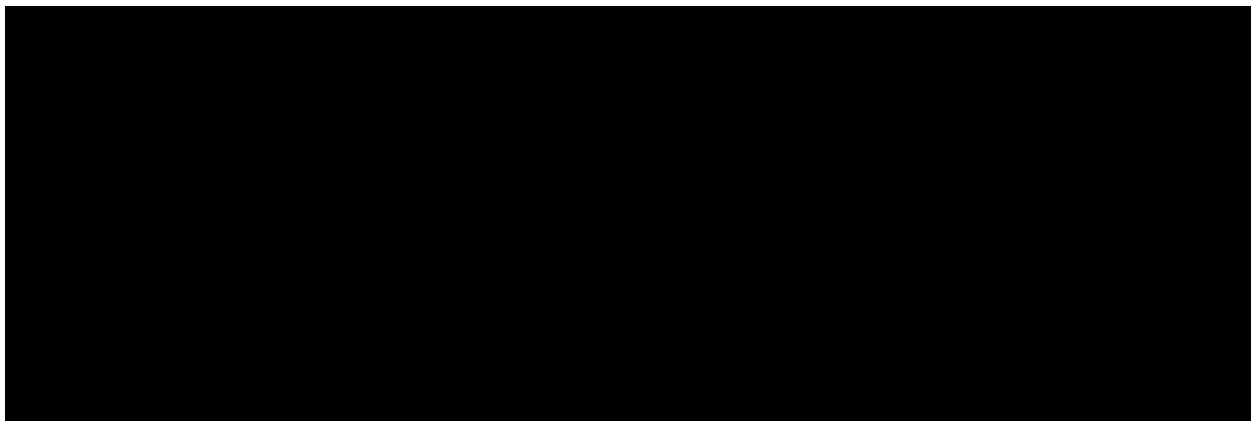


图3.9-8 营养青素

3.9.2.2 工艺流程描述



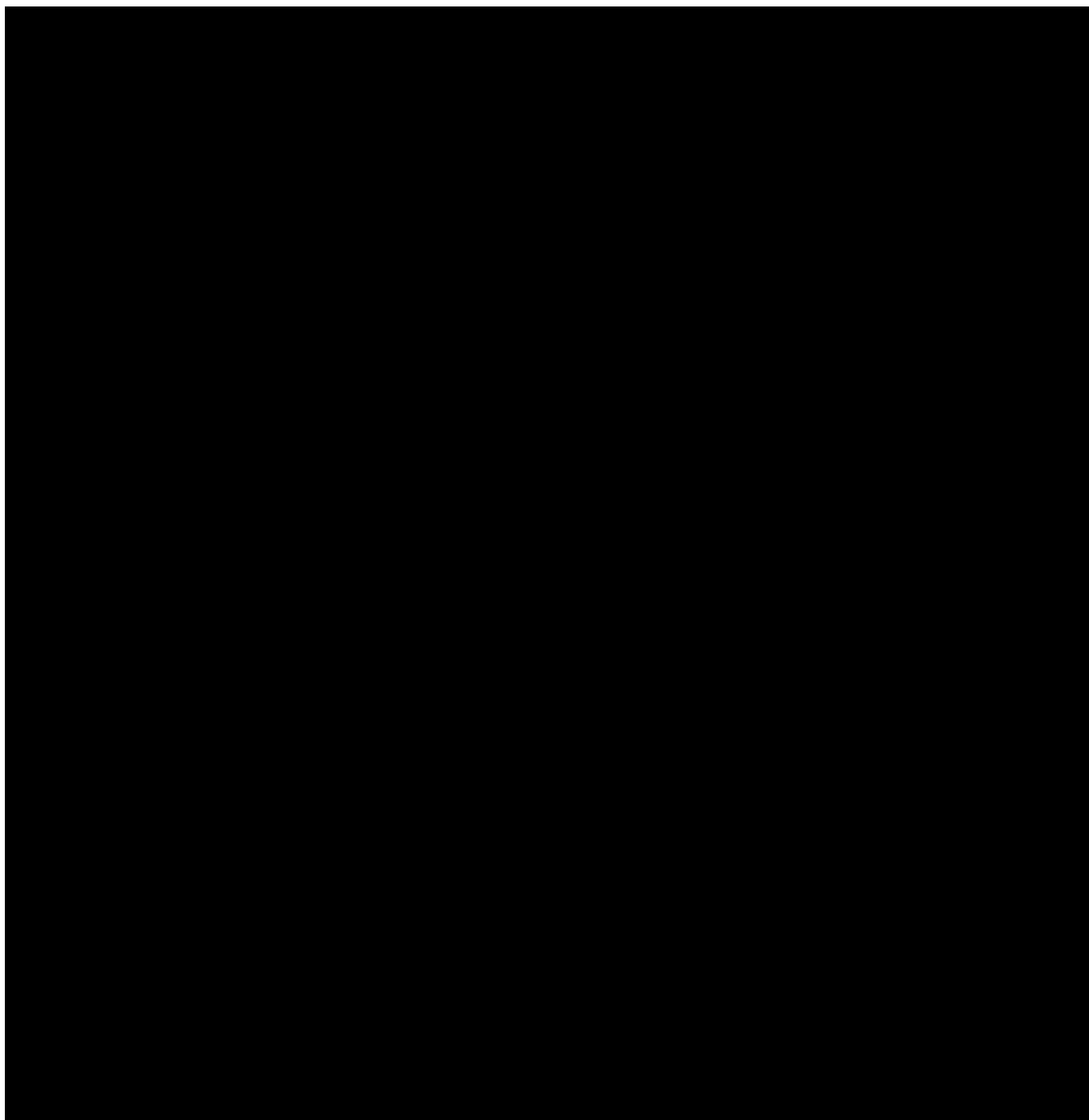


图3.9-9 营养青素晶体工艺流程及产污节点图

(2) 物料平衡

表3.9-8 营养青素晶体单批次物料平衡表

进入项目	进入量		产出项目	产出量	
物料名称	批次用量 (kg)	年用量 (t)	物料名称	批次产出 (kg)	年产出 (t)

进入项目	进入量		产出项目	产出量	
物料名称	批次用量 (kg)	年用量 (t)	物料名称	批次产出 (kg)	年产出 (t)
合计			合计		

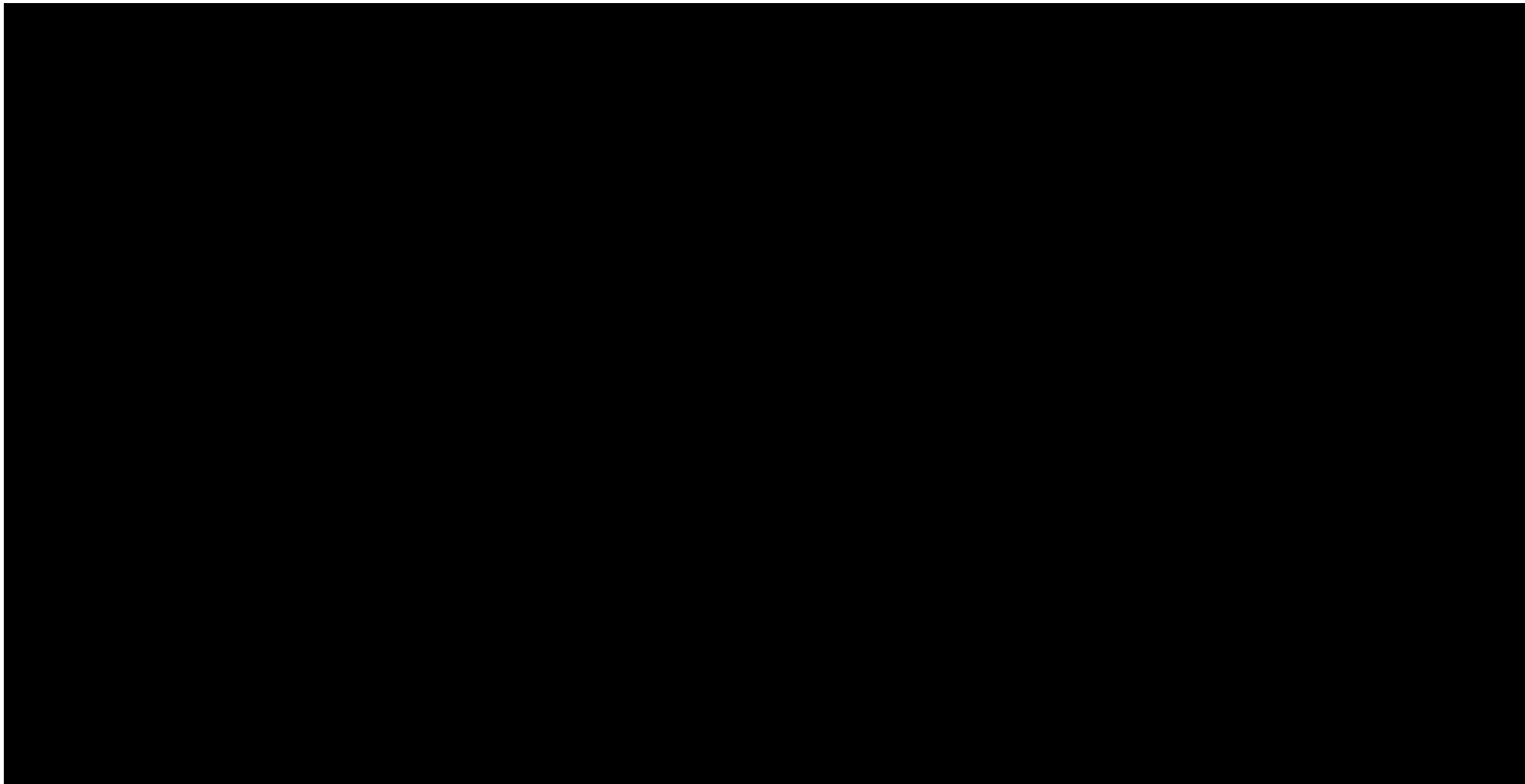


图3.9-10 营养青素晶体溶剂置换前单批次物料平衡图 (kg/批次)

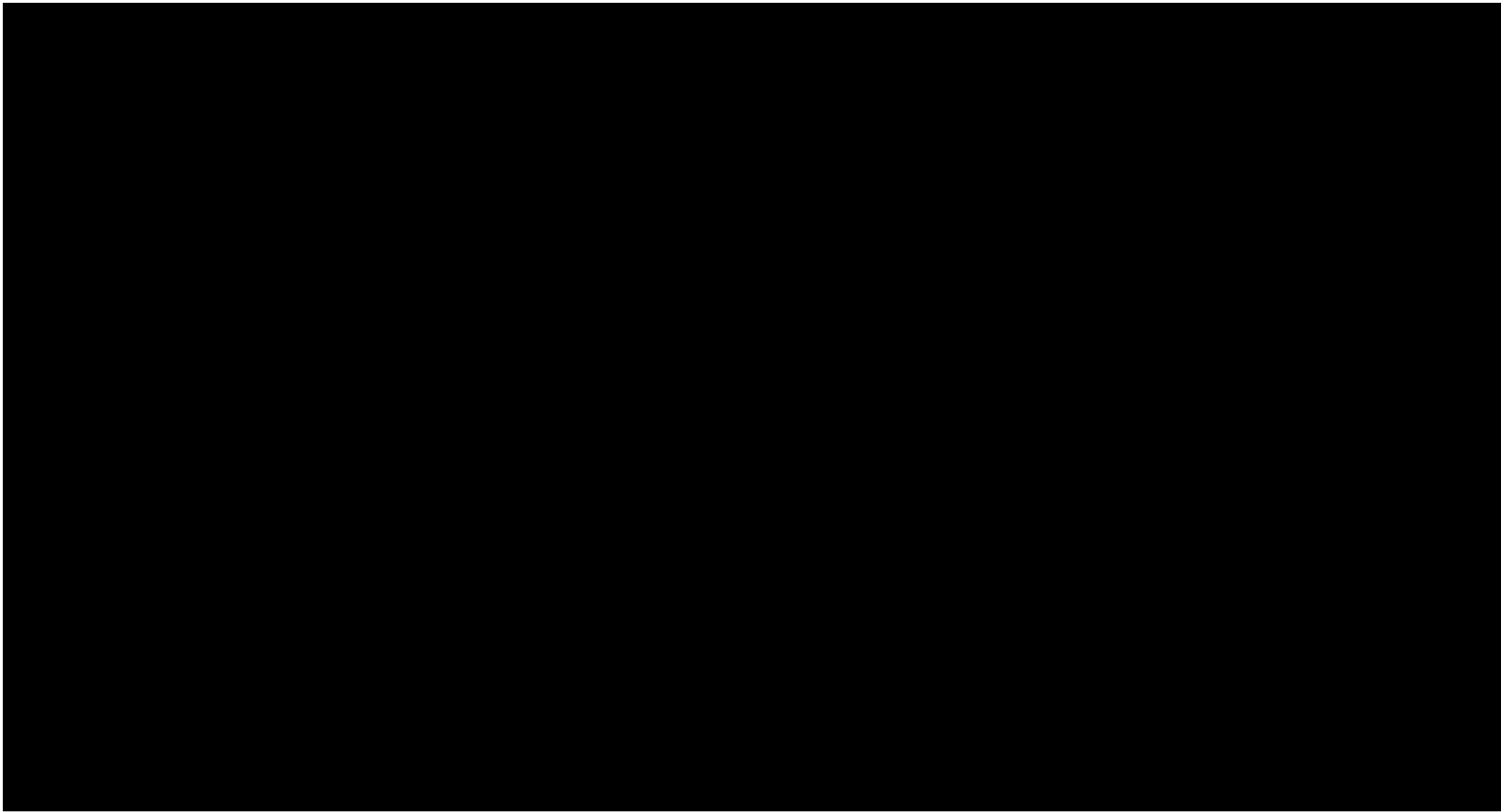


图3.9-11 营养青素晶体溶剂置换后单批次物料平衡图 (kg/批次)

①废气产生源强

表3.9-9 营养青素晶体废气源强一览表

污染环节编号及名称	主要污染物	产生工序	产生源强 kg/批	年产生量 t/a	单批次时间 h	批次数	产生速率 kg/h

②废水污染源源强

表3.9-10 营养青素晶体废水源强一览表

污染环节编号 及名称	产生工序	主要污染物	产生量 kg/ 批	年产生量 t/a

③固废污染源源强

表3.9-11 营养青素晶体固废源强一览表

污染环节编号 及名称	产生工序	产生量 kg/批	年产生量 t/a	主要成分

3.9.3 营养红素晶体

3.9.3.1 反应原理

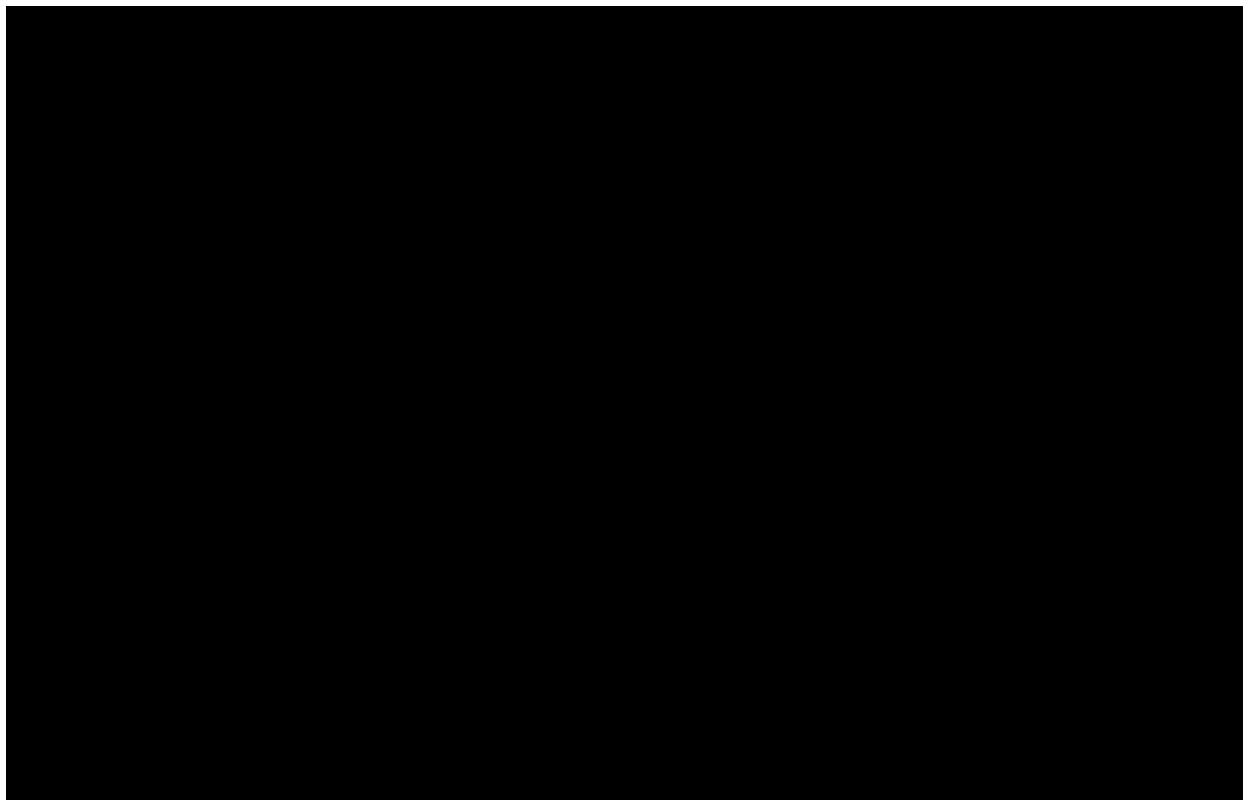


图3.9-12 营养红素

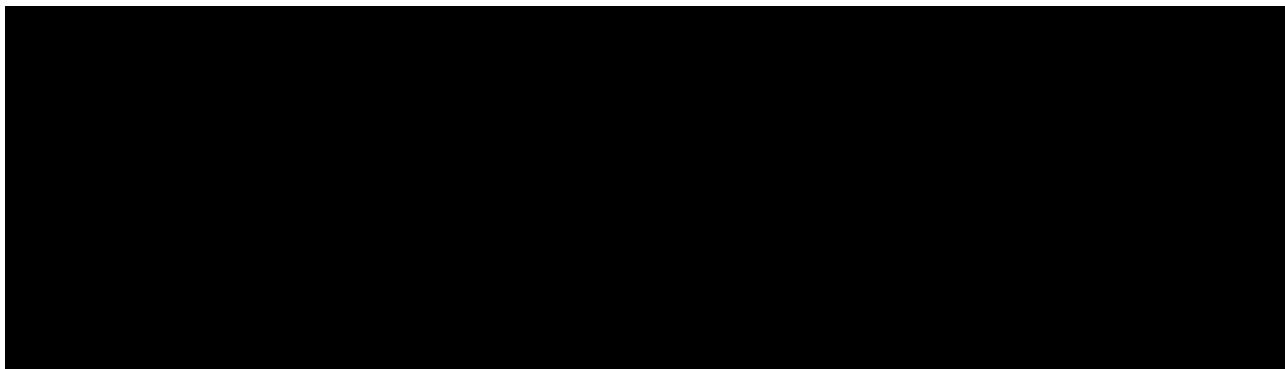


表3.9-12 营养红素[]一览表

项目	反应物					生成物					
物料名称	营养橙素	碘化钠	氯酸钠	硫酸	亚硫酸钠	斑蝥黄异构体混合物	硫酸钠	氯化钠	碘化钠	硫酸	水
分子量											
摩尔数											
投料量 (kg/批)											
参与反应的量 (kg/批)											
生成量 (kg/批)											
未参与反应的量 (kg/批)											

(2) [REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

3.9.3.2 工艺流程描述

[REDACTED]

1) 配料

① [REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

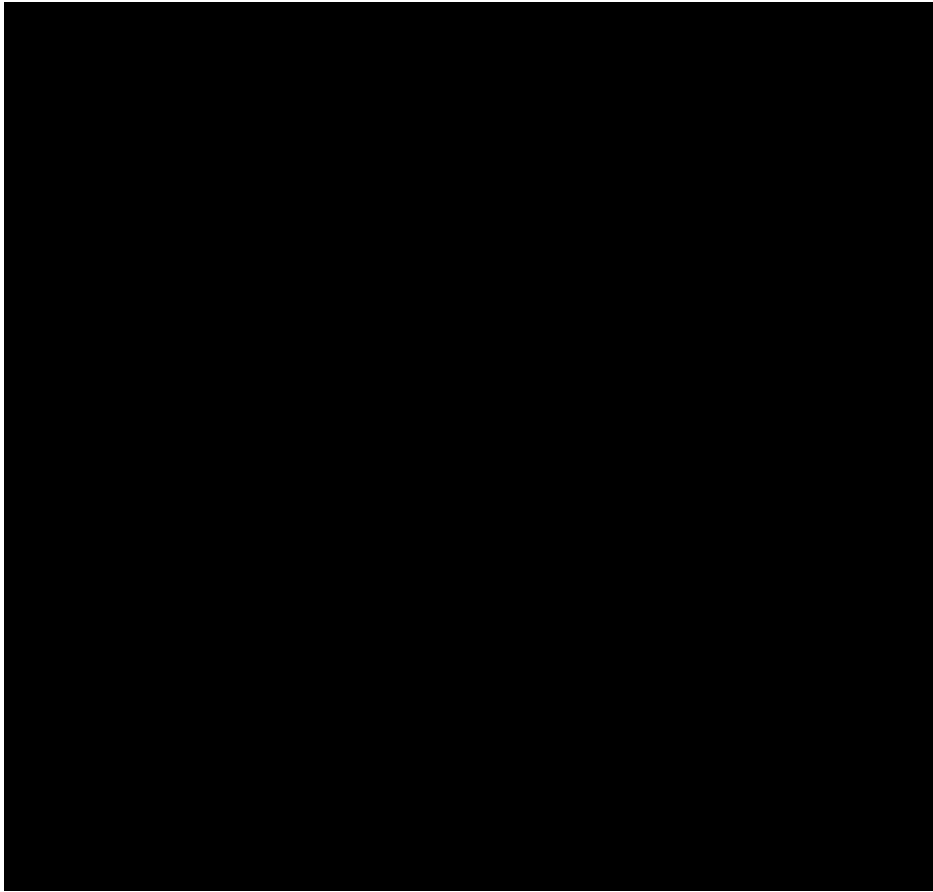


图3.9-14 营养红素晶体工艺流程及产污节点图

(2) 物料平衡

表3.9-13 营养红素晶体单批次物料平衡表

进入项目	进入量		产出项目		产出量	
物料名称	批次用量 (kg)	年用量 (t)	物料名称		批次产出 (kg)	年产出 (t)
■	■	■	营养 红素 晶体	营养红素晶 体	■	■
■	■	■		■	■	■
■	■	■	■	■	■	■
■	■	■		■	■	■
■	■	■		■	■	■
■	■	■		■	■	■
■	■	■	■	■	■	■
■	■	■		■	■	■
■	■	■		■	■	■
■	■	■		■	■	■
■	■	■		■	■	■
■	■	■	■	■	■	■
■	■	■		■	■	■
■	■	■	■	■素	■	■

进入项目	进入量		产出项目	产出量	
物料名称	批次用量 (kg)	年用量 (t)	物料名称	批次产出 (kg)	年产出 (t)

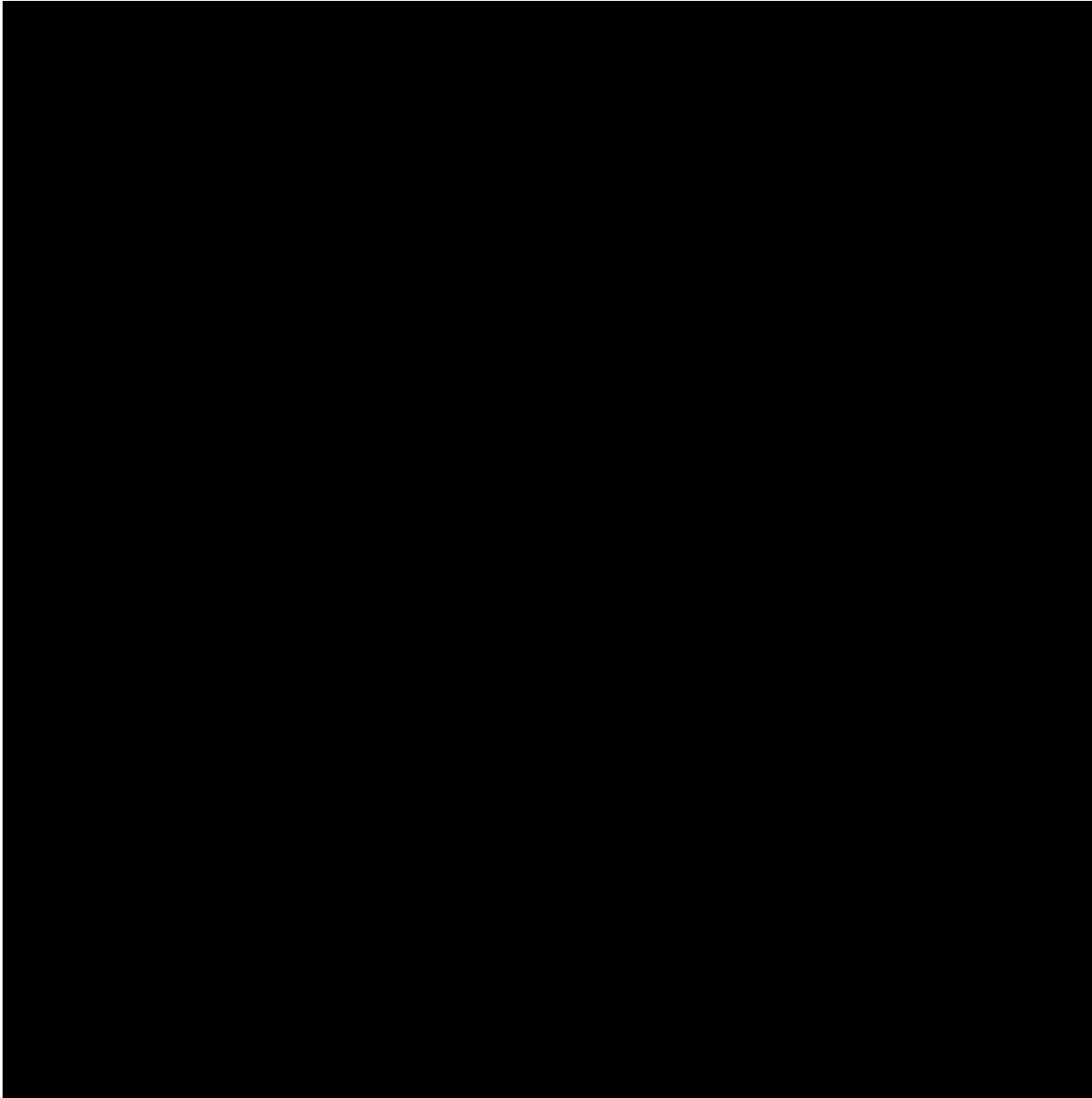


图3.9-15 营养红素晶体单批次物料平衡图 (kg/批次)

(3) 产污环节及污染源强

①废气产生源强

表3.9-14 营养红素晶体废气源强一览表

污染环节编号及名称	主要污染物	产生工序	产生源强 kg/批	年产生量 t/a	单批次时间 h	批次数	产生速率 kg/h
G1 干燥	粉尘	干燥	0.01	0.01	1	1	0.01
G2 粉碎	粉尘	粉碎	0.01	0.01	1	1	0.01
G3 筛分	粉尘	筛分	0.01	0.01	1	1	0.01

污染环节编号及名称	主要污染物	产生工序	产生源强批	年产生量 t/a	单批次时间 h	批次数	产生速率

②废水污染源源强

表3.9-15 营养红素晶体废水源强一览表

污染环节编号及名称	产生工序	主要污染物	产生量 kg/批	年产生量 t/a

③固废污染源源强

表3.9-16 营养红素晶体固废源强一览表

污染环节编号及名称	产生工序	产生量 kg/批	年产生量 t/a	主要成分

3.9.4 营养黄素晶体

3.9.4.1 反应原理

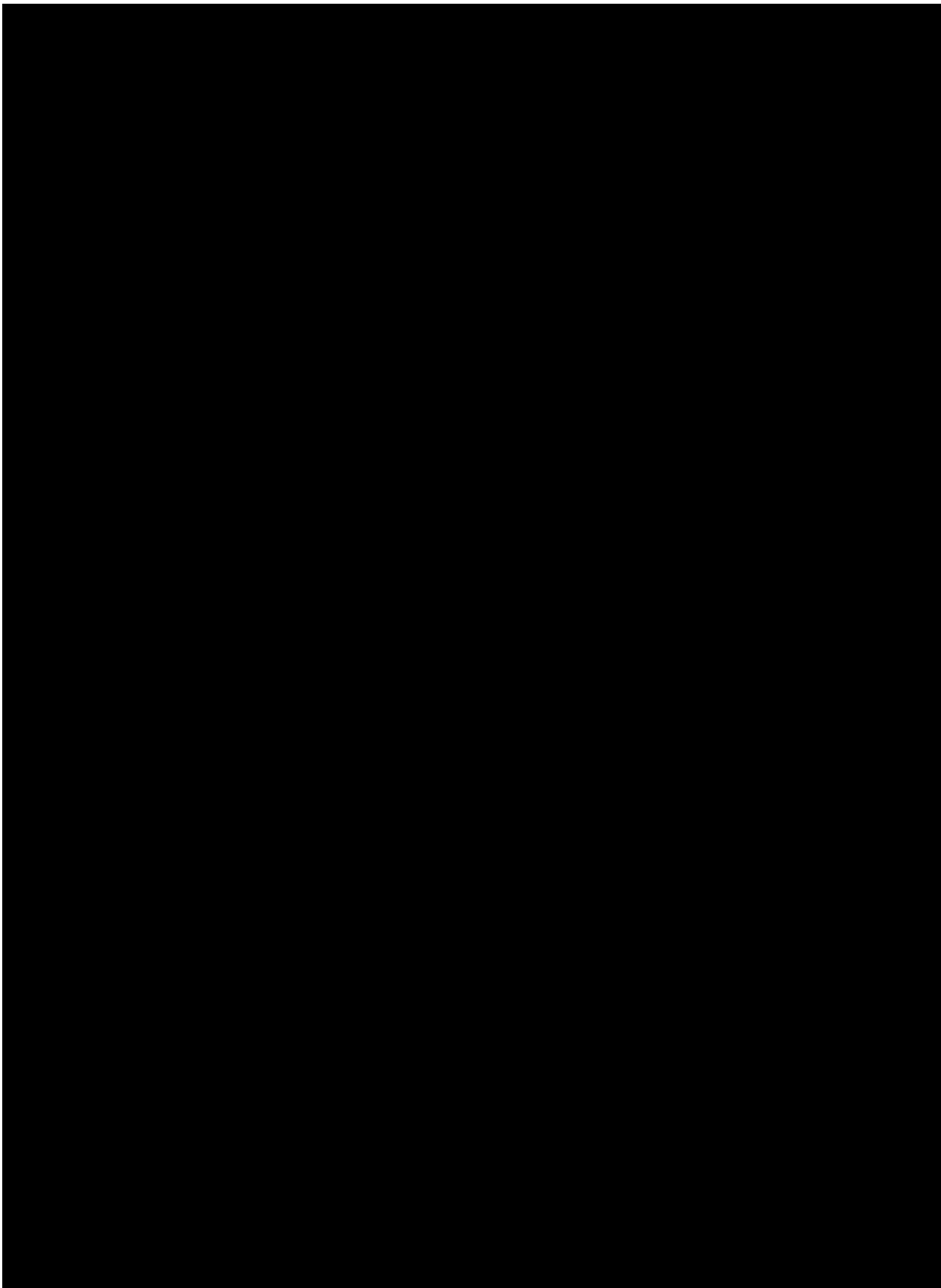


图3.9-17 营养黄素 CAP 反应原理

表3.9-17 营养黄素 CTF 反应情况一览表

项目	反应物	生成物
物料名称		
分子量		
摩尔数		
投料量（kg/批）		
参与反应的量（kg/批）		
生成量（kg/批）		
未参与反应的量（kg/批）		

表3.9-18 营养黄素 CAP 反应情况一览表

项目	反应物	生成物
物料名称		
分子量		
摩尔数		
投料量（kg/批）		
参与反应的量（kg/批）		
生成量（kg/批）		
未参与反应的量（kg/批）		

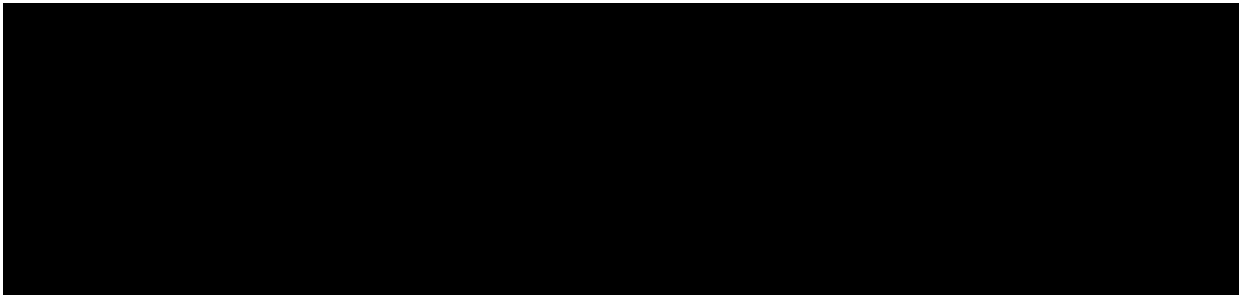
表3.9-19 CAP 反应副反应情况一览表

项目	反应物	生成物
物料名称		
分子量		
摩尔数		
投料量（kg/批）		
参与反应的量（kg/批）		
生成量（kg/批）		
未参与反应的量（kg/批）		



图3.9-18 营养黄素异构反应原理

3.9.4.2 工艺流程描述



[Redacted text]

[Redacted text]

[Redacted text]

[Redacted text]

[Redacted text]

[Redacted text]

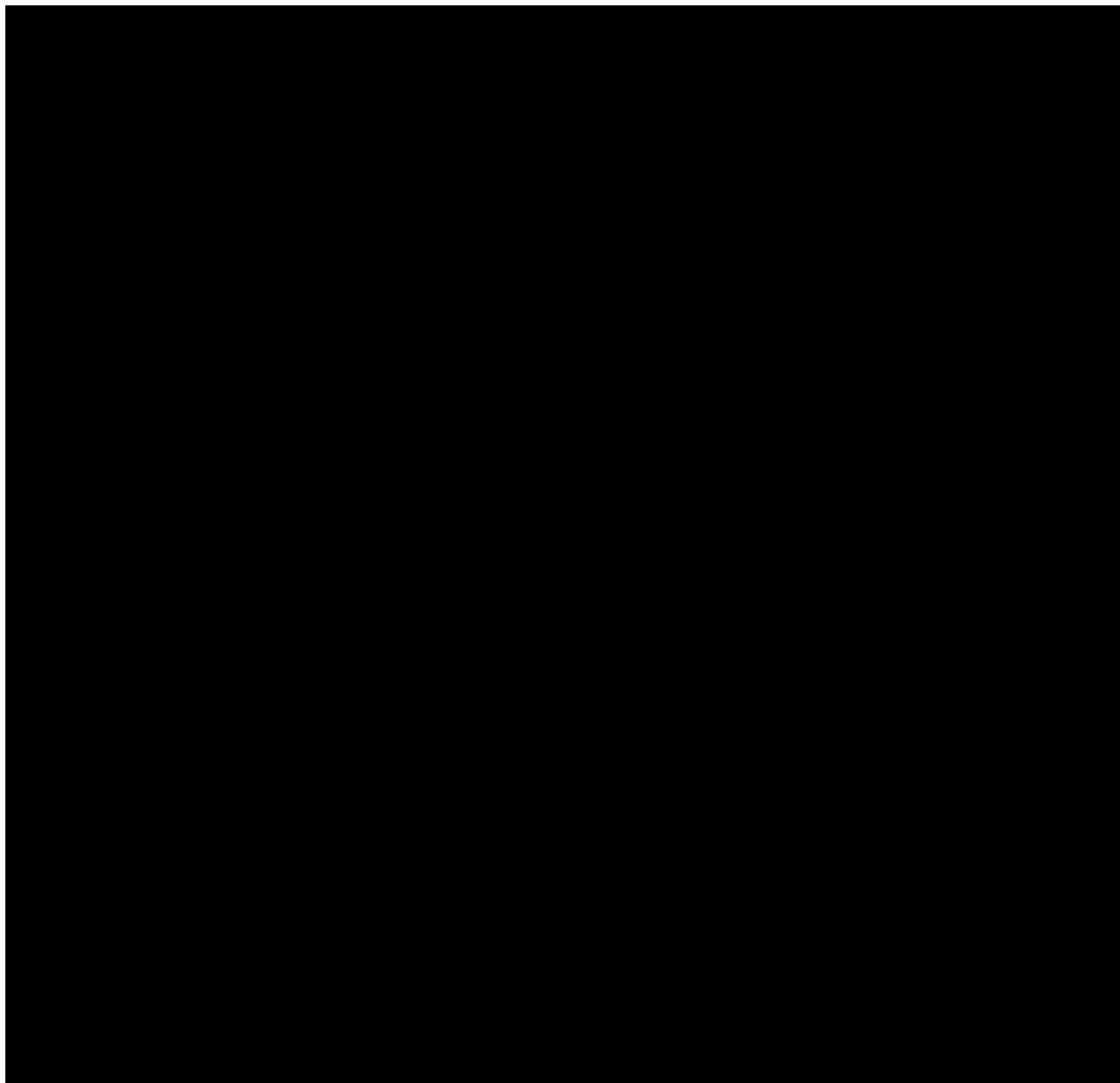
[Redacted text]

[Redacted text]

[Redacted text]

[Redacted text]

[Redacted text]



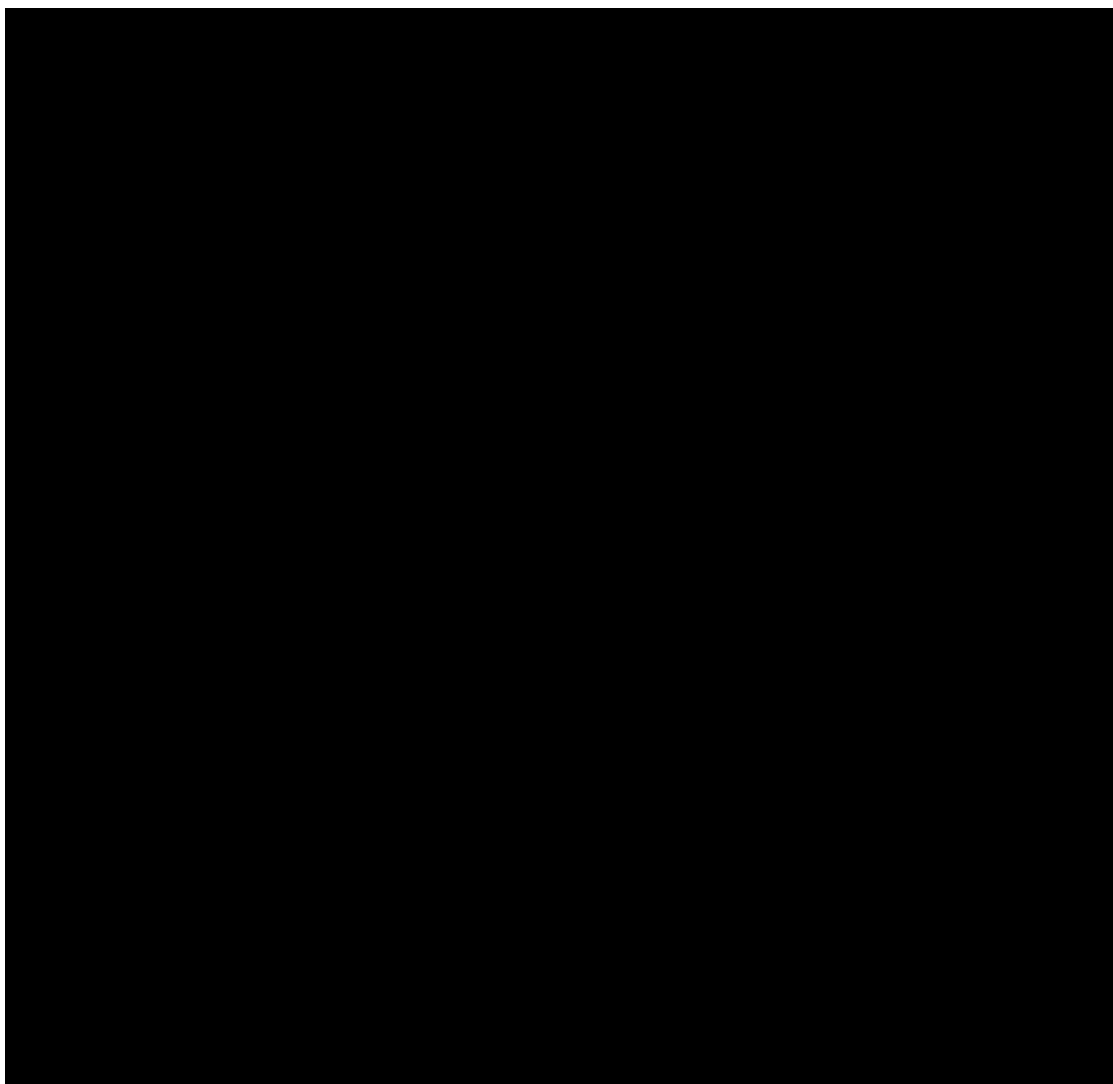


图3.9-19 营养黄素晶体工艺流程及产污节点图

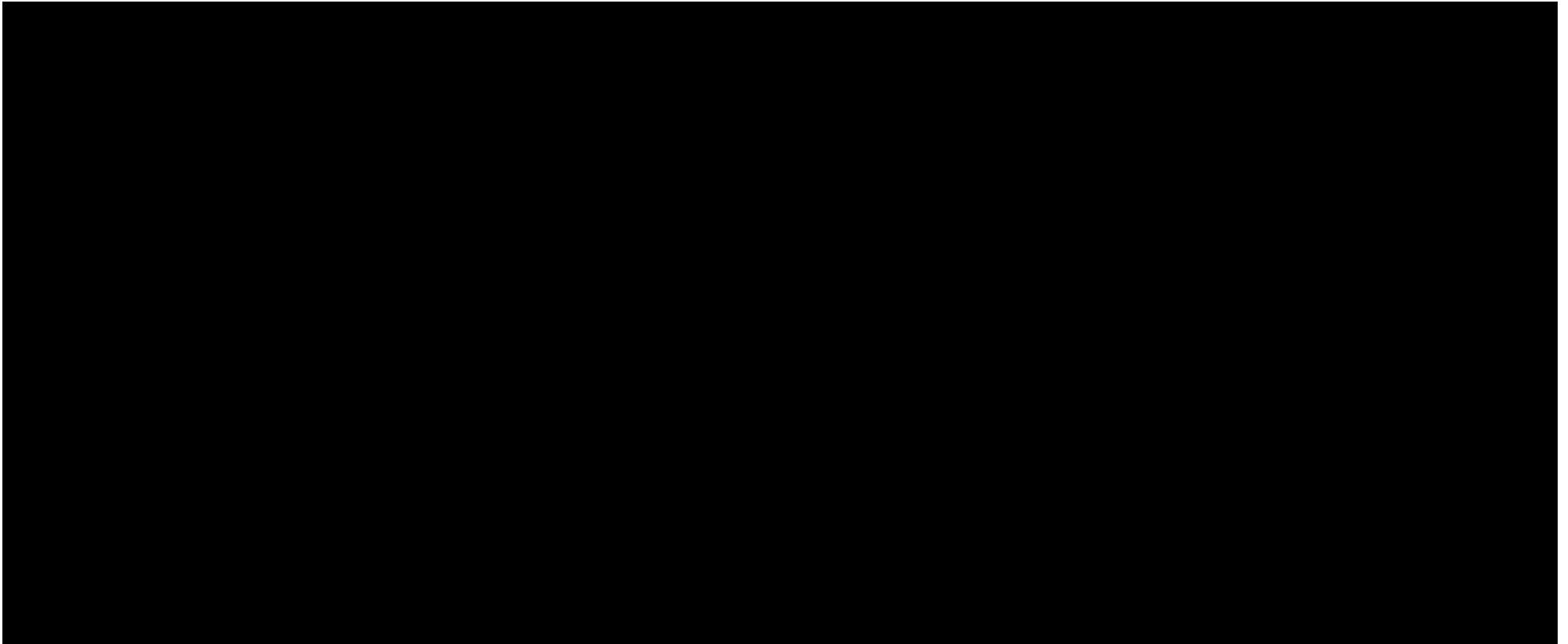


图3.9-20 营养黄素晶体废水预处理工艺流程及产污节点图

(2) 物料平衡

表3.9-20 营养黄素晶体物料平衡表

[illegible]

进入项目	进入量		产出项目	产出量	
物料名称	批次用量 (kg)	年用量 (t)	物料名称	批次产出 (kg)	年产出 (t)
合计					

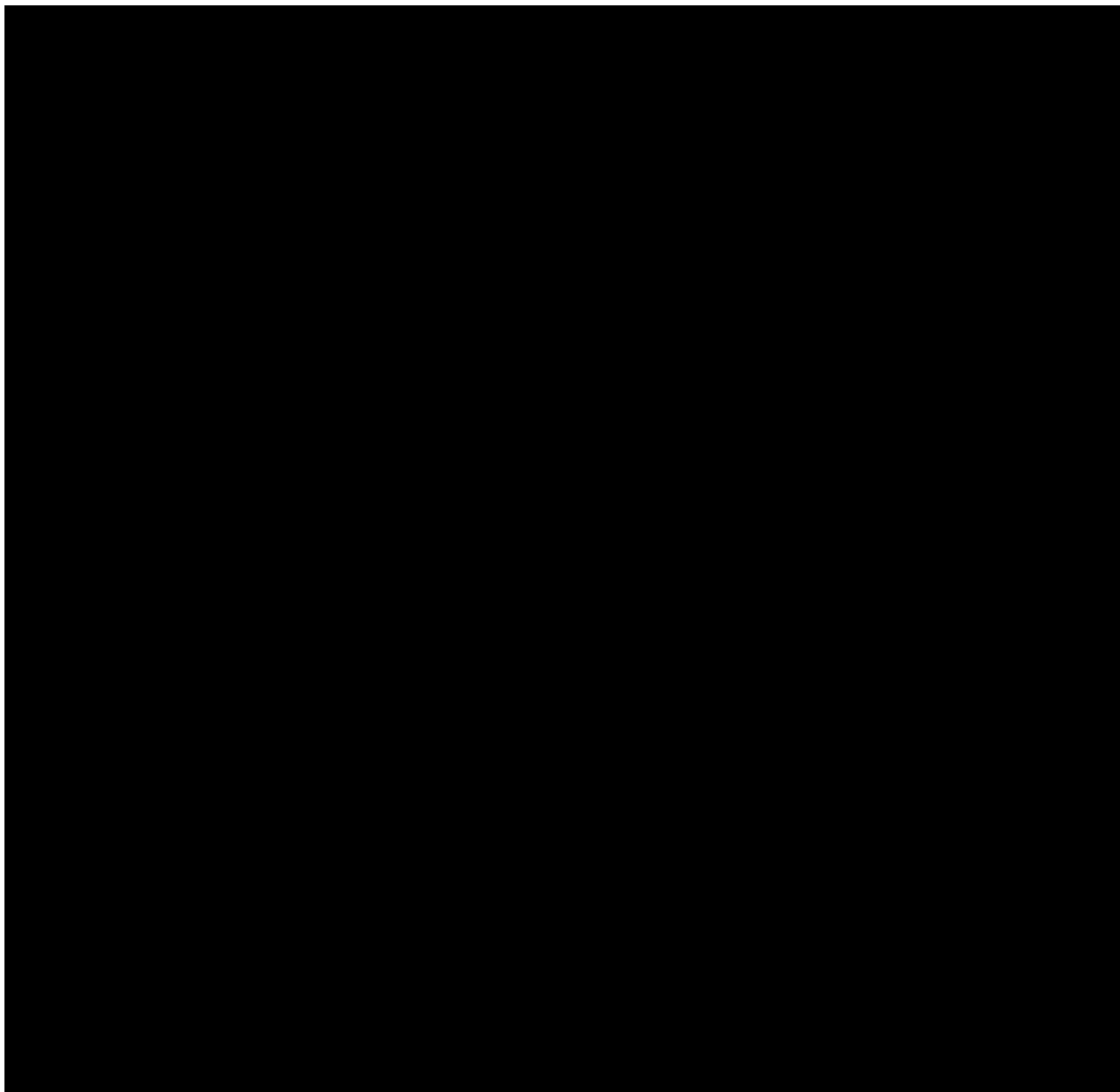




图3.9-21 营养黄素晶体单批次物料平衡图 (kg/批次)

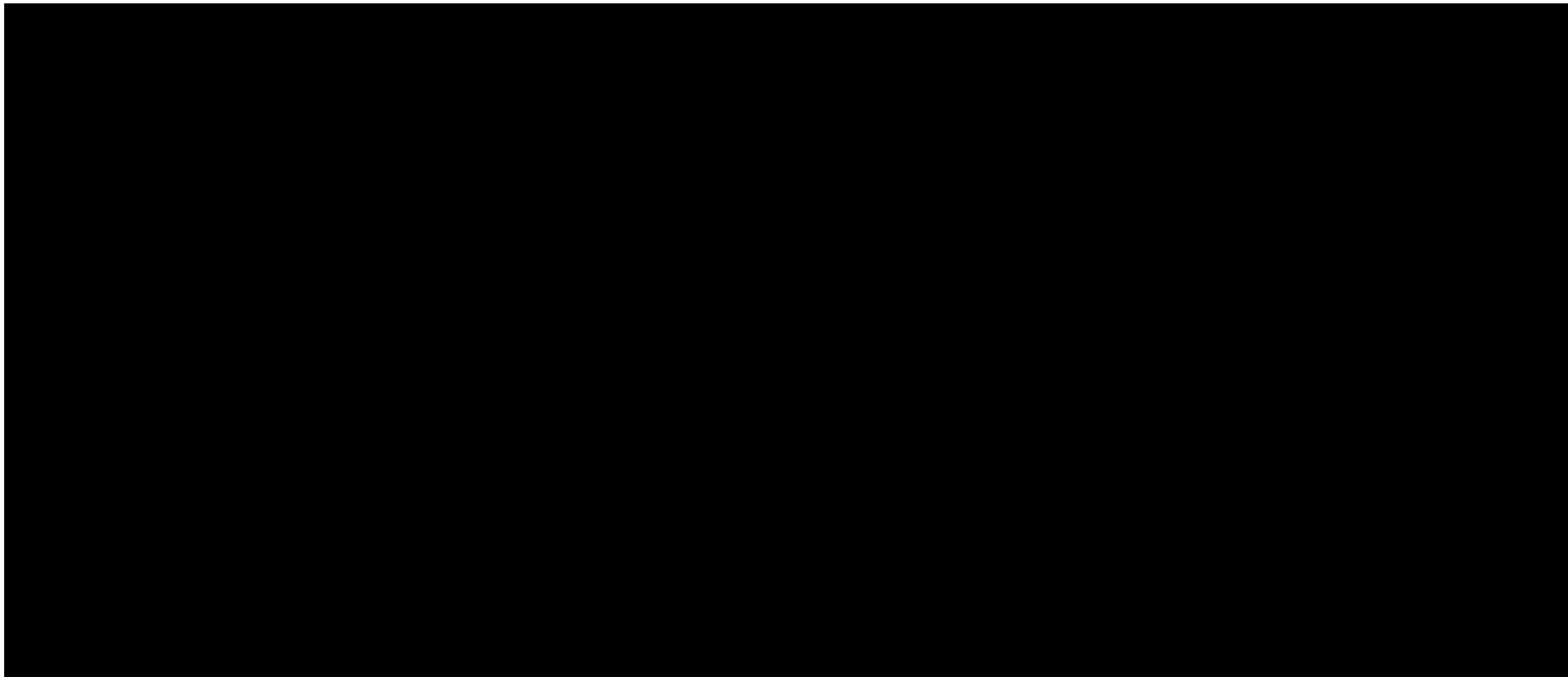


图3.9-22 营养黄素晶体废水预处理单批次物料平衡图 (kg/批次)

①废气产生源强

表3.9-21 营养黄素晶体废气源强一览表

[illegible]

污染环节编号及名称	主要污染物	产生工序	产生源强批	年产生量 t/a	单批次时间 h	批次数	产生速率

②废水污染源源强

表3.9-22 营养黄素晶体废水源强一览表

污染环节编号及名称	主要污染物	产生工序	产生源强 kg/批	年产生量 t/a

③固废污染源源强

表3.9-23 营养黄素晶体固废源强一览表

污染环节编号及名称	产生工序	产生源强 kg/批	年产生量 t/a	主要成分

The image consists of a single, uniform black rectangle that fills the entire frame. There are no discernible features, text, or patterns other than the solid black color.

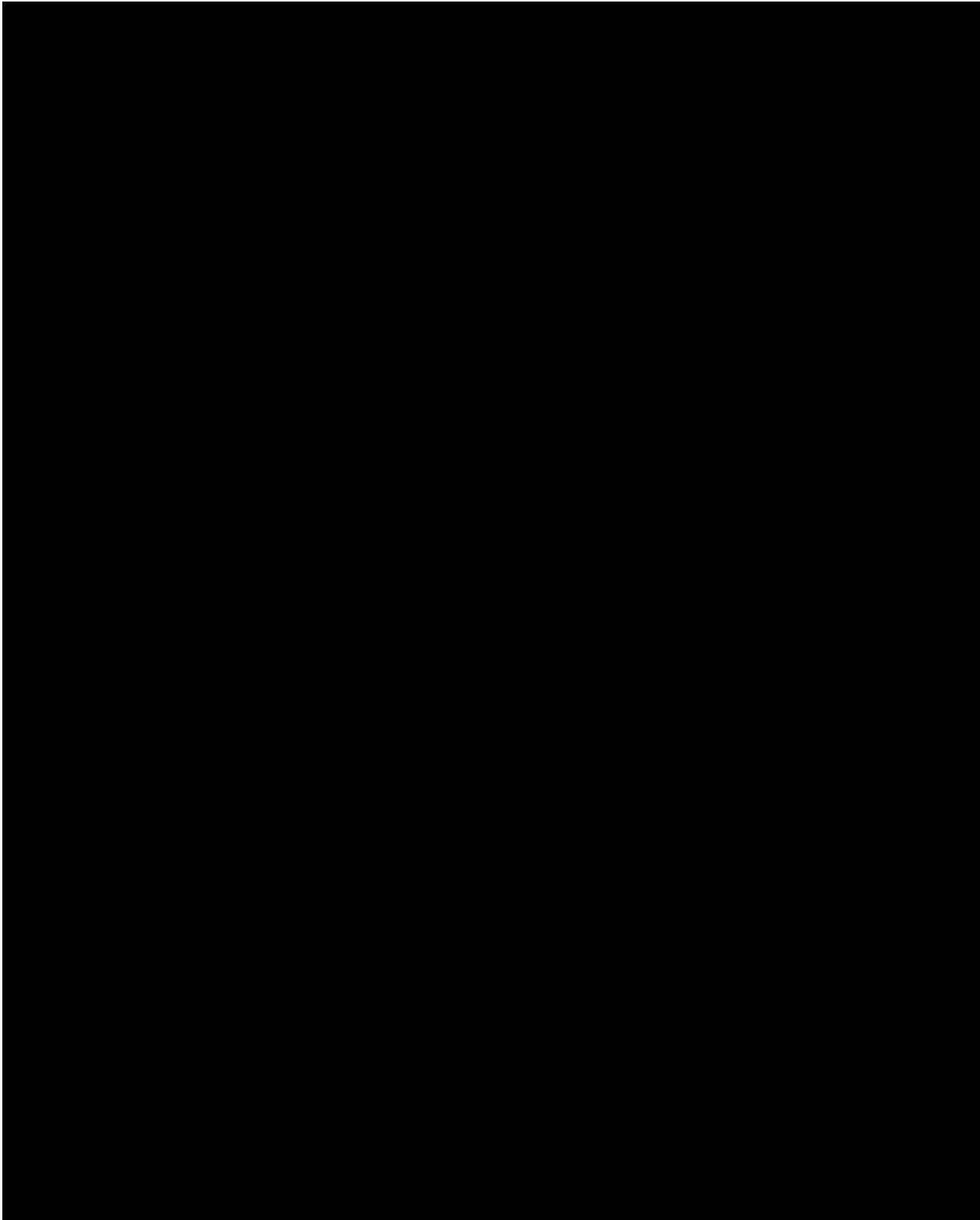


图3.9-23 工 及 污 图

(2) 物料平衡

表3.9-24 营养橙素制剂单批次物料平衡表

[illegible]

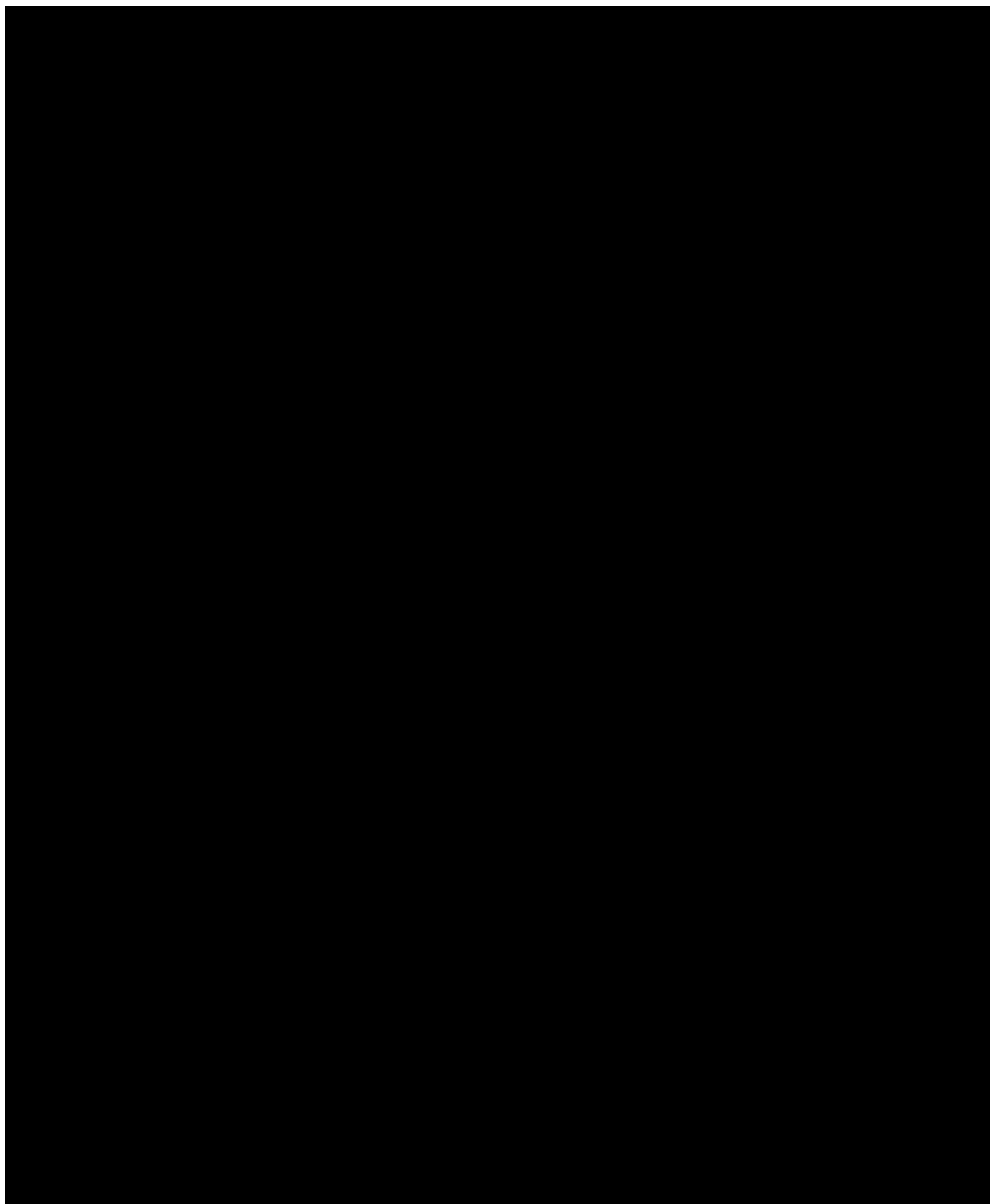


图3.9-24 营养橙素制剂单批次物料平衡图 (kg/批次)

(3) 产污环节及污染源强

①废气产生源强

表3.9-25 营养橙素制剂废气源强一览表

污染环节编号及名称	主要污染物	产生工序	产生源强kg/批	年产生量t/a	单批次时间h	批次数	产生速率kg/h

②废水污染源源强

表3.9-26 营养橙素制剂废水源强一览表

污染环节编号及名称	产生工序	主要污染物	产生量 m ³ /批	年产生量 m ³ /a

③固废污染源源强

表3.9-27 营养橙素制剂固废源强一览表

污染环节编号及名称	产生工序	主要污染物	产生量 kg/批	年产生量 t/a

[illegible]

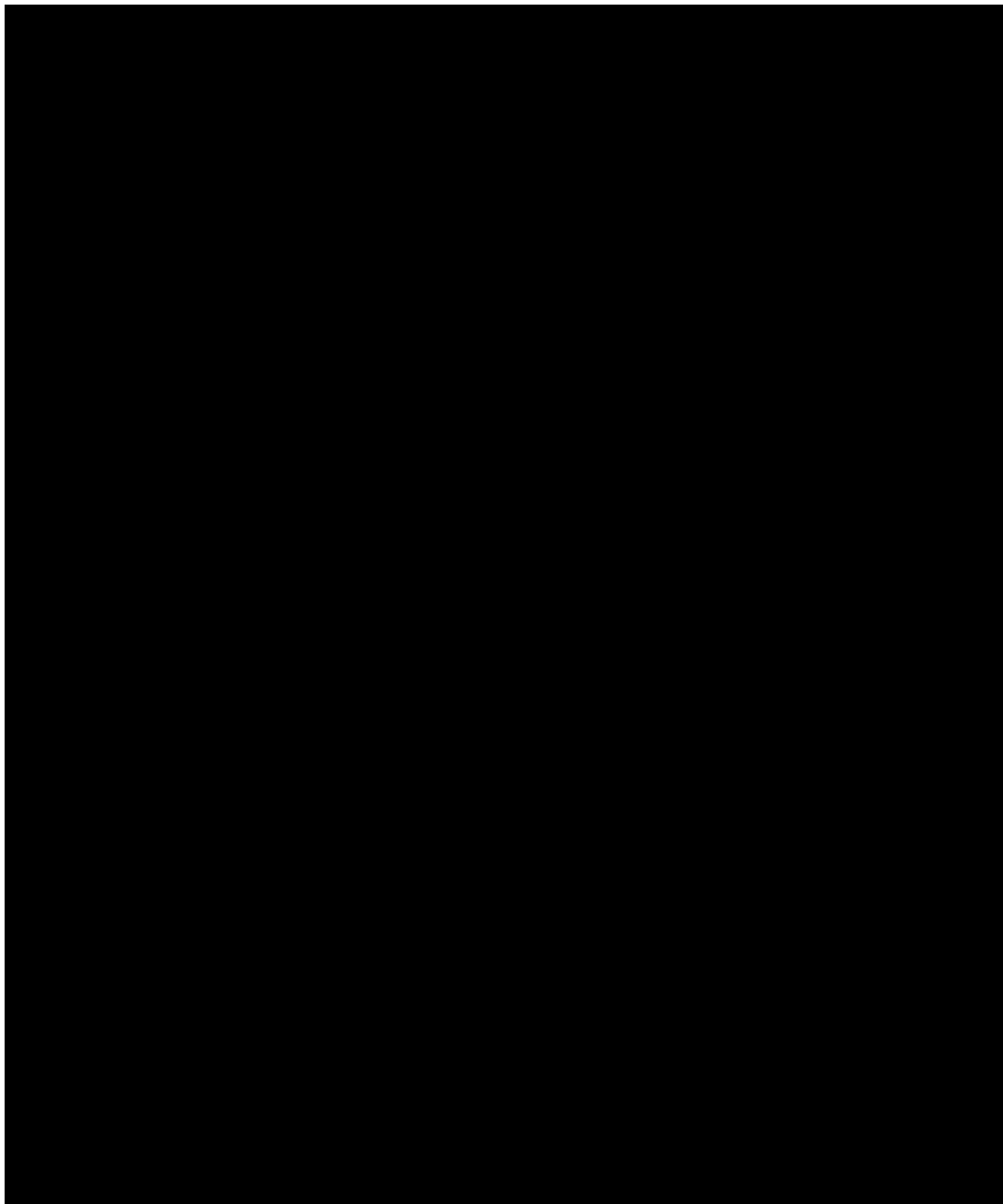


图3.9-25 营养红素制剂工艺流程及产污节点图

(2) 物料平衡

[illegible]

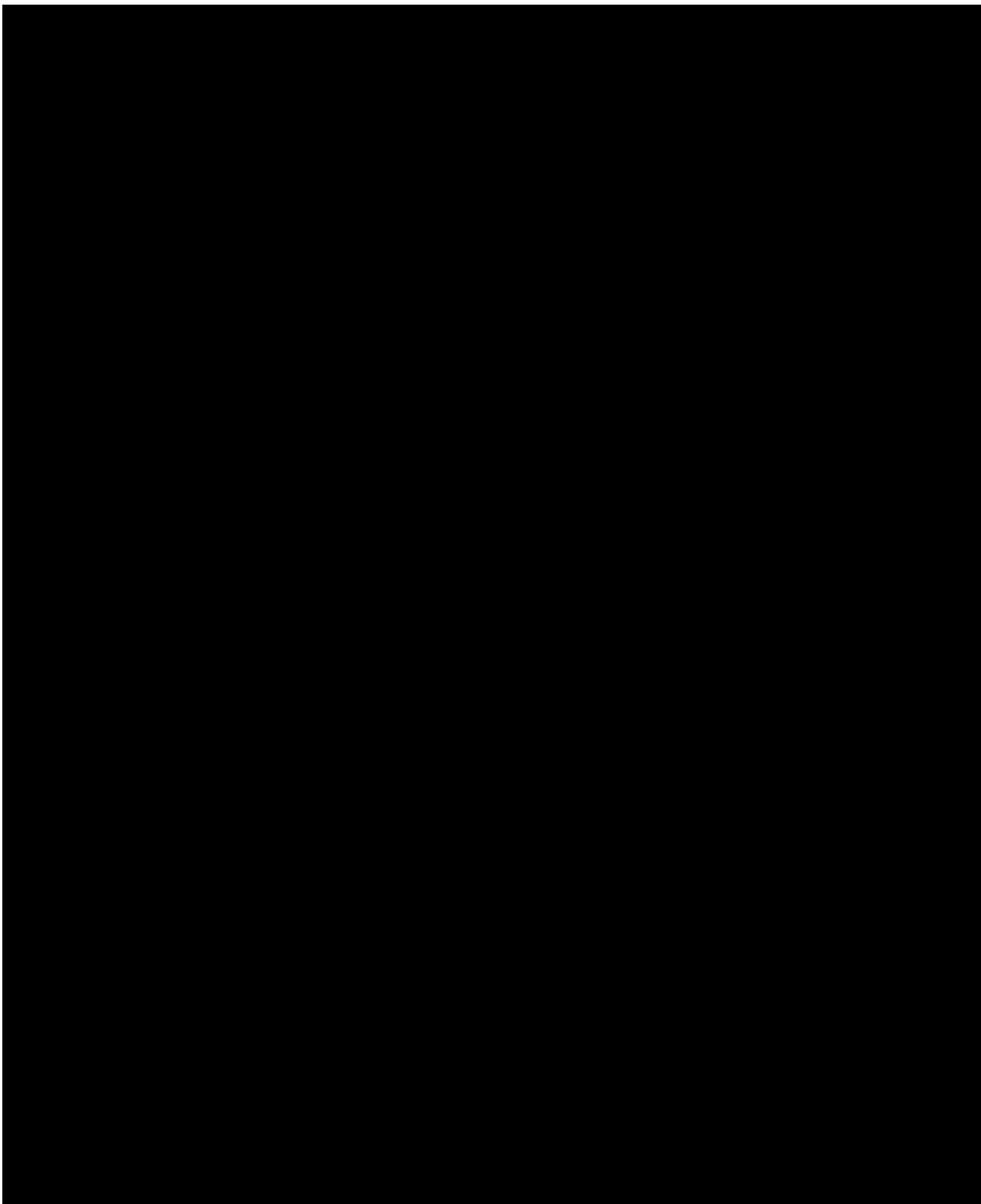


图3.9-26 营养红素制剂单批次物料平衡图 (kg/批次)

(3) 产污环节及污染源强

①废气产生源强

[illegible]

(S7-2)。

(6) [REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]。

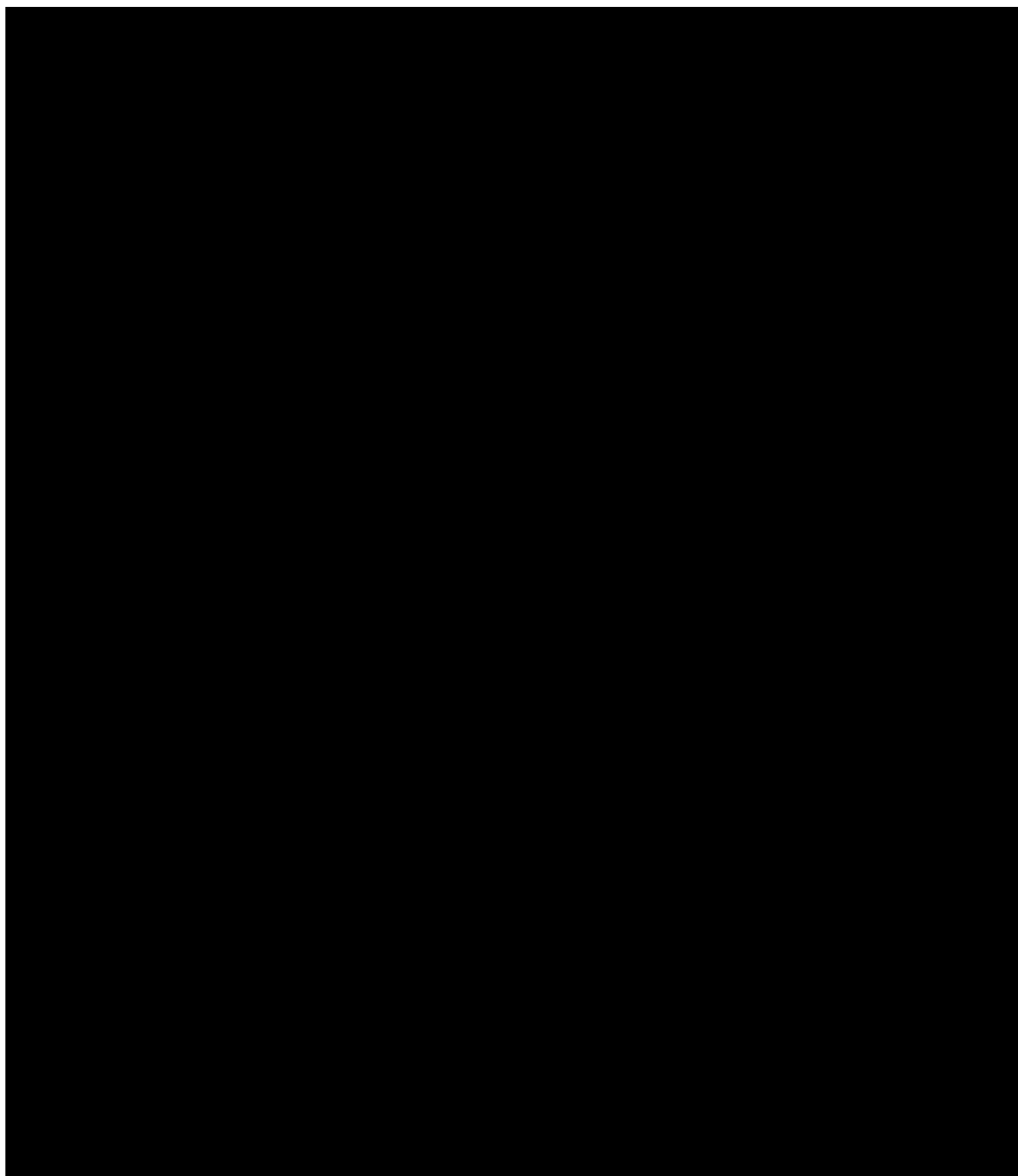


图3.9-27

工 及 污 图

(2) 物料平衡

表3.9-32 营养黄素制剂单批次物料平衡表

进入项目	进入量		产出项目	产出量	
物料名称	批次用量 (kg)	年用量 (t)	物料名称	批次产 出 (kg)	年产出 (t)

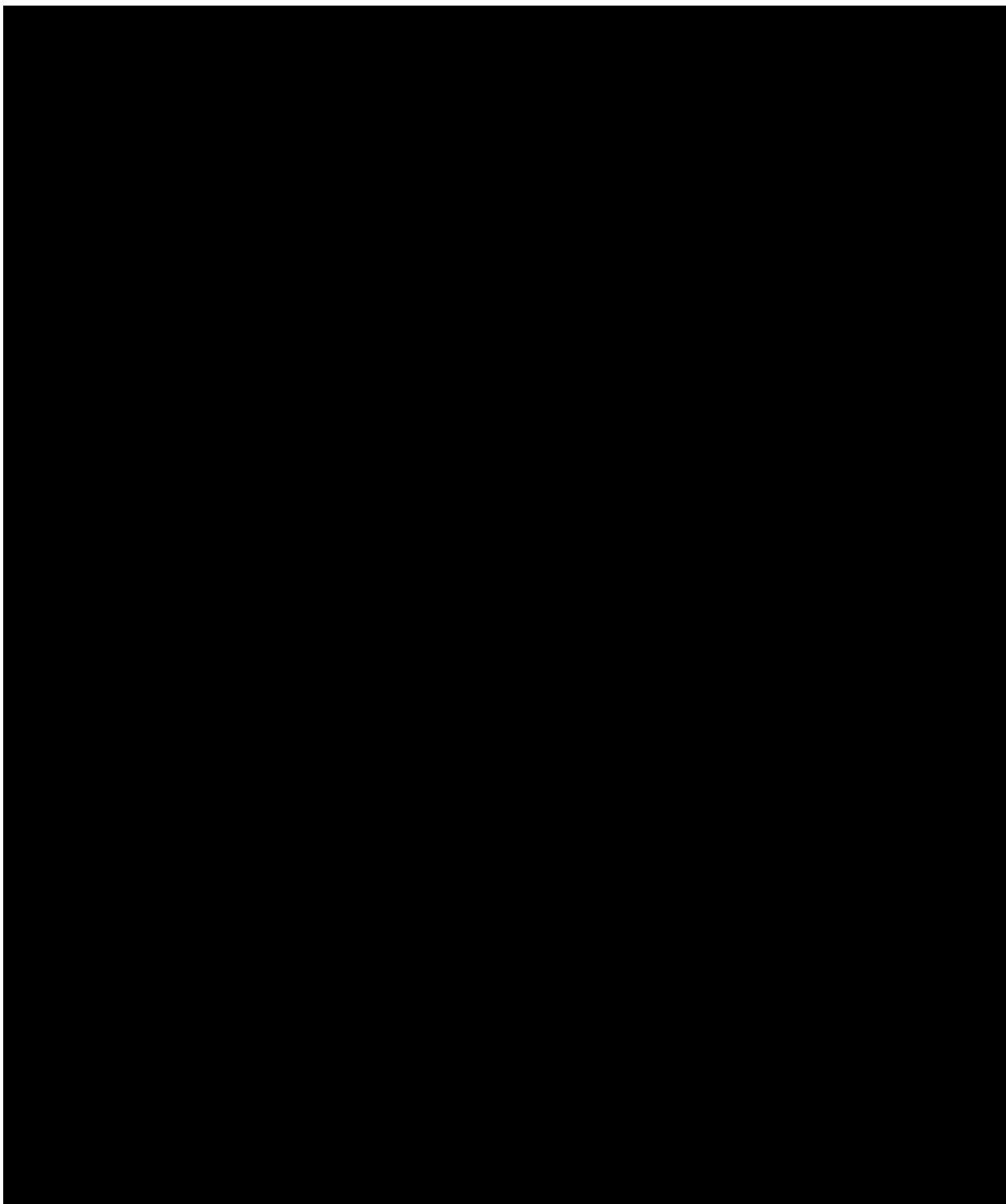


图3.9-28 营养黄素制剂单批次物料平衡图 (kg/批次)

(3) 产污环节及污染源强

①废气产生源强

表3.9-33 营养黄素制剂废气源强一览表

污染环节编号及名称	主要污染物	产生工序	产生源强 kg/批	年产生量 t/a	单批次时间 h	批次数	产生速率 kg/h

②废水污染源源强

表3.9-34 营养黄素制剂废水源强一览表

污染环节编号及名称	产生工序	主要污染物	产生量 m ³ /批	年产生量 m ³ /a

污 源源强

表3.9-35 营养黄素制剂固废源强一览表

污染环节编号及名称	产生工序	主要污染物	产生量 kg/批	年产生量 t/a

[illegible]

3-146 山发海岳环境科技（山东）股份有限公司

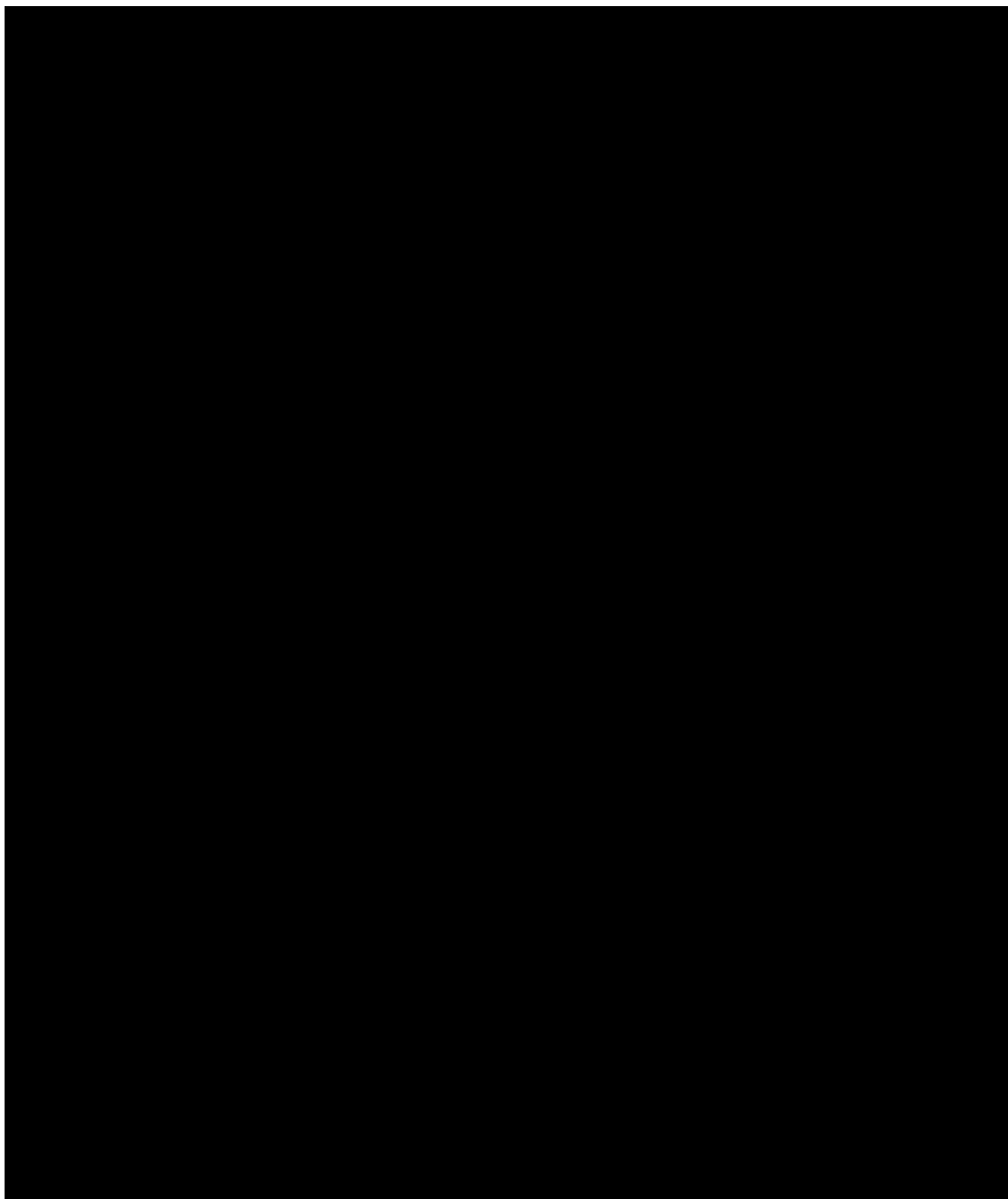


图3.9-29 营养青素制剂工艺流程及产污节点图

(2) 物料平衡

表3.9-36 营养青素制剂单批次物料平衡表

[illegible]

图3.9-30 营养青素制剂单批次物料平衡图 (kg/批次)

(3) 产污环节及污染源强

①废气产生源强

表3.9-37 营养青素制剂废气源强一览表

污染环节编号及名称	主要污染物	产生工序	产生源强批	年产生量 t/a	单批次时间 h	批次数	产生速率 kg/h

污染环节编号及名称	主要污染物	产生工序	产生源强kg/批	年产生量t/a	单批次时间h	批次数	产生速率kg/h

②废水污染源源强

表3.9-38 营养青素制剂废水源强一览表

污染环节编号及名称	产生工序	主要污染物	产生量 kg/批	年产生量 t/a

③固废污染源源强

表3.9-39 营养青素制剂固废源强一览表

污染环节编号及名称	产生工序	主要污染物	产生量 kg/批	年产生量 t/a

3.10.5

表3.10-5 项目平衡 单位：t/a

产品	投入	循环量	产出

3.10.6 平衡

表3.10-6 项目平衡 单位：t/a

产品	投入		循环量	产出	

3.10.7 VOCs 废气平衡

表3.10-7 项目 VOCs 平衡 单位：t/a

产生		排放	
名称	数量（t/a）	名称	数量（t/a）

产生		排放	
		-	-
		-	-
		-	-
合计	270.62	合计	270.62

3.11 污染源分析及防治措施

3.11.1 废气

拟建项目产生的有组织废气包括生产工艺废气和储罐呼吸废气，其中 CRP 单元工艺废气经布袋除尘器处理达标后通过 24m 高排气筒排放，其他工艺废气与储罐呼吸废气（项目区缓存罐）通过管道直连的方式收集后，依托东区能量回收装置进行焚烧处理。

此外，项目的无组织废气主要为 CRS 单元投料、包装过程处理后的废气以及项目区内涉及挥发性有机物的动静密封点产生的废气。

拟建项目 CRP 单元生产过程均在密闭设备内进行，产生的粉尘经管道直送至布袋除尘器或旋风除尘+布袋除尘器处理达标后通过 24m 高排气筒 WG-RDP01-002 排放，CRS 单元投料、包装过程在密闭料仓内进行，废气通过管道直连的方式送至各自配套的滤芯除尘器处理后无组织排放，其他工艺废气和储罐呼吸废气依托东区能量回收处理达标后排放。

项目废气收集处理方式见下图。

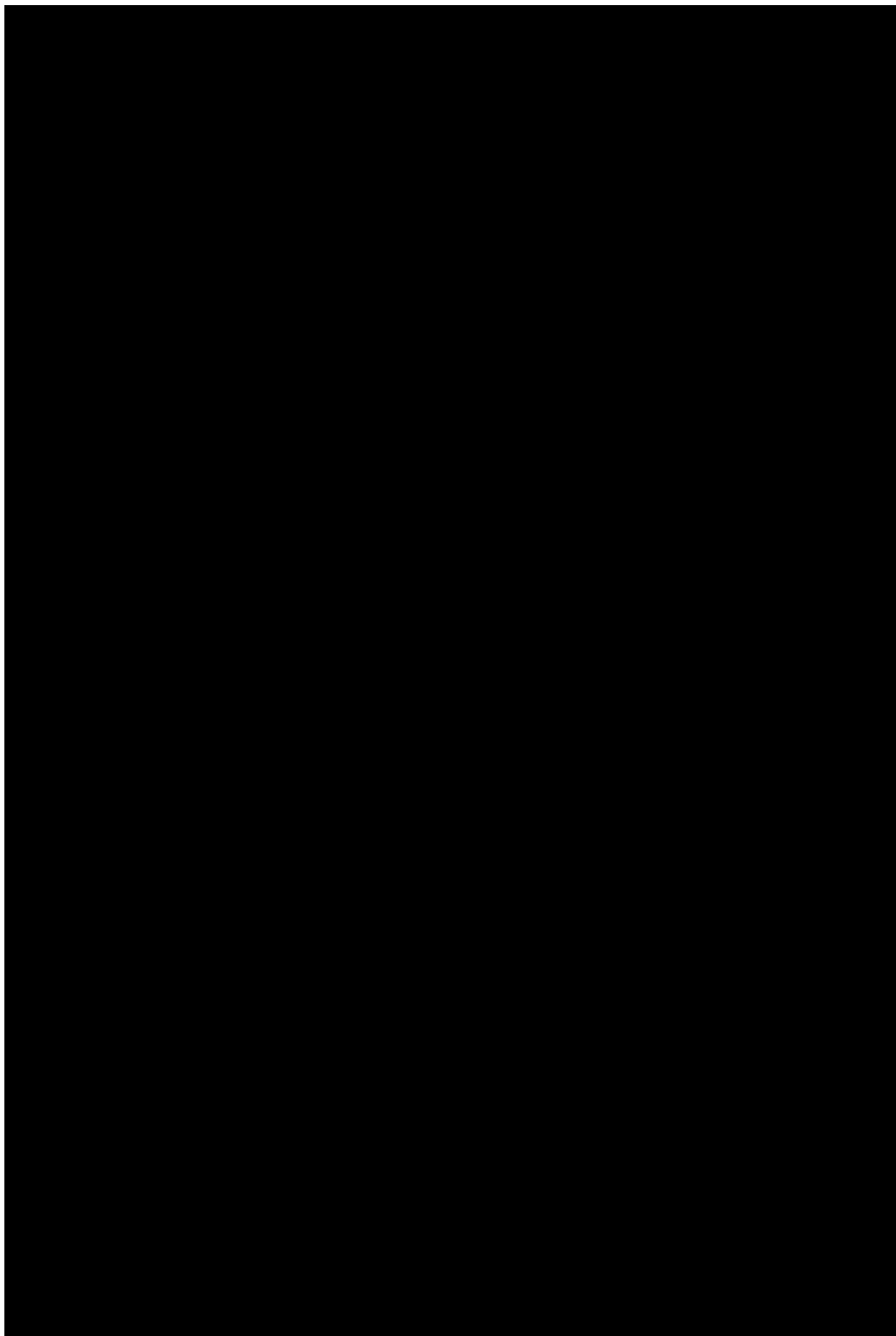


图3.11-1 项目挥发性有机物收集处理流程图

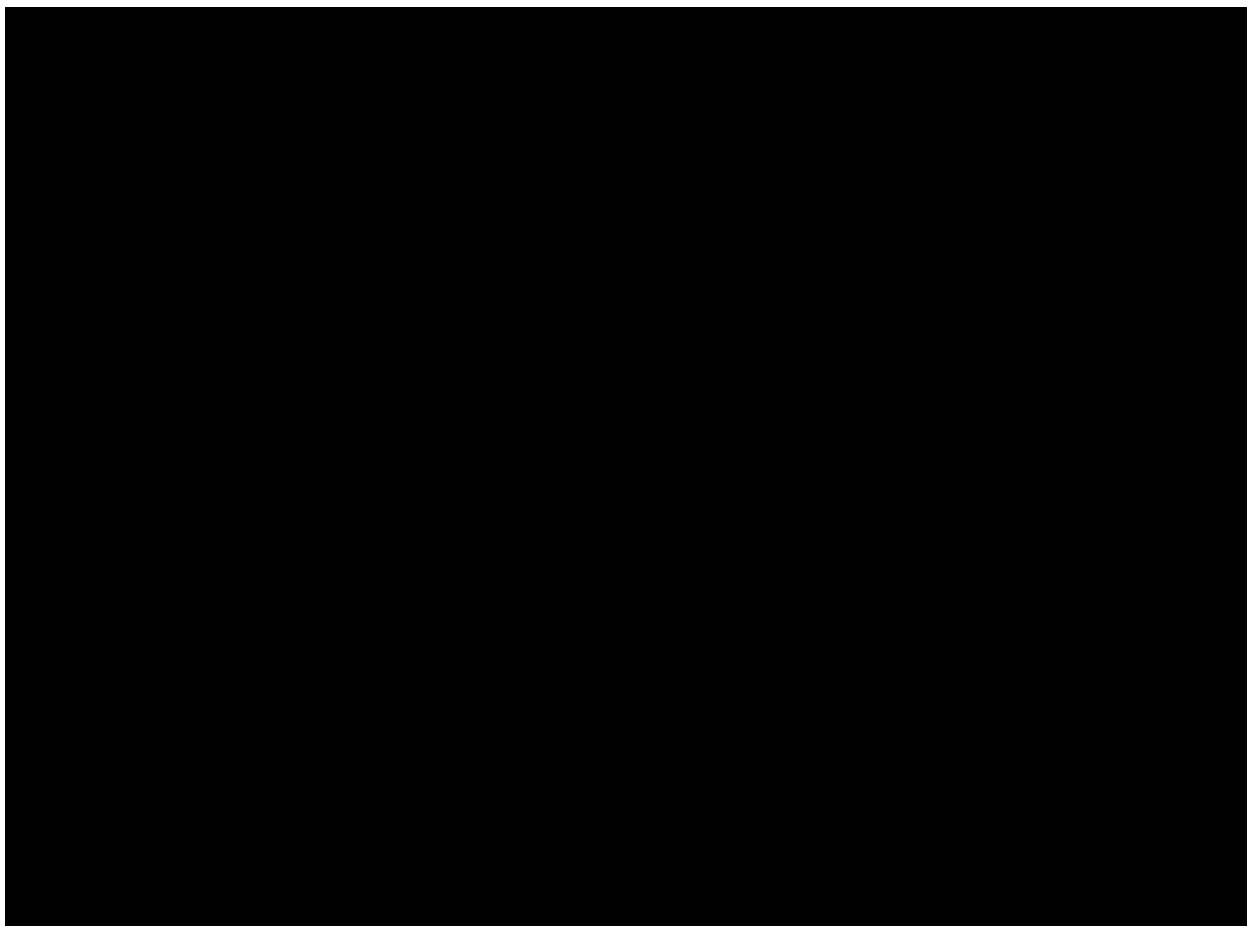


图3.11-2 CRS 合成单元粉尘收集处理流程图

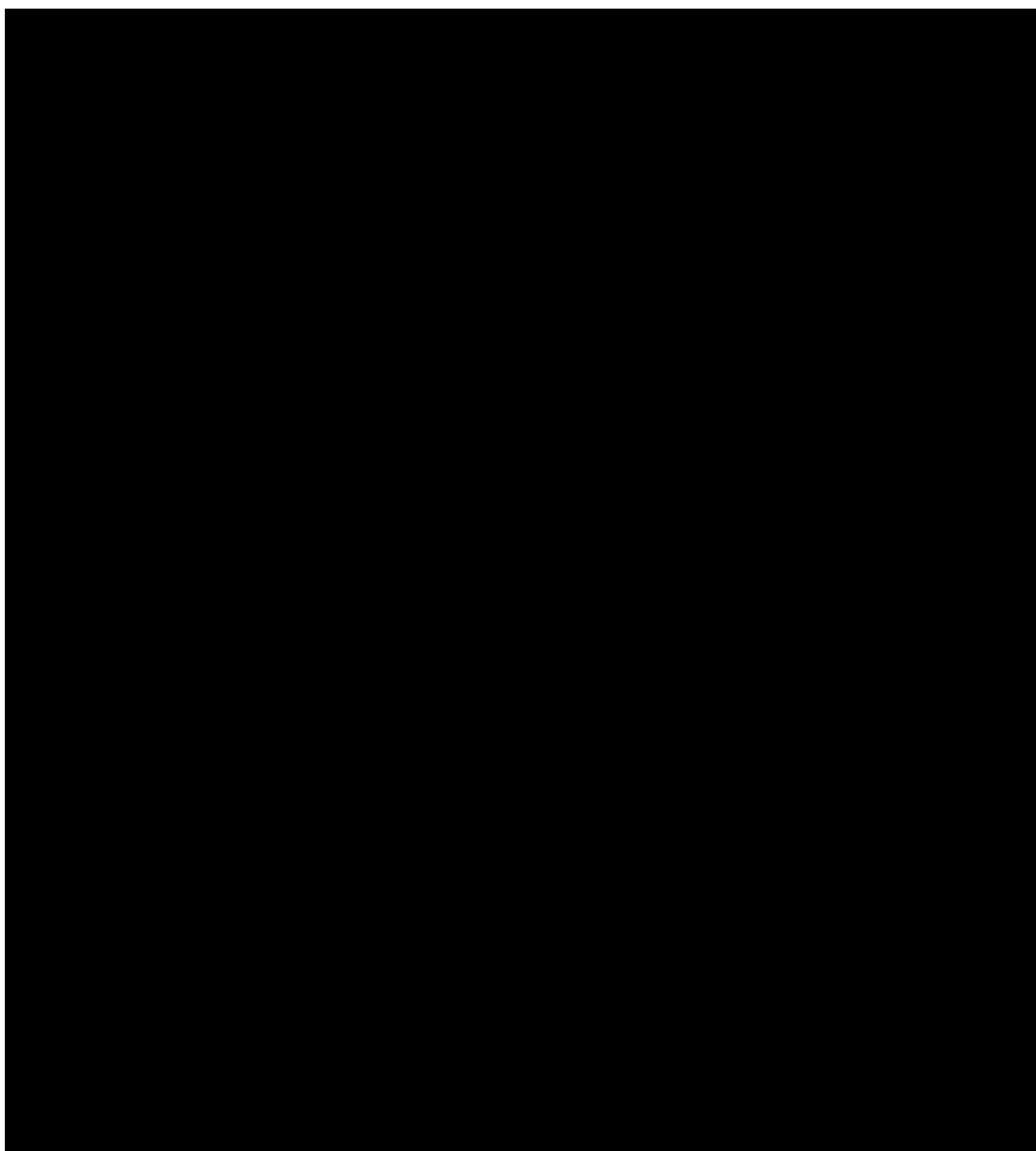


图3.11-1 CRP 制剂单元粉尘收集处理流程示意图

3.11.1.1 有组织废气

拟建项目产生的有组织废气包括生产工艺废气和储罐呼吸废气，其中 CRS 精制后营养橙素晶体包装废气和 CRP 单元工艺废气经布袋除尘器处理达标后通过 24m 高排气筒排放，其他工艺废气与储罐呼吸废气（均为项目区缓存罐）通过管道直连的方式收集后，依托东区能量回收装置进行焚烧处理。

东区能量回收设施包括焚烧炉、余热锅炉、烟气净化系统、烟囱等。烟气净化系统含脱硝系统、脱酸系统、去除二噁英及重金属的设施和烟气排放连续在线监测（CEMS）等。

（1）储罐呼吸废气

拟建项目储罐储存过程中有废气产生，经集气管收集后引至废气处理系统进行处理。CRS 单元有 7 个储罐，分别为甲醇、正己烷、乙醇、二氯甲烷（2 个）、甲醇甲苯、乙酸乙酯缓存罐，共用一套管路输送到东区能量回收装置，风量为 400m³/h；CRP 单元有 1 个储罐，为二氯甲烷缓存罐，管路输送到东区能量回收装置，风量为 100m³/h。

①“大呼吸”过程

拟建项目物料储罐输入、输出时采用管道输送，气相管与液相管分别与储罐及罐车相连，输出、输入时形成闭路循环，因此本项目不计算储罐区“大呼吸”过程。

②“小呼吸”过程

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

固定顶罐的呼吸排放可用下式估算其污染物的排放量：

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

式中：L_B—固定顶罐的呼吸排放量（kg/a）；

M—储罐内蒸气的分子量；

P—在大量液体状态下，真实的蒸气压力（Pa）；

D—罐的直径（m）；

H—平均蒸气空间高度（m），根据最大装填度计算；

ΔT—一天之内的平均温度差（℃），取 10℃；

F_P—涂层因子（无量纲），根据油漆状况取值在 1-1.5 之间，取 1.25；

C—用于小直径罐的调节因子（无量纲）；直径在 0-9m 之间的罐体，C=1-

$0.0123(D-9)^2$ ；罐径大于 9m 的 $C=1$ ，本项目直径均小于 9m；

K_C —产品因子（石油原油 K_C 取 0.65，其他的液体取 1.0）。

拟建项目溶剂储罐小呼吸排放计算参数见下表。

表3.11-1 拟建项目储罐小呼吸计算参数取值表

拟建项目储罐呼吸废气依托东区能量回收处理达标后排放，储罐废气产生情况见表 3.11-2，储罐废气产排情况见表 3.11-3。

表3.11-2 拟建项目储罐呼吸废气产生情况

污染源	污染物	产生量 t/a	产生速率

表3.11-3 项目储罐呼吸废气产排情况一览表

设施	污染源	污染物	产生情况			风量 m³/h	处理措施	去除 率%	排放情况		
			产生量 t/a	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m³				排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m³
CRS 单元											
CRP 单元											

(2) 工艺废气

拟建项目生产过程中产生的工艺废气包括 CRP 单元产生的包装和投料废气、造粒废气、干燥废气、混合废气，CRS 单元产生的反应废气、不凝气等。其中 CRS 单元营养橙素、营养青素共线，营养黄素与营养橙素、营养黄素与营养红素有共用设备，项目有组织核算汇总时选取挥发性有机物总量产污更大的营养黄素产品进行核算；CRP 单元各产品不同时生产，有组织核算汇总时选取颗粒物总量产污更大的营养橙素制剂进行核算。

营养红素、营养黄素、营养青素晶体直接外售时的包装废气，较后续进入 CRP 单元的生产废气源强小，核算时按全部进入 CRP 单

元进行源强核算。

本项目有组织废气主要成分为 NMHC、N₂、空气、二氯甲烷等，不含 S、重金属，因此，焚烧尾气中含有二噁英，不含 SO₂ 和重金属，但 N₂ 焚烧时会产生 NO_x。保守考虑，有机废气焚烧时，会产生少量积碳，从而新增颗粒物。

表3.11-4 项目工艺废气产生情况一览表

污染环节编号及名称	主要污染物	产生工序	产生源强 kg/批	年产生量 t/a	单批次时间 h	批次数	产生速率 kg/h

[illegible]

污染环节编号及名称	主要污染物	产生工序	产生源强 kg/批	年产生量 t/a	单批次时间 h	批次数	产生速率 kg/h

[illegible]

[illegible]

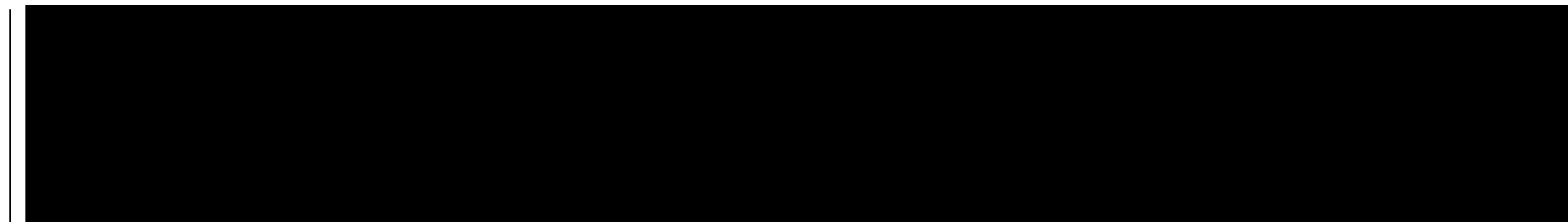
污染环节 编号及名称	产生工序	污染物	产生情况			风量 m³/h	处理措施	去除率%	排放情况		
			产生 量 t/a	产生速率	排放浓度 ₃				排放量 t/a	排放速率	排放浓度 ₃

[illegible]

注：制划部八座与中照粒物立生具口土除注因划小回收后的立口（但考虑进）左代划小照的照粒物具。

表3.11-6 项目有组织排放情况汇总表

排气筒编号	污 染 源	风量 m³/h	运 行 时 间 h	污 染 物	产生情况			处 置 措 施	处 理 效 率%	排放情况			执 行 标 准	排气筒参数		
					产生 量 t/a	产生 速率 kg/h	产生浓度 mg/m³			浓 度 mg/m³	排 放 量 t/a	速 率 kg/h		浓 度 mg/m³	高 度 m	内 径 m



注：因东区能量回收装置二期为在建工程，依托东区能量回收处理的废气排放的废气污染物的排放浓度中 VOCs、颗粒物、NO_x、二噁英采用环评报告（特种异丁烯衍生物项目）中核算数据，排放速率和排放量在环评数据基础上按照风量进行了折算，其他特征污染物按去除率 99.99%进行核算。

3.11.1.2 无组织废气

拟建项目 CRP 单元投料及包装废气为密闭设备直接收集处理后排放，因此，项目无组织废气主要为动静密封点废气、CRS 单元投料及包装废气。

(1) 动静密封点废气

拟建项目动静密封点废气参考《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）以及《污染源强核算技术指南 石油炼制工业》（HJ982-2018）中设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物计算公式进行计算。

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

式中：E_{设备}—设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物年许可排放量，kg/a；

t_i—密封点 i 的年运行时间，h/a；

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

WF_{VOCs, i}—流经密封点 i 的物料中挥发性有机物平均质量分数；

WF_{TOC, i}—流经密封点 i 的物料中总有机碳（TOC）平均质量分数，本次核算 WF_{VOCs, i}/WF_{TOC, i} 按 1 计；

n—挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点数。

此外，根据万华化学提供的 LDAR 检测报告，经统计，万华化学 LDAR 平均泄漏比例约为 0.001，本次环评中 LDAR 的泄漏比例综合考虑，以 0.001 计。

根据 HJ853-2017，设备与管线组件 e_{TOC, i} 取值参数见下表。

表3.11-7 设备与管线组件 e_{TOC, i} 取值参数一览表

序号	设备类型	排放速率 e _{TOC, i} (kg/h/源)
1	气体阀门	0.024
2	开口阀或开口管线	0.03
3	有机液体阀门	0.036
4	法兰或连接件	0.044
5	泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	0.14
6	其它	0.073

拟建项目生产车间的动静密封点个数及 VOCs 产生量见下表。

表3.11-8 挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点数表及 VOCs 产生量

序号	设备类型	数量 (个)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
CRS 单元				
1	气体阀门	0	0	0
2	有机液体阀门	1638	0.049	0.393
3	法兰或连接件	2000	0.088	0.704
4	泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	50	0.007	0.056
小计			0.144	1.153
CRP 单元				
1	气体阀门	262	0.006	0.038
2	有机液体阀门	347	0.010	0.062
3	法兰或连接件	1496	0.066	0.396
4	泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	29	0.004	0.024
小计			0.087	0.520
合计			0.231	1.673

(2) CRS 单元投料、包装废气

表3.11-9 CRS 单元无组织废气排放情况

[illegible]

计 0.009t/a，经配置处理后，计 0.009t/a，

9kg，排放量极小，故无组织排放。

根据前文分析，项目无组织废气排放情况如下。

表3.11-10 拟建项目无组织废气产生及排放情况

污染源位置	污染因子	排放速率（kg/h）	排放量（t/a）
CRP 单元			
CRS 单元			

经预测叠加本底值后，厂界 VOCs 能够满足《挥发性有机物排放标准 第 6 部分有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）中表 3 标准要求（2.0mg/m³），颗粒物能够满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）含 2024 年修改单中企业边界大气污染物浓度限值（1.0mg/m³）。

（3）无组织废气控制方案

1）拟建项目无组织废气收集和治理措施

①投料废气

A.液体进料方式

拟建项目液体加料方式通过机泵直接送入反应容器中。该过程使用管道直连的方式进行废气收集。

B.固体进料方式

拟建项目 方式为通过自动投料系统进行投料，该过程通过管道直连式进行废气收集。

拟建项目的物料转移均采用密闭管道进行输送的。

2）拟建项目与《挥发性有机物无组织排放控制标准》符合性分析

对拟建项目含 VOCs 物料（包括含 VOCs 原辅材料、含 VOCs 产品、含 VOCs 废料等）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、废水处理等各类排放源实施管控，根据《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）制定如下挥发性有机物无组织排放控制方案，详见下表。

表3.11-11 拟建项目与《挥发性有机物无组织排放控制标准》符合性分析

项目	GB37822-2019 要求	拟建项目落实情况
5、VOCs 物料储存、无组织排	5.1 基本要求 5.1.1VOCs 物料应储存于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中。	拟建项目中涉及 VOCs 物料储罐密封良好，符合 5.2 条的规定。

放控制要求	5.1.2 盛装 VOCs 物料的容器或包装袋应存放于室内,或存放于设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地。盛装 VOCs 物料的容器或包装袋在非取用状态时应加盖、封口,保持密闭。 5.1.3 VOCs 物料储罐应密封良好,其中挥发性有机液体储罐应符合 5.2 条规定。 5.1.4 VOCs 物料储库、料仓应满足 3.6 条对密闭空间的要求	
6、VOCs 物料转移和输送无组织排放控制要求	6.1 基本要求 6.1.1 液态 VOCs 物料应采用密闭管道输送。采用非管道输送方式转移液态 VOCs 物料时,应采用密闭容器、罐车。 6.1.2 粉状、粒状 VOCs 物料应采用气力输送设备、管状带式输送机、螺旋输送机等密闭输送方式,或者采用密闭的包装袋、容器或罐车进行物料转移。 6.1.3 对挥发性有机液体进行装载时,应符合 6.2 条规定。	拟建项目涉及液态 VOCs 的液态物料均使用密闭管道进行输送。
	6.2 挥发性有机液体装载 6.2.1 装载方式 挥发性有机液体应采用底部装载方式;若采用顶部浸没式装载,出料管口距离槽(罐)底部高度应小于 200mm。 6.2.3 装载特别控制要求 装载物料真实蒸气压$\geq 27.6\text{kPa}$且单一装载设施的年装载量$\geq 500\text{m}^3$,以及装载物料真实蒸气压$\geq 5.2\text{kPa}$但$< 27.6\text{kPa}$且单一装载设施的年装载量$\geq 2500\text{m}^3$的,装载过程应符合下列规定之一: a) 排放的废气应收集处理并满足相关行业排放标准的要求(无行业排放标准的应满足 GB16297 的要求),或者处理效率不低于 90%; b) 排放的废气连接至气相平衡系统。	拟建项目装载排放的废气连接至气相平衡系统
7 工艺过程 VOCs 无组织排放控制要求	7.1 涉 VOCs 物料的化工生产过程 7.1.1 物料投加和卸放 a) 液态 VOCs 物料应采用密闭管道输送方式或采用高位槽(罐)、桶泵等给料方式密闭投加。无法密闭投加的,应在密闭空间内操作,或进行局部气体收集,废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。 c) VOCs 物料卸(出、放)料过程应密闭,卸料废气应排至 VOCs 废气收集处理系统;无法密闭的,应采取局部气体收集措施,废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。	拟建项目液态 VOCs 物料采用密闭管道输送和高位罐的给料方式密闭投加,出料过程密闭,出料废气排放至 VOCs 废气收集处理系统
	7.1.2 化学反应 a) 反应设备进料置换废气、挥发排气、反应尾气等应排至 VOCs 废气收集处理系统。 b) 在反应期间,反应设备的进料口、出料口、检修口、搅拌口、观察孔等开口(孔)在不操作时应保持密闭。	拟建进料置换废气、挥发排气、反应废气等全部收集后送入废气处理系统,反应期间,进料口等保持密闭
	7.1.3 分离精制 a) 离心、过滤单元操作应采用密闭式离心机、压滤机等设备,离心、过滤废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。未采用密闭设备的,应在密闭空间内操作,或进行局部气体收集,废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。 b) 干燥单元操作应采用密闭干燥设备,干燥废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。未采用密闭设备的,应在密闭空间内操作,或进行局部气体收集,废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。 c) 吸收、洗涤、蒸馏/精馏、萃取、结晶等单元操作排放的废	压滤、干燥单元采用密闭设备,干燥废气、不凝气等排至 VOCs 废气收集处理系统

	气，冷凝单元操作排放的不凝尾气，吸附单元操作的脱附尾气等应排至 VOCs 废气收集处理系统。 d) 分离精制后的 VOCs 母液应密闭收集，母液储槽（罐）产生的废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。	
	7.1.4 真空系统 真空系统应采用干式真空泵，真空排气应排至 VOCs 废气收集处理系统。若使用液环（水环）真空泵、水（水蒸气）喷射真空泵等，工作介质的循环槽（罐）应密闭，真空排气、循环槽（罐）排气应排至 VOCs 废气收集处理系统。	拟建项目溶剂置换、溶剂回收、废水汽提等涉及真空系统，废气通过管道直连的方式收集后进入东区能量回收装置进行处理
	7.2 含 VOCs 产品的使用过程 7.2.1 VOCs 质量占比大于等于 10% 的含 VOCs 产品，其使用过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。	拟建项目不涉及
	7.3 其他要求 7.3.1 企业应建立台账，记录含 VOCs 原辅材料和含 VOCs 产品的名称、使用量、回收量、废弃量、去向以及 VOCs 含量等信息。台账保存期限不少于 3 年。 7.3.2 通风生产设备、操作工位、车间厂房等应在符合安全生产、职业卫生相关规定的前提下，根据行业作业规程与标准、工业建筑及洁净厂房通风设计规范等的要求，采用合理的通风量。 7.3.3 载有 VOCs 物料的设备及其管道在开停工（车）、检维修和清洗时，应在退料阶段将残存物料退净，并用密闭容器盛装，退料过程废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；清洗及吹扫过程排气应排至 VOCs 废气收集处理系统。 7.3.4 工艺过程产生的含 VOCs 废料（渣、液）应按照第 5 章、第 6 章的要求进行储存、转移和输送。盛装过 VOCs 物料的废包装容器应加盖密闭。	①企业运行过程应该按照要求，建立台账 ②化学品仓库应该按照相关要求，采用合理的通风 ③载有 VOCs 物料的设备及其管道在开停工（车）、检维修和清洗时，在退料阶段将残存物料退净，并用密闭容器盛装，退料过程废气排至 VOCs 废气治理系统。 ④项目产生的 VOCs 废料（渣、液）按要求进行储存，全部加盖密闭存储
8 设备与管线组件 VOCs 泄漏控制要求	8.1 管控范围 企业中载有气态 VOCs 物料、液态 VOCs 物料的设备与管线组件的密封点≥2000 个，应开展泄漏检测与修复工作。设备与管线组件包括： a) 泵；b) 压缩机；c) 搅拌器（机）；d) 阀门；e) 开口阀或开口管线；f) 法兰及其他连接件；g) 泄压设备；h) 取样连接系统；i) 其他密封设备。	拟建项目载有气态 VOCs 物料、液态 VOCs 物料的设备与管线组件的密封点超 2000 个，需进行泄漏检测与修复工作
9 敞开液面 VOCs 无组织排放控制要求	9.2 废水液面特别控制要求 9.2.1 废水集输系统 对于工艺过程排放的含 VOCs 废水，集输系统应符合下列规定之一： a) 采用密闭管道输送，接入口和排出口采取与环境空气隔离的措施； b) 采用沟渠输送，若敞开液面上方 100mm 处 VOCs 检测浓度≥100mmol/mol，应加盖密闭，接入口和排出口采取与环境空气隔离的措施。 9.2.2 废水储存、处理设施 含 VOCs 废水储存和处理设施敞开液面上方 100mm 处 VOCs 检测浓度≥100mmol/mol，应符合下列规定之一：	拟建项目采用密闭管道输送，接入口和排出口采取与环境空气隔离的措施 拟建项目含 VOCs 的废水储罐采用固定顶盖，收集废气至 VOCs 废气收

	a) 采用浮动顶盖；b) 采用固定顶盖，收集废气至 VOCs 废气收集处理系统； c) 其他等效措施。	集处理系统
	9.3 循环冷却水系统要求 对开式循环冷却水系统，每 6 个月对流经换热器进口和出口的循环冷却水中的总有机碳（TOC）浓度进行检测，若出口浓度大于进口浓度 10%，则认定发生了泄漏，应按照 8.4 条、8.5 条规定进行泄漏源修复与记录。	拟建项目为闭式循环冷却水系统，无需进行检测
10VOCs 无组织排放 废气收集 处理系统 要求	10.1 基本要求 10.1.1 针对 VOCs 无组织排放设置的废气收集处理系统应满足本章要求。 10.1.2 VOCs 废气收集处理系统应与生产工艺设备同步运行。VOCs 废气收集处理系统发生故障或检修时，对应的生产工艺设备应停止运行，待检修完毕后同步投入使用；生产工艺设备不能停止运行或不能及时停止运行的，应设置废气应急处理设施或采取其他替代措施。	拟建项目 VOCs 废气收集处理系统应与生产工艺设备同步运行
	10.2 废气收集系统要求 10.2.1 企业应考虑生产工艺、操作方式、废气性质、处理方法等因素，对 VOCs 废气进行分类收集。 10.2.2 废气收集系统排风罩（集气罩）的设置应符合 GB/T16758 的规定。采用外部排风罩的，应按 GB/T16758、AQ/T4274—2016 规定的方法测量控制风速，测量点应选取在距排风罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置，控制风速不应低于 0.3m/s（行业相关规范有具体规定的，按相关规定执行）。 10.2.3 废气收集系统的输送管道应密闭。废气收集系统应在负压下运行，若处于正压状态，应对输送管道组件的密封点进行泄漏检测，泄漏检测值不应超过 500mmol/mol，亦不应有感官可察觉泄漏。泄漏检测频次、修复与记录的要求按照第 8 章规定执行。	项目废气集气罩控制风速按标准执行，废气收集系统负压运行
	10.3 VOCs 排放控制要求 10.3.1 VOCs 废气收集处理系统污染物排放应符合 GB16297 或相关行业排放标准的规定。 10.3.2 收集的废气中 NMHC 初始排放速率 $\geq 3\text{kg/h}$ 时，应配置 VOCs 处理设施，处理效率不应低于 80%；对于重点地区，收集的废气中 NMHC 初始排放速率 $\geq 2\text{kg/h}$ 时，应配置 VOCs 处理设施，处理效率不应低于 80%；采用的原辅材料符合国家有关低 VOCs 含量产品规定的除外。 10.3.3 进入 VOCs 燃烧（焚烧、氧化）装置的废气需要补充空气进行燃烧、氧化反应的，排气筒中实测大气污染物排放浓度，应按式（1）换算为基准含氧量为 3% 的大气污染物基准排放浓度。利用锅炉、工业炉窑、固废焚烧炉焚烧处理有机废气的，烟气基准含氧量按其排放标准规定执行。 进入 VOCs 燃烧（焚烧、氧化）装置中废气含氧量可满足自身燃烧、氧化反应需要，不需另外补充空气的（燃烧器需要补充空气助燃的除外），以实测质量浓度作为达标判定依据，但装置出口烟气含氧量不得高于装置进口废气含氧量。 吸附、吸收、冷凝、生物、膜分离等其他 VOCs 处理设施，以实测质量浓度作为达标判定依据，不得稀释排放。	拟建项目将各类 VOCs 废气收集净化处理，处理后符合地方行业排放标准要求。
	10.3.4 排气筒高度不低于 15m（因安全考虑或有特殊工艺要求	拟建项目排气筒高度均

的除外），具体高度以及与周围建筑物的相对高度关系应根据环境影响评价文件确定。	≥15m
10.3.5 当执行不同排放控制要求的废气合并排气筒排放时，应在废气混合前进行监测，并执行相应的排放控制要求；若可选选择的监控位置只能对混合后的废气进行监测，则应按各排放控制要求中最严格的规定执行。	
10.4 记录要求 企业应建立台账，记录废气收集系统、VOCs 处理设施的主要运行和维护信息，如运行时间、废气处理量、操作温度、停留时间、吸附剂再生/更换周期和更换量、催化剂更换周期和更换量、吸收液 pH 值等关键运行参数。台账保存期限不少于 3 年。	企业在运行过程中，应该按照标准，建立台账制度

3.11.1.3 废气排放量合计

项目废气总排放情况见下表。

表3.11-12 项目建成后废气产生及排放情况一览表

类别	污染物名称	产生量（t/a）	削减量（t/a）	排放量（t/a）	备注
有组织					依托东区能量回收，不新增排放量
无组织					本项目新增排放

3.11.2 废水

3.11.2.1 废水产生情况

拟建项目新增废水包括生活污水、地面冲洗废水、循环冷却系统排水、洗釜废水、工艺废水、废气预处理废水，废水产生量为 [REDACTED] 洗釜废水（产生量为 [REDACTED]）进入东区能量回收装置焚烧处理，外排废水量为

[REDACTED] 中生活污水、循环水站排污水、地面冲洗废水、制剂单元营养橙素制剂、营养黄素制剂产生的设备清洗废水、处理后的营养橙素晶体、营养青素晶体、营养黄素晶体工艺废水、废气预处理废水排入东区污水站综合废水处理装置，产生量为 [REDACTED]；营养红素晶体工艺废水经汽提调酸还原中和处理后送至东区污水站浓水深处理装置，产生量 [REDACTED]；CRP 单元营养红素制剂、营养青素制剂设备清洗废水 [REDACTED] 进入东区污水处理站芬顿预处理单元进行处理，处理达标后通过烟台新水源水处理有限公司的排水管深海排放。

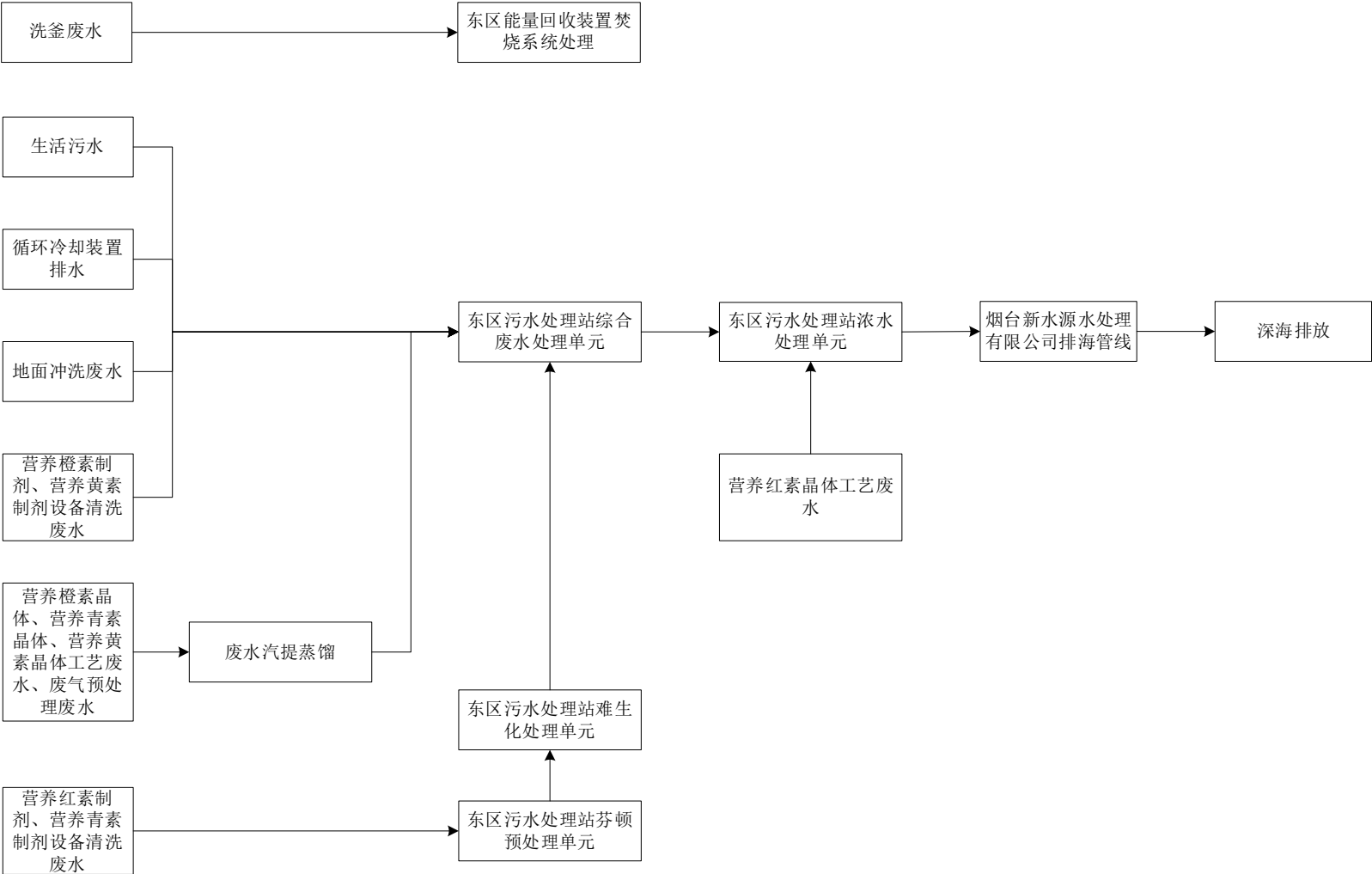


图3.11-2 项目废水处理走向图

表3.11-13 项目废水产生情况一览表 单位: mg/L

项目	废水量 m ³ /a	pH	COD	氨氮	二氯甲烷	总氮	全盐量	BOD ₅	排放去向
循环冷却水装置排水									东区污水处理站综合废水处理单元
生活污水									
地面冲洗废水									
W1-1 (含废气预处理废水)									
W3-1 (含废气预处理废水)									
W4-1 (含废气预处理废水)									
营养橙素制剂、营养黄素制剂设备清洗废水									
合计									-
W2-1									东区污水处理站浓水处理单元
营养红素制剂、营养青素制剂设备清洗废水									东区污水处理站芬顿预处理单元

注：废气预处理废水为营养橙素、营养青素、营养黄素生产过程中产生，各自汇入对应的工艺废水及含盐废液统计。

W1-1、W3-1、W4-1 废水中 COD 高，主要成分为甲醇、乙醇、正己烷等有机物，现东区污水处理站可使用其作为综合废水的一种有机碳源，可以促进微生物对污染物的降解。微生物在分解有机物的过程中，需要消耗氧气。碳源可以为微生物提供能量，增加微生物在污染物降解过程中的活性和效率。且根据废水接收协议，东区污水处理站可接收以上水质情况的废水。

3.11.2.2 废水治理措施及排放情况

(1) 废水治理措施

拟建项目采用清污分流的排水体制，排水系统划分为：生产污水排水系统、污染雨水排水系统及清净雨水排水系统。

①生产污水排水系统

洗釜废水经收集后送东区能量回收焚烧处置；

营养红素制剂、营养青素制剂设备清洗废水先送东区污水处理场芬顿氧化处理后，排入东区难生化废水处理装置；

地面冲洗水、循环水站排污水、生活污水等经生产污水排水系统收集，送入东区综合废水处理装置处理，最终依托新城污水处理厂排海管线深海排放。

②污染雨水排水系统

本项目污染雨水经管道收集后，汇入污染雨水收集池，经泵提升至管廊送环保科技有限公司东区污水处理站。

③清净雨水排水系统

清净雨水排水系统主要用于收集和排放装置区内非污染区雨水及污染区内的后期清净雨水。本项目清净雨水经收集后就近排入界区外雨水排水管线。

生活污水、生产污水以及初期雨水等依托东区污水处理站处理达标后经烟台新水源水处理有限公司排水管深海排放。从严执行《石油化学工业污染物排放标准》

（GB 31571-2015）《流域水污染物综合排放标准 第 5 部分：半岛流域》

（DB37/3416.5-2018）和《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）中一级 A 标准。

(2) 废水污染物排放核算

东区综合废水处理装置处理后排入回用水处理装置，回用率 75%，剩余 25%排放。本项目生活污水、地面冲洗废水、循环水站排污水和工艺废水进入综合废水处理单元，营养红素制剂、营养青素制剂设备清洗废水进入芬顿预处理单元处理后最终也进入综合废水处理单元，经过回用水处理单元处理后，75%回用，仅有 25%排放。

因此，本项目废水经东区污水处理站处理后合计排放量为
 $0.6 \times 25\% + 0.11 = 0.26 \text{ m}^3/\text{h}$ 。

表3.11-14 本项目废水污染物排放汇总表

废水类型	排水量	COD	氨氮	总氮

	m³/h	m³/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a
<拟建项目依托环保科技东区废水处理装置处理后进烟台新城污水处理厂排海管网>排水								

(3) 废水排放达标分析

本项目生产废水依托东区万华环保科技废水处理系统处理，处理后经烟台市新城污水处理厂的排水管深海排放。从严执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）及其修改单、《流域水污染物综合排放标准 第5部分：半岛流域》

（DB37/3416.5-2018）《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准等相关要求。

3.11.3 噪声

3.11.3.1 噪声产生情况

拟建项目噪声主要来源于泵、风机等设备运行时产生的噪声，主要噪声源及治理效果详见下表。

表3.11-15 拟建项目主要噪声源及治理措施一览表

序号	设备	数量	单台设备源强 dB (A)	噪声源	控制措施	单台设备基础减 震、消声削减后的 源强 dB (A)
1	机泵		90	CRS 单元	基础减震、消声	85
2	风机		95	CRS 单元	基础减震、消声	90
3	机泵		90	CRP 单元	室内基础减震、消声	80
4	风机		95	CRP 单元	室内基础减震、消声	85

3.11.3.2 降噪措施

拟建项目主要采取声源控制与噪声传播途径控制相结合的方法进行降噪减振，主要措施包括：

(1) 从源头治理抓起，在设备选型订货时，首选运行高效、低噪型设备，在一些必要的设备上加装消音、隔噪装置，以降低噪声源强。

(2) 设备安装时，先打坚固地基，加装减震垫，增加稳定性减轻振动；对于噪声强度大的设备，除加装消音装置外，单独进行封闭布置。具体措施如下：

①对泵类等加装减震垫，做好隔振措施。

②泵的噪声主要是电动机运转噪声、泵抽吸水或物料而产生的噪声以及泵内水或物料的波动激发泵体辐射噪声。其主要控制办法有：泵机组和电机处设隔声罩或局部隔声罩，罩内衬吸声材料；泵的进出口接管做挠性连接和弹性连接；泵的机组做金属弹簧、橡胶减振器等隔振、减振处理；管道支架做弹性支承等。

③在设备、管道安装设计中，应注意隔震、防震、防冲击。注意改善气体输送时流场状况，以减少气体动力噪声。

④在设备运转过程中加强设备的维护与保养，加强润滑管理。

3.11.4 固体废物

3.11.4.1 固体废物处置情况

项目生活垃圾经集中收集后由环卫定期清运。

危险废物收集的粉尘及不合格产品、沾染物料的废手套及废抹布、废法兰、包装

材料和检修废油依托园区固废站暂存后交由资质单位处理处置，各废液在项目区内废液罐缓存罐暂存后定期由槽车外运交由资质单位处理处置。

表3.11-16 CRS 单元危废贮存设施情况一览表

危废类别	危废贮存设施	规格	数量
营养红素富集废液			1
营养黄素废液			1
含磷、含盐废液			1
			1
			1

CRS 单元设置 2 个装置废液罐和 3 个含盐、含磷废液罐，能够满足本项目危废暂存的需求。所有危险废物贮存、运输应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）和《危险废物污染防治技术政策》要求进行，具体要求如下：

① 危险废物的收集和贮存

根据危险废物的性质，在收集过程中，危险废弃物必须装入能有效防渗、防扩散的专门容器分类收集贮存，无法装入常规容器的危险废弃物可用防漏胶袋塑料袋等包装；危废桶鼓桶或变形必须马上处理（放气或换桶，放气完毕后包装桶无法恢复原状的必须换桶）。

危废储存场所地面严格防渗。禁止使用破损的包装袋、危废桶或能够与危险废弃物发生反应的包装物。

③ 危险废物的转移及运输

危险废物的转移应遵从《危险废物转移管理办法》及其他有关规定而要求，并禁止在转移过程中将危险废物排放至外环境中。

在运输过程中为减轻对运输路途中的环境影响以及避免运输过程中造成二次污染，应做到以下几点：

- a.在车辆顶部加盖篷布，即可避免影响城市景观，又可避免扬尘及遗洒。
- b.固废运输选择合理的运输路线。
- c.由于危险废物的储运均根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及修改单的要求进行贮存和运输，并委托有运输资质的车队负责运输，确保运输过程的可靠和安全性。
- d.对危险废物从产生起直至最终处置的每个环节实行申报、登记、监督跟踪管

理。

建设单位可与危废处置单位共同研究危险废物运输的有关事宜，确保危废运输安全、可靠，最大程度减少。避免运输过程中的二次污染和可能造成的环境风险。

3.11.4.2 固体废物来源

拟建项目固体废物包括生活垃圾、一般工业固体废物和危险废物。

(1) 生活垃圾

拟建项目新增劳动定员 ，垃圾产生量按 0.5kg/p·d 计，则项目新增生活垃圾量 生活垃圾及时收集后由环卫处统一外运。

(2) 危险废物

①生产工艺固废

拟建项目生产工艺固废产生情况见下表。

表3.11-17 拟建项目生产工艺固废产生情况一览表

污染环节编号及名称	产生工序	年产生量 t/a	主要成分	废物类别	废物代码	固废性质

②其它环节固废

拟建项目其它环节固废包括除尘器收集的粉尘及不合格产品，沾染物料的废手套及废抹布、法兰、废包装材料和检修废油，根据物料平衡计算，粉尘和不合格产品年产生量为 739.23t/a，各固废产生及处理情况见下表。

表3.11-18 拟建项目其它环节固废产生及处理情况

序号	项目	产生工序	主要成分	产生量(t/a)	属性	废物类别	废物代码	危险特性	去向
1									
2									
3									
4									
5									

(4) 拟建项目固废情况汇总

表3.11-19 拟建项目固废产生及处理情况汇总一览表

序号	固废名称	产生工序	主要成分	产生量 (t/a)	属性	废物类别	废物代码	危险特性	去向
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
1									

3.12 非正常工况污染物排放情况

非正常排放是指生产过程中开停车（工、炉）、设备检修、工艺设备运转异常等非正常工况下的污染物排放，以及污染物排放控制措施达不到应有效率等情况下的排放。

非正常工况下，园区停电导致装置紧急停车，本项目排气去东区高架火炬焚烧，火炬最大火炬气流量 [REDACTED]，火炬排放污染物见下表。

表3.12-1 非正常工况下火炬排放污染物一览表

装置名称	火炬气流量	去向	运行时间 h/a	污染物	污染物排放 t/a
CRS、CRP 单元	[REDACTED]	东区高架火炬	1	VOCs	0.01
				NOx	2.64

注：表中所列数据为非正常工况最大排放情况，火炬污染物排放量根据《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ 853-2017）中提供的火炬焚烧排放污染物量计算公式核算，假设火炬运行时间 1h/a，本项目原辅材料不含硫。

3.13 营运期污染物产生及排放情况汇总

拟建项目产生的各项污染物排放汇总情况见下表。

表3.13-1 拟建项目污染物产生及排放一览表

类别	污染物名称	产生量 (t/a)	削减量 (t/a)	排放量 (t/a)	备注
废气	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	依托东区能量回收装置处理，不新增排放量
					本项目新增排放量
废水	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	依托东区污水处理站

类别	污染物名称	产生量 (t/a)	削减量 (t/a)	排放量 (t/a)	备注
固体废物	生活垃圾				依托万华工业园固废处理系统
	危险废物				
	小计				

拟建项目投产污染物排放“三本账”见下表。

表3.13-2 拟建污染物排放“三本账”一览表 单位：t/a

项目 分类	污染物名称	现有工程排 放量（2023 年）	现有工 程许可 排放量	在建工程 排放量	本项目排 放量	本项目建成后 全厂排放量
废气	VOCs					
	颗粒物					
	二氧化硫					
	氮氧化物					
废水	废水量（万 m ³ /a）					
	COD					
	氨氮					
固体 废物	危险废物（产 生量）					

3.14 清洁生产

3.14.1 工艺路线分析

本项目大力推进清洁生产，采用先进的清洁生产技术，项目优先选用低挥发性原辅材料、先进密闭的生产工艺，强化生产、输送、进出料以及采样等易泄漏环节的密闭性，加强无组织废气的收集和有效处理。排查工艺装置和管线组件中易于泄漏的位置，制定预防泄漏和处置紧急事件的应急程序。严格执行《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》、《石油化学工业污染物排放标准》

（GB31571-2015）含 2024 年修改单及其修改单和《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）中的无组织排放要求。

1) 对生产装置排放含挥发性有机物的工艺优先回收利用，不能利用的需经收集处理后排放。

2) 对泵、压缩机、阀门、法兰等易发生泄漏的设备和管线组件，制定泄漏检测与修复计划，定期监测、及时修复，防止或减少跑、冒、滴、漏现象。在材料上

选择耐腐蚀的材料以及可靠的密封技术；除与阀门、仪表、设备等连接可采用法兰外，螺纹连接管道均采用密封焊；从源头上控制污染物无组织排放。

3) 盛装易挥发介质的设备法兰及接管法兰的密封面和垫片提高密封等级，必要时宜采用焊接连接。

4) 制定开停车、检维修、生产异常等非正常工况的操作规程和污染控制措施，停工、检修阶段，根据装置特点使用氮气吹扫放火炬，以及用蒸气吹扫或密闭蒸罐，热空气吹扫等措施，减少挥发性有机物排放；吹扫蒸气进冷凝器冷凝，不凝气或热吹扫空气作进一步处理；管道检修后进行气密性试验。

5) 按照标准要求选择储罐的类型和无组织废气收集处理措施，通过对易挥发物质储罐采用高效密封的浮顶罐，固定顶罐设置无组织废气收集处理设施，罐内充氮，尽可能使储罐保持在较高的液位储存，减少储罐内的气体空间，降低物料的饱和损耗等措施减少储存过程中的无组织排放。对情况允许的储罐分类别设置油气回收设施，能够回收利用的通过冷凝吸附等措施回收利用。

6) 项目正式运营后建立 LDAR（泄漏检测与修复）系统，将 VOCs 的治理与监控纳入日常生产管理体系。建立基础数据与过程管理的动态档案、VOCs 污染防治设施运行台账，制定“泄漏检测与修复”、监测和治理等方面的管理制度，制定突发性 VOCs 泄漏防范和处置措施，纳入企业应急预案。企业应在污染源归类的基础上对 VOCs 排放和削减情况进行统计，按年度估算各类污染源排放量，通过现场监测或物料衡算等方法分析各类污染源 VOCs 物质成分，定期向当地环境保护主管部门报送 VOCs 排放和削减情况。

3.14.2 节能措施分析

本项目主要能耗为水、电和蒸汽，因此在工程设计中应采取有效措施，注重节约水、蒸汽及电。结合本项目生产工艺特点和要求，拟采取的节能措施如下：

(1) 合理优化总图布局，尽可能减少物料及热量的长距离输送，降低能源损失和消耗。

(2) 搅拌采用变频操作，在不同的反应阶段使用不同的转速，能极大的节省运转期间的电耗。

(3) 各装置蒸汽凝液全部集中回收，并送往园区内的凝液处理站精制后回用。

(4) 将需要冷却的物料与需要加热的物料在合适的温差条件下进行换热，以

最大限度地利用热量，减少蒸汽量和冷却水消耗量。

（5）在设备选型上尽可能合理化：进出装置界区的水、蒸汽、气体等公用工程系统的计量仪表选用节流装置（带温度、压力补偿装置）或其他类型仪表，如电磁流量计、涡街流量计和超声波流量计；选用高效、节能的机泵设备和选用高效、节能的电气设备。

（6）做好设备、管道的保温、保冷，保温、保冷选用绝热效果良好的材料，以力求最大限度地减少热量和冷量的损失。

（7）采用循环水冷却，减少一次水用量。

3.14.3 清洁生产小结

本项目采用的生产工艺技术起点高，成熟可靠；所用动力清洁，符合能源政策要求；单位产品能耗、物耗水平较低；污染物排放浓度和排放量满足相应标准要求，总体符合清洁生产的要求。

清洁生产是一个持续改进不断提高的过程，为进一步提高项目的清洁生产水平，特提出以下建议：

（1）进一步开展清洁生产工作

本项目在下一步工作应加强清洁生产工作，将清洁生产逐步纳入全厂 HSE 体系中，以保障清洁生产工作得到持续、深入的实施。对高环境风险产品应重点关注生产、储存、运输等过程的环境风险，落实环境应急预案。

（2）加强清洁生产管理

项目建成后，应当结合以往的运行经验和生产装置的特点，制定并严格实施清洁生产管理方案，并应在实践中不断完善和发展。必要时应引进有经验的外部清洁生产审核和节能节水评估咨询单位，开展清洁生产审核和节能节水评估工作。

4 自然、区域环境概况

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

烟台市地处山东半岛中部，位于东经 $119^{\circ}34' \sim 121^{\circ}57'$ ，北纬 $36^{\circ}16' \sim 38^{\circ}23'$ 。东连威海，西接潍坊，西南与青岛毗邻，北濒渤海、黄海，与辽东半岛对峙，并与大连隔海相望，共同形成守卫首都北京的海上门户，现辖芝罘区、莱山区、牟平区、福山区和烟台经济技术开发区、蓬莱市、龙口市、招远市、莱州市、莱阳市、海阳市、栖霞市和长岛县，是山东省对外开放的新兴港口城市。烟台市最大横距 214km，最大纵距 130km，全市土地面积 13746.47km^2 ，其中市区面积 2643.60km^2 ，全市海岸线曲长 702.5km，海岛曲长 206.62km。

烟台经济技术开发区（以下简称开发区）是我国首批十四个国家级开发区之一，位于烟台市西部，地理坐标为北纬 $37^{\circ}29' \sim 37^{\circ}53'$ ，东经 $121^{\circ}04' \sim 121^{\circ}30'$ ，总面积为 228km^2 。开发区东邻芝罘区、西南邻福山区，距烟台港和烟台火车站 9km，距莱山机场 20km，水陆空交通十分方便，具有广阔的发展前景。同时有三条高速公路从开发区南部经过，206 国道纵贯南北。开发区内的长江路、海滨路与烟台市区相连，沿 206 国道向北与烟台-威海高速公路相连。烟台市是山东半岛城市群的中心城市，区域优势明显。

拟建项目位于烟台经济技术开发区烟台化工产业园万华烟台工业园、现有厂区内，地理位置情况见图 4.1-1。

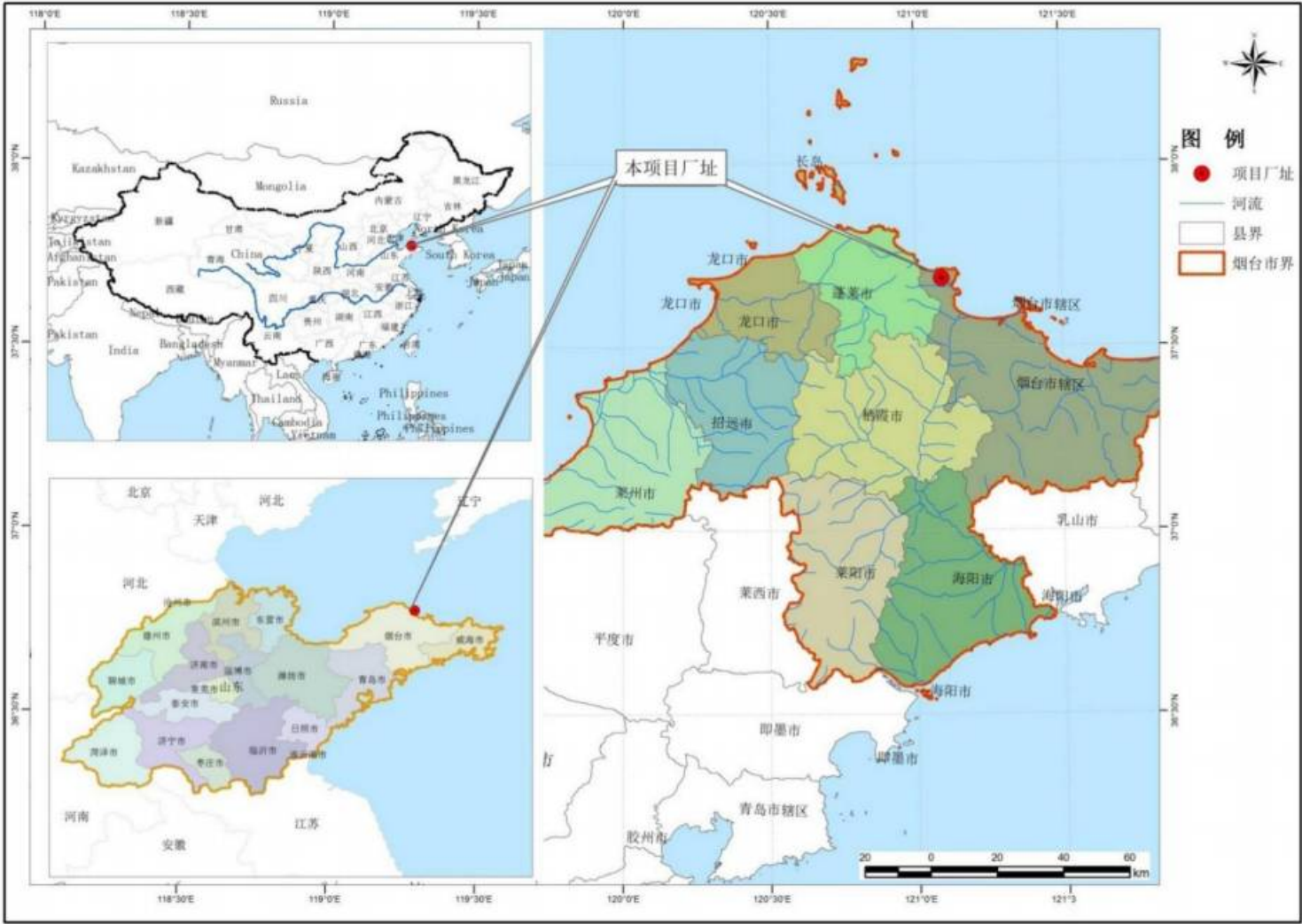


图4.1-1 项目地理位置图

4.1.2 地形、地貌

烟台市地形为低山丘陵区，山丘起伏平缓，沟壑纵横交错。山地占总面积的 36.62%，丘陵占 39.7%，平原占 20.78%，洼地占 2.90%。低山区位于市域中部，主要由大泽山、艾山、罗山、牙山、磁山、玉皇山、招虎山等构成，山体多由花岗岩组成，海拔在 500m 以上，最高峰为昆嵛山，海拔 922.8m。丘陵区分布于低山区周围及其延伸部分，海拔 100~300m，起伏和缓，连绵逶迤，山坡平缓，沟谷内冲积物发育，土层较厚。平原区可分为准平原、山间河谷、冲积平原、山间盆地冲积平原、山前冲积平原及海滨冲积平原等类型，海拔 0~80m 之间。

拟建项目拟建厂址所在的烟台经济技术开发区濒临海滨，为低山丘陵地带，原始状态地表植被良好，厂址场地两侧较为平坦，东侧有丘陵，坡度较缓，场地海拔高度为 4~185m。开发区东区北部边界高潮线以上自东向西构成沿海岸线的一条沙岗，沙岗与海水之间为细沙层，为优良的海水浴场。开发区西区西南（古现境内）分布着磁山山脉，统一规划为磁山风景旅游区，古现东北、八角和大季家大部分区域为滨海平原区，大季家东北分布着顾家围子山等山体，西南分布着龙凤山等山体，开发区北临套子湾海域，沿岸广泛分布着波状起伏的丘陵或残丘，并向海底倾斜。沿岸植被主要是防护林带。

4.1.3 地质构造

拟建项目厂址附近存在福山断裂、刘家亭断裂、栖霞断裂、林家庄断裂，北西西向蓬莱-威海断裂和吴阳泉断裂等，断裂均位于厂址 3km 之外。厂址位于工程地震条件相对稳定地段。适宜工程建设。

厂址区域属于鲁东工程地质区，根据区内的岩石力学性质、强度和对工程建筑稳定性的实验数据，进一步分为三个工程地质亚区，见工程地质分区图 4.1-2。

（1）坚硬的块状侵入岩亚区

主要分布于厂址所在区域中部及建设场区下部，岩性以新元古代震旦期玲珑超单元大庄子单元（ID Z₁ηγ24），地表被临沂组覆盖，主要岩性为含斑粗中粒二长花岗岩。根据建设场区岩土工程勘察资料，抗压强度 154~241Mpa，承载力特征值 4~5Mpa。岩石抗水性强，透水性微弱，抗风化能力强。

（2）坚硬、半坚硬层状变质岩亚区

分布于厂址所在区域东北部及西部第四纪覆盖层之下，主要岩性为古元古代粉子

山群张格庄组二段透闪岩、透闪片岩夹硅质大理岩；张格庄组三段白云石大理岩、方解石大理岩等。由于岩性、风化程度等变化大，岩石力学强度、承载力都有较大差异。根据建设场区岩土工程勘察报告，强风化大理岩岩层承载力特征值 800~1000Kpa。由于构造作用，岩石的节理裂隙较发育，一般风化带达 5m~10m。

（3）山间河谷冲洪积层亚区

主要分布丘陵沟谷及山间河谷冲洪积平原区，呈带状或面状分布。主要岩性为临沂组中细砂、粉砂及粘土、粉质粘土等，岩性岩相较稳定。岩层在荷载作用下，易产生压缩变形和不均匀沉降，与基岩接触部位当地下水聚集时，易呈现软塑状态，在地形较陡处或外力作用下，易产生滑塌、边坡不稳定地段，因此可作为一般民用建筑地基，高层建筑需要开挖至基岩。

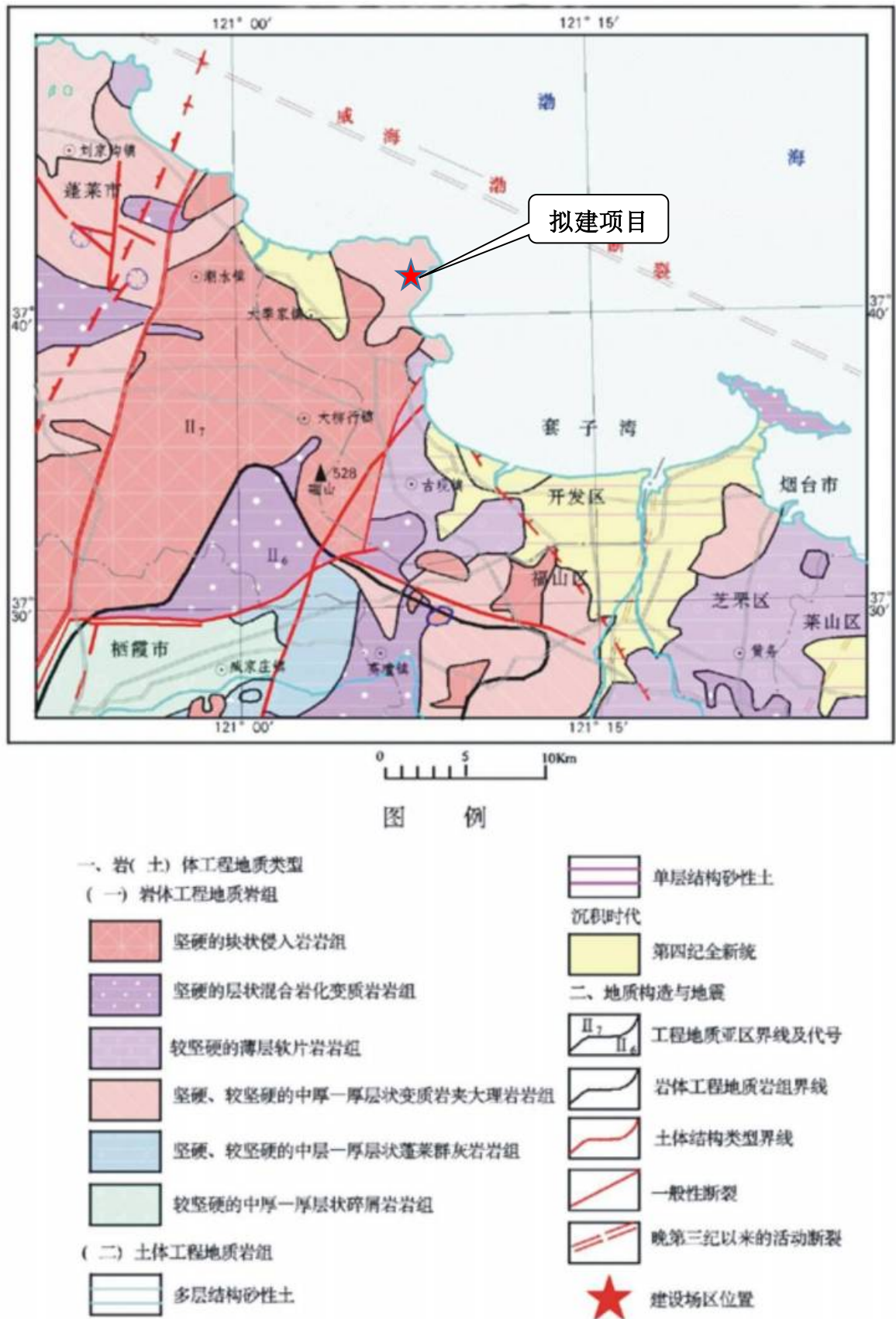


图4.1-2 项目所在区工程地质图

4.1.4 气候特征

拟建项目厂址所在区域属于暖温带半湿润大陆性季风型气候，雨水适中，空气湿润，气候温和，四季分明。春季干旱多风，夏季温和多雨，秋季天高气爽，冬季多风少雪。

开发区位于胶东半岛北部沿海，属北温带东亚季风区大陆性气候，具有冬暖夏凉、气候宜人、四季分明的特点。春季多风、空气干燥，降水量较少，夏季经常受太平洋暖气团控制，汛期湿热多雨空气湿润且降水集中，雨量丰沛，时有台风登陆，形成暴雨洪水；秋季天气凉爽，风向较乱，个别年份甚至有连绵阴雨发生；而冬季又受西伯利亚干冷气团的袭击、北风盛行，雨雪较少；全区年平均气温 11.7℃，极端最高气温 38℃，极端最低气温零下 12.2℃。年平均日照为 2728 小时，平均日照率 62%。全年平均相对湿度一般为 65%，霜期一般始于 11 月中旬，终于次年 3 月底 4 月初，平均无霜期 215 天左右。最大冻土深度 46cm。灾害性主要有干旱、大风、台风、暴雨、暴雪。干旱是本区主要的灾害性气象因素，大风也是较常见的一种灾害性天气，年平均八级以上大风天数为 42.7 天。台风影响本区的次数平均每年 1.5 次，7~9 月份是台风比较集中的季节。多年平均年降雨量为 660.1mm，年内降水主要发生在 6-9 月（多年平均 6-9 月份降水量 458.9mm），占多年平均年降水量的 69.5%。陆上水面蒸发量在 1200mm 左右，干旱指数在 1.80~1.90 之间。多年平均年径流量为 3771 万 m³，相当径流深 168.1mm；径流量年际变化较降水量变化大，年内变化同降水量的年内变化，径流量多集中于汛期 6-9 月。

4.1.5 水文地质

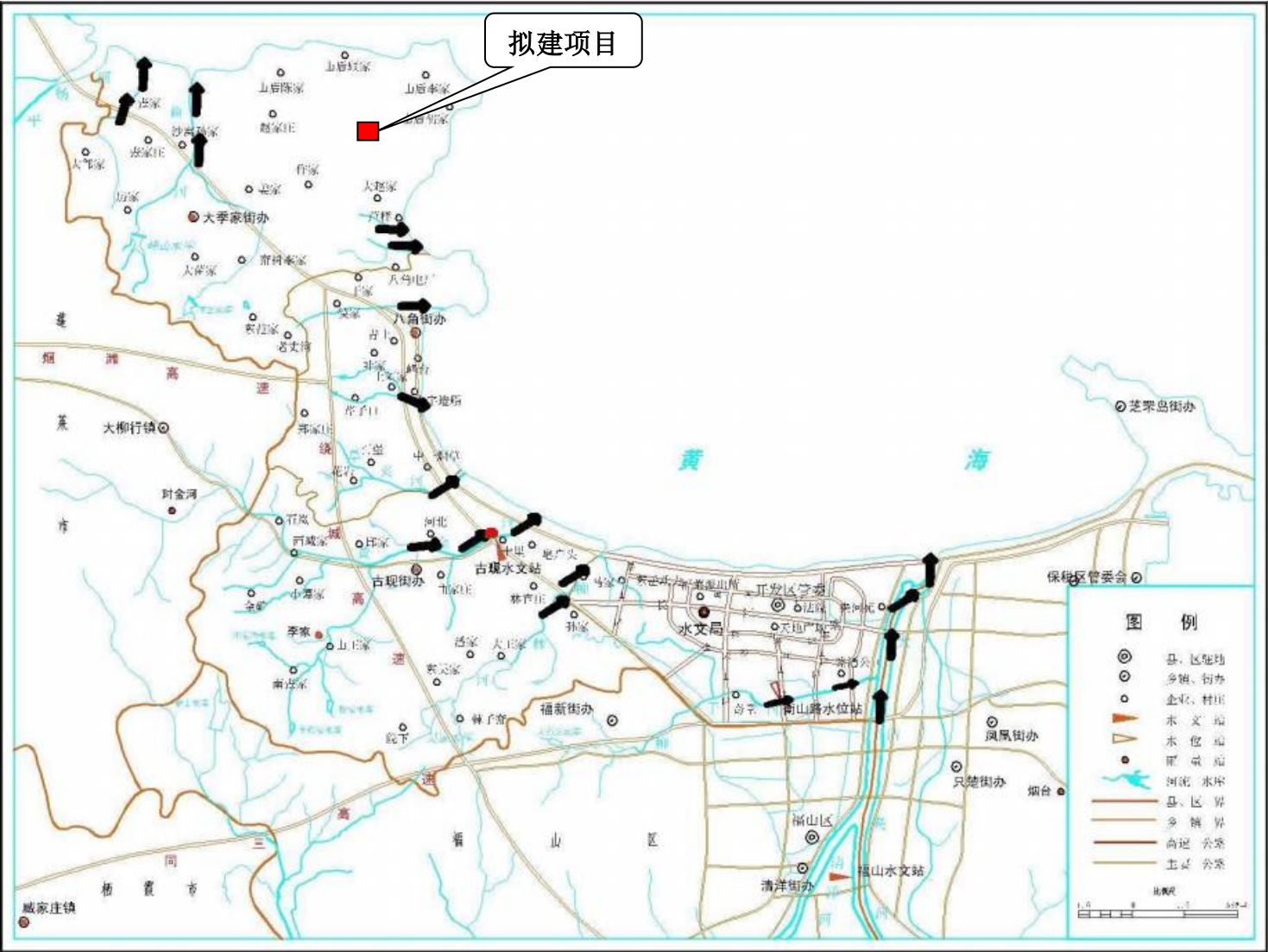
4.1.5.1 地表水

开发区水系较发育，东部有夹河，中部有柳林河，南部有柳子河由西向东流入夹河。夹河分内夹河和外夹河，大沽夹河（外夹河）主要位于福山区，全流域为饮用水源地保护区；内夹河门楼水库、外夹河上游是烟台市市区的主要饮用水源地，为补充地下水，内外夹河中下游设有多处拦河闸、坝、橡皮坝。门楼水库位于夹河中游，不在开发区境内，但却是开发区的主要水源。

拟建项目区附近主要河流有九曲河，为季节性入海河流，河道洪水为雨源型，汛期水位暴涨暴落，枯季河道流量很少，时有断流现象。地表水多直接入海，水资源利用率较低。

九曲河发源于开发区大季家街道办事处和蓬莱区大柳行镇交界的九目山西侧，向北流经树芥村，于方里村北折向西北，经仲家村于沙窝孙家村北注入黄海。全长 10.3km，流域面积 40.1km²，干旱季节常无水，经对仲家村小溪水流量测量，地表径流量约 8.5m³/d，年平均地表径流深度为 0.35m，现河宽约 16m，水流深度约 0.3m。

项目所在区域地表水系见图 4.2-2。



4.1.5.2 地下水

区域地下水资源丰富，其主要赋于第四系松散岩类中，分为上部潜水和下部承压水含水层，地下水埋水位一般为 1.7m，西部约为 2.8m，水质类型以 NaCl 型为主。

①地下水类型

本区地下水分为以下五大类型：松散岩类孔隙水(分为潜水、微承压水含水层和双结构含水层)、碎屑岩类孔隙裂隙水、碳酸盐岩类岩溶裂隙水(分裸露型、覆盖型和埋藏型)、变质岩类裂隙水及岩浆岩类裂隙水。

②地下水补给、径流和排泄

项目所在区域的地下水主要补给来源为大气降水的渗入，其次为地表水的侧渗补给，农田灌溉的回渗量也不可忽视。地下水径流方向大体与地形地势一致，由南部低山丘陵区向北径流入山前平原及滨海平原。排泄形式以蒸发为主，当地排泄，人工开采及不同类型地下水的互补也是排泄方式之一。

③地下水化学特征

区域地下水化学特征受水文、气象、地形地貌、地层岩性、构造及人类活动等多项因素制约，因此在各地段化学特征具有明显的差异。阴离子类型有明显的分带性，沿海水氯化物型水、氯化物重碳酸型水，向内陆逐渐过渡为重碳酸氯化物型水和重碳酸型水。碳酸盐岩分布区地下水中重碳酸根离子含量较高，而硫化矿区附近地下水中硫酸根离子含量明显增加，花岗岩地区地下水中富含钠离子，玄武岩、大理岩、石灰岩地区地下水中富含钙镁离子。

4.1.5.3 饮用水水源地分布

目前，烟台市区供水水源包括淡水、污水处理回用水及海水三部分，其中以淡水供水为主。

淡水水源包括地表水源地门楼水库、大沽夹河中下游的地下水源地、平畅河地下水源地、柳子河地下水源地和城区企业自备井。门楼水库是市区现状唯一的地表水源地，利用该水源地建有宫家岛水厂和烟台经济技术开发区水厂。目前，位于大沽夹河流域中下游的地下水厂包括自来水公司的陌堂、套口、西牟、宫家岛、芝阳、东留公水厂和烟台万华、发电厂等企业的自建水源地，总设计能力为 21.1 万 m^3/d ，实际供水量 13.9 万 m^3/d 。烟台市区范围内现有企业自备井 272 眼，年取水量 1045 万 m^3 。其中，芝罘区现有 73 眼自备井，年取水量 43 万 m^3 ；福山区范围内，

烟台市福山自来水有限公司拥有 52 眼自备井，年取水量 540 万 m^3 ，福山区分布 112 眼自备井，年取水量 450 万 m^3 ；莱山区 35 眼自备井，年取水量 12 万 m^3 。

目前烟台市区范围内严格控制不允许开采深层承压水。但开发区仍有少数地下水眼井，用于建成区企业和居民生活用水。随着开发区公用工程的不断完善，开发区内所有水井将全部关闭，开发区的工业用水、农业用水及生活用水水源为自来水，采用管道输送。

目前，市区范围内海水利用量很少，主要为渔业加工洗涤用水、制冰冷冻用水和工业冷却用水，年利用量约 100 万 m^3 。

根据烟台市人民政府《关于印发烟台市城镇集中式饮用水水源保护区调整方案的通知》（烟政字[2019]3 号）和山东省环保厅《关于烟台市饮用水水源保护区划定方案的复函》（鲁环发[2010]124 号），距离拟建项目最近的水源地为淳于地下水水源地，距离项目所在地约 10km。



4.1.6 地震

本区地震基本烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.15g，设计地震分组为第二组，整个场地可划分为I0、I1、II类两种场地类别，其中绝大部分地段为II类场地类别。《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），特征周期分别采用 0.25S、0.3S、0.4S。现《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）中，细化了各地区的地震参数，划分出了更小的地区参数，明确了大季家镇的设计基本地震加速度值为 0.10g，但考虑到万华烟台工业园都是化工装置，为了安全，业主经研究决定还是按原规定设计基本地震加速度值为 0.15g 设计。

4.2 环境质量状况

为了确切的阐述本项目所在区域的环境质量，本次环境质量评价中引用《2023 年烟台市生态环境质量报告书》中的有关监测数据，对项目所在区域环境现状评价如下：

4.2.1 区域环境空气质量

根据《2023 年烟台市生态环境质量报告书》，环境空气监测了 PM_{2.5}、PM₁₀、二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳、臭氧 6 项主要污染指标。烟台开发区监测点位为开发区及开发区 B 区，2023 年开发区环境空气质量状况如下。

表4.2-1 烟台开发区环境空气质量

监测点	污染物	评价指标	现状浓度/ (ug/m ³)	标准值/ (ug/m ³)	超标倍数	达标 情况
烟台开 发区 B 区	SO ₂	年平均质量浓度	5	60	0.0	达标
	NO ₂	年平均质量浓度	24	40	0.0	达标
	PM ₁₀	年平均质量浓度	52	70	0.0	达标
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	22	35	0.0	达标
	一氧化碳	24 小时平均第 95 百分位 数	0.9 (mg/m ³)	4 (mg/m ³)	0.0	达标
	O ₃	日最大 8 小时滑动平均值 的第 90 百分位数	157	160	0.0	达标

由上表可知，2023 年烟台开发区环境空气质量符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级标准要求，本项目所在区域属于达标区。

4.2.2 地表水

2023 年，烟台市 5 条主要河流水质，I-III类断面占 76.1%，比 2022 年下降 9.3 个百分点。其中，2 条河流水质下降，分别是五龙河由良好下降为轻度污染，大沽夹河由优下降为良好。

2023 年，烟台市 6 座主要水库水质，I-III类水库占 100%，与 2022 年持平，其中II类水库占 33.3%，比 2022 年上升 16.6 个百分点。6 座主要水库营养状况，5 座为中营养，1 座为轻度富营养，较 2022 年新增一座轻度富营养水库。

2023 年，25 个国省控断面中 24 个达到目标水质类别。

2023 年，烟台市 7 个水质自动监测站，I~III类水质占 85.7%。

2023 年烟台市 15 个集中式饮用水水源地水质均符合相应标准要求，无超标情况，达标率为 100%，与上年相比，各饮用水水源地水质总体保持稳定。

4.2.3 近岸海域海水

2023 年，春季、夏季、秋季 3 个航次监测的综合评价结果表明，烟台近岸海域海水水质改善明显，优良水质（一二类）面积比例平均为 99.4%，同比上升 9.7 个百分点。达到“十三五”以来最优水平。

2023 年，春季、夏季、秋季 3 个航次监测的综合评价结果表明，烟台市近岸海域海水清洁海域面积比例 99.7%，较 2022 年同比上升 2.3 个百分点，富营养化海域面积比例 0.3%，富营养化海域出现在丁字湾。

2023 年，烟台市 2 个海水浴场年度综合评价等级优良，烟台第一海水浴场年度综合评价等级为良，开发区海水浴场年度综合评价等级为优。烟台第一海水浴场水质“优”占比 57.7%，同比下降 34.6 个百分点；烟台开发区海水浴场水质“优”占比 69.2%，同比下降 30.8 个百分点。

4.2.4 地下水环境

2023 年烟台市控 40 个地下水监测井水质同比下降，符合及优于《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类 26 个，优良率 67.5%，同比下降 13.5 个百分点。IV类和V类比例 32.5%，主要分布在龙口市、莱州市、栖霞市，最差类别指标为硝酸盐、总硬度、溶解性总固体。

4.2.5 声环境

根据《2023 年烟台市生态环境质量报告书》声环境监测结果，2023 年开发区区域环境噪声总体水平昼间为“二级”，夜间为“三级”；道路交通噪声强度等级昼夜间均为“一级”；城市功能区噪声昼间及夜间均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应的噪声限值要求。

2023 年开发区区域噪声、功能区噪声和道路交通噪声均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008），并且基本稳定，无明显变化趋势，声环境质量良好。

5 大气环境影响评价

5.1 环境质量现状监测与评价

5.1.1 区域环境空气质量达标判断

根据《2023 年烟台市生态环境质量报告书》，环境空气监测了 PM_{2.5}、PM₁₀、二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳、臭氧 6 项主要污染指标。烟台开发区监测点位为开发区及开发区 B 区，2023 年开发区环境空气质量状况如下。

表5.1-1 烟台开发区环境空气质量

监测点	污染物	评价指标	现状浓度/ (ug/m ³)	标准值/ (ug/m ³)	超标倍数	达标情况
烟台开发区 B 区	SO ₂	年平均质量浓度	5	60	0.0	达标
	NO ₂	年平均质量浓度	24	40	0.0	达标
	PM ₁₀	年平均质量浓度	52	70	0.0	达标
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	22	35	0.0	达标
	一氧化碳	24 小时平均第 95 百分位数	0.9 (mg/m ³)	4 (mg/m ³)	0.0	达标
	O ₃	日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数	157	160	0.0	达标

由上表可知，2023 年烟台开发区环境空气质量符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级标准要求，本项目所在区域属于达标区。

本项目大气环境影响评价以 2022 年作为评价基准年，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），项目所在区域基本污染物环境空气质量现状数据采用距离项目最近的烟台市开发区的 2022 年逐日监测数据，具体监测结果统计见下表。

表5.1-2 区域空气质量现状评价表（2022 年）

监测点	污染物	评价指标	现状浓度/ (ug/m ³)	标准值/ (ug/m ³)	占标率%	超标频率	达标情况
烟台开发区	SO ₂	年平均质量浓度	8	60	13.33	-	达标
		24 小时平均第 98 百分位数	16	150	10.67	-	达标
	NO ₂	年平均质量浓度	22	40	55.00	-	达标
		24 小时平均第 98 百分位数	57	80	71.25	-	达标
	PM ₁₀	年平均质量浓度	49	70	70.00	-	达标

		24 小时平均第 95 百分位数	110	150	73.33	0.55	达标
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	24	35	68.57	-	达标
		24 小时平均第 95 百分位数	63	75	84.00	3.29	达标
	一氧化碳	24 小时平均第 95 百分位数	1000	4000	25.00	-	达标
	O ₃	日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数	159	160	99.38	9.59	达标

由上表可知，项目所在区域烟台市开发区大气环境 SO₂、NO₂、PM₁₀ 和 PM_{2.5} 的年平均质量浓度，以及 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃ 的保证率日平均质量浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012 及其修改单）二级标准限值要求。

5.1.2 其他污染物环境质量现状与评价

（1）监测因子

本次评价引用大气评价范围内的《鑫广绿环再生资源股份有限公司危废处置中心技改项目环境影响报告书》二噁英（日均）的监测数据（2022 年 4 月 8 日-2022 年 4 月 14 日）；引用《万华化学集团股份有限公司 120 万吨/年乙烯及下游高端聚烯烃项目环境影响报告书》（2022 年 8 月 18 日、2022 年 8 月 20 日-2022 年 8 月 25 日）甲醇（小时值）、非甲烷总烃（小时值）、VOCs（小时值）、甲苯（小时值）、二氯甲烷（小时值）、正己烷（小时值）；引用《临空经济区部分地块、C-40 地块及昆明路以东，镇江西大街以南地块环境影响区域现状评估》氯化氢（小时值、日均值）的监测数据。

（2）监测布点、时间

根据本项目特点及周围环境状况，引用 3 个环境空气现状监测点。具体位置如下表、下图所示。

表5.1-3 大气现状监测点位基本信息

编号	监测点名称	监测点坐标/m		监测因子	监测时段
		X	Y		
G1	绿环厂区北侧	121.097600	37.659506	二噁英	2022.4.8-2022.4.14
G2	乙烯二期厂址	121.094553	37.699626	甲醇、非甲烷总烃、VOCs、甲苯、二氯甲烷、正己烷	2022.8.18-2022.8.27
G3	C-40 项目区	121.107337	37.666384	氯化氢	2024.6.18-2024.6.24

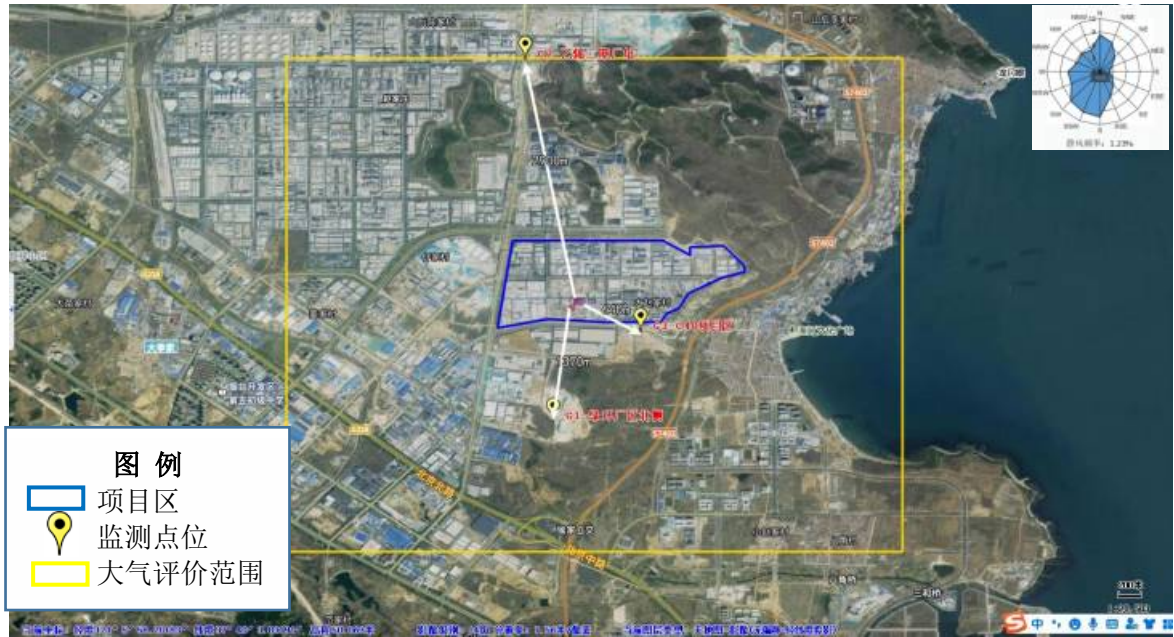


图5.1-1 环境空气监测点位分布图

(3) 监测时间及频率

表5.1-4 各监测因子监测时间及频次一览表

序号	监测因子	采样频次	监测时间
1	二噁英	日均值	2022.4.8-2022.4.14, 共 7 天
2	甲醇、非甲烷总烃、VOCs、甲苯、二氯甲烷、正己烷	小时值, 每日 2、8、14、20 时	2022.8.18、2022.8.20-2022.8.25, 共 7 天
3	氯化氢	小时值, 每日 2、8、14、20 时、日均值	2024.06.18-2024.06.24, 共 7 天

(4) 监测方法

表5.1-5 环境空气现状监测技术规范、依据及使用仪器

检测项目	标准代号	标准名称	方法检出限或测定范围
二噁英	HJ 77.2-2008	《环境空气和废气二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》	/
非甲烷总烃	HJ 604-2017	《环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法》	0.07mg/m ³
VOCs、甲苯、二氯甲烷、正己烷	HJ 644-2013	《环境空气 挥发性有机物的测定 吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法》	0.3~1.0μg/m ³
甲醇	GB/T 11738-1989	居住区大气中甲醇、丙酮卫生检验标准方法 气相色谱法	0.04mg/m ³
氯化氢	HJ549-2016	《环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法》	0.02mg/m ³

(4) 监测结果

表5.1-6 环境空气质量现状监测期间气象参数（2022.4.8-2022.4.14）

数据来源	采样日期	采样时间	气温 (°C)	气压 (KPa)	风速 (m/s)	风向	总云量/ 低云量
鑫广绿环再生资源股份有限公司危废处置中心技改项目环境影响报告书	2022.4.8	01:50	13	101.6	4.5	S	—
		07:50	19	101.9	4.4	S	1/0
		13:50	24	101.1	4.2	S	1/0
		19:50	16	101.2	4.2	S	—
	2022.4.9	01:50	19	101.4	5.2	S	—
		07:50	25	101.1	5.1	S	1/0
		13:50	31	100.8	4.9	S	1/0
		19:50	27	101.1	4.2	S	—
	2022.4.10	01:50	15	101.2	4.7	S	—
		07:50	17	101.5	4.6	S	1/0
		13:50	24	101.1	4.2	S	1/0
		19:50	18	101.3	4.5	S	—
	2022.4.11	01:50	10	102.1	2.6	S	—
		07:50	21	101.2	2.4	S	1/0
		13:50	33	100.4	2.6	S	1/0
		19:50	24	101.0	2.7	S	—
	2022.4.12	01:50	8	102.1	5.7	NE	—
		07:50	10	102.0	5.8	NE	3/2
		13:50	11	102.0	4.5	NE	3/2
		19:50	7	102.2	4.6	NE	—
	2022.4.13	01:50	6	102.4	4.5	NE	—
		07:50	7	102.2	4.2	NE	2/1
		13:50	13	102.0	4.6	NE	2/1
		19:50	9	102.1	4.7	NE	—
	2022.4.14	01:50	4	102.3	2.4	NE	—
		07:50	10	102.1	2.6	NE	1/0
		13:50	13	102.1	2.1	NE	1/0

数据来源	采样日期	采样时间	气温 (°C)	气压 (KPa)	风速 (m/s)	风向	总云量/ 低云量
		19:50	10	102.1	2.1	NE	—

表5.1-7 环境空气质量现状监测期间气象参数 (2022.8.18-2022.8.25)

数据来源	采样日期	采样时间	气温 (°C)	大气压 (hPa)	风速 (m/s)	风向	天气情况
万华化学 集团股份 有限公司 120 万吨/ 年乙烯及 下游高端 聚烯烃项 目环境影 响报告书	2022.08.18	02:00	26.1	998.6	3.3	S	晴
		08:00	28.3	998.2	3.1	S	
		14:00	31.2	997.8	3.7	S	
		20:00	27.3	997.5	2.9	S	
	2022.08.20	02:00	22.5	996.7	3.4	N	多云
		08:00	24.6	998.1	3.5	N	
		14:00	26.5	998.4	4.4	N	
		20:00	22.2	998.2	3.9	N	
	2022.08.21	02:00	20.1	997.8	4.1	SW	多云
		08:00	22.8	998.3	4.5	SW	
		14:00	27.7	996.9	4.3	SW	
		20:00	24.8	995.6	4.9	S	
	2022.08.22	02:00	23.6	992.5	4.8	S	阴
		08:00	24.7	991.8	5.2	SE	
		14:00	29.9	991.4	4.6	SE	
		20:00	23.8	995.6	5.8	N	
	2022.08.23	02:00	22.5	999.2	3.7	N	多云
		08:00	24.7	1002.3	3.3	N	
		14:00	25.9	1003.6	4.8	N	
		20:00	22.1	1003.8	4.0	N	
	2022.08.24	02:00	22.1	1002.7	3.4	NE	多云
		08:00	25.1	1003.2	4.3	N	
		14:00	26.5	1003.8	3.7	N	
		20:00	22.8	1004.1	3.4	NE	
	2022.08.25	02:00	20.7	1003.8	2.1	SW	多云
		08:00	21.6	1003.6	4.0	SW	
		14:00	23.8	1002.7	4.0	SW	

		20:00	22.5	1002.5	4.6	SW	

表5.1-8 环境空气质量现状监测期间气象参数（2024.3.29-2024.4.4）

数据来源	采样日期	采样时间	气温 (°C)	大气压 (kPa)	风向、风速 (m/s)	总云	低云
临空经济 区部分地 块、C-40 地块及昆 明路以 东，镇江 西大街以 南地块环 境影响区 域现状评 估报告	2024.03.29	02:00	8.7	101.3	SE 1.7	/	/
		08:00	12.2	101.1	SE 1.7	4	1
		14:00	15.1	101.1	S 1.9	3	1
		20:00	9.9	101.3	S 1.9	/	/
	2024.03.30	02:00	9.1	101.4	SE 2.2	/	/
		08:00	11.4	101.4	S 2.2	4	2
		14:00	16.8	101.2	S 2.1	3	1
		20:00	10.7	101.4	S 2.0	/	/
	2024.03.31	02:00	9.1	101.2	S 2.0	/	/
		08:00	10.9	101.2	S 2.0	3	2
		14:00	15.7	101.0	S 2.1	3	2
		20:00	10.4	101.0	SE 2.1	/	/
	2024.04.01	02:00	8.1	101.3	E 2.0	/	/
		08:00	9.2	101.3	E 2.0	4	1
		14:00	13.8	101.2	SE 1.8	3	2
		20:00	10.6	101.4	E 1.9	/	/
	2024.04.02	02:00	8.2	101.5	E 2.0	/	/
		08:00	10.3	101.5	E 1.9	5	2
		14:00	13.8	101.4	SE 1.7	4	3
		20:00	9.5	101.5	E 2.0	/	/
	2024.04.03	02:00	8.0	101.6	SE 1.9	/	/
		08:00	9.5	101.5	E 1.8	4	1
		14:00	12.9	101.4	SE 1.8	3	1
		20:00	9.7	101.5	E 1.9	/	/
	2024.04.04	02:00	7.8	101.6	SE 1.8	/	/
		08:00	9.3	101.5	SE 1.8	4	2
		14:00	13.5	101.5	E 1.9	3	2
		20:00	10.6	101.6	SE 1.9	/	/

表5.1-9 二噁英监测结果 单位：pg TEQ/m³

监测点位	监测时间	检测结果
G2 显华项目区	2022.04.05 13:58 ~ 2022.04.06 13:58	0.022
	2022.04.06 14:10 ~ 2022.04.07 14:10	0.035
	2022.04.07 14:13 ~ 2022.04.08 14:13	0.031
	2022.04.08 14:18 ~ 2022.04.09 14:18	0.037
	2022.04.09 14:20 ~ 2022.04.10 14:20	0.18
	2022.04.10 14:23 ~ 2022.04.11 14:23	0.22
	2022.04.11 14:27 ~ 2022.04.12 14:48	0.032

图5.1-2 非甲烷总烃、甲醇监测结果 单位 mg/m³

采样日期	采样时间	非甲烷总烃	甲醇
2022.08.18	02:00	0.98	ND
	08:00	1.16	ND
	14:00	1.19	ND
	20:00	1.00	ND
2022.08.20	02:00	0.92	ND
	08:00	0.91	ND
	14:00	0.90	ND
	20:00	0.88	ND
2022.08.21	02:00	0.88	ND
	08:00	0.77	ND
	14:00	0.91	ND
	20:00	1.00	ND
2022.08.22	02:00	0.89	ND
	08:00	1.07	ND
	14:00	1.01	ND
	20:00	0.93	ND
2022.08.23	02:00	0.81	ND
	08:00	0.93	ND
	14:00	0.76	ND
	20:00	0.80	ND
2022.08.24	02:00	0.80	ND
	08:00	0.78	ND
	14:00	0.85	ND
	20:00	0.86	ND

2022.08.25	02:00	0.82	ND
	08:00	0.85	ND
	14:00	0.81	ND
	20:00	0.92	ND

表5.1-10 VOCs、甲苯、二氯甲烷、正己烷监测结果（1） 单位 mg/m³

采样时间	2022.8.18				2022.8.20			
	02:00	08:00	14:00	20:00	02:00	08:00	14:00	20:00
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2-三氧乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2,4-三氧苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2,4-三甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.8
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.2
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二溴乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,3,5-三甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,3-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,4-二恶烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2-丁酮	0.9	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.5
2-己酮	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
4-乙基甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
4-甲基-2-戊酮	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
一溴二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
丁二烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
三氯一氟甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.6
三氯三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
丙烯	0.5	0.4	0.4	0.4	0.7	0.4	0.4	0.9
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
丙酮	9.6	6.3	5.2	6.2	6.0	5.3	6.6	13.5
乙苯	0.8	0.6	0.6	0.7	ND	0.6	0.9	2.9
乙酸乙烯酯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
乙酸乙酯	1.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.0
二氯二氟甲烷	1.6	1.0	1.0	1.1	ND	1.0	1.3	2.6
二氧四氟乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二氯甲烷	4.0	1.8	3.8	4.4	6.9	3.9	4.8	8.3
二溴一氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二甲二硫醚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二硫化碳	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
六氯-1,3-丁二烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
反-1,3-二氯丙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氢呋喃	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯化碳	ND	ND	ND	0.8	1.3	0.7	1.0	1.7
庚烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
异丙醇	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
正己烷	0.7	3.8	0.7	0.9	0.4	0.5	0.4	2.9
氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯仿	2.8	0.7	2.6	2.9	1.4	2.6	3.7	7.1
氯甲烷	1.2	0.5	0.5	0.6	0.7	0.5	0.7	1.4
氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
溴仿	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
溴甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
环己烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

甲基丙烯酸甲酯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲基叔丁基醚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲硫醇	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲硫醚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲苯	10.6	0.6	ND	ND	4.7	ND	0.6	1.8
苊基氯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯	0.8	ND	ND	ND	0.5	ND	ND	0.8
苯乙烯	7.4	ND	ND	ND	3.8	ND	ND	ND
茶	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
邻-二甲苯	0.9	ND	ND	ND	ND	ND	0.7	2.9
间/对-二甲苯	2.3	1.2	1.4	1.6	1.1	1.4	2.2	7.3
顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
顺-1,3-二氯丙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
VOCs 加和	45.1	16.9	16.2	19.6	27.5	16.9	23.3	60.2
备注：“ND”表示未检出(小于检出限)。								

表5.1-11 VOCs、甲苯、二氯甲烷、正己烷监测结果（2） 单位 mg/m³

采样时间	2022.8.21				2022.8.22			
	02:00	08:00	14:00	20:00	02:00	08:00	14:00	20:00
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2,4-三氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2,4-三甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯乙烷	1.0	1.4	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二溴乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,3,5-三甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

1,3-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,4-二恶烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2-丁酮	1.4	1.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2-己酮	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
4-乙基甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
4-甲基-2-戊酮	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
一溴二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
丁二烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
三氯一氟甲烷	1.5	1.6	ND	ND	ND	ND	ND	ND
三氯三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
丙烯	0.8	1.0	0.6	0.7	0.4	0.3	0.4	0.4
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
丙酮	15.7	11.8	8.0	6.7	6.8	6.2	5.8	6.9
乙苯	3.4	3.2	1.1	ND	0.8	0.7	0.6	0.8
乙酸乙烯酯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
乙酸乙酯	ND	1.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二氯二氟甲烷	2.4	2.5	1.6	0.9	1.1	0.9	1.1	1.1
二氧四氟乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二氯甲烷	4.1	5.6	6.1	7.2	1.9	1.8	4.1	1.9
二溴一氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二甲二硫醚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二硫化碳	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
六氯-1,3-丁二烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
反-1,3-二氯丙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氢呋喃	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯化碳	0.7	0.8	1.2	1.3	ND	ND	0.9	ND

庚烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
异丙醇	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
正己烷	15.2	1.0	1.3	ND	4.3	3.8	0.8	4.1
氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯仿	1.1	2.7	4.4	1.4	0.8	0.8	3.3	0.8
氯甲烷	1.3	1.4	0.8	0.7	0.6	0.5	0.6	0.6
氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
溴仿	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
溴甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
环己烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲基丙烯酸甲酯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲基叔丁基醚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲硫醇	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲硫醚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲苯	3.0	2.2	0.6	4.6	0.7	0.6	1.2	0.7
苧基氯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯	0.8	0.8	0.4	0.5	ND	ND	ND	ND
苯乙烯	1.3	ND	ND	3.6	ND	ND	ND	ND
萘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
邻-二甲苯	2.5	2.9	0.9	ND	ND	ND	ND	ND
间/对-二甲苯	6.7	7.6	2.7	1.1	1.6	1.3	1.5	1.5
顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
顺-1,3-二氯丙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
VOCs 加和	62.9	48.8	29.7	28.7	19.0	16.9	20.3	18.8

备注：“ND”表示未检出(小于检出限)。

表5.1-12 VOCs、甲苯、二氯甲烷、正己烷监测结果（3） 单位 mg/m³

采样时间	2022.8.23				2022.8.24			
	02:00	08:00	14:00	20:00	02:00	08:00	14:00	20:00
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2-三氧乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2,4-三氧苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2,4-三甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯乙烷	ND	0.8	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二溴乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,3,5-三甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,3-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,4-二恶烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2-丁酮	ND	1.4	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2-己酮	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
4-乙基甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
4-甲基-2-戊酮	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
一溴二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
丁二烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
三氯一氟甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
三氯三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
三氧乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
丙烯	0.4	0.7	0.7	0.6	0.4	0.6	0.5	0.7
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
丙酮	7.8	14.4	6.5	12.6	6.0	5.2	4.8	6.4
乙苯	1.0	1.2	ND	1.1	0.7	ND	ND	ND
乙酸乙烯酯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
乙酸乙酯	ND	1.6	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二氯二氟甲烷	1.3	2.1	ND	2.5	1.2	0.6	ND	0.7

二氧四氟乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二氯甲烷	2.1	6.1	6.9	5.2	4.6	5.3	5.1	6.8
二溴一氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二甲二硫醚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二硫化碳	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
六氯-1,3-丁二烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
反-1,3-二氯丙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氢呋喃	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯化碳	ND	0.7	1.3	0.7	ND	1.0	0.9	1.2
庚烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
异丙醇	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
正己烷	5.1	1.2	0.4	1.0	0.9	ND	ND	ND
氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯仿	1.0	4.1	1.5	3.6	3.8	ND	1.1	1.4
氯甲烷	0.7	1.8	0.7	1.5	0.6	0.5	0.5	0.6
氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
溴仿	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
溴甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
环己烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲基丙烯酸甲酯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲基叔丁基醚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲硫醇	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲硫醚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲苯	0.8	16.6	4.6	14.2	ND	3.2	3.1	4.3
苊基氯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯	ND	1.2	0.5	1.1	ND	0.4	0.3	0.5
苯乙烯	ND	8.2	3.6	ND	ND	2.4	2.3	3.3

茶	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
邻-二甲苯	0.6	1.4	ND	1.3	ND	ND	ND	ND
间/对-二甲苯	1.9	3.8	1.1	3.2	1.7	0.8	0.8	1.1
顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
顺-1,3-二氯丙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
VOCs 加和	22.7	67.3	27.8	48.6	19.9	20.0	19.4	27.0
备注：“ND”表示未检出(小于检出限)。								

表5.1-13 VOCs、甲苯、二氯甲烷、正己烷监测结果（4） 单位 mg/m³

采样时间	08.25			
	02:00	08:00	14:00	20:00
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND
1,1,2-三氧乙烷	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND
1,2,4-三氧苯	ND	ND	ND	ND
1,2,4-三甲苯	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND
1,2-二溴乙烷	ND	ND	ND	ND
1,3,5-三甲苯	ND	ND	ND	ND
1,3-二氯苯	ND	ND	ND	ND
1,4-二恶烷	ND	ND	ND	ND
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND
2-丁酮	ND	ND	ND	ND
2-己酮	ND	ND	ND	ND
4-乙基甲苯	ND	ND	ND	ND
4-甲基-2-戊酮	ND	ND	ND	ND
一溴二氯甲烷	ND	ND	ND	ND

丁二烯	ND	ND	ND	ND
三氯一氟甲烷	1.9	0.8	0.9	1.0
三氯三氯乙烷	ND	ND	ND	ND
三氯乙烯	ND	ND	ND	ND
丙烯	0.4	0.2	0.2	0.4
丙烯醛	ND	ND	ND	ND
丙酮	9.7	4.5	5.3	6.3
乙苯	4.1	4.3	4.6	5.2
乙酸乙烯酯	ND	ND	ND	ND
乙酸乙酯	ND	ND	ND	ND
二氯二氟甲烷	2.1	0.9	1.0	1.3
二氧四氟乙烷	ND	ND	ND	ND
二氯甲烷	16.7	7.2	8.8	11.6
二溴一氯甲烷	ND	ND	ND	ND
二甲二硫醚	ND	ND	ND	ND
二硫化碳	ND	ND	ND	ND
六氯-1,3-丁二烯	ND	ND	ND	ND
反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND
反-1,3-二氯丙烯	ND	ND	ND	ND
四氢呋喃	ND	ND	ND	ND
四氯乙烯	ND	5.1	6.3	6.4
四氯化碳	5.2	4.0	5.1	4.3
庚烷	ND	ND	ND	ND
异丙醇	ND	ND	ND	ND
正己烷	ND	ND	ND	ND
氯乙烯	ND	ND	ND	ND
氯乙烷	ND	ND	ND	ND
氯仿	1.8	0.7	0.9	1.0
氯甲烷	1.2	0.5	0.6	0.8
氯苯	ND	ND	ND	ND

溴仿	ND	ND	ND	ND
溴甲烷	ND	ND	ND	ND
环己烷	ND	ND	ND	ND
甲基丙烯酸甲酯	ND	ND	ND	ND
甲基叔丁基醚	ND	ND	ND	ND
甲硫醇	ND	ND	ND	ND
甲硫醚	ND	ND	ND	ND
甲苯	3.5	1.3	1.6	1.8
苊基氯	ND	ND	ND	ND
苯	0.6	ND	ND	0.5
苯乙烯	4.3	1.4	2.0	1.8
萘	ND	ND	ND	ND
邻-二甲苯	3.5	3.6	4.7	4.5
间/对-二甲苯	4.3	4.2	4.8	4.2
顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND
顺-1,3-二氯丙烯	ND	ND	ND	ND
VOCs 加和	59.3	38.7	46.8	51.1
备注：“ND”表示未检出(小于检出限)。				

表5.1-14 氯化氢监测结果 单位 mg/m³

检测点位		C-40 项目区						
检测项目		检测结果						
		2024.06.18	2024.06.19	2024.06.20	2024.06.21	2024.06.22	2024.06.23	2024.06.24
氯化氢	02:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	08:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	14:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	20:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯化物	日均值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

5.1.3 环境空气质量现状评价

(1) 评价因子

VOCs 中二氯甲烷、正己烷没有环境质量标准，留作本底值。

本次评价因子包括二噁英（日均值）、非甲烷总烃（小时值）、甲醇（小时值）、甲苯（小时值）、VOCs（小时值）、HCl（小时值、日均值）。

（2）评价标准

二噁英参考日本环境质量标准（2002 年 7 月环境省告示第 46 号）中大气中年平均浓度值不超过 0.6TEQpg/m³ 的标准。

非甲烷总烃、VOCs 参照执行《大气污染物综合排放标准详解》中非甲烷总烃相关标准；甲醇、甲苯、HCl 执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 标准。

各污染物浓度标准值见下表。

表5.1-15 环境空气质量评价采用的标准限值

标准名称及级（类）别	污染因子	标准值		
		单位		数值
日本环境质量标准	二噁英	日均	pgTEQ/m ³	0.6
《大气污染物综合排放标准详解》	非甲烷总烃	1h 平均	mg/m ³	2.0
	VOCs	1h 平均	mg/m ³	2.0
《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 标准	甲醇	1h 平均	ug/m ³	3000
	甲苯	1h 平均	ug/m ³	200
	HCl	1h 平均	ug/m ³	50
		日均	ug/m ³	15

（3）评价方法

采用单项污染指数法，其公式为： $I_i = C_i / C_{oi}$

式中： I_i —单因子指数；

C_i —i 种污染物的实测值；

C_{oi} —i 污染物评价标准。

凡是指数 I_i 大于 1，表明该点环境质量劣于评价标准等级。

（4）评价结果

环境空气质量现状评价结果见下表。

表5.1-16 环境空气监测结果统计及评价表

监测	监测点坐标/m	污染物						

点位	X	Y		平均 时间	评价标准/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	监测浓度范围/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度占标 率/%	超标 率/%	达标 情况
G1	121.078816	37.672403	二噁英	24h 平均	0.6pgTEQ/ m^3	0.022-0.22	36.67	0	达标
G2	121.094553	37.699626	非甲烷总 烃	1h 平均	2000	760-1190	59.50	0	达标
			VOCs	1h 平均	2000	16.2-67.3	3.36	0	达标
			甲醇	1h 平均	3000	- (未检出)	-	0	达标
			甲苯	1h 平均	200	0.6-16.6	8.30	0	达标
G3	121.107337	37.666384	氯化氢	1h 平均	50	- (未检出)	-	0	达标
				24h 平均	15	- (未检出)	-	0	达标

由上表可知，监测期间项目区各监测因子均达标，二噁英能够满足日本环境质量标准中相关要求（0.6pgTEQ/ m^3 ）；非甲烷总烃、VOCs 能够满足《大气污染物综合排放标准详解》中相关标准要求（2.0mg/ m^3 ）；甲醇、甲苯、HCl 均能满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 标准要求。表明项目区附近环境空气质量良好。

5.2 大气环境影响预测与评价

5.2.1 评价区域污染气象特征分析

（1）气象特征及气象条件分析

项目采用的是福山气象站（54764）资料，气象站地理坐标为 121.2350000E，37.4797000N，海拔高度 48 米。福山气象站距离本项目 28.014km，是距项目最近的国家气象站，拥有长期的气象观测资料，以下资料根据 2003-2022 年气象数据统计分析。福山气象站气象资料整编表如下表所示。

表5.2-1 福山气象站近 20 年（2003~2022 年）气象统计数据

统计项目	统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温（℃）	13.07		
累年极端最高气温（℃）	36.59	2005/6/24	40.6
累年极端最低气温（℃）	-11.47	2018/2/7	-14.4
多年平均气压（hPa）	1011.43		

多年平均水汽压 (hPa)		11.63		
多年平均相对湿度 (%)		63.87		
多年平均降雨量 (mm)		687.4	2014/7/25	218.9
灾害天气统计	多年平均沙暴日数 (d)	1.7		
	多年平均雷暴日数 (d)	20.65		
	多年平均冰雹日数 (d)	0.4		
	多年平均大风日数 (d)	10.9		
多年实测极大风速 (m/s)		22.75	2011/5/12	26.7W
多年平均风速 (m/s)		3.04		
多年主导风向、风向频率 (%)		S 10.23		
多年静风频率 (风速<0.2m/s)		1.23		

福山气象站近 20 年各风向频率统计见下表，近 20 年风向频率图见下图

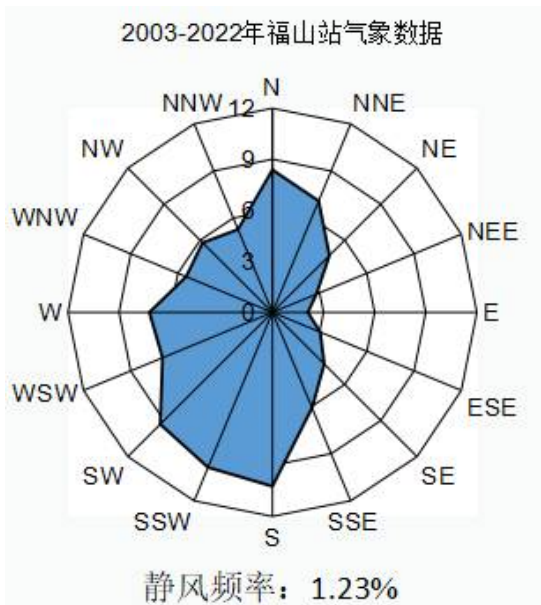


图5.2-1 福山气象站近 20 年风向频率玫瑰图

5.2.2 评价工作等级及评价范围的确定

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中 5.3 节工作等级的确定方法，结合项目工程分析结果，选择正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。

（1） $P_{\max}$ 及 $D_{10\%}$ 的确定

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中最大地面浓度占标率 P_i 定义如下：

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

P_i ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

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

C_{0i} ——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

（2）评价等级判别表

评价等级按下表的分级判据进行划分。

表5.2-2 评价等级判别表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级评价	$P_{\max} \geq 10\%$
二级评价	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级评价	$P_{\max} < 1\%$

（3）污染物评价标准

污染物评价标准和来源见下表。

表5.2-3 污染物评价标准

污染物名称	取值时间	标准限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
甲醇	1h 平均	3000	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D
甲苯	1h 平均	200	
非甲烷总烃	1h 平均	2000	《大气污染物综合排放标准详解》
VOCs			

（4）污染源参数

根据工程分析本项目正常工况主要废气污染源参数一览见表 5.2.5、表 5.2.6 所示。

表5.2-4 拟建项目主要废气污染源参数一览表（点源）

序号	污染源名称	排气筒基底坐标			排气筒		烟气		污染物排放速率 kg/h
		X	Y	Z	高度 m	内径 m	温度 K	风速 m³/h	颗粒物
1	RDP 厂房排气筒（本项目）	-12.89	2.77	48.01	24	0.8	328.15	30000	0.091

注：项目 CRP 单元工艺废气经布袋除尘器处理达标后通过 RDP 厂房排气筒排放；其他工艺废气与储罐呼吸废气（均为项目区缓存罐）通过管道直连的方式收集后，依托东区能量回收装置（二期）进行焚烧处理。本项目依托东区能量回收装置（二期）进行焚烧处理的废气已在《万华化学集团股份有限公司特种异丁烯衍生物项目环境影响报告书》中考虑并进行预测，本次评价引用其预测预测结果。同时将其作为在建项目叠加预测。

表5.2-5 拟建项目主要废气污染源参数一览表（面源）

序号	污染源名称	面源顶点坐标			面源参数				污染物排放速率 kg/h	
		Xs[m]	Ys[m]	Zs[m]	高度[m]	X 边长[m]	Y 边长[m]	方向角[度]	颗粒物	VOCs
1	CRP 制剂单元	-79.65	38.35	49.77	23.9	55.3	71.25	90	0	0.087
2	CRS 合成单元	-111.19	-66.77	47.37	34	25	40	0	0.0461	0.144

表5.2-6 万华化学集团股份有限公司特种异丁烯衍生物项目环境影响报告书中东区能量回收装置（二期）点源参数一览表

序号	污染源名称	排气筒基底坐标（m）		海拔高度（m）	排气筒		年排放时间（h）	烟气		污染物排放速率（g/s，除二噁英）															
		X	Y		高度m	内径m		温度K	风速m³/h	NO _x	PM ₁₀	PM _{2.5}	VO _{Cs}	SO ₂	CO	HCl	NH ₃	HF	甲醛	甲苯	丙酮	苯	二甲苯	甲醇	二噁英
1	东区能量回收装置（二期）	333374.55	4171722	68.4	50	1.8	8000	423.15	30000	1.367	0.1708	0.0854	0.511	0.6833	1.7083	0.5125	0.3075	0.0683	0.0167	0.0167	0.17	0.0056	0.0278	0.17	3.417E-09

(5) 项目参数

估算模式所用参数见表。

表5.2-7 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市人口数）	500000
最高环境温度		40.6
最低环境温度		-14.7
土地利用类型		城市
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率（m）	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/m	—
	岸线方向/°	—

(6) 评级工作等级确定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐的模式 AERSCREEN 对本项目建成后各污染源排放的废气进行预测。所有污染源的正常排放的污染物的 $P_{\max}$ 和 $D_{10\%}$ 预测结果如下。

表5.2-8 $P_{\max}$ 和 $D_{10\%}$ 预测和计算结果一览表

污染源名称	评价因子	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$C_{\max}(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	$P_{\max}(\%)$	$D_{10\%}(\text{m})$
RDP 排气筒	PM_{10}	450.0	0.9206	0.2046	/
CRP 制剂单元	VOCs	2000.0	13.0210	0.6511	/
CRS 合成单元	PM_{10}	450.0	5.1992	1.1554	/
CRS 合成单元	VOCs	2000.0	16.2405	0.8120	/

本项目 $P_{\max}$ 最大值出现为 CRS 合成单元排放的 PM_{10} $P_{\max}$ 值为 1.1554%， $C_{\max}$ 为 $5.1992 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，同时项目为化工项目，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为一级。

5.2.3 污染源调查

5.2.3.1 本项目污染源排放清单

非正常工况取园区停电导致装置紧急停车，废气去东区高架火炬焚烧，排放参数见下表所示。

表5.2-9 非正常工况 DA005 源强参数清单

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率(kg/h)	单次持续时间/h	年发生频次/次
东区高架火炬	园区停电导致装置紧急停车	VOCs	97.7508	1	1
		NO _x	2639.25		

本项目非正常工况废气已在《万华化学集团股份有限公司特种异丁烯衍生物项目环境影响报告书》中考虑并进行预测，本次评价引用其非正常工况预测预测结果。

5.2.3.2 区域相关污染源调查

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中“7.1.1”对于一级评价项目，需调查评价范围内与评价项目排放污染物有关的其他在建项目、已批复环境影响评价文件的拟建项目等污染源。

根据调查，目前区域内与本项目排放污染物有关的、通过环保手续的拟建和在建企业见表 5.2-10、表 5.2-11。

表5.2-10 拟建项目所在地在建、拟建项目污染点源

序号	项目名称	污染源名称	排气筒基底坐标			排气筒		烟气		污染物排放速率 kg/h	
			X	Y	Z	高度 m	内径 m	温度 K	风量 m³/h (风速 m/s)	颗粒物	VOCs
1	显华高端新型显示材料产业化一期工程项目	显华新型显示材料 P1	-2096.76	39.03	29.66	29	0.6	298.15	18.7	0	0.1
2		显华新型显示材料 P2	-2125.83	5.97	29.39	29	0.8	298.15	16.6	0	0.27
3		显华新型显示材料 P3	-2155.46	-23.83	29.28	29	0.8	298.15	17.7	0	0.2
4		显华新型显示材料 P4	-2181.7	-52.19	29.15	29	0.3	298.15	18	0	0.03
5		显华新型显示材料 P5	-2019.21	-18.53	30.09	29	0.5	298.15	17	0	0.07
6		显华新型显示材料 P6	-2031.35	-154.67	29.69	35	0.8	353.15	17	0.001	0.06
7		显华新型显示材料 P7	-2157.78	-70.98	27.84	29	0.3	298.15	13.8	0.02	1.62
8		显华新型显示材料 P8	-2165.99	-112.95	27.7	15	0.2	298.15	14.1	0	0.05
9		显华新型显示材料 P9	-2056.93	-183.16	28.02	15	0.8	298.15	16.6	0	0.053
10		显华新型显示材料 P10	-2090.32	-206.83	27.71	15	0.6	298.15	17.2	0.0039	-
11		显华新型显示材料 P11	-1966.38	-95.44	31.1	29	0.8	298.15	16.6	0	0.009
12		显华新型显示材料 P12	-2070.17	-227.51	27.62	15	0.2	353.15	3.5	0	0.025

序号	项目名称	污染源名称	排气筒基底坐标			排气筒		烟气		污染物排放速率 kg/h	
			X	Y	Z	高度 m	内径 m	温度 K	风量 m³/h (风速 m/s)	颗粒物	VOCs
13	烟台东化新材料有限公司顺酐及特种树脂工程项目、脂环族环氧树脂项目、四氢苯甲醛项目、烟台东化新材料有限公司烯炔环氧化中试项目	东化顺酐 P1	-1733.34	442.4	40.19	60	3.2	399.15	301757	0	9.053
14		东化顺酐 P2	-1894.7	337.72	39.01	25	0.3	298.15	9606	0.027	0
15		东化顺酐 P4	-1646.7	260.72	37.47	25	0.3	298.15	1000	0	0.049
16		东化顺酐、环氧树脂、四氢苯甲醛 P8	-1877.7	190.72	33.44	35	1	373.15	30000	0.09	0.74
17		东化顺酐、环氧树脂、四氢苯甲醛 P9	-1935.7	288.72	36.09	50	1.4	403.15	20400	0.102	0.792
18	烟台澳土复合材料有限公司 400t/aR 扁桃酸、400t/aS 扁桃酸、400t/a 对/间苯二甲酸、2000t/a 染料后处理项目（一期）	澳土 2#厂房 DA001	-1946.84	-1193.34	26.02	25	1.2	298.15	9.83	0.105	0.068
19		澳土 3#厂房 DA002	-1960.88	-1172.82	24.85	25	1.2	298.15	9.83	0.105	0.968
20		澳土锅炉 DA003	-1941.44	-1234.39	26.42	15	0.6	363.15	11	0.05	0
21	富乐（烟台）新材料有限公司增资建设新型胶粘剂扩产项目	富乐 DA005	-2293.19	-441.59	21.39	15	0.8	298.15	15	0.028	0.76
22	富乐（烟台）新材料有限公司新型胶粘剂研发生产项目	富乐 DA007	-2054.3	-628.35	21.48	50	1	293.15	15	0.319	3.478
23		富乐 DA008	-2107.13	-524.53	22.13	50	1	293.15	15	0.311	2.68
24		RTO 排气筒 P1#MS-1	-2176.38	698.61	41.8	25	0.8	373.15	0.55	0.005	0.015

序号	项目名称	污染源名称	排气筒基底坐标			排气筒		烟气		污染物排放速率 kg/h	
			X	Y	Z	高度 m	内径 m	温度 K	风量 m³/h (风速 m/s)	颗粒物	VOCs
25			-2305.08	711.11	41.86	30	0.8	298.15	2.76	0.0079	0
26			-2313.48	762.21	41.76	22	0.75	298.15	1.26	0.019	0
27			-382.45	439.28	51.92	50	4.1	370.15	19.17	6.719	13.477
28			-40.05	412.8	62.95	25	0.6	303.15	25.73	0.1	0.172
29			-2698.76	2482.81	35.89	50	2.05	433.15	10	0.16344	1.78668
30			-2576.88	1163.98	40.21	15	0.6	298.15	5.36	0	0.04896
31			-2470.18	1255.81	45.73	15	0.2	298.15	21.24	0	0.1548
32			-2410.83	1263.64	47.28	15	0.6	298.15	3.22	0.01368	0
33			-2450.66	1230.63	44.78	15	1.25	298.15	0.99	0	0.11988
34			-2698.76	2482.81	35.89	50	2.05	433.15	8.77	-0.4824	-0.3636
35			-2698.76	2482.81	35.89	50	2.05	433.15	10.51	0.612	0.432
36			-2492.87	2338.44	39.78	25	2	393	3.273	-0.1692	-1.0188

序号	项目名称	污染源名称	排气筒基底坐标			排气筒		烟气		污染物排放速率 kg/h	
			X	Y	Z	高度 m	内径 m	温度 K	风量 m³/h (风速 m/s)	颗粒物	VOCs
37			- 2492.87	2338.44	39.78	25	2	393	3.273	0.1692	1.1844
38			- 2698.76	2482.81	35.89	80	2.05	433.15	9.209	0.0036	0.00108
39			- 2372.15	2309.32	40.96	25	3.5	433.15	5.961	0.00072	0.00144
40			- 2560.77	2341.48	42.34	50	0.8	323	11.245	0	0.0288
41			- 2440.33	2338.94	38.84	25	2	393	1.504	0.16992	1.01988
42			- 2486.04	2109.98	51.68	80	3.5	423.15	12.74	0.0504	0.0288
43			- 1947.49	979.69	50.99	55	1.6	433.15	13.49	0.00036	0.00036
44			- 2698.76	2482.81	35.89	50	2.05	433.15	8.83	0	0
45			- 2023.26	185.12	34.18	25	0.5	473.15	5.88	0.001512	0.01188
46			- 2450.26	27.12	24.95	15	0.35	298.15	4.73	0.054	0
47			- 2394.26	90.12	26.92	15	0.5	298.15	5.41	0.126	0.756

序号	项目名称	污染源名称	排气筒基底坐标			排气筒		烟气		污染物排放速率 kg/h	
			X	Y	Z	高度 m	内径 m	温度 K	风量 m³/h (风速 m/s)	颗粒物	VOCs
48			-2745.7	2423.07	40.15	61	0.8	303.15	2.85	0	0.27684
49			-2698.76	2482.81	35.89	50	2.05	433.15	8.81	0.38484	0.05508
50			-2551.13	149.82	27.64	20	1.6	298.15	8.099	0	0.006
51			-2558.8	231.94	30.89	20	0.8	298.15	7.203	0	0.193
52			-2288.48	123.04	34.32	21	0.25	298.15	8.176	0	0.032
53			-2319.21	167.01	34.12	25	0.5	323.15	2.106	0	0.004
54			-2541.87	144.32	27.7	20	1.6	303.15	5.453	0	0.029
55			-540	42	49.04	30	1	333.15	13.35	0.0217	0.0111
56			-2	19	48.52	15	0.15	298.15	0.72	0	0
57			-5	-51	44.81	15	0.45	298.15	16.01	0	0
58			320	500	61.51	15	0.45	298.15	16.01	0	0
59			-382	115	54.33	27	0.1	298.15	1.44	0	0
60			-212	-10	53.82	15	0.2	298.15	2.88	0	0

序号	项目名称	污染源名称	排气筒基底坐标			排气筒		烟气		污染物排放速率 kg/h	
			X	Y	Z	高度 m	内径 m	温度 K	风量 m³/h (风速 m/s)	颗粒物	VOCs
61			-2372.15	2309.32	40.96	80	3.5	423	0.01	0.004	0.019
62			-2385.63	1885.59	52.6	50	1.6	423	0.14	0.002	0.005
63			-1638.7	2337.5	80.65	55	1	423	0.02	0.0001	0.0004
64			-2519.63	1119.69	40.82	45	2.1	408	0.55	0.02	0
65			-1800.57	2883.34	64.79	72.5	2.3	519.65	18.22	0.516	0.687
66			-1668.35	2871.99	66.71	72.5	2.3	519.65	18.22	0.516	0.687
67			-1504.61	2482.25	87.49	72.5	2.3	519.65	18.22	0.516	0.687

在建项目所在地其他在建项目污染源（面源）

序号	项目名称	污染源名称	面源顶点坐标			面源参数				污染物排放速率 kg/h	
			Xs[m]	Ys[m]	Zs[m]	高度 [m]	X 边长 [m]	Y 边长 [m]	方向角 [度]	颗粒物	VOCs
1	显华高端新型显示材料产业化一期工程项目	显华新型显示材料 A01 车间	-2123.15	27.51	30.58	24	88	17.5	36.99	0	0.985

序号	项目名称	污染源名称	面源顶点坐标			面源参数				污染物排放速率 kg/h	
			Xs[m]	Ys[m]	Zs[m]	高度[m]	X边长[m]	Y边长[m]	方向角[度]	颗粒物	VOCs
2		显华新型显示材料 A02 车间	-2146.04	-4.09	29.46	24	94.01	17.5	36.99	0	0.078
3		显华新型显示材料 A03 车间	-2171.12	-36.58	29.26	24	90	17.5	36.99	0	0.013
4		显华新型显示材料 A04 车间	-2195.06	-66.79	27.41	24	56	17.5	36.99	0	0.974
5		显华新型显示材料 B01 车间	-2016.13	-13.78	30.01	24	52.01	17.5	36.99	0	0.953
6		显华新型显示材料实验楼	-2008.46	-119.71	30.41	24	43	26	37.03	0	0.152
7		显华新型显示材料污水处理站	-2072.26	-195.72	27.87	10	55	30	37.01	0	0.029
8		显华新型显示材料危废库	-2098.68	-212.76	27.64	12	20	18	36.98	0	0.003
9		显华新型显示材料动力车间	-2027.37	-153.15	29.74	10	43.01	28	37.02	0	0.021
10	烟台东化新材料有限公司顺酐及特种树脂工程项目、脂环族环氧树脂项目、四氢苯甲醛项目	东化顺酐装置区	-1834.32	468.78	42.48	25	211	64	36.98	0	0.002
11		东化环氧树脂	-1884.64	195.93	33.5	20	85.01	28	36.97	0	4.046
12		东化四氢苯甲醛装置区	-1829.68	266.43	35.59	10	85	25	36.95	0	0.144
13	烟台东化新材料有限公司烯烃环氧化中试项目	东化中试装置	-1668.24	25.4	33.91	13	8	16.01	37.26	0	0.025
14		澳土 2#厂房 DA001	-1949.39	-1234.98	26.34	11	60.81	31.52	35	0.003	0.001

序号	项目名称	污染源名称	面源顶点坐标			面源参数				污染物排放速率 kg/h	
			Xs[m]	Ys[m]	Zs[m]	高度[m]	X边长[m]	Y边长[m]	方向角[度]	颗粒物	VOCs
15	烟台澳土复合材料有限公司400t/aR 扁桃酸、400t/aS 扁桃酸、400t/a 对/间苯二甲醛、2000t/a 染料后处理项目（一期）	澳土 3#厂房 DA002	-1942.77	-1185.93	26	11	81.76	29.77	36.43	0.008	0.053
16	富乐（烟台）新材料有限公司新型胶粘剂研发生产项目	富乐 1#车间	-2243.84	-549.33	21.78	13	234.99	199.99	37.46	0.667	0.237
17		富乐罐区	-2127.76	-604.2	22	1	8	11	37.46	0	0.001
18		富乐 2#车间	-1891.5	-483.5	21.87	12	110	105.91	37.46	0.451	0.118
19		富乐 4#车间	-1820.64	-649.32	22	12	81.8	35	37.46	0.346	0.090
20			-2337.5	737.31	40.67	28	55	45	0	0.017	0.245
21			-1826.03	988.04	54.98	10	63.5	22.5	0	0	0.008
22			-418.29	369.57	52.55	8	465	140	0	0	0.019
23			-116.35	547.06	62.22	10	158	52	0	0	0.865
24			-542.71	293.65	51.37	3	30	30	90	0	0.049
25			560.83	637.41	57.62	8	278	400	90	0	0.052
26			-2602.1	1192.99	39.66	21	49.5	79.5	90	0.109	0.263

序号	项目名称	污染源名称	面源顶点坐标			面源参数				污染物排放速率 kg/h	
			Xs[m]	Ys[m]	Zs[m]	高度[m]	X边长[m]	Y边长[m]	方向角[度]	颗粒物	VOCs
27			-2431.29	1216.22	45.03	16	44	37	0	0.262	0.108
28			-2431.29	1216.22	45.03	16	44	37	0	0	0.301
29			-1532.81	1161.25	68.57	10	46.2	85.2	0	0	0.004
30			-2769.32	0.04	23.03	15	27	72	45.01	0	0.990
31			-2701.32	-4.96	23.67	5.8	22.01	19.01	45	0	0.011
32			-2708.09	66.11	25.8	15	24	20	45.02	0	0.013
33			2520.61	2520.61	37.28	10	50	40	90	0	1.012
34			2431.57	2431.57	40.85	10	45	30	0	0	0.464
35			-2525.29	284.11	32.32	17	132.4	83	135	0	0.094
36			-2628.82	148.9	27.79	7	39.99	14	135	0	0.001
37			-752.69	1405.06	62.04	5	10	10	0	0	0.009
38			-155.78	1501.89	122.56	10	564	79	180	0	0.00016
39			-771.48	977.29	60.29	15	703	230	0	0	0.00004

序号	项目名称	污染源名称	面源顶点坐标			面源参数				污染物排放速率 kg/h	
			Xs[m]	Ys[m]	Zs[m]	高度[m]	X边长[m]	Y边长[m]	方向角[度]	颗粒物	VOCs
40			310.45	483.35	60.98	10	47	35	0	0	1.042
41			-451.44	-173.38	46.17	10	400	52	0	0	2.067
42			-893.67	168.98	34.83	8	375	120	0	0	0.083
43			-188.02	-5.52	52.61	8	104.5	40	0	0	0.028
44			11.03	177.62	59.7	15	70.01	123	0	0	0.148
45			-2644.6	1222.48	39.91	17.8	124	36.29	0	0	0.138
46			-2696.32	1388.82	37.4	10	60	30	90	0	0.013
47			-318.33	38.79	53.16	10	45	34	89.28	0.0005	0.197
48			-1836.09	2635.95	35.07	44.52	385	305	0	0	1.536
49			-2477.02	1254.34	50.19	26	57	89.3	90	0	1.816
50			-2265.76	1730.46	28.38	10	17.06	6.73	90	0	0.021

5.2.3.3 项目新增交通运输移动源

项目物料及产品全部采用汽车运输，车辆型式以中型货车为主，少量小型车和大型车。受本项目物料及产品运输影响新增交通运输移动源约为 10 车次的货车（按中型柴油车计）。

为估算本项目新增交通运输车辆废气源强，车辆全部以中型柴油货车计，绝对交通量为 10 辆/天。单车排放因子根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册-附 5 移动源-附表 1 机动车排放系数手册-第六部分系数表》（生态环境部公告 2021 年第 24 号）选取烟台市机动车污染物排放量。

根据国家环保主管部门的时间部署，2020 年 7 月 1 日起，国家机动车污染物排放执行第六阶段限值标准（国 VI 标准）。故本项目选取第六阶段标准限值核算源强。根据项目新增交通流量及单车排放因子，计算项目车辆废气污染物排放量见下表。

表5.2-12 项目新增交通运输移动源排放量计算一览表

污染物	单车排放因子 (g/辆*年)	交通流量 (辆)	污染物年排放量 (t/a)
NO _x			
颗粒物			
VOCs			

5.2.4 预测内容

5.2.4.1 预测因子

按 HJ2.1 或 HJ130 的要求识别大气环境影响因素，并筛选出大气环境影响评价因子。大气环境影响评价因子主要为项目排放的基本污染物及其他污染物。

根据工程分析和污染源调查确定的评价因子，选取有环境空气质量标准的评价因子作为预测因子，确定拟建工程的预测因子为：PM₁₀、NO_x、VOCs、甲苯、甲醇。

5.2.4.2 预测范围

计算本项目污染源对评价范围的影响时，取东西向为 X 坐标轴、南北向为 Y 坐标轴。本项目环境空气评价等级为一级，浓度图绘制范围为 5km×5km，网格设置具有足够的精度满足相应要求，网格格距小于 100m。

预测范围内的网格点在项目厂区附近用极坐标网格进行细化处理，网格等间距为 100m，以细致反映对周围建筑物和敏感点的影响。具有足够的分辨率以尽可能精确预测污染源对评价范围的最大影响。

5.2.4.3 预测周期

本项目评价基准年为 2023 年，本次评价选取 2023 年为预测周期，预测时段取连续 1 年。

5.2.4.4 预测模型

本次评价选用 AERMOD 模式进行进一步预测与评价。

5.2.4.5 气象数据

① 地面气象数据

根据本次预测评价等级及所选用的预测模式（AERMOD 模型系数）要求，地面气象资料为福山站 2023 年地面逐日逐时气象资料，包括干球温度、风速、风向、总云量、低云量等参数。福山站的站点编号为 54764，站点类型为基本站，经度为 121.2350000°、纬度为 37.4797000°，海拔高度 48m。

② 高空气象数据

本次评价高空气象参数来自环境保护部环境工程评估中心国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室。模拟网格点编号为 153097。

5.2.4.6 地形数据

本次预测采用的是烟台地区 90m 分辨率地形栅格数据文件，数据源为 SRTM 地形三维数据，生成程序所需的数字高程（DEM）文件。

5.2.4.7 预测模式及相关参数

（1）预测模式

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本项目环境空气评价等级为一级，且评价范围 $\leq 50\text{km}$ ，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本次评价采用 Aermom 模式进行预测。

（2）环境空气保护目标

拟建项目环境空气评价等级为一级，且评价范围 $\leq 50\text{km}$ ，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 B，本次评价采用 Aermom 模式进行预测。不考虑建筑物下洗、不考虑颗粒物化学转化及干湿沉降，保守计算。为了准确

描述污染源及计算点的位置，定量预测污染程度，对评价区域进行网格化处理，网格间距采用等间距设置，选取 100m。

拟建项目设置多个离散点为项目预测范围内的主要敏感点，见下表。

表5.2-13 环境空气保护目标概况

序号	名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位
		X (m)	Y (m)				
1	芦洋村	1743.54	-834.18	居住区	人群	二类区	ESE
2	烟台船舶工业学院	605	-2097.03	居住区	人群	二类区	SSE
3	山东建筑大学	517.43	-2382.35	居住区	人群	二类区	SSE
4	烟台大学八角湾校区	1281.17	-1854.05	居住区	人群	二类区	SE

5.2.4.8 预测及评价内容

根据对项目所在的区域达标判定分析，本项目所在项目为达标区域，因此本次评价内容按照达标区的评价项目进行预测和评价，具体如下：

① 项目正常排放条件下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的短期浓度和长期浓度贡献值，并评价其最大浓度占标率；

②项目正常排放条件下，预测评价叠加现状监测浓度和评价区其他在建、拟建项目后，环境空气保护目标和网格点主要污染物保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况；对于污染物仅有短期浓度限值的，评价其短期浓度叠加后的达标情况。

③项目非正常排放条件下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的 1h 最大浓度贡献值，评价其最大浓度占标率；

④厂界污染物浓度达标情况分析；

⑤大气环境防护距离；

⑥污染物排放量核算。

5.2.4.9 预测结果

(1) 万华化学集团股份有限公司特种异丁烯衍生物项目（以下简称特种异丁烯衍生物项目）预测结果

①SO₂

由特种异丁烯衍生物项目预测结果可知，项目建成后污染源对评价区内 SO_2 最大小时平均浓度贡献为 $21.81 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 4.36%。最大小时平均浓度出现在 2021 年 8 月 9 日 22 点。 SO_2 最大日平均浓度贡献值为 $2.25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.50%。最大日平均浓度出现在 2021 年 2 月 12 日。 SO_2 最大年平均浓度为 $0.23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.38%。项目建设后，周边地区各敏感点 SO_2 的贡献值均满足环境质量标准。

② NO_2

由特种异丁烯衍生物项目预测结果可知，项目建成后污染源对评价区内 NO_2 最大小时平均浓度贡献为 $43.63 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 21.81%。最大小时平均浓度出现在 2021 年 8 月 9 日 22 点。 NO_2 最大日平均浓度贡献值为 $4.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 5.62%。最大日平均浓度出现在 2021 年 2 月 12 日。 NO_2 最大年平均浓度为 $0.45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.13%。项目建设后，周边地区各敏感点 NO_2 的贡献值均满足环境质量标准。

③ PM_{10}

由特种异丁烯衍生物项目预测结果可知，项目建成后污染源对评价区内 PM_{10} 最大日平均浓度贡献值为 $0.56 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.38%。最大日平均浓度出现在 2021 年 2 月 12 日。 PM_{10} 最大年平均浓度为 $0.06 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.08%。项目建设后，周边地区各敏感点 PM_{10} 的贡献值均满足环境质量标准。

④ $\text{PM}_{2.5}$

由特种异丁烯衍生物项目预测结果可知，项目建成后污染源对评价区内 $\text{PM}_{2.5}$ 最大日平均浓度贡献值为 $0.28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.38%。最大日平均浓度出现在 2021 年 2 月 12 日。 $\text{PM}_{2.5}$ 最大年平均浓度为 $0.03 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.08%。项目建设后，周边地区各敏感点 $\text{PM}_{2.5}$ 的贡献值均满足环境质量标准。

⑤ CO

由特种异丁烯衍生物项目预测结果可知，项目建成后污染源对评价区内 CO 最大小时平均浓度贡献为 $54.53 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.55%。最大小时平均浓度出现在 2021 年 8 月 9 日 22 点。 CO 最大日平均浓度贡献值为 $5.62 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.14%。最大日平均浓度出现在 2021 年 2 月 12 日。项目建设后，周边地区各敏感点 CO 的贡献值均满足环境质量标准。

⑥ NMHC

由特种异丁烯衍生物项目预测结果可知，项目建成后污染源对评价区内 NMHC 最大小时平均浓度贡献为 $188.31 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 9.42%。最大小时平均浓度出现在 2021 年 11 月 29 日 23 点。项目建设后，周边地区各敏感点 NMHC 的贡献值均满足环境质量标准。

⑦甲醇

由特种异丁烯衍生物项目预测结果可知，项目建成后污染源对评价区内甲醇最大小时平均浓度贡献为 $5.50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.18%。最大小时平均浓度出现在 2021 年 8 月 9 日 22 点。甲醇最大日平均浓度贡献值为 $0.57 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.06%。最大日平均浓度出现在 2021 年 2 月 12 日。项目建设后，周边地区各敏感点甲醇的贡献值均满足环境质量标准。

⑧二甲苯

由特种异丁烯衍生物项目预测结果可知，项目建成后污染源对评价区内二甲苯最大小时平均浓度贡献为 $0.89 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.44%。最大小时平均浓度出现在 2021 年 8 月 9 日 22 点。项目建设后，周边地区各敏感点二甲苯的贡献值均满足环境质量标准。

⑨ NH_3

由特种异丁烯衍生物项目预测结果可知，项目建成后污染源对评价区内 NH_3 最大小时平均浓度贡献为 $9.82 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 9.42%。最大小时平均浓度出现在 2021 年 8 月 9 日 22 点。项目建设后，周边地区各敏感点 NH_3 的贡献值均满足环境质量标准。

⑩苯

由特种异丁烯衍生物项目预测结果可知，项目建成后污染源对评价区内苯最大小时平均浓度贡献为 $0.18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.16%。最大小时平均浓度出现在 2021 年 8 月 9 日 22 点。项目建设后，周边地区各敏感点苯的贡献值均满足环境质量标准。

⑪丙酮

由特种异丁烯衍生物项目预测结果可知，项目建成后污染源对评价区内丙酮最大小时平均浓度贡献为 $188.31 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 9.42%。最大小时平均浓度出现在 2021 年 8 月 9 日 22 点。项目建设后，周边地区各敏感点丙酮的贡献值均满足环境质量标准。

⑫ HCl

由特种异丁烯衍生物项目预测结果可知，项目建成后污染源对评价区内 HCl 最大小时平均浓度贡献为 $16.36 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 32.72%。最大小时平均浓度出现在 2021 年 8 月 9 日 22 点。HCl 最大日平均浓度贡献值为 $1.69 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 11.25%。最大日平均浓度出现在 2021 年 2 月 12 日。项目建设后，周边地区各敏感点 HCl 的贡献值均满足环境质量标准。

⑬ 甲苯

由特种异丁烯衍生物项目预测结果可知，项目建成后污染源对评价区内甲苯最大小时平均浓度贡献为 $0.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.27%。最大小时平均浓度出现在 2021 年 8 月 9 日 22 点。项目建设后，周边地区各敏感点甲苯的贡献值均满足环境质量标准。

⑭ 甲醛

由特种异丁烯衍生物项目预测结果可知，项目建成后污染源对评价区内甲醛最大小时平均浓度贡献为 $0.53 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.07%。最大小时平均浓度出现在 2021 年 8 月 9 日 22 点。项目建设后，周边地区各敏感点甲醛的贡献值均满足环境质量标准。

⑮ 二噁英

由特种异丁烯衍生物项目预测结果可知，项目建成后污染源对评价区内二噁英最大小时平均浓度贡献为 $1.09\text{E-}07 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 3.03%。最大小时平均浓度出现在 2021 年 8 月 9 日 22 点。项目建设后，周边地区各敏感点二噁英的贡献值均满足环境质量标准。

(2) 本项目污染物贡献浓度达标情况

① 本项目正常工况 PM_{10} 环境空气影响贡献浓度预测结果分析

本项目 PM_{10} 污染源排放的 PM_{10} 对评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均浓度贡献值范围在 $0.0003\mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 0.0004\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，占标率为 0.0002%~0.0003% 之间，各敏感点 24 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 $0.0071\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.0047%，均达标。

本项目 PM_{10} 污染源排放的 PM_{10} 对评价区域内各环境敏感点的年平均浓度贡献值范围在 $0.0001\mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 0.0001\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，占标率为 0.0001%~0.0002% 之间，各敏

感点年平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.0011 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.0016%，均达标。

表5.2-14 正常工况 PM₁₀ 评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均贡献值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/	Y/	平均 时段	最大贡献值/	出现时间	占标率/	达标 情况
		m	m		($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		%	
PM ₁₀	芦洋村	1,744	-834	24 小时	0.0004	2023/08/07	0.0003	达标
	烟台船舶工业学院	605	-2,097	24 小时	0.0003	2023/04/22	0.0002	达标
	山东建筑大学	517	-2,382	24 小时	0.0003	2023/04/22	0.0002	达标
	烟台大学八角湾校区	1,281	-1,854	24 小时	0.0003	2023/05/06	0.0002	达标
	区域最大值	0	-300	24 小时	0.0071	2023/05/30	0.0047	达标

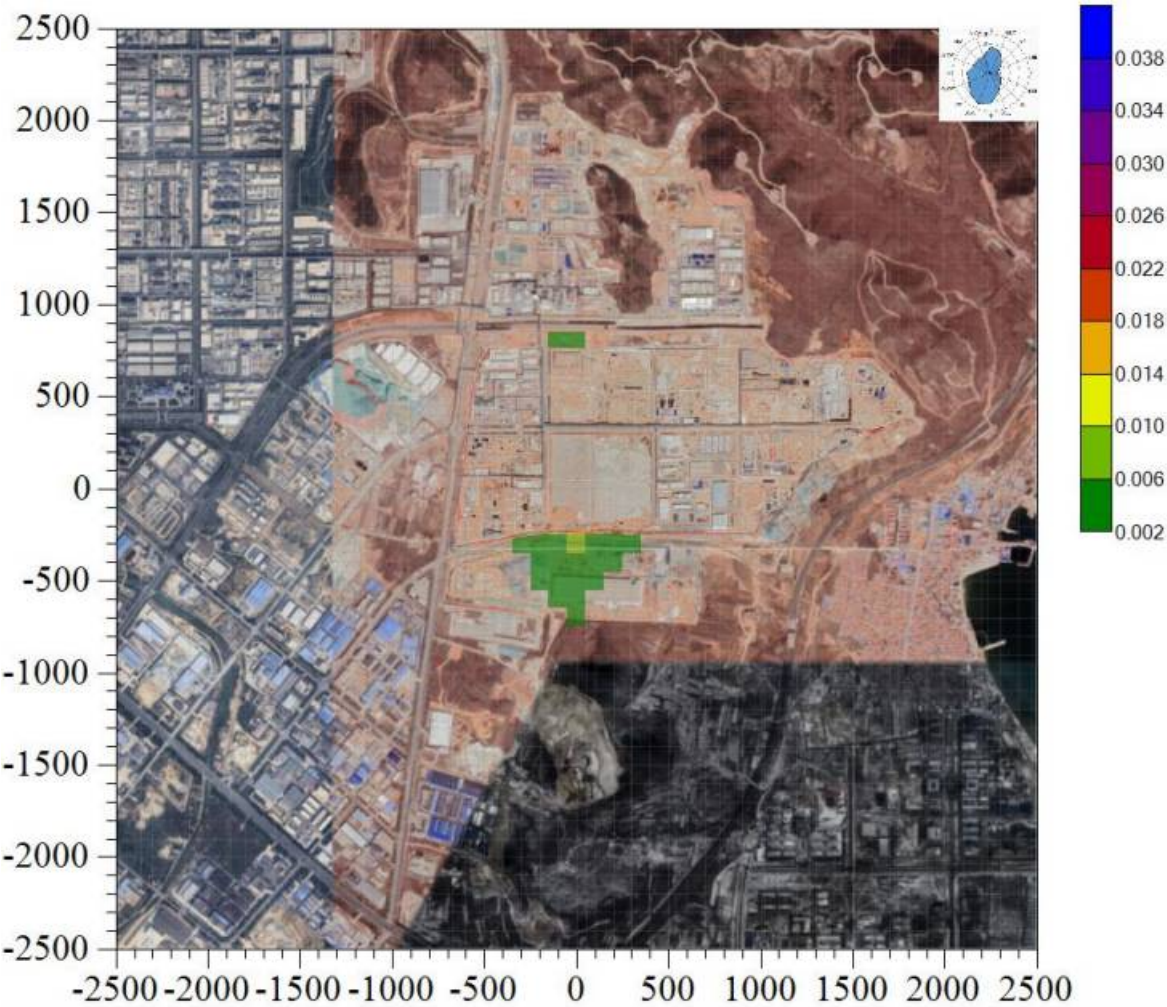


图5.2-2 PM₁₀ 日均浓度贡献值等值线图（单位： ug/m^3 ）

表5.2-15 正常工况 PM₁₀ 评价区域内各环境敏感点的年平均贡献值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/	Y/	平均	最大贡献值/	占标率/	达标

		m	m	时段	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	%	情况
PM ₁₀	芦洋村	1,744	-834	年均	0.0001	0.0002	达标
	烟台船舶工业学院	605	-2,097	年均	0.0001	0.0001	达标
	山东建筑大学	517	-2,382	年均	0.0001	0.0001	达标
	烟台大学八角湾校区	1,281	-1,854	年均	0.0001	0.0001	达标
	区域最大值	0	-300	年均	0.0011	0.0016	达标

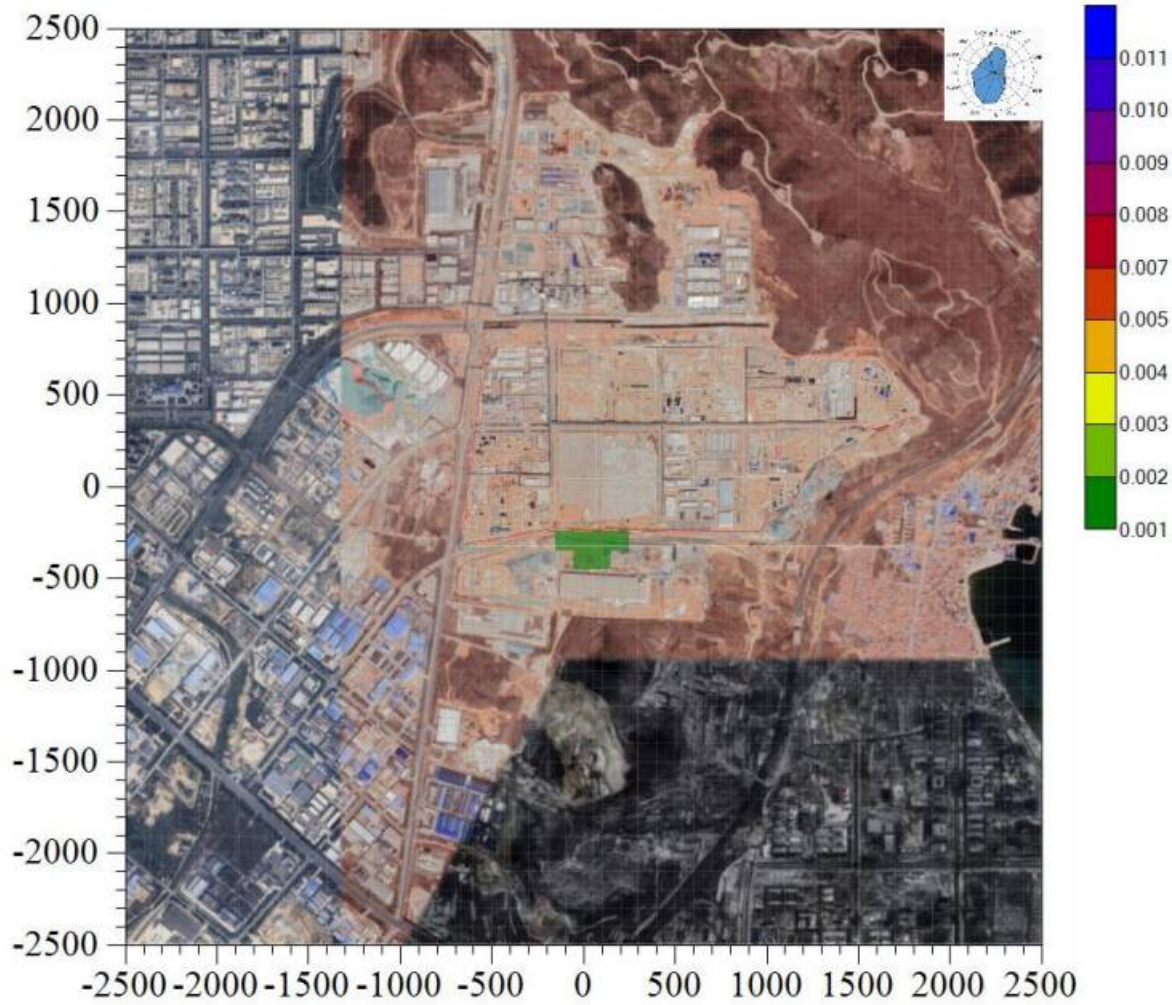


图5.2-3 PM₁₀ 年均浓度贡献值等值线图（单位：ug/m³）

②本项目正常工况 VOCs 环境空气影响贡献浓度预测结果分析

本项目 VOCs 污染源排放的 VOCs 对评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均浓度贡献值范围在 0.79 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ~1.38 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，占标率为 0.04%~0.07%之间，各敏感点 1 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 27.13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.36%，均达标。

表5.2-16 正常工况 VOCs 评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均贡献值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/	Y/	平均 时段	最大贡献值/	出现时间	占标率/	达标 情况
		m	m		($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		%	
VO Cs	芦洋村	1,744	-834	1 小时	1.38	2023/10/08 00:00	0.07	达标
	烟台船舶工业 学院	605	-2,097	1 小时	0.96	2023/02/23 23:00	0.05	达标
	山东建筑大学	517	-2,382	1 小时	0.79	2023/08/18 02:00	0.04	达标
	烟台大学八角 湾校区	1,281	-1,854	1 小时	0.91	2023/09/12 02:00	0.05	达标
	区域最大值	0	-300	1 小时	27.13	2023/07/24 03:00	1.36	达标

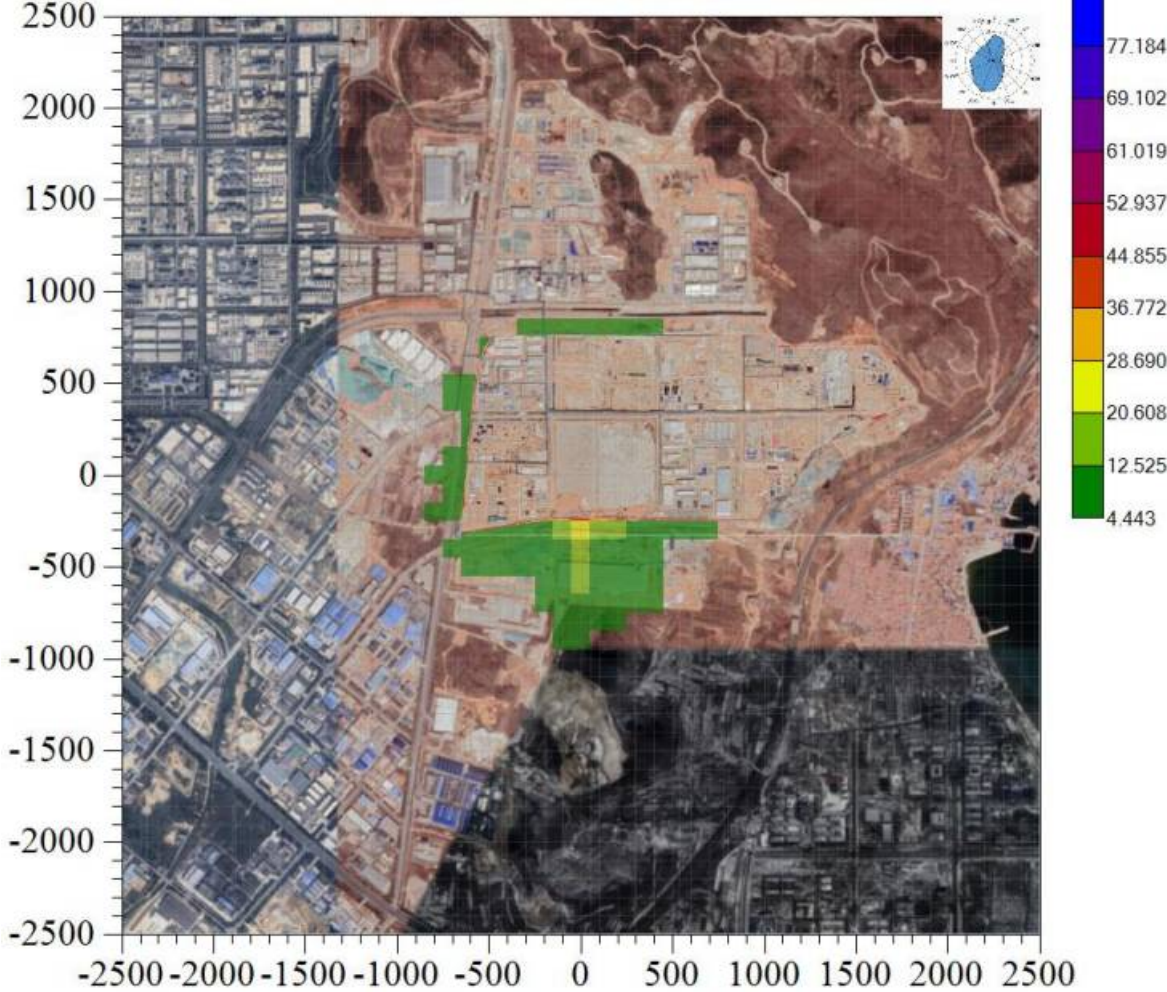


图5.2-4 VOCs 小时浓度贡献值等值线图（单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）

由上表上图可知，废气依托东区能量回收（二期）处理后，项目各废气污染物预测结果贡献值均能够满足相关环境质量标准。

（3）污染物叠加背景和评价区在建、拟建项目后浓度达标情况

①叠加区域内在建拟建项目 PM_{10} 环境空气影响浓度预测结果分析

叠加-在建拟建项目 PM_{10} 污染源排放的 PM_{10} 对评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均浓度叠加值范围在 $120.1733\mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 120.3503\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，占标率为 $80.1156\% \sim 80.2335\%$ 之间，各敏感点 24 小时平均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 $139.9889\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 93.3259% ，均达标。

叠加-在建拟建项目 PM_{10} 污染源排放的 PM_{10} 对评价区域内各环境敏感点的年平均浓度叠加值范围在 $55.8856\mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 55.9666\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，占标率为 $79.8366\% \sim 79.9522\%$ 之间，各敏感点年平均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 $68.2201\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 97.4572% ，均达标。

表5.2-17 PM_{10} 评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均叠加值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/	Y/	平均时段	出现时间	变化值/	占标率/	现状值/	叠加值/	占标率/	达标情况
		m	m			($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	%	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	%	
PM_{10}	芦洋村	1,744	-834	24 小时	2023/01/07	0.3503	0.2335	120.0000	120.3503	80.2335	达标
	烟台船舶工业学院	605	-2,097	24 小时	2023/01/07	0.2107	0.1405	120.0000	120.2107	80.1405	达标
	山东建筑大学	517	-2,382	24 小时	2023/01/07	0.1733	0.1156	120.0000	120.1733	80.1156	达标
	烟台大学八角湾校区	1,281	-1,854	24 小时	2023/01/07	0.2606	0.1737	120.0000	120.2606	80.1737	达标
	区域最大值	-1,700	-500	24 小时	2023/01/04	27.9889	18.6593	112.0000	139.9889	93.3259	达标

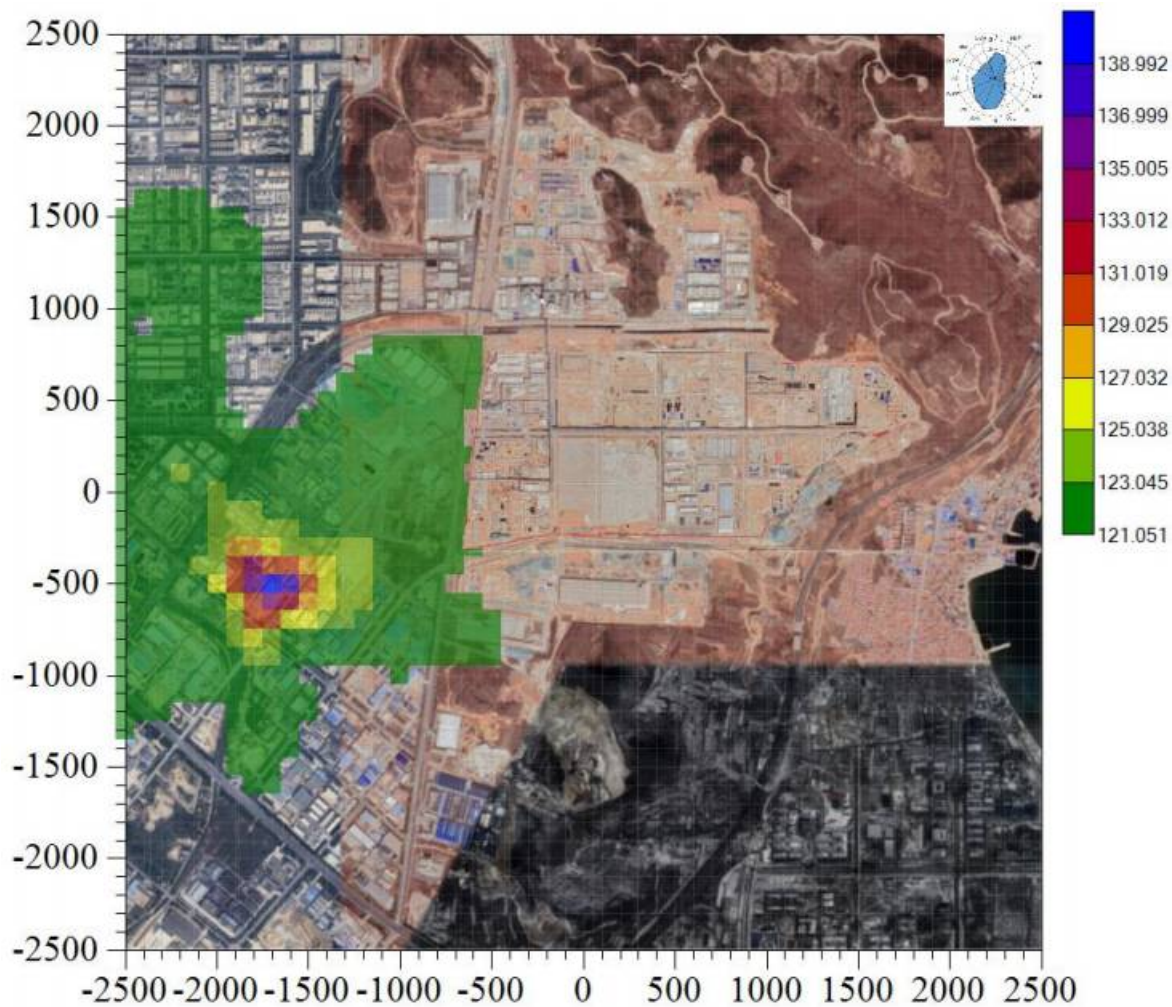


图5.2-5 本项目叠加在建/拟建及区域背景值 PM₁₀ 保证率日均浓度分布图（单位：ug/m³）

表5.2-18 PM₁₀ 评价区域内各环境敏感点的年平均叠加值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/	Y/	平均 时段	变化值/	占标率/	现状值/	叠加值/	占标率/	达标 情况
		m	m		(μ g/m ³)	%	(μ g/m ³)	(μ g/m ³)	%	
PM ₁₀	芦洋村	1,744	-834	年均	0.2266	0.3237	55.7400	55.9666	79.9522	达标
	烟台船舶工业 学院	605	-2,097	年均	0.1609	0.2299	55.7400	55.9009	79.8584	达标
	山东建筑大学	517	-2,382	年均	0.1456	0.2080	55.7400	55.8856	79.8366	达标
	烟台大学八角 湾校区	1,281	-1,854	年均	0.1554	0.2220	55.7400	55.8954	79.8505	达标
	区域最大值	-1,700	-500	年均	12.4801	17.8287	55.7400	68.2201	97.4572	超标

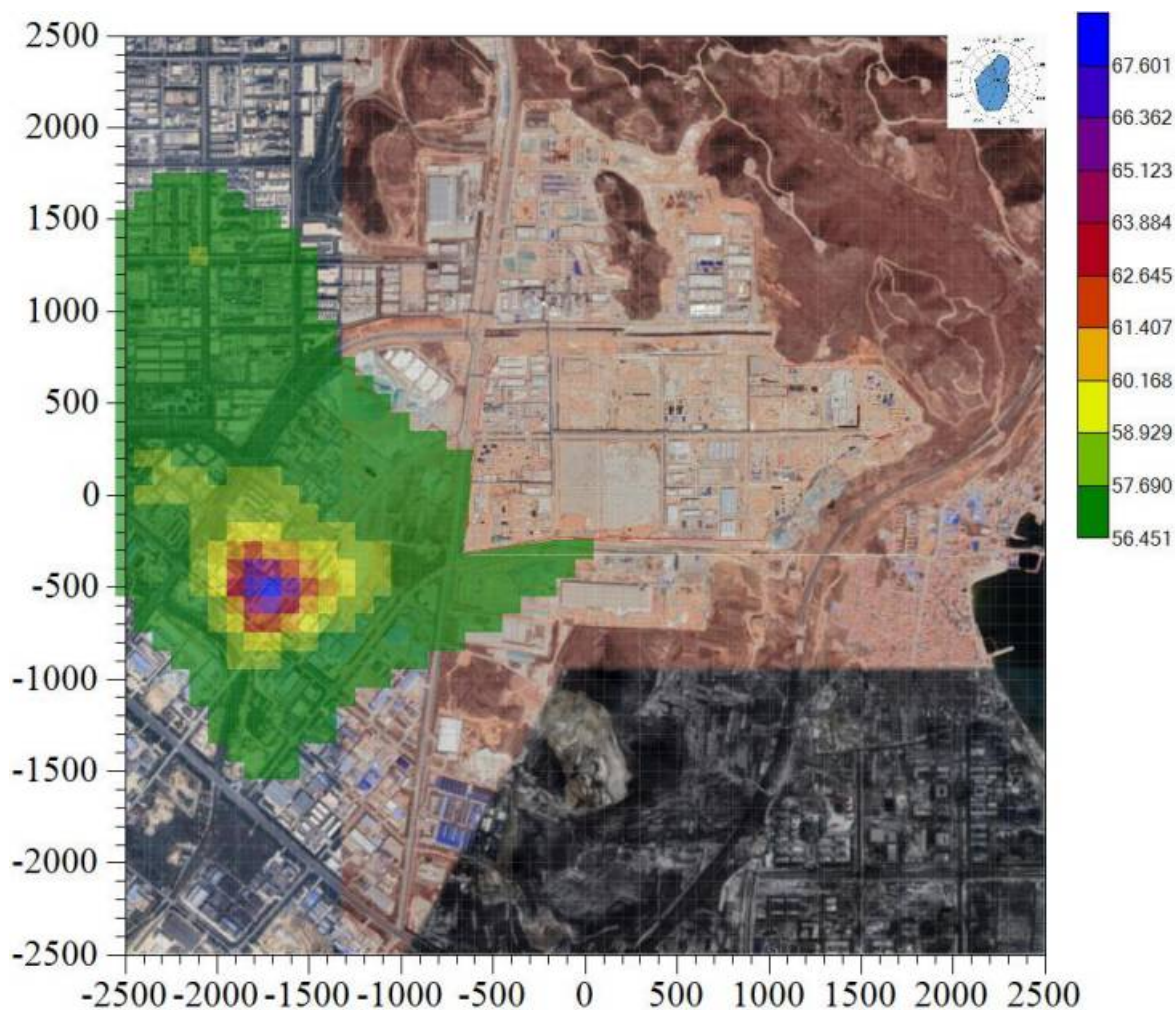


图5.2-6 本项目叠加在建/拟建及区域背景值 PM₁₀ 年均浓度分布图（单位：ug/m³）

②叠加区域内在建拟建项目 VOCs 环境空气影响浓度预测结果分析

叠加-在建拟建项目 VOCs 污染源排放的 VOCs 对评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均浓度叠加值范围在 401.02μg/m³~410.60μg/m³之间，占标率为 20.05%~20.53%之间，各敏感点 1 小时平均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 1,389.39μg/m³，占标率为 69.47%，均达标。

表5.2-19 VOCs 评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均叠加值浓度

污染物	预测点	X/	Y/	平均时段	出现时间	变化值/	占标率/	现状值/	叠加值/	占标率 /	达标情况
		m	m			(μg/m³)	%	(μg/m³)	(μg/m³)	%	
VOCs	芦洋村	1,744	-834	1 小时	2023/12/28 00:00	40.60	2.03	370.00	410.60	20.53	达标
	烟台船舶工业学院	605	-2,097	1 小时	2023/07/18 03:00	37.46	1.87	370.00	407.46	20.37	达标

	山东建筑大学	517	- 2,382	1 小时	2023/07/18 03:00	36.08	1.80	370.00	406.08	20.30	达标
	烟台大学八角湾校区	1,281	- 1,854	1 小时	2023/09/29 00:00	31.02	1.55	370.00	401.02	20.05	达标
	区域最大值	- 1,600	200	1 小时	2023/08/28 01:00	1,019.39	50.97	370.00	1,389.39	69.47	达标

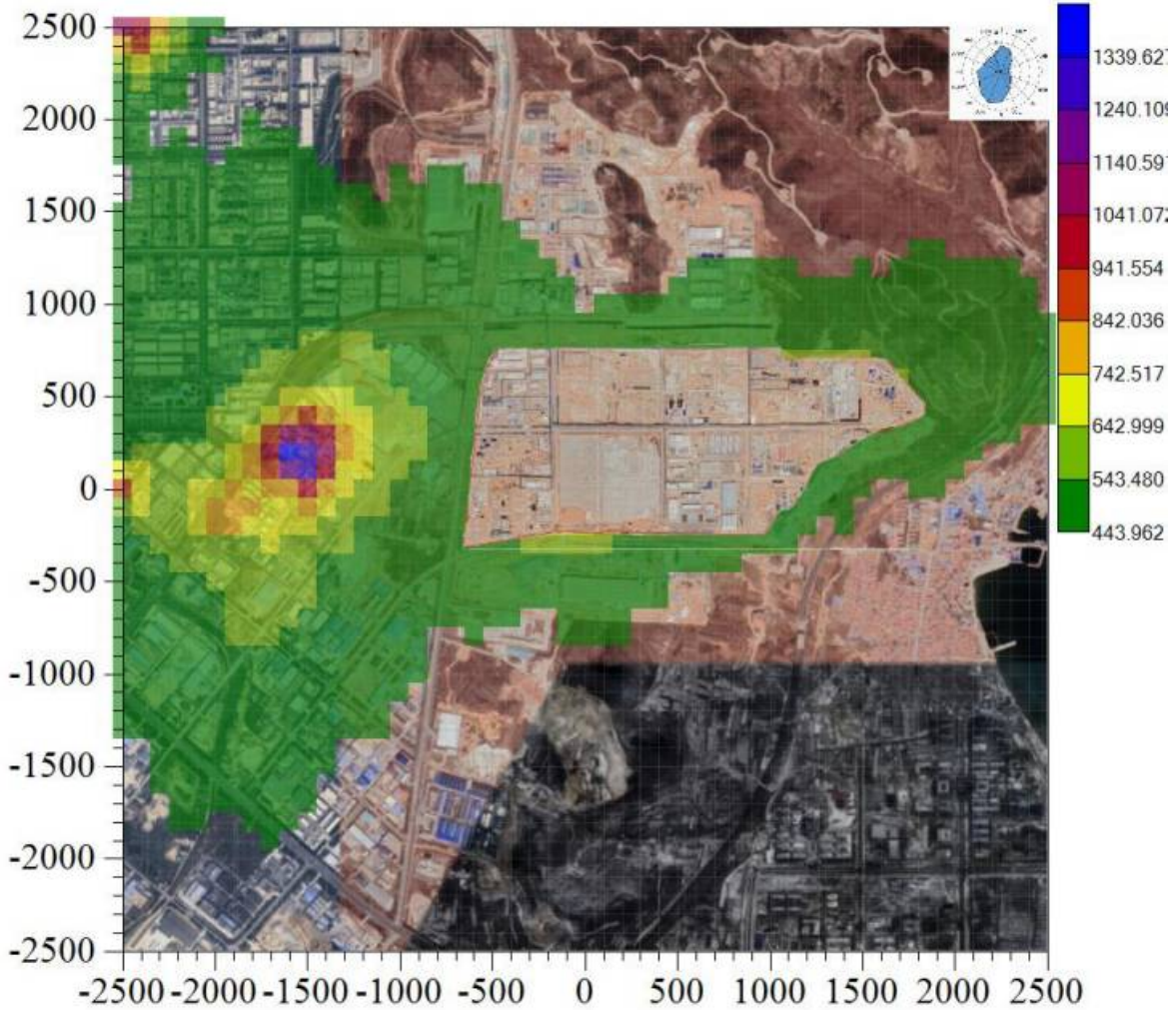


图5.2-7 本项目叠加在建/拟建及区域背景值 VOCs 小时浓度分布图（单位：ug/m³）

由上表上图可知，废气依托东区能量回收（二期）处理后，项目各废气污染物叠加在建/拟建及区域背景值预测结果叠加值均能够满足相关环境质量标准。

（4）非正常工况大气预测结果

本项目非正常工况情况已在《万华化学集团股份有限公司特种异丁烯衍生物项目环境影响报告书》（以下简称特种异丁烯衍生物项目）中考虑并进行预测，本次评价引用其预测预测结果。非正常工况预测结果如下：

非正常工况情景：非正常工况下排气去地面火炬焚烧，根据 AERMOD 模式运行结果，非正常工况下排气去地面火炬焚烧情景下各污染物最大贡献值、出现时间和位置见下表。

表5.2-20 非正常工况地面火炬焚烧情景下区域最大落地浓度情况

污染物	坐标/m		平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率/%	达标情况
	X	Y					
NO ₂	333298	4172123	小时平均	166.93	21011908	83.47	达标
NMHC	333298	4172123	小时平均	6.18	21011908	0.31	达标

①NO₂

特种异丁烯衍生物项目预测结果可知，非正常工况下排气去地面火炬焚烧情景下 NO₂ 最大小时落地浓度贡献值为 $166.93 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 83.47%。从下表可以看出，本项目建设后非正常工况下排气去地面火炬焚烧情景下，周边地区各敏感点 NO₂ 的小时浓度贡献值满足环境质量标准，其中：各敏感点 NO₂ 最大小时浓度值出现在芦洋村，占标率为 15.62%。

②NMHC

特种异丁烯衍生物项目预测结果可知，非正常工况下排气去地面火炬焚烧情景下 NMHC 最大小时落地浓度贡献值为 $6.18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 0.31%。从下表可以看出，本项目建设后非正常工况下排气去地面火炬焚烧情景下，周边地区各敏感点 NMHC 的小时浓度贡献值满足环境质量标准，其中：各敏感点 NMHC 最大小时浓度值出现在芦洋村，占标率为 0.06%。

表5.2-21 非正常工况地面火炬 NMHC 最大小时平均浓度预测结果表

序号	名称	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	标准值	占标率/%
1	芦洋村	1.16	21112501	2000	0.06
2	防护林 1	0.40	21031308	2000	0.02
3	防护林 2	0.41	21012109	2000	0.02

由预测结果可知，废气依托东区能量回收（二期）处理后，非正常工况下废气均达标。当废气处理系统故障时，废气排放对周围环境会有一定影响，企业需要加强废气处理系统的管理，保证其稳定运行，减少污染物排放。

（5）厂界污染物浓度达标情况分析

表5.2-22 厂界小时浓度最大贡献值一览表 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

污染物	厂界最大浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况

PM ₁₀	0.09	1000	0.009%	达标
VOCs	36.26	2000	1.81%	达标

由上表可知：废气依托东区能量回收（二期）处理后，本项目 PM₁₀ 厂界排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织监控浓度限值的要求；VOCs、甲苯厂界浓度满足《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 2 厂界监控点浓度限值；厂界浓度达标。

（6）大气环境保护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），对于项目厂界浓度满足污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境保护区域，以确保大气环境保护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ 2.2-2018）的要求，采用进一步预测模型模拟评价基准年内，本项目所有污染源对厂界外主要污染物的短期贡献浓度分布。

本项目实施后，所有特征污染物厂界最大预测浓度均不超标，无需设置大气环境保护距离。

5.2.5 污染防治措施比选

本项目工艺废气颗粒物经布袋除尘器处理，VOCs 依托东区能量回收焚烧处理，设备动静密封点泄漏的 VOCs 无组织排放。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）本项目采取的废气处理方式均为可行技术。本项目采取的废气治理措施技术可行、经济合理。

5.2.6 监测计划

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）、《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）、《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ947-2018）等的要求，排污单位为掌握本单位的污染物排放情况及其对周边环境质量的影响等情况，应按照相关法律和技术规范，组织开展环境监测活动。环境监测活动可委托有资质的单位进行也可以自行监测，依据环境管理的需要，对污染源和环境质量进行监控。

本项目环境空气评价等级为一级。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）：9.3.1 筛选按 5.3.2 要求计算的项目排放污染物 $P_i \geq 1\%$ 的其他污染物作为环境质量监测因子，因此拟建项目除制定生产运行阶段的污染源监测计划还需进行环境质量监测计划。

本项目污染源监测计划表及环境质量监测计划表见第 16 章。

5.2.7 污染物排放量核算结果

（1）有组织污染物排放量核算

按照《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》（HJ1035-2019）的定义，本项目工艺废气排放口为一般排放口。

本项目有组织污染物排放量详见下表。

表5.2-23 本项目有组织污染物排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/ (mg/m³)	核算排放速 率/ (kg/h)	核算年排放 量/ (t/a)	
一般排放口						
1	WG-RDP01-002	颗粒物				
一般排放口合计		颗粒物				
主要排放口						
1	依托二期东区能 量回收	VOCs				
2		甲醇				
3		甲苯				
4		氮氧化物				
5		颗粒物				
有组织排放总计						
有组织排放总计		VOCs				
		甲醇				
		甲苯				
		氮氧化物				
		颗粒物				

（2）无组织污染物排放量核算

本项目无组织污染物排放量详见下表。

表5.2-24 本项目无组织污染物排放量核算表

序号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 (t/a)
				标准名称	浓度限值/ (mg/m³)	
1	CRP 单元	VOCs	加强管理	《挥发性有机物排放标准 第7部分：其他行业》（DB37/2801.7—2019）表2厂界监控点浓度限值	2.0	0.520
2	CRS 单元	VOCs				1.153
3		颗粒物		《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中周界外浓度最高点	1.0	0.009
无组织排放总计						
无组织排放总计			VOCs			1.673
			颗粒物			0.009

(3) 项目大气污染物排放量核算

本项目大气污染物排放量详见下表。

表5.2-25 本项目大气污染物排放量核算表

序号	污染物	年排放量 t/a
1	VOCs	
2	甲醇	
4	甲苯	
5	氮氧化物	
6	颗粒物	

(4) 非正常排放量核算

本项目非正常工况污染物排放量详见下表。

表5.2-26 本项目非正常工况污染物排放量核算表

装置名称	火炬气流量 t/h	去向	运行时间 h/a	污染物	污染物排放 t/a
CRS、CRP单元	100.8	东区高架火炬	1	VOCs	0.01
				NOx	2.64

5.2.8 自行监测计划

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)要求,项目污染物 $P_i \geq 1\%$ 的其他污染物作为环境质量监测因子,本项目 $P_i \geq 1\%$ 的其他污染物为 PM_{10} 、

NO_x，本项目环境监测计划按照“章节 16.3.1 环境监测计划”执行。本项目在生产运行阶段的污染源监测计划见下表。

表5.2-27 废气监测计划

监测位置		监测项目	监测频率	备注
有组织	依托东区能量回收焚烧炉排气筒	颗粒物、NO _x 、CO (同步监测烟气含氧量、流速、流量、温度、湿度)	自动监测	依托现有监测计划，不新增监测因子
		挥发性有机物	手工监测，1 次/月	
		甲醇、丁酮、甲苯	手工监测，1 次/半年	
	制剂单元废气排气筒	颗粒物	手工监测，1 次/月	新增
无组织	厂界	VOCs、颗粒物	1 次/季	依托现有监测计划
	泵、压缩机、阀门、开口阀或开口管线、气体/蒸汽泄压设备、取样连接系统	挥发性有机物	1 次/季	若同一密封点连续三个周期检测无泄漏情况，检测周期可延长一倍，但在后续监测中该检测点位一旦检测出现泄漏情况，则监测频次按原规定执行。
	法兰及其他连接件、其他密封设备	挥发性有机物	1 次/半年	

5.2.9 大气环境影响评价自查表

本项目自查表见下表。

表5.2-28 本项目自查表

工作内容		自查项目			
评价等级与范围	评价等级	一级 ☒		二级 ☐	三级 ☐
	评价范围	边长=50km ☐		边长 5~50km ☐	边长=5 km ☒
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥ 2000t/a ☐	500 ~ 2000t/a ☐		<500 t/a ☒
	评价因子	基本污染物 (PM ₁₀ 、NO _x) 其他污染物 (VOCs、甲醇、甲苯)		包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☒	
评价	评价标准	国家标准 ☒	地方标准 ☐	附录 D ☒	其他标准 ☐

标准								
现状评价	环境功能区	一类区 ☐			二类区 ☒		一类区和二类区 ☐	
	评价基准年	(2023) 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 ☒			主管部门发布的数据 ☒		现状补充监测 ☒	
	现状评价	达标区 ☒			不达标区 ☐			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 ☒ 本项目非正常排放源 ☒ 现有污染源 ☐		拟替代的污染源 ☐	其他在建、拟建项目污染源 ☒		区域污染源 ☐	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD ☒	ADMS ☐	AUSTAL2000 ☐	EDMS/AEDT ☐	CALPUFF ☐	网格模型 ☐	其他 ☐
	预测范围	边长 $\geq 50\text{km}$ ☐		边长 $5\sim 50\text{km}$ ☐			边长 $= 5\text{ km}$ ☒	
	预测因子	预测因子(PM ₁₀ 、NO ₂ 、VOCs、甲苯、甲醇)				包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☒		
	正常排放短期浓度贡献值	$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $\leq 100\%$ ☒				$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $> 100\%$ ☐		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $\leq 10\%$ ☐			$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $> 10\%$ ☐		
		二类区	$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $\leq 30\%$ ☒			$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $> 30\%$ ☐		
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (1) h		$C_{\text{非正常}}$ 占标率 $\leq 100\%$ ☒			$C_{\text{非正常}}$ 占标率 $> 100\%$ ☐	
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	$C_{\text{叠加}}$ 达标 ☒				$C_{\text{叠加}}$ 不达标 ☐		
区域环境质量的整体	$k \leq -20\%$ ☐				$k > -20\%$ ☐			

	变化情况				
环境 监 测 计 划	污染源 监测	监测因子：（PM ₁₀ 、VOCs、NO _x 、甲 醇、甲苯）		有组织废气监测 ☒ 无组织废气监测 ☒	无监测 ☐
	环境质 量监测	监测因子：（PM ₁₀ 、NO _x ）		监测点位数（1）	无监测 ☐
评 价 结 论	环境影 响	可以接受 ☒ 不可以接受 ☐			
	大气环 境防护 距离	/			
	污染源 年排放 量	颗粒物（0.029）t/a	NO _x （0.16）t/a	VOCs（1.752）t/a	甲醇（0.0074）t/a
		甲苯（0.0003）t/a			
注：“□”为勾选项，填“√”；“（ ）”为内容填写项					

5.3 小结

监测结果表明：

监测期间项目区各监测因子均达标，甲醇、甲苯、HCl 均能满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 标准要求；非甲烷总烃、VOCs 能够满足《大气污染物综合排放标准详解》中相关标准要求（2.0mg/m³）。表明项目区附近环境空气质量良好。

大气环境预测结果表明：

（1）引用特种异丁烯衍生物项目环境空气影响

根据引用情况，项目废气依托能量回收装置处理后，根据引用预测结果，各污染因子均能满足相关环境质量标准要求。

（2）本项目环境空气影响

① 本项目 PM₁₀ 在各敏感点及网格点处日均浓度和年均浓度贡献值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；VOCs 在各敏感点及网格点处小时浓度贡献值能够满足《大气污染物综合排放标准详解》中非甲烷总烃相关标准要求；

本项目正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%，年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%。

② 在叠加在建/拟建及区域背景值后，网格点和敏感点处 PM_{10} 保证率日均、年均叠加值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；VOCs 的小时浓度叠加值能够满足《大气污染物综合排放标准详解》中非甲烷总烃相关标准要求（ $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

（2）大气环境保护距离

本项目实施后，所有特征污染物厂界最大预测浓度均不超标，无需设置大气环境保护距离。

（3）厂界浓度达标情况

经计算，本项目各污染物厂界浓度均满足各自标准要求。

（4）大气环境影响评价结论

综上分析，本项目总平面布置和选址合理，大气污染防治措施能够满足相应标准要求。从环境空气影响角度分析，拟建项目的建设可行。

6 地表水环境影响评价

6.1 评价等级及评价范围确定

本项目废水包括生活污水、地面冲洗废水、设备清洗废水、循环冷却系统排水、洗釜废水、工艺废水、废气预处理废水。根据清污分流、污污分流的原则，生活污水、循环水站排污水、地面冲洗废水、制剂单元营养橙素制剂、营养黄素制剂产生的设备清洗废水直接排入东区污水站综合废水处理装置；营养橙素晶体、营养青素晶体、营养黄素晶体工艺废水、废气预处理废水先经汽提蒸馏处理，塔顶冷凝废水送东区污水站综合废水处理单元处置，塔釜含盐废液及含磷废液外委处置；营养红素晶体工艺废水经汽提调酸还原中和处理后送至东区污水站浓水深处理装置；制剂单元营养红素制剂、营养青素制剂设备清洗废水先经芬顿氧化后再送东区难生化废水处理装置，处理达标后出水经新水源污水处理有限公司排海管线外排。

项目排水属于“水污染影响型建设项目”中的“间接排放”建设项目，根据《环境影响评价导则地表水环境》（HJ2.3-2018）的等级判定等级，见表 6.1-1，确定项目地表水评价等级为三级 B。

表6.1-1 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/（m ³ /d）；水污染物当量数 W/（无量纲）
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	-

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）5.3.2.2 条，拟建项目的地表水评价内容只进行项目排水依托污水处理设施的环境可行性评价。

6.2 水环境影响分析

6.2.1 拟建项目废水排放情况

本项目废水包括生活污水、地面冲洗废水、设备清洗废水、循环冷却系统排水、洗釜废水、工艺废水、废气预处理废水。根据清污分流、污污分流的原则，生活污水、循环水站排污水、地面冲洗废水、制剂单元营养橙素制剂、营养黄素制剂产生的设备清洗

废水直接排入东区污水站综合废水处理装置；营养橙素晶体、营养青素晶体、营养黄素晶体工艺废水、废气预处理废水先经汽提蒸馏处理，塔顶冷凝废水送东区污水站综合废水处理单元处置，塔釜含盐废液及含磷废液外委处置；营养红素晶体工艺废水经汽提调酸还原中和处理后送至东区污水站浓水深处理装置；制剂单元营养红素制剂、营养青素制剂设备清洗废水先经芬顿氧化后再送东区难生化废水处理装置。洗釜废水进入东区能量回收装置焚烧处理，不外排。拟建项目进入东区污水处理站的废水量为 $5134.49\text{m}^3/\text{a}$ ，处理后排放量为 $1954.39\text{m}^3/\text{a}$ 。

6.2.2 项目排水依托万华东区污水处理站可行性分析

本项目废水包括生活污水、地面冲洗废水、设备清洗废水、循环冷却系统排水、洗釜废水、工艺废水、废气预处理废水。根据清污分流、污污分流的原则，生活污水、循环水站排污水、地面冲洗废水、制剂单元营养橙素制剂、营养黄素制剂产生的设备清洗废水直接排入东区污水站综合废水处理装置；营养橙素晶体、营养青素晶体、营养黄素晶体工艺废水、废气预处理废水先经汽提蒸馏处理，塔顶冷凝废水送东区污水站综合废水处理单元处置，塔釜含盐废液及含磷废液外委处置；营养红素晶体工艺废水经汽提调酸还原中和处理后送至东区污水站浓水深处理装置；制剂单元营养红素制剂、营养青素制剂设备清洗废水先经芬顿氧化后再送东区难生化废水处理装置。

6.2.2.1 芬顿氧化预处理单元

(1) 工艺介绍

芬顿试剂是由 H_2O_2 和 Fe^{2+} 组成的一种强氧化剂,主要利用高活性的羟基自由基($\cdot\text{OH}$)氧化降解废水中的有机物,在短时间内实现对有机物的完全降解。

各装置的高浓度废水收集于废水调节池，在池内进行水质、水量的均衡后，用泵提升至芬顿预处理单元。芬顿预处理单元包括有一、二级 PH 调节池、流化床芬顿塔、一、二级 pH 回调池、脱气池、絮凝反应池、沉淀池及产水池等处理设施。

进入芬顿预处理单元的废水，首先在一、二级 PH 调节池内加酸进行 PH 调节。设计调节 PH 值至 3.5~4（最优控制点需在调试时确定）。

调节 pH 值后的废水经泵提升进入流化床芬顿塔顶部进水槽。在进水槽不同的格间内分别投加硫酸亚铁和双氧水，格间进水与塔内废水相连通。由 2 台循环泵将投加硫酸亚铁和双氧水的进水与塔内的废水分别从顶部循环至塔底。通过塔底内部不同的对冲涡流反应器和分布器在塔内进行强化混合。流化床芬顿塔内设 pH 计及 ORP 表，监测及控制进水药剂的投加。按招标方要求，流化床芬顿塔设计停留时间 2 小时。

充分反应完的废水自塔顶自流进入两级 pH 回调反应池，在 pH 回调反应池内加入 NaOH 将废水 pH 回调至 8~9 左右。池内设喷淋消泡系统。

pH 回调反应池出水自流进入脱气池，池内设双曲面搅拌器，通过机械搅拌去除在氧化反应及 pH 回调过程中产生的气体，避免由于水中气体存在而造成污泥上浮的现象。

脱气池出水自流进入絮凝反应池，池内设搅拌机。在池中投加 PAM（阴离子）及 PAC（絮凝效果差时投加）进行絮凝反应。絮凝后的废水进入沉淀池进行固液分离，上清液溢流进入产水池，底部芬顿铁泥由泵提升至污泥脱水机进行污泥脱水，脱水后的泥饼排至脱水污泥料仓，等待装车外运。

产水池内预处理后的废水经泵提升送至后续的生化处理单元。如果芬顿反应的效果不好，出水水质达不到生化处理系统的进水水质要求，产水则经产水提升泵回流到 pH 调节池入口继续处理。

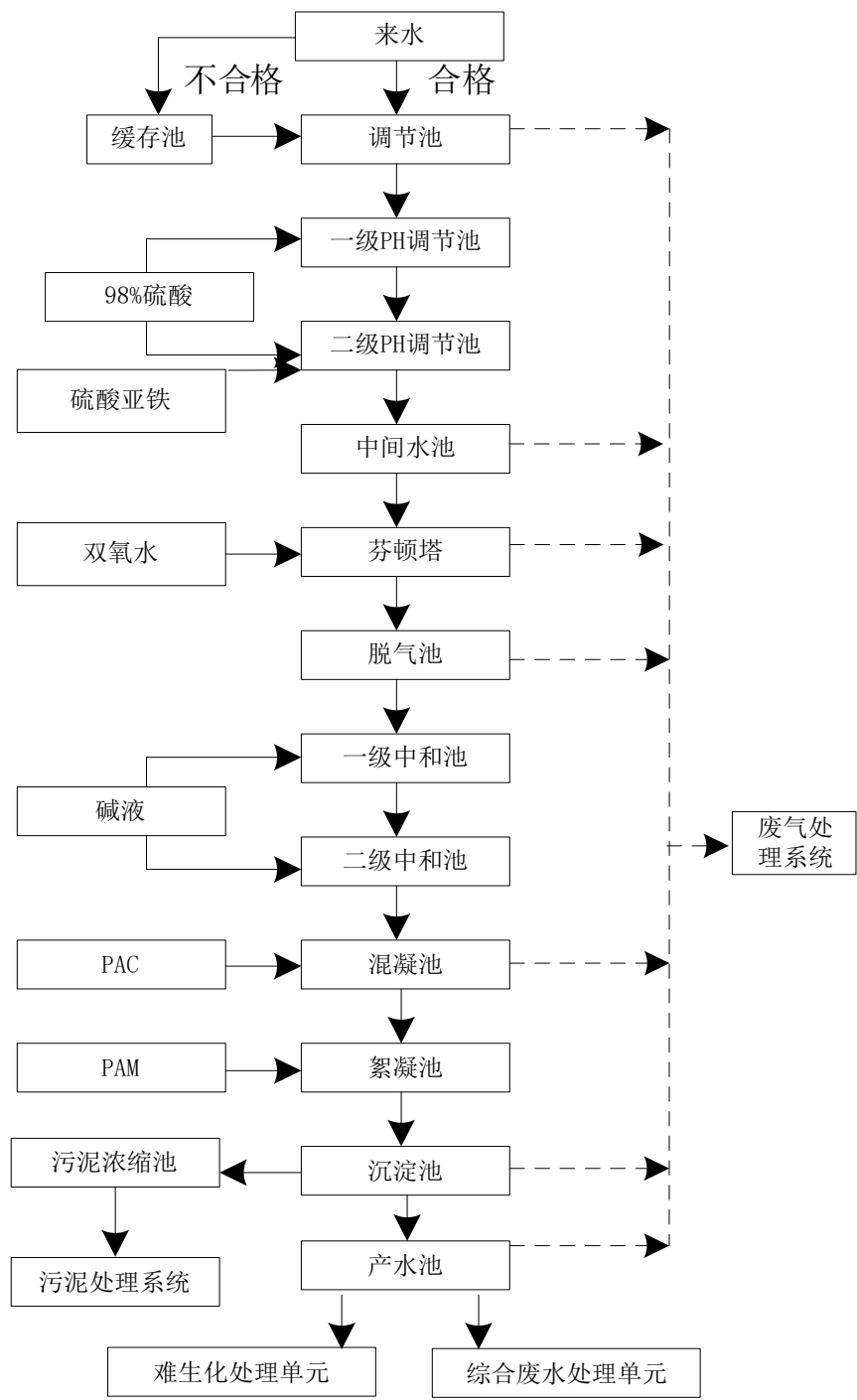


图6.2-1 芬顿氧化处理工艺流程图

本项目设计进出水指标见下表。

表6.2-1 芬顿氧化预处理单元设计进水指标

序号	组分名称	进口指标(mg/L)
1	COD	≤27000
2	B/C	<0.1
注：进水指标对全盐量、氯离子含量没有要求。		

(2) 措施可行性论证

东区芬顿预处理单元目前处理余量 [REDACTED]，本项目废水量 $0.02\text{m}^3/\text{h}$ ，可满足本项目处理要求，芬顿氧化预处理设施具有可依托性。

6.2.2.2 万华环保科技东区污水处理站

东区污水处理站，即“万华化学集团环保科技有限公司万华烟台工业园废水处理及综合利用项目”，是万华烟台工业园西区部分在建以及北区、东区规划项目配套的重要公用工程之一，已于 2020 年 12 月获得环评批复，批复文号“烟开环[2020]21 号”，目前正在建设中，计划于 2022 年 6 月投入运行。

东区污水处理站最终外排水从严执行《流域水污染物综合排放标准 第 5 部分：半岛流域》（DB 37/3416.5-2018）《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）的相关标准要求。

东区污水处理站包括的主要处理单元及其设计规模见下表。

表6.2-2 东区污水处理站包括的主要处理单元及其设计规模

序号	单元名称	设计规模 m^3/h	处理对象	[REDACTED]
1	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
2	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
■	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
■	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
■	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
			[REDACTED]	[REDACTED]
■	东区浓水回用装置	[REDACTED]	浓水处理装置出水	[REDACTED]

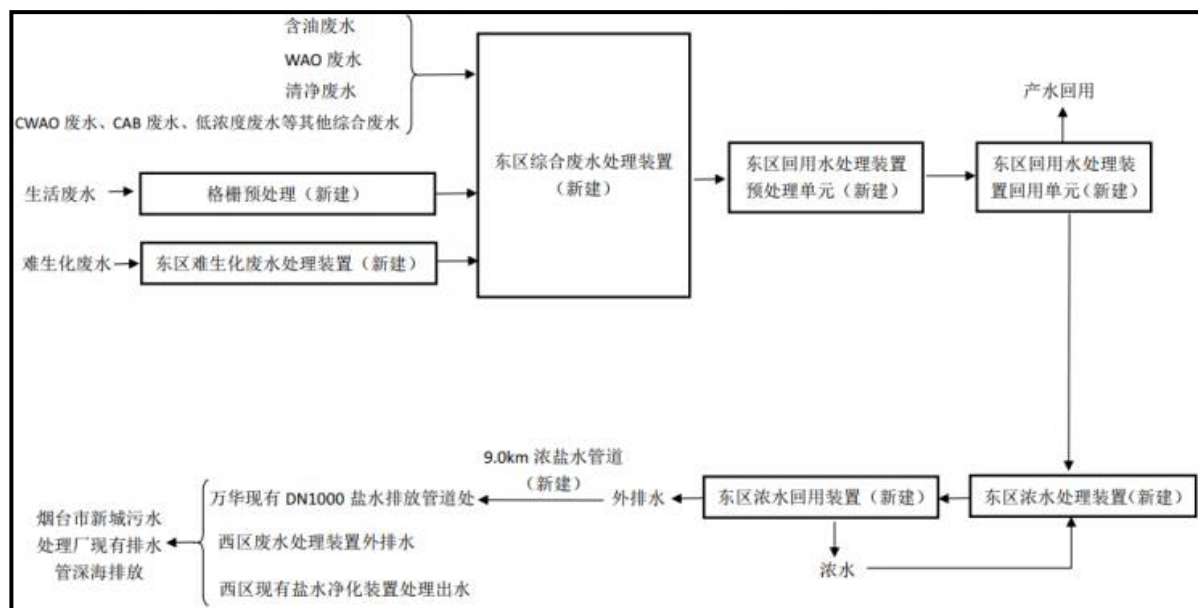


图6.2-2 东区污水处理站总工艺流程示意图

东区废水处理装置各废水处理单元设计进、出水指标详见下表。

表6.2-3 东区难生化废水处理装置进、出水指标

序号	指标	单位	进水设计值	出水设计值
1	水温	℃	■	■
2	pH	■	■■■	■■■
■	■■■■	■■■	■■■	■■■
■	■■■	■■■	■■■	■
■	■	■■■	■■■	■■■
■	■■■	■■■	■■■	■
■	■■■	■■■	■■■	■■■
■	■■■■■■■	■■■	■■■■	■■■■
■	■■■	■■■	■	■
■	■■■	■■■	■■■■	■■■■
■	■■■	■■■	■■■	■■■
■	苯胺类	mg/L	■■■	≤0.5
■	硝基苯类	mg/L	■■■	■

表6.2-4 东区综合废水处理装置进、出水指标

序号	指标	单位	进水设计值	出水设计值
■	水温	■		■
■	pH值	■		
■	■	mg/L		

序号	指标	单位	进水设计值	出水设计值
4	BOD ₅	■	≤ ■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	溶解性总固体	■	■	■
■	氯离子	mg/L	■	■

表6.2-5 东区回用水处理装置预处理单元及回用单元进、出水指标

序号	指标	单位	东区回用水处理装置预处理单元进水设计值	东区回用水处理装置预处理单元出水及东区回用水处理装置回用单元进水设计值	东区回用水处理装置回用单元产出水设计值
1	水温	°C	■		
2	pH 值	—			
3	CODcr	mg/L			
4	BOD ₅	mg/L			
5	SS	mg/L			
6	氨氮	mg/L			
7	总氮	mg/L			
8	溶解性总固体	mg/L			
9	氯离子	mg/L			
10	总铁	mg/L			
11	电导率	μ s/cm			

表6.2-6 东区浓水处理装置及东区浓水回用装置进、出水指标

序号	指标	单位	东区浓水处理装置进水设计值	东区浓水回用装置进水设计值	东区浓水回用装置产出水设计值
1	水温	°C	■		
2	pH 值	—			
3	CODcr	mg/L			
4	BOD ₅	mg/L			
5	SS	mg/L			
6	氨氮	mg/L			
7	总氮	mg/L			
8	总磷	mg/L			

9	硫化物	mg/L				
10	氰化物	mg/L				
11	溶解性总固体	mg/L				
12	氯离子	mg/L				

总工艺流程：

难生化废水先经东区难生化废水处理装置进行处理后，再与非含油综合废水（主要包括 CWAO 废水、CAB 废水、低浓度废水及其他废水）、清净废水、含油废水、WAO 废水以及经化粪池预处理后的生活污水一同进入东区综合废水处理装置进行处理，处理出水依次进入东区回用水处理装置预处理单元、东区回用水处理装置回用单元、东区浓水处理装置和东区浓水回用装置进行处理及回用，最终处理达标的外排水通过 9.0km 浓盐水管输送至万华现有 DN1000 盐水排放管道处，与西区废水处理装置外排水、西区现有盐水净化装置处理出水一同经烟台市新城污水处理厂的排水管深海排放。

（1）工艺流程简述

①难生化废水处理装置

项目主要处理废水：含有苯环的毒性高、难生化废水

难生化处理 3T-AF/BAF 工艺是在固定化微生物处理污水技术的基础上，结合生物滤池（BAF）发展而成的污水处理新工艺。与传统的生物滤池相比，固定化高效微生物滤池内装填多孔结构高效生物载体和接种高效微生物，载体比表面积大，生物附着力强，挂膜性能好，生物负载量大，处理效率高；

高效微生物是采用万华参与研发的高效专用工程菌和复合酶制剂，活性高，对苯环类物质的适应性强，处理效率高。

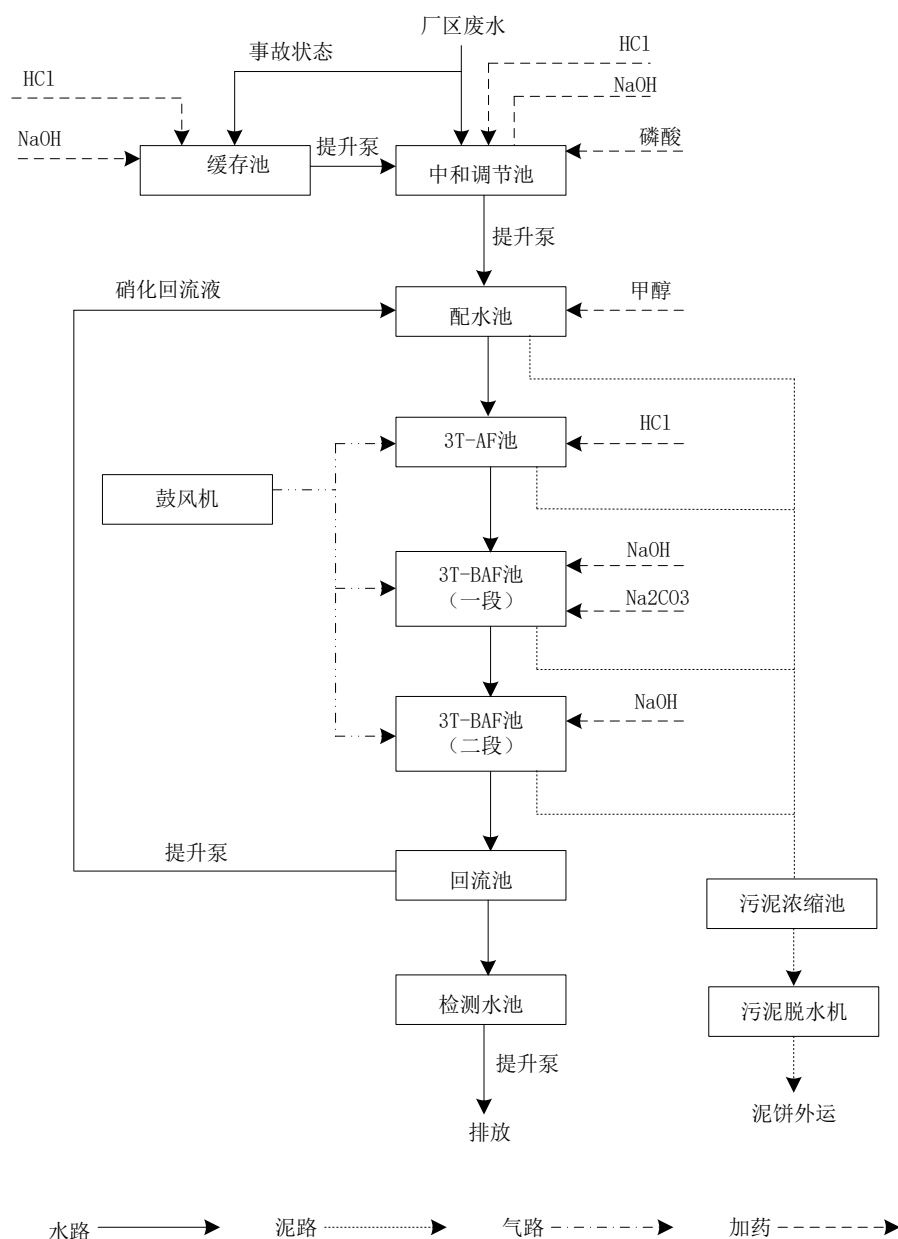


图6.2-3 难生化废水处理装置工艺流程示意图

②综合废水处理装置

东区难生化废水处理装置出水也进入 4#调节池，对水质、水量及 pH 均衡调节后，出水经泵提升至中和池前的配水井内。中和池前端设置配水井，3#调节池出水，4#调节池出水与 DAF 气浮池重力流出水在配水井内混合后，均匀配水至中和池。中和池内设置机械搅拌，通过投加 NaOH 和 HCl，将废水的 pH 调节到 7.5~8.5 范围内，以满足下游处理单元对 pH 的要求。

中和池出水重力流入两级 AO 活性污泥系统，去除有机物、氨氮和总氮。废水首先流入生物选择区，与回流污泥和回流的混合液混合，并投加磷酸、碳酸钠补充营养源。生物选择区出水进入缺氧区，在缺氧区内进行反硝化反应，来自回流污泥和混合液的硝酸

盐将被反硝化为氮气而去除，以限制出水中硝酸盐的含量，还原硝化反应中消耗部份碱度。为防止活性污泥在池底沉积，在缺氧区设置潜水搅拌机。同时，为了监测活性污泥的生长环境及反应状况，在缺氧区中设置 ORP（氧化还原电位）、pH 在线分析仪。缺氧区出水进入到好氧区，好氧区设置曝气设施，生物污泥在好氧区与废水紧密接触，污泥中已同化的高效微生物首先吸附水中的污染物，随后利用曝气系统输送的氧气进行好氧生物降解，将污染物转化为水、二氧化碳，以达到去除废水中 COD 的目的；同时，将氨氮转化为硝酸盐或亚硝酸盐。好氧区共分为四格，每格设置溶解氧仪。好氧区混合液回流至前置反硝化区，脱除总氮。

两级 AO 活性污泥系统采用 A/O 工艺，即缺氧、好氧生化处理法，主要包括 3 个功能单元：1）缺氧区（前置反硝化）；2）好氧区；3）脱气区（改善污泥沉降效果）。

其中，好氧区主要采用臭氧尾气进行曝气，备用空气曝气管线及氧气调节阀组，在臭氧尾气供应不足情况下，启用备用空气管线进行曝气。

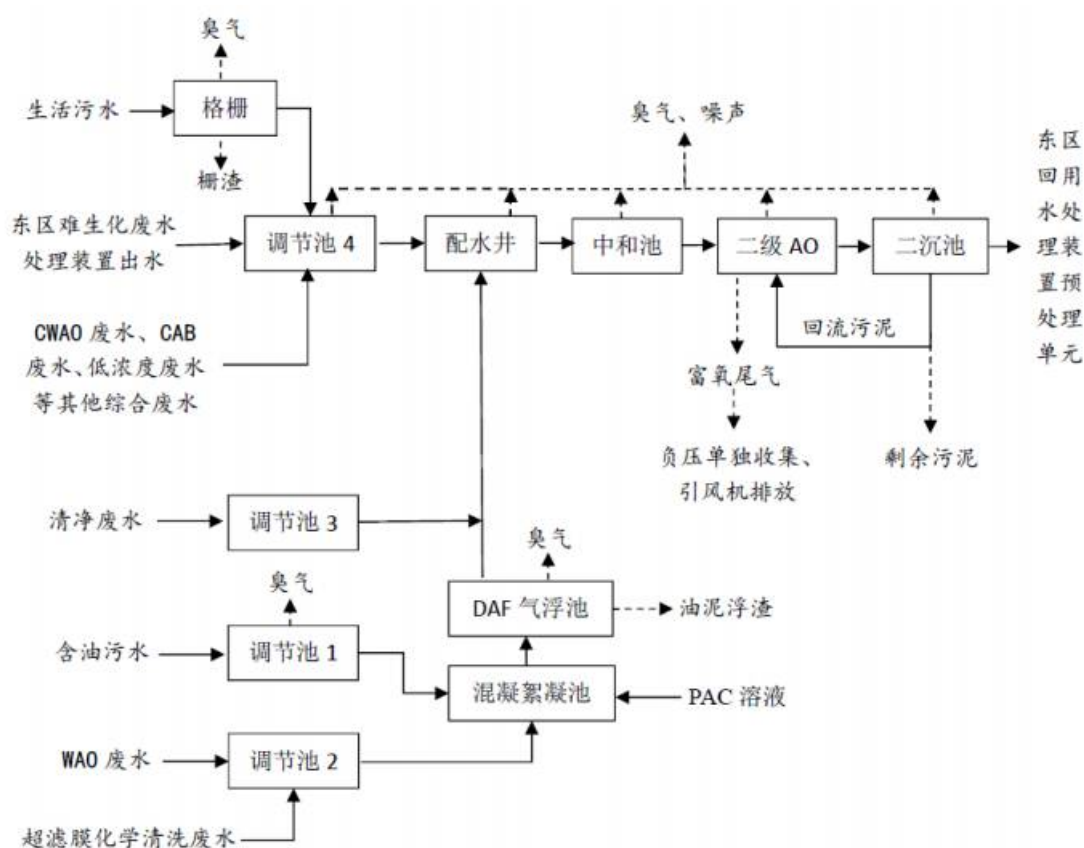


图6.2-4 综合废水处理装置工艺流程示意图

③回用水处理装置预处理单元

东区综合废水处理装置二沉池出水、东区回用水处理装置预处理单元生物滤池反洗废水、东区回用水处理装置回用单元超滤反洗废水和反渗透冲洗废水、中和废水首先进

入东区回用水处理装置预处理单元的高密度沉淀池前端的配水构筑物，进行混合并均匀配水到高密度沉淀池。在高密度沉淀池的混凝区首先投加氢氧化钠，然后投加混凝剂，在高密池的絮凝区投加絮凝剂，去除混合废水中 SS、TP、硬度、二氧化硅和部分 COD_{Cr}。高密度沉淀池下游设置 pH 调节池，投加酸，用于调节出水 pH。高密度沉淀池出水重力流入臭氧氧化池。

高密度沉淀池出水重力自流进入臭氧氧化池，通过臭氧扩散器使臭氧气体被分成无数微小的气泡，实现臭氧从气相向液相进行质量传递的过程，在反应室内提供了必需的反应时间，使溶解臭氧有时间进行反应。在经臭氧氧化后，水中难生物降解的长链、大分子有机物转化为较小且可生物降解的有机物，同时臭氧还增加了水中的溶解氧含量。臭氧接触池设计处理后的出水 COD_{Cr} 为 35mg/L。

臭氧氧化池出水提升至生物滤池内，通过滤料的截留作用和滤料上附着的微生物的净化作用，使污水中的 COD_{Cr} 和悬浮物得到有效去除。生物体繁殖与悬浮固体截留将会逐渐堵塞生物滤池内的滤床，运行一段时间后，需要进行反冲洗，反冲洗过程为气水联合冲洗。正常冲洗过程与计时器连锁，由各个生物滤池内的水头损失计进行控制。反洗用风由反洗风机提供，曝气用风由罗茨风机提供。生物滤池出水进入东区回用水处理装置回用单元的超滤进水池。生物滤池出水中 COD_{Cr} 控制在 30mg/L 以下。

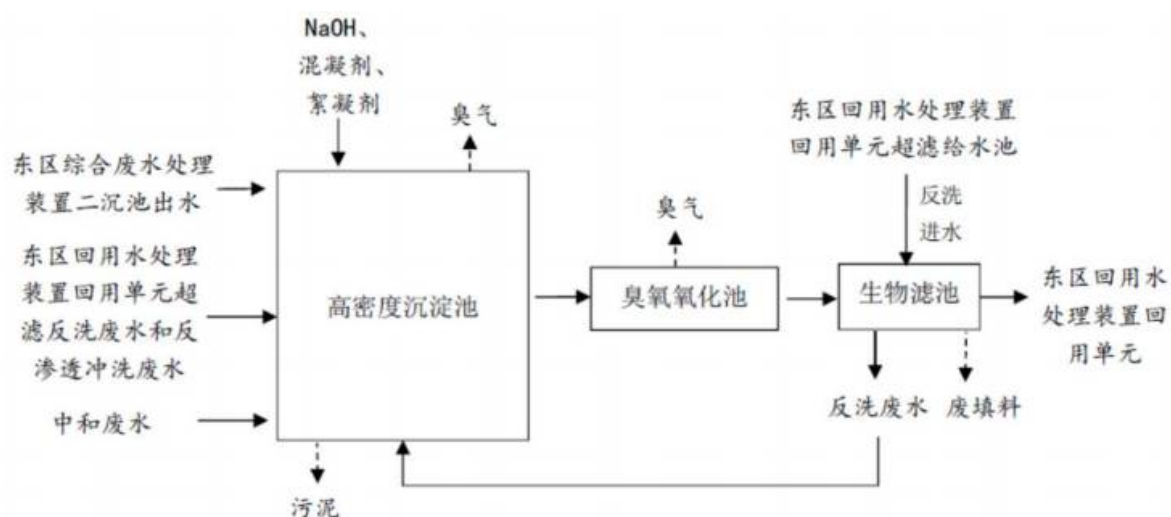


图6.2-5 回用水处理装置预处理单元工艺流程示意图

④回用水处理装置回用单元

东区回用水处理装置预处理单元生物滤池的出水进入超滤给水池，经超滤给水泵提升，进入自清洗过滤器，自清洗过滤器用于截留微细颗粒物质，避免超滤膜被大颗粒物堵塞或划伤。自清洗过滤器出水进入超滤装置的超滤（UF）膜组件，UF 膜能够去除

水中的悬浮物、胶体、微生物以及大分子有机物，出水 SDI（淤泥密度指数） ≤ 3 ，满足反渗透的进水要求。超滤产水进入中间水池。

中间水池出水通过增压泵提升后，在管线上加入盐酸、阻垢剂、还原剂、非氧化性杀菌剂后，由高压泵送入反渗透装置的反渗透（RO）膜组件，通过 RO 膜去除大部分离子和其它杂质。RO 膜浓水进入到浓水罐，进入东区浓水处理装置进行处理。RO 膜产水进入 RO 产水池，经自吸泵提升进入产品水罐，外送至循环水场作为循环补水或进入园区高位水池作为工业用水。

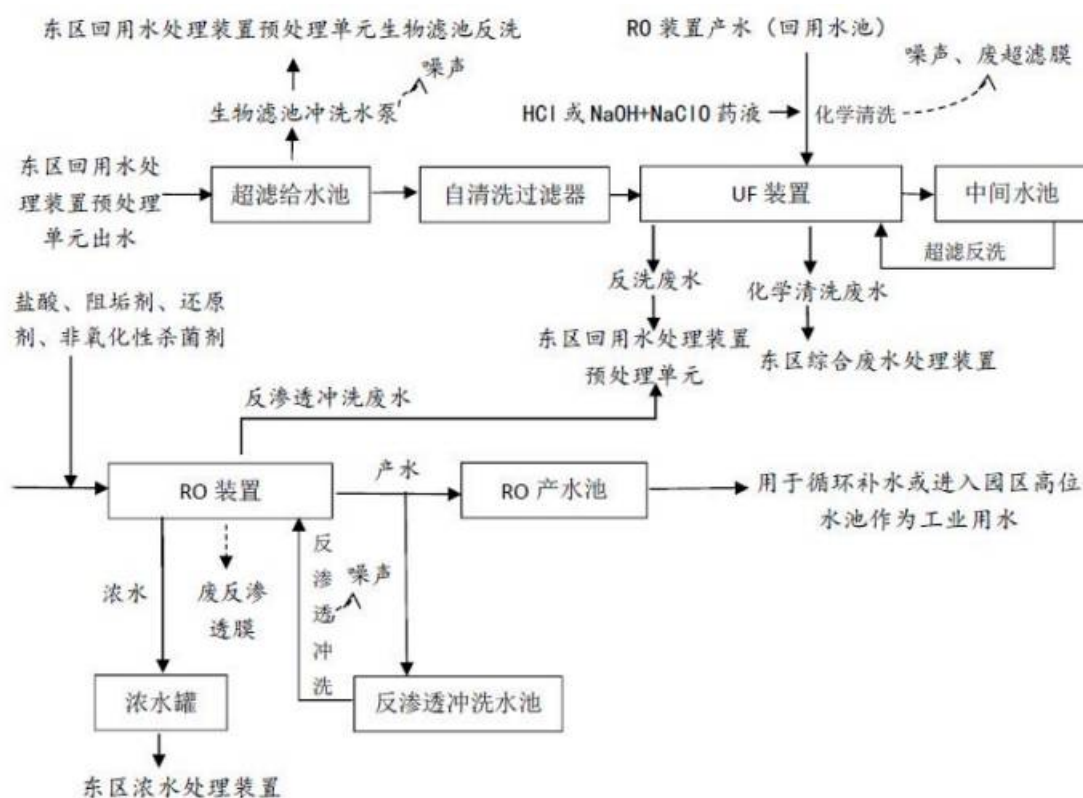


图6.2-6 回用水处理装置回用单元工艺流程示意图

⑤浓水处理装置

东区回用水处理装置回用单元 RO 装置产生的浓水，进入高密度沉淀池的混凝区首先投加氢氧化钠，然后投加混凝剂，在高密度沉淀池的絮凝区投加絮凝剂，去除混合废水中 SS、TP、硬度、二氧化硅和部分 COD_{Cr}。高密度沉淀池下游设置 pH 调节池，投加酸，用于出水 pH 回调。高密度沉淀池出水重力流入二级除氮生物滤池。

二级除氮生物滤池主要包括营养物投加池 I、一级 DN 反硝化滤池、营养物投加池 II、二级 DN 反硝化滤池。高密度沉淀池出水重力先流入营养物投加池 I，为后续反硝化生物处理单元补充足够的碳源、磷源及氮源，满足微生物的生长需求及一级反硝化对碳源的需求。然后流入一级 DN 反硝化滤池（DN 反硝化滤池 I），去除总氮，将总氮降低

至较低水平。一级 DN 反硝化滤池出水再进入营养物投加池 II，为二级反硝化提供碳源。然后流入二级 DN 反硝化滤池（DN 反硝化滤池 II），进一步去除总氮，确保出水总氮达标。

二级除氮生物滤池出水进入高级氧化工艺，主要由 2 个工艺单元组成：臭氧接触池+生物滤池，生物滤池前设置 1 座混合池。废水在臭氧接触池中，通过臭氧氧化去除废水中难降解的 COD_{Cr}，同时将一部分难降解有机物转化为可生物降解的有机物，提高废水 B/C 比。臭氧接触池出水进入混合池，向其中投加聚合氯化铝及少量絮凝剂，使废水中一部分的无机磷转化为无机磷酸盐沉降物，并在后续的生物滤池单元得到进一步去除。混合池出水进入生物滤池，通过好氧微生物去除可生化降解有机物，进一步降低 COD_{Cr}、TOC，截留悬浮物及化学反应产生的无机磷酸盐沉降物，确保出水悬浮物达标，同时降低废水中无机磷浓度。生物滤池出水进入生物滤池产水池，产水池为生物滤池提供反冲洗水。生物滤池产水池出水经泵提升至东区浓水回用装置进行处理。

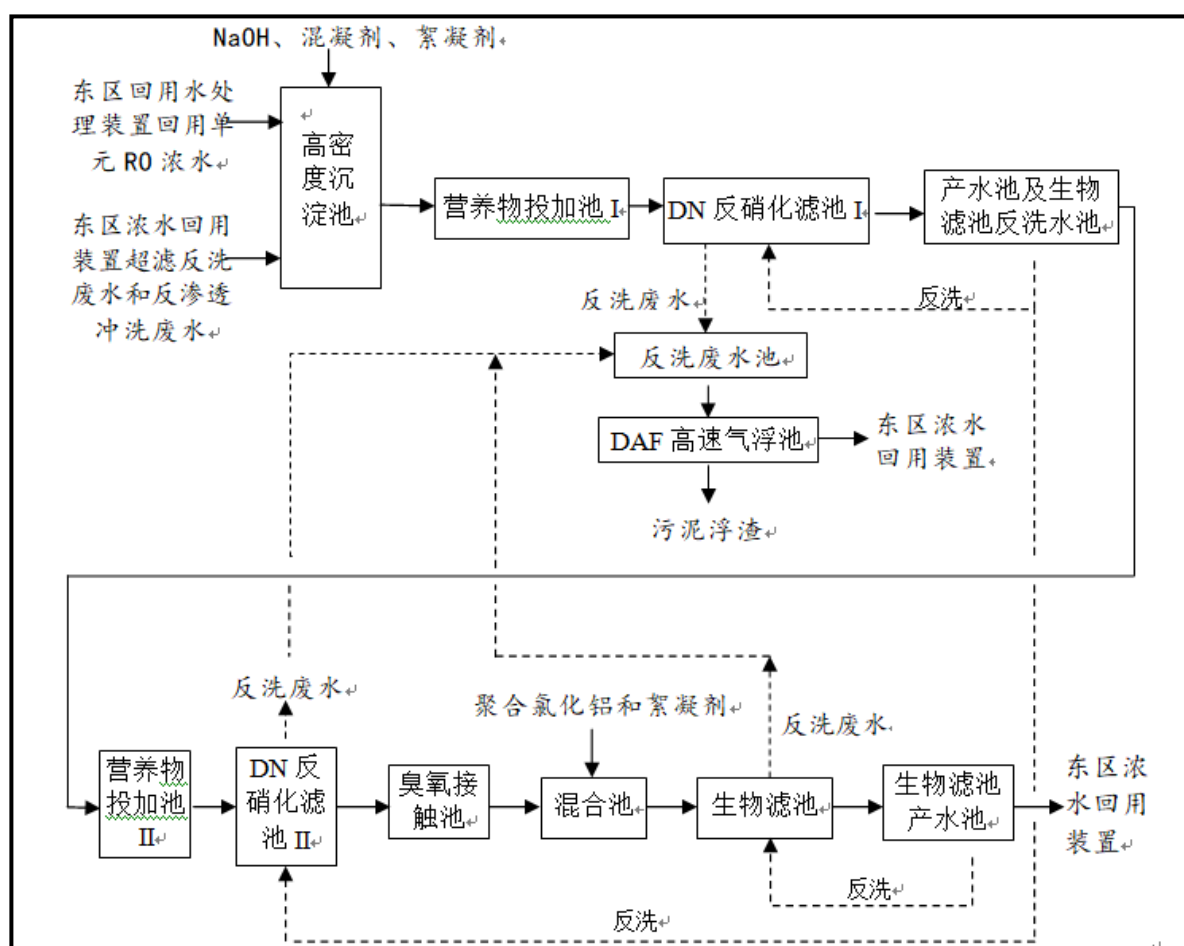


图6.2-7 浓水处理装置工艺流程示意图（a）

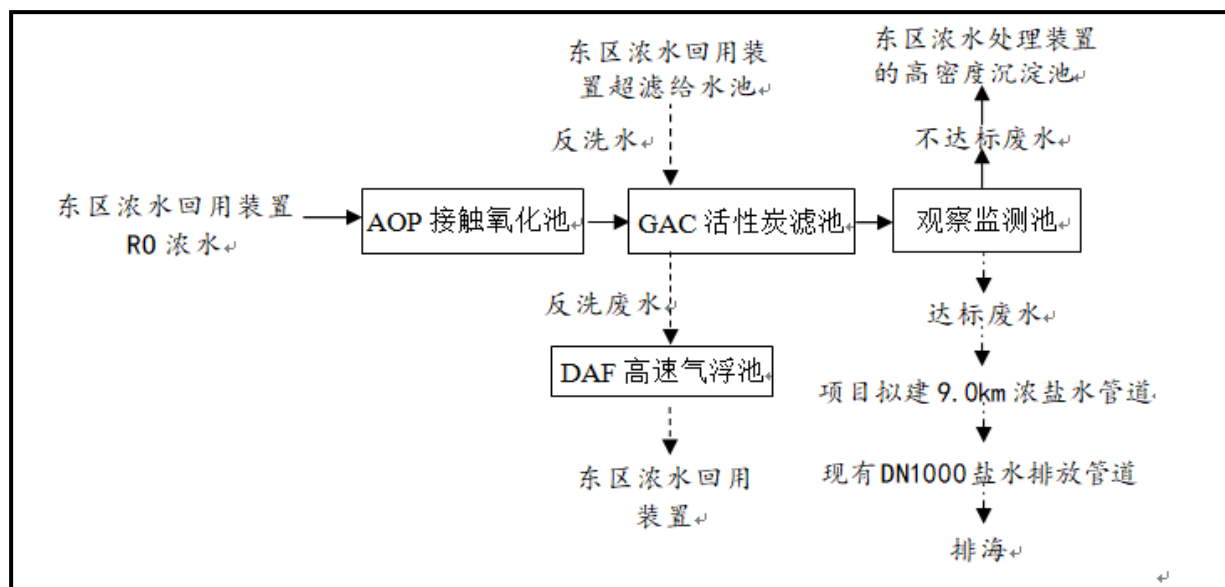


图6.2-8 浓水处理装置工艺流程示意图 (b)

⑥浓水回用装置

浓水回用装置采用“超滤+反渗透”的处理工艺。

浓水处理装置产水，经超滤给水泵提升，进入自清洗过滤器，截留微细颗粒物质，避免超滤膜被大颗粒物质堵塞或划伤。出水进入超滤（UF）膜组件，去除水中的悬浮物、胶体、微生物以及大分子有机物，出水 SDI（淤泥密度指数） ≤ 5 ，满足反渗透的进水要求。

通过 RO 膜去除大部分离子和其它杂质。RO 膜浓水进入到浓水罐，进入浓水处理装置的 AOP 接触氧化+活性炭滤池处理。RO 膜产水外送至除盐水处理站或循环水场进行回用。

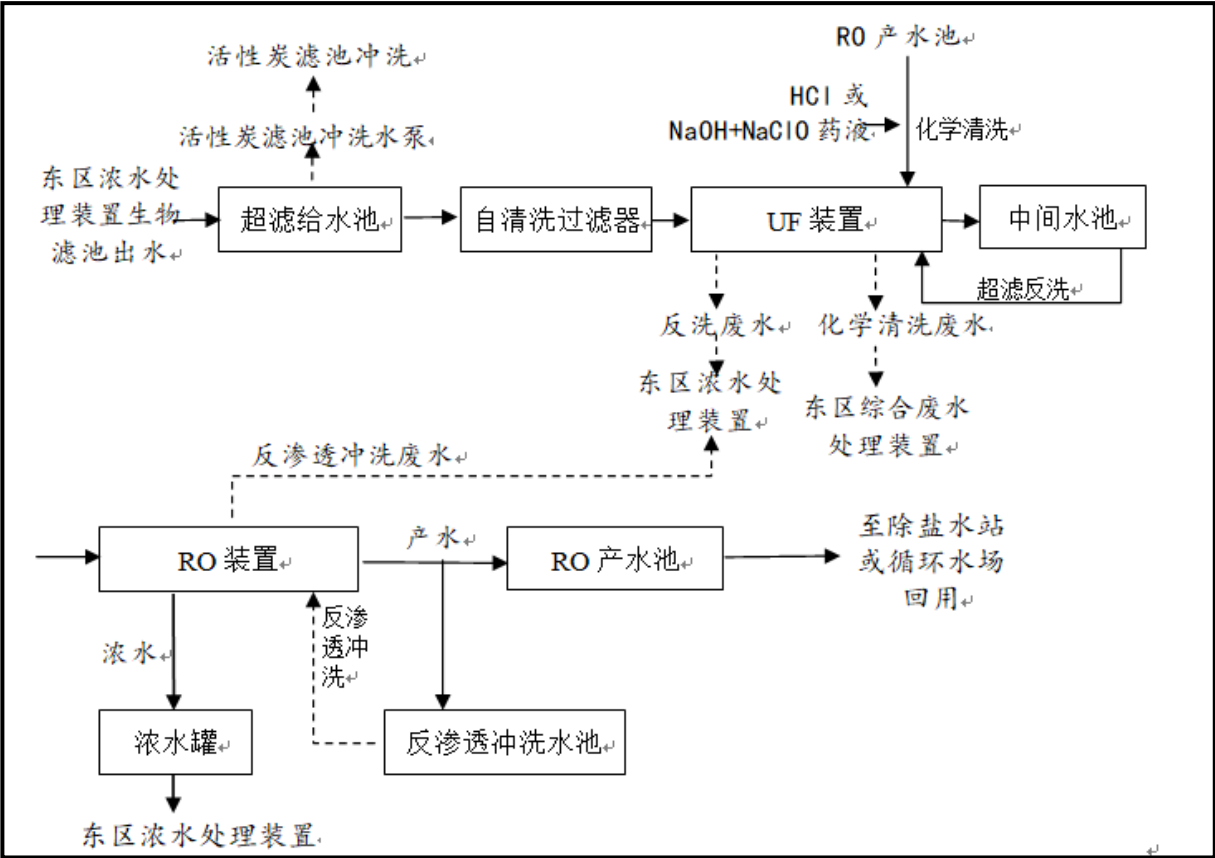


图6.2-9 浓水回用装置工艺流程示意图

东区污水处理站最终外排水水质，即浓水回用装置外排水执行《流域水污染物综合排放标准第5部分：半岛流域》（DB37/3416.5—2018）二级标准、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571—2015）表1直接排放标准和表3标准以及《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918—2002 及 2006 年修改单）表1一级A标准要求中较严者。

表6.2-7 东区污水处理站最终外排水排放指标

序号	污染物	《流域水污染物综合排放标准第5部分：半岛流域》（DB 37/3416.5-2018）表2 二级标准	《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表1和表3	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表1一级 A标准、表2、表3	设计出水指标
1	pH值				
2	CODcr				
3	BOD ₅				
4	SS				
5	氨氮				
6	总氮				
7	总磷				
8	石油类				

序号	污染物	《流域水污染物综合排放标准第5部分：半岛流域》（DB 37/3416.5-2018）表2 二级标准	《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表1和表3	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表1一级 A标准、表2、表3	设计出水指标
9	挥发酚				
10	硫化物				
11	硫酸盐				
12	苯胺类				
13	硝基苯类				
14	氯苯				
15	苯				
16	甲苯				

(2) 依托可行性分析

本项目各装置进水水质要求见下表。

表6.2-8 东区综合废水处理装置进水指标

序号	主要污染物	单位	进水设计值
1	水温	℃	
2	pH 值	—	
3	CODcr	mg/L	
4	BOD ₅	mg/L	
5	SS	mg/L	
6	氨氮	mg/L	
7	总氮	mg/L	
8	硫化物	mg/L	
9	溶解性总固体	mg/L	
10	氯离子	mg/L	

东区污水处理站综合废水处理装置设计规模 1875m³/h，目前处理 428.5m³/h。本项目依托综合废水处理装置处理的废水量为 0.58m³/h，生化废水作为东区综合废水处理装置的碳源补充，其余各废水主要污染物浓度满足进水要求。

表6.2-9 2024 年 9 月排海口处例行监测数据统计表

检测项目	第一次	第二次	第三次	第四次
pH 值(无量纲)	7.6	7.8	7.7	7.8
总磷(以 P 计)(mg/L)	0.03	0.05	0.05	0.04

检测项目	第一次	第二次	第三次	第四次
总氮(以 N 计)(mg/L)	6.77	6.7	6.8	6.47
化学需氧量(mg/L)	6	8	8	7
甲苯(mg/L)	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
苯(mg/L)	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L
氯苯(mg/L)	0.0002L	0.0002L	0.0002L	0.0002L
苯胺类化合物(mg/L)	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L
硝基苯(mg/L)	0.00017L	0.00017L	0.00017L	0.00017L
氨氮(以 N 计) (mg/L)	0.042	0.056	0.05	0.066
硫化物(mg/L)	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
挥发酚(mg/L)	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
石油类(mg/L)	0.12	0.15	0.14	0.13
悬浮物(mg/L)	8	9	6	7
五日生化需氧量 (mg/L)	1.2	1.5	1	1.2
总有机碳(mg/L)	2	1.5	1.5	2.2
水温(°C)	25.5	25.1	26.9	26.1

根据万华化学集团环保科技有限公司 2024 年 9 月例行监测报告中数据可知，废水中各污染物浓度能够满足《流域水污染物综合排放标准 第 5 部分：半岛流域》（DB37/3416.5—2018）二级标准、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571—2015）表 1 直接排放标准和表 3 标准、以及《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002 及 2006 修改单）表 1 一级 A 标准要求，各污染物浓度均满足排海标准要求。

因此，本项目排水依托东区污水处理站处理是可行的。

6.2.3 排海管线依托可行性分析

拟建项目生产经依托东区污水处理站处理、回用后，经园区现有 DN1000 盐水排放管线至新城污水处理厂排海管线，深海排放。

6.2.3.1 新城污水处理厂排海管线概况

新城污水处理厂污水深海排放管道管径 DN1400，长约 5.1km，包括放流管、扩散管、扩散器；尾水通过管道排入黄海，该区为《山东省近岸海域环境功能区划（2016-2020 年）》中四类功能区（SD103DIV）以及《山东省海洋功能区划（2011-2020 年）》中的平畅口特殊利用区（A7-9），烟台市人民政府以烟政海域字〔2013〕6 号出具了海域使用权的批复。排海管线及排海口情况见图 6.2-10。



图6.2-10 依托排海管线及排海口

6.2.3.2 新城污水处理厂排海管线依托可行性

拟建项目生产废水处理依托东区污水处理站，根据《万华化学集团环保科技有限公司万华烟台工业园废水处理及综合利用项目环境影响报告书》海域影响预测结论：正常工况情况下，项目处理后的污水排放影响范围主要位于混合区内，不会对周边养殖等环境敏感目标产生明显影响。污染物浓度超第二类海水水质环境质量标准面积约 12.19 公顷，最大扩散距离约 540m；超第三类海水水质环境质量标准面积约 4.43 公顷；超第四类海水水质环境质量标准面积约 2.17 公顷。该项目排水对近岸海域环境的影响已包含本项目排水的影响，即本项目排水不会增加负面影响。

6.3 水环境影响评价结论

拟建项目建设对项目所在区域地表水环境影响可以接受。拟建项目废水不直接外排，经污水处理厂处理后污染物最终排入外环境量很小，不会对黄海海域造成冲击，对外界水环境的影响较小。综上所述，拟建项目建设对项目所在区域地表水环境影响可以接受。

表6.3-1 建设项目地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目			
影响识别	影响类型	水污染影响型 ☒ ; 水文要素影响型 ☐			
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 ☐ ; 饮用水取水口 ☐ ; 涉水的自然保护区 ☐ ; 重要湿地 ☐ ; 重点保护与珍稀水生生物的栖息地 ☐ ; 重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 ☐ ; 涉水的风景名胜区 ☐ ; 其他 ☒			
	影响途径	水污染影响型		水文要素影响型	
		直接排放 ☐ ; 间接排放 ☒ ; 其他 ☐		水温 ☐ ; 径流 ☐ ; 水域面积 ☐	
	影响因子	持久性污染物 ☐ ; 有毒有害污染物 ☐ ; 非持久性污染物 ☒ ; pH 值 ☐ ; 热污染 ☐ ; 富营养化 ☐ ; 其他 ☒		水温 ☐ ; 水位（水深） ☐ ; 流速 ☐ ; 流量 ☐ ; 其他 ☐	
评价等级		水污染影响型		水文要素影响型	
		一级 ☐ ; 二级 ☐ ; 三级 A ☐ ; 三级 B ☒ ;		一级 ☐ ; 二级 ☐ ; 三级 ☐ ;	
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源	
		已建 ☐ ; 在建 ☐ ; 拟建 ☐ ; 其他 ☐ ;	拟替代的污染源 ☐ ;	排污许可证 ☐ ; 环评 ☐ ; 环保验收 ☐ ; 既有实测 ☐ ; 现场监测 ☐ ; 入河排放数据 ☐ ; 其他 ☐	
	受影响水体水环境质量	调查项目		数据来源	
		丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ ; 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐ ;		生态环境保护主管部门 ☐ ; 补充监测 ☐ ; 其他 ☐ ;	
	区域水资源开发利用状况	未开发 ☐ ; 开发量 40%以下 ☐ ; 开发量 40%以上 ☐ ;			
	水文情势调查	调查时期		数据来源	
		丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ ; 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐ ;		水行政主管部门 ☐ ; 补充监测 ☐ ; 其他 ☐ ;	
	补充监测	监测时期		监测因子	监测断面或点位
		丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ ; 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐ ;		()	监测断面或点位个数 ()

工作内容		自查项目	
现状评价	评价范围	河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km ²	
	评价因子	（）	
	评价标准	河流、湖库、河口：Ⅰ类□；Ⅱ类□；Ⅲ类□；Ⅳ类□；Ⅴ类□； 近岸海域：第一类□；第二类□；第三类□；第四类□； 规划年评价标准（）	
	评价时期	丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□； 春季□；夏季□；秋季□；冬季□；	
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况□；达标□；不达标□； 水环境控制单元或断面水质达标状况□；达标□；不达标□； 水环境保护目标质量状况□；达标□；不达标□； 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况□；达标□；不达标□； 底泥污染评价□； 水资源与开发利用程度及其水文情势评价□； 水环境质量回顾评价□； 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况□；	达标区□； 不达标区□；
影响预测	预测范围	河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km ²	
	预测因子	（）	
	预测时期	丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□； 春季□；夏季□；秋季□；冬季□； 设计水文条件□；	
	预测情景	建设期□；生产运行期□；服务期满后□； 正常工况□；非正常工况□； 污染控制和减缓措施方案□； 区（流）域环境质量改善目标要求情景□；	
	预测方法	数值解□；解析解□；其他□；导则推荐模式□；其他□；	

工作内容		自查项目					
影响评价	水污染控制和水源井影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 ☒ ；替代削减源 ☐ ；					
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 ☐ ； 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 ☐ ； 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 ☒ ； 水环境控制单元或断面水质达标 ☒ ； 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 ☐ ； 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 ☐ ； 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 ☐ ； 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 ☐ ； 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 ☒ ；					
	污染源排放量核算	污染物名称		排放量/（t/a）		排放浓度/（mg/L）	
		（COD、氨氮）		（0.098、0.01）		（50、5）	
	替代源排放情况	污染源名称	排放许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）	
		（）	（）	（）	（）	（）	
	生态流量确定	生态流量：一般水期（）m ³ /s；鱼类繁殖期（）m ³ /s；其他（）m ³ /s； 生态水位：一般水期（）m；鱼类繁殖期（）m；其他（）m；					
防治措施	环境措施	污水处理设施 ☒ ；水文减缓设施 ☐ ；生态流量保障设施 ☐ ；区域消减 ☐ ；依托其他工程措施 ☒ ；其他 ☐ ；					
	监测计划			环境质量		污染源	
		监测方式		手动 ☐ ；自动 ☐ ；无监测 ☐ ；		手动 ☐ ；自动 ☒ ；无监测 ☐ ；	
		监测点位		（）		（厂区总排口）	
		监测因子		（）		（流量、COD、氨氮、pH 值、悬浮物、总氮、总磷、石油类、硫化物、挥发酚、BOD ₅ 、总有机碳）	
污染物排放清单	☐						

工作内容	自查项目
评价结论	可以接受☑；不可以接受☐；
注：“☐”为勾选项”，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容	

7 地下水环境影响评价

7.1 项目分类及评价等级确定

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）（以下简称“导则”），建设项目地下水环境影响评价工作等级，由建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级综合判定，可划分为一、二、三级。

7.1.1 建设项目行业分类

参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 划分，本项目属行业大类“L 石化、化工”类，行业小类属于“85、基本化学原料制造；化学肥料制造；农药制造；涂料、染料、颜料、油墨及其类似产品制造；合成材料制造；专用化学品制造；炸药、火工及焰火产品制造；饲料添加剂、食品添加剂及水处理剂等制造”，按行业类别划分，拟建项目地下水环境影响评价项目类别属于 I 类。

7.1.2 地下水环境敏感程度

建设项目的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见下表。

表7.1-1 地下水环境敏感程度分级表

分级	项目场地的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，在建和规划的水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的水源）准保护区以外的补给径流区；为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它未列入上述敏感分级的环境敏感区。
不敏感	上述地区之外的其它地区。
注：“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。	

根据调查及收集资料，拟建项目的主厂区和污水处理站均位于烟台经济技术开发区烟台化工产业园内，且处于同一水文地质单元，周边不存在集中式饮用水水源，不在集中式饮用水水源补给径流区，所在区域及周边不存在分散式饮用水水源地，也不存在特殊地下水资源，故拟建项目地下水环境敏感程度为不敏感。

7.1.3 评级等级确定

根据建设项目地下水环境影响评价工作等级划分表（见下表）。拟建项目为I类项目，地下水环境敏感程度为不敏感。综合分析，本次评价工作等级确定为二级。

表7.1-2 评价工作等级分级表

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

7.1.4 评价范围

根据场地及周边地形地貌、补给边界条件实际情况，同时考虑拟建项目对地下水环境影响范围及影响程度，采用自定义法划定评价区范围，调查评价范围面积约15.9km²。具体见下图。

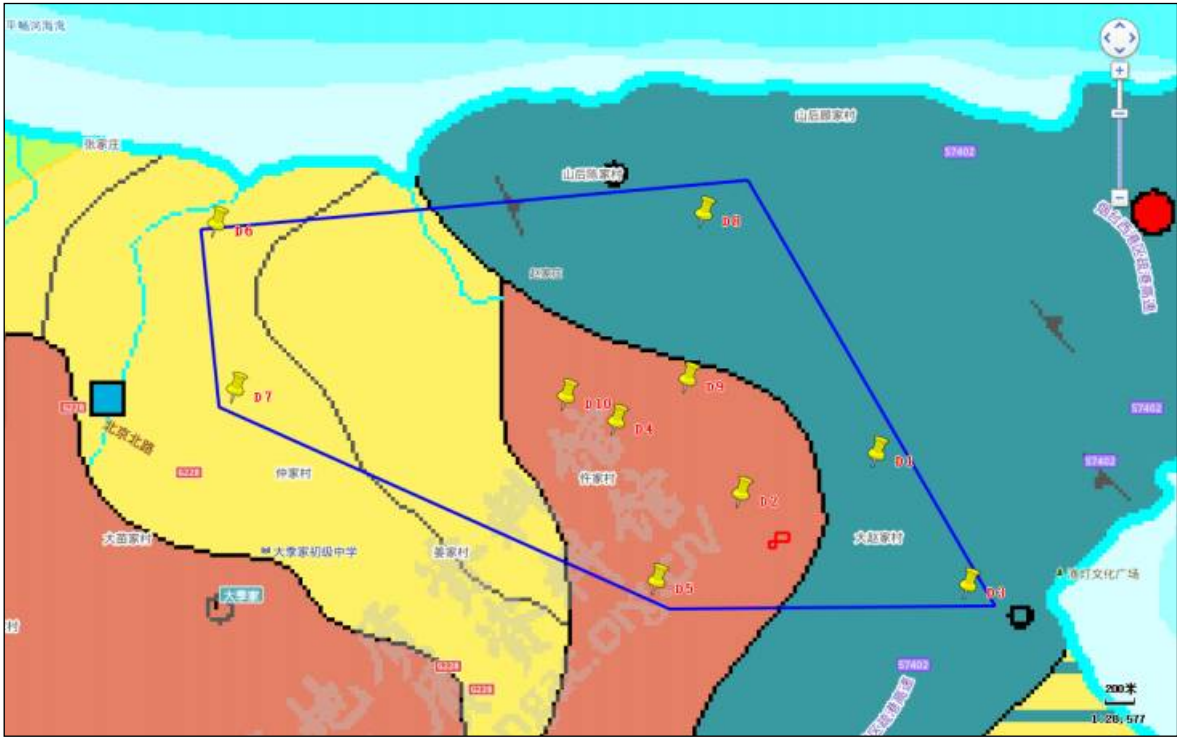


图7.1-1 地下水评价调查区范围示意图

7.2 区域水文地质调查

7.2.1 地质条件

7.2.1.1 区域地质条件

按山东省大地构造单元划分，拟建场区位于华北陆块（I）鲁东隆起（II）胶北

隆起区（III）胶北凸起（V）北部。

（一）地层

调查区地层属华北地层区、鲁东地层分区、胶北地层小区，出露地层有：古元古代粉子山群张格庄组，新生代第四纪山前组、旭口组、临沂组、寒亭组、沂河组。

1、古元古代粉子山群

（1）张格庄组二段（ Pt_1fZg^2 ）

岩性为透闪岩、透闪片岩夹硅质大理岩等，分布于陈家围子山以西一带，出露面积较小。

（2）张格庄组三段（ Pt_1fZg^3 ）

岩性为白云石大理岩、透辉大理岩、方解大理岩，间夹薄层斜长透闪岩等，分布于阳山～赵家山一带，出露面积较大。

2、新生代第四纪

（1）山前组（ Q_s^A ）

分布于九曲河上游及山前地带，残坡积成因。岩性为黄棕色、紫红色含碎石质粘土、碎石土层。厚度因地而异，一般 1m～5m。

（2）旭口组（ QXk ）

岩性为分选性较好的海积灰白色～淡黄褐色细砂、中砂夹粗砂、砾砂及少量淤泥，分布于北部沿海岸一带。

（3）临沂组（ QL ）

分布于九曲河两岸广大地区，岩性为中细砂、粉砂及粉土、粉质粘土等，厚度 5m～10m，局部最大可达 20m，分布范围较大。

（4）寒亭组（ QHt ）

分布于张家庄、仲家、姜家北部一带，岩性为中细砂、粉砂等，厚度 2m～5m，最大可达 10m，分布范围较大。

（5）沂河组（ QY ）

岩性为现代河流冲积的褐黄色含砾混砂、砂砾等，厚度 5m～10m，最大可达 20m，主要分布在九曲河河床及河漫滩。

（二）岩浆岩

调查区岩浆岩较发育，出露的侵入岩有：古元古代吕梁期双顶超单元燕子芥单

元和中生代燕山早期玲珑超单元大庄子单元。

1、侵入岩

(1) 古元古代双顶超单元燕子砦单元 ($\hat{S}Y\eta_2^1$) :

分布在房家以南一带，面积出露较小，主要岩性片麻状细粒含黑云二长花岗岩。

(2) 中生代燕山早期玲珑超单元大庄子单元 ($iDZ\eta_5^2$) :

分布在调查区西南大部，出露面积较大，主要岩性为含斑粗中粒二长花岗岩。

2、脉岩

区内脉岩主要为闪长玢岩 ($\delta\mu 53$)、石英闪长玢岩 ($\delta o\mu 53$)，其次有煌斑岩 ($X53$) 辉绿玢岩 ($\beta\mu 53$) 等，脉岩产出受构造控制明显，均呈较规则脉状产出，其延展方向与构造相一致。

7.2.1.2 厂区地质条件及构造

根据厂区工程地质勘察报告资料，该场地地貌形态基本上属于山前冲洪积平原，厂区内地层上部为第四系，基底岩性为中生代侏罗纪燕山早期玲珑序列大庄子单元粗中粒花岗岩，简述如下：

1、第四系 (Q)

主要发育全新统，岩性为风成中细砂、粉砂、粉质粘土、粘土等，厚度 0.5~8m。

2、中生代侏罗纪燕山早期玲珑序列大庄子单元

花岗岩主要矿物成分为长石、石英，在长期内外地质营力作用下形成了一定厚度的风化带。

厂区周边区域地质图见下图。

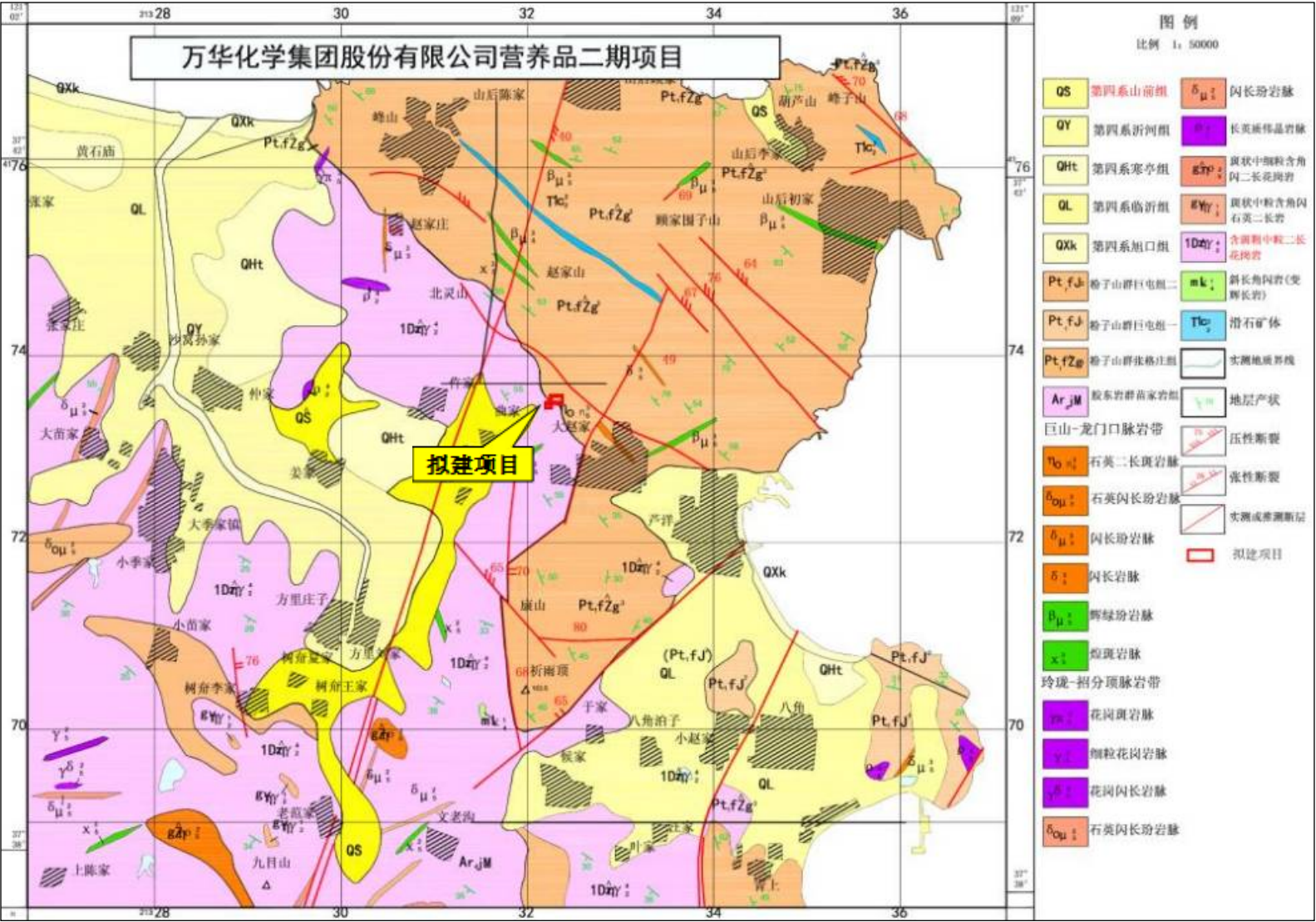


图7.2-1 厂区及周边区域地质图（1:50000）

7.2.1.3 厂区工程地质条件

根据工程勘察资料，勘察钻探揭露拟建场区的地层：

①层素填土（ Q^{ml} ）

灰褐~黄褐色，稍湿，松散~稍密，主要成分为风化岩碎屑、粉土、细砂等。该层土质松散，成份不均。

②层粉质黏土（ Q_4^{al+pl} ）

灰黄~黄褐色，中低干强度及低韧性，局部含少量细砂，粘粒含量不均，局部相变为粉土。

②-1 层含粉土砂（ Q_4^{al+pl} ）

灰褐~黄褐色，松散，稍湿~饱和，砂为主，长石石英质，分选一般，磨圆一般，混大量粉黏粒及云母碎屑，夹粉土、粉砂、砾砂夹层。

③层中砂（ Q_4^{al+pl} ）

黄褐~灰黑~灰绿色，松散~稍密，稍湿~饱和，长石石英质，分选一般，磨圆一般，混少量粉黏粒及云母碎屑，夹粉砂夹层。

④层粉土（ Q_4^{mc} ）

灰黑色，稍密~密实，湿~很湿，低干强度，低韧性，黏粒含量不均，局部相变为粉质黏土，切面粗糙，顶部混大量粉细砂，有腥臭味，可见少量贝壳碎屑及腐烂植物根茎。

⑤层粉质黏土（ Q_4^{al+pl} ）

灰褐~黄褐色，可塑，切面较光滑，中高干强度，中高韧性，部分地段底部混大量粗砾砂。

⑥层粗砾砂（ Q_4^{al+pl} ）

黄灰色，中密~密实，饱和，分选一般，磨圆一般，部分地段混大量粉黏粒及云母碎屑，偶见角砾。

⑦层强风化花岗岩（ $IDZ\eta\gamma_2^4$ ）

灰白色，主要矿物成分为长石、石英及少量云母，该层结构、构造部分破坏，但尚可辨认，呈中粗等粒结构，块状构造，节理、裂隙较发育，裂隙面被铁锰质暗色矿物所渲染，岩心呈碎块状，手可捏碎。

⑦-1 层强风化大理岩（ $HtZg^{2-3}$ ）

灰白、灰褐色~灰绿色，主要矿物成分为方解石、白云石等，粒状变晶结构，块

状构造，顶部风化程度较高，风化程度随着深度的加深而逐渐减弱，岩石结构大部分破坏，节理裂隙发育，岩芯以碎块状为主，局部呈破碎柱状。

⑧层中风化大理岩（HtZg²⁻³）

白色~灰白色、灰绿色，主要矿物成分为方解石、白云石等，粒状变晶结构，块状构造，裂隙较发育，岩心呈柱状~长柱状，柱长 5~45cm，岩心采取率 70-85%，RQD=30~60，风化作用较弱。

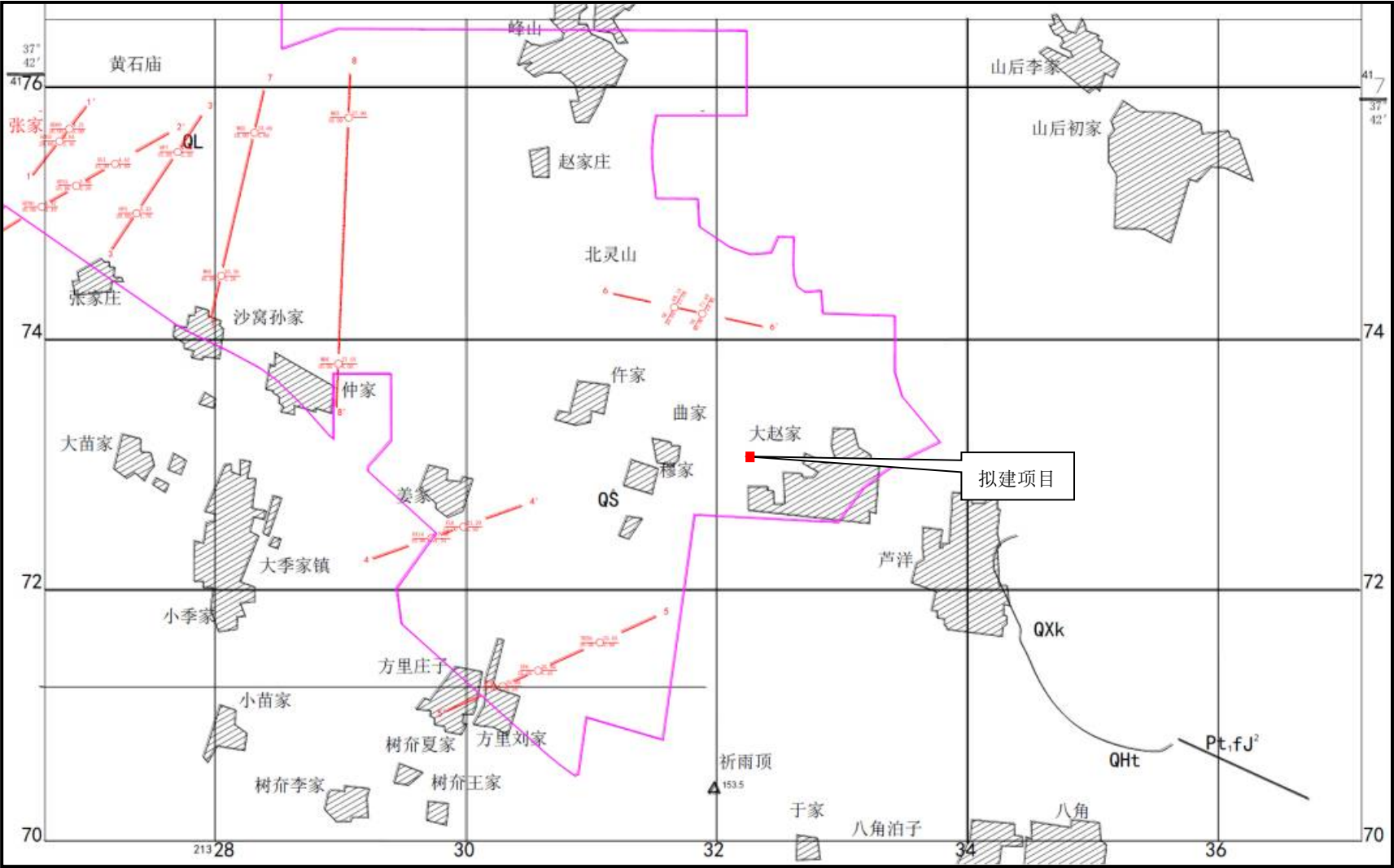


图7.2-2 工程地质平面布置图

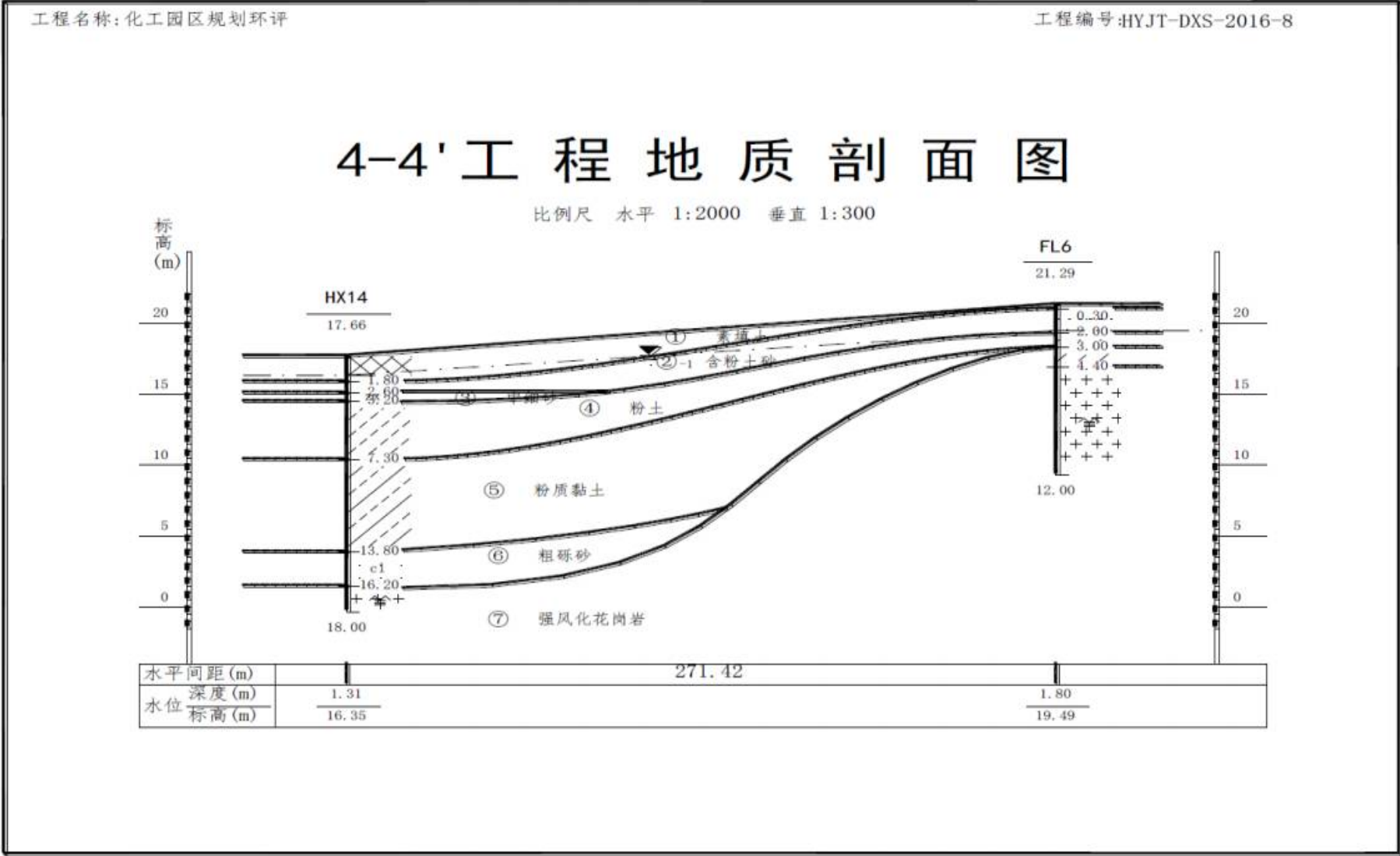


图7.2-3 4-4'工程地质剖面图

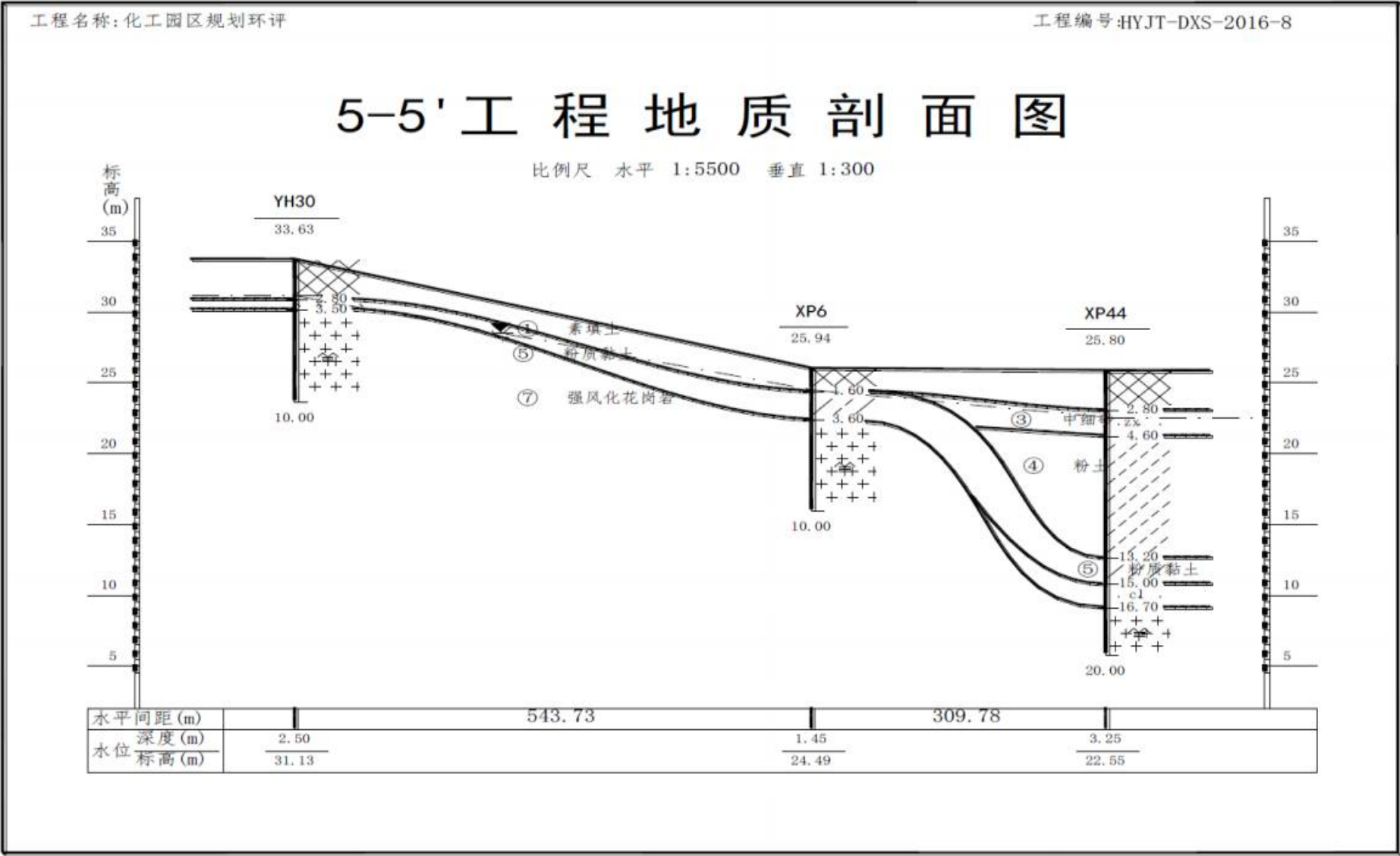


图7.2-4 5-5'工程地质剖面图

7.2.2 水文地质条件

7.2.2.1 区域水文地质条件

(1) 地下水类型及赋存特征

根据调查评价区含水介质及地下水的赋存条件，将该区域地下水主要划分为两大类，即松散岩类孔隙水和基岩裂隙水。

①第四系松散岩类孔隙水

分布于区内九曲河山间冲洪积平原地带，含水介质主要为第四纪沂河组和临沂组的细砂、中砂和粗砂。含水层颗粒较均匀，磨圆较好，厚度一般 2.00~3.50m，地下水位埋深 2.50~3.10m，因含水层分布面积和厚度均十分有限，致使其富水性较差。

②岩浆岩裂隙水

分布于区内赵家庄-北岭山以西地区，在区内九曲河山间冲洪积平原地带下伏于第四系地层之下，含水层岩性为中生代燕山早期大庄子单元的二长花岗岩，含水介质主要为二长花岗岩强风化层的风化裂隙。由于区内二长花岗岩分布区受断裂影响不明显，构造裂隙不发育，而强风化层深度一般在 20m 以内，因此富水性相对较弱。地下水位埋深 0.60~5.20m，单井涌水量小于 100m³/d。

(2) 地下水补径排特征

调查评价区内村庄已全部搬迁，土地性质为工业用地，无农田灌溉回渗水补给地下水；九曲河为调查评价区的西边界，地势相对较低，河床纵坡降较大，即使在强降水季节的洪流期间，也基本不会对评价区地下水形成补给；因此，大气降水的垂直入渗是区内地下水的主要补给来源。在调查评价区东部，因基岩埋深浅或直接出露地表，因此大气降水通过包气带直接下渗补给基岩裂隙水，在调查评价区的东北角则通过包气带直接下渗补给裂隙岩溶水；在调查评价区西部，大气降水首先通过包气带下渗补给松散岩类孔隙水，部分继续下渗补给下部的基岩裂隙水。

图 例

I、松散岩类孔隙水(水位埋深<10米)

1、浅层淡水(潜水、微承压水)

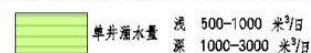
〔单井涌水量系换算8吋口径, 5米降深〕



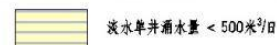
2、浅层淡水与深层淡水(承压水) [中层为咸水]

〔深层淡水单井涌水量系换算8吋口径, 15米井深〕

深层淡水顶界面埋藏深度 <100 米 [浅层宽条, 深层窄条]

3、浅层淡水与咸水(矿化度 >2 克/升)(浅层承压水) 双层结构

〔浅层淡水单井涌水量系换算8吋口径, 5米降深〕

咸水顶界面埋藏深度 <50 米 [淡水宽条, 咸水窄条]5. II、碎屑岩类孔隙裂隙水 (水位埋深 <10 米)

[单井涌水量系实际口径, 推算15米降深]

1. 碎屑岩孔隙裂隙水



2. 碎屑岩夹碳酸盐岩孔隙岩溶裂隙水



III. 碳酸盐岩类裂隙岩溶水

[单井涌水量系换算8吋口径, 15米降深]

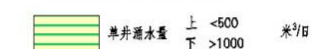
3.大理岩夹片岩岩溶裂隙水

裸 露 型 (水位埋深<10米)



覆 盖 型 大理岩顶板埋藏深<50米

[上部孔隙水宽条; 下部岩溶水窄条]



IV、基岩裂隙水 [实际最大降深涌水量]

1. 块状半米型潜水



2. 层状岩类裂隙水



3. 噴出岩类孔洞裂隙水



调查评价区潜水的径流特征主要受区内原始地形地貌和相对隔水底板的形态所控制。区内东边界为陈家围子山、曲家山和北岭山，地势相对较高，西边界为九曲河，北边界为黄海海岸线，地势相对较低，相对高差最大达 186m。另外，区内基岩随着埋深的增加，其风化程度逐渐减弱，渗透性能不断变差，而中风化基岩顶板标高与原地表地形相似。因此，潜水在接受补给后，沿地势顺坡向径流，区内北岭山至九曲河入海口一线的东北侧，地下水整体径流方向为由东南向西北，而该线西南侧，地下水整体径流方向为由东向西。

调查评价区内村庄已全部搬迁，土地性质为工业用地，无农田灌溉及人畜饮用抽取地下水，亦无工业用水抽取地下水。因此，地下水的排泄方式主要为向九曲河及黄海侧向径流，局部地下水因埋深较浅而存在蒸发排泄。

（3）地下水水位动态特征

①地下水位动态

区域内地下水动态变化与全年降水量分配基本一致，即枯水期水位下降，丰水期水位回升。根据开发区大季家办事处房家村东地下水长期观测数据表明（图 6.3-4），2014 年 1 月~2017 年 5 月间，地下水水位标高为 23.84~25.09m，水位变幅 1.25m，地下水动态变化主要受大气降水影响明显，水位呈现下降趋势，动态变化幅度较小。

根据开发区大季家办事处房家村东监测井地下水水位资料综合分析，2016 年~2017 年 5 月份地下水位总体低于 2014 年及 2015 年同期水位，地下水位呈现较明显的逐年下降趋势。每年的 1~5 月份地下平均水位比较稳定，水位变幅较小，进入 6、7 月份，出现了较明显的水位下降，7、8 月份因为雨季的来临，地下水位呈现较明显的上升。据调查情况和已有资料分析，年水位变幅一般 1~1.5m。

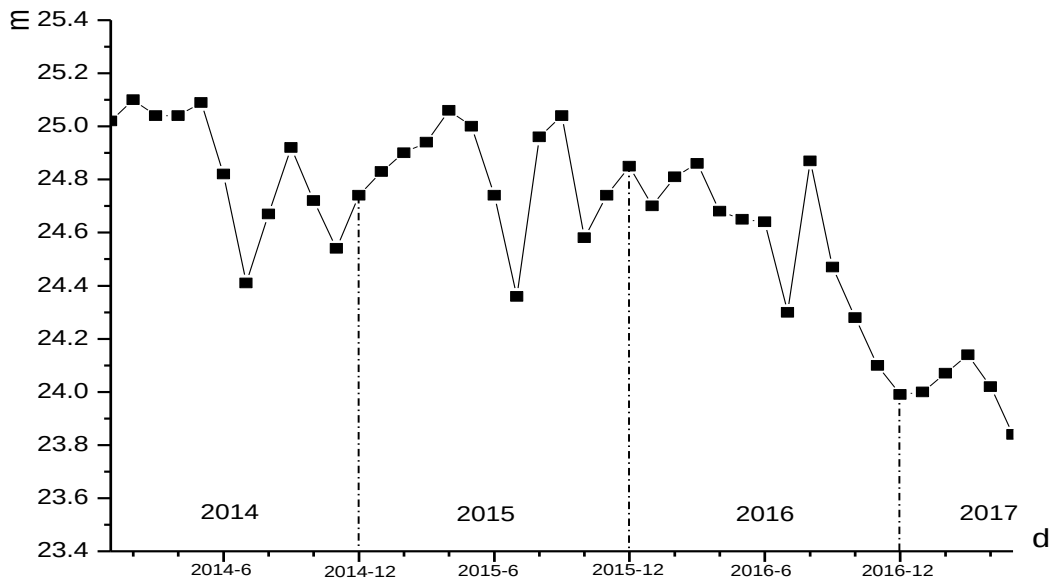


图7.2-6 房家村东监测井地下水水位动态曲线图

②降水量、开采量对地下水水位的影响关系

区内地下水动态随降水量和开采量的季节性变化而呈周期性变化。一般每年的11月份至翌年的2月份，降水量、可开采量都比较少，地下水位相对比较稳定；3~5月份主要为农业灌溉期，大气降水量偏少，开采量明显增大，潜水蒸发量也相对增大，地下水位一般变幅较大，呈明显下降趋势，6~9月份降水丰沛，地下水入渗补给量明显增大，地下水位普遍快速回升；汛期过后，地下水位缓慢下降并逐渐趋于平稳。年内地下水位整体呈现平稳~下降~上升~平稳的周期性变化。

7.2.2.2 厂区水文地质条件

根据调查及收集资料，确定厂区内地下水类型可划分为松散岩类孔隙水和岩浆岩裂隙水两种。

1、松散岩类孔隙水

厂区被第四系覆盖，第四系厚度约 0.5~5m。孔隙水含水层岩性以砾石、角砾为主，含水层富水性差，单井涌水量一般小于 500m³/d。

孔隙水的补给来源主要为大气降水入渗、侧向径流及农田灌溉水的回渗；排泄方式主要为人工开采以及蒸发。地下水流向方面，本次评价在调查区周边选取了 10 个典型水井的水位监测数据，绘制了地下水的水位等值线图见下图，由图可知项目区周边的地下水流向为东北向西南。

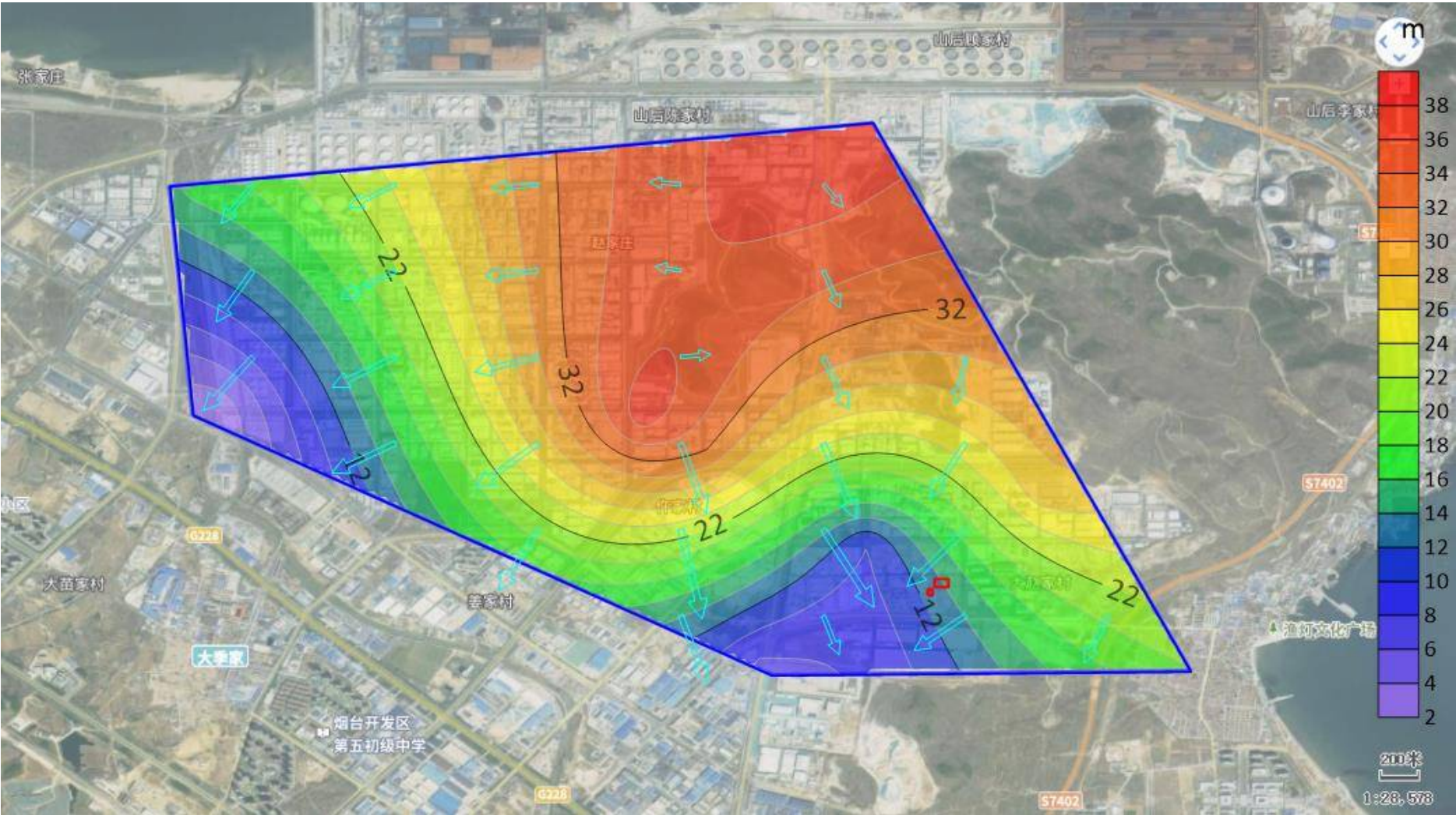


图7.2-7 项目区及周边浅层地下水等水位线图

2、岩浆岩裂隙水

该含水岩组隐伏于第四系之下，含水层岩性为全风化、强风化花岗岩，该含水岩组裂隙不发育，富水性弱，单井涌水量一般小于 $500\text{m}^3/\text{d}$ 。该含水层与上部第四系孔隙水水力联系密切，二者之间无相对隔水层，属于同一地下水面。

岩浆岩裂隙水的主要补给来源为大气降水补给及上覆第四系孔隙水的垂向补给；排泄方式主要为人工开采以及径流排泄。地下水流向与地形基本一致，以分水岭为界，向分水岭两侧径流。

7.2.3 含水岩组特征

建设场地地处剥蚀丘陵~冲积平原~海积平原堆积地貌单元，依据园区内工程勘察资料，场区主要含水岩组为松散岩类孔隙潜水、岩浆岩风化裂隙构造裂隙水，局部为碳酸盐岩类岩溶孔隙裂隙。依据勘察资料水质简分析结果区域地下水化学类型为 $\text{SO}_4\text{HCO}_3\text{Cl}-\text{Na}\cdot\text{Ca}$ 型、 $\text{SO}_4\text{Cl}-\text{Na}\cdot\text{Ca}$ 型、 $\text{SO}_4\text{Cl}-\text{Mg}\cdot\text{Ca}$ 型，矿化度为 $656.72\text{--}2569.08\text{mg/L}$ ，总硬度 $274.72\text{--}1307.15\text{mg/L}$ ，pH 为 $6.88\text{--}8.36$ 。

7.2.4 包气带防污性能

根据周边项目岩土工程勘察报告，由于本场区地貌类型为低山丘陵区，工作期间本区域地下水水位埋深在 $3.4\text{--}19.1\text{m}$ 之间，平均深度 9.6m ，即包气带平均厚度约为 9.6m ，其中素填土约 3.76m ，推测天然包气带平均厚度为 5.84m ，岩性为粉质黏土，厚度较大，粉质黏土渗透系数约为 $5.79\times 10^{-5}\text{cm/s}$ 。根据天然包气带防污性能分级参照表，确定拟建项目的包气带防污性能为中。

表7.2-1 天然包气带防污性能分级参照表

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

7.2.5 地下水位动态特征

场区孔隙潜水主要补给来源是大气降水垂直入渗、地表水侧向径流，垂向蒸发和侧向径流是地下水两个重要排泄方式。地下水位动态变化主要受季节影响，年最大变幅约为 $1.5\text{--}3.0\text{m}$ 。

7.2.6 地下水补给、径流、排泄条件

在区域内对选取的水井进行了水位统测，参考工程勘察水位资料，绘制了地下水的水位标高等值线。建设场地地处属剥蚀丘陵~冲积平原~海积平原堆积地貌单元，从图可以看出，规划园区内丘陵地貌单元康山、北灵山、赵家山、顾家山山区带水位较高，埋藏较深，而张家、马家、台山、沙窝孙家所处冲积平原~海积平原一带水位较低，埋藏较浅。从水位等值线图也可以看出区域地下水流动主要受地形控制，地下水的主要补给来源以大气降水为主，排泄方式为地下径流排泄于山前冲、洪积层中，径流方向严格受地形因素制约，最终流入黄海。

根据项目区周边地下水水位情况绘制评价范围内地下水水位等值线图，项目区地下水流向从东北向西南，根据下图计算项目区范围水力坡度 $I=9.87\%$ 。

7.2.7 评价区域地下水化学特征

本区域地下水水化学类型，按舒卡列夫分类，主要有 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型， $\text{HCO}_3\cdot\text{ClCa}\cdot\text{Na}$ 型， $\text{Cl}\cdot\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Na}$ 型， Cl-Na 型。低山丘陵区，碳酸盐岩类分布地段，地下水化学类型多为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型或 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型，矿化度小于 0.5g/L ，最低为 0.28g/L 。

变质岩类或岩浆岩类分布地段，地下水化学类型为 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl-Ca}\cdot\text{Na}$ 型或 $\text{HCO}_3\cdot\text{ClCa}\cdot\text{Mg}$ 型，矿化度 $0.24\sim0.62\text{g/L}$ 。

山前冲洪积平原区，组成岩性为砂、砾、亚砂土、含土砂砾等松散岩类，地下水化学类型为 $\text{Cl}\cdot\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Na}$ 型或 $\text{Cl}\cdot\text{HCO}_3\text{-Na}\cdot\text{Ca}$ 型，矿化度 $0.37\sim1.23\text{g/L}$ 。

本次环评收集了项目区范围附近地下水水化学 paper 三线图及常规离子(K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-})含量对比图，具体见线下图。由图可知，项目区范围地下水水化学类型为 Ca-Mg-Na-Cl 类型。

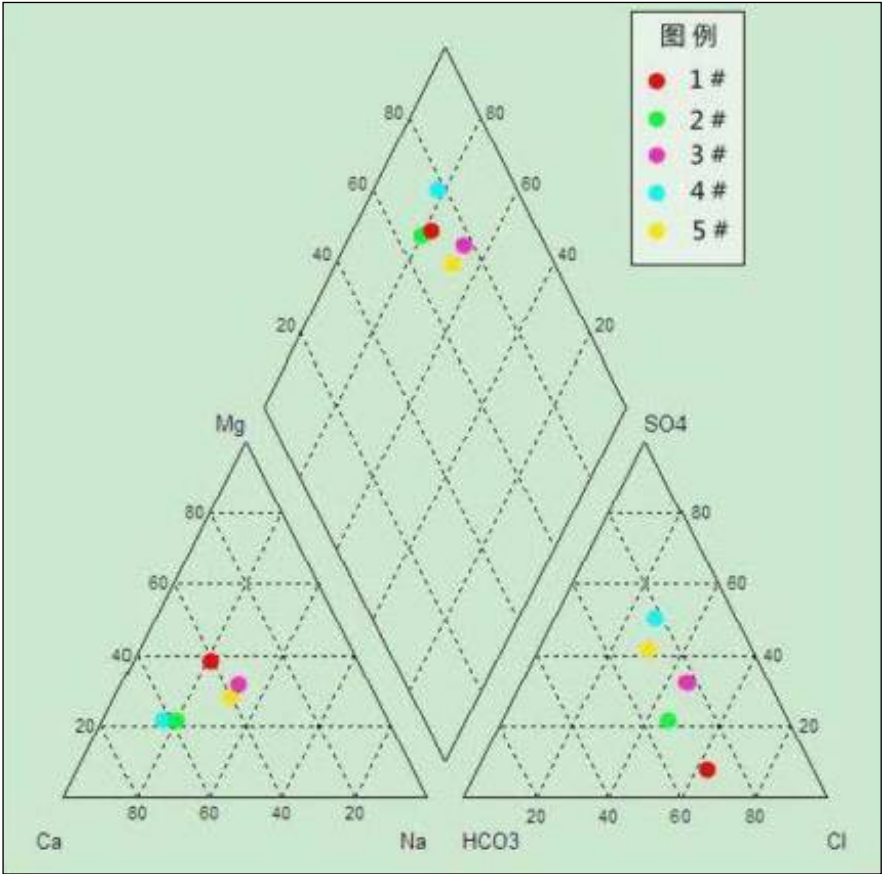


图7.2-8 区域地下水水化学 paper 三线图

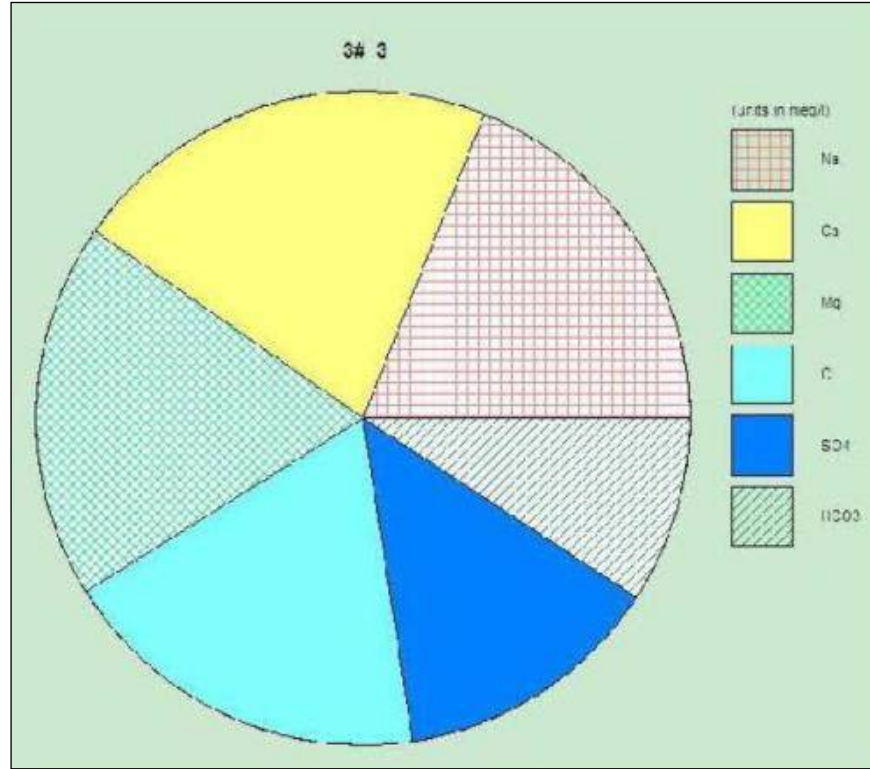


图7.2-9 地下水水化学常规离子含量对比图

表7.2-2 评价范围内水化学特征统计表

监测 点位	D1			D2			D3			D4			D5		
	监测浓度 mg/L	毫克当量 meq/L	百分 比%	监测浓度 mg/L	毫克当量 meq/L	百分 比%	监测浓度 mg/L	毫克当量 meq/L	百分 比%	监测浓度 mg/L	毫克当量 meq/L	百分 比%	监测浓度 mg/L	毫克当量 meq/L	百分 比%
Na ⁺	47.5	2.07	17.03	79.5	3.46	48.39	38.8	1.69	18.10	57.4	2.50	38.03	96.2	4.18	40.38
K ⁺	9.85	0.25		2.66	0.07		4.44	0.11		2.2	0.06		3.05	0.08	
Ca ²⁺	153	7.65	56.21	61.2	3.06	42.01	126	6.30	63.31	57.5	2.88	42.84	105	5.25	49.75
Mg ²⁺	43.7	3.64	26.76	8.4	0.70	9.61	22.2	1.85	18.59	15.4	1.28	19.12	12.5	1.04	9.87
HCO ₃ -	296	4.85	48.14	129	2.11	41.92	247	4.05	52.13	21.7	0.36	67.85	191	3.13	32.79
Cl ⁻	99.8	2.81	27.89	60.9	1.72	34.00	62.8	1.77	22.77	2.27	0.06	12.20	173	4.87	51.04
SO ₄ ²⁻	116	2.42	23.97	58.3	1.21	24.08	93.6	1.95	25.10	5.02	0.10	19.95	74.1	1.54	16.17
总硬 度	167.00	-	-	336.00	-	-	320.00	-	-	338.00	-	-	367.00	-	-
TDS	389.00	-	-	684.00	-	-	661.00	-	-	637.00	-	-	609.00	-	-
矿化 度	537.00	-	-	748.50	-	-	784.50	-	-	647.85	-	-	704.50	-	-
阴离 子	HCO ₃ +Cl 型			HCO ₃ +Cl 型			HCO ₃ +SO ₄ 型			HCO ₃ 型			HCO ₃ +Cl 型		
阳离 子	Ca+Mg 型			Na+Ca 型			Ca 型			Na+Ca 型			Na+Ca 型		
苏卡 列夫 分类	A-23 型			A-25 型			A-8 型			A-4 型			A-25 型		

7.2.8 地下水环境综合调查

为了掌握评价区地下水环境状况，本次工作对厂区及周边进行了综合环境状况调查。主要调查周边村庄分布情况、饮用水水源、居民从事的经济活动、项目区用地现状、地表水资源、污染源情况等。

7.2.8.1 烟台化工园区现状

拟建项目位于烟台经济技术开发区烟台化工产业园内。根据烟台化工产业园规划，园区用地范围为：东临疏港东路、南至 206 国道（北京北路）、西至伊犁路、北至北突堤，规划面积约为 32.68 平方公里。

园区功能定位为，着力发展循环经济。通过向两端延伸与拓展，形成较为完善的有机化工-氯碱化工-光气化工-化工新材料-精细化工“五化”融合的化工产业链（集群），打造亚洲最大的聚氨酯原料生产基地；优化发展资源再生利用和有色金属，创建特色鲜明、竞争力强、具国际水平的生态型智慧工业园区。

园区产业定位为，近期（2016~2020 年）以万华烟台建成的 MDI 一体化和 PO/AE 一体化两大项目（即万华烟台一期工程）为主线，重点延伸发展化工新材料，着力发展百万吨乙烯配套原料，进而融合（异氰酸酯副产 HCl+乙烯→PVC→PVC 制品）、拓展（苯乙烯及碳四烯烃延伸产品）乙烯循环经济产品链，并提供少量苯和甲苯；鼓励发展为千亿级支柱产业服务的精细化学品；完成有色金属项目的搬迁入园；优化发展资源再生利用等，建成亚洲最大的聚氨酯原料生产基地。

远期（2021~2025 年）：以近期百万吨乙烯联产的丙烯和园区外销的丙烯为主线，发展丙烯产品链，重点为建成装置和近期项目配套原料，同时壮大碳四烯烃产品链、化工新材料生产集群，实现产品链和产品集群的融合发展，形成较为完善的有机化工-氯碱化工-光气化工-化工新材料-精细化工“五化”融合的化工产业链（集群），提升资源再生利用水平。届时，循环经济、生态型智慧园区进入发展新阶段。

7.2.8.2 区域地下水开发利用现状

根据收集资料，烟台市经济技术开发区内地下水资源总量为 2377 万 m^3 ，可开采资源量 1760 万 m^3 。调查区范围内居民生活用水为自来水供给，无集中大规模开采地下水的现象，根据烟台市有关地下水开发利用规划，开发区范围内为地下水禁止开采区。

7.2.8.3 区内环境地质问题

1、海水入侵

由于近年来地下水开采量增加，地下水水位下降，导致海水向内陆入侵，判定海水入侵的标准确定以氯离子含量大于或等于 250mg/L 作为衡量海水入侵的标准。

根据区域海水入侵调查结果，开发区范围内海水入侵面积 1992 年为 14.3km²，2002 年为 21.9km²，入侵速率为 0.76km²/年。海水入侵主要发生在沿海及黄金河～柳林河～夹河一带。

2、工矿企业污染

调查区内工矿企业较多，所产生的工业废水排入城市污水处理厂集中处理后排放，对区域地下水环境影响较小。

3、农业及生活污染

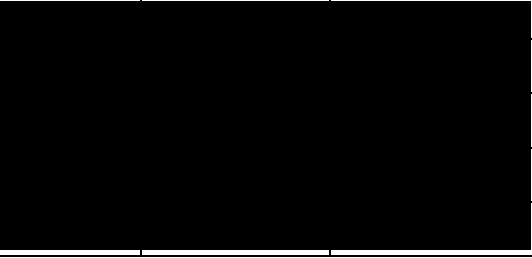
随着经济发展，区域内人口数量增加，产生的废水排放量日益增多，而相应的污染物治理工作相对滞后，地下水污染有加重趋势。根据近年来地下水水质监测资料，地下水中氯离子、硫酸盐、硝酸盐氮含量有逐年增加的趋势。

地下水中硝酸盐污染的来源主要有地表污废水渗漏，化粪池、污水管的泄漏以及垃圾堆的雨水淋溶等。另外的污染源主要是农业种植污染，农耕区过多施用氮肥，其中有一部分的氮从土壤中流失并污染了地下水。造成农耕区地下水硝酸盐的含量超标。

7.2.8.4 区内地下水环境质量

本次评价引用本项目区下游方向的地下水例行监测点 JC54 最近两次的监测数据，由监测数据可知，项目区附近地下水水质变化不大，均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准。

表7.2-3 东区地下水例行监测点 JC54 监测数据一览表

检测项目	单位	检测结果		评价标准（Ⅲ类）
		2023.10.19	2024.5.24	
pH 值	无量纲			
总硬度（以 CaCO ₃ 计）	mg/L			
溶解性总固体	mg/L			
硫酸盐	mg/L			
氯化物	mg/L			

铁	mg/L			
锰	mg/L			
挥发性酚类（以苯酚计）	mg/L			
耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）	mg/L			
氨氮（以 N 计）	mg/L			
亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L			
硝酸盐（以 N 计）	mg/L			
氰化物	mg/L			
汞	mg/L			
砷	mg/L			
镉	mg/L			
铬（六价）	mg/L			
铅	mg/L			
钴	mg/L			
镍	mg/L			

7.3 地下水环境现状监测与评价

7.3.1 地下水环境质量现状监测

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）对地下水环境质量现状监测的要求，本次评价共布设 10 个地下水点位，其中 5 个水质点位，10 个水文点位，D1 和 D2 的水质数据引用万华化学集团股份有限公司地下水例行监测数据，D3、D4 和 D5 的水质数据引用《临空经济区部分地块、C-40 地块及昆明路以东，镇江西大街以南地块环境影响区域现状评估报告》的地下水例行监测数据，D1 到 D10 的水文数据本次评价委托山东瑞新检测技术有限公司于 2024 年 10 月 10 日进行的检测。具体位置与基本情况见下图和下表。

表7.3-1 地下水水质监测点情况一览表

监测点编号	名称	相对方位	相对距离 m	设置目的
D1	JC56 柠檬醛装置东北侧	NE	770	了解上游水质、水文情况
D2	JC54 项目区附近水井 1	NW	480	了解项目区水质、水文情况
D3	芦洋村	SE	1300	了解侧向水质、水文情况
D4	MMA 公辅东南厂界监控井	NW	1650	了解侧向水质、水文情况
D5	再生资源加工区监控井	SW	1100	了解下游水质、水文情况
D6	4 号门外九曲河边监控井	NW	5000	了解项目区周边水文情况
D7	储运西侧九曲河边监控井	NW	4300	了解项目区周边水文情况
D8	5 号门外南侧监控井	N	2990	了解项目区周边水文情况
D9	6 号门外北侧监控井	NW	1550	了解项目区周边水文情况
D10	JC36 东区 1#门附近	NW	2090	了解项目区周边水文情况

7.3.1.2 监测因子

（1）监测因子

K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、pH、铜、砷、铬（六价）、汞、锌、铁、锰、镉、铅、硝酸盐氮、硝酸盐、挥发性酚类、总硬度、氟化物、氨氮、耗氧量、溶解性总固体、氰化物、亚硝酸盐氮、硫化物、甲苯、二氯甲烷、碘化物等。

7.3.1.3 监测时间与频次

水质点位采样时间为 2023 年 9 月 20 日、2024 年 4 月 5 日、2024 年 5 月 24 日和 2024 年 10 月 10 日，水文点位监测时间为 2024 年 10 月 10 日。



图7.3-1 地下水监测点分布图

7.3.1.4 监测分析方法

监测分析方法按照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）、《生活饮用水标准检验方法》和《环境水质监测质量保证手册》中推荐的方法执行。

表7.3-2 地下水质量检测分析方法一览表

项目名称	分析方法	检出限
K ⁺	HJ 812-2016 水质 可溶性阳离子（Li ⁺ 、Na ⁺ 、NH ₄ ⁺ 、K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ ）的测定 离子色谱法	0.02mg/L
Na ⁺		0.02mg/L
Ca ²⁺		0.03mg/L
Mg ²⁺		0.02mg/L
CO ₃ ²⁻	DZ/T0064.49-2021 地下水水质分析方法 第 49 部分：碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法	5mg/L
HCO ₃ ⁻		2mg/L
Cl ⁻	HJ84-2016 水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法	0.007mg/L
SO ₄ ²⁻		0.018mg/L
镍	HJ 700-2014 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	0.06μg/L
钴		0.03μg/L

检测项目	方法依据	检出限
硫酸盐	HJ/T 342-2007 水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法	2mg/L
氯化物	GB/T 5750.5-2006 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 (2.1 硝酸银容量法)	1.0mg/L
pH 值	HJ 1147-2020 水质 pH 值的测定 电极法	/
氨氮	HJ 535-2009 水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	0.025mg/L
硝酸盐 (氮)	GB/T 5750.5-2006 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 (5.2 紫外分光光度法)	0.05mg/L
亚硝酸盐 (氮)	GB/T 7493-1987 水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法	0.003mg/L
挥发酚	HJ 503-2009 水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法	0.0003mg/L
氰化物	GB/T 5750.5-2006 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 (4.1 异烟酸-吡唑酮分光光度法)	0.002mg/L
汞	HJ 694-2014 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	0.04μg/L
砷		0.3μg/L
六价铬	GB/T 5750.6-2006 生活饮用水标准检验方法 金属指标 (10.1 二苯碳酰二肼分光光度法)	0.004mg/L
总硬度	GB/T 5750.4-2006 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (7.1 乙二胺四乙酸二钠滴定法)	1.0mg/L
铅	GB/T 5750.6-2006 生活饮用水标准检验方法 金属指标 (11.1 铅 无火焰原子吸收分光光度法)	2.5μg/L
氟化物	GB/T 7484-1987 水质 氟化物的测定 离子选择电极法	0.05mg/L
镉	GB/T 5750.6-2006 生活饮用水标准检验方法 金属指标 (9.1 镉 无火焰原子吸收分光光度法)	0.5μg/L
铁	GB/T 5750.6-2006 水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法	0.02mg/L
锰		0.02mg/L
溶解性总固体	GB/T 5750.4-2006 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (8.1 称重法)	4mg/L
耗氧量	GB/T 5750.7-2006 生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 (1.1 酸性高锰酸钾滴定法)	0.05mg/L
二氯甲烷	HJ 639-2012 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.5μg/L
甲苯	GB/T 11904-1989 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.3μg/L
碘化物	GB/T 5750.5-2023 高浓度碘化物比色法	0.05mg/L

7.3.1.5 监测结果

各监测点主要水文参数和监测结果见下表。

表7.3-3 地下水现状监测期间水文参数一览表

监测项目	监测结果			
	水温 (°C)	井深 (m)	埋深 (m)	水位 (m)
D1 JC56 柠檬醛装置东北侧				

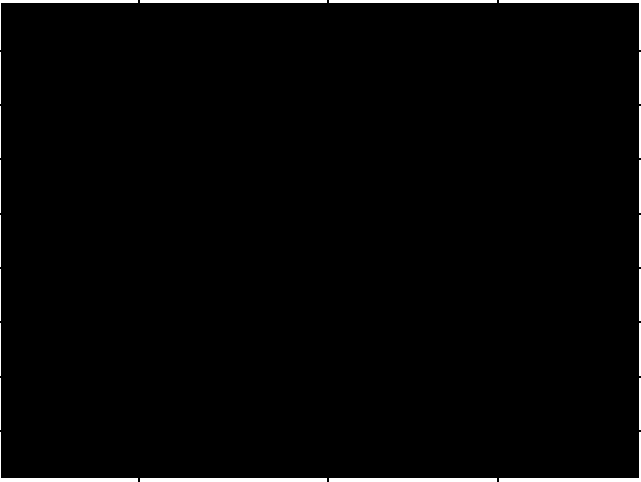
D2 JC54 项目区附近水井 1			
D3 芦洋村			
D4MMA 公辅东南厂界监控井			
D5 再生资源加工区监控井			
D6 4 号门外九曲河边监控井			
D7 储运西侧九曲河边监控井			
D8 5 号门外南侧监控井			
D9 6 号门外北侧监控井			
D10 JC36 东区 1#门附近			

表7.3-4 地下水环境质量现状监测结果一览表 单位：mg/L

采样时间	2024 年 5 月 24 日	2024 年 5 月 24 日	2024 年 4 月 5 日	2023 年 9 月 20 日	2023 年 9 月 20 日
监测点位	D1	D2	D3	D4	D5
pH(无量纲)					
总硬度（mg/L）					
溶解性总固体（mg/L）					
氨氮（mg/L）					
亚硝酸盐（mg/L）					
硝酸盐（mg/L）					
耗氧量（mg/L）					
铁（mg/L）					
锰（mg/L）					
铜（mg/L）					
锌（mg/L）					
镉(mg/L)					
铅(mg/L)					
汞(μ g/L)					
砷(mg/L)					
六价铬（mg/L）					
氟化物（mg/L）					
硫酸盐（mg/L）					

氯化物（mg/L）	

注：“-”代表未检出，均为检出的因

7.3.2 地下水环境质量现状评价

7.3.2.1 评价标准

评价标准执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准，具体标准值见下表。

表7.3-5 地下水评价标准

序号	项目	标准限值
1	pH	6.5~8.5
2	耗氧量	3
3	总硬度（以 CaCO ₃ 计）	450
4	溶解性总固体	1000
5	氨氮	0.5
6	氟化物	1
7	氯化物	250
8	硫酸盐	250
9	硝酸盐（以 N 计）	20
10	亚硝酸盐（以 N 计）	1
11	挥发性酚类	0.002
12	氰化物	0.05
14	钠	200
15	铁	0.3
16	锰	0.1
17	镉	0.005
18	铅	0.01
19	汞	0.001
20	砷	0.01
21	铜	1
22	锌	1
23	六价铬	0.05

7.3.2.2 评价方法

采用标准指数法，模式如下：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中： P_i ----i 种水质参数的标准指数；

C_i ----i 种水质参数的实测浓度，（mg/L）；

C_{si} ----i 种水质参数的评价标准，（mg/L）。

pH 的标准指数计算模式为：

$$S_{pH_j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} (pH_j \leq 7.0 \text{时})$$

$$S_{pH_j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} (pH_j > 7.0 \text{时})$$

式中： $P_{i,j}$ --单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数；

$c_{i,j}$ --单项水质参数 i 在第 j 点的实测浓度（mg/L）；

c_{si} --单项水质参数 i 在第 j 点的评价标准（mg/L）；

pH_{sd} --pH 值标准规定的下限值；

pH_{su} --pH 值标准规定的上限值。

水质参数的标准指数>1，表明该水质参数超过了规定的水质标准，已经不能满足使用要求。

7.3.2.3 评价结果

表7.3-6 地下水单因子评价指数

监测因子	D1	D2	D3	D4	D5
pH(无量纲)	0.2667	0.5333	0.2000	0.0667	0.1333
总硬度	0.5467	0.2800	0.9556	0.5378	0.8156
溶解性总固体	0.6880	0.4640	0.7040	0.4810	0.6090
氨氮	0.2080	0.1240	0.0620	0.0000	0.0000
亚硝酸盐	0.0120	0.0050	0.0860	0.0110	0.0570
硝酸盐	0.9500	0.1280	1.8250	0.5950	0.0550
耗氧量	0.5333	0.5533	0.3667	0.3167	0.2533
铁	0.0000	0.0000	0.0000	0.0139	0.0094
锰	0.0000	0.0024	0.0000	0.1610	0.8000
铜	0.0000	0.0000	0.0000	0.0012	0.0007
锌	0.0077	0.0000	0.0000	0.0626	0.0256
镉	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0000
铅	0.0000	0.0000	0.0000	0.0360	0.0780

汞	0.0000	0.0000	0.0800	0.0000	0.0000
砷	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000
六价铬	0.0000	0.0000	0.0800	0.0000	0.0000
氟化物	0.0000	0.0000	0.1810	0.2500	0.1700
硫酸盐	0.7040	0.0000	0.1810	0.2500	0.1700
氯化物	0.4000	0.3080	0.9640	0.3240	0.5560

由地下水现状评估结果可以看出，项目周边地下水各监测因子，除部分点位硝酸盐超标外，其余因子均能满足《地下水质量标准》（GB14848-2017）III类标准要求。

超标原因分析：D3 芦洋村地下水点位硝酸盐超标，可能与周边农业种植有关，农耕施用氮肥，其中有一部分的氮从土壤中流失并污染了地下水。造成农耕区地下水硝酸盐的含量超标。

7.3.3 包气带污染现状调查与评价

包气带调查重点针对现有工业场地可能的污染源，本次评价引用《万华化学集团股份有限公司包气带检验检测报告》（2022年3月）中的包气带监测数据，监测点位见下表及下图。

依据 HJ610-2016 对包气带监测的要求，结合监测点位污染因子特征，确定包气带现状监测因子如下：甲苯、苯、氯苯、pH、氟化物、硝酸盐氮、硫酸盐、氨氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、氰化物、砷、汞、铅、镉、六价铬、石油类、硝基苯、苯胺、甲醛、铜、锌、铁、锰，监测方法见下表。包气带现状监测结果见下表。

表7.3-7 包气带监测点位基本情况一览表

编号	坐标		取样深度 (m)
	N	E	
B1 背景点	37°41'36.17"	121°6'0.69"	0.0-0.2 0.2-1.0
B2 储运区	37°41'20.83"	121°3'39.79"	
B3 污水处理厂	37°42'0.92"	121°3'7.19"	



图7.3-2 包气带监测点位

表7.3-8 包气带监测方法及检出限

参数名称	标准编号	标准名称	检出限	单位
甲苯	HJ 810-2016	水质 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	1	μg/L
苯	HJ 810-2016	水质 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	0.8	μg/L
氯苯	HJ 810-2016	水质 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	1	μg/L
pH	HJ1147-2020	水质 pH 的测定 电极法	/	无量纲
氟化物	HJ 84-2016	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 无机离子的测定 离子色谱法	0.006	mg/L
硝酸盐氮	HJ 84-2016	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 无机离子的测定 离子色谱法	0.004	mg/L
硫酸盐	HJ 84-2016	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 无机离子的测定 离子色谱法	0.018	mg/L
氨氮	HJ 535-2009	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	0.025	mg/L
亚硝酸盐氮	GB/T7493-1987	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法	0.003	mg/L
挥发酚	HJ 503-2009	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法	0.0003	mg/L
氰化物	HJ 484-2009	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法	0.004	mg/L
砷	HJ 694-2014	水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法	0.0003	mg/L
汞	HJ 694-2014	水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法	0.00004	mg/L

参数名称	标准编号	标准名称	检出限	单位
铅	HJ 700-2014	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	0.00009	mg/L
镉	HJ 700-2014	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	0.00005	mg/L
六价铬	GB/T 7467-1987	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法	0.004	mg/L
石油类	HJ 970-2018	水质 石油类的测定 紫外分光光度法	0.01	mg/L
硝基苯	HJ 716-2014	水质 硝基苯类化合物的测定气相色谱-质谱法	0.04	μg/L
苯胺	HJ 822-2017	水质 苯胺类化合物的测定 气相色谱-质谱法	0.057	μg/L
甲醛	HJ 601-2011	水质 甲醛的测定 乙酰丙酮分光光度法	0.05	mg/L
铜	HJ 776-2015	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	0.04	mg/L
锌	HJ 776-2015	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	0.009	mg/L
铁	HJ 776-2015	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	0.01	mg/L
锰	HJ 776-2015	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	0.01	mg/L

表7.3-9 包气带监测结果一览表

监测参数	监测结果 (mg/L)					
	B1 背景点		B2 储运区		B3 污水处理厂	
	0-20cm	20-100cm	0-20cm	20-100cm	0-20cm	20-100cm
甲苯						
苯						
氯苯						
pH						
氟化物						
硝酸盐氮						
硫酸盐						
氨氮						
亚硝酸盐氮						
挥发酚						
氰化物						
砷						
汞						
铅						
镉						

从上表可以看出,除 B2 储运区 0-0.2m 点位的铁外,其他点位各项浓度与背景点差别不大。铁浓度高可能与本区域本底值高有关。

7.4 地下水环境影响预测

拟建项目属于I类项目，地下水环境影响评价工作级别为二级。根据厂区水文地质条件分析，拟建项目及周边地下水类型有松散岩类孔隙水和岩浆岩裂隙水，二者无明显隔水层，水力联系密切，系同一层地下水，故作为一个含水层考虑。按照导则要求，拟采用解析法进行预测。

7.4.1 施工期地下水环境影响预测与评价

（1）废水影响分析

本项目施工期废水主要为施工生产废水和施工人员的生活污水。

施工生产废水包括砂石冲洗水、砼养护水、场地冲洗水以及机械设备运转的冷却水和洗涤水、混凝土搅拌机及输送系统冲洗废水，含有少量的油污和泥砂。工程施工期间，施工单位对产生的泥浆水以及混凝土搅拌机及输送系统的冲洗废水应设置临时沉砂池，含泥沙雨水、泥浆水经沉砂池沉淀处理后回收利用，不外排，对外环境的影响较小。施工人员生活污水产生量最高约 $10\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 COD_{Cr} 、石油类和氨氮，施工期依托现有生活污水处理系统；其他盥洗水收集后用于场地降尘和周边绿化洒水，对外环境的影响较小。

（2）废水影响的减缓措施

项目建设施工期的生产废水和生活污水若不妥善处理将会造成一定的环境污染，建议施工期废水做好以下防治措施：

①工程施工期间，施工单位应严格执行《建设工程施工场地文明施工及环境管理暂行规定》，对施工废水的排放进行组织设计，严禁乱排、乱流，污染道路和周围环境。

②施工时产生的泥浆水以及混凝土搅拌机及输送系统的冲洗废水应设置临时沉砂池，含泥沙雨水、泥浆水经沉砂池沉淀后回用。

③为防止施工废水对地下水造成影响，砂石冲洗、机械设备运转、混凝土搅拌机等尽量在已硬化场地进行，严禁施工废水随意泼洒、流动。

7.4.2 运营期地下水环境影响预测与评价

7.4.2.1 正常工况下对地下水环境影响分析

根据工程分析，拟建项目废水主要包括生产废水和生活废水两部分。废水中主要污染物为二氯甲烷、正己烷、甲苯等。

正常工况下，生产废水通过管网送至园区污水处理厂处理，生活污水经收集进入化粪池预处理后，排入界区内生活污水管网，经泵提升送入园区污水处理站处理。厂区内所有产生污水的设备均进行了严格防渗处理，生产车间严格按照相关要求进行了防渗处理，废水管道全部管廊架空。厂区严格按照设计要求落实好环保、防渗措施和管理措施，基本不会出现污水渗漏现象。因此，正常工况下，拟建项目对地下水环境的影响较小。

7.4.2.2 非正常工况下对地下水环境影响分析

非正常工况下，如果厂区内个别污水储存设备、污水输送管道等因长时间不检修，防渗层出现“跑、冒、滴、漏”等情况（即工况 1），渗漏污水穿透隔水层，在地下水流的的作用下，向四周扩散，形成污染羽，会对地下水环境的影响。

此外，如果厂区内发生重大紧急泄漏事件等突发事件（如废水罐、污水输送管道发生泄漏等，即工况 2），由于工作人员发现事故到处理事故需要一定时间，而在这段时间污染物会经过破坏的部位进入地层及地下水，并对地下水造成污染。本工况主要预测“跑、冒、滴、漏”（工况 1）情况和突发事件（工况 2）两种工况下，污染组分随地下水的迁移情况。

1、数学模型

当污水储存或传输设施发生“跑、冒、滴、漏”情况或者在突发事件情况下，废水可能会进入含水层，并随地下水流进行迁移。根据调查，厂区及周边地下水整体由东南向西北流动，呈现一维流动的特点，区内地下水位动态稳定，污染组分在地下水中迁移情况可概化为连续注入示踪剂的一维稳定流动二维水动力弥散问题。

（1）工况 1 数学模型（连续）

工况 1 下，当污水储存或传输设施的防渗层出现“跑、冒、滴、漏”等污水渗漏现象，污染组分在含水层中的迁移情况可概化为连续注入示踪剂（平面连续点源）的水动力弥散问题。取平行地下水流动的方向为 x 轴的正方向时，则求取污染组分浓度分布模型如下：

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

$$\beta = \sqrt{\frac{u^2 x^2}{4D_L^2} + \frac{u^2 y^2}{4D_L D_T}} \quad (\text{公式 7-1})$$

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 处的示踪剂浓度, mg/L ;

M —含水层的厚度, m ;

mt —单位时间注入示踪剂的质量, kg/d ;

u —水流速度, m/d ;

n —有效孔隙度, 无量纲;

DL —纵向弥散系数, m^2/d ;

DT —横向 y 方向的弥散系数, m^2/d ;

π —圆周率;

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

$W(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta)$ —第一类越流系统井函数 (可查《地下水动力学》获得)。

(2) 工况 2 数学模型 (瞬时)

工况 2 下, 发生重大紧急泄漏事件等突发事件, 污染组分在含水层中的迁移情况可概化为瞬时注入示踪剂 (平面瞬时点源) 的水动力弥散问题。取平行地下水流动的方向为 x 轴的正方向时, 则求取污染组分浓度分布模型如下:

$$C(x, y, t) = \frac{m_M / M}{4\pi n \sqrt{D_L D_T t}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t} \right]} \quad (\text{公式 7-2})$$

式中:

x, y —计算点处的位置坐标;

t —时间, d ;

$C(x, y, t)$ — t 时刻点 x, y 处的示踪剂浓度, mg/L ;

M —含水层的厚度, m ;

mM —长度为 M 的线源瞬时注入的示踪剂的质量, g ;

u —水流速度, m/d ;

n —有效孔隙度, 无量纲;

D_L —纵向弥散系数, m^2/d ;

D_T —横向 y 方向的弥散系数, m^2/d ;

π —圆周率。

2、预测因子

根据工程分析，拟建项目全部改造完成后橙素及黄素地坑罐中废水特征污染物为二氯甲烷、正己烷、甲苯等，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》

（HJ610-2016），在各分类中选取标准指数最大的特征因子作为预测因子，地坑罐各污染物主要浓度情况见下表。

表7.4-1 橙素及黄素地坑罐废水中主要因子一览表

污染物	二氯甲烷	正己烷	甲苯
浓度 mg/L	5000	1000	100
位置	橙素及黄素晶体地坑罐		
质量标准 mg/L	616	-	1200
标准指数	8	-	0.08

参照上表选取二氯甲烷作为地下水污染预测因子。

3、风险位置

结合厂区工艺流程及各环节的排污情况，最终选取具有代表性的、污水排放量和污水浓度较大的敏感位置作为本次预测的风险位置，进行预测评价，能较好的代表厂区的实际情况，并尽可能预测最大风险状态。根据厂区工程平面布置图，风险位置设定为厂区内地坑罐和废水传输管道。

4、参数选择

预测模型需要的主要参数有：含水层厚度 M ；岩层的有效孔隙度 n ；水流速度 u ；污染物纵向弥散系数 D_L ；污染物横向弥散系数 D_T 。

含水层的厚度 M ：根据区内水文地质条件及收集钻孔资料，确定含水层厚度为 20m；

水流速度 u ：依据万华化学集团股份有限公司烟台工业园《地下水环境监测井施工及流速测试完成报告》，参照 JC26# 的实际流速 0.013m/h。 n 为有效孔隙度，参照水文地质手册取值 0.02。

弥散系数 D_L 、 D_T ：纵向弥散系数 D_L 取 $1.5m^2/d$ ，根据孙训正《地下水污染-数学模型和数值方法》 $D_L = \alpha |u|$ 确定，其中弥散度 α 参考周边资料弥散度取值 5m；

横向弥散系数 D_T 取 $0.15m^2/d$ ，一般根据经验， $\alpha_T/\alpha_L = 0.1$ 。

5、源强设定

(1) 工况 1 源强设定（连续）

假设因为多年生产运行，加之长时间未检修，废水收集管道出现裂缝，发生“跑、冒、滴、漏”现象，假定渗漏量采用每天废水排放量的 10%，根据工程分析，拟建项目的污水产生量约为 $0.303\text{m}^3/\text{d}$ ，结合特征污染物浓度，计算得出单位时间注入污染物质量为：二氯甲烷 $151.5\text{g}/\text{d}$ 。

(2) 工况 2 源强设定（瞬时）

假定地坑罐出现裂缝，从事故发生至发现并截断污染源历时 1 天，渗漏量取地坑罐最大储量的 50%，地坑罐的有效容积是 1.36m^3 ，结合特征污染物浓度，计算得出，泄漏废水中示踪剂质量为：二氯甲烷 3400g 。

综上，结合项目实际情况，最终确定工况 1 和工况 2 源强情况见下表。

表7.4-2 地下水预测工况设计表

污染物	二氯甲烷	
工况设定	工况 1（连续）	工况 2（瞬时）
渗漏点	废水管道	废水罐
渗漏量	$0.03\text{m}^3/\text{d}$	0.68m^3
源强	$151.5\text{g}/\text{d}$	3400g
时间	连续	瞬时

6、预测结果

(1) 工况 1（平面持续点源连续泄漏）预测结果

为了模拟污染组分在水中的最大影响范围，受模型限制本次模拟计算不能考虑污染组分的氧化还原等衰减反应，吸附降解作用，也不考虑降雨稀释作用，仅计算污染组分随地下水流的迁移趋势。

将工况 1（平面持续点源连续泄漏）下模型参数、污染物源强和污染浓度代入数学模型公式 7-1，预测出不同时刻地下水中二氯甲烷浓度分布情况。

地坑罐发生“跑、冒、滴、漏”等污水渗漏现象时，污水穿过隔水层，进入到含水层中，在地下水流的作用下向四周扩散，污染周围地下水。将二氯甲烷浓度超过 $0.02\text{mg}/\text{L}$ 的范围称为污染羽，具体的影响距离和超标面积详见下表及下图。

表7.4-3 工况 1（平面连续点源持续泄漏）下二氯甲烷预测结果表

t (d)	下游超标距离 m	超标范围 m ²	下游影响距离 m	影响范围 m ²
100d	107	3912	123	5850
1000d	664	39220	718	54627

对比相应的数据可以看出，污水处理池发生“跑、冒、滴、漏”等污水渗漏后，随着时间的推移，从 100 天持续到 1000 天，地下水中二氯甲烷污染羽面积不断扩大，从 3912m² 扩展到 39220m²，超标距离也不断增大，从最远 107m 扩展到 664m。超标范围内无村庄，因此，该种工况下，二氯甲烷污染运移对下游地下水影响较小。



图7.4-1 工况 1（平面连续点源持续泄漏）情况下二氯甲烷超标和影响范围示意图

注：红色为超标范围，紫色为影响范围。

（2）工况 2（平面瞬时点源持续泄漏）预测结果

与工况 1（平面连续点源持续泄漏）相似，为了模拟污染组分在水中的最大迁移距离，工况 2（平面瞬时点源持续泄漏）下的模拟计算也不考虑污染组分的氧化还原等衰减反应，吸附降解作用，不考虑降雨淋渗作用，仅计算污染组分随地下水流的迁移趋势。

将工况 2（平面瞬时点源持续泄漏）下的模型参数、污染物源强和污染物浓度代入数学模型公式 7-2，预测出不同时刻地下水中二氯甲烷浓度分布情况，预测结

果见如下表与图。

预测结果显示，风险事故状态下发生污染泄漏后，100d 和 1000d 地下水中二氯甲烷均不超标，地下水中二氯甲烷的影响范围呈先扩大后缩小的变化规律。事故发生 100 天后，超标范围为 3924m²，水流方向的最大超标距离为 94m；之后污染羽继续向下游扩散，污染羽范围不断增大。事故发生 1000 天后，超标范围为 24399m²，水流方向的最大超标距离为 472m。

整个模拟计算过程中，突发事故状态下，二氯甲烷污染羽最远影响距离为 530m，下游无村庄等敏感目标，因此，该种工况下，二氯甲烷污染运移对下游地下水影响较小。

表7.4-4 工况 2（平面瞬时点源持续泄漏）下二氯甲烷影响情况表

t (d)	下游超标距离 m	超标范围 m ²	下游影响距离 m	影响范围 m ²
100d	94	3924	110	6130
1000d	472	24399	530	40521

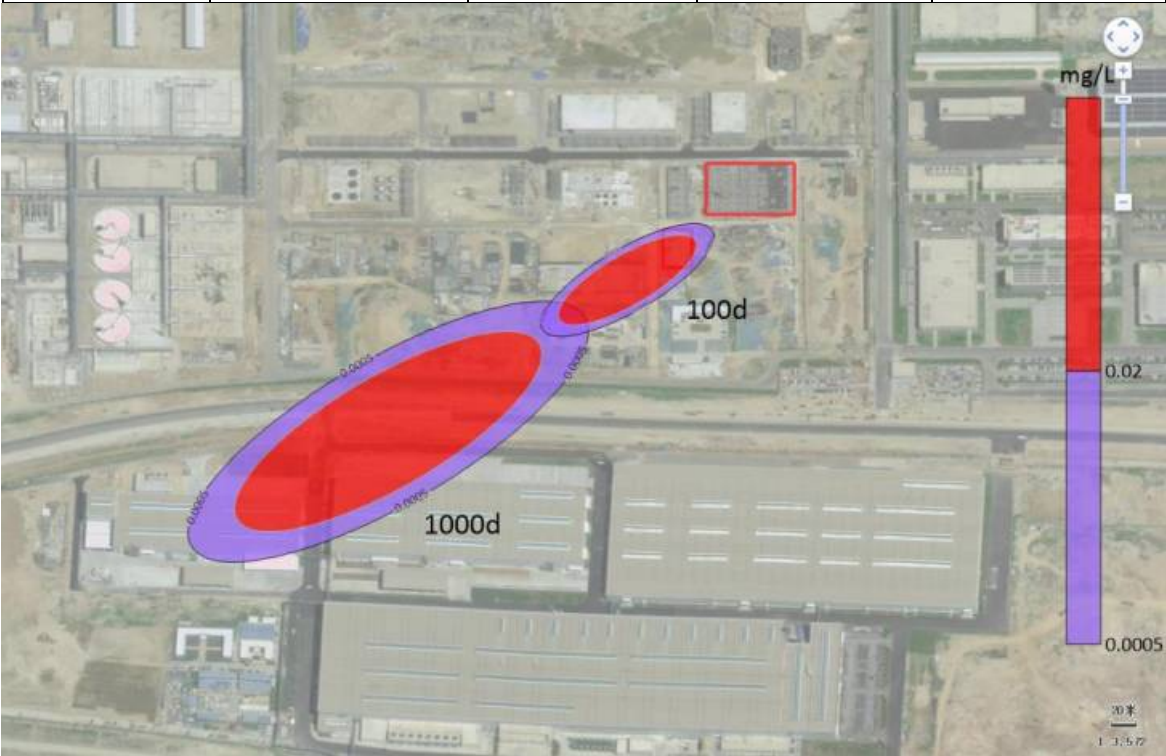


图7.4-2 工况 2（平面瞬时点源持续泄漏）情况下二氯甲烷超标范围及影响范围示意图

7.4.3 地下水环境影响评价

通过对拟建项目所处水文地质条件及建设工程的分析，在明确评价重点及周围敏感目标的基础上，构建了评价区的地下水流动概念模型及数学模型，对项目建

设、运行及服务期满后可能对环境造成的影响进行了定量评价，得出以下主要结论：

正常工况下，拟建项目对地下水环境造成的影响小；

在事故状态下，拟建项目的废水一旦进入地下水环境，就会对地下水水质造成不利影响，泄漏时间越长对地下水造成的影响越大。

事实上污染物进入含水层，还要进行稀释及四周扩散，在每个月都进行水质监测的情况下车间及其他区域不会出现不被发现的数个月内的连续、大量泄漏。因此在拟建项目投产后，厂区废水集中区域、排水管道必须采取可靠的防渗防漏措施，并采取严格的监测措施，防止重大事故或者事故处理不及时污水泄漏对地下水环境造成污染。

7.5 地下水环境保护措施与对策

基于上述的地下水环境影响预测和评价，拟建项目在正常工况下，对当地地下水环境影响小；在非正常工况下，对当地地下水环境构成潜在威胁，可能会对地下水水质产生不良影响。因此，为确保当地地下水环境安全，需采取一些保护管理措施。

为有效保护拟建项目区的地下水环境，除了按项目可研报告中设计的方案处理各生产工序的废水，还需要建设地下水跟踪监测方案和定期信息公开。下面结合拟建项目特点和当地自然环境特征，提出地下水环境保护管理的原则和措施，并对措施的经济成本和可行性进行分析论证。强化本项目地下水污染防治措施，建立地下水环境监控体系和地下水污染风险防范体系。

7.5.1 地下水污染防治措施

7.5.1.1 污染防治原则

本项目地下水污染防治措施遵循原则：

（1）地下水污染防治措施坚持“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应相结合”的原则，即采取主动控制和被动控制相结合的措施。

（2）根据本项目水文地质勘察报告结果，结合本项目工程特点，参照《石油化工防渗工程技术规范》（GB/T50934-2013），提出本项目地下水污染防治措施建议。

7.5.1.2 源头控制措施

应对场区中有可能发生废水泄漏的地方，例如场区的生产装置车间、事故水池、污水收集池、污水预处理以及各污水管道等地点要经常巡查，杜绝“跑、冒、滴、漏”等事故的发生，在工程建设时要进行严格的防渗处理，从源头上防止污水进入地下水含水层之中。

7.5.1.3 分区防治措施

根据拟建项目场地天然包气带的防污性能、污染控制难易程度及污染物的类型，将厂区划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。由前述分析可知，厂区包气带的防污性能为强，污染物涉及持久性有机物污染物和其他类型污染物，再根据各区的污染控制难易程度，对全厂可能会影响地下水的区域进行防渗处理，其划定的具体防渗分区见下表。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）11.2.2 节分区防控措施的具体要求，已颁布污染控制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。拟建项目涉及危险废物贮存，对于危险废物贮存国家已经颁布了相应的污染物控制规范，即《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），其中 6.3 节对于危险废物堆放提出了严格的防渗要求。因此按照导则要求应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的防渗要求。即防渗层必须防渗，防渗层至少为 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。拟建项目涉及危险废物贮存的区域主要有危废库。涉及危险废物的区域防渗标准均按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）执行。项目涉及其余场地根据预测结果和建设项目场地包气带特征及其防污性能，提出防渗技术要求。根据建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性确定防渗级别。分区防渗情况与防渗要求对照情况见下表与下图。

表7.5-1 项目区现状分区防渗措施一览表

防渗分区	区域或构筑物名称	防渗技术要求	备注
重点防渗区	合成单元、制剂单元	①建、构筑物防渗地坪、地沟及集水坑一般采用钢筋混凝土防渗地坪，混凝土的抗渗等级不应低于 P8，渗透系数不大于 1.0×10^{-8} cm/s；②地沟侧壁、底板应与地坪连续浇筑成整体。钢筋混凝土防渗地坪应设胀缝、缩缝，胀缝间距 20~30m，缩缝间距一般为 3~3.5m；③地坪胀缝应设在	新建

		排水坡的分水线上，不得通过有液体积聚的部位；④当建筑地面既需要防腐又需要防渗，地面构造应同时满足防腐防渗的要求。	
一般防渗区	第十八循环水站、公用工程站、深冷站、机柜间、3#区域变电所、丙类固体仓库、泡沫站、初期雨水池	等效黏土防渗层 $\geq 1.5\text{m}$ ，防渗层渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$	现有

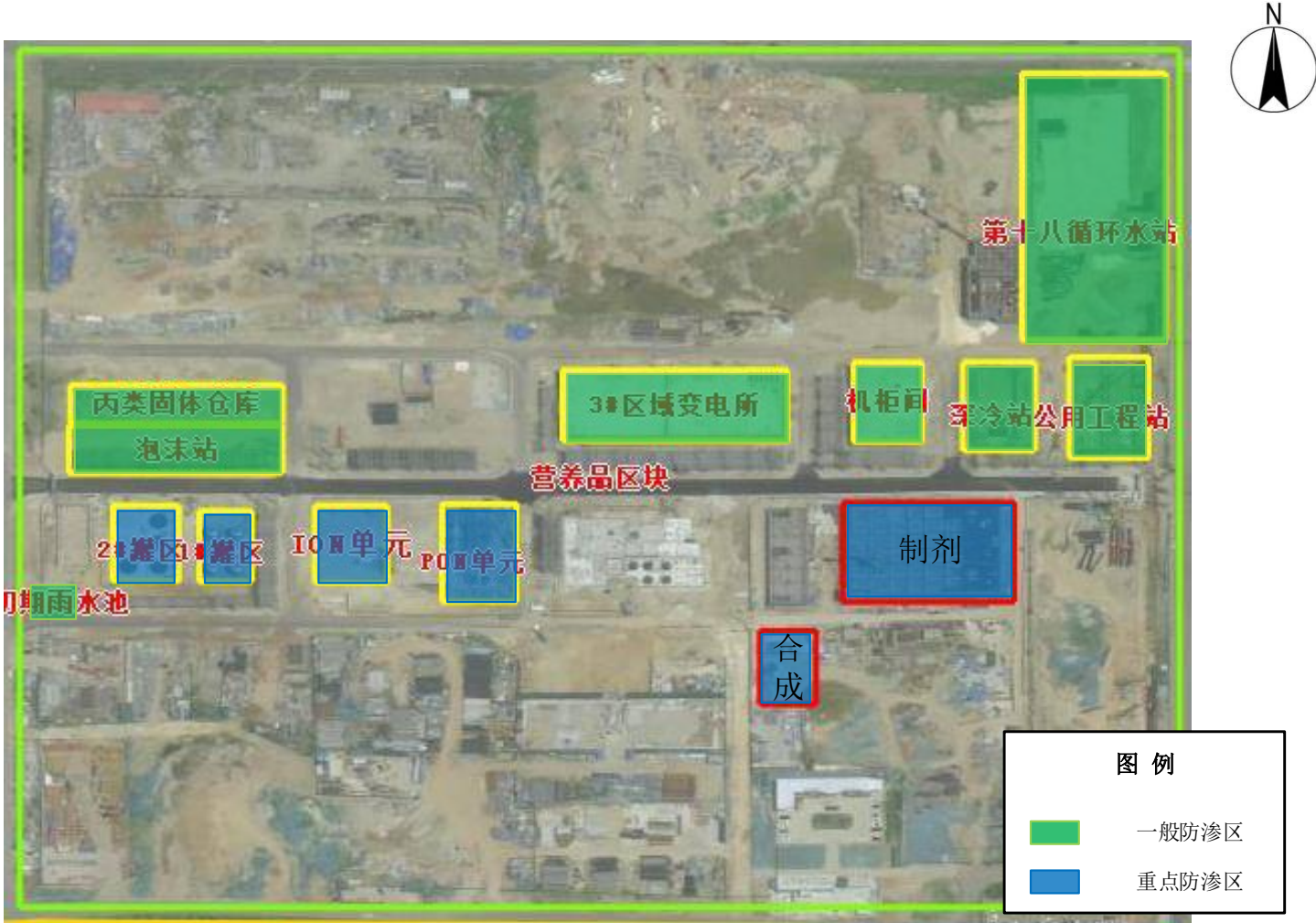


图7.5-1 拟建项目分区防渗图

7.5.2 地下水环境监测管理体系

建立地下水环境监测管理体系，包括制定地下水环境影响跟踪监测计划、建立地下水环境影响跟踪监测制度、配备先进的监测仪器和设备，以便及时发现问题，采取措施。

通过对厂区防渗规范施工、加强管理可使发生废水渗漏的可能性降到最低，为将本项目对地下水环境造成的影响降到最低，应对项目所在地周围的地下水水质进行监测，在厂区下游建监控井，定期监测，以便及时准确地反馈地下水水质状况。当泄漏发生发现水质异常时，应当立即采取停产措施，对渗漏发生区域进行防渗修补，确保污染物不进入到地下水系统中，可有效降低渗漏产生的影响。

7.5.2.1 地下水监测原则

- (1) 重点污染防治区加密监测原则；
- (2) 以浅层地下水监测为主的原则；
- (3) 上、下游同步对比监测原则；
- (4) 水质检测项目参照《地下水质量标准》相关要求和潜在污染源特征污染因子确定。

7.5.2.2 跟踪监测计划

实施覆盖生产区的地下水污染监控系统，包括建立日常性设备维护和巡回检查制度，建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备或定期委托有资质单位进行地下水例行监测。严格原料和产品的运输、储存管理，防止漏洒；对生产固废，采取防雨淋、防下渗措施，防止因降水造成固废浸出液污染地下水；严格禁止生产废水直接排入周围排水沟渠，避免间接影响到当地地下水。

万华现有厂区已建立完善的地下水污染监控体系，在园区内布设了多个地下水监控井，并定期对其水质进行监测。现有地下水监控井的布设点位图见下图。

依据场区岩土层分布特点及地下水补给、径流、排泄条件，在区内共设计两种类型的地下水监测井。一类是以松散岩类地层为主的监测井；另一类是以基岩为主的监测井。松散岩类地段监测井设计井深为 30m，井底穿透基岩强风化层；基岩类地段监测井设计井深为 25m，井底穿透基岩强风化层。

拟建项目所在区域地下水流向为东北向西南，万华烟台工业园东区在项目区的上游和下游各有 2 口地下水例行监测井，本项目依托现有监测井进行跟踪检测，现有地下水例行监测井具体位置见下图。



图7.5-2 跟踪监测井分布图

7.5.2.3 地下水环境跟踪监测与信息公开计划

地下水环境跟踪监测应按照监测频率定期编制跟踪监测报告，编制报告的责任主体为建设单位。

监测数据记录格式参见表 7.5-2。

表7.5-2 地下水位监测数据记录表

监测孔编号	监测单位	监测时间	监测人	记录人	地下水位埋深(m)	水样编号	生产设施运行状况	跑冒滴漏记录
JC1								
.....								

监测一旦发现水质发生异常，应及时通知有关管理部门和当地居民，做好应急防范工作，同时应委托具有勘查资质的单位进行污染勘查，通过勘查结果提出相应的污染治理措施。

7.5.2.4 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

①防止地下水污染管理的职责属于环保管理部门的职责之一。项目环境保护管

理部门指派专人负责防止地下水污染管理工作。

②应指派专人负责地下水环境跟踪监测工作，按上述监控措施委托具有监测资质的单位负责地下水监控工作，按要求及时分析整理原始资料、监测报告的编写工作。

③应按时（宜两月一次）向环境保护管理部门上报生产运行记录，内容应包括：地下水监测报告，排放污染物的种类、数量、浓度，生产设备、管道与管沟、垃圾贮存、运输装置和处理装置、事故应急装置等设施的运行状况、跑冒滴漏记录、维护记录等。由项目环境保护管理部门建立地下水环境跟踪监测数据信息管理系统，编制地下水环境跟踪监测报告并在网站上公示信息，公开内容至少应包括该建设项目的特征因子及其相应的背景监测值和现状监测值。

④根据实际情况，按事故的性质、类型、影响范围、严重后果分等级地制订相应的预案。在制定预案时要根据本项目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：

①按照《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）要求，及时上报监测数据和有关表格。

②在日常例行监测中，一旦发现地下水水质监测数据异常，应尽快核查数据，确保数据的正确性。并将核查过的监测数据通告安全环保部门，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：

了解项目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。

③周期性地编写地下水动态监测报告。

④定期对事故水池、液体罐区、循环水池和污水管道等进行检查。

7.5.3 应急管理措施和建议

一旦发现地下水发生异常情况，企业按照应急预案确定的工程技术方案开展工作，迅速启动包括封堵污染源和污染物降解等防控措施。

一、应急治理程序

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序地实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故对潜水含水层的污

染。针对应急工作需要，参照相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定地下水污染应急治理程序见图。

二、地下水污染治理措施

①一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案。

②查明并切断污染源，在最短时间内清除地表污染物。

③加密地下水污染监控井的监测频率，并实时进行化验分析。

④在地下水径流优势通道部位探明地下水污染深度、范围和污染程度。

⑤一旦发现监控井地下水受到污染，立即启动抽水设施。

⑥依据探明的地下水污染情况和污染场地的含水层埋藏分布特征，结合拟采用的地下水污染治理技术方法，制定地下水污染治理实施方案。

⑦依据实施方案进行施工，抽取被污染的地下水体，并依据各井孔出水情况进行调整。

⑧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。

⑨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。

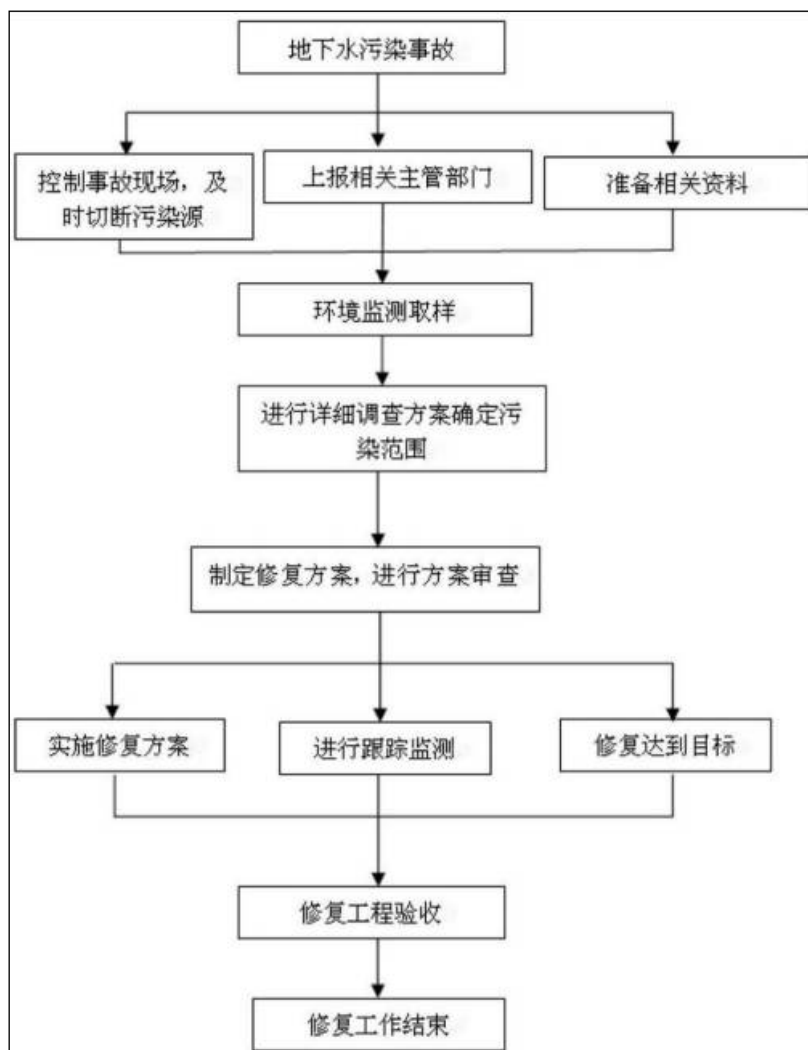


图7.5-3 地下水污染应急治理程序框图

三、应急管理建议

（1）地下水污染具有不易发现和一旦污染很难治理的特点，因此地下水污染防治应遵循源头控制、防止渗漏、污染监测和事故应急处理的主动和被动防渗相结合的原则进行。

（2）地下水污染状况勘察是一项专业性很强的工作，一旦发生污染事故，应委托具有水文地质勘察资质的单位进行地下水污染勘察工作。

（3）当污染事故发生后，污染物首先渗透到不饱和层，然后依据污染物的特性、土壤结构以及场地状况等因素，污染物可能渗透至含水层，而污染地下水。为了预防项目实施产生意外泄漏，建议在厂区铺设排污管道。

四、需注意的问题

地下水污染在进行具体的治理时，还需要考虑以下因素：

①在具体的地下水污染治理中，往往要多种技术结合使用。一般在治理初期，先使用物理法或水动力控制法将污染区封闭，然后尽量收集污水，最后再使用抽出处理法或原位法进行治理。

②因为污染区域的水文地质条件和地球化学特性都会影响到地下水污染的治理，因此地下水污染的治理通常要以水文地质工作为前提。

③受污染地下水的修复往往还要包括土壤的修复。地下水和土壤是相互作用的，如果只治理了受污染的地下水而不治理土壤，由于雨水的淋滤或地下水位的波动，污染物会再次进入地下水体，形成交叉污染，使地下水的治理前功尽弃。

④对事故后果进行评估，并制定防止类似事件发生的措施。

⑤必要时应请求社会应急力量协助处理。

7.5.4 地下水污染防治环境管理体系

为保证建立良好的环境保护机制，使其达到一致性、有效性、可行性和持久性，可建立由环保部门、环评机构、业主、公众共同参与、相互制约的体系，明确各方职能，确立公众对地下水保护的监管权利，提高公众参与的积极性。

充分认识地下水环境污染的系统性、复杂性、长期性、危害性及修复的艰难性，地下水污染超前预防与控制应是环境污染防治实施中的重要目标，地下水污染后的应急处理也应是体系内各方不可推卸的责任。

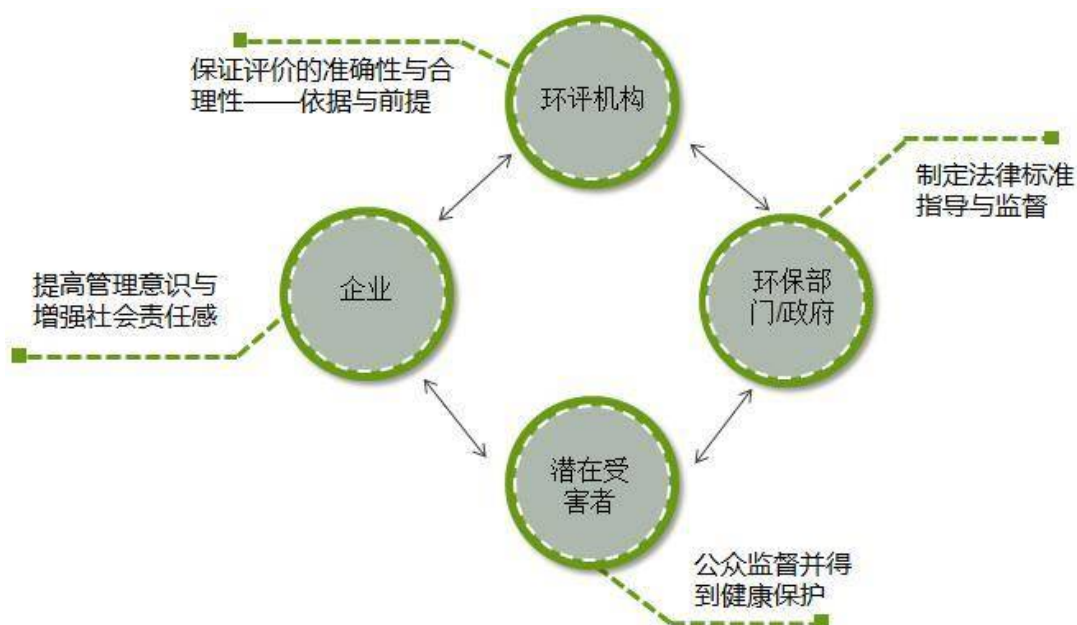


图7.5-4 环境管理体系

7.6 结论和建议

7.6.1 结论

1、按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目为Ⅰ类项目，地下水环境敏感程度为不敏感，本次地下水环境影响评价等级为二级。

2、根据场地及周边地形地貌、补给边界条件实际情况，同时考虑拟建项目对地下水环境影响范围及影响程度，采用自定义法划定评价区范围，调查评价范围面积约 15.9km²。

3、经调查评价，拟建项目周边地下水各监测因子除部分点位硝酸盐超标外，其余因子均能满足《地下水质量标准》（GB14848-2017）Ⅲ类标准要求。

4、预测结果显示正常工况下，拟建项目生产对地下水环境影响较小。非正常工况下，由于拟建项目废水量较小，突发泄漏事故时，污染物进入地下水含水层，在稀释自净作用下，对地下水产生的影响较小。若污水发生跑冒滴漏等长期渗漏时，随着时间的持续，地下水污染羽范围不断增大，对地下水环境影响较大。

5、拟建项目产生的污染物数量相对较小、废水量小，在做好污染防治措施和监控措施的前提下，可有效的降低甚至是杜绝对区内地下水环境造成的影响，从地下水保护角度讲是可行的。

7.6.2 建议

加强地下水的监测工作，在监测地下水的同时，监测污水处理设施出水量并指派专人对车间的渗漏情况进行定期检查，以在紧急泄漏时尽快发现，避免污水出现长期连续渗漏，一旦发生污水渗漏及时处理，尽可能减少对周围环境的影响。

8 声环境影响评价

8.1 声环境质量现状监测与评价

本项目厂址所在区域属于声环境功能区 3 类区，万华现有征地范围外 500m 范围无居民点。噪声环境影响评价等级确定为三级，噪声环境评价范围定为万华边界外 1m。

本次声环境现状监测引用《生产基地无组织废气、厂界噪声大园区二季度》中的例行监测数据，检测单位为山东派瑞环境保护监测有限公司，监测时间 2024 年 05 月 25 日昼夜。

8.1.1 声环境质量现状监测

本项目厂址所在区域属于声环境功能区 3 类区，万华现有征地范围外 500m 范围无居民点。噪声环境影响评价等级确定为三级，噪声环境评价范围定为万华边界外 1m。

本次声环境现状监测引用《生产基地无组织废气、厂界噪声大园区二季度》中的例行监测数据，检测单位为山东派瑞环境保护监测有限公司，监测时间 2024 年 05 月 25 日昼夜。

（1）监测点位

本次声环境现状监测点位在万华工业园东区边界外 1m 共布设 4 个监测点对园区边界噪声现状进行监测，[各监测点位尽量靠近本项目区](#)，监测点位示意图如下图所示。

表8.1-1 噪声项目监测点具体位置一览表

序号	名称	具体位置
1#	北厂界	项目区北边界外 1m
2#	西厂界	项目区西边界外 1m
3#	南厂界	项目区南边界外 1m
4#	东厂界	项目区东边界外 1m



图8.1-1 厂界噪声监测点位

(2) 监测因子

等效连续 A 声级 L_{Aeq} 。

(3) 监测时间与频率

2024 年 05 月 25 日昼夜。

(4) 监测分析方法

监测方法执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348.2008)。

(5) 监测结果

噪声现状监测结果见下表。

表8.1-2 噪声现状监测结果单位：dB（A）

采样日期	测量时段	检测点位	检测结果 dB（A）
05.25	14: 55-15: 59	北厂界	55.1
		西厂界	57.7
		南厂界	58.5
		东厂界	57.3
	22: 04-23: 06	北厂界	47.6
		西厂界	47.2
		南厂界	46.2
		东厂界	46.4

8.1.2 声环境质量现状评价

(1) 评价因子

等效连续 A 声级 L_{Aeq} 。

(2) 评价方法

评价方法采用超标值法进行声环境现状评价。计算公式为：

$$P = L_{eq} - L_p$$

式中：P-超标值，dB（A）；

L_{eq} -监测点等效连续 A 声级，dB（A）；

L_p -评价标准值，dB（A）。

(3) 评价标准

根据场址所在区域声环境规划，环境噪声标准执行《声环境质量标准》

（GB3096-2008）中 3 类标准。

拟建项目采用等效连续 A 声级 L_{eq} 评价，评价标准见下表。

表8.1-3 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348.2008) 单位：dB（A）

评价标准	3 类标准
昼间 dB（A）	65
夜间 dB（A）	55

(4) 评价结果

从监测结果可知，本项目厂界各监测点位噪声均不超标，声环境质量较好，均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348.2008)3 类标准限值的要求。

8.2 声环境影响预测与评价

8.2.1 噪声源强分析

拟建项目噪声主要来源于泵、风机等设备运行时产生的噪声，主要噪声源及治理效果详见下表。

表8.2-1 工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	声功率级/dB（A）		
1	风机-CRS 7 层		-360.6	-310.3	35.2	90	基础减震、消声	24h
2	风机-CRS 6 层		-376.5	-325.2	30.2	90		
3	风机-CRS 1 层		-376.5	-334.6	8.2	90		

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	声功率级/dB (A)		
	机泵-CRS 7 层		-385.9	-321.6	35.2	85		
	机泵-CRS 6 层		-385	-331.1	1.2	85		
	机泵-CRS 5 层		-377.2	-317.6	25.2	85		
	机泵-CRS 4 层		-378.4	-321.9	20.2	85		
	风机-CRS 5 层,2 台 (按点声源组预测)		-377.2	-324	14.2	90 (等效后: 93.0)		
	机泵-CRS 3 层,3 台 (按点声源组预测)		-377.9	-320.7	8.2	85 (等效后: 89.8)		
	机泵-CRS 2 层,9 台 (按点声源组预测)		-378.8	-319.5	1.2	85 (等效后: 94.5)		
	机泵-CRS 1 层,31 台 (按点声源组预测)					85 (等效后: 99.9)		

表8.2-2 工业企业噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声功率级/dB (A)	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m				室内边界声级/dB (A)				运行时段	建筑物插入损失 / dB (A)				建筑物外噪声				
						X	Y	Z	东	南	西	北	东	南	西	北		东	南	西	北	东	南	西	北	建筑物外距离
1	CRP单元 厂房	泵-CRP2层,3台 (按点声源组预测)		80 (等效后: 84.8)	基础减震、消声, 厂房隔声	-258.8	-268.8	1.2	14.9	15.1	60.3	36.4	65.2	65.2	65.0	65.0	24	26.0	26.0	26.0	26.0	39.2	39.2	39.0	39.0	1
2		泵-CRP1层,11台 (按点声源组预测)		80 (等效后: 90.4)		-272.8	-268.8	1.2	28.9	15.1	46.3	36.4	70.7	70.8	70.6	70.6	24	26.0	26.0	26.0	26.0	44.7	44.8	44.6	44.6	1
3		风机-CRP4层,5台 (按点声源组预测)		85 (等效后: 92.0)		-272.6	-263.7	18.7	28.7	20.2	46.5	31.3	72.3	72.3	72.2	72.3	24	26.0	26.0	26.0	26.0	46.3	46.3	46.2	46.3	1
4		风机-CRP2层,8台 (按点声源组预测)		85 (等效后: 94.0)		-272.2	-268.5	8.2	28.3	15.4	46.9	36.1	74.3	74.4	74.2	74.2	24	26.0	26.0	26.0	26.0	48.3	48.4	48.2	48.2	1

8.2.2 主要噪声治理措施

拟建项目运营过程中，厂区内噪声影响较大的噪声源包括生产设备、辅助设备及环保治理设备等。拟采取的主要噪声源防治措施是：

(1) 从源头治理抓起，在设备选型订货时，首选运行高效、低噪型设备，在一些必要的设备上加装消音、隔噪装置，以降低噪声源强。

(2) 设备安装时，先打坚固地基，加装减震垫，增加稳定性减轻振动；对于噪声强度大的设备，除加装消音装置外，单独进行封闭布置。具体措施如下：

①对泵类等加装减震垫，做好隔振措施。

②泵的噪声主要是电动机运转噪声、泵抽吸水或物料而产生的噪声以及泵内水或物料的波动激发泵体辐射噪声。其主要控制办法有：泵机组和电机处设隔声罩或局部隔声罩，罩内衬吸声材料；泵的进出口接管做挠性连接和弹性连接；泵的机组做金属弹簧、橡胶减振器等隔振、减振处理；管道支架做弹性支承等。

③在设备、管道安装设计中，应注意隔震、防震、防冲击。注意改善气体输送时流场状况，以减少气体动力噪声。

④在设备运转过程中加强设备的维护与保养，加强润滑管理。

(3) 在传播途径上采取隔绝和吸收措施以减低噪声影响。由于生产车间内泵类设备较多，除了对每台设备单独采取措施进行降噪处理外，还应对各类设备进行合理布局，并以车间为单位，对噪声影响较大的生产车间的局部墙壁使用吸音材料，保证厂房的隔声降噪效应。

(4) 在厂区空地及周围广泛建设绿化带，形成工厂立体化绿化格局，既进一步降低了噪声对周围环境的影响，以满足标准的要求，同时也有效的美化了厂区工作环境。合理种树植草，形成隔声屏障，尽量降低噪声对周围环境的影响。

8.2.3 厂区噪声环境影响预测

(1) 单个室外点声源在预测点产生的声压级的计算

$$L_p(r) = L_p(r_0) + Dc - (A_{div} + A_{bar} + A_{atm} + A_{gr} + A_{misc})$$

式中： $L_p(r)$ —预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级，dB；

Dc —指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；

A_{div} —几何发散引起的衰减, dB;

A_{atm} —大气吸收引起的衰减, dB;

A_{gr} —地面效应引起的衰减, dB;

A_{bar} —障碍物屏蔽引起的衰减, dB;

A_{misc} —其他多方面效应引起的衰减, dB。

(2) 室内声源等效为室外声源的计算

①首先计算出某一室内靠近围护结构处的倍频带声压级或 A 声级。

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

式中: L_{p1} —靠近开口处(或窗户)室内某倍频带的声压级或 A 声级, dB;

L_w —点声源声功率级(A 计权或倍频带), dB;

Q —指向性因数;通常对无指向性声源,当声源放在房间中心时,

$Q=1$;当放在一面墙的中心时, $Q=2$;当放在两面墙夹角处时, $Q=4$;当放在三面墙夹角处时, $Q=8$;

R —房间常数, $R=Sa/(1-\alpha)$, S 为房间内表面面积, m^2 ; α 为平均吸声系数;

r —声源到靠近围护结构某点处的距离, m;

②计算出所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级。

$$L_{p1i}(T) = 10 \lg \left[\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{p1ij}} \right]$$

式中: $L_{p1i}(T)$ —靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级, dB;

L_{p1ij} —室内 j 声源 i 倍频带的声压级, dB;

N —室内声源总数;

③室内近似为扩散场时,计算出室外靠近围护结构处的声压级。

$$L_{p2i}(T) = L_{p1i}(T) - (TL_i + 6)$$

式中: $L_{p2i}(T)$ —靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级, dB;

$L_{p1i}(T)$ —靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级, dB;

TL_i —围护结构 i 倍频带的隔声量, dB;

④将室外声源的声压级和透声面积换算成等效的室外声源,计算出中心位置位于透声面积(S)处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg S$$

式中： L_w —中心位置位于透声面积（ S ）处的等效声源的倍频带声功率级，dB；

$L_{p2i}(T)$ —靠近围护结构处室外声源的声压级，dB；

S —透声面积， m^2 。

⑤拟建工程声源对预测点产生的贡献值。

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1 L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1 L_{Aj}} \right) \right]$$

式中： L_{eqg} —建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T —用于计算等效声级的时间，s；

N —室外声源个数；

t_i —在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

M —等效室外声源个数；

t_j —在 T 时间内 j 声源工作时间，s。

（3）参数的确定

①几何发散衰减（ A_{div} ）（工业噪声源）：

项目室外噪声设备均为点声源，室内声源在等效为室外声源后亦为点声源，因此， A_{div} 采用点声源几何发散衰减公式计算：

$$A_{div} = 20 \lg (r/r_0)$$

②空气吸收引起的衰减（ A_{atm} ）

拟建项目噪声以中低频为主，空气吸收性衰减很少，本次评价预测时忽略不计。

③地面效应引起的衰减（ A_{gr} ）

拟建项目地面为水泥硬化路面，地面效应引起的衰减量很小，本次评价预测时忽略不计。

④屏障引起的衰减（ A_{bar} ）

噪声在向外传播过程中将受到厂房或其它车间的阻挡影响，从而引起声能量的衰减，具体衰减根据不同声级的传播途径而定，本次评价预测时忽略不计。

⑤其他多方面原因引起的衰减（ A_{misc} ）

主要考虑工业场所的衰减；通过房屋群的衰减等。本次环评忽略不计本项衰减量。

⑥计算模式中源强的近似

由于项目设备噪声源强均为通过资料和类比调查得到的 A 声级，因此在实际计算中将设备噪声测声点距离设置为 1m，从而反推设备噪声的声功率级。

⑦等效连续 A 声级的计算设置

由于项目尚处于设计阶段，尚不能确定间断噪声设备运行的时段，因此在实际计算中将所有设备均视为连续噪声源，进行等效连续 A 声级的预测。

8.2.4 预测结果及评价

主要分析项目噪声排放厂界达标情况，预测点位位于东区厂界靠近本项目区位置。

根据预测模式计算，拟建项目厂界噪声预测结果与达标分析见下表。

表8.2-3 拟建项目厂界噪声预测结果与达标分析一览表

预测方位	空间相对位置/m			时段	贡献值 (dB (A))	标准限值 (dB (A))	达标情况
	X	Y	Z				
东侧	600.5	-512.4	1.2	昼间	10.4	65	达标
	600.5	-512.4	1.2	夜间	10.4	55	达标
南侧	-364.4	-458.1	1.2	昼间	43.3	65	达标
	-364.4	-458.1	1.2	夜间	43.3	55	达标
西侧	-595.2	-445	1.2	昼间	25.7	65	达标
	-595.2	-445	1.2	夜间	25.7	55	达标
北侧	-925.9	456.9	1.2	昼间	10.4	65	达标
	-925.9	456.9	1.2	夜间	10.4	55	达标

由上表可知，正常工况下，项目厂界噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348.2008)3 类标准。

叠加现状值后厂界噪声预测结果见下表。

表8.2-4 叠加现状值后厂界噪声预测结果一览表 单位：dB (A)

预测 点位	贡献值	现状值		叠加值		执行标准		达标 情况
		昼	夜	昼	夜	昼	夜	

东厂界	10.4	57.3	46.4	57.3	46.4	65	55	达标
南厂界	43.3	58.5	46.2	58.6	48.0			
西厂界	25.7	57.7	47.2	57.7	47.2			
北厂界	10.4	55.1	47.6	55.1	47.6			

由上表可以看出，本项目建成后，东、南、西、北厂界噪声贡献值、预测值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准的要求，本项目周边50m内无声环境保护目标，项目对周围声环境影响较小。

总体来说，在采取了相应的基础减震等措施后，厂界受噪声影响较小。由上表、上图可知，该项目投产后，主厂区东、西、南、北四个厂界昼、夜间噪声均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求。

项目污水处理站噪声设备主要为机泵等，均采用了先进设备，并采取了减震、室内放置等措施，其运行期间对厂区的厂界噪声贡献较小。

8.3 小结

现状监测表明：各监测点位昼间、夜间噪声均不超标，均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准限值的要求，声环境质量现状较好。

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

表8.3-1 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目
评价等级与范围	评价等级	一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级 ☒
	评价范围	200m ☒ ；大于200m ☐ ；小于200m ☐
评价因子	评价因子	等效连续A声级 ☒ ；最大A声级 ☐ ；计权等效连续感觉噪声级 ☐
评价标准	评价标准	国家标准 ☒ ；地方标准 ☐ ；国外标准 ☐
现状评价	环境功能区	0类区 ☐ ；1类区 ☐ ；2类区 ☐ ；3类区 ☒ ；4a类区 ☐ ；4b类区 ☐
	评价年度	初期 ☒ ；近期 ☐ ；中期 ☐ ；远期 ☐
	现状调查方法	现场实测法 ☒ ；现场实测加模型计算法 ☐ ；收集资料 ☐
	现状评价	达标百分比：100%

噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 ☐ ; 已有资料 ☒ ; 研究成果 ☐		
声环境影响预测与评价	预测模型	现导则推荐模型 ☒ ; 其他 ☐		
	预测范围	200m ☒ ; 大于 200m ☐ ; 小于 200m ☐		
	预测因子	等效连续 A 声级 ☒ ; 最大 A 声级 ☐ ; 计权等效连续感觉噪声级 ☐		
	厂界噪声贡献值	达标 ☒ ; 不达标 ☐		
	声环境保护目标噪声值	达标 ☐ ; 不达标 ☐		
环境监测计划	排放监测	厂界监测 ☒ ; 固定位置监测 ☐ ; 自动监测 ☐ ; 手动监测 ☐ ; 无监测 ☐		
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子 ☐	监测点位数 ☐	无监测 ☒
评价结论	环境影响	可行 ☒ ; 不可行 ☐		
注 1: “ ☐ ”为勾选项, 可√; “()”为内容填写项; “备注”为其他补充内容。				

9 固体废物环境影响评价

9.1 固体废物分类和统计

拟建项目产生固废包括危险废物、一般工业固废和生活垃圾，各种固废处置措施及排放情况见下表。

表9.1-1 拟建项目固废产生及处理情况汇总一览表

序号	固废名称	产生工序	主要成分	产生量(t/a)	属性	废物类别	废物代码	危险特性	去向
1								T	交由资质单位处理处置
2								T,I	
3								T,I,R	
4								T,I,R	依托东区能量回收焚烧处置
5								T,I,R	交由资质单位处理
6								T	
7								T	

	抹布				废物				处置
8									
9									
小计				3104.57	-	-	-	-	-
1	生活垃圾	职工生活	生活垃圾	7.8	生活垃圾	SW64	900-099-S64	-	环卫处理
合计		-	-	3112.37	-	-	-	-	-

项目生活垃圾经集中收集后由环卫定期清运，沾染物料的废手套及废抹布、废法兰、包装材料和检修废油依托园区固废站暂存后交由资质单位处理处置，工艺过程中产生的有机废液在项目区内废液罐暂存后通过管道输送到东区能量回收装置焚烧处理，
。

项目所有固体废物均能够得到合理妥善处置。

9.2 危险废物的储运方式及要求

9.2.1 危险废物存储方式

CRS 单元设置 2 个装置废液罐和 3 个含盐、含磷废液罐，能够满足本项目危废暂存的需求。

表9.2-1 CRS 单元危废贮存设施情况一览表

危废类别	危废贮存设施	规格	数量
营养红素富集废液			1
营养黄素废液			1
含磷、含盐废液			1
			1
			1

调查万华化学现有危险废物暂存间位于九曲河西侧、现有综合污水处理站南侧，占地面积 3000m²，可实现 3 个月固废暂存，现有固废暂存量仅占总容量的 40%，尚有充足的空间，能够满足拟建项目的存储需求。按照《危险废物贮存污染

控制标准》（GB18597-2023）的要求进行设计建设，并按照规范要求设置泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置，固废站内设置裙角、导流沟，进行地面防渗防腐处理；暂存间内分 11 个库区分类专项存放万华化学各类固废，并且使用符合标准及规范要求的容器盛装危险废物，容器上粘贴符合相应的标签。

现状危废贮存点设置专人负责运行，实行危险废物联单制度，制定了《固废站管理规定》、《固废车辆管理规定》、《固废管理程序》、厂内转移联单，规范日常管理。厂内固废转移实施网上审批流程，规范了固废转移台账。

	
固废站	固废站
	
固废装箱、货架放置	网上审批
	
地面硬化	导排沟

拟建项目需暂存的固废主要为沾染物料的废手套及抹布、废包装材料和检修废油等。对危险废物的容器和包装物以及收集、贮存处置危险废物的设施、场所，必须设置危险废物识别标志。委托处置单位应及时将危废运走，不得在厂内长期堆存。

调查该危险废物暂存间现状危险废物能够做到及时周转，基本无暂存，有充足的空间可以容纳拟建项目所产生的危险废物暂存。

9.2.2 危险废物输运方式

根据中华人民共和国国务院令 第 344 号《危险化学品安全管理条例》、《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012)和《危险废物转移管理办法》（部令第 23 号）的有关规定，在危险废物外运至处置单位的过程中必须严格遵守以下要求：

（1）做好每次外运处置废物的运输登记，认真填写危险废物转移联单（每种废物填写一份联单），并加盖公司公章，经运输单位核实验收签字后，将联单第一联副联自留存档，将联单第二联交移出地环境保护行政主管部门，第三联及其余各联交付运输单位，随危险废物转移运行。第四联交接受单位，第五联交接受地环保局。

（2）废物处置单位的运输人员必须掌握危险化学品运输的安全知识，了解所运载的危险化学品的性质、危害特性、包装容器的使用特性和发生意外时的应急措施。运输车辆必须具有车辆危险货物运输许可证。驾驶人员必须由取得驾驶执照的熟练人员担任。

（3）处置单位在运输危险废物时必须配备押运人员，并随时处于押运人员的监管之下，不得超装、超载，严格按照所在城市规定的行车时间和行车路线行驶，不得进入危险化学品运输车辆禁止通行的区域。

（4）危险废物在运输途中若发生被盗、丢失、流散、泄漏等情况时，公司及押运人员必须立即向当地公安部门报告，并采取一切可能的警示措施。

（5）一旦发生废物泄漏事故，公司和废物处置单位都应积极协助有关部门采取必要的安全措施，减少事故损失，防止事故蔓延、扩大；针对事故对人体、动植物、土壤、水源、空气造成的现实危害和可能产生的危害，应迅速采取封闭、隔离、洗消等措施，并对事故造成的危害进行监测、处置，直至符合国家环境保护标准。

9.2.3 危险废物处置方式

拟建项目危险废物包括固态（半固态）和液态两种，液态危险废物主要为脱轻脱重废液、磷酸废液和检修废油等，固态（半固态）危险废物包括沾染物料的废手套、废包装材料等。

拟建项目危险废物产生量较大，全部采用委托有资质单位处理的方式进行处置，在做好储存、运输环节过程管控后，所产生的各项固体废物均能得到合理处置，对环境影响较小。

9.3 固体废物环境影响分析

9.3.1 危险固体废物对环境的影响分析

危险废物沾染物料的废手套及废抹布、废包装材料和检修废油依托园区固废站暂存后交由资质单位处理处置，工艺过程中产生的有机废液在项目区内废液罐暂存后通过管道输送到东区能量回收装置焚烧处理，废水预处理产生的含盐废液及含磷废液在对应废液罐暂存后定期由槽车外运交由资质单位处理处置。

拟建项目危险废物临时贮存设施可靠，输运过程严格执行《危险废物转移管理办法》的相关要求，通过上述措施，拟建项目产生的危险废物均能够得到妥善处理、处置，对周围环境影响较小。

9.3.2 一般工业固体废物对环境的影响分析

项目生活垃圾经集中收集后由环卫定期清运，通过这些措施，固体废物不会直接排入环境，减少了对环境的影响。

10 土壤环境影响评价

10.1 土壤环境影响评价等级及评价范围

10.1.1 评价等级

(1) 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，详见下表，拟建项目属于“制造业-石油、化工-化学原料和化学制品制造、其他（食品及饲料添加剂制造）”，因此，从严考虑拟建项目土壤环境影响评价项目类别属于 I 类。

表10.1-1 土壤环境影响评价项目类别

行业类别	项目类别			
	I 类	II 类	III 类	IV 类
制造业-石油、化工	石油加工、炼焦， 化学原料和化学制品制造 ；农药制造；涂料、染料、颜料、油墨及其类似产品制造，合成材料制造；炸药、火工及焰火产品制造；水处理剂等制造；化学药品制造；生物、生化制品制造	半导体材料、日用化学品制造；化学肥料制造	其他	
拟建项目类别	√	/	√	/

(2) 土壤影响类型

《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中根据建设项目对土壤环境可能产生的影响，将土壤环境影响类型划分为生态影响型与污染影响型。拟建项目属于污染影响型。

(3) 污染影响型占地规模

将建设项目占地规模分为大型（ $\geq 50\text{hm}^2$ ）、中型（ $5-50\text{hm}^2$ ）、小型（ $\leq 5\text{hm}^2$ ），建设项目占地主要为永久占地，拟建项目新增占地面积 XXXXXXXXXX，规模为小型。

(4) 污染影响型敏感程度

污染影响型敏感程度分级详见下表。

表10.1-2 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、原地、牧草地、饮用水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的

不敏感	其他情况

拟建项目位于烟台化工产业园内，周边 1km 范围内有耕地（南侧 660m），敏感程度为“敏感”。

（5）评价等级判定

根据识别的土壤环境影响评价项目类别（I类）与敏感程度（敏感）分级结果划分评价工作等级，详见下表。

依此判断，拟建项目污染影响型评价工作等级为一级。

表10.1-3 污染影响型评价工作等级划分表

类别 敏感程度	I 类			II 类			III 类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一	一	一	二	二	二	三	三	三
较敏感	一	一	二	二	二	三	三	三	-
不敏感	一	二	二	二	三	三	三	-	-

10.1.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），评价范围可根据建设项目影响类型、污染途径、气象条件、地形地貌、水文地质条件等确定，本次评价参考表 10.1-4 确定评价范围。

表10.1-4 评价工作等级分级表

评价工作等级	影响类型	调查范围 ^a	
		占地 ^b 范围内	占地范围外
一级	生态影响型	全部	5km 范围内
	污染影响型		1km 范围内
二级	生态影响型		2km 范围内
	污染影响型		0.2km 范围内
三级	生态影响型		1km 范围内
	污染影响型		0.05km 范围内

拟建项目为二级污染影响型项目，土壤现状调查及评价范围为：项目占地范围及占地范围外 1km 范围内。

10.2 土壤环境质量现状监测与评价

10.2.1 资料收集

拟建项目在现有厂区内进行改造，无新增用地，现状为工业用地。

根据《烟台化工产业园（扩区）总体发展规划》（2021-2030），拟建项目所在位置规划为工业用地，符合烟台化工产业园土地利用规划。



图10.2-1 土地利用规划图

烟台市土壤主要包括 7 个土类、24 个亚类。其中 7 个土类分别为棕壤、褐土、潮土、盐土、石质土、粗骨土、山地草甸型风砂土，其中棕壤、潮土和褐土为烟台地区的地带性土壤。

棕壤：分布较广泛，大体以穴房（莱阳市）至解家庄（牟平市）直线为界，以东比较单一，广泛分布在山地、丘陵以及平原高地上，以西褐土与棕壤并存。棕壤是烟台主要地带性土类，面积约占土壤总面积的 80%，是区内主要的农、林用地。

褐土：集中分布于养马岛（牟平市）至莱州沿海一带和莱阳境内两个区域，分布面积较小，仅在西北侧一隅有少量分布，约占土壤总面积的 5%，多为耕地。

潮土：分布在大小河流两侧的平原上，受成土母岩影响，在棕壤区内均无石灰反应，显微酸性至中酸，在褐土区内往往显石灰性。滨海潮土、编号盐化潮土等集中分布在滨海平原一带，面积很小。

根据查询国家土壤信息平台可知，拟建项目调查评价范围内的土壤类型为棕壤，土地利用现状为工业用地，土地利用规划为工业用地。

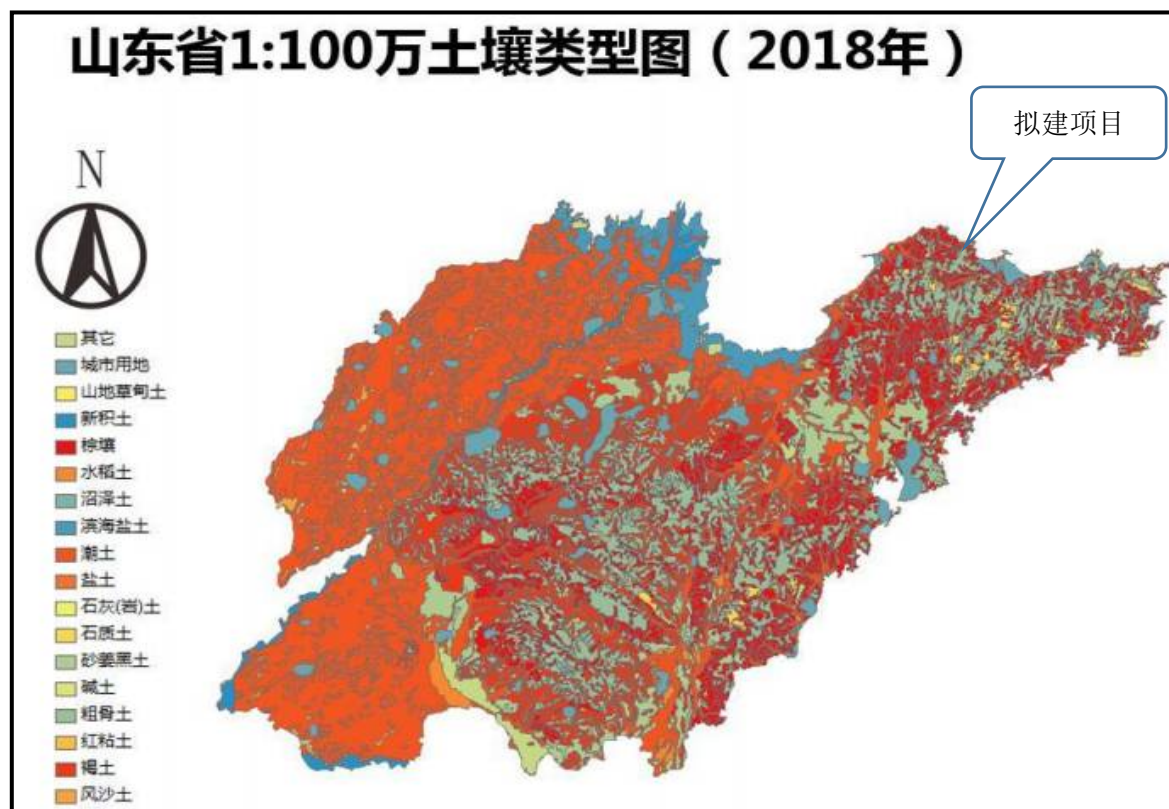


图10.2-2 土壤类型分布图

本项目位于鲁东丘陵区，母岩的风化的残积物、坡积物是土壤的主要母质，另外分散着部分黄土及黄土状堆积物及海洋沉积物。人工填土在项目场地广泛分布，天然地貌土壤类型为棕壤，其剖面形态自上而下大致可分为：

A ₀
A ₁
A ₂
B
C
D

A₀: 枯枝落叶层, 有的有, 有的无, 有厚有薄。

A₁: 腐殖质层, 色暗棕, 屑粒状结构, 粒状结构, 疏松, 植物根系多, pH 中性至微酸性。

A₂: 淋溶层, 腐殖质含量明显少于 A₁ 层, 色灰棕, pH 低于 A₁ 及 D。

B: 沉淀层, 为鲜红色粘化层, 有铁锰胶膜, 铁子, 铁盘出现, 粗重, 坚实, 核状, 棱块状结构。

C: 母质层, 残坡积物, 洪积。

D: 母岩, 酸性岩、花岗岩、片麻岩为主。

评价区典型土壤剖面如下图所示。



图10.2-3 本区典型土壤剖面图

10.2.2 理化特性调查

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）要求，通过调查，评价区域内土壤理化特性情况见下表。

表10.2-1 土壤理化性质调查表

点位		S1#合成单元装置内溶剂罐区	时间	2024.10.10
经度		120.863585	纬度	37.622465
层次		0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m
现场记录	颜色	黄色	黄色	黄色
	结构	团粒	团粒	团粒
	质地	沙壤土	沙壤土	沙壤土
	砂砾含量（%）	17	16	12
	其他异物	无	无	无
实验室测定	阳离子交换量（cmol ⁺ /kg）	6.4	6.7	7.3
	氧化还原电位（mV）	425	463	414
	饱和导水率（mm/min）	0.28	0.34	0.31
	土壤容重（g/cm ³ ）	1.02	1.00	1.03
	孔隙度（%）	51	48	43
	备注	/		
景观照片		土壤剖面照片		
				

表10.2-2 土壤理化性质调查表

点位		S2#合成单元装置内缓存罐区	时间	2024.10.10
经度		120.886891	纬度	37.622161
层次		0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m
现场记录	颜色	黄色	黄色	黄色
	结构	团粒	团粒	团粒
	质地	轻壤土	轻壤土	轻壤土
	砂砾含量（%）	15	16	13
	其他异物	无	无	无
实验室测定	阳离子交换量（cmol ⁺ /kg）	6.5	6.9	7.1
	氧化还原电位（mV）	411	498	425
	饱和导水率（mm/min）	0.32	0.39	0.33
	土壤容重（g/cm ³ ）	1.02	1.01	1.05
	孔隙度（%）	53	48	51
	备注	/		
景观照片			土壤剖面照片	
				

表10.2-3 土壤理化性质调查表

点位		S3#制剂单元生产设施区	时间	2024.10.10
经度		121.105632	纬度	37.673511
层次		0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m
现场记录	颜色	黄色	黄色	黄色
	结构	团粒	团粒	团粒
	质地	轻壤土	轻壤土	轻壤土
	砂砾含量（%）	19	17	14
	其他异物	无	无	无
实验室测定	阳离子交换量（cmol ⁺ /kg）	6.9	7.4	6.5
	氧化还原电位（mV）	514	482	454
	饱和导水率（mm/min）	0.41	0.39	0.32
	土壤容重（g/cm ³ ）	1.03	1.00	1.02
	孔隙度（%）	42	47	52
	备注	/		
景观照片		土壤剖面照片		
				

表10.2-4 土壤理化性质调查表

点位		S4#项目区排气筒下风向	时间	2024.10.10
经度		121.108589	纬度	37.671049
层次		0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m
现场记录	颜色	黄色	黄色	黄色
	结构	团粒	团粒	团粒
	质地	沙壤土	沙壤土	沙壤土
	砂砾含量（%）	17	15	11
	其他异物	无	无	无
实验室测定	阳离子交换量（cmol ⁺ /kg）	6.8	7.3	7.1
	氧化还原电位（mV）	432	485	442
	饱和导水率（mm/min）	0.36	0.34	0.41
	土壤容重（g/cm ³ ）	1.01	1.05	1.04
	孔隙度（%）	48	43	51
	备注	/		
景观照片		土壤剖面照片		
				

10.2.3 土壤环境质量现状监测

为了解厂区土壤现状质量情况，委托山东瑞新检测技术有限公司进行了 S1 到 S4 土壤点位的监测，引用了 S5 到 S11 的土壤点位的监测。

(1) 监测布点

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），共布设 11 个土壤监测点位，其中 5 个表层样点和 6 个柱状样点；在项目区内布设 5 个柱状样点、2 个表层样点，项目区外布置 2 个表层样点、2 个柱状样点，具体位置如下表、下图所示。

表10.2-5 拟建项目土壤监测点位

序号	监测点位置	布点原则	布点类型	监测因子	用地类型	备注
S1	合成单元装置内溶剂罐区	占地范围内	柱状样点	pH+45 项+石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	建设用地	本次监测
S2	合成单元装置内缓存罐区			pH+45 项+石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）		本次监测
S3	制剂单元生产设施区					本次监测
S4	项目区排气筒下风向					本次监测
S5	装置区北侧					引用《万华化学集团股份有限公司 10 万吨/年 高端 α 烯烃项目环境影响报告书》2#
S6	依托万华环保科技东区污水处理站周边		表层样点	pH+45 项+石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）		引用万华化学集团股份有限公司 2023 年土壤监测数据 JC53
S7	依托东区能量回收装置周边					引用万华化学集团股份有限公司 2023 年土壤监测数据 JC56
S8	厂区外南侧	占地范围外	表层样点	pH+45 项+石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	建设用地	引用万华化学集团股份有限公司 2023 年土壤监测数据 JC54
S9	厂区外东南方向		柱状样点			引用临空经济区部分地块区域现状评估报告 S7
S10	厂区外东南方向					pH+45 项+二噁英+石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
S11	厂区外东南方向			表层样点	pH+农用地 8 项	农用地



图10.2-4 土壤监测点位示意图

(2) 监测因子

①基本因子:

建设用地（45 项）：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、二苯并[a,h]蒽、萘共计 45 项。

农用地（8 项）：镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌。

②特征因子：石油烃（C₁₀-C₄₀）、二噁英类。

(3) 监测时间和频率

S1、S2、S3 和 S4 的监测时间为 2024 年 10 月 10 日，S6、S7 和 S8 的监测时间为 2023 年 10 月 19 日，S9、S10 和 S11 的监测时间为 2024 年 3 月 29 日。

表层样在 0-0.2m 取样，柱状样分别在 0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3m 处采集。

(4) 监测分析方法

监测分析方法及方法来源见下表。

表10.2-6 土壤监测方法一览表

检测项目	标准名称	标准代号	仪器设备及编号	检出限
pH 值	电位法	HJ 962-2018	SDJW-357 PHS-25 型 PH 计	0.00-14.00
阳离子交换量	三氯化六氨合钴浸提-分光光度法	HJ 889-2017	SDJW-254 V-5800 可见分光光度计	0.8cmol ⁺ /kg
氧化还原电位	电位法	HJ 746-2015	SDJW-238 TR-901 土壤 ORP 计	——
饱和导水率	环刀法	LY/T 1218-1999	——	——
土壤容重	重量法	NY/T 1121.4-2006	SDJW-091 WT10001 电子分析天平	0.01g/cm ³
孔隙度	重量法	LY/T 1215-1999	SDJW-091 WT10001 电子分析天平	——
砷	原子荧光法	HJ 680-2013	SDJW-035 AFS-8230 原子荧光光度计	0.01mg/kg

检测项目	标准名称	标准代号	仪器设备及编号	检出限
镉	石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T17141-1997	SDJW-033 AA-6880G 原子吸收分光光度计 (石墨炉)	0.01mg/kg
铬(六价)	碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法	HJ1082-2019	SDJW-034 TAS-990F 原子吸收分光光度计 (火焰)	0.5mg/kg
铜	火焰原子吸收分光光度法	HJ491-2019	SDJW-034 TAS-990F 原子吸收分光光度计 (火焰)	1mg/kg
铅	火焰原子吸收分光光度法	HJ491-2019	SDJW-034 TAS-990F 原子吸收分光光度计 (火焰)	10mg/kg
汞	原子荧光法	HJ 680-2013	SDJW-035 AFS-8230 原子荧光光度计	0.002mg/kg
镍	火焰原子吸收分光光度法	HJ491-2019	SDJW-034 TAS-990F 原子吸收分光光度计 (火焰)	3mg/kg
四氯化碳	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	SDJW-132 GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱仪	1.3µg/kg
氯仿	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	SDJW-132 GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱仪	1.1µg/kg
氯甲烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	SDJW-132 GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱仪	1.0µg/kg
1,1-二氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	SDJW-132 GCMS-QP2010SE 气 相色谱质谱仪	1.2µg/kg
1,2-二氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	SDJW-132 GCMS-QP2010SE 气 相色谱质谱仪	1.3µg/kg
1,1-二氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	SDJW-132 GCMS-QP2010SE 气 相色谱质谱仪	1.0µg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	SDJW-132 GCMS-QP2010SE 气 相色谱质谱仪	1.3µg/kg
反-1,2-二氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	SDJW-132 GCMS-QP2010SE 气 相色谱质谱仪	1.4µg/kg
二氯甲烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	SDJW-132 GCMS-QP2010SE 气 相色谱质谱仪	1.5µg/kg
1,2-二氯丙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	SDJW-132 GCMS-QP2010SE 气	1.1µg/kg

检测项目	标准名称	标准代号	仪器设备及编号	检出限
			相色谱质谱仪	
1,1,1,2-四氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	SDJW-132 GCMS-QP2010SE 气 相色谱质谱仪	1.2μg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	SDJW-132 GCMS-QP2010SE 气 相色谱质谱仪	1.2μg/kg
四氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	SDJW-132 GCMS-QP2010SE 气 相色谱质谱仪	1.4μg/kg
1,1,1-三氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	SDJW-132 GCMS-QP2010SE 气 相色谱质谱仪	1.3μg/kg
1,1,2-三氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	SDJW-132 GCMS-QP2010SE 气 相色谱质谱仪	1.2μg/kg
三氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	SDJW-132 GCMS-QP2010SE 气 相色谱质谱仪	1.2μg/kg
1,2,3-三氯丙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	SDJW-132 GCMS-QP2010SE 气 相色谱质谱仪	1.2μg/kg
氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	SDJW-132 GCMS-QP2010SE 气 相色谱质谱仪	1.0μg/kg
苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	SDJW-132 GCMS-QP2010SE 气 相色谱质谱仪	1.9μg/kg
氯苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	SDJW-132 GCMS-QP2010SE 气 相色谱质谱仪	1.2μg/kg
1,2-二氯苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	SDJW-132 GCMS-QP2010SE 气 相色谱质谱仪	1.5μg/kg
1,4-二氯苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	SDJW-132 GCMS-QP2010SE 气 相色谱质谱仪	1.5μg/kg
乙苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	SDJW-132 GCMS-QP2010SE 气 相色谱质谱仪	1.2μg/kg
苯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	SDJW-132 GCMS-QP2010SE 气 相色谱质谱仪	1.1μg/kg
甲苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	SDJW-132 GCMS-QP2010SE 气 相色谱质谱仪	1.3μg/kg
间, 对二甲苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	SDJW-132 GCMS-QP2010SE 气 相色谱质谱仪	1.2μg/kg
邻二甲苯	吹扫捕集/气相	HJ605-2011	SDJW-132	1.2μg/kg

检测项目	标准名称	标准代号	仪器设备及编号	检出限
	色谱-质谱法		GCMS-QP2010SE 气 相色谱质谱仪	
硝基苯	气相色谱-质谱 法	HJ834-2017	SDJW-185 GCMS-QP2010SE 气 相色谱质谱仪	0.09mg/kg
苯胺	气相色谱-质谱 法	HJ834-2017	SDJW-185 GCMS-QP2010SE 气 相色谱质谱仪	0.1mg/kg
2-氯酚	气相色谱法	HJ703-2014	SDJW-197 GC-2014C 气相色谱仪	0.04mg/kg
苯并[a]蒽	气相色谱-质谱 法	HJ834-2017	SDJW-185 GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱仪	0.1mg/kg
苯并[a]芘	气相色谱-质谱 法	HJ834-2017	SDJW-185 GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱仪	0.1mg/kg
苯并[b]荧蒽	气相色谱-质谱 法	HJ834-2017	SDJW-185 GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱仪	0.2mg/kg
苯并[k]荧蒽	气相色谱-质谱 法	HJ834-2017	SDJW-185 GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱仪	0.1mg/kg
蒽	气相色谱-质谱 法	HJ834-2017	SDJW-185 GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱仪	0.1mg/kg
二苯并[a, h]蒽	气相色谱-质谱 法	HJ834-2017	SDJW-185 GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱仪	0.1mg/kg
茚并[1,2,3-cd]芘	气相色谱-质谱 法	HJ834-2017	SDJW-185 GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱仪	0.1mg/kg
萘	气相色谱-质谱 法	HJ834-2017	SDJW-185 GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱仪	0.09mg/kg
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	气相色谱法	HJ1021-2019	SDJW-197 GC-2014C 气相色谱仪	6mg/kg
二噁英类	《土壤和沉积 物 二噁英类的 测定 同位素稀 释高分辨气相 色谱-高分辨质 谱法》	(HJ 77.4- 2008)	气相色谱-双聚焦高 分辨磁质谱 DFS	-

(5) 监测结果

监测结果具体见下表。

表10.2-7 土壤环境质量现状监测结果一览表 1 单位: mg/kg

采样点位	S1			S2			S3			S4		
	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m
汞	0.078	0.072	0.039	0.073	0.053	0.052	0.084	0.082	0.069	0.086	0.051	0.091
砷	4.65	6.6	8.51	5.46	7.18	4.02	5.21	4.48	6.84	4.89	5.47	5.13
镉	0.2	0.24	0.17	0.23	0.22	0.18	0.19	0.19	0.18	0.26	0.17	0.21
铜	35	27	32	24	17	32	23	45	17	28	27	32
镍	31	36	18	16	27	25	31	42	19	36	27	17
铅	34	35	20	28	24	16	22	32	26	29	30	35
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	22	27	25	29	34	27	26	27	33	28	31	24

注: 均为检出的因子未列出。

表10.2-8 土壤环境质量现状监测结果一览表 2 单位: mg/kg

采样点位	S5	S6	S7	S8	S9			S10			S11
	0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	0-0.2m
汞	0.005	0.042	0.01	0.01	0.015	0.121	0.027	0.027	0.036	0.039	0.01
砷	6.08	7.95	7.59	7.59	4.78	4.5	4.91	4.17	5.28	5.65	5.66
镉	0.05	0.07	0.06	0.06	0.07	0.06	0.07	0.06	0.07	0.06	0.05
铜	12	18	17	17	28	25	24	28	14	24	20
镍	21	24	24	24	47	50	55	46	29	37	42
铅	23.5	20	25.8	25.8	60	68	66	46	36	44	43
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	94	104	62	62	12	7	6	25	18	14	27

二噁英类（ngTEQ/kg）	-	-	-	-	-	-	-	0.51	0.42	0.4	-

注：均为检出的因子未列出。

10.2.4 土壤环境质量现状评价

(1) 评价因子

砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、二苯并[a,h]蒽、萘、石油烃（C₁₀-C₄₀）、二噁英类。

(2) 评价标准

执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1、表2中第二类用地筛选值和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表1中第二类用地筛选值。具体标准值见下表。

表10.2-9 土壤环境现状评价标准（建设用地）单位：mg/kg

项目	砷	镉	铬（六价）	铜	铅	汞	镍	四氯化碳
标准限值	60	65	5.7	18000	800	38	900	2.8
项目	氯仿	氯甲烷	1,1-二氯乙烷	1,2-二氯乙烷	1,1-二氯乙烯	顺-1,2-二氯乙烯	反-1,2-二氯乙烯	二氯甲烷
标准限值	0.9	37	9	5	66	596	54	616
项目	1,2-二氯丙烷	1,1,1,2-四氯乙烷	1,1,2,2-四氯乙烷	四氯乙烯	1,1,1-三氯乙烷	1,1,2-三氯乙烷	三氯乙烯	1,2,3-三氯丙烷
标准限值	5	10	6.8	53	840	2.8	2.8	0.5
项目	氯乙烯	苯	氯苯	1,2-二氯苯	1,4-二氯苯	乙苯	苯乙烯	甲苯
标准限值	0.43	4	270	560	20	28	1290	1200
项目	间二甲苯+对二甲苯	邻二甲苯	硝基苯	苯胺	2-氯酚	苯并[a]蒽	苯并[a]芘	苯并[b]荧蒽
标准限值	570	640	76	260	2256	15	1.5	15
项目	苯并[k]荧蒽	蒽	茚并[1,2,3-cd]芘	二苯并[a,h]蒽	萘	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	二噁英类	
标准限值	151	1293	1.5	15	70	4500	4×10 ⁻⁵	

表10.2-10 农用地土壤污染风险管控标准（单位：mg/kg）

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

(3) 评价方法

采用单因子指数法进行现状评价，未检出项不做评价。计算公式为：

$$S_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中： S_i ——污染物单因子指数；

C_i ——i 污染物的浓度值，mg/kg；

C_{si} ——i 污染物的评价标准值，mg/kg。

具体评价结果见下表。

表10.2-11 建设用地土壤环境质量评价结果一览表 1

采样点位	S1			S2			S3			S4		
	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m
汞	0.0021	0.0019	0.0010	0.0019	0.0014	0.0014	0.0022	0.0022	0.0018	0.0023	0.0013	0.0024
砷	0.0775	0.1100	0.1418	0.0910	0.1197	0.0670	0.0868	0.0747	0.1140	0.0815	0.0912	0.0855
镉	0.0031	0.0037	0.0026	0.0035	0.0034	0.0028	0.0029	0.0029	0.0028	0.0040	0.0026	0.0032
铜	0.0019	0.0015	0.0018	0.0013	0.0009	0.0018	0.0013	0.0025	0.0009	0.0016	0.0015	0.0018
镍	0.0344	0.0400	0.0200	0.0178	0.0300	0.0278	0.0344	0.0467	0.0211	0.0400	0.0300	0.0189
铅	0.0425	0.0438	0.0250	0.0350	0.0300	0.0200	0.0275	0.0400	0.0325	0.0363	0.0375	0.0438
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	0.0049	0.0060	0.0056	0.0064	0.0076	0.0060	0.0058	0.0060	0.0073	0.0062	0.0069	0.0053

表10.2-12 建设用地土壤环境质量评价结果一览表 2

采样点位	S5	S6	S7	S8	S9			S10		
	0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m
汞	0.0001	0.0011	0.0003	0.0003	0.0004	0.0032	0.0007	0.0007	0.0009	0.0010
砷	0.1013	0.1325	0.1265	0.1265	0.0797	0.0750	0.0818	0.0695	0.0880	0.0942
镉	0.0008	0.0011	0.0009	0.0009	0.0011	0.0009	0.0011	0.0009	0.0011	0.0009
铜	0.0007	0.0010	0.0009	0.0009	0.0016	0.0014	0.0013	0.0016	0.0008	0.0013
镍	0.0233	0.0267	0.0267	0.0267	0.0522	0.0556	0.0611	0.0511	0.0322	0.0411
铅	0.0294	0.0250	0.0323	0.0323	0.0750	0.0850	0.0825	0.0575	0.0450	0.0550
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	0.0209	0.0231	0.0138	0.0138	0.0027	0.0016	0.0013	0.0056	0.0040	0.0031
二噁英类	-	-	-	-	-	-	-	0.0128	0.0105	0.0100

表10.2-13 农用地土壤环境质量评价结果一览表

采样点位		汞	砷	镉	铜	镍	铅	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
S11	0-0.2m	0.0029	0.2264	0.0833	0.2000	0.2211	0.2529	0.0060

表10.2-14 土壤环境质量评价结果一览表

采样点位	均值	最大值	最小值	标准差	检出率	超标率	最大超标倍数
汞	0.051	0.121	0.005	0.031	100%	0	0
砷	5.765	8.510	4.020	1.262	100%	0	0
镉	0.136	0.260	0.050	0.074	100%	0	0
铜	24.609	45.000	12.000	7.534	100%	0	0
镍	31.478	55.000	16.000	11.021	100%	0	0
铅	34.309	68.000	16.000	14.041	100%	0	0
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	33.217	104.000	6.000	24.177	100%	0	0
二噁英类	0.443	0.510	0.400	0.048	100%	0	0

根据土壤监测结果可知，项目中建设用地各监测点位污染物监测结果均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1、表2中第二类用地筛选值标准，土壤环境质量良好，不存在用地土壤污染风险。项目中农用地监测点位污染物监测结果均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表1中农用地筛选值标准，土壤环境质量良好，不存在用地土壤污染风险。

10.3 土壤环境影响评价

10.3.1 施工期土壤环境影响分析及评价

拟建项目施工期主要为设备安装，对外环境的有影响主要为噪声，对土壤环境基本无影响。

10.3.2 运营期土壤环境影响分析及评价

10.3.2.1 影响途径分析

运营期项目产生废水输送至万华化学集团环保科技有限公司东区污水处理站进行处理。正常工况下拟建项目对土壤环境的主要污染途径为大气沉降和垂直入渗影响。

拟建项目对土壤的影响类型和途径见下表。

表10.3-1 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10.3-2 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
生产车间	有组织废气、无组织废气	大气沉降	二氯甲烷、乙酸乙酯、甲苯、甲醇、正己烷、VOCs 等	二氯甲烷	连续
储罐	地坑罐	垂直入渗	二氯甲烷等	二氯甲烷	事故

10.3.2.2 大气沉降影响分析

本项目位于万华烟台工业园内，万华烟台工业园建设于 2014 年，主要从事

醇等精细化学品及新材料的研发、生产和销售。万华化学厂区内地面均做了硬化防渗，设有事故水池、导排系统等。

本项目正常情况下排放的废气主要为新增的少量二氯甲烷、甲苯、乙酸乙酯、正己烷、甲醇、VOCs 和颗粒物等，经大气稀释扩散后沉降到地表的污染物很少，一般不会造成土壤环境污染。拟建项目装置区做了严格防渗、且设置了事故废水收集导排系统，在严格环保管理的情况下，厂区内发生泄漏事故的概率较低，泄漏物料能够有效收集处理，造成土壤污染的概率较低。

（1）预测评价范围、时段和情景设置

拟建项目的预测评价范围与调查评价范围一致，为项目厂界外扩 1.0km。评价时段为项目运营期。本次评价主要考虑正常工况下大气沉降对土壤的影响，选取本项目涉及且有土壤环境质量的污染物作为预测评价因子。

（2）预测评价因子

大气沉降预测因子：二氯甲烷。

（3）土壤预测评价方法及结果分析

本次评价对正常工况下，项目大气沉降对土壤的环境影响进行预测评价。

根据项目对区域土壤环境的影响途径，本次评价以工程分析得到的工程废气中二氯甲烷排放总量作为源强；将 1000m 范围内的区域划分为 10m×10m 的预测网格；通过大气环境 AERMOD 预测模式计算二氯甲烷在网格中的最大落地浓度，据此结合区域土壤特性计算各预测网格的二氯甲烷输入量，再以土壤中的累积量预测

模式计算 30 年运行周期内网格点的二氯甲烷累积量贡献值，最终结合评价区域土壤中二氯甲烷含量背景值，完成项目对区域土壤环境的长周期累积影响的预测分析。

大气沉降对于土壤环境敏感目标的累积影响，利用下列公式进行预测：

① 单位质量土壤中某种物质的增量用下式计算：

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

式中： ΔS —单位质量表层土壤中某种物质的增量，mg/kg；

n —持续年份，a；

I_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，mg；

L_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，mg；

R_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，mg；

ρ_b —表层土壤容重，kg/m³；根据本项目检测报告土壤容重取 1400kg/m³；

A —预测评价范围，m²；

D —表层土壤深度，一般取 0.2m。

②单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算：

$$s = s_b + \Delta s$$

式中： S —单位质量表层土壤中某种物质的预测值，mg/kg。

S_b —单位质量表层土壤中某种物质的现状值，mg/kg；

(5) 污染预测结果

根据大气环境影响预测结果，二氯甲烷的最大落地浓度为 0.00048ug/m³。

土壤环境影响预测点（最大浓度点）30 年污染物沉降累积影响预测结果见下表。

表10.3-3 土壤环境影响预测点 30 年污染物沉降累积影响预测结果

污染物	二氯甲烷
预测年	30
I_s (mg)	2764.8
ρ_b (kg/m ³)	1400
A (m ²)	4000000
D (m)	0.2
Δs (mg/kg)	0.0001
* S_b (mg/kg)	0
S (mg/kg)	0.0001

(6) 结果评价

依据上表预测结果可知，对于拟建项目土壤环境预测点，在 30 年预测期内，土壤环境预测点单位质量土壤中二氯甲烷污染物的 30 年预测值为 0.0001mg/kg，远小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中第二类用地筛选值标准要求（二氯甲烷 616mg/kg），污染物的排放对土壤环境影响较小。

10.3.2.3 地面漫流影响分析

地坑罐所在池体按要求进行基础防渗，正常工况下一般不会出现物料流出界区的情况，该装置区严格按照了石化项目的建设规范要求建设，并严格按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）进行了地表分区防渗处理，根据石化项目多年的运行管理经验，正常工况下不应有废污水处理装置或其它物料暴露而发生渗漏至包气带土壤的情景发生。

在消防事故情况下的事故废水及降雨时产生的初期雨水可能会发生地面漫流，进一步污染土壤。建设单位依据国家环保部的要求，建立从污染源头、过程处理和最终排放的三级防控体系，项目区地面均进行硬化，并设置事故水池。通过三级防控系统，可将消防事故状态下事故废水控制在拟建项目范围内。在全面落实三级防控措施的情况下，污染物的地面漫流对土壤影响较小。

10.3.2.4 垂直入渗影响分析

在原料产品储存、装卸、运输、生产以及废水处理等过程中，在事故情况下，可能会造成生产废水的泄漏，通过垂直入渗进一步污染土壤。拟建项目参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）中的要求，根据场地特性和项目特征，制定分区防渗措施。将厂区划分为非污染防治区和污染防治区。污染防治区按一般污染防治区、重点污染防治区分别进行防渗设计。在全面落实分区防渗措施的情况下，废水污染物的垂直入渗对土壤影响较小。

本次评价考虑非正常状况下，防渗层破损后，污水下渗对土壤环境的影响。预测情景选取为：橙素及黄素地坑罐破裂渗漏，污染物随污水渗入包气带。

（1）预测评价时段

根据本项目排污特点，土壤环境影响预测时段为污染发生后 1000d 污染物的迁移规律。

（2）情境设置

地坑罐内设置 2 个废水罐分别红素晶体和橙素及黄素晶体生产过程中的洗釜废

水和机泵检修废水，2 个废水罐中特征污染物主要浓度情况见下表。

表10.3-4 红素晶体地坑罐主要因子一览表

污染物	
浓度 mg/L	
位置	
质量标准 mg/L	
标准指数	

表10.3-5 橙素及黄素晶体地坑罐主要因子一览表

污染物	
浓度 mg/L	
位置	
质量标准 mg/L	
标准指数	

因此，本次评价考虑非正常状况下，橙素及黄素晶体地坑罐的泄漏，污染物渗入包气带。

（3）预测因子

本次预测选取二氯甲烷作为预测因子。

（4）预测方法

采用《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录 E 中一维非饱和溶质运移模型预测方法进行入渗影响预测，控制方程为：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc)$$

式中，c—污染物介质中的浓度，mg/L；

D—弥散系数，m²/d；

q—渗流速率，m/d；

z—沿 z 轴的距离，m；

t—时间变量，d；

θ—土壤含水率，%。

（5）预测模型

本次预测采用 Hydrus-1D（一维模型）计算一定时间内发生事故状态下对土壤的

影响。该软件是美国农业部盐土实验室开发的模拟非饱和介质中的一维水分、热、溶质运移的有限元计算机模型。该模型软件程序可以灵活地处理各类水流边界，包括定水头和变水头边界、给定流量边界、渗水边界、自由排水边界、大气边界以及排水沟等。该模型综合考虑了水分运动、热运动、溶质运移和作物根系吸收，适用于恒定或者非恒定的边界条件，具有灵活的输入输出功能。目前已在模拟土壤的氮素、水分、盐分等的运移方面有广泛的应用。本次预测使用 Hydrus-1D 软件构建模型进行计算，主要模拟污染物进入包气带后的迁移转化过程，并预测污染物到达潜水含水层时的时间和浓度，重点运用了软件中的水流及溶质运移两大模块。

①土壤水流运动基本方程

土壤水流运动方程为一维垂向饱和-非饱和土壤中水分运动方程(Richards 方程):

$$\frac{\partial \theta}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left[k \left(\frac{\partial h}{\partial z} + 1 \right) \right] - S$$

式中：θ——土壤含水率；

h——压力水头[L]，饱和带大于零，非饱和带小于零；

z——垂直方向坐标变量[L]；

t——时间变量[T]；

k——垂直方向的水力传导度[LT⁻¹]；

S——作物根系吸水率[T⁻¹]；

②土壤水分运移模型

土壤水分运移模型可用来描述水分在土壤中的运移过程。Hydrus-1D 软件水流模型中包括单孔介质模型、双孔隙/双渗透介质模型等多种土壤水分运移模型。本次模拟时采用 Van Genuchten- Malen 提出的土壤水力模型来进行模拟预测，且在模拟中不考虑水流滞后的现象，方程为：

$$\theta(h) = \begin{cases} \theta_r + \frac{\theta_s - \theta_r}{[1 + |\alpha h|^n]^m} & h < 0 \\ \theta_s & h \geq 0 \end{cases}$$

$$K(h) = K_s S_e^l \left[1 - (1 - S_e^{1/m})^n \right]^p$$

$$S_e = \frac{\theta - \theta_r}{\theta_s - \theta_r}$$

$$m = 1 - \frac{1}{n}, n > 1$$

式中： θ_r ——土壤残余含水率；

θ_s ——土壤饱和含水率；

S_e ——有效饱和度；

α ——冒泡压力；

n ——土壤孔隙大小分配指数；

K_s ——饱和水力传导系数；

l ——土壤孔隙连通性参数，通常取 0.5。

③土壤溶质运移模型

根据多孔介质溶质运移理论，考虑土壤吸收的饱和-非饱和土壤溶质运移的数学模型为：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} + \frac{\partial(\rho s)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (cq) - A sc$$

式中： c ——土壤水中污染物浓度[ML⁻³]；

ρ ——土壤容重[ML⁻³]；

s ——单位质量土壤溶质吸附量[MM⁻¹]；

D ——土壤水动力弥散系数[L²T⁻¹]；

q ——Z 方向达西流速[LT⁻¹]；

A ——一般取 1

(6) 模型参数

①模型参数设置

水力模型采用 van Genuchten-Mualem 公式处理土壤的水力特性，无滞磁现象，

根据前述包气带岩性特征，根据包气带的土壤砂粒、粉粒、黏粒的百分数，利用神经网络模型预测并计算得到各剖面的土壤特性参数，则土壤水分特征参数表见下表。

表10.3-6 土壤水分特征参数取值表

参数	θ_r (cm ³ /cm ³)	θ_s (cm ³ /cm ³)	Alpha (1/cm)	n	Ks (cm/d)	l
粉砂壤土	0.067	0.45	0.02	1.41	10.8	0.5

溶质的空间权重计算方案选择 Galerkin 有限元法，时间权重计算方案选择 Grank-Pb cholson 古典显示法。

②土层结构

参照园区工勘资料，项目区地下水水位为 3.4-19.1m，平均水位为 9.6m，包气带主要由素填土和粉质黏土构成，素填土主要成分为风化岩碎屑、粉土、细砂等，平均厚度 3.76m，粉质黏土平均厚度 5.84m，本次评价预测深度取 3m，上边界为地表，土壤质地按素填土（粘性土）计。

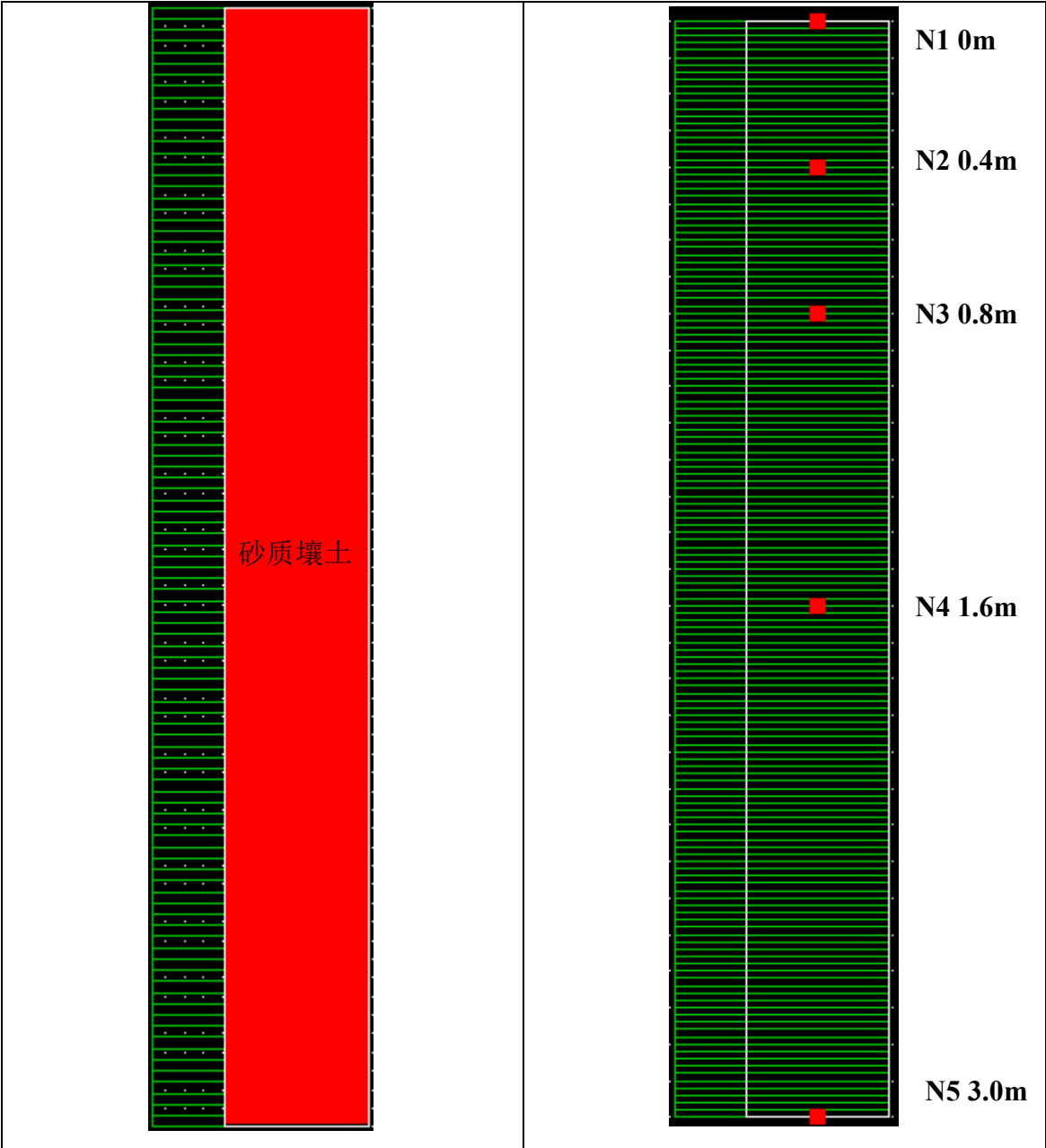


表10.3-7 土层变化分布及观测点分布图

③初始条件及边界条件

a.初始条件

$c(z,t)=0 \quad t=0, L \leq z < 0$

b.边界条件

第一类 Dirichlet 边界条件，其中公示一适用于连续点源情景，公示二适用于非连续点源情景。

$$c(z,t)=c_0 \quad t>0, \quad z=0$$
$$c(z,t)=\begin{cases} c_0 & 0<t\leq t_0 \\ 0 & t>t_0 \end{cases}$$

第二类 Neumann 零梯度边界。

$$-\theta D \frac{\partial c}{\partial z} = 0 \quad t>0, \quad z=L$$

本次预测水流模型上边界选为定通量边界，下边界选为自由排水边界；溶质运移模型上边界选择浓度通量边界，下边界选择零浓度梯度边界。初始条件采用压力水头，初始条件设置见下图。

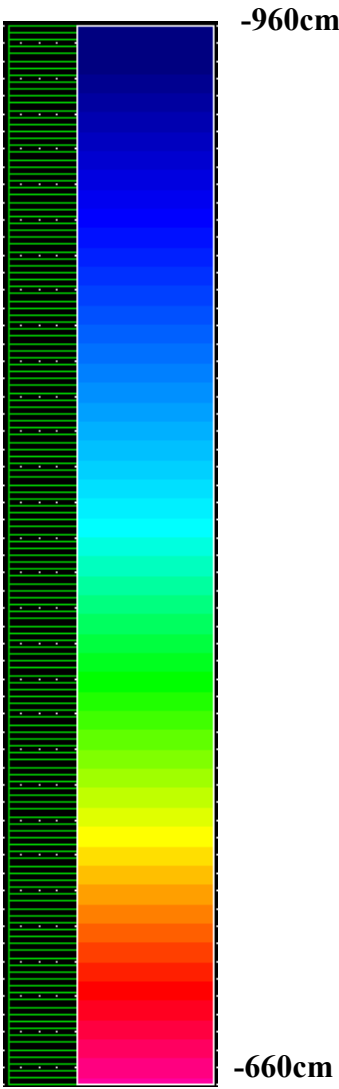


表10.3-8 初始条件设置图（压力水头）

④渗漏源强

根据地坑罐池的实际情况，溶质运移模型上边界选择浓度通量边界，废水中二氯甲烷的污染物浓度 5000mg/L，故选择模型上边界初始浓度为 5mg/cm³，下边界选择零浓度梯度边界。

泄漏量取地埋罐的最大容积 1.36m³，池体地面面积为 15.54m²，则泄露通量为 8.8cm/d。

⑤空间离散

本次模拟研究为更加准确的分析污染物在土壤中的迁移，将模型剖面剖分成 151 个节点。

(7) 预测结果

本次模型中没有考虑污染物自身降解、滞留等作用。由于计算得到的污染物浓度为土壤水中的浓度，因此可根据土壤体积含水量换算为溶质的单位质量含量：

$$M(\text{mg/kg}) = \theta C / \rho,$$

其中： θ 单位为 cm³/cm³，

C 为溶质浓度，单位为 mg/L，

ρ 为土壤密度，单位为 g/cm³，

根据现状监测结果，二氯甲烷均未检出。

①不同深度污染物浓度变化情况

表10.3-9 不同观测点出二氯甲烷浓度变化一览表 (mg/L)

渗漏时间 (d)	浓度 (mg/L)				
	N1=0m	N2=0.2m	N3=0.4cm	N4=0.8m	N5=1.5m
1	0.165	0.000	0.000	0.000	0.000
3	0.165	0.014	0.000	0.000	0.000
5	0.165	0.033	0.000	0.000	0.000
10	0.165	0.069	0.010	0.000	0.000
20	0.165	0.106	0.042	0.000	0.000
30	0.165	0.124	0.070	0.000	0.000
40	0.165	0.136	0.091	0.002	0.000
50	0.165	0.143	0.106	0.007	0.000
100	0.165	0.159	0.144	0.051	0.000
200	0.165	0.165	0.162	0.124	0.000
300	0.165	0.166	0.166	0.151	0.002

400	0.165	0.166	0.166	0.160	0.019
500	0.165	0.167	0.167	0.162	0.054
600	0.165	0.167	0.167	0.163	0.093
700	0.165	0.167	0.167	0.164	0.123
800	0.165	0.167	0.167	0.164	0.143
900	0.165	0.167	0.167	0.164	0.154
1000	0.165	0.167	0.167	0.164	0.159

表10.3-10 不同观测点出二氯甲烷浓度变化表 (mg/kg)

渗漏时间 (d)	浓度 (mg/kg)				
	N1=0m	N2=0.2m	N3=0.4cm	N4=0.8m	N5=1.5m
1	0.051	0.000	0.000	0.000	0.000
3	0.051	0.004	0.000	0.000	0.000
5	0.051	0.010	0.000	0.000	0.000
10	0.051	0.021	0.003	0.000	0.000
20	0.051	0.033	0.013	0.000	0.000
30	0.051	0.039	0.022	0.000	0.000
40	0.051	0.042	0.028	0.001	0.000
50	0.051	0.045	0.033	0.002	0.000
100	0.051	0.049	0.045	0.013	0.000
200	0.051	0.051	0.050	0.033	0.000
300	0.051	0.052	0.051	0.040	0.001
400	0.051	0.052	0.052	0.042	0.005
500	0.051	0.052	0.052	0.043	0.014
600	0.051	0.052	0.052	0.043	0.024
700	0.051	0.052	0.052	0.043	0.032
800	0.051	0.052	0.052	0.043	0.038
900	0.051	0.052	0.052	0.043	0.040
1000	0.051	0.052	0.052	0.043	0.042

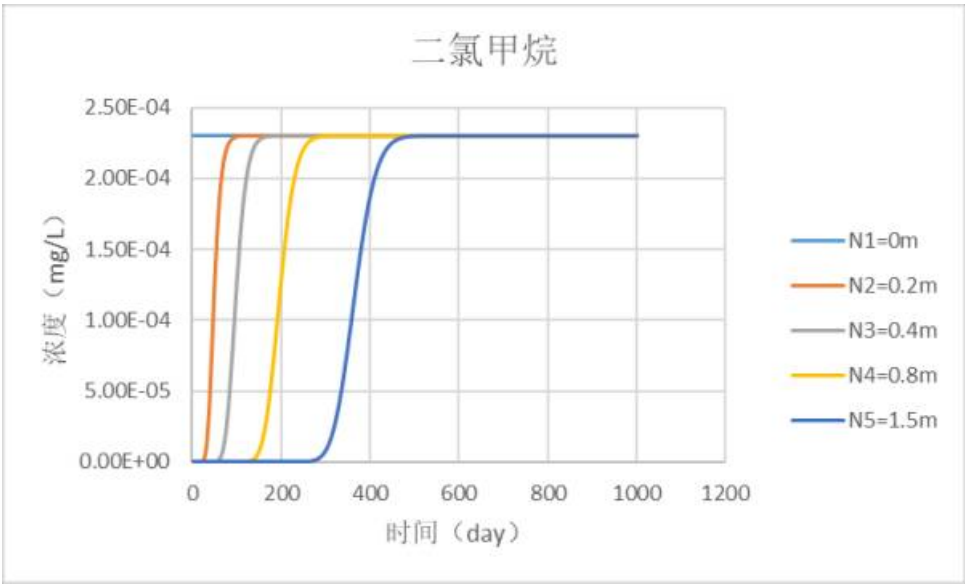


图10.3-1 事故发生后土壤层不同深度二氯甲烷浓度随时间变化图

②剖面上不同时间污染物浓度变化情况

表10.3-11 不同时间污染物浓度随深度变化一览表（mg/L）

深度（cm）	浓度（mg/L）			
	50d	100d	200d	1000d
0	1.65E-01	1.65E-01	1.65E-01	1.65E-01
-1	1.64E-01	1.65E-01	1.65E-01	1.65E-01
-2	1.64E-01	1.65E-01	1.65E-01	1.65E-01
-3	1.63E-01	1.64E-01	1.65E-01	1.65E-01
-4	1.62E-01	1.64E-01	1.65E-01	1.65E-01
-5	1.61E-01	1.64E-01	1.65E-01	1.65E-01
-6	1.60E-01	1.64E-01	1.65E-01	1.66E-01
-7	1.59E-01	1.64E-01	1.65E-01	1.66E-01
-8	1.59E-01	1.63E-01	1.65E-01	1.66E-01
-9	1.58E-01	1.63E-01	1.65E-01	1.66E-01
-10	1.57E-01	1.63E-01	1.65E-01	1.66E-01
-11	1.56E-01	1.63E-01	1.65E-01	1.66E-01
-12	1.54E-01	1.62E-01	1.65E-01	1.66E-01
-13	1.53E-01	1.62E-01	1.65E-01	1.66E-01
-14	1.52E-01	1.62E-01	1.65E-01	1.66E-01
-15	1.51E-01	1.61E-01	1.65E-01	1.67E-01
-16	1.49E-01	1.61E-01	1.65E-01	1.67E-01

-17	1.48E-01	1.60E-01	1.65E-01	1.67E-01
-18	1.46E-01	1.60E-01	1.65E-01	1.67E-01
-19	1.45E-01	1.59E-01	1.65E-01	1.67E-01
-20	1.43E-01	1.59E-01	1.65E-01	1.67E-01
-21	1.42E-01	1.58E-01	1.65E-01	1.67E-01
-22	1.40E-01	1.58E-01	1.65E-01	1.67E-01
-23	1.39E-01	1.57E-01	1.65E-01	1.67E-01
-24	1.37E-01	1.57E-01	1.65E-01	1.67E-01
-25	1.35E-01	1.56E-01	1.64E-01	1.67E-01
-26	1.33E-01	1.55E-01	1.64E-01	1.67E-01
-27	1.32E-01	1.55E-01	1.64E-01	1.67E-01
-28	1.30E-01	1.54E-01	1.64E-01	1.67E-01
-29	1.28E-01	1.53E-01	1.64E-01	1.67E-01
-30	1.26E-01	1.53E-01	1.64E-01	1.67E-01
-31	1.24E-01	1.52E-01	1.64E-01	1.67E-01
-32	1.22E-01	1.51E-01	1.63E-01	1.67E-01
-33	1.20E-01	1.50E-01	1.63E-01	1.67E-01
-34	1.18E-01	1.49E-01	1.63E-01	1.67E-01
-35	1.16E-01	1.49E-01	1.63E-01	1.67E-01
-36	1.14E-01	1.48E-01	1.63E-01	1.67E-01
-37	1.12E-01	1.47E-01	1.63E-01	1.67E-01
-38	1.10E-01	1.46E-01	1.62E-01	1.67E-01
-39	1.08E-01	1.45E-01	1.62E-01	1.67E-01
-40	1.06E-01	1.44E-01	1.62E-01	1.67E-01
-41	1.04E-01	1.43E-01	1.62E-01	1.67E-01
-42	1.02E-01	1.42E-01	1.61E-01	1.67E-01
-43	9.99E-02	1.41E-01	1.61E-01	1.67E-01
-44	9.78E-02	1.40E-01	1.61E-01	1.67E-01
-45	9.57E-02	1.39E-01	1.61E-01	1.67E-01
-46	9.35E-02	1.38E-01	1.60E-01	1.67E-01
-47	9.14E-02	1.37E-01	1.60E-01	1.67E-01
-48	8.93E-02	1.36E-01	1.60E-01	1.67E-01
-49	8.72E-02	1.35E-01	1.59E-01	1.67E-01
-50	8.51E-02	1.34E-01	1.59E-01	1.67E-01

-51	8.29E-02	1.32E-01	1.59E-01	1.67E-01
-52	8.08E-02	1.31E-01	1.58E-01	1.66E-01
-53	7.87E-02	1.30E-01	1.58E-01	1.66E-01
-54	7.66E-02	1.29E-01	1.58E-01	1.66E-01
-55	7.45E-02	1.27E-01	1.57E-01	1.66E-01
-56	7.24E-02	1.26E-01	1.57E-01	1.66E-01
-57	7.04E-02	1.25E-01	1.56E-01	1.66E-01
-58	6.83E-02	1.23E-01	1.56E-01	1.66E-01
-59	6.63E-02	1.22E-01	1.56E-01	1.66E-01
-60	6.42E-02	1.21E-01	1.55E-01	1.66E-01
-61	6.22E-02	1.19E-01	1.55E-01	1.66E-01
-62	6.02E-02	1.18E-01	1.54E-01	1.66E-01
-63	5.82E-02	1.16E-01	1.54E-01	1.66E-01
-64	5.62E-02	1.15E-01	1.53E-01	1.66E-01
-65	5.43E-02	1.13E-01	1.53E-01	1.65E-01
-66	5.23E-02	1.12E-01	1.52E-01	1.65E-01
-67	5.04E-02	1.10E-01	1.51E-01	1.65E-01
-68	4.84E-02	1.08E-01	1.51E-01	1.65E-01
-69	4.65E-02	1.07E-01	1.50E-01	1.65E-01
-70	4.46E-02	1.05E-01	1.50E-01	1.65E-01
-71	4.28E-02	1.04E-01	1.49E-01	1.64E-01
-72	3.98E-02	1.01E-01	1.48E-01	1.64E-01
-73	3.32E-02	9.43E-02	1.45E-01	1.64E-01
-74	2.74E-02	8.77E-02	1.43E-01	1.64E-01
-75	2.23E-02	8.12E-02	1.40E-01	1.64E-01
-76	1.79E-02	7.47E-02	1.37E-01	1.64E-01
-77	1.42E-02	6.84E-02	1.34E-01	1.64E-01
-78	1.11E-02	6.23E-02	1.31E-01	1.64E-01
-79	8.61E-03	5.65E-02	1.27E-01	1.64E-01
-80	6.56E-03	5.08E-02	1.24E-01	1.64E-01
-81	4.94E-03	4.55E-02	1.20E-01	1.64E-01
-82	3.66E-03	4.05E-02	1.16E-01	1.64E-01
-83	2.68E-03	3.58E-02	1.12E-01	1.64E-01
-84	1.93E-03	3.14E-02	1.08E-01	1.64E-01

-85	1.38E-03	2.74E-02	1.04E-01	1.64E-01
-86	9.66E-04	2.38E-02	9.96E-02	1.64E-01
-87	6.68E-04	2.05E-02	9.53E-02	1.64E-01
-88	4.56E-04	1.76E-02	9.10E-02	1.64E-01
-89	3.06E-04	1.50E-02	8.66E-02	1.64E-01
-90	2.03E-04	1.27E-02	8.22E-02	1.64E-01
-91	1.33E-04	1.06E-02	7.78E-02	1.64E-01
-92	8.56E-05	8.87E-03	7.35E-02	1.64E-01
-93	5.43E-05	7.35E-03	6.92E-02	1.64E-01
-94	3.40E-05	6.06E-03	6.50E-02	1.64E-01
-95	2.10E-05	4.95E-03	6.09E-02	1.64E-01
-96	1.28E-05	4.02E-03	5.69E-02	1.64E-01
-97	7.66E-06	3.25E-03	5.29E-02	1.64E-01
-98	4.53E-06	2.60E-03	4.92E-02	1.64E-01
-99	2.64E-06	2.07E-03	4.55E-02	1.64E-01
-100	1.52E-06	1.64E-03	4.20E-02	1.64E-01
-101	8.58E-07	1.29E-03	3.86E-02	1.64E-01
-102	4.79E-07	1.00E-03	3.54E-02	1.64E-01
-103	2.63E-07	7.77E-04	3.24E-02	1.64E-01
-104	1.43E-07	5.98E-04	2.95E-02	1.64E-01
-105	7.63E-08	4.57E-04	2.68E-02	1.64E-01
-106	4.02E-08	3.47E-04	2.43E-02	1.64E-01
-107	2.09E-08	2.61E-04	2.19E-02	1.64E-01
-108	1.07E-08	1.95E-04	1.98E-02	1.64E-01
-109	5.39E-09	1.45E-04	1.77E-02	1.64E-01
-110	2.68E-09	1.07E-04	1.58E-02	1.64E-01
-111	1.31E-09	7.85E-05	1.41E-02	1.63E-01
-112	6.36E-10	5.71E-05	1.25E-02	1.63E-01
-113	3.03E-10	4.13E-05	1.11E-02	1.63E-01
-114	1.43E-10	2.96E-05	9.80E-03	1.63E-01
-115	6.61E-11	2.11E-05	8.62E-03	1.63E-01
-116	3.02E-11	1.49E-05	7.56E-03	1.63E-01
-117	1.36E-11	1.05E-05	6.60E-03	1.63E-01
-118	6.06E-12	7.33E-06	5.75E-03	1.63E-01

-119	2.66E-12	5.08E-06	4.99E-03	1.63E-01
-120	1.15E-12	3.50E-06	4.32E-03	1.63E-01
-121	4.91E-13	2.39E-06	3.72E-03	1.63E-01
-122	2.07E-13	1.62E-06	3.20E-03	1.63E-01
-123	8.60E-14	1.09E-06	2.74E-03	1.63E-01
-124	3.53E-14	7.31E-07	2.34E-03	1.63E-01
-125	1.43E-14	4.86E-07	1.99E-03	1.63E-01
-126	5.70E-15	3.21E-07	1.68E-03	1.63E-01
-127	2.25E-15	2.10E-07	1.42E-03	1.62E-01
-128	8.74E-16	1.37E-07	1.20E-03	1.62E-01
-129	3.36E-16	8.85E-08	1.00E-03	1.62E-01
-130	1.27E-16	5.69E-08	8.39E-04	1.62E-01
-131	4.77E-17	3.63E-08	6.98E-04	1.62E-01
-132	1.76E-17	2.30E-08	5.80E-04	1.62E-01
-133	6.43E-18	1.44E-08	4.79E-04	1.62E-01
-134	2.32E-18	9.02E-09	3.95E-04	1.62E-01
-135	8.25E-19	5.60E-09	3.25E-04	1.61E-01
-136	2.90E-19	3.45E-09	2.66E-04	1.61E-01
-137	1.01E-19	2.11E-09	2.17E-04	1.61E-01
-138	3.45E-20	1.28E-09	1.76E-04	1.61E-01
-139	1.17E-20	7.74E-10	1.43E-04	1.61E-01
-140	3.92E-21	4.64E-10	1.15E-04	1.60E-01
-141	1.30E-21	2.77E-10	9.27E-05	1.60E-01
-142	4.24E-22	1.64E-10	7.44E-05	1.60E-01
-143	1.37E-22	9.61E-11	5.96E-05	1.60E-01
-144	4.37E-23	5.61E-11	4.77E-05	1.60E-01
-145	1.38E-23	3.26E-11	3.82E-05	1.60E-01
-146	4.30E-24	1.88E-11	3.08E-05	1.59E-01
-147	1.33E-24	1.09E-11	2.53E-05	1.59E-01
-148	4.10E-25	6.62E-12	2.16E-05	1.59E-01
-149	1.48E-25	4.65E-12	1.95E-05	1.59E-01
-150	1.48E-25	4.65E-12	1.95E-05	1.59E-01

表10.3-12 不同时间污染物浓度随深度变化一览表 (mg/kg)

深度 (cm)	浓度 (mg/kg)			
	50d	100d	200d	1000d
0	6.49E-02	6.49E-02	6.49E-02	6.49E-02
-1	6.46E-02	6.48E-02	6.49E-02	6.49E-02
-2	6.43E-02	6.47E-02	6.49E-02	6.49E-02
-3	6.40E-02	6.47E-02	6.49E-02	6.50E-02
-4	6.37E-02	6.46E-02	6.49E-02	6.50E-02
-5	6.34E-02	6.45E-02	6.49E-02	6.50E-02
-6	6.30E-02	6.44E-02	6.49E-02	6.51E-02
-7	6.27E-02	6.43E-02	6.50E-02	6.51E-02
-8	6.23E-02	6.43E-02	6.50E-02	6.52E-02
-9	6.19E-02	6.42E-02	6.50E-02	6.52E-02
-10	6.15E-02	6.41E-02	6.50E-02	6.53E-02
-11	6.12E-02	6.40E-02	6.50E-02	6.54E-02
-12	6.07E-02	6.39E-02	6.50E-02	6.54E-02
-13	6.02E-02	6.38E-02	6.50E-02	6.54E-02
-14	5.97E-02	6.36E-02	6.50E-02	6.54E-02
-15	5.92E-02	6.34E-02	6.50E-02	6.55E-02
-16	5.87E-02	6.33E-02	6.50E-02	6.55E-02
-17	5.82E-02	6.31E-02	6.50E-02	6.55E-02
-18	5.76E-02	6.29E-02	6.50E-02	6.55E-02
-19	5.70E-02	6.27E-02	6.49E-02	6.55E-02
-20	5.64E-02	6.25E-02	6.49E-02	6.55E-02
-21	5.58E-02	6.23E-02	6.49E-02	6.55E-02
-22	5.51E-02	6.21E-02	6.48E-02	6.55E-02
-23	5.45E-02	6.18E-02	6.48E-02	6.55E-02
-24	5.38E-02	6.16E-02	6.47E-02	6.55E-02
-25	5.31E-02	6.14E-02	6.47E-02	6.55E-02
-26	5.25E-02	6.11E-02	6.46E-02	6.56E-02
-27	5.18E-02	6.08E-02	6.46E-02	6.56E-02
-28	5.10E-02	6.06E-02	6.45E-02	6.56E-02
-29	5.03E-02	6.03E-02	6.45E-02	6.56E-02
-30	4.96E-02	6.00E-02	6.44E-02	6.56E-02

-31	4.88E-02	5.97E-02	6.43E-02	6.56E-02
-32	4.81E-02	5.94E-02	6.43E-02	6.56E-02
-33	4.73E-02	5.91E-02	6.42E-02	6.56E-02
-34	4.65E-02	5.88E-02	6.41E-02	6.56E-02
-35	4.57E-02	5.84E-02	6.41E-02	6.56E-02
-36	4.50E-02	5.81E-02	6.40E-02	6.56E-02
-37	4.42E-02	5.78E-02	6.39E-02	6.56E-02
-38	4.34E-02	5.74E-02	6.38E-02	6.56E-02
-39	4.26E-02	5.71E-02	6.38E-02	6.56E-02
-40	4.17E-02	5.67E-02	6.37E-02	6.56E-02
-41	4.09E-02	5.63E-02	6.36E-02	6.56E-02
-42	4.01E-02	5.59E-02	6.35E-02	6.56E-02
-43	3.93E-02	5.55E-02	6.34E-02	6.56E-02
-44	3.85E-02	5.51E-02	6.33E-02	6.56E-02
-45	3.76E-02	5.47E-02	6.32E-02	6.55E-02
-46	3.68E-02	5.43E-02	6.30E-02	6.55E-02
-47	3.60E-02	5.38E-02	6.29E-02	6.55E-02
-48	3.51E-02	5.34E-02	6.28E-02	6.55E-02
-49	3.43E-02	5.30E-02	6.27E-02	6.55E-02
-50	3.34E-02	5.25E-02	6.26E-02	6.55E-02
-51	3.26E-02	5.20E-02	6.24E-02	6.55E-02
-52	3.18E-02	5.16E-02	6.23E-02	6.54E-02
-53	3.10E-02	5.10E-02	6.21E-02	6.54E-02
-54	3.01E-02	5.06E-02	6.20E-02	6.54E-02
-55	2.93E-02	5.01E-02	6.19E-02	6.54E-02
-56	2.85E-02	4.96E-02	6.17E-02	6.54E-02
-57	2.77E-02	4.90E-02	6.15E-02	6.53E-02
-58	2.69E-02	4.85E-02	6.14E-02	6.53E-02
-59	2.61E-02	4.79E-02	6.12E-02	6.53E-02
-60	2.53E-02	4.74E-02	6.10E-02	6.52E-02
-61	2.45E-02	4.68E-02	6.08E-02	6.52E-02
-62	2.37E-02	4.63E-02	6.06E-02	6.52E-02
-63	2.29E-02	4.57E-02	6.04E-02	6.51E-02
-64	2.21E-02	4.51E-02	6.02E-02	6.51E-02

-65	2.13E-02	4.45E-02	6.00E-02	6.50E-02
-66	2.06E-02	4.39E-02	5.98E-02	6.50E-02
-67	1.98E-02	4.33E-02	5.95E-02	6.49E-02
-68	1.90E-02	4.26E-02	5.93E-02	6.48E-02
-69	1.83E-02	4.20E-02	5.90E-02	6.47E-02
-70	1.76E-02	4.14E-02	5.88E-02	6.47E-02
-71	1.68E-02	4.07E-02	5.86E-02	6.47E-02
-72	1.57E-02	3.97E-02	5.82E-02	6.46E-02
-73	1.31E-02	3.71E-02	5.72E-02	6.45E-02
-74	1.08E-02	3.45E-02	5.61E-02	6.45E-02
-75	8.77E-03	3.19E-02	5.50E-02	6.45E-02
-76	5.68E-03	2.37E-02	4.34E-02	5.19E-02
-77	4.50E-03	2.17E-02	4.24E-02	5.19E-02
-78	3.53E-03	1.97E-02	4.14E-02	5.19E-02
-79	2.73E-03	1.79E-02	4.03E-02	5.19E-02
-80	2.08E-03	1.61E-02	3.92E-02	5.19E-02
-81	1.56E-03	1.44E-02	3.80E-02	5.19E-02
-82	1.16E-03	1.28E-02	3.68E-02	5.19E-02
-83	8.49E-04	1.13E-02	3.55E-02	5.19E-02
-84	6.13E-04	9.96E-03	3.42E-02	5.19E-02
-85	4.36E-04	8.69E-03	3.29E-02	5.19E-02
-86	3.06E-04	7.54E-03	3.16E-02	5.19E-02
-87	2.12E-04	6.50E-03	3.02E-02	5.19E-02
-88	1.44E-04	5.57E-03	2.88E-02	5.19E-02
-89	9.71E-05	4.74E-03	2.74E-02	5.19E-02
-90	6.44E-05	4.01E-03	2.60E-02	5.19E-02
-91	4.21E-05	3.37E-03	2.47E-02	5.19E-02
-92	2.71E-05	2.81E-03	2.33E-02	5.19E-02
-93	1.72E-05	2.33E-03	2.19E-02	5.19E-02
-94	1.08E-05	1.92E-03	2.06E-02	5.19E-02
-95	6.65E-06	1.57E-03	1.93E-02	5.19E-02
-96	4.05E-06	1.27E-03	1.80E-02	5.19E-02
-97	2.43E-06	1.03E-03	1.68E-02	5.19E-02
-98	1.43E-06	8.25E-04	1.56E-02	5.18E-02

-99	8.36E-07	6.56E-04	1.44E-02	5.18E-02
-100	4.80E-07	5.19E-04	1.33E-02	5.18E-02
-101	2.72E-07	4.08E-04	1.22E-02	5.18E-02
-102	1.52E-07	3.18E-04	1.12E-02	5.18E-02
-103	8.34E-08	2.46E-04	1.03E-02	5.18E-02
-104	4.52E-08	1.89E-04	9.35E-03	5.18E-02
-105	2.42E-08	1.45E-04	8.50E-03	5.18E-02
-106	1.27E-08	1.10E-04	7.70E-03	5.18E-02
-107	6.61E-09	8.27E-05	6.95E-03	5.18E-02
-108	3.38E-09	6.19E-05	6.26E-03	5.18E-02
-109	1.71E-09	4.60E-05	5.61E-03	5.18E-02
-110	8.49E-10	3.39E-05	5.02E-03	5.18E-02
-111	4.16E-10	2.49E-05	4.47E-03	5.18E-02
-112	2.01E-10	1.81E-05	3.97E-03	5.18E-02
-113	9.60E-11	1.31E-05	3.52E-03	5.18E-02
-114	4.51E-11	9.38E-06	3.11E-03	5.17E-02
-115	2.09E-11	6.69E-06	2.73E-03	5.17E-02
-116	9.57E-12	4.73E-06	2.39E-03	5.17E-02
-117	4.31E-12	3.33E-06	2.09E-03	5.17E-02
-118	1.92E-12	2.32E-06	1.82E-03	5.17E-02
-119	8.42E-13	1.61E-06	1.58E-03	5.17E-02
-120	3.64E-13	1.11E-06	1.37E-03	5.16E-02
-121	1.56E-13	7.57E-07	1.18E-03	5.16E-02
-122	6.55E-14	5.14E-07	1.01E-03	5.16E-02
-123	2.72E-14	3.46E-07	8.67E-04	5.16E-02
-124	1.12E-14	2.32E-07	7.40E-04	5.15E-02
-125	4.52E-15	1.54E-07	6.29E-04	5.15E-02
-126	1.81E-15	1.02E-07	5.33E-04	5.15E-02
-127	7.12E-16	6.67E-08	4.50E-04	5.14E-02
-128	2.77E-16	4.34E-08	3.79E-04	5.14E-02
-129	1.06E-16	2.80E-08	3.18E-04	5.14E-02
-130	4.03E-17	1.80E-08	2.66E-04	5.14E-02
-131	1.51E-17	1.15E-08	2.21E-04	5.13E-02
-132	5.58E-18	7.27E-09	1.84E-04	5.13E-02

-133	2.04E-18	4.57E-09	1.52E-04	5.12E-02
-134	7.34E-19	2.86E-09	1.25E-04	5.12E-02
-135	2.61E-19	1.77E-09	1.03E-04	5.11E-02
-136	9.19E-20	1.09E-09	8.42E-05	5.11E-02
-137	3.19E-20	6.68E-10	6.87E-05	5.10E-02
-138	1.09E-20	4.06E-10	5.58E-05	5.09E-02
-139	3.71E-21	2.45E-10	4.52E-05	5.09E-02
-140	1.24E-21	1.47E-10	3.65E-05	5.08E-02
-141	4.11E-22	8.76E-11	2.94E-05	5.08E-02
-142	1.34E-22	5.18E-11	2.36E-05	5.07E-02
-143	4.34E-23	3.04E-11	1.89E-05	5.07E-02
-144	1.38E-23	1.78E-11	1.51E-05	5.06E-02
-145	4.37E-24	1.03E-11	1.21E-05	5.05E-02
-146	1.36E-24	5.96E-12	9.77E-06	5.05E-02
-147	4.20E-25	3.47E-12	8.02E-06	5.05E-02
-148	1.30E-25	2.10E-12	6.83E-06	5.04E-02
-149	4.69E-26	1.47E-12	6.19E-06	5.04E-02
-150	4.69E-26	1.47E-12	6.19E-06	5.04E-02

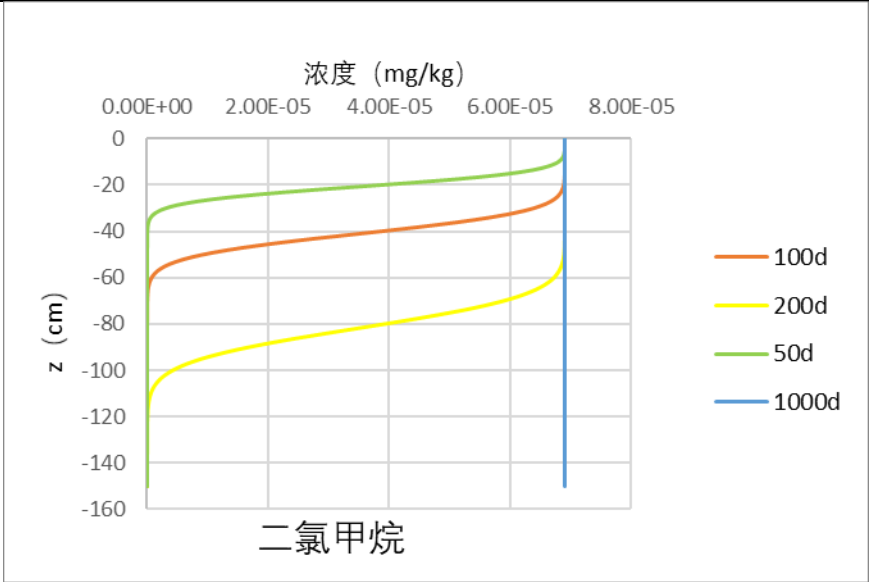


图10.3-2 剖面上不同时间二氯甲烷浓度随深度变化曲线 (mg/kg)

由预测结果可知，油漆库发生小面积持续泄漏 1000 天后，二氯甲烷在土壤中单位质量的污染物质量浓度最大值为 0.05mg/kg，随着包气带土壤层厚度的增加，各污染物浓度稳定值减小，即包气带对污染物的吸附较为明显。

综上所述，非正常情况下，地坑罐防渗层破损，对土壤的影响较大。拟建项目须严格按照土壤和地下水保护措施进行防渗，保证无泄漏，可保证项目运行对厂区内土壤环境的影响总体可控。

10.4 土壤环境保护措施

10.4.1 防控措施

拟建项目可能污染土壤的途径包括：生产废水、事故状态下罐区物料下渗；有组织排放等通过大气沉降进入土壤。

拟建项目应采取以下源头控制措施：

（1）生产生活废水全部通过专用管道收集、输送，管线采用耐腐蚀性的 PVC 管道，并对各管道接口进行良好密封，避免废水渗漏。

（2）在危险物料输送管道上安装紧急切断装置，一旦发生泄漏，自动快速切断输送管道，避免恶性事故发生。

（3）厂区内原料库、生产车间、罐区等区域采取地面硬化、重点防渗处理及导流设施，防止地面漫流影响和垂直入渗影响。

（4）项目产生的各类废气均进行了分质处理，确保稳定达标排放。

拟建项目参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）中的要求，根据场地特性和项目特征，制定分区防渗。对于地下及半地下工程构筑物采取重点防渗，对于可能发生物料和污染物泄露的地上构筑物采取一级防渗，其他区域按建筑要求做地面处理，防渗材料应与物料或污染物相兼容，其渗透系数应小于等于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，在全面落实分区防渗措施的情况下，物料或污染物的垂直入渗对土壤影响较小。

10.4.2 跟踪监测

结合园区现有土壤例行监测体系定期开展土壤环境质量监测，及时发现装置区及周边土壤环境质量变化情况。根据现有工程土壤监测计划、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）以及万华化学集团股份有限公司排污许可证监测要求，项目营运后土壤环境质量监测计划如下。

表10.4-1 项目营运期土壤环境监测计划

环境要素	监测位置	监测项目	频次

土壤	依托现有监测计划	不新增监测因子（二氯甲烷、甲苯）	表层土壤 1 次/年；柱状土壤 1 次/3 年

10.5 土壤评价结论

本次评价通过定量与定性相结合的办法，从大气沉降、地面漫流和垂直入渗三个影响途径，大气沉降对土壤影响较小，同时在企业做好三级防控和分区防渗措施的情况下，地面漫流和垂直入渗对土壤的影响较小。

综上，项目运营对土壤的影响较小。

表10.5-1 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型 ☒ ；生态影响型 ☐ ；两种兼有 ☐				
	土地利用类型	建设用地 ☒ ；农用地 ☐ ；未利用地 ☐				
	占地规模	() hm ²				
	敏感目标信息	敏感目标（最近耕地）、方位（南）、距离（660）				
	影响途径	大气沉降 ☒ ；地面漫流 ☐ ；垂直入渗 ☒ ；地下水位 ☐ ；其他（ ）				
	全部污染物	建设用地 45 项+农用地 8 项+pH+石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、二噁英类				
	特征因子	二氯甲烷				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I 类 ☒ ；II 类 ☐ ；III 类 ☐ ；IV 类 ☐				
	敏感程度	敏感 ☒ ；较敏感 ☐ ；不敏感 ☐				
评价工作等级		一级 ☐ ；二级 ☒ ；三级 ☐				
现状调查内容	资料收集	a) ☐ ；b) ☐ ；c) ☐ ；d) ☒ （项目勘察报告）				
	理化特性	/				同附录 C
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	3	2	0.2	
		柱状样点数	4	2	3.0	
现状评价	现状监测因子	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锌、铬、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、二苯并[a,h]蒽、萘、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、二噁英类				
	评价因子	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锌、铬、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、				

		1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、二苯并[a, h]蒽、萘、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）			
	评价标准	GB 15618 ☒ ; GB 36600 ☒ ; 表 D.1 ☐ ; 表 D.2 ☐ ; 其他（ ）			
	现状评价结论	本项目建设用地土壤各污染物监测结果均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）表 1 中第二类用地筛选值标准，农用地土壤各污染物监测结果满足《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）表 1 中的“其他”标准，土壤环境质量良好，不存在用地土壤污染风险。			
影响预测	预测因子	大气沉降、垂直入渗预测因子：二氯甲烷			
	预测方法	附录 E ☒ ; 附录 F ☐ ; 其他（ ）			
	预测分析内容	大气沉降；非正常工况下，二氯甲烷垂直入渗			
	预测结论	达标结论：a) ☐ ; b) ☐ ; c) ☒ 不达标结论：a) ☐ ; b) ☐			
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 ☒ ; 源头控制 ☒ ; 过程防控 ☒ ; 其他（ ）			
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次	
		依托现有监测计划	不新增监测因子（二氯甲烷、甲苯）	表层土壤 1 次/年；柱状土壤 1 次/3 年	
	信息公开指标	无			
	评价结论	（1）拟建项目施工期对土壤环境影响较小，主要影响阶段为运营期。运营期二氯甲烷通过大气沉降方式；非正常状况下，运营期二氯甲烷通过垂直入渗方式对土壤环境质量有一定的影响； （2）为避地坑罐渗漏风险，要求应通过对该区域进行重点防渗处理，并加强对该设施防渗状况的日常巡查； （3）企业委托第三方在重点影响区域及土壤环境敏感目标处进行定期检测，及时掌握土壤环境质量变化情况； （4）在严格落实重点区域防渗措施的条件下，拟建项目对土壤环境影响风险较小，在建立完善的土壤环境跟踪监测计划后，本项目运行对土壤污染的风险可控。			
注 1：“ ☐ ”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。					
注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。					

11 环境风险评价

环境风险是指突发性事故对环境造成的危害程度及可能性。本次评价遵照国家环保部《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77号），以《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）为指导，通过该项目进行风险识别和风险影响预测，提出减缓风险的措施和应急预案，为环境管理提供资料和依据，达到降低危险、减少危害的目的。

11.1 现有工程环境风险回顾性分析评价

11.1.1 现有工程环境风险源及危险物质

烟台万华化学已建成投产的生产装置主要包括

生产过程中涉及的主要危险物质有:

等。这些物质具有易燃、易爆、有毒、有害、强腐蚀性等特点，在生产使用和储存过程中一旦发生泄漏、火灾爆炸事故，可能引发环境风险事故发生。

11.1.2 现有工程事故调查

万华对于现有工程发生的事故均留有记录，并对事故发现的隐患进行分析总结并整改。

以 2018 年 3 号管廊臭气收集玻璃钢管线臭气泄漏未遂事故为例进行分析。2018 年 12 月 24 日上午 9:00 左右,水系统巡检人员到园区综合废水处理装置加药间西侧时,发现管廊下方有水迹,即进行排查后发现 DN800 玻璃钢臭气管线从加药间顶部下翻至管廊的弯头处滴水。巡检人员立即用对讲机进行汇报并用 pH 试纸测量,发现 pH 显示 7 左右,相关人员立即携带气体检测仪到现场测量,经测量后现场 VOC0ppm,无明显异味。经厂家对管线进行确认,发现玻璃钢管线下弯头接缝处有裂缝,凝水从缝隙滴落,且凝水将缝隙堵住,无臭气泄漏。相关人员将泄漏区域下方警戒并安排厂家对臭气管线漏点处制定维修方案。事故发生直接原因为 DN800 玻璃钢臭气管的弯头处滴水,导致跑冒问题;根本原因为管线焊接完毕后压力测试检查不够细致,管线长期使用存在应力,导致玻璃钢有裂纹。

事后通过此次事故教训对现有装置隐患进行如下整改:①后期对于玻璃钢管道,走气体的在进气之前需要试压;②设计阶段及施工阶段要安排员工及时跟踪,有问题及时反馈。

从事故发生到得到控制过程可看出,因施工及设计跟踪问题导致臭气收集玻璃钢管线漏水后,事故得到了及时的控制及上报,应急响应执行首先到现场测量,随后让厂家进行了确认并安排了维修方案,避免了臭气泄漏。现有应急预案可对本事故的环境风险起到有效的防控作用,并通过后续的隐患整改,规范管理程序,进一步的降低了该事故的发生可能性。

11.1.3 现有工程环境风险防范和应急措施

11.1.3.1 现有工程雨排水系统

全厂现有工程清净雨水经地下雨水管网自流排入九曲河。拟建项目共设 4 处雨水排口,排口设有 8 个雨水截止阀,进入九曲河的截止阀日常处于关闭状态,降雨 15min 后开启。现有工程雨水排口位置见图 11.1-1,南侧雨水管线旁路阀常开,正常时自流入北侧雨水池,监测合格后排入九曲河,事故状态下进入消防事故水池,经泵提升至西区污水处理站处理。



图11.1-1 现有工程雨水排口位置图

11.1.3.2 现有工程废水三级防控分析

现有工程按照“单元—厂区—园区/区域”建立事故废水风险防范措施，如下：

（1）单元/装置级

现有工程各生产装置区设有高度不低于 150mm 的围堰，可将初期雨水、污染消防水收集进装置界区的初期雨水池；罐区按照《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版）中的相关规定设置了防火堤和隔堤。

（2）厂区级

万华烟台工业园内已建和在建共 4 座事故水池，分别为西区事故水池（已建）、东区事故水池（在建）、东区北事故水池（在建）、南区事故水池。西区事故水池位于工业园西区偏北，有效容积 42000m³；东区事故水池位于工业园东区偏南，有效容积 50000m³；东区北事故水池位于工业园东区偏北，有效容积 7900m³；南区事故水池位于工业园南区偏西南，有效容积 2400m³。

事故水池与各装置的初期雨水池联通，在较大事故情况下，各装置初期雨水池充满后通过雨水管网排至事故水池暂存。雨水总排口设置闸板，并设置雨水监控池，防止污染物经雨水系统排入九曲河，雨水监控池容积 2000m³。

全厂现有工程清净雨水经地下雨水管网自流排入九曲河。共设 4 处雨水排口，排口设有 8 个雨水截止阀，进入九曲河的截止阀日常处于关闭状态，降雨 15min 后开启。南侧雨水管线旁路阀常开，正常时自流入北侧雨水池，监测合格后排入九曲河，事故状态下进入消防事故水池，经泵提升至西区污水处理站处理。

（3）园区/区域级

三级为园区防控，作为终端防控措施，烟台化工产业园事故水池位于重庆大街以南，太原路以东，西安路以西的九曲河两岸，水池有效容积约 16000m³，建筑面积 4613.68m²，目前已完工。事故发生时，事故水经雨水管网排至泵站集水池，由泵站潜水泵升至事故管网进入应急事故池。

园区内各企业应形成区域应急预案联动网络，本公司一旦发生事故的情况下，立即鸣响警报，通知园区启动应急防范措施，确保各项应急工作快速、高效、有序启动，减缓事故蔓延的范围，最大限度地减轻风险事故造成的危害。针对紧急情况的严重程度，工业园区应急救援指挥中心应根据具体情况，相应地明确事故的通知范围、应急中心的启动程序、应急力量的出动和设备、物资的调集规模、疏散的范围等，需要上级政府部门资源的紧急情况，或者需要工业园区外机构联合起来处理

的紧急情况。按程序组建或成立的现场指挥部，可在现场做出保护生命和财产以及控制事态所必需的决定，围绕整个紧急事件的主要决定，通常由上级应急救援指挥中心做出。

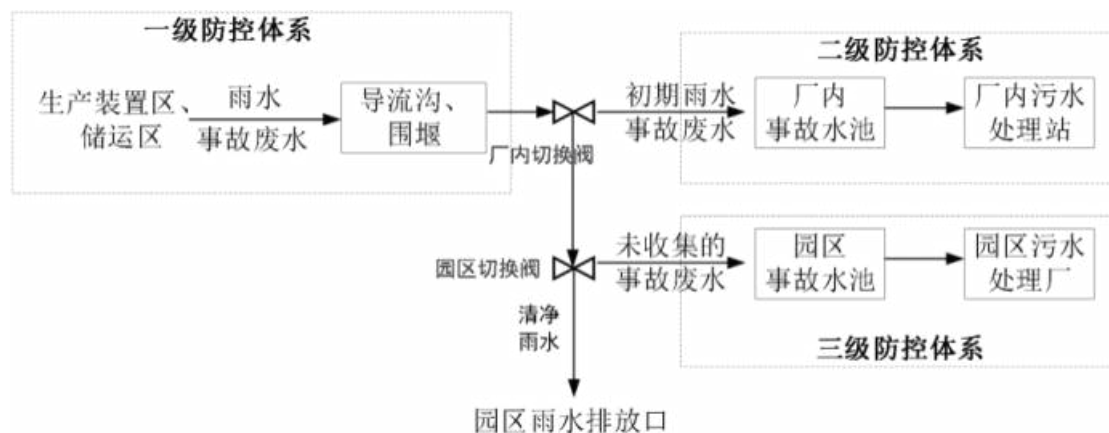


图11.1-2 事故废水三级防控体系示意图

11.1.3.3 现有工程废气防控分析

(1) 在各装置区、罐区安装了有毒气体探测报警装置并与 DCS 相连，检测到气体泄漏立即采取措施。

(2) 万华厂区边界设置 11 处有毒有害气体监测点位，共计 55 个气在线监控探头，每个监测点检测光气、氯气、硫化氢、氨气、VOCs 五种介质。

(3) 监测数据连入万华调度中心和消防应急指挥中心，实现数据的实时监控。

(4) 异常情况下废气进入火炬处理，确保废气不外排。

(5) 火炬使用双气源伴烧，避免单一气源熄灭造成废气外排。

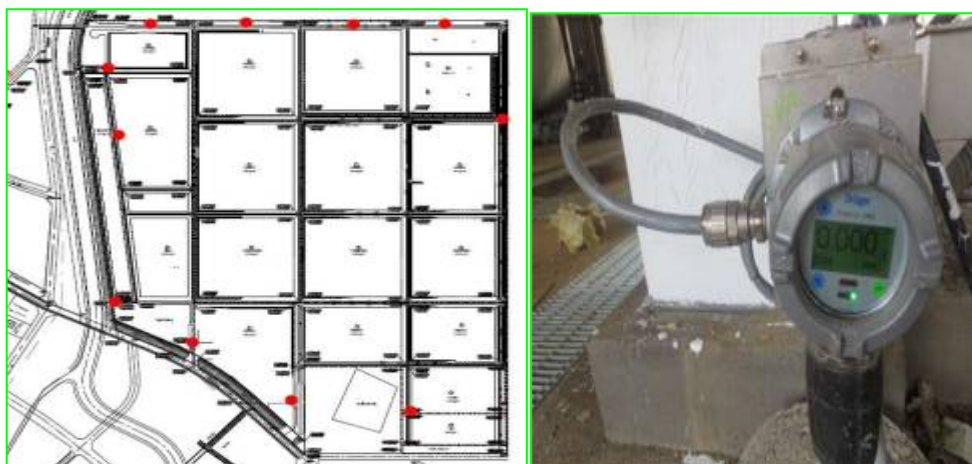


图11.1-3 边界气体检测仪分布图有毒气体监测设施



图11.1-4 消防应急指挥中心

11.1.3.4 现有工程地下水风险防范措施

企业地下水污染防治措施按照“源头控制、末端急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

（1）源头控制措施：主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。

（2）末端防治措施：主要包括潜在污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中送至有资质的单位处理。

（3）污染监控体系：包括建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备、科学、合理设置地下水污染监控井，及时发现污染、及时控制。

（4）应急响应措施：包括一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。

为防止污染物泄/渗漏对地下水造成污染，从原料产品储存、运输、污染处理设施等全过程控制污染物泄/渗漏，同时对污染物可能泄漏到地面的区域采取防渗措施，阻止其渗入地下水中，即从源头到末端全方位采取控制措施。

11.1.3.5 现有工程土壤风险防控措施

现有工程基本从以下几方面加强过程控制：

（1）占地范围内采取绿化措施，以种植具有较强吸附能力的植物为主，根据项目所处区域自然地理特征，种植杨树等易于在该地区生长且富集能力较强、生物量

较大的植物种植。通过乔、灌、草结合，有效减少地面裸露，增强污染物吸附阻隔功能。

（2）根据所在地的地形特点优化地面布局，必要时设置地面硬化、围堰或围墙，以防止土壤环境污染。

（3）涉及入渗途径影响的，根据相关标准规范要求，对设备设施采取相应的土壤污染保护措施，以防止土壤环境污染。

（4）根据《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013），采取地下水防渗措施。进行分区防渗。

（5）建立有关规章制度和岗位责任制，每天巡检一次。制定风险预警方案，设立应急设施，一旦发生物料泄漏应及时收集、清理，妥善处置。避免发生土壤环境污染事故。

11.1.3.6 现有应急救援系统及疏散路线

现有工程建设有占地 20 亩的消防站，内有消防人员 80 人，经常性战备状态 38 人，消防车辆共有 15 辆，包括 53 米登高车、干粉泡沫联用车、大功率泡沫车等石化企业必备消防车，所有车辆一次性载剂量达到 76 吨，满足消防救援需求。可进行灭火、危化品处置、抢险救援、堵漏、侦检、训练等操作，各类装置器材 13 类 150 多种。部分现有工程应急救援系统见图 11.1-5。

现有工程应急疏散区域划分及应急疏散撤离路线图见图 11.1-6。



现场应急处置



应急监测



事故废水切换至消防事故池



打开控制室消防柜现场雨淋阀开关

图11.1-5 现有工程应急救援系统



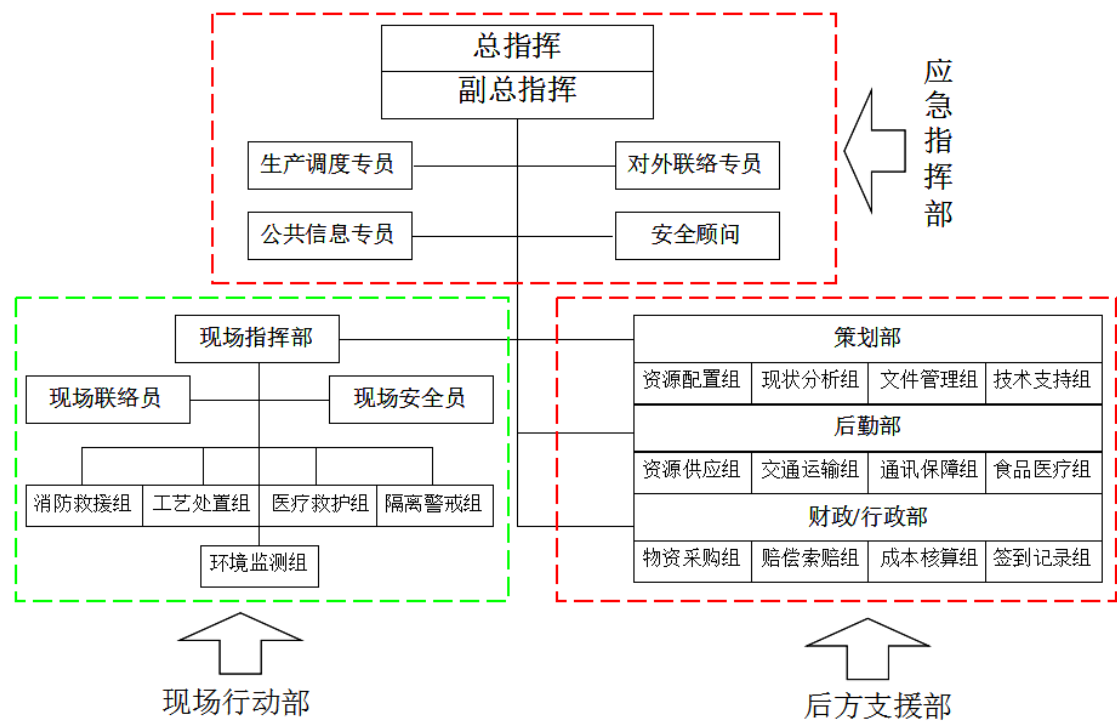
图11.1-6 现有工程应急疏散区域划分及应急疏散撤离路线图

11.1.4 应急预案情况

11.1.4.1 应急预案

为建立健全的环境污染事故应急机制，万华化学集团股份有限公司对企业可能发生的突发环境事件进行环境风险评估，并针对万华整体项目制定了应急预案体系。该体系包括一个综合应急预案、四个专项应急预案（包括废水、废气、辐射、危废四个专项）、三十个装置工序的环境处置应急处置预案以及十一个化学品安全技术说明书。《万华化学烟台生产基地突发环境事件综合应急预案》《万华化学烟台生产基地突发环境事件专项应急预案》和《万华化学集团股份有限公司突发环境事件应急预案》已在烟台市开发区环保局备案，备案编号 370661-2023-106-H，其事故防范、应急联动和应急能力可以满足环境风险防范要求。

万华烟台工业园事故救援组织机构图见图 11.1-7；应急响应程序图见图 11.1-8。



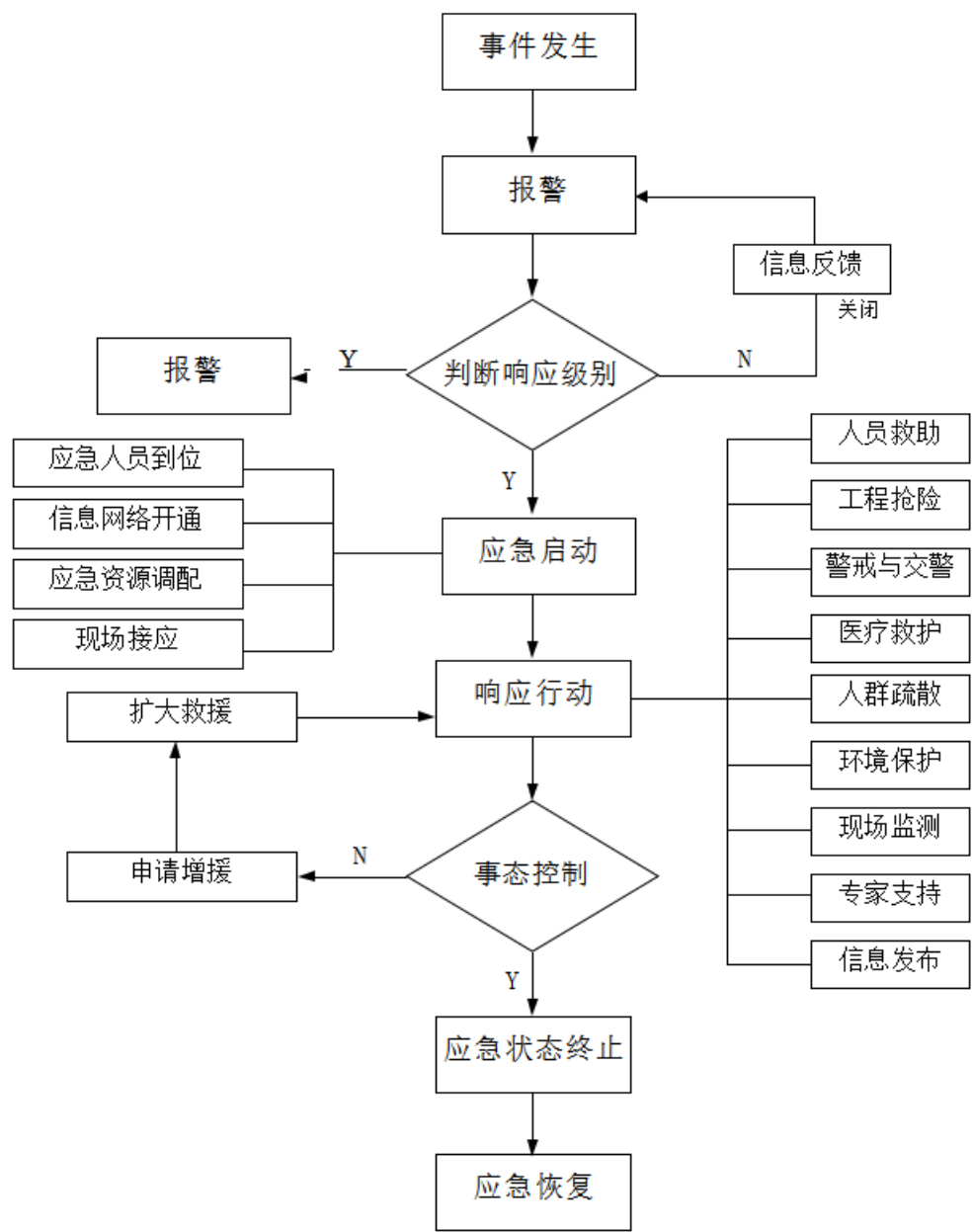


图11.1-8 应急响应程序图

11.1.4.2 应急救援物资

为确保应急预案的实施，企业配备了应急物资，分别存放于各部门，并依据环境应急资源调查指南（试行）（环办应急[2019]17 号）进行备注说明应急物资资源功能，全厂应急物资汇总见表 11.1-1。

表11.1-1 应急物资一览表

序号	物资名称	型号	数量	主要作业方式或资源功能
1	重型防化服	EASYCHEM	8	安全防护
2	重型防化服	PVC 气密型	10	安全防护
3	雨衣	无	16	安全防护

4	雨靴	代尔塔 301401	5	安全防护
5	应急汽油发电机	——	2 台	
6	移动消防炮	SAFE-TAK1250BASE	5 只	污染物控制
7	一次性防化服	无	10	安全防护
8	液压钳	BC-300F	1 把	污染物控制
9	氧气袋	上益牌 YD-42 型	2	安全防护
10	小型空气输送机	UB20XX	1 台	安全防护
11	消防砂	无	22	污染源切断
12	消（气）防通讯指挥车	无	1 辆	应急通信和指挥
13	橡胶长靴	代尔塔 301401	30	安全防护
14	橡胶防毒防化服	金羚	104	安全防护
15	吸油毡	无	5	污染物收集
16	吸油棉	NEWPIG	3	污染物收集
17	吸油棉	无	11	污染物收集
18	铜锹	防爆铜合金	5	
19	铁丝	12 号	60	
20	铁丝	8 号	25	
21	铁丝	——	130	
22	铁锹	无	32	
23	碳酸钙	无	4	污染物降解
24	水桶	——	36	污染物收集、污染物控制
25	手提式应急灯	——	5	安全防护
26	人员洗消器	无	1 套	洗消器
27	轻型防化服	SPLASHA164380	30 套	安全防护
28	抢险救援装备车	TGM18.290.4	1 辆	安全防护
29	气防车	OL11009LARY	1 辆	安全防护
30	气动隔膜泵	——	2	污染物收集
31	泡沫消防车	PM120	2 辆	污染物控制
32	泡沫干粉联用消防车	GP120	1 辆	污染物控制
33	麻绳	——	120	污染物控制
34	麻绳	12mm	220	污染物控制
35	麻绳	无	210	污染物控制
36	铝质高温防护服	雷克兰	3	安全防护
37	空气呼吸器	T8000	60	安全防护

38	空气呼吸器	霍尼韦尔 C850	200	安全防护
39	警戒带	无	76	环境监测
40	急救药箱	无	16	安全防护
41	供水（液）消防车	PM200	1 辆	污染物控制
42	隔热手套	安思尔 19	53	安全防护
43	隔热服	B2	6	安全防护
44	隔热服	雷克兰 300 系列	10	安全防护
45	隔热服	雷克兰 700	2	安全防护
46	隔离桩	6.5cm×100MPE	50	污染物切断
47	隔离桩	国产	8	污染物切断
48	钢筋端面切断钳	RG-20	1 把	污染物切断
49	辐射监测仪	ALERT-V2	6	环境监测
50	辐射防护服	鑫峰	7	安全防护
51	防砸防穿刺雨鞋	代尔塔 30140	5	安全防护
52	防酸碱手套	安思尔 37-176	190	安全防护
53	防火毯	2×2m	40	安全防护
54	防寒靴	——	2	安全防护
55	防寒手套	安思尔	5	安全防护
56	防寒手套	安思尔 23-700	42	安全防护
57	防寒服	无	4	安全防护
58	防毒面具	防氨气	24	安全防护
59	防毒面具	防毒全面罩	30	安全防护
60	防毒面具	鬼脸--64 型	30	安全防护
61	防毒面具	诺斯	20	安全防护
62	防毒面具	无机气体	38	安全防护
63	防毒面具	有机气体	46	安全防护
64	防爆应急灯	无	24	应急通信和指挥
65	防爆头灯	无	25	应急通信和指挥
66	防爆铜锤	——	3	安全防护
67	防爆手电	无	99	安全防护
68	防爆手电	——	50	安全防护
69	防爆潜水泵	无	1	污染物收集、污染物控制
70	防爆排烟机	EFC120X	2 台	污染物收集、污染物控制
71	防爆对讲机	无	54	应急通信和指挥

72	防爆扳手	——	10	
73	防爆扳手	无	10	
74	丁晴防化手套	安思尔 37-176	40	安全防护
75	丁晴防化手套	安思尔 38-514	55	安全防护
76	电线接线盘	无	1	
77	电动潜水泵	无	1	污染物收集、污染物控制
78	登高平台消防车	PM200	1 辆	污染物控制
79	担架	MILLER	2	安全防护
80	担架	无	3	安全防护
81	大功率泡沫消防车	PM200	1 辆	污染物控制
82	储备柴油	0 号	5 吨	污染物控制
83	充气泵	JuniorIIEH	1 台	污染源切断
84	便携式应急灯	海洋王牌	1	应急通信和指挥
85	便携式气体检测仪	华瑞 PGM-6208	8	环境监测
86	便携式气体检测仪	——	6	环境监测
87	编织袋	无	460	污染源切断
88	避火服	BLPU 全身型防火隔热服	2 套	安全防护
89	备用气瓶	T8000	60	安全防护
90	氨防化服	无	4	安全防护
91	安全绳	10m	6	安全防护
92	安全绳	10 米/20 米/30 米	30	安全防护
93	安全绳	20 米	41	安全防护
94	安全带	代尔塔	5	安全防护
95	安全带	五点双挂	36	安全防护

11.1.4.3 应急演练

应急预案每年演练一次。由万华工业园区应急指挥部统一领导，分级实施。应急演练包括演练准备、演练实施和演练总结三个阶段。由演练策划小组编制演练计划和方案，组织实施，在实施过程中进行记录，演练结束后进行总结和讲评，以检查应急预案是否需要改进，编写演练报告。

2023 年 4 月 20 日，万华化学集团股份有限公司生物基装置组织了物料泄漏火灾应急演练。

演练部门：中试中心；演练级别：装置；

演练时间：2023 年 4 月 20 日

演练依据：《中央研究院中试基地物料泄漏专项应急预案》

演练事故情景：生物基装置物料泄漏火灾



图11.1-9 现场演练照片

11.1.4.4 应急监测

万华化学按照《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ589-2021）等相关要求开展应急监测。一旦事故发生，公司将启动环境污染应急预案，成立环境保护组，负责事故现场污染区域的应急监测，包括事故的规模、事态发展的趋向、事故影响

边界、气象条件、污染物质浓度、流量，可能的二次有害物质及污染物质滞留区等，事故处置过程中要及时提供上述监测数据。应急监测任务由万华质检中心负责。

（1）环境空气风险事件

应尽可能在事件发生地就近采样，并以事件地点为中心，根据事件发生地的地理特点、当时盛行风向以及其他自然条件，在事件发生地下风向（污染物漂移云团经过的路径）影响区域、掩体或低洼等位置，按一定间隔的圆形布点采样，并根据污染物的特点在不同高度采样，同时在事件点的上风向适当位置布设对照点。在距事件发生地最近的工厂、职工生活区及邻近村落或其他敏感区域应布点采样。采样过程中应注意风向的变化，及时调整采样点的位置。

（2）地表水环境风险事件

监测点位以事件发生地为主，根据水流方向、扩散速度（或流速）和现场具体情况（如地形地貌等）进行布点采样，同时应测定流量。对园区周边河流监测应在事件发生地、事件发生地的下游布设若干点，同时在事件发生地的上游一定距离布设对照断面（点）。如河流流速很小或基本静止，可根据污染物的特性在不同水层采样；在事件影响区域内饮用水和农灌区取水口必须设置采样断面（点）。

（3）地下水环境风险事件

应以事件发生地为中心，根据园区周围地下水流向采用网格法或敷设法在周围2km内布设监测井采样，同时视地下水主要补给来源，在垂直于地下水水流的上方向，设置对照监测井采样。采样应避开井壁，采样瓶以均匀的速度沉入水中，使整个垂直断面的各层水样进入采样瓶。若用泵或直接从取水管采集水样时，应先排尽管内的积水后采集水样。同时要在事件发生地的上游采样一个对照样品。

（4）土壤污染事件

应以事件发生地为中心，在事件发生地及其周围一定距离内的区域按一定间隔圆形布点采样，并根据污染物的特性在不同深度采样，同时采集未受污染区域的样品作为对照样品。在相对开阔的污染区域采取垂直深10cm的表面土。一般在10m×10m范围内，采用梅花形布点方式或根据地形采样蛇形布点方法（采样点不少于5个）。将多点采集的土壤样品除去石块、草根等杂质，现场混合后取1~2kg样品装在塑料带内密封。

万华化学根据生产实际需要，配备了必要的应急监测仪器设备，具体见表 11.1-2。

表11.1-2 应急监测设备一览表

序号	类别	监测设备名称
1	废水监测	检测试纸
2		快速检测管
3		便携式多功能水质检测仪
4		便携式溶解氧测定仪
5	废气检测	便携式多种气体分析仪（H ₂ S、氨、CO、LEL、氧气等）
6		VOC 检测仪（PID）

11.2 环境风险调查

11.2.1 环境风险源调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求，采用附录 B.1 作为风险物质判别标准，对本项目中涉及到的物质进行风险识别。对于未列入表 B.1，但根据风险调查需要分析计算的风险物质，按《化学品分类和标签规范 第 18 部分：急性毒性》（GB30000.18）、《化学品分类和标签规范 第 28 部分：对水生环境的危害》（GB30000.28）进行分类，判定标准见下表。

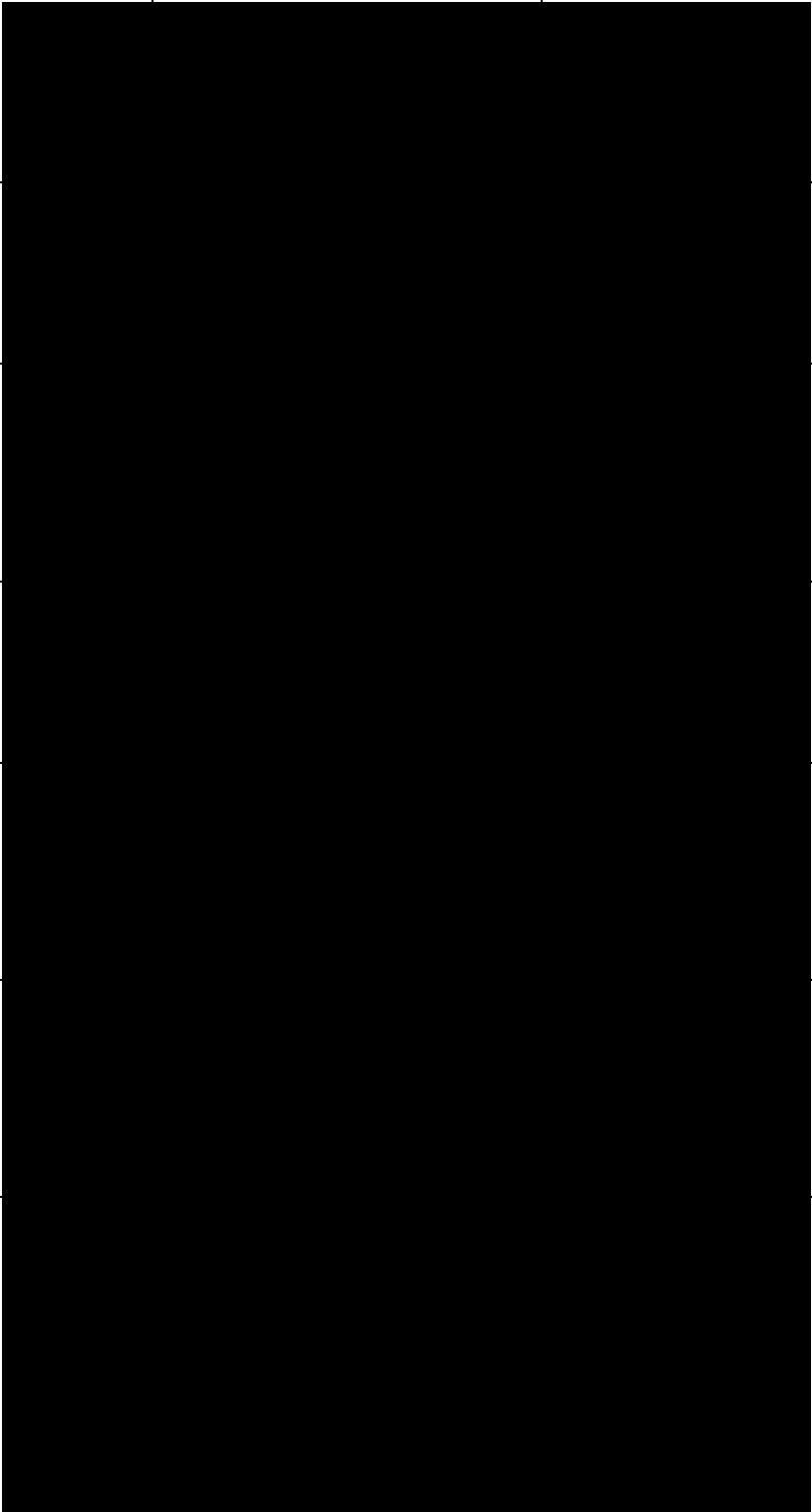
表11.2-1 危害分级判定标准

指标			分级				
			类别 1	类别 2	类别 3	类别 4	类别 5
GB30000.28	急性水生危害	LC ₅₀ (mg/m ³)	≤1	≤10	≤100	——	——
GB30000.18	急性毒性经皮	LD ₅₀ (mg/kg)	≤50	≤200	≤1000	≤2000	≤5000
	急性毒性经口	LD ₅₀ (mg/kg)	≤5	≤50	≤300	≤2000	≤5000

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B.1 及 B.2，拟建项目涉及到的危险、有害物质主要包括浓硫酸、正己烷、甲醇、二氯甲烷、甲苯、氯酸钠、乙酸乙酯。

拟建项目主要危险化学品特性见表 11.2-1。

序号	名称	物化特性	毒性特征	燃烧爆炸性

1		助燃
2		易燃
3		高度易燃,其蒸气与空气混合,能形成爆炸性混合物。
4		可燃
5		易燃
6		助燃
7		易燃

11.2.2 环境敏感目标调查

评价区内无风景名胜区、疗养院、敏感动植物养殖业等敏感保护目标。环境风险评价范围内的环境敏感目标主要是厂址周围居民区、地表水以及地下水，拟建项目环境敏感特征表见表 11.2-2，环境敏感目标分布图见图 1.6-1。

表11.2-2 拟建项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境 空气	厂址周边 5km 范围内（主要敏感目标）					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数（约）
	1	烟台开发区高级职业学院	SW	3773	学校	480
	2	大季家街道	SW	3888	居住区	1500
	3	季翔花苑	SW	3160	居住区	6390
	4	大季家中学小学	SW	3362	学校	500
	5	烟台开发区第五初级中学	SW	3266	学校	1100
	6	瑞祥花苑	SW	3720	居住区	4026
	7	范家村	SW	4247	居住区	480
	8	丈老沟村	SW	4085	居住区	450
	9	海昌花园	S	4373	居住区	790
	10	海韵花园	SE	4167	居住区	8610
	11	海和花园	SE	4752	居住区	2470
	12	海洋小区	SE	4777	居住区	680
	13	烟台开发区第三初中	SE	4917	学校	520
	13	官庄村	SE	4916	居住区	3800
	14	哈尔滨工程大学研究生院	SE	4581	学校	1180
	15	烟台八角湾国际医院	SE	2808	医院	320
	16	小赵家村	SE	3247	居住区	432
	17	八角村	SE	3565	居住区	2627
	18	芦洋村	E	1451	居住区	1785
	19	山后初家村	NE	3656	居住区	1960
	20	初旺小学	NE	3917	学校	480
	21	烟台船舶工业学院	SE	1981	学校	800

	22	山东建筑大学	SE	2274	学校	2500
	23	烟台大学八角湾校区	SE	2348	学校	3800
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					0
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					47680
地表水	序号	受纳水体	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	无	/		/	/
	地表水环境敏感程度 E 值					/
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
	1	无地下水敏感目标	G3 其他地区	III类	D2	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E3

11.3 环境风险潜势初判及评价等级

11.3.1 环境敏感程度（E）的确定

11.3.1.1 大气环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D，大气环境敏感程度共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 11.3-1。

表11.3-1 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

拟建项目位于烟台经济技术开发区烟台化工产业园，根据表 11.2-3 及图 1.6-1，该拟建项目厂址周围 5km 范围内居民区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等

机构总人数为 47680 人，大于 1 万人，小于 5 万人。周围 500m 范围内人口总数为 0，小于 500 人，因此拟建项目大气环境敏感程度为 E2 环境中度敏感区。

11.3.1.2 地表水环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D，依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则、地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级见表 11.3-2。

表11.3-2 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11.3-3 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感性
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为II类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为III类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表11.3-4 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）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

拟建项目位于烟台化工产业园，该园区为山东省人民政府认证的化工园区（鲁政办字〔2018〕185号），园区内配套设施齐全。拟建项目依托现有工程设置的足够容积的事故水池和三级防控体系，生产废水依托万华化学集团环保科技有限公司东区污水处理站综合废水处理装置进行处理，因此拟建项目事故废水可以做到控制在万华厂界内。且所依托事故水池距离九曲河约2100m，其南侧道路及九曲河两岸已设置边坡，即便项目发生事故，事故废水也不会汇流至该河流，因此拟建项目事故状态下事故废水不会对地表水水质产生影响。

因此本次评价定性分析地表水环境风险。

11.3.1.3 地下水环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录D，依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1为环境高度敏感区，E2为环境中度敏感区，E3为环境低度敏感区，分级原则、地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级见表11.3-5。

表11.3-5 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

表11.3-6 地下水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感性
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区

表11.3-7 包气带防污性能分级

分级	环境敏感目标
D3	$Mb \geq 1.0m$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$ ，且分布连续、稳定

D2	0.5m≤Mb<1.0m, K≤1.0×10 ⁻⁶ cm/s, 且分布连续、稳定 Mb≥1.0m, 1.0×10 ⁻⁶ cm/s<K≤1.0×10 ⁻⁴ cm/s, 且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件

根据山东省环保厅《关于烟台市饮用水水源保护区划定方案的复函》（鲁环发〔2010〕124号）及《关于印发烟台市城镇集中式饮用水水源保护区调整方案的通知》（烟政字〔2019〕3号），烟台市共有26个饮用水水源地保护区，项目所在地不在饮用水水源保护区内。评价区内无集中式水源地分布，不属于水源地准保护区及补给径流区，不属于特殊地下水资源保护区及保护区外的分布区，地下水功能敏感性属于不敏感G3。

根据场地地勘报告，工作期间本区域地下水水位埋深在0.5-8.89m之间，平均埋深1.87m，即包气带平均厚度约为1.87m，岩性为粉质黏土，粉质黏土渗透系数参照经验取为5.79×10⁻⁵cm/s。根据天然包气带防污性能分级参照表，确定拟建项目的包气带防污性能为中。根据包气带防污性能分级表，确定本项目的包气带防污性能为D2。

根据地下水环境敏感程度分级原则，项目所在区域地下水功能敏感性为“E3 环境低度敏感区”。

11.3.2 危险物质及工艺系统危险性（P）的确定

11.3.2.1 危险物质数量与临界量比值 Q 的确定

计算所涉及的每种环境风险物质在厂界内的最大存在总量与其在《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B中对应的临界量的比值(Q)，计算公式如下：

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

式中：q₁, q₂...q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁, Q₂...Q_n——每种危险物质的临界量，t；

当Q<1时，该项目环境风险潜势为I。

当Q≥1时，将Q值划分为：(1)1≤Q<10；(2)10≤Q<100；(3)Q≥100，分别以Q1、Q2和Q3表示。

根据风险调查结果，拟建项目风险物质在厂区内最大存在量和临界量计算的Q值情况见表11.3-8。

表11.3-8 拟建项目 Q 值计算确定表

序号	危险物质名称	最大存储量（在线量）（t）	临界量（t）	临界量依据	q/Q
1	浓硫酸	5	10	《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）	0.5
2	正己烷	12.53	10		1.253
3	甲醇	46.86	10		4.686
4	二氯甲烷	105.2	10		10.52
5	甲苯	3.90	10		0.39
6	氯酸钠	3.84	100		0.0384
7	乙酸乙酯	12.61	10		1.261
合计				/	18.6484

拟建项目环境风险物质与临界量的比值 Q 为 Q₂。

11.3.2.2 行业及生产工艺（M）的确定

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照表 C.1 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求和。将 M 划分为（1）M>20；（2）10<M≤20；（3）5<M≤10；（4）M=5，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。行业及生产工艺（M）分值见表 11.3-9。

表11.3-9 行业及生产工艺（M）

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 a、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 b（不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
a 高温指工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力（P）≥10.0 MPa； b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

表11.3-10 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	合成单元	氧化工艺	1	10
项目 M 值 Σ				10

根据表 13.3-4，本项目 M 值确定为 M3。

11.3.2.3 危险物质及工艺系统危险性（P）分级的确定

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照表 C.2 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P）。

表11.3-11 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

由表 11.3-10 可知，拟建项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P3。

11.3.3 环境风险评价等级的确定

11.3.3.1 环境风险潜势划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169—2018），环境风险潜势划分依据见表 11.3-11。

表11.3-12 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+	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I
注：IV+为极高环境风险				

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，根据表

11.3-11, 拟建项目大气环境风险潜势为 III, 地下水环境风险潜势为 II, 地表水进行定性分析。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018), 建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值, 因此拟建项目环境风险潜势综合等级为 III。

11.3.3.2 环境风险评价等级的确定

《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 给出的评价工作等级确定原则见表 11.3-12。

表11.3-13 环境风险评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a

^a是相对于详细评价工作内容而言, 在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 A。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 的规定, 确定拟建项目大气环境风险评价等级为二级, 地下水环境风险评价等级为三级, 地表水进行定性分析。

11.3.3.3 评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018), 拟建项目大气环境风险评价范围为以项目装置区边界外扩 5km 所形成的包络线区域范围。地表水、地下水环境风险评价范围与地表水、地下水章节中的评价范围一致。

11.4 环境风险识别

11.4.1 事故统计分析

对拟建项目来讲, 事故可能发生概率是非常重要的数据, 数据的取得是靠同行业发生事故的类比调查统计结果。本次评价最大可信事故的确定主要靠类比相似类型、事故统计资料丰富的石化行业事故统计而获得。

(1) 国外石化企业事故

根据美国《世界石油化工企业特大型事故汇编(1969年~1997年)》资料, 损失超过 1000 万美元的特大型火灾爆炸事故, 按装置分布统计具体见表 11.4-1, 事故原因分析具体见表 11.4-2。

表11.4-1 世界石油化工企业特大型事故按装置分布一览表

装置类别	罐区	聚乙烯等	乙烯加工	天然气输	乙烯	加氢	催化空分
比率 (%)	16.1	9.5	10.7	10.4	7.3	7.3	7.3
装置类别	烷基化	油船	焦化	蒸馏	溶剂脱沥青	橡胶	合成氨
比率 (%)	6.3	6.3	4.2	3.16	3.16	1.1	1.1

表11.4-2 世界石油化工事故原因频率分布一览表

序号	事故原因	事故次数	事故频率	顺序
1	阀门管线泄漏	34	35.1	1
2	泵设备故障	18.2	18.2	2
3	操作失误	15	15.6	3
4	仪表电气失灵	12	12.4	4
5	反应失控	10	10.4	5
6	雷击自然灾害	10	10.4	6

由上表可知：罐区事故率最高，达 16.10%，生产装置中没有与拟建项目类似的装置，说明拟建项目生产的事故风险率较低。考虑到拟建项目原料、产品与一般石化原料、产品在挥发性、可燃性和爆炸性等方面理化性质的异同，拟建项目生产装置的事故风险率与同类型石化企业生产装置的事故风险率基本相似。

在事故原因分析中，阀门管线泄漏占首位，为 35.1%，其次是泵设备故障和操作失误，分别达 18.2%和 15.6%。

(2) 国内石化行业重大事故

国内石化行业对环境造成影响事故类型主要包括火灾爆炸、有毒物质泄漏、污染物大量排放等事故。1950~1990 年 40 年间，中国石化行业发生的事故，经济损失在 10 万元以上的有 204 起，其中经济损失超过 100 万元的占 7 起，该 204 起事故原因分析具体见表 11.4-3。

表11.4-3 国内石化行业事故原因分析一览表

序号	事故原因	故障比例
1	违章用火或用火不当	40
2	错误操作	25
3	雷击、静电及电气引起火灾爆炸	15.1
4	仪表失灵等	10.3
5	设备损害、腐蚀	9.2

由上表可以看出，国内石化行业重大事故原因中，违章用火或用火不当、错误操作占第一、二位，表明人为因素影响是较大的，可通过预防措施降低其事故风险。类比国内石化行业生产状况，拟建项目产品的生产更应重视人为因素造成的环境风险事故。

11.4.2 物质危险性识别

拟建项目原辅材料及生产过程中涉及到多种易燃易爆或有毒有害的危险化学品，其危险特性及分布位置具体见表 11.2-1。

11.4.3 生产系统危险性识别

11.4.3.1 生产装置危险性识别

本项目共包括 3 套生产单元，生产过程中主要原材料、中间产品及产品中含有危害及易燃组分，工艺过程复杂、安全控制要求高，对设备及相应管道的密封和耐腐蚀的要求高，存在着因设备腐蚀或密封件破裂而发生有毒物质泄漏及燃烧爆炸的可能性。对于容器类设备，在生产运行中存在着设备失修、误操作、设备腐蚀或密封件破裂等原因导致设备泄漏，以及由于静电积聚、管道接口/阀门/机泵等泄漏、误操作和明火引起火灾爆炸事故的可能性。

环境风险类型主要为有毒有害危险物质泄漏对环境造成的直接污染，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放对环境的次生/伴生污染。事故发生后，污染物可能通过扩散、下渗、地下径流污染周围环境。本项目生产过程潜在危险识别见下表。

表11.4-4 本项目生产过程潜在危险识别

序号	危险类型	事故形式	产生事故原因	基本预防措施
1	化工容器物理爆炸	高应力爆炸、并引发火灾	设备破裂	合理设计，加强设备的维修、维护、按安全规程操作
		低应力爆炸、并引发火灾	低温、材料缺陷	
		超压爆炸、并引发火灾	安全装置失灵、超负荷运行、误操作、气体过量	
2	化工容器化学爆炸	简单分解爆炸、并引起火灾	设备发生韧性破裂、脆性破裂、疲劳破裂、腐蚀破裂、蠕变破裂	合理设计、加强设备维修、维护、按安全规程操作
		复杂分解爆炸、并引起火灾		
		混合物爆炸、并引起火灾		
3	化工容器腐蚀	化学腐蚀、物料泄漏、引发环境事故	金属设备与电解质溶液发生化学反应而引起的腐蚀破坏，腐蚀过程不产生电流	合理设计、加强设备维修、维护
		电化学腐蚀、物料泄漏、引发环境事故	金属设备与周围介质发生化学反应而引起的腐蚀破坏，腐蚀过程产生电流	

4	化工容器泄漏中毒	经呼吸道侵入人体	毒物由呼吸进入人体，经血液循环，遍布全身	按安全规程操作
		经皮肤侵入人体	高度脂溶性和水溶性毒物由皮肤进入人体，经血液循环，遍布全身	
		经消化道侵入人体	毒物经消化道侵入人体，经血液循环，遍布全身	

11.4.3.2 储运设施危险性识别

(1) 储罐风险识别

拟建项目主要涉及易燃易爆有毒物质的罐区情况见下表。甲醇、正己烷、甲苯、乙酸乙酯等物品均具有可燃性，遇明火可发生火灾事故。此外，在生产运行中存在着由于静电积聚、设备失修、管道接口/阀门/机泵等泄漏、误操作和明火引起火灾爆炸事故的可能性，以及由于设备故障、失效等造成有毒物料泄漏的可能性，从而引发环境事故。

表11.4-5 本项目储运设施环境风险识别一览表

设备名称	物料	罐压	储罐形式	储罐个数	储罐容积 m ³	高度 m	直径 m	储存温度℃	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
									有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	环境空气、地表水、地下水	居民区、学校，地表水、地下水、土壤

[illegible]

（2）运输风险识别

拟建项目液体和固体原辅材料及产品大多主要采用汽车运输方式，项目所需二氯甲烷等原料通过罐区管道送至装置内。

危险化学品的公路运输过程中，由于设备缺陷、撞击、挤压等原因，盛装易燃、易爆危险品的容器及相关辅助设施有可能被击穿或破裂、损坏导致泄漏，进而导致火灾、爆炸等重大事故发生。另外，危险化学品公路运输车辆有时必须通过人口聚集的区域，从而对沿途的居民、行人、其他车辆及设施等构成潜在的巨大威胁，一旦发生事故将会造成较大范围的人员伤亡和财产损失。

由交通事故引发的环境污染属于突发环境污染事故，其没有固定的排放方式和排放途径，事故发生的时间、地点、环境具有很大的不确定性，发生突然，在瞬时或短时间内大量的排出污染物质，易对环境造成污染。

(3) 仓库

本项目危险化学品主要存放在营养品区域罐区、东区化学品 7 号库、东区化学品 11 号库、危废仓库、生产车间生产设备等，仓储的过程中物料可能发生泄漏、与明火发生火灾爆炸的风险。

11.4.3.3 公用工程危险性识别

（1）供电

①断电的危险性

生产装置运行过程中供电中断可能造成生产混乱，严重时可能造成生产安全事故，供电中断将影响事故紧急状态下的消防应急安全需要。仪表 UPS 电源中断（时间超过 30min）可造成控制系统瘫痪、使装置失去控制、被迫停车。

本项目自控系统、火灾报警系统、工业电视监控系统、事故照明、消防用电设备、高压电气设备保护监控系统、生产装置和公用工程设施中某些重要机泵等一级用电负荷（含一级负荷中特别重要负荷）根据不同的供电要求，分别设置不间断电源装置（UPS）、紧急电源装置 EPS）、直流电源装置、应急柴油发电机等应急电源供电。生产装置、公用工程设施的电气负荷属于二级，其配电母线采用双电源供电。

②变配电站

发电、变电、输电、配电、用电的电气设备如发电机、变压器、高压开关柜、配电装置、电动机、照明装置等，在严重过热和故障情况下，容易引起火灾。尤其是充油设备，火灾危险更大，如变压器中的变压器油为可燃液体，其蒸气和空气混合物形成爆炸性气体，遇明火就可以发生爆炸。变压器等电气设备中的绝缘材料大多为可燃性物质，容易发生火灾危险。油浸变压器，储油量大，此类火灾一般都是喷油燃烧，火势迅猛。

（2）供水

①生产装置冷却供水中断或供水不足，致使生产装置如冷凝器内的热量无法移出，物料放空可与空气形成爆炸性混合物以及构成环境污染等，更严重的是，将引起生产装置的温度异常升高，由于超温致使工艺失去控制、换热设备等超压，可能酿成火灾爆炸事故。

②供水水质达不到指标要求，易造成冷凝/冷却器、管道等部位结垢、堵塞，影响传热效果。

③消防用水供水不可靠情况下，一旦发生火灾，无法及时以大量水冷却，可造成火灾的蔓延、扩大。

④当物料喷溅于人体上，如人体部位受到毒物玷污，应以大量清水立即冲洗，在没 有冲洗水情况下，将延误现场急救时机。

（3）排水

①洪涝：由于化工生产企业固有的危险特征，一旦发生洪涝灾害，将构成严重的安 全威胁。企业储存大量的易燃易爆化学品，这些化学品存在燃爆危险性、毒物危害性。 当这些化学品的包装物浸泡在水体中，不可避免地将发生泄漏。

②安全事故引发的水体环境污染事故。厂区排水系统若未按雨、污分流的要求排管，企业没有建立完善有效的污染事故控制管理措施，有可能造成厂区的污染水包括 事故状态下的含化学品的消防扑救液从厂区排水管外流，导致厂区周边水体环境污染事 故。

③废水及废水处理区。当生产设备、储罐、容器发生事故时，会泄漏出可燃液体或 蒸气、易燃气体。当它们的密度大于空气，可沿排水管沟流入下水管道中去。由于下水 管道中有很大的空间，使得这些蒸气、气体在管网中扩散，当达到爆炸极限浓度时，遇 到火源就会发生爆炸，沿管网传递从而扩大爆炸灾害范围。

（4）供热蒸汽

蒸汽若有泄漏、管道保温不当，人体接触可致高温烫伤。可燃易燃化学品若泄漏后遇高温蒸汽管道表面，可迅速气化或引起火灾事故。蒸汽是水的气体形式，通常看见并称为“蒸汽”的是当部分蒸汽降温到它冷凝的温度时形成的小水滴的云状物，因此高压蒸汽泄漏可以听到但见不到。当蒸汽通过小孔从泄 漏点逸出的高压蒸汽可切断象木头甚至硬铁之类的固体物，因此，高压蒸汽的危险性更大。

（5）冷冻机

制冷机制冷过程中，如果制冷效果差，冷水的温度没有达到工艺要求，将会影响安全生产。同时，冷水机组在运行过程中存在触电、噪声、震动、机械伤害等危险、有害因素。冷冻机断水或供水不畅，润滑油系统故障等可能引发压缩机故障而停机，甚至引发火灾。冷冻系统的电气控 制系统故障或电源电缆绝缘损坏，可能引发触电事故和电气火灾等。

冷冻制冷机常见的故障有：排气压力过高或过低，吸入压力过高或过低，压缩机有 杂声，压缩机无法启动或启动后立即停车，油压过高或过低等。

11.4.3.4 环境保护设施危险性识别

(1) 废气处理装置

项目废气依托东区污水处理场 RTO 和东区能量回收处理，废气处理装置存在处理失效的风险，废气污染物无法得到有效的去除，将会对周围环境造成较大的影响。

(2) 废水处理装置

若厂内废水处理设施失效，污水不经处理而直接排放，会对纳污水域产生一定的污染影响。企业设置足够大的事故应急池用于储存事故状态下的废水，项目事故废水经市政污水管道排入园区污水处理站综合废水处理装置处理，不直接向纳污水体排放。

(3) 危险废物暂存

危险废物一旦发生泄漏事故，如未能及时收集，或遇到雨水天气经雨水淋溶后，雨水中含有一定量的危险化学品。受污染的雨水可能经雨水管网进入地表水环境中，造成地表水水质污染；在防渗、节流等防护措施使用不当时，受污染的雨水会污染事故区土壤及地下水；当泄漏的危险废物发生火灾事故时，燃烧产生的废气将影响周围的空气质量；另外灭火过程中产生事故废水，如不能完全收集处理，则会进入地表水环境中，造成地表水水质污染。

11.4.4 风险类型识别

环境风险类型包括危险物质泄漏，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放。

(1) 危险物质泄漏进入外环境

工艺装置或储存设施发生泄漏后，在未被引燃发生火灾爆炸的情况下，液体物料如不能被妥善控制会存在排放至外环境的可能性。

(2) 火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放

烃类在不完全燃烧过程中放出大量辐射热的同时，还散发出大量的浓烟、CO 等伴生/次生有毒有害气体，对火场周围人员的生命安全和周围的大气环境质量造成污染和破坏。

此外在火灾爆炸事故的扑救中，会产生的大量的消防废水，其中可能含有大量的油品、物料和使用的化学药剂，并可能含有毒有害物料。如果该废水经雨水排放系统排放至外环境，可能造成环境污染。

11.4.5 影响途径识别

11.4.5.1 大气污染途径与风险识别

火灾、爆炸继发空气污染及危险物质泄漏通过大气影响周围环境，与区域气象条件密切相关，直接受风向、风速影响。

小风和静风条件是事故下最不利天气，对大气污染物的扩散较为不利。

11.4.5.2 水体污染途径与风险识别

厂区发生火灾或爆炸事故时，在没有事故水防控系统的情况下，厂区内泄漏危险化学品及受污染消防水可能会流入厂外水体，造成大量危险物质进入水体内，从而导致一系列继发水体污染事故。拟建项目设置了环境风险事故水三级防控体系，防止事故情况下厂区内事故废水进入厂外水体。

11.4.5.3 土壤和地下水污染途径与风险识别

（1）泄漏物料对土壤的危害途径

拟建项目发生泄漏事故时，泄漏物料一旦进入土壤可能对周围土壤造成污染，影响土壤中的微生物生存，造成土壤的盐碱化，破坏土壤的结构，增加土壤中石油类污染物，对土壤环境造成局部斑块状的影响。

但是，考虑到一旦大量泄漏能够及时发现，因此在发生风险事故时也能够及时有效地对泄漏物质进行处置，减少泄漏物质在地面停留的时间，从而降低渗入土壤的风险。

（2）风险事故对土壤的影响

拟建工程厂界内除了绿化用地以外，其它全部都是混凝土路面，基本没有直接裸露的土壤存在，因此，本工程发生物料泄漏时对厂界内的土壤影响有限，事故后及时控制基本不会对厂界内的土壤造成严重污染。

拟建工程事故泄漏物料对厂区外部的土壤污染更低，其对土壤的污染主要是由泄漏到大气环境中的事故污染物沉降到土壤中引起的。但是项目事故泄漏污染物总量不高，而且是属于短期事故，通过大气沉降对厂界外土壤造成污染的可能性很小。

因此，在发生物料事故泄漏时对厂区内外的土壤都不会造成明显的影响。

（3）风险事故对地下水的影响

生产装置或储存设施一旦发生泄漏后会导致上述物料泄漏，在未被引燃发生火灾爆炸的情况下，如果泄漏的有毒有害液体物料冲出装置围堰或储罐的防火堤，未被及时收集情况下，将通过土壤渗入至地下水层，影响地下水水质。

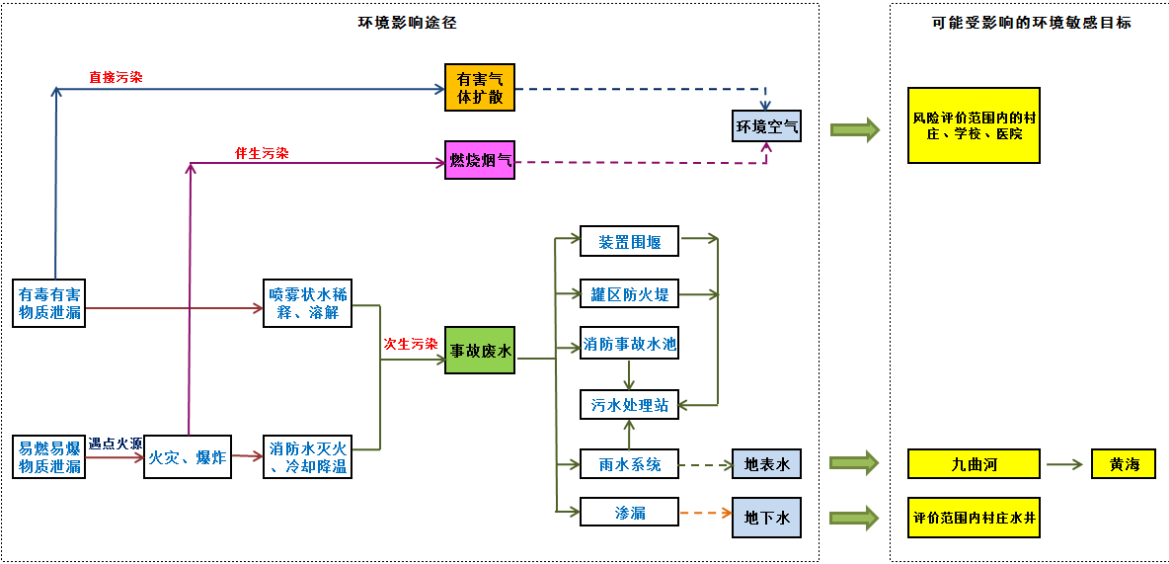


图11.4-1 环境影响途径及可能受影响的环境敏感目标示意图

11.4.6 风险识别结果

综合上述物质危险性识别、生产系统危险性识别、风险类别识别及影响途径识别结果，拟建项目环境风险识别结果情况见表 11.4-6。

表11.4-6 建设项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1						
2						
3						
4	火炬设施	火炬	可燃气体	泄漏	大气	周边居民区
5	危险废物仓库	危险废物储存	危险废物等	危险物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气扩散、下渗	周围敏感目标 大气环境、地下水环境、土壤环境
6	事故水池及管网	事故水池、管网	初期雨水、事故废水	事故废水泄漏	下渗地下水	周围敏感目标 地下水环境、土壤环境

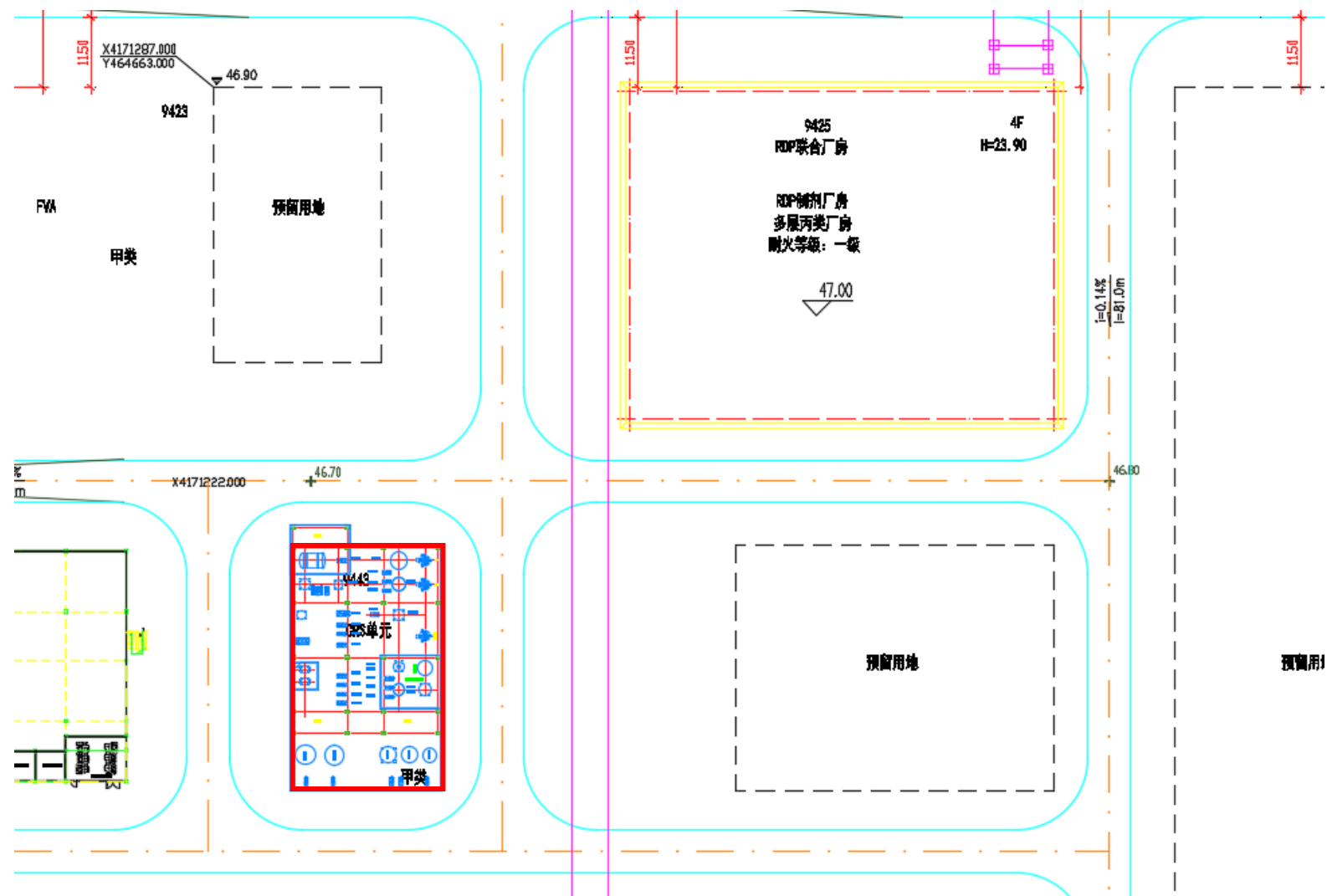


图11.4-2 拟建项目危险单元分布图

11.5 风险事故情形分析及源项分析

11.5.1 风险事故情形设定

(1) 风险事故情形设定原则

①同一种危险物质可能有多种环境风险类型。风险事故情形应包括危险物质泄漏，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放情形。对不同环境要素产生影响的风险事故情形，应分别进行设定。

②对于火灾、爆炸事故，需将事故中未完全燃烧的危险物质在高温下迅速挥发释放至大气，以及燃烧过程中产生的伴生/次生污染物对环境的影响作为风险事故情形设定的内容。

③设定的风险事故情形发生可能性应处于合理的区间，并与经济技术发展水平相适应。一般而言，发生频率小于 10^{-6} /年的事件是极小概率事件，可作为代表性事故情形中最大可信事故设定的参考。

④事故情形的设定应在环境风险识别的基础上筛选，设定的事故情形应具有危险物质、环境危害、影响途径等方面的代表性。

(2) 同类企业案例

2021年2月1日21时30分左右，位于河南南阳宛城区瓦店镇逵营村北侧的南阳市理邦制药有限公司一盐酸储存罐发生泄漏，现场挥发产生水蒸气和氯化氢，导致厂区周边刺激性雾气弥漫，河南南阳宛城区一家制药企业发生盐酸泄漏。

(3) 国内化工事故统计分析

据国家安全生产监督局统计：2004年全国共发生各类事故803571起。死亡136755人，其中：危险化学品伤亡事故193起，死亡291人。

据统计，1983-1993年间，我国化工系统601次事故中，储运系统的事故比例占27.8%。我国建国初期至上世纪90年代，在石化行业储运系统发生的1563例较大事故中，火灾爆炸事故约30%，其次是设备事故（14.6%）、人为事故（7.4%）、自然灾害事故（3.6%）、其他事故（0.9%）。

在火灾爆炸事故中，明火违章占66%，其次是电气设备事故（13%）、静电事故（8%）、雷击事故（4%）、其他事故（9%）。最大可信事故指事故所造成的危害在所有预测的事故中最严重，并且发生该事故的概率不为0。

11.5.2 最大可信事故

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E，容器、管道等泄漏频率见下表。

本项目最可能发生原料储罐破损出现泄漏所造成的废气排放量的增加对外界产生的影响；本项目假定罐区泄漏为泄漏孔径为 10mm 孔径，泄漏频率为 $1.00 \times 10^{-4}/(\text{m} \cdot \text{a})$ 。

表11.5-1 泄漏频率表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径为10mm孔径	$1.00 \times 10^{-4}/\text{a}$
	10min内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/\text{a}$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/\text{a}$
常压单包容储罐	泄漏孔径为10mm孔径	$1.00 \times 10^{-4}/\text{a}$
	10min内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/\text{a}$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/\text{a}$
常压双包容储罐	泄漏孔径为10mm孔径	$1.00 \times 10^{-4}/\text{a}$
	10min内储罐泄漏完	$1.25 \times 10^{-8}/\text{a}$
	储罐全破裂	$1.25 \times 10^{-8}/\text{a}$
常压全包容储罐	储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-8}/\text{a}$
内径 $\leq 75\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为10%孔径	$5.00 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot \text{a})$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot \text{a})$
$75\text{mm} < \text{内径} \leq 150\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为10%孔径	$2.00 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot \text{a})$
	全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-7}/(\text{m} \cdot \text{a})$
内径 $> 150\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为10%孔径（最大50mm）	$2.40 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot \text{a})$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-7}/(\text{m} \cdot \text{a})$

结合风险物质的最大存量、毒性终点浓度限值、挥发性分析，本次环境风险评价选择二氯甲烷等作为主要的危险物质。通过对本项目各装置和设施的分析，确定罐区二氯甲烷泄漏及发生火灾次生一氧化碳作为风险事故情形。

表11.5-2 风险最大可信事故情形设定

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	环境危害
1	储罐区	储罐	二氯甲烷	泄漏、火灾、爆炸	大气影响	泄漏挥发影响/

						火灾次生影响

根据工程分析及调查，本项目生产及储存过程中涉及的原辅材料及中间产品具有有毒有害或易燃易爆等特性，具体的危险物质主要为、一氧化碳等。主要危险物质的 MSDS 如下。

表11.5-3 二氯甲烷 MSDS 一览表

标识	中文名	二氯甲烷		英文名	dichloromethane	
	分子式	CH2Cl2	分子量	84.94	CAS 号	75-09-2
物化性质	熔点(℃)	-96.7	沸点(℃)	39.8	相对密度（水=1）	1.33
	临界温度(℃)	237	临界压力(MPa)	6.08	相对密度（空气=1）	2.93
	燃烧热 (KJ/mol)	604.9	饱和蒸气压 (kPa)	30.55(10℃)		
	外观性状	无色透明液体，有芳香气味。				
	溶解性	微溶于水，溶于乙醇、乙醚。				
燃爆特性与消防	爆炸下限（%）	12	爆炸上限（%）	19		
	闪点(℃)	无资料	引燃温度(℃)	615		
	最小点火能 (mJ)	无资料	最大爆炸压力 (MPa)	0.490		
	危险特性	与明火或灼热的物体接触时能产生剧毒的光气。遇潮湿空气能水解生成微量的氯化氢，光照亦能促进水解而对金属的腐蚀性增强。				
	灭火方法	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、砂土。				
健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。				
	健康危害	本品有麻醉作用，主要损害中枢神经和呼吸系统。急性中毒：轻者可有眩晕、头痛、呕吐以及眼和上呼吸道粘膜刺激症状；较重者则出现易激动、步态不稳、共济失调、嗜睡，可引起化学性支气管炎。重者昏迷，可有肺水肿。血中碳氧血红蛋白含量增高。慢性影响：长期接触主要有头痛、乏力、眩晕、食欲减退、动作迟钝、嗜睡等。对皮肤有脱脂作用，引起干燥、脱屑和皲裂等。				
急救措施	皮肤接触	脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。				
	眼睛接触	提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。				
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。				
	食入	饮足量温水，催吐。就医。				
泄露应急处理	应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，				

		穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
注意事项	操作注意事项	密闭操作，局部排风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴直接式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿防毒物渗透工作服，戴防化学品手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与碱金属接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
	存储注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 30℃，相对湿度不超过 80%。保持容器密封。应与碱金属、食用化学品分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
接触控制/个体防护	中国	200
	前苏联	50
	TLVTN	OSHA 500ppm; ACGIH 50ppm, 175mg/m ³
	TLVWN	未制定标准
	检测方法	气相色谱法
	工程控制	密闭操作，局部排风。
	呼吸系统防护	空气中浓度超标时，应该佩戴直接式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，佩戴空气呼吸器。
	眼睛防护	必要时，戴化学安全防护眼镜。
	身体防护	穿防毒物渗透工作服。
	手防护	戴防化学品手套。
稳定性/反应活性	其他	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。注意个人清洁卫生。
	稳定性	稳定
	聚合危害	不聚合
	避免接触条件	光照。
毒理学资料	禁忌物	碱金属、铝。
	燃烧分解产物	一氧化碳、二氧化碳、氯化氢、光气。
	LD50	1600~2000 mg/kg(大鼠经口)
	LC50	88000mg/m ³ , 1/2 小时(大鼠吸入)
废弃处理	刺激性	家兔经眼： 162mg，中度刺激。家兔经皮： 810mg/24 小时，重度刺激。
	非生物降解性	
	废弃物性质	

	废弃处置方法	用焚烧法处置。与燃料混合后，再焚烧。焚烧炉排出的卤化氢通过酸洗涤器除去。
运输信息	废弃注意事项	
	危险货物编号	61552
	UN 编号	1593
	包装标志	有毒品
	包装类别	O53
	包装方法	小开口钢桶；安瓿瓶外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶（罐）外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱。
	运输注意事项	运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与酸类、氧化剂、食品及食品添加剂混运。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。运输途中应防暴晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶。
法规信息	法规	化学危险物品安全管理条例 (1987 年 2 月 17 日国务院发布)，化学危险物品安全管理条例实施细则 (化劳发[1992] 677 号)，工作场所安全使用化学品规定 ([1996]劳部发 423 号)等法规，针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定；常用危险化学品的分类及标志 (GB 13690-92)将该物质划为第 6.1 类毒害品；车间空气中二氯甲烷卫生标准 (GB 16218-1996)，规定了车间空气中该物质的最高容许浓度及检测方法。

表11.5-4 CO 的 MSDS 一览表

标识	中文名	一氧化碳		英文名	carbon monoxide	
	分子式	CO	分子量	28.01	CAS 号	630-08-0
物化性质	熔点(℃)	-199.1	沸点(℃)	-191.4	相对密度（水=1）	0.79
	临界温度(℃)	-140.2	临界压力(MPa)	3.50	相对密度（空气=1）	0.97
	燃烧热(KJ/mol)	无资料	饱和蒸气压(kPa)	无资料		
	外观性状	无色无臭气体。				
	溶解性	微溶于水，溶于乙醇、苯等多数有机溶剂。				
燃爆特性与消防	爆炸下限（%）	12.5	爆炸上限（%）	74.2		
	闪点(℃)	<-50	引燃温度(℃)	610		
	最小点火能(mJ)	无资料	最大爆炸压力(MPa)	0.720		
	危险特性	是一种易燃易爆气体。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。				

	灭火方法	切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。
健康危害	侵入途径	吸入。
	健康危害	一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。急性中毒：轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 10%；中度中毒者除上述症状外，还有皮肤粘膜呈樱红色、脉快、烦躁、步态不稳、浅至中度昏迷，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 30%；重度患者深度昏迷、瞳孔缩小、肌张力增强、频繁抽搐、大小便失禁、休克、肺水肿、严重心肌损害等，血液碳氧血红蛋白可高于 50%。部分患者昏迷苏醒后，约经 2~60 天的症状缓解期后，又可能出现迟发性脑病，以意识精神障碍、锥体系或锥体外系损害为主。慢性影响
急救措施	皮肤接触	
	眼睛接触	
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。
	食入	
泄露应急处理	应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即隔离 150m，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以用管路导至炉中、凹地焚之。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
注意事项	操作注意事项	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），穿防静电工作服。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、碱类接触。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。
	存储注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、碱类、食用化学品分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。
接触控制/个体防护	中国	30
	前苏联	20
	TLVTN	OSHA 50ppm,57mg/m ³ ; ACGIH 25ppm,29mg/m ³
	TLVWN	未制定标准
	检测方法	气相色谱法；发烟硫酸—五氧化二碘检气管比长度法
	工程控制	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。生产生活用气必须分路。

	呼吸系统防护	空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器、一氧化碳过滤式自救器。
	眼睛防护	一般不需特殊防护。
	身体防护	穿防静电工作服。
	手防护	戴一般作业防护手套。
	其他	工作现场严禁吸烟。实行就业前和定期的体检。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。
稳定性/ 反应活性	稳定性	稳定
	聚合危害	不聚合
	避免接触条件	
	禁忌物	强氧化剂、碱类。
毒理学资料	燃烧分解产物	二氧化碳。
	毒理学资料 LD50	无资料
	LC50	2069mg/m ³ ，4 小时(大鼠吸入)
废弃处理	致癌性	
	环境资料 环境危害	该物质对环境有危害，应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染。
	废弃处置方法	用焚烧法处置。
运输信息	运输信息 危险货物编号	21005
	UN 编号	1016
	包装标志	易燃气体；有毒气体
	包装类别	O52
	包装方法	钢质气瓶。
	运输注意事项	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、碱类、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。
法规信息	法规	化学危险物品安全管理条例 (1987 年 2 月 17 日国务院发布)，化学危险物品安全管理条例实施细则 (化劳发[1992] 677 号)，工作场所安全使用化学品规定 ([1996]劳部发 423 号)等法规，针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定；常用危险化学品的分类及标志 (GB 13690-92)将该物质划为第 2.1 类易燃气体。

11.5.3 源项分析

11.5.3.1 二氯甲烷储罐泄漏

本项目重点考虑二氯甲烷泄漏。假设泄漏发生时，二氯甲烷泄漏点设为 10mm 孔径的裂口。

根据项目事故应急响应时间设定，事故发生后系统报警，迅速采取堵漏措施，在 10min 内泄漏得到控制。二氯甲烷泄漏后，液体迅速布满整个围堰，然后随地表风的对流扩散进入大气；在 10min 内对储罐泄漏处进行堵漏，并采用喷洒消防泡沫等方式，使泄漏物料与空气隔绝，防止物料挥发和引起火灾；10min 后物料停止泄漏，同时泄漏处的物料也停止挥发。

对于物料泄漏量可采用伯努利方程计算：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：

Q_0 —液体泄漏速度，kg/s；

C_d —液体泄漏系数；

A —裂口面积， m^2 ；

ρ —泄漏液体密度， kg/m^3 ；

p —容器内介质压力，Pa；

p_0 —环境压力，Pa；

g —重力加速度， $9.8m/s^2$ ；

h —裂口之上液位高度，m。

二氯甲烷泄漏时间设定为 10min。经计算，二氯甲烷的泄漏源强见表 10.4-8。假设泄漏事故发生后，有毒物质泄漏，液态物料部分蒸发进入大气，其余仍以液态形式存在，待收容处理。

表11.5-5 液体泄漏量计算参数

符号	含义	单位	参数
			二氯甲烷
C_d	液体泄漏系数	无量纲	0.63
A	裂口面积	m^2	0.0000785

ρ	泄漏液体密度	kg/m^3	804.9098
P	容器内介质压力	Pa	常压
P_0	环境压力	Pa	常压
G	重力加速度	m/s^2	9.8
h	裂口之上液位高度	m	7.4
R	容器半径	m	3

表11.5-6 二氯甲烷的泄漏源强

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄露速率(kg/s)	释放或泄露时间(min)	最大释放或者泄露量(kg)	气象数据名称
1	液池蒸发	二氯甲烷泄露	二氯甲烷	大气	0.3115	10	186.9	最不利气象条件

11.5.3.2 燃烧 CO 次生污染

本项目生产车间、储罐区、仓库等发生火灾爆炸事故过程中会同时伴生大量烟尘、CO 等有害污染物，此次评价选取二氯甲烷进行火灾情形预测，评价可能发生的事故对外界产生的影响。罐区二氯甲烷 211.95m^3 储罐发生火灾爆炸事故，装填量 80%，其所在罐区围堰面积为 1483.68m^2 ，假定二氯甲烷发生破裂后全部泄漏至围堰内。由于二氯甲烷为易燃液体，在围堰内遇点火源易发生池火灾。本项目选取二氯甲烷泄漏事故时物料火灾进行模拟。

根据环境风险导则附录 F，火灾伴生/次生污染物 CO 产生量计算公式：

$$G_{\text{一氧化碳}} = 2330Qcq$$

式中： $G_{\text{一氧化碳}}$ ——一氧化碳的产生量，kg/s；

C——物质中碳的含量，二氯甲烷取 66%；

q——化学不完全燃烧值，取 1.5~6.0%，本项目取 6.0%；

Q——参与燃烧的物质质量，t/s；

参与燃烧的物质质量按下式进行计算：

$$\frac{dm}{dt} = \frac{0.001H_c}{C_p(T_b - T_0) + H_{vap}}$$

式中： $\frac{dm}{dt}$ ——单位表面积燃烧速率，kg/($\text{m}^2 \cdot \text{s}$)；

H_c ——液体燃烧热，J/kg；

C_p ——液体的比定压热容，J/($\text{kg} \cdot \text{K}$)；

T_b —液体的沸点，K；

T_0 —环境温度，K；

H_{vap} —液体的汽化热，J/kg。

经查阅文献二氯甲烷燃烧速率计算参数见下表。

表11.5-7 二氯甲烷燃烧速率计算参数

参数名称	燃烧热 H_c	比定压热容 C_p	沸点 T_b	环境温度 T_0	汽化热 H_{vap}	备注
参数单位	J/kg	J/(kg·K)	K	K	J/kg	/
参数值	1000059.3573	2190	352.79	298.15	483758	最不利气象

根据上表参数计算，本项目二氯甲烷参与燃烧的物质量为 0.002459t/s。

综上所述，最不利气象条件下， $G_{CO}=2330 \times 0.06 \times 0.66 \times 0.002459=0.22688\text{kg/s}$ ，若 2h 后火灾被扑灭，则 CO 的产生量 1633kg。

11.6 风险预测与评价

11.6.1 大气环境风险影响预测结果与评价

(1) 预测因子

根据风险识别结果，确定风险影响预测评价因子为事故泄漏的二氯甲烷、燃烧次生的 CO，共计 2 项。

(2) 评价标准

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）推荐的 AFTOX 模型（技术来源国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室），选取最不利气象条件取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。二氯甲烷的大气毒性终点浓度值选取参见附录 H 中，毒性终点浓度-1 为 12000mg/m³，毒性终点浓度-2 为 8000mg/m³。火灾次生 CO 毒性终点浓度-1 为 380mg/m³，毒性终点浓度-2 为 95mg/m³。

(3) 预测参数

根据前文分析，拟建项目大气为三级评价，选择最不利气象进行预测，大气风险预测模型见表 11.6-1。

表11.6-1 大气风险预测模型参数

二氯甲烷泄漏		
参数类型	选项	参数
基本情况	事故源经度(°)	121.098284

	事故源纬度(°)	37.672953
	事故源类型	液体泄漏
气象参数	气象条件类型	最不利气象条件
	风速(m/s)	1.5000
	环境温度(°C)	25.00
	相对湿度(%)	50.0
	稳定度	F(稳定)
其他参数	地表粗糙度 (m)	0.5
	是否考虑地形	否
	地形数据精度	90m
燃烧产生 CO		
参数类型	选项	参数
基本情况	事故源经度(°)	121.098265
	事故源纬度(°)	37.672978
	事故源类型	液体泄漏
气象参数	气象条件类型	最不利气象条件
	风速(m/s)	1.5000
	环境温度(°C)	25.00
	相对湿度(%)	50.0
	稳定度	F(稳定)
其他参数	地表粗糙度 (m)	0.5
	是否考虑地形	否
	地形数据精度	90m

(4) 预测源强

表11.6-2 本项目大气风险评价预测源强

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄露速率(kg/s)	释放或泄露时间(min)	最大释放或者泄露量(kg)	气象数据名称	泄露液池蒸发量(kg)
1	液池蒸发	二氯甲烷泄露	二氯甲烷	大气	0.3115	6790.23	126908.0117	最不利气象条件	484.4872
2	浮力气体从烟筒排出	燃烧CO次生	一氧化碳	大气	0.2269	60.00	816.7680	最不利气象条件	-

(5) 预测内容

不同风险类别大气风险评价预测内容，见表 11.6-3。

表11.6-3 本项目大气风险评价预测内容表

评价要求	预测气象条件	预测内容	备注
三级评价	选取最不利气象条件进行后果预测	给出下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度，以及预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围	/
		给出各关心点有毒有害物质浓度随时间变化情况，以及关心点的预测浓度超过评价标准时对应的时刻和持续时间	/

(5) 预测结果

①二氯甲烷泄漏

本次环境风险评价采用环安科技风险软件进行预测，预测结果见表 11.6-4。

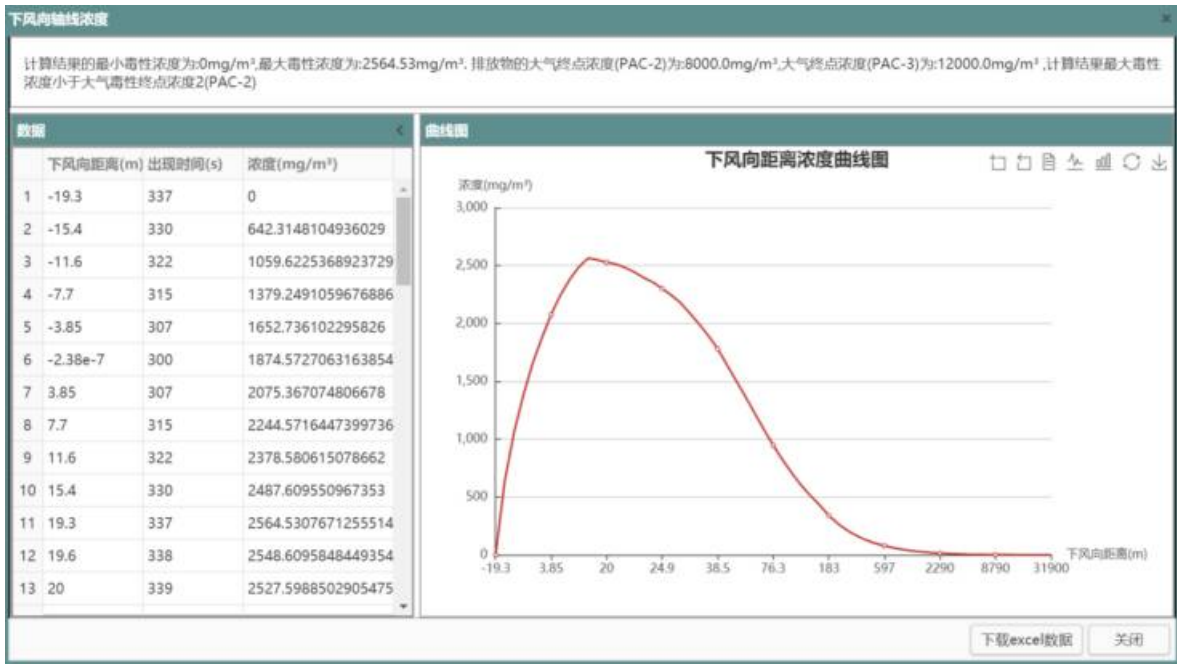


图11.6-1 最不利气象条件下二氯甲烷泄漏最大浓度分布图

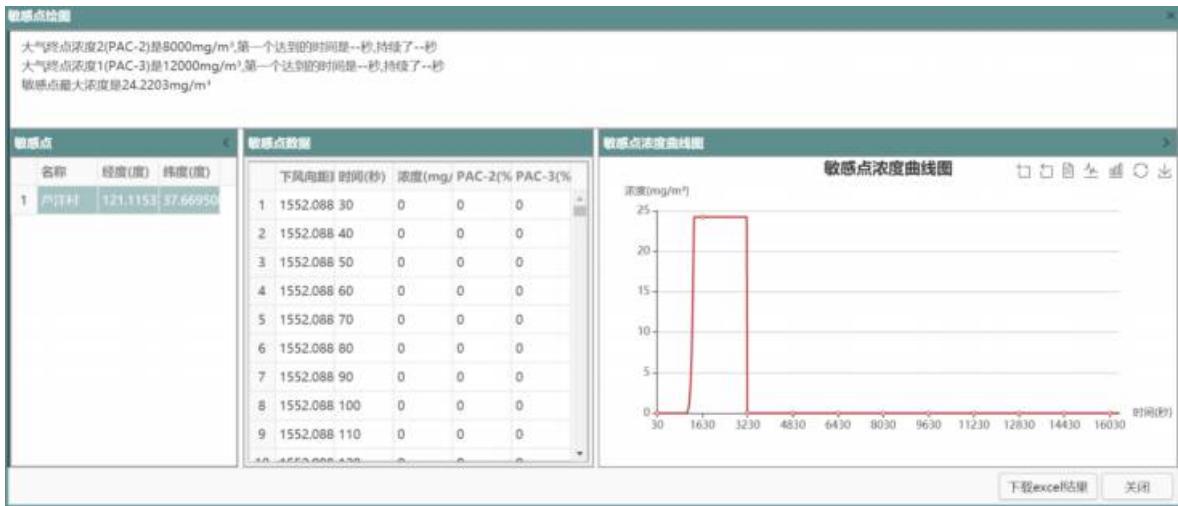


图11.6-2 关心点（芦洋村）二氯甲烷浓度随时间变化情况

上述预测结果可知，在最不利气象条件下，二氯甲烷泄漏造成污染事故计算结果最大毒性浓度为:2564.53mg/m³，排放物的大气终点浓度(PAC-2)为:8000.0mg/m³，大气终点浓度(PAC-3)为:12000.0mg/m³，计算结果最大毒性浓度小于大气毒性终点浓度 2(PAC-2)。

预测结果表明，在最不利气象条件下，二氯甲烷泄漏事故未出现二氯甲烷毒性重点浓度-1 和毒性终点浓度-2 范围，因此，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁。污染物在关心点处的预测浓度均未超过评价标准。

②燃烧次生 CO 影响

本次环境风险评价采用环安科技风险软件进行预测。

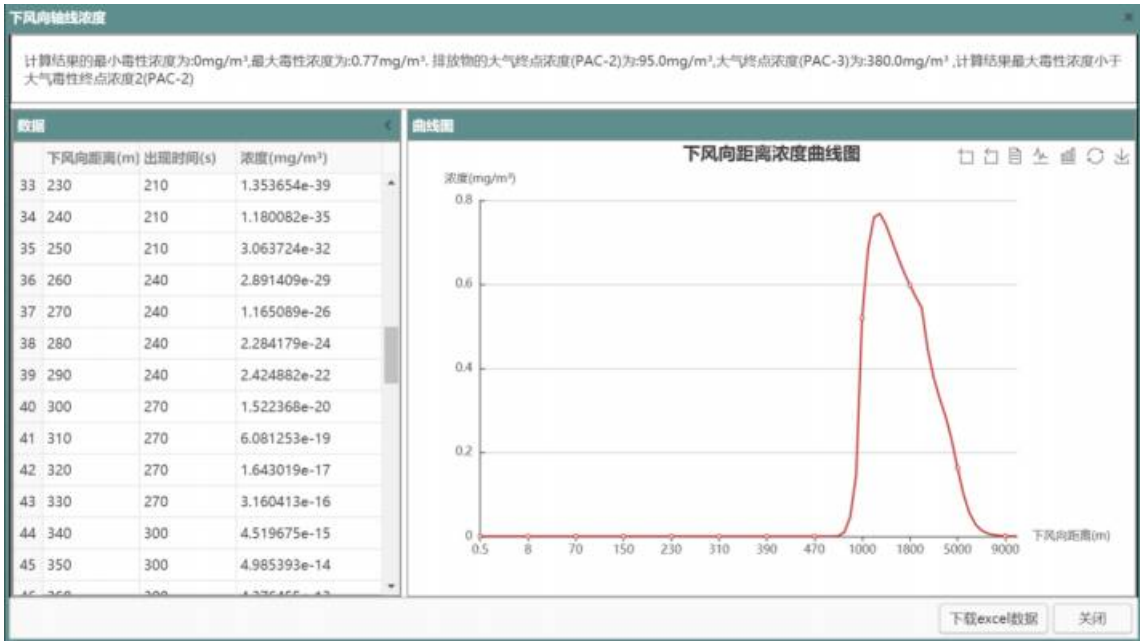


图11.6-3 最不利气象条件下 CO 最大浓度分布图

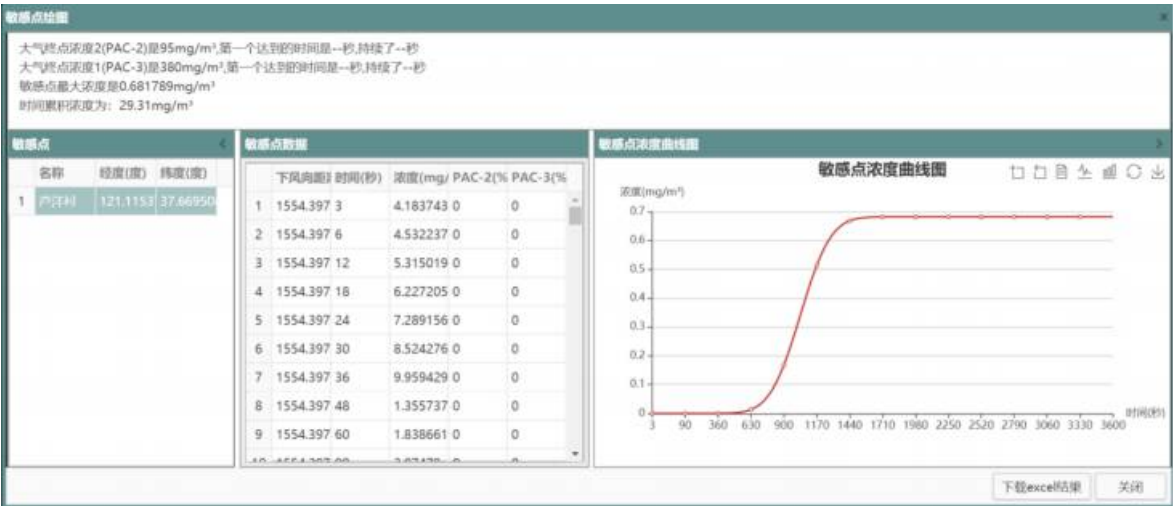


图11.6-4 关心点（芦洋村）CO 浓度随时间变化情况

上述预测结果可知，不完全燃烧产生的 CO 计算结果的最小毒性浓度为:0mg/m³，最大毒性浓度为:0.77mg/m³，敏感点最大浓度是 0.681789mg/m³。CO 的大气终点浓度(PAC-2)为:95.0mg/m³，大气终点浓度(PAC-3)为:380.0mg/m³，计算结果最大毒性浓度小于大气毒性终点浓度 2(PAC-2)。

预测结果表明，在最不利气象条件下，未出现 CO 毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2 的距离。因此，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁。污染物在关心点处的预测浓度均未超过评价标准。

表11.6-4 风险源最大影响统计表

表 1:最不利气象条件气象条件			
风险源名称	下风向距离(m)	最大浓度值(mg/m³)	出现时刻(s)
二氯甲烷泄露-二氯甲烷泄露-重气体扩散模型(Slab)	19.3000	2564.530767	337.00
燃烧 CO 次生-aftox 泄漏源-中性气体扩散模型(Aftox)	1300.0000	0.768059	1560.00

11.6.2 地表水环境风险评价

拟建项目在建设过程中设置足够容积的事故水池和三级防控体系，生产废水依托万华化学集团环保科技有限公司东区污水处理站综合废水处理装置进行处理，因此拟建项目事故废水可以做到控制在万华厂界内。且拟建事故水池距离九曲河较远，其道路及九曲河两岸已设置边坡，即便项目发生事故，事故废水也不会汇流至该河流，因此拟建项目事故状态下事故废水不会对地表水水质产生影响。

本项目建立了事故水防控体系，针对事故情况下的泄漏液体物料及火灾扑救中的

消防废水、污染雨水等事故废水采取了控制、收集及储存措施，同时依托园区严格实施水体风险三级防控措施，针对可能发生的事故工况下泄漏的液体物料及火灾扑救中的消防废水等危险物质采取控制、收集及储存措施，从根本上切断了上述危险物质进入外部海域水体的途径。

因此拟建项目事故状态下事故废水不会对地表水水质产生影响，对地表水体的影响是可控的。在落实以上措施的情况下，项目事故废水直接进入周围地表水环境的几率很小，不会对区域地表水体造成污染。

综上，本次环境风险评价不再进行地表水预测评价。

11.6.3 地下水环境风险评价

拟建项目运行过程中，地下水环境风险主要是有机废水储罐泄漏导致高浓度废水外泄，同时罐区防渗池破裂，沿裂隙渗入地下水，会造成地下水污染。具体影响风险详见“7.4 地下水环境影响预测”。

拟建项目选址于烟台化工产业园内，不开采地下水；根据预测，在生产废水发生泄漏并能及时采取措施截断污染源情况下，10a 时污染物最大迁移距离 1286m。污染泄漏对地下水环境的影响可接受，但也会使泄漏点周边地下水中的 COD 浓度有一定升高，对地下水环境产生一定的影响。

只要项目在生产车间、罐区等区域的地面做好防腐防渗措施，对厂区内道路进行硬化处理等，可有效减少污染物进入地下水含水层的几率和途径，避免发生地下水污染事故。因此，在项目采用相关的地下水防渗措施后，项目对地下水的环境风险较小。

11.6.4 拟建项目事故源项及事故后果基本信息表

拟建项目事故源项及事故后果基本信息表见表 11.6-5、表 11.6-6。

表11.6-5 二氯甲烷泄漏-二氯甲烷泄漏

二氯甲烷泄漏-二氯甲烷泄漏-最不利气象条件-slab 模型					
泄露设备类型	常温常压液体容器	操作温度(°C)	20.00	操作压力(MPa)	0.101325
泄露危险物质	二氯甲烷	最大存在量(kg)	136480.5057	裂口直径(mm)	10.0000
泄露速率(kg/s)	0.3115	泄露时间(min)	6790.23	泄露量(kg)	126908.0117
泄露高度(m)	2.0000	泄露概率(次/年)	0.0021	蒸发量(kg)	484.4872

大气环境影响-气象条件名称-模型类型			最不利气象条件-slab 模型			
指标	浓度值(mg/m³)		最远影响距离(m)	到达时间(min)		
大气毒性终点浓度-1	12000.0000		-	-		
大气毒性终点浓度-2	8000.0000		-	-		
敏感目标名称	大气毒性终点浓度-1-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-1-超标持续时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标持续时间(min)	敏感目标-最大浓度(mg/m3)	
芦洋村	-	-	-	-	24.220300	
事故后果预测						
地表水	危险物质	地表水环境影响 ^b				
	二氯甲烷	受纳水体名称	最远超标距离/m		最远超标距离到达时间/h	
		/	/		/	
		敏感目标名称	到达时间/h	超标时间/h	超标持续时间/h	最大浓度/(mg/L)
		/	/	/	/	/
地下水	危险物质	地下水环境影响				
	二氯甲烷	厂区边界	到达时间/h	超标时间/h	超标持续时间/h	最大浓度/(mg/L)
		/	/	/	/	/
		敏感目标名称	到达时间/h	超标时间/h	超标持续时间/h	最大浓度/(mg/L)
		/	/	/	/	/
a 按选择的代表性风险事故情形分别填写； b 根据预测结果表述，选择受纳水体最远超标距离及到达时间或环境敏感目标到达时间、超标时间、超标持续时间及最大浓度填写。						

表11.6-6 燃烧产生 CO-aftox 泄漏源-最不利气象条件-aftox 模型

泄露设备类型	常温常压液体容器	操作温度(°C)	20.00	操作压力(MPa)	0.101325
泄露危险物质	一氧化碳	最大存在量(kg)	180.1575	裂口直径(mm)	-
泄露速率(kg/s)	0.2269	泄露时间(min)	60.00	泄露量(kg)	816.7680
泄露高度(m)	-	泄露概率(次/年)	-	蒸发量(kg)	-
大气环境影响-气象条件名称-模型类型			最不利气象条件-aftox 模型		
指标	浓度值(mg/m ³)		最远影响距离(m)	到达时间(min)	

大气毒性终点 浓度-1	380.0000		-	-	
大气毒性终点 浓度-2	95.0000		-	-	
敏感目标名称	大气毒性终点浓度-1-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-1-超标持续时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标持续时间(min)	敏感目标-最大浓度(mg/m³)
芦洋村	-	-	-	-	0.681789

11.7 环境风险管理

11.7.1 大气风险防范措施

(1) 选址及总平面布置

本项目厂址建在万华烟台工业园东区，位于园区北部地带，总平面布置符合《化工企业总图运输设计规范》（GB30489-2009）《工业企业总平面设计规范》

（GB50187-2012）《石油化工企业设计防火规范（2018 年版）》（GB50160-2008）和其它有关规范的要求，符合国家基本建设的方针政策要求、满足工艺流程的需要，符合安全环保要求。

(2) 大气环境风险防范措施

公司建立健全危险源监控制度，落实安全环保责任制；由公司总经理为责任人进行管理，每月对危险源进行一次全面检查，加强定期巡检并做好记录。公司生产岗位操作人员定时对生产装置、储运区进行巡回检查，对检查中发现的隐患和问题要及时进行整改，对于不能立即整改的问题需上报公司。生产中可能导致不安全因素的操作参数（温度、压力、流量、液位等），设置相应控制报警系统。

对项目装置区、罐区等危险源部位安装必要的灾害、火灾监测仪表及报警系统。主要仪表包括：可燃气体报警仪、有毒气体监测报警仪、自动感烟火灾监测探头及火灾报警设施等。当可燃气体或有毒有害气体发生泄漏或在空气中的浓度达到爆炸下限时，便发出声光信号报警，以提示尽快进行排险处理。建立监测机构，配备专职监测人员，对可能导致突发环境事件以及由于其他突发事件导致环境污染突发事件的危险源进行监测。针对突发环境事件应制定具体的应对措施，做到早发现、早防范、早报告、早处置。

如发生泄漏燃烧事故，泄漏物质及火灾次生 CO 等对人体健康危害较为严重，事故发生点下风向人群受危害的几率最大。因此应将主要力量放在各种火源的控制方

面，为迅速堵漏创造条件。对已经扩散的地方，电器要保持原来的状态，不要随意开或罐；对接近扩散的地方，要切断电源。排险人员严禁穿带钉鞋和化纤衣服，严禁使用工具，以免碰撞发生火灾或火星。

11.7.2 事故废水风险防范措施

11.7.2.1 风险防控体系

本项目装置和罐区拟建在万华烟台工业园东区，遵循“单元→厂区→园区/区域”的环境防控体系要求，建立事故废水防控系统，与现有工程三级防控体系分别独立设置，不存在依托关系。

本项目各装置设置可靠的防治和控制水污染的“三级”防控措施：

一级防控措施在污染区周围设置围堰，预防装置在开停工、检修、生产过程中可能发生的物料泄漏、漫流等污染情况，围堰内设置雨水口和排水管道。

二级防控措施建设 2 座初期雨水池，营养品区域初期雨水池有效容积为 160m^3 ，东区储运及火炬区域初期雨水池有效容积为 300m^3 。经收集后的初期雨水经泵提升至东区污水处理站。

三级防控措施设置事故水池。发生较大事故时，有污染的生产装置界区内消防事故废水经收集后排入东区消防事故水池，避免对周边环境造成危害。本项目消防事故水池依托园区东区消防事故水池，消防事故池容积 50000m^3 。

（1）一级防控措施

一级防控系统主要为装置区围堰、罐区防火堤等配套设施。项目装置区设围堰，高度 $\geq 150\text{mm}$ ，收集一般事故泄漏的物料，防止轻微事故泄漏时造成的污染水漫流。罐区设防火堤，防火堤的高度和容积须符合《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB 50160-2008）要求。防火堤外设置的雨水系统阀门为常关。发生事故时，事故区工艺物料、消防水及雨水均被拦截在防火堤内。

（2）二级防控措施

本项目事故废水二级预防与控制体系主要为初期雨水池及配套导排系统，将生产事故泄漏于装置区围堰、罐区防火堤外的物料或事故废水通过初期雨水池收集。本项目建设 2 座初期雨水池，营养品区域初期雨水池有效容积为 160m^3 ，东区储运及火炬区域初期雨水池有效容积为 300m^3 。经收集后的初期雨水经泵提升至东区污水处理站。

（3）三级防控措施

三级防控措施设置事故水池。发生较大事故时，有污染的生产装置界区内消防事故废水经收集后通过雨水管道及末端的切换措施，进入工业园东区消防事故水池，避免对周边环境造成危害。本项目消防事故水池依托东区消防事故水池，消防事故池容积 50000m³。事故结束后将消防事故池废水送东区污水处理站。

同时烟台化工产业园园区防控也作为三级防控，作为终端防控措施，烟台化工产业园事故水池位于重庆大街以南，太原路以东，西安路以西的九曲河两岸，水池有效容积约 16000m³，建筑面积 4613.68m²，目前已完工。事故发生时，事故水经雨水管网排至泵站集水池，由泵站潜水泵升至事故管网进入应急事故池。

园区内各企业应形成区域应急预案联动网络，本公司一旦发生事故的情况下，立即鸣响警报，通知园区启动应急防范措施，确保各项应急工作快速、高效、有序启动，减缓事故蔓延的范围，最大限度地减轻风险事故造成的危害。针对紧急情况的严重程度，工业园区应急救援指挥中心应根据具体情况，相应地明确事故的通知范围、应急中心的启动程序、应急力量的出动和设备、物资的调集规模、疏散的范围等，需要上级政府部门资源的紧急情况，或者需要工业园区外机构联合起来处理的紧急情况。按程序组建或成立的现场指挥部，可在现场做出保护生命和财产以及控制事态所必需的决定，围绕整个紧急事件的主要决定，通常由上级应急救援指挥中心做出。

本项目事故废水三级防控体系和事故水、雨水管网见下图。

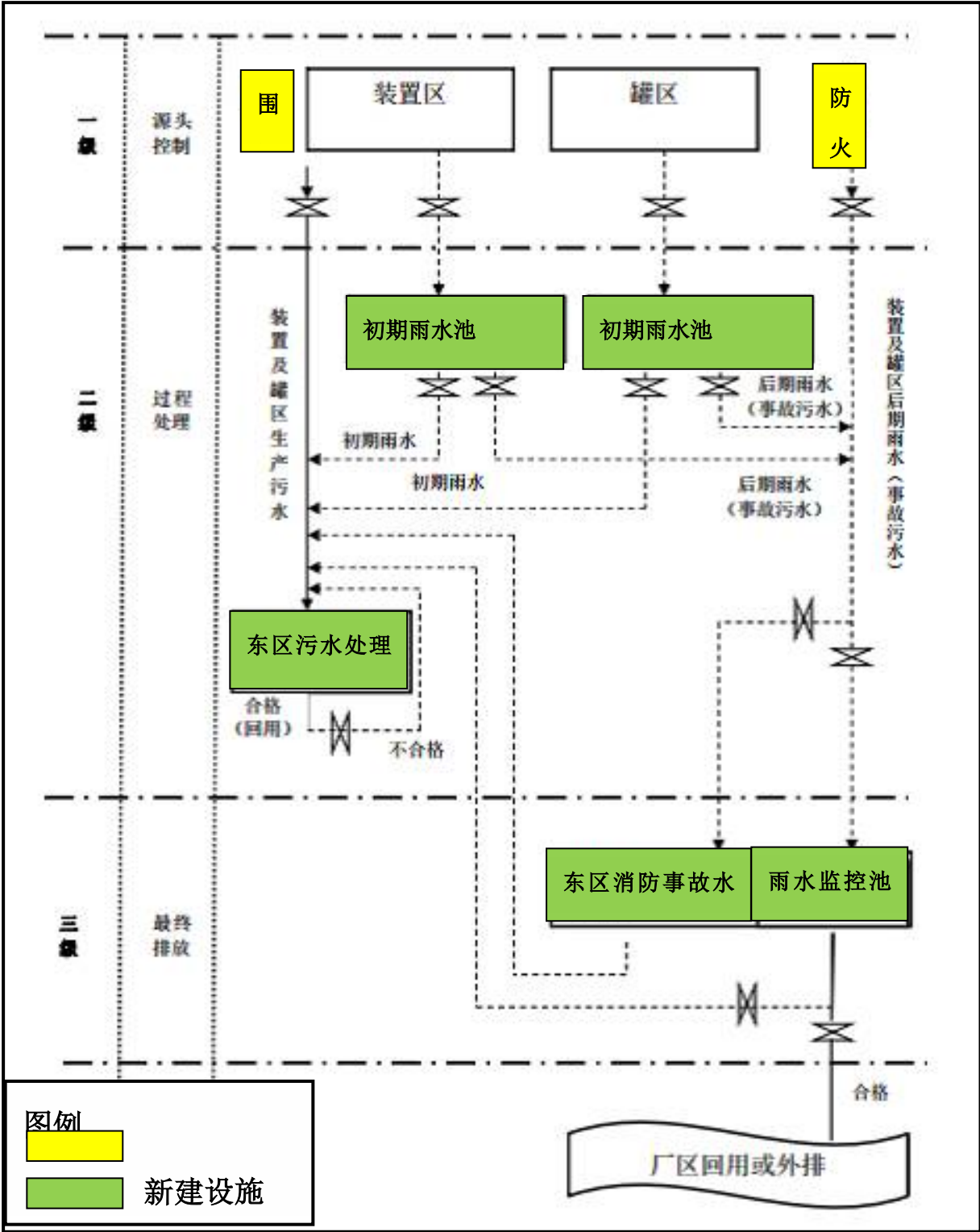


图11.7-1 本项目事故废水三级防控体系示意图

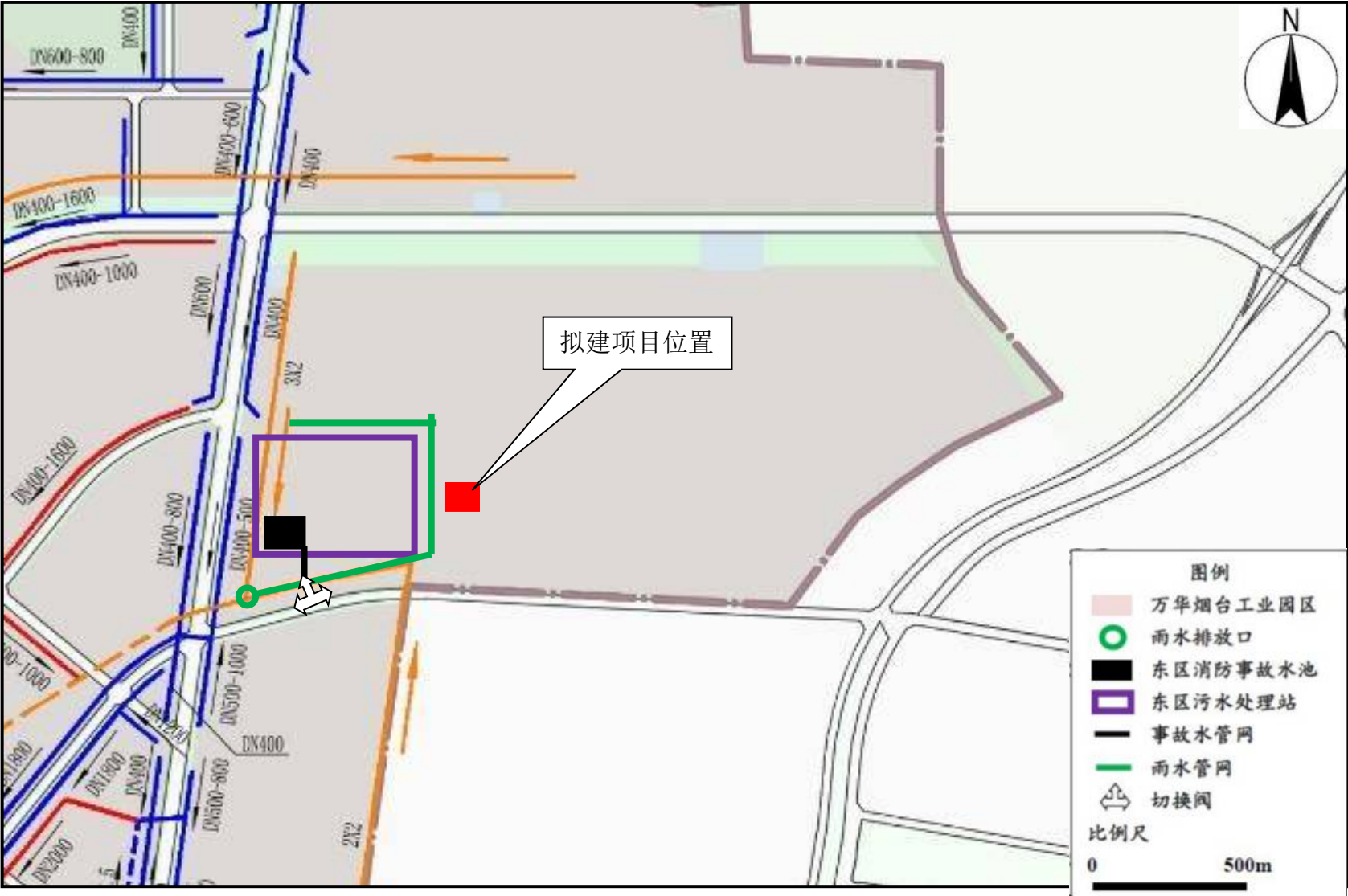


图11.7-2 本项目事故水、雨水管网图

11.7.2.2 事故水池容积核算

项目必须根据主要物料特性，制定严格的防渗措施，厂区内应设置初期雨水、消防事故废水收集与导流系统。设置独立的重力流排水管道使含污雨水进入初期雨水收集池进行储存，在降雨后期，通过阀门开关转换，使清净雨水直接排入雨水管网，而不再进入初期雨水池。当发生事故时，事故废水通过管道收集系统，将事故废水导入事故水池。当发生泄漏事故或消防事故时，应及时封闭雨水管道排口，并采取封堵措施，将事故废水导入事故水池，防止泄漏物质或消防废水沿雨水系统外流。

拟建项目事故废水量依据《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》(GB 50160-2008)，参照《事故状态下水体污染的预防和控制规范》(QSY 08190-2019)等相关要求，核算本项目发生事故时可能进入事故水收集系统的事故废水量。

事故储存设施总有效容积计算公式为：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

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

$$V_5 = 10qF$$

$$q = q_a / n$$

V_1 ：收集系统范围内发生事故时一个罐组或一套装置最大物料泄漏量；罐组事故泄漏量按最大储罐容量、装置事故泄漏量按最大反应容器容量计。

V_2 ：发生事故的储罐或装置消防水量。

V_3 ：发生事故时物料转移至其他容器及单元量。

V_4 ：发生事故时必须进入该系统的生产废水量。

V_5 ：发生事故时可能进入该收集系统的降雨量。

q ——平均日降雨量，mm/d。

q_a ——年平均降雨量。

n ——年平均降雨日数。

F ——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积， m^2 。

本次评价选择罐区和生产装置区分别计算事故时废水量。

(1) 装置区

①最大物料泄漏量 V_1

V_1 以工艺车间发生事故时最大一套装置的物料量计， $V_1 = 37.6m^3$ 。

根据《事故状态下水体污染的预防和控制规范》（QSY 08190-2019）附录 B 的相关规定，单套装置的物料量按存储最大物料量的一台反应器或中间储罐计；罐组按一个最大储罐计。本项目按存留最大物料量的罐计， 37.6m^3 。

②消防水量 V_2

V_2 根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB 50160-2008），化工工艺装置火灾延续时间不小于 3 小时，消防水量为 300L/s 。

消防水计算公式如下：

$$V_2=300\times 3\times 3600=3240\text{m}^3$$

则一次最大消防用水量为 3240m^3 。即 $V_2=3240\text{m}^3$ 。

③发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量（装置区围堤净空容量），本项目装置区设有围堰， $V_3=12\text{m}^3$ 。

④发生事故时必须进入该系统的生产废水量，生产废水经压力管道送至厂区污水处理站， $V_4=0\text{m}^3$ 。

⑤发生事故时可能进入该收集系统的降雨量 V_5

降雨量按下式计算：

$$V_5=10qF$$

$$q=q_a/n$$

q_a ——年平均降雨量，mm；

n ——年平均降雨日数；

q ——降雨强度，mm/d。

根据烟台市气象资料，年平均降雨量约 737mm ，年平均降雨日数为 72 天，则降雨强度为 10.24mm/d 。

F ——必须进入事故池的雨水汇水面积， ha ；取本次区域汇水面积 0.116hm^2 。

发生事故时可能进入事故池的降雨量 $V_5=11.88\text{m}^3$ 。

经计算 $(V_1+V_2-V_3)_{\max}+V_4+V_5=37.6+3240-12+11.88=3277.48\text{m}^3$

根据本项目各设计参数，核算的结果见下表。

表11.7-2 应急事故水池容积核算

计算项目	应急事故水池容积
计算区域	装置区

事故的一个罐组或一套装置的物料量 V_1	37.6m ³
事故的储罐或装置的消防水量 V_2	3240m ³
发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量（装置区围堤净空容量） V_3	12m ³
发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量（生产废水经压力管道送至厂区污水处理站） V_4	0m ³
发生事故时可能进入该收集系统的降雨量 V_5	11.88m ³
事故池容积 $V_{\text{事故池}}$	3277.48m ³

由上述计算可知，本项目消防事故废水产生量最大的情景为储罐区火灾，废水量约为 3277.48m³。

本项目依托的东区事故水池容积为 50000m³，接纳万华烟台工业园东区范围各装置事故状态下的废水排放。万华烟台工业园东区总面积约 2.3 平方公里，参照《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008)，厂区占地面积大于 1000000m²，按照 2 处火灾考虑，一处为厂区，一处为辅助生产设施。

通过查阅万华烟台工业园东区已批复的项目环评，最大事故水量为 11350m³，本项目最大事故水量 3277.48m³。根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008)，辅助生产设施消防用水量按照 50L/s 计算，持续时间不宜小于 2h，可计算事故水量为 360m³。因此，万华烟台工业园东区最大事故水量为 11350+360=11710 < 50000m³。因此，东区事故水池可满足本项目事故废水存储需求。

11.7.3 地下水风险防范措施

地下水环境风险防范详见地下水章节污染防治措施。加强地下水环境的监控、预警，厂区设置地下水监控井，定期对厂区的地下水监控井进行监测，实时监控厂区内的地下水环境污染水平。

针对项目可能发生的地下水污染，地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

(1) 源头控制

对项目区内可能发生废水/废液泄漏的地方，比如生产装置区、罐区、污水收集池以及各污水管道等场所要经常巡查，降低“跑、冒、滴、漏”等事故发生频率，在工程建

设时要进行严格的防渗处理，从源头上控制项目建设对地下水的风险。

(2) 分区防渗

依据建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，结合地下水环境影响评价结果和项目总平面布置情况，将对项目场地进行分区防渗，满足各防渗区防渗要求。

（3）地下水监控

本项目地下水监控依托万华现有地下水监控体系，便于及时准确地掌握厂址及下游地区地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化。

（4）应急响应

当地下水污染事件发生后，应及时控制污染源，切断污染途径，启动地下水抽提应急系统，抑制污染物向下游扩散速度，控制污染范围，使地下水质量得到尽快恢复。

11.7.4 风险源风险防范措施

1、生产装置区

（1）操作人员必须经过培训合格后方能上岗，操作时必须严格按照操作规程进行操作。

（2）平时加强对生产设备设施的巡检、检验，定期核查设备的运行情况，外观。

（3）定期检查人孔、法兰等密封点，做好相应记录。

（4）定期检查各安全附件（压力表、安全阀与放空阀、温度计、单向阀等）是否灵活、准确，如有异常要及时汇报，保修。

（5）反应器等设备检修完毕后，应有相关部门联合验收确认，投用运转前应按规定进行气密检查，无泄漏方可投用。

（6）在生产装置区设环形沟，环形沟闭合并采取防腐、防渗措施。

2、储罐区

（1）罐区设不燃烧体围堰，围堰的耐火极限不得低于 3h。围堰闭合并采取防腐、防渗措施。

（2）围堰内有效容积不小于罐组内 1 个最大储罐的容积。

（3）管道穿围堰外严密封堵；围堰内的雨水、喷淋水、污水排出口，在围堰外设置水封，并在围堰与水封之间的管道上设置易开关的隔断阀。

（4）进出罐组的各类电缆应尽量从围堰顶跨越或基础以下穿过。如不可避免，必须穿过围堰身时则应预埋套俘，且应采取有效的密封措施。

(5) 围堰内的排水实行清污分流，含有污染物的废水应采取回收处理措施。

3、原料仓库

(1) 仓库应保持阴凉，通风性良好，在仓库内设置强制通风设备，采用防爆型照明、通风设施。

(2) 仓库应远离火种、热源、辐射等。

(3) 定期巡查，查看包装完整性，如有破损，应立即采取措施更换包装，收集泄漏的物料。

(4) 在搬运时应轻拿轻放，防止包装破裂。

(5) 仓库内应备有合适的材料来收容泄漏的物料。

(6) 禁止在仓库区使用易产生火花的机械设备和工具。若发生泄漏事故，仓库围墙可将泄漏的原料限制在一定的范围内。用水冲洗，洗水经沉淀后可以作为原料回用于生产。

11.8 环境风险应急预案

拟建项目为确保生产稳定运行、防止安全生产事故、环境污染事故发生，拟采取以下防范发生火灾、爆炸、泄漏以及其它可能发生的伴生环境污染的措施和环境风险事故监控措施，同时制定相应的环境风险事故应急预案，以便在发生环境风险事故时及时采取相应有效应急处理措施，控制风险事故影响，保护环境安全。

11.8.1 风险防范措施“三同时”检查内容

结合《关于开展全国重点行业企业环境风险及化学品检查工作的通知》（环办〔2010〕13号）有关内容，风险防范措施应包括围堰、地面防渗、气/液体泄漏检测报警系统、泄漏气体吸收装置、专用排泄沟/管、事故应急池、清净下水排放切换阀、清净下水排水缓冲池等；应急处置及救援资源包括个人防护装备器材、消防设施、堵漏、收集器材/设备、应急监测设备、应急救援物资等。

风险防范措施、应急处置及救援资源和应急预案应列入环保设施竣工验收“三同时”检查内容，具体见表 11.8-1。

表11.8-1 风险防范措施“三同时”检查内容

序号	投资项目	内容
1	事故水	事故水收集系统
2	基础防渗	生产装置及储罐区防渗

序号	投资项目	内容
3	消防设施	消防站、泡沫站、消防水泵等
4	仪器、仪表	可燃、有毒气体在线监测仪、报警仪
5	应急预案	环境应急预案编制、演练
6	应急监测	各监测仪器
7	应急防护设施	个人防护、应急救援物资、医疗器材

11.8.2 应急预案

11.8.2.1 拟建项目应急预案

拟建项目应急预案依托万华突发性环境事件应急预案体系。为建立健全的环境污染事故应急机制，万华化学集团股份有限公司对企业可能发生的突发环境事件进行环境风险评估，并针对万华整体项目制定了应急预案体系。该体系包括一个综合应急预案、四个专项应急预案（包括废水、废气、辐射、危废四个专项）、三十个装置工序的环境处置应急处置预案以及十一个化学品安全技术说明书。《万华化学烟台生产基地突发环境事件综合应急预案》、《万华化学烟台生产基地突发环境事件专项应急预案》和《万华化学烟台生产基地突发环境事件现场处置应急预案》已在烟台市开发区环保局备案，备案编号 370661-2023-106-H。

11.8.2.2 园区级应急预案

(1) 应急组织体系

为加强应对重特大事故应急救援的体制、机制和法制建设，提高政府应对重特大伤亡事故的综合管理水平和化解风险能力，有效应对各种突发事件，烟台化工产业园围绕“四项重点”——建立指挥中心、加快队伍建设、规范运作程序、建立技术支持，全面开展园区、项目生产事故应急救援体系以及协调的社会救援（上级救援）机制建设。从烟台化工产业园内部建成由两层应急救援指挥中心（区级指挥中心，项目级指挥部）、工业园区级生产安全专业救援队（危险化学品、建筑、电力、消防、特种设备）及项目级安全生产应急救援队组成的区内应急救援体系。应急体系图见 11.8-2。

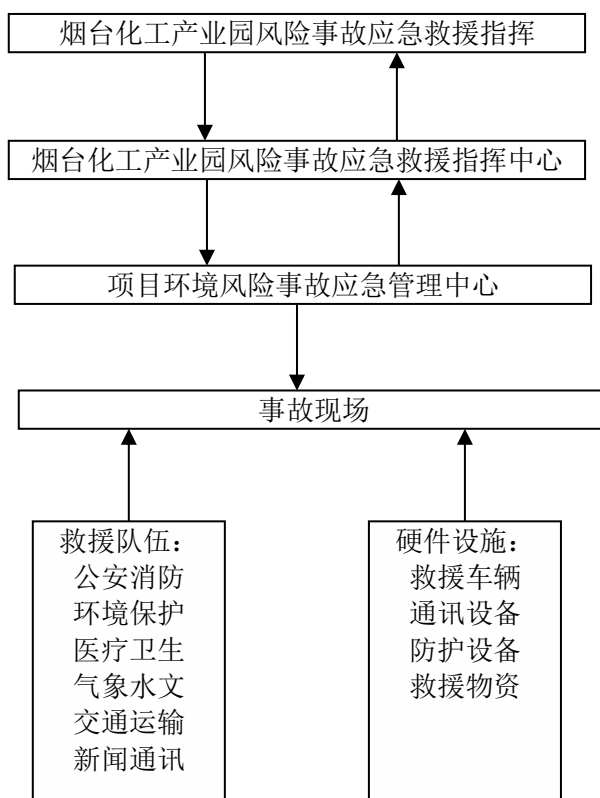


图11.8-1 烟台化工产业园应急组织体系示意图

①组织机构

烟台化工产业园作为一个整体应建立突发性事故应急机构，成立环境风险事故应急救援“指挥领导小组”，由烟台经济开发区应急总指挥，生产、安全、环保、保卫、医疗卫生等部门领导组成应急小组，下设应急救援办公室，日常工作由安全和环保部门兼管。发生重大事故时，以指挥领导小组为基础，立即成立风险事故应急救援指挥部，负责应急救援工作的组织和指挥。应急机构应包括一级应急机构和二级应急机构，二级应急机构即企业应急机构应与一级应急机构即社会应急机构对接。

一级应急机构：应与烟台经济开发区的应急预案形成联动，建议一级应急机构由烟台经济开发区领导，包括安全监督局、消防大队、环保局、医疗卫生和有关企业等部门组成，设置地区指挥部和专业救援队。地区指挥部负责区域的全面指挥、救援、管制和疏散工作。专业救援队对企业专业救援队伍进行支援。

二级应急机构：园区内的各项目构成二级应急机构。各项目应急机构由园区指挥部和专业救援队伍组成。园区指挥部负责现场的全面指挥工作，专业救援队伍负责事故控制、救援和善后处理工作。

区域各项目发生的突发性事故，由二级应急机构采取措施进行处理。若发生的事故比较严重，二级应急机构没有能力控制，则应立即对接一级应急机构，由一级应急机构介入协同处理。

②机构职责

指挥领导小组：督促及监管区内项目制定相应应急预案，定期应急演练，组织项目应急预案评估、备案；负责区域内预案的制定、修订；组建应急救援专业队伍，建立联动应急体系，组织实施和演练；检查督促做好重大事故的预防措施和应急救援的各项准备工作。

指挥部：发生重大事故时，由指挥部发布和解除应急救援命令、信号；组织指挥救援队伍实施救援行动；向上级汇报事故情况，必要时向有关单位发出救援请求；组织事故调查，总结应急救援经验教训。

③人员分工

总指挥组织指挥全区域的应急救援；指挥小组协助总指挥负责应急救援的具体指挥工作。安全部门负责人协助总指挥做好事故报警、情况通报及事故处置工作；环保部门负责人负责事故现场及有害物质扩散区域内的洗消、监测工作，必要时代表指挥部对外发布有关信息；保卫部门负责人负责灭火、警戒、治安保卫、疏散、道路管制工作；生产部门负责人负责事故处置时生产系统、开停车调度工作,事故现场通讯联络和对外联系，医疗卫生部门负责人负责人员伤亡救治、事后消毒及防疫卫生等工作。

(2)事故响应和报送机制

①报警

事故发生后，事故发生项目负责机构应在及时采取救援行动的同时将事故有关情况报工业园区应急救援指挥中心，事故报告内容包括：事故发生的时间、地点（救援路线）、初步判定的伤亡情况、导致伤亡的因素、尚存在的危险因素、需要哪一类的救援队伍、联络人、联系电话等。事故报告采用电话报告和传真相结合的方式，由工业园区应急救援指挥中心在先期采取救援行动。

②接警

工业园区应急救援指挥中心应保证 24 小时有人值班，接警人员要做好详细记录，及时判断报警的真实性和可靠性。接警人员必须掌握发生的时间与地点、种类、强度、可能危害。

③出警

接警人员在基本掌握事故情况后初步拟定救援的专业队伍、专家组成员名单、现场应急救援指挥部组成人员名单，同时将以上情况报告应急救援指挥中心主任，由应急救援指挥中心主任报告总指挥，需要出警的由应急救援指挥中心总指挥发布救援命令，启动救援程序。

④预警预防行动

预防行动现场救援人员要及时疏散现场无关人员和群众，设立警戒范围；使用检测仪器对有毒有害物质种类和浓度进行检测，对警情进行评估，有重大警情的，应通知所在地政府，由所在地政府统一对外发布险情，影响面较大的可以局部中断电视节目，向公众发布险情。及时组织群众转移、并妥善安置，公安部门要做好现场治安维护工作。在进行应急救援行动时，首先是让事故发生点周围人员知道发生紧急情况，此时就要启动警报系统，最常使用的是声音警报。

(3)应急预案纲要

工业园区内各项目的生产和储运系统一旦发生事故，必须采取工程应急措施，以控制和减小事故危害。如果有毒有害物质泄漏至环境，须按事先拟定的应急方案进行紧急处理。根据导则要求，工业园区的应急预案纲要具体见表 11.8-2。

表11.8-2 突发事件应急预案纲要一览表

序号	项目	内容及要求
1	应急预案的编制目的	应体现规范事发后的应对工作，提高事件应对能力，避免或减轻事件影响，加强企业与政府应对工作衔接。
2	应急预案的适用范围	应明确预案适用的主体、地理或管理范围、事件类别、工作内容。
3	应急预案的工作原则	体现：符合国家有关规定和要求，结合本单位实际；救人第一、环境优先；先期处置、防止危害扩大；快速响应、科学应对；应急工作与岗位职责相结合等。
4	应急预案的内容	环境应急预案及其相关文件，包括环境应急预案及其编制说明、环境风险评估报告、环境应急资源调查报告（表）等文本。环境应急预案可包括综合预案、专项预案、现场处置预案或其他形式预案。
5	应急预案的体系	以预案关系图的形式，说明本预案的组成及其组成之间的关系、与生产安全事故预案等其他预案的衔接关系、与地方人民政府环境应急预案的衔接关系，辅以必要的重点内容说明。
6	事件分级	参照《国家突发环境事件应急预案》以及管线经过地区突发环境事件应急预案中的突发环境事件分级标准，结合项目的实际情况，按照突发事件性质、社会危害程度、可控性和影响范围，将企业突发环境事件分级。
7	组织指挥机制	以应急组织体系结构图、应急响应流程图的形式，说明组织体系构成、应急指挥运行机制，配有应急队伍成员名单和联系方式表。明确组织体系的构成及其职责。一般包括应急指挥部及其办事机构、现

		场处置组、环境应急监测组、应急保障组以及其他必要的行动组。 明确应急状态下指挥运行机制，建立统一的应急指挥、协调和决策程序。 根据突发环境事件的危害程度、影响范围、周边环境敏感点、企业应急响应能力等，建立分级应急响应机制，明确不同应急响应级别对应的指挥权限。 说明企业与政府及其有关部门之间的关系。明确政府及其有关部门介入后，企业内部指挥协调、配合处置、参与应急保障等工作任务和责任人。
8	监测预警	建立企业内部监控预警方案，明确监控信息的获得途径和分析研判的方式方法，明确企业内部预警条件，预警等级，预警信息发布、接收、调整、解除程序、发布内容、责任人。明确企业内部事件信息传递的责任人、程序、时限、方式、内容等，包括向协议应急救援单位传递信息的方式方法。
9	信息报告	明确企业向当地人民政府及其环保等部门报告的责任人、程序、时限方式、内容等，辅以信息报告格式规范。 明确企业向当地人民政府及其环保等部门报告的责任人、程序、时限方式、内容等，辅以信息报告格式规范。 明确企业向可能受影响的居民、单位通报的责任人、程序、时限、方式、内容等。从企业通报决策人、通报负责人到周边居民、单位负责人之间信息传递的方式、方法及内容，内容一般包括事件已造成或者可能造成的污染情况、居民或单位避险措施等。
10	应急监测	按照《突发环境事件应急监测技术规范》等有关要求，确定排放口和厂界气体监测一般原则，为针对具体事件情景制定监测方案提供指导；根据管线发生污染物事件的地点、泄漏物和次生污染物的种类、风向，迅速选择监测点。 监测点设置：以事故点为中心，在下风向按一定间隔的扇形或圆形布点，并根据污染物的特性在不同高度采样，同时在事故点的上风向适当位置布设对照点；在可能受污染的居民住宅区或人群活动区等敏感点必须设置采样点，采样过程中应注意风向变化，及时调整采样点位置。 监测项目：当发生火灾时，监测燃烧次生污染物 CO。 监测频次：按事件级别制定监测频次，对大型事件应对相关敏感点进行紧急高频次监测（至少 1 次/小时），并随着事件的处理及污染物浓度的降低，逐步降低监测频次，直至环境空气质量恢复正常水平。
11	现场处置	根据环境风险评估报告中的风险分析和情景构建内容，说明应对流程和措施，体现：企业内部控制污染源-研判污染范围-控制污染扩散-污染处置应对流程和措施。 体现必要的企业外部应急措施、配合当地人民政府的响应措施及对当地人民政府应急措施的建议。 涉及大气污染的，应重点说明受威胁范围、组织公众避险的方式方法，涉及疏散的一般应辅以疏散路线图；如果装备风向标，应配有风向标分布图。 分别说明可能的事件情景及应急处置方案，明确相关岗位人员采取措施的时间、地点、内容、方式、目标等。 将应急措施细化、落实到岗位，形成应急处置卡。配有厂区平面布置图，应急物资表/分布图。
12	应急终止	结合本单位实际，说明应急终止的条件和发布程序。
13	事后恢复	说明事后恢复的工作内容和责任人，一般包括：现场污染物的后续处理；环境应急相关设施、设备、场所的维护；配合开展环境损害评估、赔偿、事件调查处理等。

14	保障措施	说明环境应急预案涉及的人力资源、财力、物资以及其他技术、重要设施的保障。
15	预案管理	安排有关环境应急预案的培训和演练，明确环境应急预案的评估修订要求。

(4)应急环境监测

一级应急机构中的环保局委托烟台经济开发区环境监测站对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。

针对可能产生的污染事故，逐步制定或完善《环境监测应急预案》，对环境污染事故做出响应。针对区域的具体特点，按不同类型项目对应不同的事故类型，制定各类事故应急环境监测预案，包括污染源监测、项目边界环境质量监测和附近敏感点环境质量监测，满足事故应急监测的需求。

①物料泄漏可能造成大气污染

大气监测点位：针对因火灾爆炸或其它原因产生的物料泄漏事故，大气污染监测主要考虑在事故装置的下风向区域边界、下风向敏感保护目标处设置大气环境监测点。

根据事故类型，确定危害大的特征因子作为监测因子。监测频次为1天4次，紧急情况时可增加为1次/1小时。

②物料泄漏产生废水或废水处理设施出现异常

区内项目生产装置区或贮罐区发生物料泄漏事故、产生事故废水，或者在废水处理装置出现故障、处理后废水不能达到接管标准，以及项目区内发生火灾爆炸事故或其它事故导致雨水排放口水质出现超标时，首先将事故废水或超标废水排入到万华事故废水池中存放；在分析事故废水水质浓度后，采取按浓度调节、逐步加入到新城污水处理系统进行处理的办法，将事故废水逐渐处理。

废水监测点位及监测因子：在产生上述事故废水后，将在离事故装置区最近管网井、出现超标的雨水排放口、污水调节池或污水处理装置的尾水排放口处，视事故不同情况，分别设置事故废水监测点和监测因子，另外在九曲河和入海口设置监测断面。

根据事故类型，确定危害大、不易降解的特征因子作为监测因子。监测频次为1次/3小时，紧急情况时可增加为1次/小时。

③其它要求

另外，在正常生产过程中，将根据日常监测数据，及时对区内的重点排污项目废水排放、废气排放等状况进行分析，对潜在的超标趋势及时预测，对可能造成环境污染及时预警，确保有效控制对外环境的污染。

同时为了有效的保护环境，区内的重点排污项目设有 COD、pH 值在线监测设备对排污口进行自动监控；还应对区内污水处理厂的出水实施在线监控，保证不发生超标废水排入外环境，造成污染。

(5)清除泄漏措施

①危险化学品泄漏事故处置措施

隔离、疏散：设定初始隔离区，封锁事故现场，紧急疏散转移隔离区内所有无关人员，实行交通管制；

工程抢险：以控制泄漏源，防止次生灾害发生为处置原则，抢险人员应佩戴个人防护用品进入事件现场，转移受伤人员，控制泄漏源，实施堵漏，回收或处理泄漏物质；

医疗救护：应急救援人员必须佩戴个人防护用品迅速进入现场危险区，沿逆风方向将患者转移至空气新鲜处，根据受伤情况进行现场急救，并视实际情况迅速将受伤、中毒人员送往医院抢救；

防火防爆：对于易燃易爆物质泄漏时，应使用防爆工具，及时分散和稀释漏物，防止形成爆炸空间，引发次生灾害；

洗消：对中毒人员、现场医务人员、抢险应急人员、抢险器材等进行洗消，严格控制洗消污水排放，防止次生灾害；

危害信息告知：宣传中毒化学品的危害信息和应急急救措施。

②危险化学品火灾爆炸事故处置措施

迅速切断物料来源，防止发生持续爆炸和燃烧；

消除事故区附近所有着火源；

封锁事故现场，设立警戒，禁止无关人员进入；

立即组织现场消防力量进行灭火；

对于储罐火灾爆炸事件，禁止使用直流水扑救，同时用大量水冷却其它储罐，直至火灾扑灭后继续冷却至常温；

对于液态烃储罐火灾爆炸事件，若无法切断泄漏气源，则不能扑灭正在燃烧的气体；同时用大量水冷却着火球罐和相邻球罐，直至火灾扑灭后继续冷却至常温；切勿对泄漏口直接喷水，防止产生冰冻；尽最大限度地转移物料。

③危险化学品中毒事故处置措施

隔离、疏散：设定初始隔离区，封闭事故现场，紧急疏散转移隔离区内所有无关人员，实行交通管制；

现场急救：应急救援人员必须佩戴个人防护用品迅速进入现场危险区，沿逆风方向将患者转移至空气新鲜处，根据受伤情况进行现场急救，并视实际情况迅速将受伤、中毒人员送往医院抢救；

危害信息告知：宣传中毒化学品的危害信息和应急预防措施。

④危险化学品水体污染事件处置措施

对泄漏的容器或管线堵漏，切断污染源，尽量减少污染物质外泄；

回收、拦截的污染物，用泵、容器、吸附材料或人工等方法将污染物转入临时贮存设施，尽量回收利用，不能回用的通过污水处理厂逐步处理或其他方式处理；

对水体进行跟踪监测，确定监测位置、监测因子、监测频次，特别注意对附近环境敏感点的水质监测，随时掌握环境污染情况；

已经造成企业外水体污染事件时，立即上报当地政府部门，请求救援。

环境事故或紧急情况得到控制后，应立即清除环境污染。对于能收集的固体和液体污染物，收集在桶内或塑料袋内。收集不起来的，用水冲进污水管道内，送入污水处理站（厂）处理。

(6)泄漏扩散影响范围内应急处理措施

根据项目环评风险预测，对危险物质泄漏扩散影响范围内涉及到的企业与居民敏感点，应与这些企业及村委（居委会）建立长期、稳定的沟通、交流平台，并备配应急撤离车辆等必要的物资装备等。一旦发生重大风险事故，启动应急预案后，立即拨打 110、120，联动政府请求立即派外部支援力量，出动消防车沿周边喊话，疏散居民；同时立即通知上述企业、村委（居委会），组织影响范围内的人员安全撤离至安全区。

现场应急救援指挥部负责组织群众的安全防护工作，主要工作内容是：①根据突发环境事件的性质、特点，告知群众应采取的安全防护措施；②根据事发时当地的气象、地理环境、人员密集度等，确定群众疏散的方式。

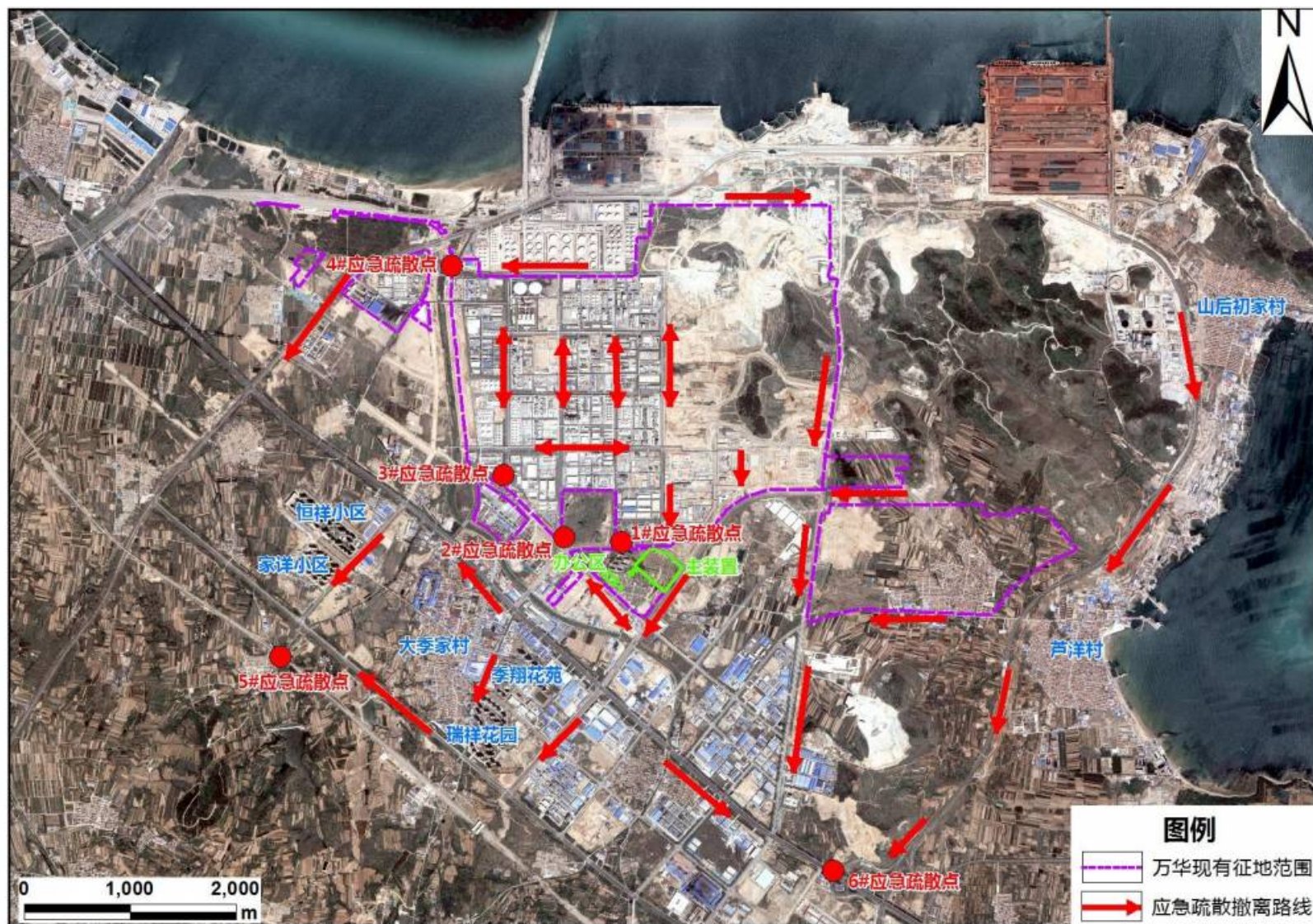


图11.8-2 事故状态下区域应急疏散撤离路线及应急疏散点位置图（示意）

(7)安全防护

①应急人员的安全防护

现场处置人员应根据不同类型环境事件的特点，配备相应的专业防护装备，采取安全防护措施，严格执行应急人员出入事发现场程序。

②受灾群众的安全防护

现场应急救援指挥部负责组织群众的安全防护工作，主要工作内容是：①根据突发环境事件的性质、特点，告知群众应采取的安全防护措施；②根据事发时当地的气象、地理环境、人员密集度等，确定群众疏散的方式。

(8)应急终止

①应急终止的条件

A:事件现场得到控制，事件条件已经消除；

B:污染源的泄漏或释放已降至规定限值以内；

C:事件所造成的危害已经被彻底消除，无继发可能；

D:事件现场的各种专业应急处置行动已无继续的必要；

E:采取了必要的防护措施以保护公众免受再次危害，并使事件可能引起的中长期影响趋于合理且尽量低的水平。

②应急终止的程序

A:现场救援指挥部确认终止时机，或事件责任单位提出，经现场救援指挥部批准；

B:现场救援指挥部向所属各专业应急救援队伍下达应急终止命令。

③应急终止后的行动

A:有关部门及突发环境事件单位查找事件原因，防止类似问题的重复出现。

B:对应急事故进行记录、建立档案。并根据实践经验，一级应急机构组织有关类别环境事件专业部门对应急预案进行评估，并及时修订环境应急预案。

C:参加应急行动的部门负责组织、指导环境应急队伍维护、保养应急仪器设备，使之始终保持良好的技术状态。

(9)应急演练和应急技术培训

对于环保管理人员和有关操作人员应建立“先培训、后上岗”、“定期培训安全和环保法规、知识以及突发性事故应急处理技术”的制度。应急机构应定期对机构内成

员单位的有关人员进行应急技术培训和考核，并每年进行一次模拟演习，以提高应急队伍的实战能力，并积累经验。

(10)环境风险应急物资检查

为确保应急预案的实施，拟建项目应急物资依托园区现有已配备的应急物资，应急物资分别存放于各部门，全厂应急物资汇总见表 11.8-3，应急物资部分见图示 11.8-4。

表11.8-3 应急物资一览表

序号	物资名称	型号	数量
1	重型防化服	EASYCHEM	8
2	重型防化服	PVC 气密型	10
3	雨衣	无	16
4	雨靴	代尔塔 301401	5
5	应急汽油发电机		2 台
6	移动消防炮	SAFE-TAK1250BASE	5 只
7	一次性防化服	无	10
8	液压钳	BC-300F	1 把
9	氧气袋	上益牌 YD-42 型	2
10	小型空气输送机	UB20XX	1 台
11	消防砂	无	22
12	消（气）防通讯指挥车	无	1 辆
13	橡胶长靴	代尔塔 301401	30
14	橡胶防毒防化服	金羚	104
15	吸油毡	无	5
16	吸油棉	NEWPIG	3
17	吸油棉	无	11
18	铜锹	防爆铜合金	5
19	铁丝	12 号	60
20	铁丝	8 号	25

序号	物资名称	型号	数量
21	铁丝		130
22	铁锹	无	32
23	碳酸钙	无	4
24	水桶		36
25	手提式应急灯	/	5
26	人员洗消器	无	1 套
27	轻型防化服	SPLASHA164380	30 套
28	抢险救援装备车	TGM18.290.4	1 辆
29	气防车	OL11009LARY	1 辆
30	气动隔膜泵	/	2
31	泡沫消防车	PM120	2 辆
32	泡沫干粉联用消防车	GP120	1 辆
33	麻绳	/	120
34	麻绳	12mm	220
35	麻绳	无	210
36	铝质高温防护服	雷克兰	3
37	空气呼吸器	T8000	60
38	空气呼吸器	霍尼韦尔 C850	200
39	警戒带	无	76
40	急救药箱	无	16
41	供水（液）消防车	PM200	1 辆
42	隔热手套	安思尔 19	53
43	隔热服	B2	6
44	隔热服	雷克兰 300 系列	10
45	隔热服	雷克兰 700	2
46	隔离桩	6.5cm×100MPE	50
47	隔离桩	国产	8

序号	物资名称	型号	数量
48	钢筋端面切断钳	RG-20	1 把
49	辐射监测仪	ALERT-V2	6
50	辐射防护服	鑫峰	7
51	防砸防穿刺雨鞋	代尔塔 30140	5
52	防酸碱手套	安思尔 37-176	190
53	防火毯	2×2m	40
54	防寒靴		2
55	防寒手套	安思尔	5
56	防寒手套	安思尔 23-700	42
57	防寒服	无	4
58	防毒面具	防氨气	24
59	防毒面具	防毒全面罩	30
60	防毒面具	鬼脸--64 型	30
61	防毒面具	诺斯	20
62	防毒面具	无机气体	38
63	防毒面具	有机气体	46
64	防爆应急灯	无	24
65	防爆头灯	无	25
66	防爆铜锤	/	3
67	防爆手电	无	99
68	防爆手电		50
69	防爆潜水泵	无	1
70	防爆排烟机	EFC120X	2 台
71	防爆对讲机	无	54
72	防爆扳手	/	10
73	防爆扳手	无	10
74	丁晴防化手套	安思尔 37-176	40

序号	物资名称	型号	数量
75	丁晴防化手套	安思尔 38-514	55
76	电线接线盘	无	1
77	电动潜水泵	无	1
78	登高平台消防车	PM200	1 辆
79	担架	MILLER	2
80	担架	无	3
81	大功率泡沫消防车	PM200	1 辆
82	储备柴油	0 号	5 吨
83	充气泵	JuniorIIEH	1 台
84	便携式应急灯	海洋王牌	1
85	便携式气体检测仪	华瑞 PGM-6208	8
86	便携式气体检测仪		6
87	编织袋	无	460
88	避火服	BLPU 全身型防火隔热服	2 套
89	备用气瓶	T8000	60
90	氨防化服	无	4
91	安全绳	10m	6
92	安全绳	10 米/20 米/30 米	30
93	安全绳	20 米	41
94	安全带	代尔塔	5
95	安全带	五点双挂	36

序号	物资名称	型号	数量
			
	防护服		
			
	空呼器		
			
	气瓶		
			
	气体检测仪		

图11.8-3 部分应急物资图示

11.8.2.3 烟台开发区突发环境事件应急预案

(1)组织机构及职责

①领导机构和职责。管委成立突发环境事件应急领导小组（以下简称区环境应急领导小组）。由管委分管副主任任组长，环保局局长任副组长，宣传部、发改经信局、公安分局、民政局、财政局、住建局、交通运输局、农海局、卫计局、安监局、气象局等单位负责人为成员。主要职责是贯彻执行国家环境应急工作的方针政策；统一领导全区突发环境事件应急监测、处置与善后工作；统一发布突发环境事件应急信息，研究决定和组织召开新闻发布会等。

②工作机构和职责。区环境应急领导小组下设办公室，办公室设在环保局。负责建立完善风险评估、隐患排查、事故预警和应急处置工作机制，构建环境安全防

控体系：组织编修区突发环境事件应急预案；组织环境应急相关宣传培训和演练；贯彻落实区环境应急领导小组各项工作部署。

③各成员单位职责分工。

环保局：组织开展现场污染状况的环境应急监测，为现场指挥部决策提供技术支持；指导现场泄漏污染物的后续处置工作。

发改经信局：负责组织协调救援装备、防护和消杀用品、医药等生产供应工作；协调各基础电信运营企业开展应急通信保障工作。

公安分局：负责丢失、被盗放射源的立案侦查和追缴；维护现场秩序；协助组织群众从危险地区安全疏散、撤离。负责组织现场泄漏污染物的洗消和危险装置的抢险救援工作。

民政局：配合做好突发环境事件中遇难人员善后工作，会同事发地街道办事处对自然灾害引起的突发环境事件受灾困难群众进行基本生活救助。

财政局：负责突发环境事件应急工作经费保障。

住建局：负责指导临时避难所和指挥场所的建设，指导饮用水紧急供水方案的制定并协调实施。

交通运输局：负责突发环境事件应急处置的交通运输保障。

农海局：负责配合相关部门做好突发水污染事件的应急处置工作；负责突发水环境事件后城市水源工程供水安全保障；负责做好突发水污染事件水文水资源信息的监测及发布工作；负责组织开展农业环境污染事件调查评估和指导修复工作；负责涉及陆生野生动物资源、野生植物资源、湿地资源、林业自然保护区和林业生态保护方面的工作。

卫计局：负责突发环境事件的应急医疗救治和卫生防疫工作。

安监局：参与生产安全事故引发的突发环境事件的应急处置工作。

气象局：负责突发环境事件现场及周边地区气象测报与分析。

宣传部：负责组织协调突发环境事件相关新闻宣传报道和信息发布工作。

④专家组。根据突发环境事件具体情况，由区环保系统及社会专家组成，负责突发环境事件应急救援技术指导，提出应急意见和建议，为区环境应急领导小组和现场指挥部的决策提供技术支持。

⑤应急救援队伍。突发环境事件应急救援队伍主要包括消防大队、专业应急救援队伍、企业应急救援队伍和其他社会力量。

(2)监控和预警

①信息监控。各街道办事处及区环境应急领导小组成员单位按照早发现、早报告、早处置的原则，根据各自职责收集、整理、分析、评估突发环境事件相关信息。

②预警。突发环境事件即将发生时，区应急领导小组可根据预测分析结果、预警级别等规定要求发布预警或向上级提出预警建议。

预警信息应包括预警级别、突发环境事件的类别、预警区域、警示事项、要求或建议采取的措施、发布单位等。

发布预警后，相关部门及街道办事处应当加强监测，采取必要措施消除环境安全隐患。预警措施所涉及的企事业单位和个人应按照有关法律规定承担相应的应急义务。预警发布单位应根据事态发展情况和采取措施的效果适时调整预警级别并重新发布。危险解除后，由发布单位宣布解除预警。

(3)信息报告

①报告责任主体。各有关单位要强化突发环境事件报告责任意识，严格执行紧急报告制度，及时报告处理情况，建立责任追究制度。突发环境事件后，事发地有关单位要立即将情况在第一时间上报区环境应急领导小组办公室（值班电话：6396300），确保一旦发生突发环境事件能够及时发现，及早处置。

区环境应急领导小组办公室接到报告后，立即向区环境应急领导小组组长和区应急办汇报，核实并对事件的性质和类别做初步认定，对初步认定为较大及以上突发环境事件的，区环保局和应急办分别上报到市环保局和市政府的时间最迟不得超过2小时，不得迟报、瞒报和漏报。

突发环境事件已经或可能涉及相邻区市的，环保局应及时通告该区环保局，并向管委提出向该区市政府通报的建议。

②报告方式和内容。

1.报告方式：报告分为初报、续报和处结报告。突发环境事件信息应当采用传真、网络 and 面呈等方式书面报告；情况紧急时，初报可通过电话报告，但应当及时补充书面报告。

2.报告内容：事件发生的时间、地点、信息来源、性质、危害程度、影响范围、发展趋势和已采取措施及效果。

区环境应急领导小组应将事件发生的时间、地点、信息来源、性质、危害程度、影响范围、发展趋势和已采取措施及效果上报至市政府和市环境保护局。

③特殊情况报告。发生下列一时无法判明等级的突发环境事件，区环境应急领导小组及环保局应按重大或特别重大突发环境事件的报告程序上报：

- 1.对饮用水水源保护区造成或者可能造成影响的；
- 2.涉及居民聚居区、学校、医院等敏感区域和人群的；
- 3.涉及重金属或者类金属污染的；
- 4.因环境污染引发群体性事件，或者社会影响较大的；
- 5.其他敏感地区、敏感时期发生的突发环境事件。

(4)应急处置

应急处置的原则为“先控制，后处理”。优先控制污染源，尽快阻止污染物继续排放外泄；尽可能控制已排出污染物的扩散、蔓延范围；争取彻底消除污染危害，避免遗留后患。

①先期处置。突发环境事件发生后，环保局分管负责人、事发地办事处有关负责人、责任单位负责人等要迅速赶赴现场，组织、协调、动员有关应急力量进行先期处置，采取措施控制事态发展，并及时向区环境应急领导小组和区应急办报告。

②应急响应。对于先期处置未能有效控制事态或需要管委协调处置的突发环境事件，区环境应急领导小组办公室须立即向区环境应急领导小组组长汇报，经批准后启动本预案。

区环境应急领导小组相关成员单位及专家组有关人员集结到位；区环境应急领导小组相关成员单位及发生地单位有关负责人组成现场指挥部，确定现场总指挥。

原则上，一般突发事件，区环境应急领导小组副组长需赶赴现场，区环境应急领导小组组长视情况赶赴现场；较大及以上突发事件，区环境应急领导小组组长须赶赴现场，工委管委主要领导视情况赶赴现场。

现场指挥部负责组织协调突发环境事件的现场应急处置工作，根据应急需要及各成员单位职责设立应急监测、污染控制等若干工作组，各司其职，互相配合，协同做好应急处置工作。

发生较大及以上突发环境事件后，在做好先期处置工作的同时，及时向上一级报告事态发展和应急处置情况，并按照上级统一部署做好后续相关应急处置工作。

③信息发布。现场指挥部负责拟定信息并适时向社会发布。

④应急终止。突发环境事件的威胁和危害得到控制或消除后，现场指挥部报经区环境应急领导小组批准后终止应急处置工作。

⑤后期处置。

1.善后处置。管委制定补助、补偿、抚恤、安置和环境恢复等善后工作计划并组织实施。

2.调查评估。区环境应急领导小组办公室会同有关单位组成调查组，对突发环境事件的起因、性质、影响、责任等问题进行调查、评估、总结并提出防范和改进措施。属于责任事件的，应当对负有责任的单位和个人提出处理意见。

3.总结。区环境应急领导小组办公室负责编制并上报环境突发事件总结报告。

(5)应急保障

①人员及物资保障。区环境应急领导小组各成员单位应建立环境应急物资数据库和应急物资储备库，加强危险区域（危化品运输途经的人口密集区、饮用水水源地和危险化学品集中区）应急物资的储备，确保应急所需物资及时供应；化工园区、油品码头等大型环境风险源应建立统一的应急储备；环境风险企业要配置环境应急设施、设备，储备相应的应急救援物资。鼓励环境风险企业间应急储备资源共享。

②宣传、培训与演练。区环境应急领导小组各成员单位应根据各自职责做好环境保护科普、法制宣传教育工作并加强重点单位、重点部位和重点基础设施等重要

目标工作人员的培训和管理；积极参与由区环境应急领导小组组织的环境应急演练，提高防范和处置突发环境事件的技能，增强实战能力。

(6)监督管理

①预案管理与修订。区环境应急领导小组办公室按照预案管理相关法律法规规定及时修订完善本预案，并及时备案。

②奖励与责任追究。按照相关法律法规规定对突发环境事件应急工作中有关单位和个人实行奖励或追究责任。

11.8.2.4 区域应急联动机制

拟建项目的应急采用生产单元、烟台化工产业园及烟台开发区的三级环境风险应急体系。

(1)区域应急预案联动网络

从区域发展层面上看，环境风险应急预案应从战略角度考虑，更强调专门职能部门统一组织实施和各部门、各层次间协调配合。针对区域存在的各种风险源，制定完善的完全管理制度和建立有效的安全防范体系，制定风险应急措施，并建设警报装置。园区内所有项目应制定拟建项目突发环境事件应急预案，在区域内环境保护主管部门备案，主管部门对报送备案的环境应急预案进行审查，通过评估后予以备案并出具《突发环境事件应急预案备案登记表》，环境保护主管部门应监督园区每年至少组织一次应急演练，在必要时对应急演练进行修订。主管部门应组织园区各项目形成区域应急预案联动网络，在一旦发生事故的情况下，立即鸣响警报，通知园区启动应急防范措施，确保各项应急工作快速、高效、有序启动，减缓事故蔓延的范围，最大限度地减轻风险事故造成的危害。

(2)分级响应

针对紧急情况的严重程度，工业园区应急救援指挥中心应根据具体情况，相应地明确事故的通知范围、应急中心的启动程序、应急力量的出动和设备、物资的调集规模、疏散的范围等，将响应级别划分为3级：

A:三级响应情况能被一个项目正常可利用资源处理的紧急情况。正常可利用的资源指在该项目范围内可能利用的应急资源，包括人力和物力等。该级别通常由园

区应急救援指挥部通知，启动该项目制定的应急预案，由该项目应急指挥建立一个现场指挥部，所需的后勤支持、人员或其他资源增援由项目内部负责解决。

B:二级响应情况需要工业园区应急资源响应的紧急情况。该事故的救援需要有关部门的协作，并提供人员、设备或其他资源。该级响应需要由工业园区应急救援指挥中心发出救援指令，并成立现场指挥部来统一指定现场的应急救援行动。

C:一级响应情况需要上级政府部门资源的紧急情况，或者需要工业园区外机构联合起来处理的紧急情况。按程序组建或成立的现场指挥部，可在现场做出保护生命和财产以及控制事态所必需的决定，围绕整个紧急事件的主要决定，通常由上级应急救援指挥中心做出。

该应急预案与开发区及地方政府应急预案联动。预防、预警及信息报告章节规定了工程建设指挥部逐级事件通报程序，见图 11.8-5。

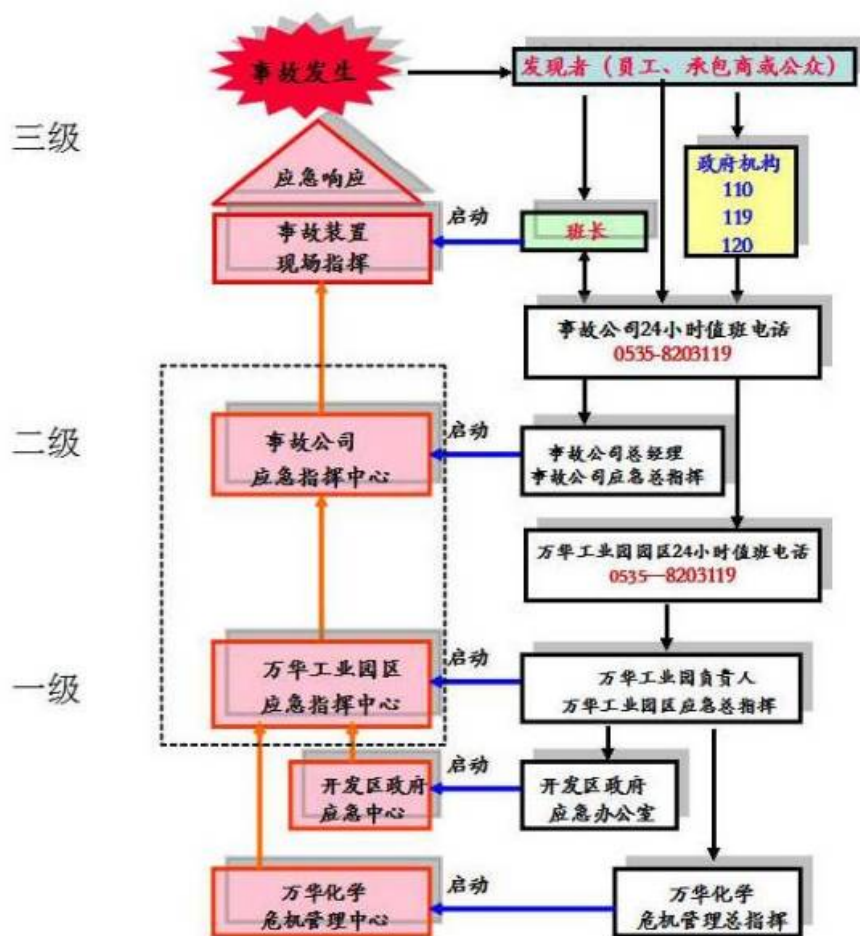


图11.8-4 工程建设指挥部逐级事件通报程序

11.9 小结

11.9.1 项目危险因素

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B.1 及 B.2，拟建项目涉及到的危险、有害物质主要包括[REDACTED]。主要危险单元为各生产单元、罐区、装卸设施和危废仓库。

11.9.2 环境敏感性及事故环境影响

（1）环境敏感性

本项目所在厂区周边 5km 范围内人口总数为 47680 人，大于 1 万人，小于 5 万人，属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中附录“D.1 大气环境敏感程度分级”中的“E2 环境中度敏感区”。

项目建设足够容积的事故水池和三级防控体系，可以做到控制在万华厂界内，因此本项目事故状态下事故废水不会对地表水水质产生影响。

项目厂区地下水径流下游方向无集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；无特殊地下水资源保护区（如热水、矿泉水、温泉等）；无集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；无集中式饮用水水源（未划定准保护区的），其保护区以外的补给径流区；无分散式饮用水水源地；无特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区。根据 HJ 169-2018 附录 D“表 D.6 地下水功能敏感性分区”，本项目的地下水功能敏感程度为“不敏感 G3”。本项目所在区域包气带防污性能为“D2”，本项目地下水环境敏感程度为“E3”。

（2）事故环境影响

在最不利气象条件下，二氯甲烷泄漏造成污染事故计算结果最大毒性浓度为:2564.53mg/m³，排放物的大气终点浓度(PAC-2)为:8000.0mg/m³，大气终点浓度(PAC-3)为:12000.0mg/m³，计算结果最大毒性浓度小于大气毒性终点浓度 2(PAC-2)。

根据预测结果，在最不利气象条件下，二氯甲烷泄漏事故未出现二氯甲烷毒性重点浓度-1 和毒性终点浓度-2 范围，因此，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁。污染物在关心点处的预测浓度均未超过评价标准。

在最不利气象条件下，不完全燃烧产生的 CO 计算结果的最小毒性浓度为:0mg/m³，最大毒性浓度为:0.77mg/m³，敏感点最大浓度是 0.681789mg/m³。CO 的大气终点浓度(PAC-2)为:95.0mg/m³，大气终点浓度(PAC-3)为:380.0mg/m³，计算结果最大毒性浓度小于大气毒性终点浓度 2(PAC-2)。

预测结果表明，在最不利气象条件下，未出现 CO 毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2 的距离。因此，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁。污染物在关心点处的预测浓度均未超过评价标准。

11.9.3 环境风险防范措施和应急预案

为了预防环境风险，拟建项目在设计中有针对性地采取了事故预防、事故预警、事故应急处置等措施，主要包括总图布置和建筑安全措施、防雷和防静电措施、自动控制措施、检测及报警措施、消防安全措施、水体污染三级防控措施等。

建设单位应确保环境风险防范措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。风险防范措施、应急处置及救援资源和应急预案应纳入环保设施竣工验收“三同时”检查内容。

企业应参照<关于印发《石油化工企业环境应急预案编制指南》的通知>（环办[2010]号）和《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）的规定，并根据现有工程的应急预案进行更新和完善。应急预案应当相互协调，并与基地应急预案相互衔接。项目业主应充分利用区域安全、环境保护等资源，不断完善应急救援体系，确保应急预案具有针对性和可操作性。同时，拟建项目的应急预案应与化工园区的应急预案相衔接，体现“分类管理，分级响应，区域联动”的原则，与所在园区突发环境事件应急预案相衔接。

11.9.4 环境风险评价结论与建议

风险事故发生后对 5 公里范围内的敏感目标造成的影响较小，拟建项目环境风险水平在落实各项环保措施和本评价所列出的各项环境风险防范措施、有效的应急预案，加强风险管理的条件下，项目的环境风险可防可控。

表11.9-1 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况				
风险调查		名称	██████	██████	██████	██████
	██████	██████	5	██████	██████	██████
		██████	██████	██████	██████	

		存在总量/t	3.9	3.84	12.61	
环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 0 人			5km 范围内人口数 47680 人	
		每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）				/人
	地表水	地表水功能敏感性	F1□	F2□	F3☑	
		环境敏感目标分级	S1□	S2□	S3☑	
	地下水	地下水功能敏感性	G1□	G2□	G3☑	
		包气带防污性能	D1□	D2□	D3☑	
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1□	1≤Q<10□	10≤Q<100☑	Q>100□	
	M 值	M1□	M2□	M3☑	M4□	
	P 值	P1□	P2□	P3☑	P4□	
环境敏感程度	大气	E1□	E2☑		E3□	
	地表水	E1□	E2□		E3☑	
	地下水	E1□	E2□		E3☑	
环境风险潜势	IV+□	IV□	III☑	II□	I□	
评价等级	一级□		二级☑	三级□	简单分析□	
风险识别	物质危险性	有毒有害 ☑			易燃易爆 ☑	
	环境风险类型	泄漏 ☑		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 ☑		
	影响途径	大气 ☑		地表水□	地下水 ☑	
事故情形分析	源强设定方法	计算法 ☑	经验估算法□	其他估算法□		
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB□	AFTOX☑	其他□	
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围/（未出现）m			
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围/（未出现）m			
	地表水	最近环境敏感目标/，到达时间/h				
	地下水	下游厂区边界到达时间/d				
最近环境敏感目标/，到达时间/d						
重点风险防范措施		1.严格按照《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版）等相关规范要求进行设计，设备选型符合国家有关设备安全规范要求，各风险单元配套完善的消防、预警设施； 2.各风险单元针对危险物质特性和可能的风险事故类型设置可燃或有毒气体报警装置； 3.建立厂区三级防控体系，确保事故废水有效收集； 4.编制企业突发环境事件应急预案，并与园区应急预案体系有效衔接，形成区域联动应急预案体系。				

评价结论与建议	风险事故发生后对 5 公里范围内的敏感目标造成的影响较小，拟建项目环境风险水平在落实各项环保措施和本评价所列出的各项环境风险防范措施、有效的应急预案，加强风险管理的条件下，项目的环境风险可防可控。
注：“□”为勾选项，“”为填写项。	

12 生态环境影响评价

生态环境影响评价是通过对项目所在区域生态环境现状进行全面调查研究，预测分析与评价项目建设可能对生态环境造成的影响，并提出可行的生态保护与恢复对策措施，为项目环境保护管理决策提供科学依据。

12.1 评价等级

拟建项目在现有厂区内进行建设，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）规定：6.1.8 符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

拟建项目属于符合生态环境分区管控要求且位于原厂界范围内的污染影响类改扩建项目，且位于烟台化工产业园内，符合园区规划环评要求，不涉及生态敏感区，因此拟建项目进行生态影响简单分析。

12.2 生态环境影响分析

拟建项目运营期所产生的主要废气污染物为颗粒物及挥发性有机物，项目采取布袋除尘器、东区能量回收装置及设置适当高度的烟囱等措施降低废气对周围空气的影响。大气环境影响预测结果显示，评价区内各污染物的贡献值相对较小，因此项目运营期的大气污染物不会对评价区内的植物生长产生较大的影响。

拟建项目工艺废水依托万华环保科技有限公司东区污水处理站处理后外排。拟建项目建成后，万华化学最终废水排放量、主要污染物排放量均在依托容纳废水处理单元——万华化学集团环保科技有限公司排污许可总量范围内，不新增。因此，项目排水对生态环境影响较小。

拟建项目固体废物在综合利用的前提下，按固体废物分类，分别有针对性的进行安全处理和处置。根据“固体废物环境影响分析”章节的结论，拟建项目的所有固体废物均得到了有效的处置，因此拟建项目产生的固体废物对周围生态环境影响较小。

拟建项目位于原有厂区内，无新增占地，项目用地为建设用地，未改变其用地类型，现有工程已通过采取绿化等针对性的生态恢复措施，因此拟建项目不会对生态环境造成较大的影响。

13 施工期环境影响评价

拟建项目位于现有厂区内，无新增建筑物，施工内容主要为框架建设和设备的安装调试。

13.1 环境空气影响分析

（1）扬尘影响

在无雨季节，当风力较大时，施工现场表层 1~1.5cm 的浮土可能扬起，经类比调查可知，在不采取措施的情况下，扬尘的影响范围可超过施工现场边缘以外 50~100m。采用洒水等措施后，扬尘的影响可控制在施工现场边缘 50m 范围内。

拟建项目厂址施工场地距离环境敏感点较远，产生的施工扬尘不会对当地居民生活环境产生影响。

（2）作业机械废气

拟建项目建设期间主要有施工机械、运输车辆等排放废气，运输车辆等禁止超载运行，不得使用劣质燃料。

根据类比调查在一般的情况下，距离施工现场 150m 处污染物 CO、NO₂ 均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。污染范围多集中在施工场内及周边区域，当施工结束后，该影响将随之消失。由于施工场地远离居民区，因此不会对周边区域的居民生活环境产生影响。

（3）焊接烟气

厂区工程在设备安装、管道连接等均使用焊接，在焊接过程中将有焊接烟气产生。

焊接烟气成分大致分为尘粒和气体两类。焊接烟气中的烟尘是一种十分复杂的物质，已在烟尘中发现的元素多达 20 种以上，其中含量最多的是 Fe、Ca、Na 等，其次是 Si、Al、Mn、Ti、Cu 等。焊接烟尘中的主要有害物质为 Fe₂O₃、SiO₂、MnO、HF 等，其中含量最多的为 Fe₂O₃，一般占烟尘总量的 30-35%，其次是 SiO₂，其含量占 10~20%，MnO 占 5~20% 左右。焊接烟气中的气体成份主要为 CO、CO₂、O₃、NO_x、CH₄ 等，其中以 CO 所占的比例最大。而焊接过程对环境影响较大的主要是焊接烟尘。

焊接烟气属于间断的无组织排放，产生的烟尘自重较大，影响范围集中在作业现场附近。当施工结束后，该影响将随之消失，因此施工期间的焊接烟尘属于短期影响，对周围大气环境产生的影响较小。

13.2 声环境影响分析

工程施工噪声产生于建筑施工阶段，噪声影响范围主要分布于施工场地。施工期间常见的主要噪声污染源为建筑气动工具噪声和运输车辆噪声，在测量点距源 5m 时主要噪声值见表 12.2-1。采用点源衰减模式，不考虑声屏障、空气吸收等衰减。预测出主要施工机械在不同距离处的衰减值，预测计算结果见下表 12.2-2。将预测结果与《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）对照可以看出，昼间距离工地 100m，夜间距 300m 可以满足建筑施工场界噪声排放限值的要求，另外建筑材料的运输将使通向工地的公路车流量增加，产生交通噪声将会给运输线路沿途产生一定的声环境的影响。

通常施工场地上有多台不同种类的施工机械同时作业，它们的辐射声级将叠加。增加量视种类、数量、相对分布的距离等因素而不同，通常比最强声级的机械单台作业时增加 1~8dB(A)。由于最近居民区距离施工边界约 1000m，在按照国家及地方相关规定要求的施工时间内施工，拟建项目厂区施工产生的噪声不会对附近的居民区产生较大影响。

表13.2-1 施工机械产噪声值一览表单位：dB(A)

序号	机械名称	噪声级 dB(A)
1	夯土机	90
2	混凝土振捣机	105
3	电锯、电刨	75-105
4	运输车辆	85-90

表13.2-2 各主要施工机械在不同距离处的贡献值

序号	机械名称	不同距离处噪声贡献值 dB(A)					施工阶段
		40m	100m	200m	300m	500m	
1	夯土机	73	65	59	55	51	结构
2	混凝土振捣机	47	39	33	29	25	
3	电锯、电刨	73	65	55	50	46	
4	运输车辆	62	54	48	44	40	

在施工现场，尽量使用低噪音、低振动的机具，采取隔音与隔振措施，避免或减少施工噪音影响；在靠近居民居住区施工，应合理制定作业时间，禁止高噪声、

大型机械设备夜间作业，保证各种施工机械的噪声符合国家标准的限值；现场噪声排放不得超过国家标准《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间：70dB（A），夜间 55dB（A）的规定。

13.3 施工废水环境影响分析

（1）生活污水

本工程全部施工人员均居住在厂区临时的施工营地内。工程施工进展的不同阶段施工现场工程量不同，施工期的不同阶段施工场地的施工人员数量有一定的不确定性，主要污染物为 COD、BOD₅、氨氮等，生活污水进入园区生活污水管网。

（2）施工生产废水

①混凝土的养护废水，混凝土养护用水量较少，蒸发、吸收快，一般加草袋、塑料布覆盖。养护水不会产生地面径流进入地表水体，对环境的影响较小。

②在管道安装完成后，需要对管道进行清洗施压。厂区内产生的管道清洗试压废水中除含少量的铁锈等悬浮物外，没有其它污染物，经沉淀处理后可循环利用或用于施工场地洒水除尘。

13.4 施工期地下水环境影响分析

施工期地下水污染源主要是施工营地生活污水、施工废水和施工废渣等固体废物，

如果处理不善，可能会造成地下水污染。

（1）生活污水

根据以往经验，施工队伍的吃住一般租用当地民房，生活污水处理可依托当地设施，同时施工分段分期进行，具有较大的分散性，局部排放量很小，若无现有处理设施可依托，则采用环保厕所进行处理，统一收集，不直接排入环境水体。因此不会对地下水造成较大的影响。

（2）固体废物

施工期间，施工人员产生的生活垃圾，焊接、防腐作业中产生的施工废料等随意堆放，经过雨水淋滤将会对地下水产生污染。因此，生活垃圾应经过收集后，依托当地职能部门处置，若无依托时，施工营地排放的生活污染物统一收集处理；对于施工废料，部分可回收利用，剩余废料依托当地职能部门清运。

（3）施工废水

施工废水不能直接排放，施工单位必须在施工现场设置集水池、沉砂池等水处理构筑物，对施工废水按其不同性质分类收集。

综上所述，建设期所产生的施工营地生活污水、施工废水和施工废渣等固体废物在采取集中处理、无外排的前提下，对地下水的影响较小。

13.5 固体废物环境影响分析

（1）施工过程中的固体废物

项目施工过程中产生的施工垃圾主要是废包装物、边角料、焊头等金属类废弃物，不属于有毒、有害类垃圾。在施工现场设垃圾桶，收集金属类废弃物，并进行综合利用。

（2）施工人员生活垃圾

施工人员日常生活中产生生活垃圾，产生量主要由施工人员数量、施工期长短及施工管理水平等决定。项目施工期的生活垃圾将集中收集后交由环卫市政部门定期清运。

13.6 施工期土壤环境影响分析

施工期对土壤的影响主要是施工期间的污废水排放、固体废物堆存及施工设备漏油等，造成污染物进入土壤环境。

项目施工过程中产生的生产废水中含有泥沙等污染物，如未加以处理直接外排则会破坏和污染地表水及土壤，施工单位应将污水收集并经沉淀池处理后循环使用；施工过程中产生的含油废水的排放应严格控制。正常情况下，施工中不应有施工机械的含油污水产生，但在机械的维修过程中，有可能产生油污，因此，在机械维修时，应把产生的油污收集，集中处理，避免污染环境；平时使用中要注意施工机械的维护，防止漏油事故的发生。

采取上述措施后，施工期生产/生活污水对项目区土壤环境造成影响较小。

13.7 施工期生态环境影响分析

拟建项目位于园区内，在项目占地及工程建设活动中产生的废气、废渣、废水、噪声对生态环境是直接影响因子，但影响短暂。

拟建项目在施工期造成的生态环境影响主要是由于施工机械、车辆、人员活动等对土壤扰动、土地利用功能和自然植被等的破坏，拟建项目位于烟台化工产业园内，施工期对生态环境影响较小。

14 环境保护措施技术经济论证

14.1 废水治理措施的技术与经济论证

本项目废水包括生活污水、地面冲洗废水、设备清洗废水、循环冷却系统排水、洗釜废水、工艺废水、废气预处理废水。根据清污分流、污污分流的原则，生活污水、循环水站排污水、地面冲洗废水、制剂单元营养橙素制剂、营养黄素制剂产生的设备清洗废水直接排入东区污水站综合废水处理装置；营养橙素晶体、营养青素晶体、营养黄素晶体工艺废水、废气预处理废水先经汽提蒸馏处理，塔顶冷凝废水送东区污水站综合废水处理单元处置，塔釜含盐废液及含磷废液外委处置；营养红素晶体工艺废水经汽提调酸还原中和处理后送至东区污水站浓水深处理装置；制剂单元营养红素制剂、营养青素制剂设备清洗废水先经芬顿氧化后再送东区难生化废水处理装置。

14.1.1.1 芬顿氧化预处理单元

(1) 工艺介绍

芬顿试剂是由 H_2O_2 和 Fe^{2+} 组成的一种强氧化剂,主要利用高活性的羟基自由基($\cdot\text{OH}$)氧化降解废水中的有机物,在短时间内实现对有机物的完全降解。

各装置的高浓度废水收集于废水调节池，在池内进行水质、水量的均衡后，用泵提升至芬顿预处理单元。芬顿预处理单元包括有一、二级 PH 调节池、流化床芬顿塔、一、二级 pH 回调池、脱气池、絮凝反应池、沉淀池及产水池等处理设施。

进入芬顿预处理单元的废水，首先在一、二级 PH 调节池内加酸进行 PH 调节。设计调节 PH 值至 3.5~4（最优控制点需在调试时确定）。

调节 pH 值后的废水经泵提升进入流化床芬顿塔顶部进水槽。在进水槽不同的格间内分别投加硫酸亚铁和双氧水，格间进水与塔内废水相连通。由 2 台循环泵将投加硫酸亚铁和双氧水的进水与塔内的废水分别从顶部循环至塔底。通过塔底内部不同的对冲涡流反应器和分布器在塔内进行强化混合。流化床芬顿塔内设 pH 计及 ORP 表，监测及控制进水药剂的投加。按招标方要求，流化床芬顿塔设计停留时间 2 小时。

充分反应完的废水自塔顶自流进入两级 pH 回调反应池，在 pH 回调反应池内加入 NaOH 将废水 pH 回调至 8~9 左右。池内设喷淋消泡系统。

pH 回调反应池出水自流进入脱气池，池内设双曲面搅拌器，通过机械搅拌去除在氧化反应及 pH 回调过程中产生的气体，避免由于水中气体存在而造成污泥上浮的

现象。

脱气池出水自流进入絮凝反应池，池内设搅拌机。在池中投加 PAM（阴离子）及 PAC（絮凝效果差时投加）进行絮凝反应。絮凝后的废水进入沉淀池进行固液分离，上清液溢流进入产水池，底部芬顿铁泥由泵提升至污泥脱水机进行污泥脱水，脱水后的泥饼排至脱水污泥料仓，等待装车外运。

产水池内预处理后的废水经泵提升送至后续的生化处理单元。如果芬顿反应的效果不好，出水水质达不到生化处理系统的进水水质要求，产水则经产水提升泵回流到 pH 调节池入口继续处理。

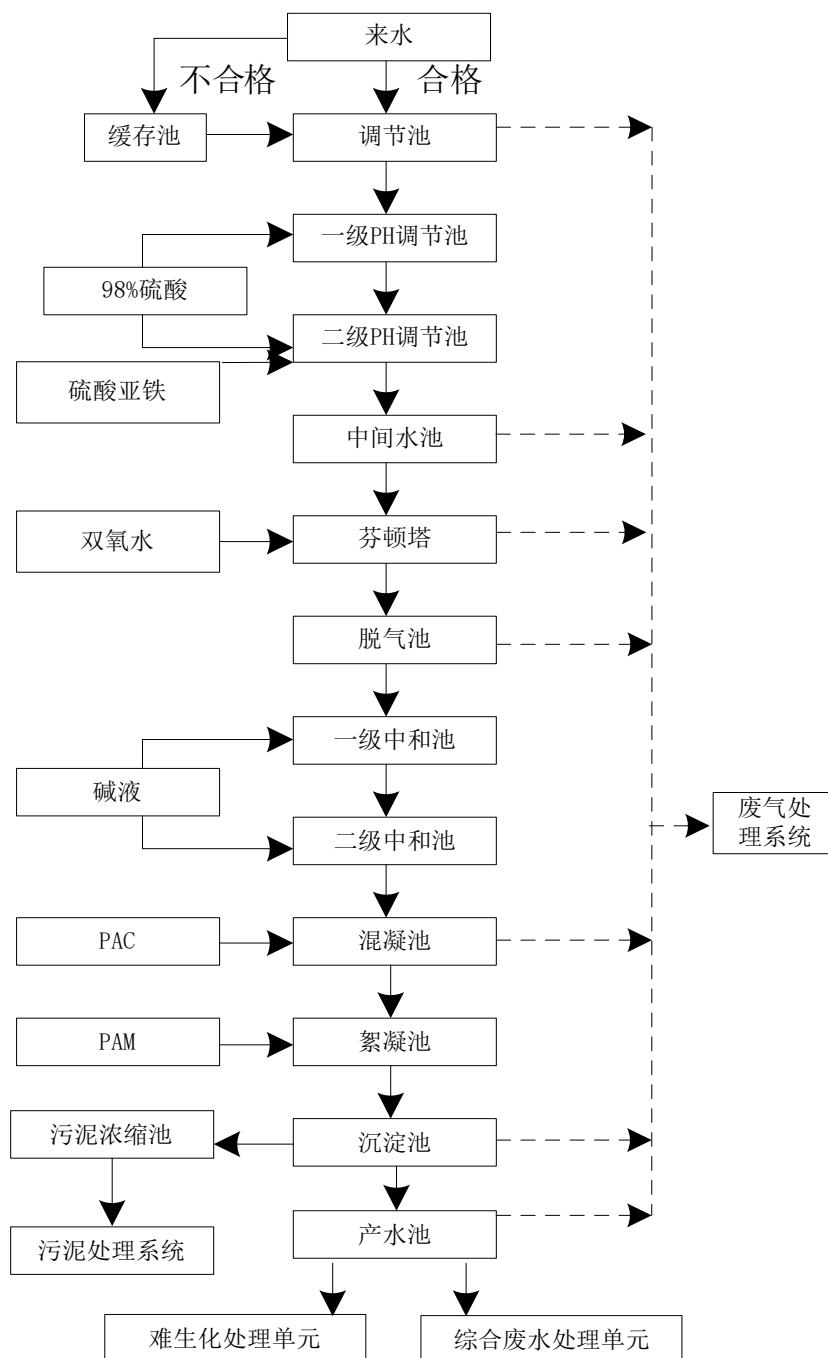


图14.1-1 芬顿氧化处理工艺流程图

本项目设计进出水指标见下表。

表14.1-1 芬顿氧化预处理单元设计进水指标

序号	组分名称	进口指标(mg/L)
1	COD	≤27000
2	B/C	<0.1
注：进水指标对全盐量、氯离子含量没有要求。		

(2) 措施可行性论证

东区芬顿预处理单元目前处理余量 [REDACTED]，本项目废水量 0.02m³/h，可满足本项目处理要求，芬顿氧化预处理设施具有可依托性。

14.1.1.2 万华环保科技东区污水处理站

东区污水处理站，即“万华化学集团环保科技有限公司万华烟台工业园废水处理及综合利用项目”，是万华烟台工业园西区部分在建以及北区、东区规划项目配套的重要公用工程之一，已于 2020 年 12 月获得环评批复，批复文号“烟开环[2020]21 号”，目前正在建设中，计划于 2022 年 6 月投入运行。

东区污水处理站最终外排水从严执行《流域水污染物综合排放标准 第 5 部分：半岛流域》（DB 37/3416.5-2018）《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）的相关标准要求。

东区污水处理站包括的主要处理单元及其设计规模见下表。

表14.1-2 东区污水处理站包括的主要处理单元及其设计规模

序号	单元名称	设计规模 m ³ /h	处理对象	主要处理工艺
1	[REDACTED]			
2				
3				
4				
5				
6				

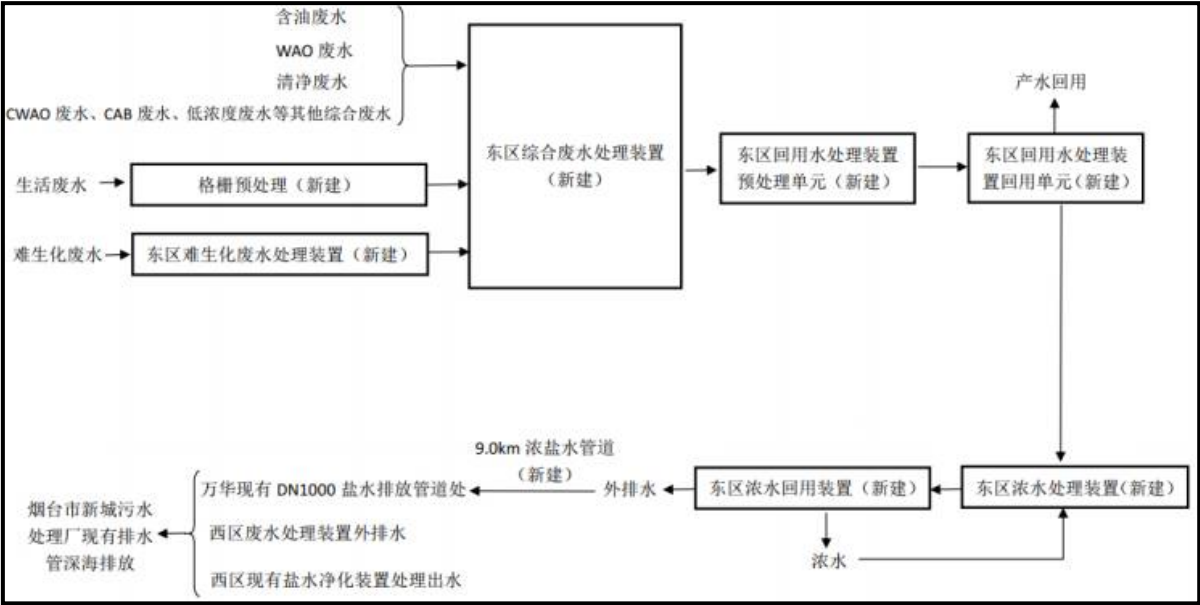


图14.1-2 东区污水处理站总工艺流程示意图

东区废水处理装置各废水处理单元设计进、出水指标详见下表。

表14.1-3 东区难生化废水处理装置进、出水指标

序号	指标	单位	进水设计值	出水设计值
1	水温	℃		
2	pH	—		
3	CODcr	mg/L		
4	BOD ₅	mg/L		
5	SS	mg/L		
6	氨氮	mg/L		
7	总氮	mg/L		
8	溶解性总固体	mg/L		
9	石油类	mg/L		
10	硫酸盐	mg/L		
11	氯离子	mg/L		
12	苯胺类	mg/L		
13	硝基苯类	mg/L		

表14.1-4 东区综合废水处理装置进、出水指标

序号	指标	单位	进水设计值	出水设计值
1	水温	℃		
2	pH值	—		
3	CODcr	mg/L		
4	BOD ₅	mg/L		
5	SS	mg/L		
6	氨氮	mg/L		
7	总氮	mg/L		
8	硫化物	mg/L		
9	溶解性总固体	mg/L		
10	氯离子	mg/L		

表14.1-5 东区回用水处理装置预处理单元及回用单元进、出水指标

序号	指标	单位	东区回用水处理装置预处理单元进水设计值	东区回用水处理装置预处理单元出水及东区回用水处理装置回用单元进水设计值	东区回用水处理装置回用单元产出水设计值
1	水温	℃	≤40		
2	pH 值	—	6~9		
3	CODcr	mg/L	≤80		
4	BOD ₅	mg/L	≤20		
5	SS	mg/L	≤50		
6	氨氮	mg/L	≤1		
7	总氮	mg/L	≤15		
8	溶解性总固体	mg/L	≤3500		
9	氯离子	mg/L	≤300		
10	总铁	mg/L	—		
11	电导率	μ s/cm	—		

表14.1-6 东区浓水处理装置及东区浓水回用装置进、出水指标

序号	指标	单位	东区浓水处理装置进水设计值	东区浓水回用装置进水设计值	东区浓水回用装置产出水设计值
1	水温	℃			
2	pH 值	—			
3	CODcr	mg/L			
4	BOD ₅	mg/L			

5	SS	mg/L		
6	氨氮	mg/L		
7	总氮	mg/L		
8	总磷	mg/L		
9	硫化物	mg/L		
10	氰化物	mg/L		
11	溶解性总固体	mg/L		
12	氯离子	mg/L		

总工艺流程:

难生化废水先经东区难生化废水处理装置进行处理后，再与非含油综合废水（主要包括 CWAO 废水、CAB 废水、低浓度废水及其他废水）、清净废水、含油废水、WAO 废水以及经化粪池预处理后的生活污水一同进入东区综合废水处理装置进行处理，处理出水依次进入东区回用水处理装置预处理单元、东区回用水处理装置回用单元、东区浓水处理装置和东区浓水回用装置进行处理及回用，最终处理达标的外排水通过 9.0km 浓盐水管道的输送至万华现有 DN1000 盐水排放管道处，与西区废水处理装置外排水、西区现有盐水净化装置处理出水一同经烟台市新城污水处理厂的排水管深海排放。

(1) 工艺流程简述

①难生化废水处理装置

项目主要处理废水：含有苯环的毒性高、难生化废水

难生化处理 3T-AF/BAF 工艺是在固定化微生物处理污水技术的基础上，结合生物滤池（BAF）发展而成的污水处理新工艺。与传统的生物滤池相比，固定化高效微生物滤池内装填多孔结构高效生物载体和接种高效微生物，载体比表面积大，生物附着力强，挂膜性能好，生物负载量大，处理效率高；

高效微生物是采用万华参与研发的高效专用工程菌和复合酶制剂，活性高，对苯环类物质的适应性强，处理效率高。

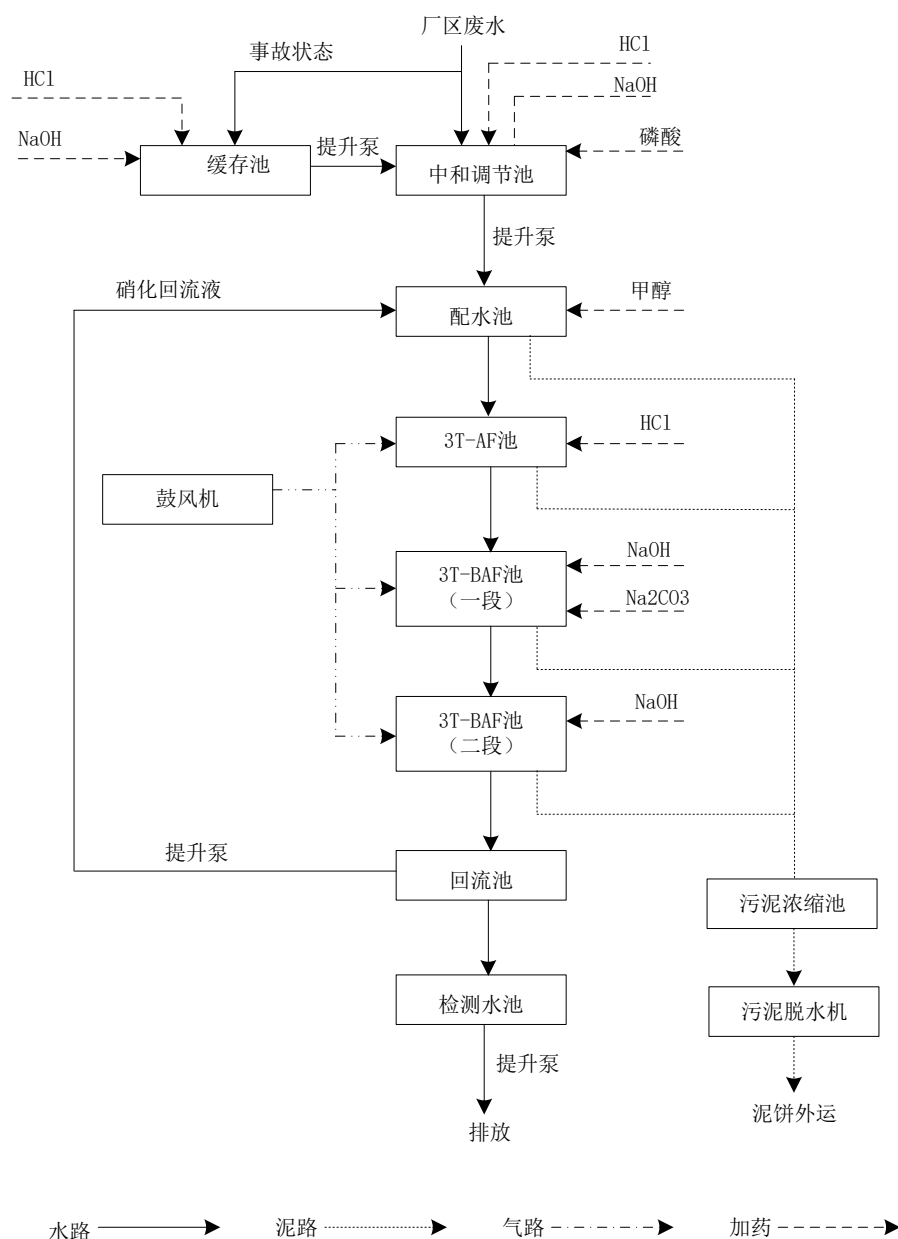


图14.1-3 难生化废水处理装置工艺流程示意图

②综合废水处理装置

东区难生化废水处理装置出水也进入 4#调节池，对水质、水量及 pH 均衡调节后，出水经泵提升至中和池前的配水井内。中和池前端设置配水井，3#调节池出水，4#调节池出水与 DAF 气浮池重力流出水在配水井内混合后，均匀配水至中和池。中和池内设置机械搅拌，通过投加 NaOH 和 HCl，将废水的 pH 调节到 7.5~8.5 范围内，以满足下游处理单元对 pH 的要求。

中和池出水重力流入两级 AO 活性污泥系统，去除有机物、氨氮和总氮。废水首先流入生物选择区，与回流污泥和回流的混合液混合，并投加磷酸、碳酸钠补充营养源。生物选择区出水进入缺氧区，在缺氧区内进行反硝化反应，来自回流污泥和混合

液的硝酸盐将被反硝化为氮气而去除，以限制出水中硝酸盐的含量，还原硝化反应中消耗部份碱度。为防止活性污泥在池底沉积，在缺氧区设置潜水搅拌机。同时，为了监测活性污泥的生长环境及反应状况，在缺氧区中设置 ORP（氧化还原电位）、pH 在线分析仪。缺氧区出水进入到好氧区，好氧区设置曝气设施，生物污泥在好氧区与废水紧密接触，污泥中已同化的高效微生物首先吸附水中的污染物，随后利用曝气系统输送的氧气进行好氧生物降解，将污染物转化为水、二氧化碳，以达到去除废水中 COD 的目的；同时，将氨氮转化为硝酸盐或亚硝酸盐。好氧区共分为四格，每格设置溶解氧仪。好氧区混合液回流至前置反硝化区，脱除总氮。

两级 AO 活性污泥系统采用 A/O 工艺，即缺氧、好氧生化处理法，主要包括 3 个功能单元：1）缺氧区（前置反硝化）；2）好氧区；3）脱气区（改善污泥沉降效果）。

其中，好氧区主要采用臭氧尾气进行曝气，备用空气曝气管线及氧气调节阀组，在臭氧尾气供应不足情况下，启用备用空气管线进行曝气。

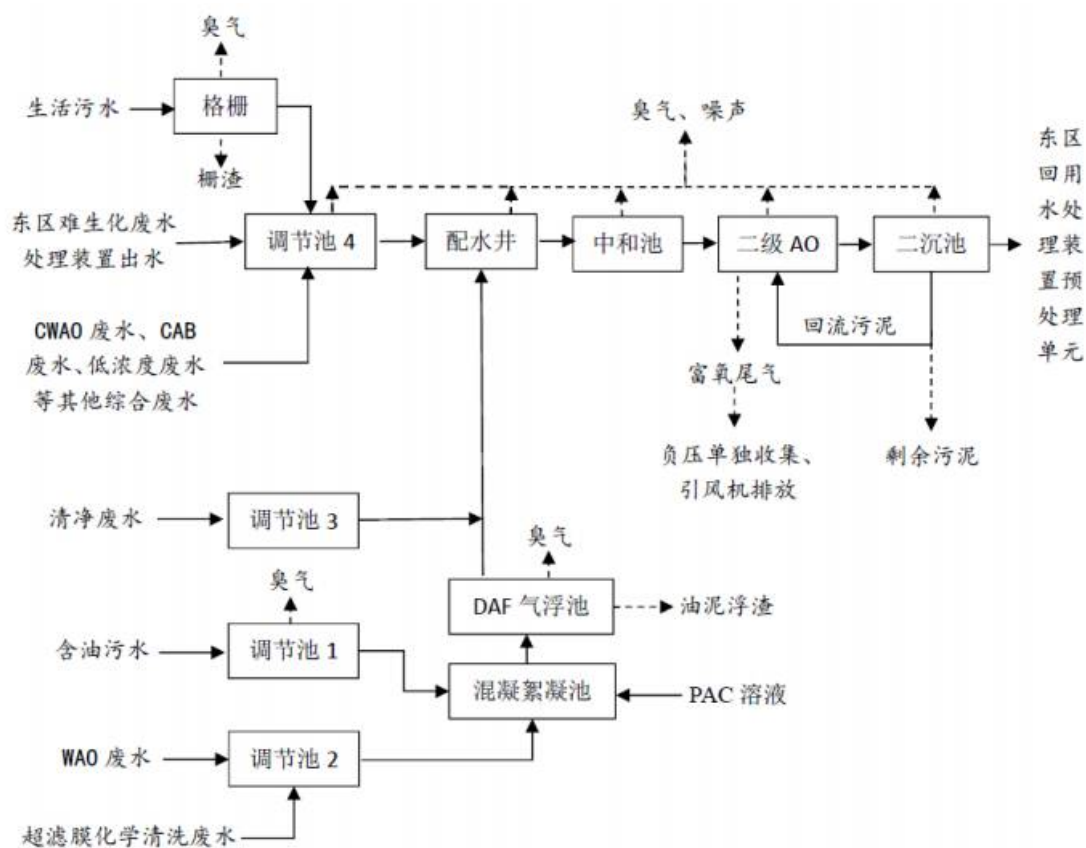


图14.1-4 综合废水处理装置工艺流程示意图

③回用水处理装置预处理单元

东区综合废水处理装置二沉池出水、东区回用水处理装置预处理单元生物滤池反洗废水、东区回用水处理装置回用单元超滤反洗废水和反渗透冲洗废水、中和废水首

先进入东区回用水处理装置预处理单元的高密度沉淀池前端的配水构筑物,进行混合并均匀配水到高密度沉淀池。在高密度沉淀池的混凝区首先投加氢氧化钠,然后投加混凝剂,在高密池的絮凝区投加絮凝剂,去除混合废水中 SS、TP、硬度、二氧化硅和部分 COD_{Cr}。高密度沉淀池下游设置 pH 调节池,投加酸,用于调节出水 pH。高密度沉淀池出水重力流入臭氧氧化池。

高密度沉淀池出水重力自流进入臭氧氧化池,通过臭氧扩散器使臭氧气体被分成无数微小的气泡,实现臭氧从气相向液相进行质量传递的过程,在反应室内提供了必需的反应时间,使溶解臭氧有时间进行反应。在经臭氧氧化后,水中难生物降解的长链、大分子有机物转化为较小且可生物降解的有机物,同时臭氧还增加了水中的溶解氧含量。臭氧接触池设计处理后的出水 COD_{Cr} 为 35mg/L。

臭氧氧化池出水提升至生物滤池内,通过滤料的截留作用和滤料上附着的微生物的净化作用,使污水中的 COD_{Cr} 和悬浮物得到有效去除。生物体繁殖与悬浮固体截留将会逐渐堵塞生物滤池内的滤床,运行一段时间后,需要进行反冲洗,反冲洗过程为气水联合冲洗。正常冲洗过程与计时器连锁,由各个生物滤池内的水头损失计进行控制。反洗用风由反洗风机提供,曝气用风由罗茨风机提供。生物滤池出水进入东区回用水处理装置回用单元的超滤进水池。生物滤池出水中 COD_{Cr} 控制在 30mg/L 以下。

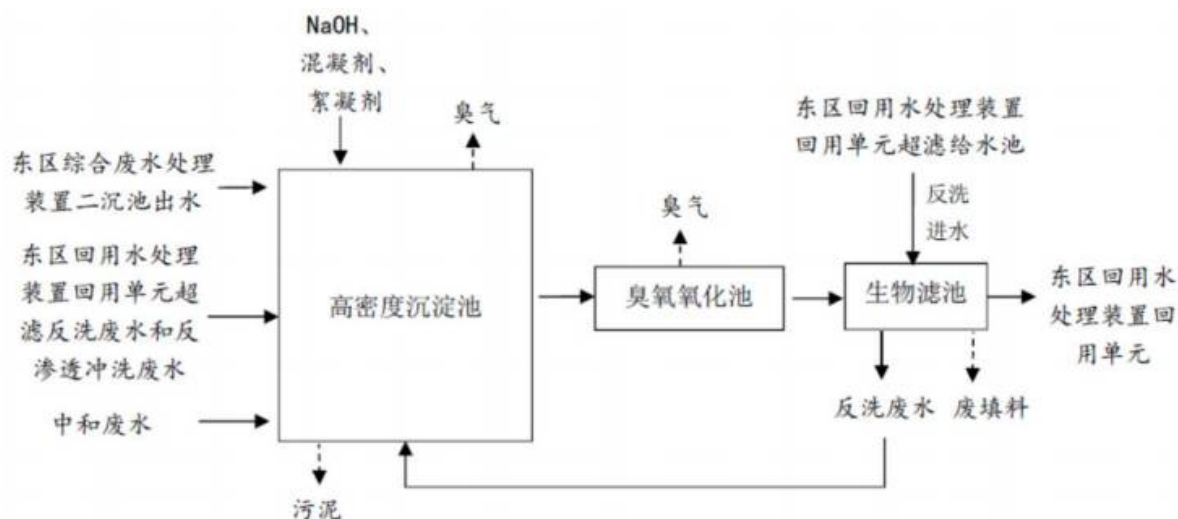


图14.1-5 回用水处理装置预处理单元工艺流程示意图

④回用水处理装置回用单元

东区回用水处理装置预处理单元生物滤池的出水进入超滤给水池,经超滤给水泵提升,进入自清洗过滤器,自清洗过滤器用于截留微细颗粒物质,避免超滤膜被大颗

颗粒物堵塞或划伤。自清洗过滤器出水进入超滤装置的超滤（UF）膜组件，UF 膜能够去除水中的悬浮物、胶体、微生物以及大分子有机物，出水 SDI（淤泥密度指数） ≤ 3 ，满足反渗透的进水要求。超滤产水进入中间水池。

中间水池出水通过增压泵提升后，在管线上加入盐酸、阻垢剂、还原剂、非氧化性杀菌剂后，由高压泵送入反渗透装置的反渗透（RO）膜组件，通过 RO 膜去除大部分离子和其它杂质。RO 膜浓水进入到浓水罐，进入东区浓水处理装置进行处理。RO 膜产水进入 RO 产水池，经自吸泵提升进入产品水罐，外送至循环水场作为循环补水或进入园区高位水池作为工业用水。

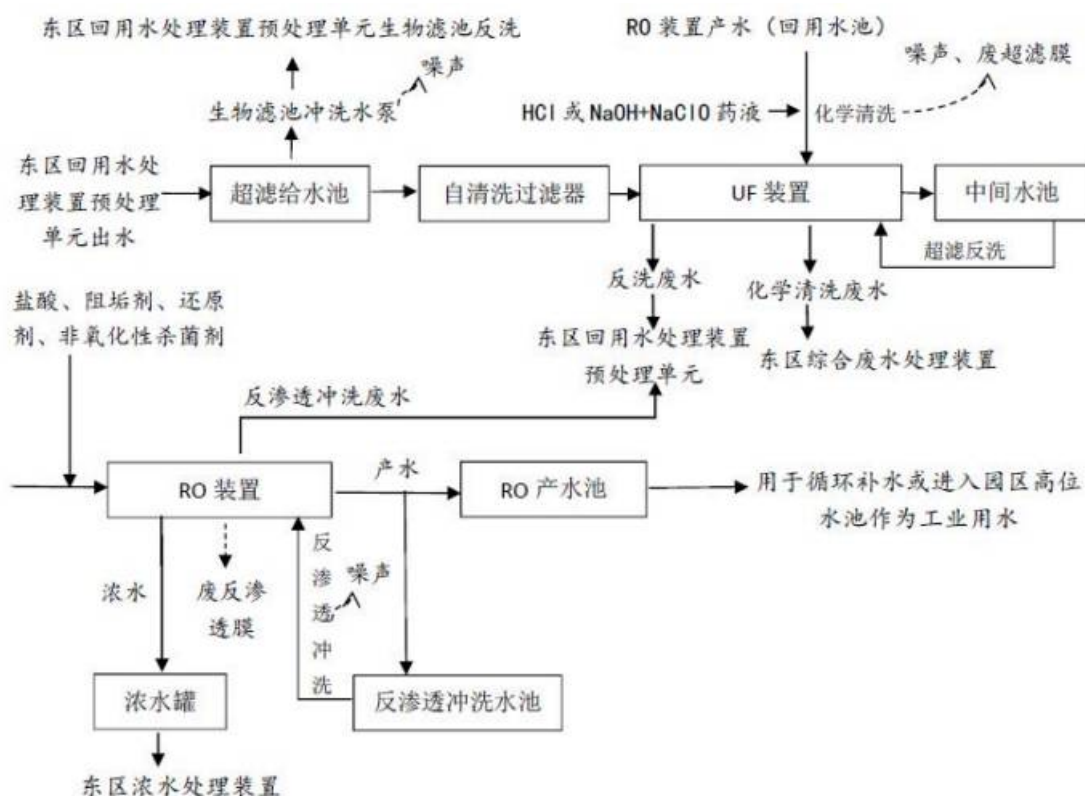


图14.1-6 回用水处理装置回用单元工艺流程示意图

⑤浓水处理装置

东区回用水处理装置回用单元 RO 装置产生的浓水，进入高密度沉淀池的混凝区首先投加氢氧化钠，然后投加混凝剂，在高密度沉淀池的絮凝区投加絮凝剂，去除混合废水中 SS、TP、硬度、二氧化硅和部分 COD_{Cr}。高密度沉淀池下游设置 pH 调节池，投加酸，用于出水 pH 回调。高密度沉淀池出水重力流入二级除氮生物滤池。

二级除氮生物滤池主要包括营养物投加池 I、一级 DN 反硝化滤池、营养物投加池 II、二级 DN 反硝化滤池。高密度沉淀池出水重力先流入营养物投加池 I，为后续反硝化生物处理单元补充足够的碳源、磷源及氮源，满足微生物的生长需求及一级反

硝化对碳源的需求。然后流入一级 DN 反硝化滤池（DN 反硝化滤池 I），去除总氮，将总氮降低至较低水平。一级 DN 反硝化滤池出水再进入营养物投加池 II，为二级反硝化提供碳源。然后流入二级 DN 反硝化滤池（DN 反硝化滤池 II），进一步去除总氮，确保出水总氮达标。

二级除氮生物滤池出水进入高级氧化工艺，主要由 2 个工艺单元组成：臭氧接触池+生物滤池，生物滤池前设置 1 座混合池。废水在臭氧接触池中，通过臭氧氧化去除废水中难降解的 COD_{Cr}，同时将一部分难降解有机物转化为可生物降解的有机物，提高废水 B/C 比。臭氧接触池出水进入混合池，向其中投加聚合氯化铝及少量絮凝剂，使废水中一部分的无机磷转化为无机磷酸盐沉降物，并在后续的生物滤池单元得到进一步去除。混合池出水进入生物滤池，通过好氧微生物去除可生化降解有机物，进一步降低 COD_{Cr}、TOC，截留悬浮物及化学反应产生的无机磷酸盐沉降物，确保出水悬浮物达标，同时降低废水中无机磷浓度。生物滤池出水进入生物滤池产水池，产水池为生物滤池提供反冲洗水。生物滤池产水池出水经泵提升至东区浓水回用装置进行处理。

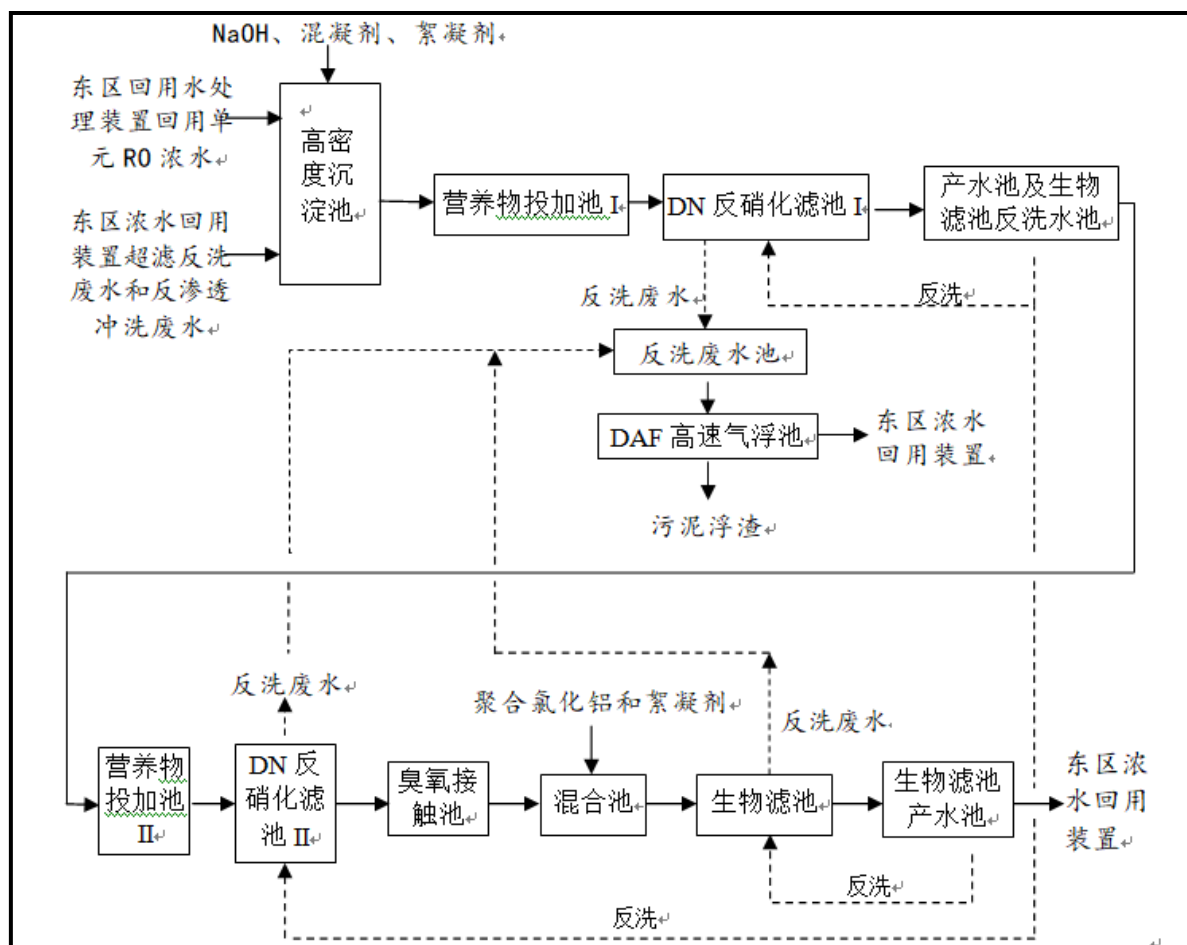


图14.1-7 浓水处理装置工艺流程示意图 (a)

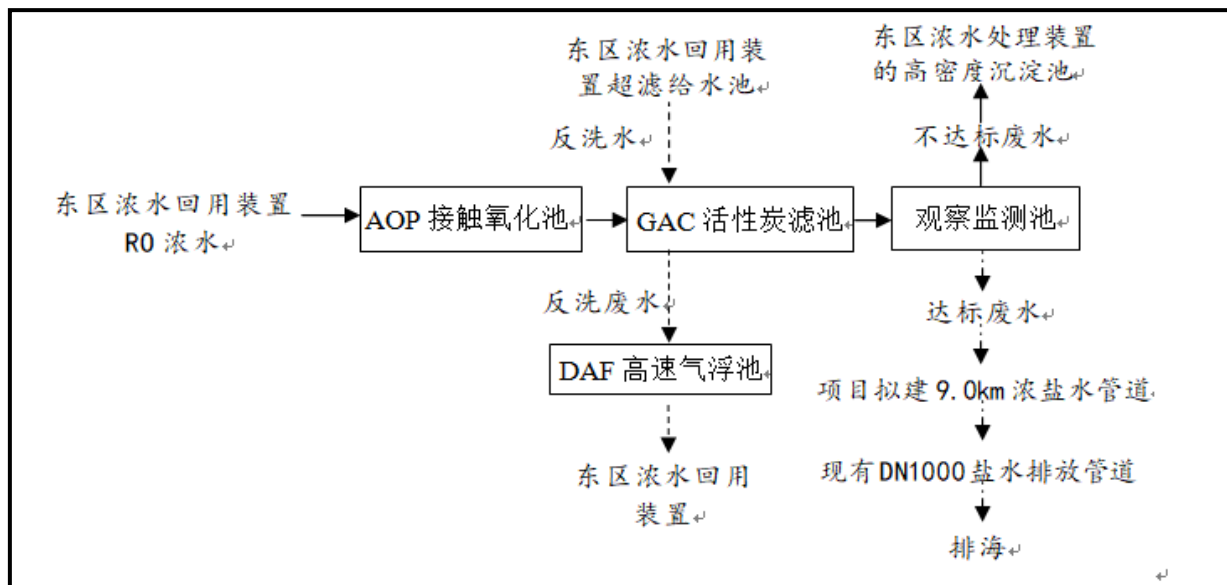


图14.1-8 浓水处理装置工艺流程示意图 (b)

⑥浓水回用装置

浓水回用装置采用“超滤+反渗透”的处理工艺。

浓水处理装置产水，经超滤给水泵提升，进入自清洗过滤器，截留微细颗粒物质，避免超滤膜被大颗粒物质堵塞或划伤。出水进入超滤（UF）膜组件，去除水中的悬浮物、胶体、微生物以及大分子有机物，出水 SDI（淤泥密度指数） ≤ 5 ，满足反渗透的进水要求。

通过 RO 膜去除大部分离子和其它杂质。RO 膜浓水进入到浓水罐，进入浓水处理装置的 AOP 接触氧化+活性炭滤池处理。RO 膜产水外送至除盐水处理站或循环水场进行回用。

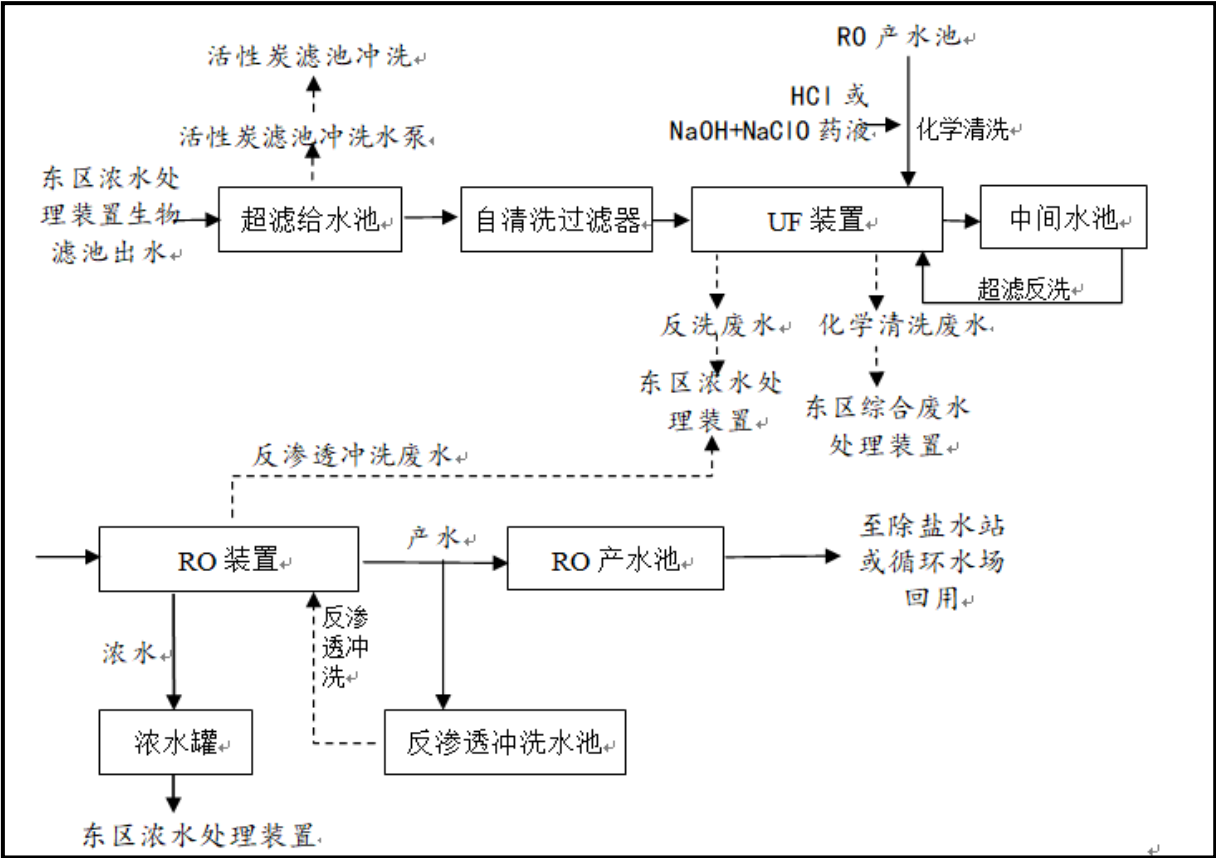


图14.1-9 浓水回用装置工艺流程示意图

东区污水处理站最终外排水水质，即浓水回用装置外排水执行《流域水污染物综合排放标准第5部分：半岛流域》（DB37/3416.5—2018）二级标准、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571—2015）表1直接排放标准和表3标准以及《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918—2002及2006年修改单）表1一级A标准要求中较严者。

表14.1-7 东区污水处理站最终外排水排放指标

序号	污染物	《流域水污染物综合排放标准第5部分：半岛流域》（DB 37/3416.5-2018）表2二级标	《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表1和表3	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表1一级A标准、表2、表3	设计出水指标
1	pH值				
2	CODcr				

序号	污染物	《流域水污染物综合排放标准第5部分：半岛流域》（DB 37/3416.5-2018）表2二级标准	《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表1和表3	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表1一级 A标准、表2、表3	设计出水指标
3	BOD ₅				
4	SS				
5	氨氮				
6	总氮				
7	总磷				
8	石油类				
9	挥发酚				
10	硫化物				
11	硫酸盐				
12	苯胺类				
13	硝基苯类				
14	氯苯				
15	苯				
16	甲苯				

(2) 依托可行性分析

本项目营养橙素晶体、营养青素晶体、营养黄素晶体预处理后的工艺废水，生活污水、循环水站排污水、地面冲洗废水、设备清洗废水直接排入东区污水站综合废水处理装置。各装置进水水质要求见下表。

表14.1-8 东区综合废水处理装置进水指标

序号	主要污染物	单位	进水设计值
1	水温	℃	
2	pH 值	—	
3	COD _{Cr}	mg/L	
4	BOD ₅	mg/L	
5	SS	mg/L	
6	氨氮	mg/L	
7	总氮	mg/L	
8	硫化物	mg/L	
9	溶解性总固体	mg/L	

10	氯离子	mg/L	≤270

东区污水处理站综合废水处理装置设计规模 1875m³/h，目前处理 428.5m³/h。本项目依托综合废水处理装置处理的废水量为 0.58m³/h，营养橙素、营养青素、营养黄素工艺废水作为东区综合废水处理装置的碳源补充，其余各废水主要污染物浓度满足进水要求。

因此，本项目排水依托东区污水处理站处理是可行的。

14.2 废气治理措施的技术与经济论证

本项目工艺废气颗粒物经布袋除尘器/旋风除尘+布袋除尘器处理，VOCs 依托东区能量回收焚烧处理，设备动静密封点泄漏的 VOCs 无组织排放。东区能量回收包含在柠檬醛及其衍生物一体化项目中，本此评价重点分析依托其处理的可行性。

14.2.1 东区能量回收

东区能量回收单元位于万华东区柠檬醛装置及配套设施装置界区内，北靠东区开放式地面火炬，南靠聚氨酯固化剂装置包装，西邻柠檬醛装置，东邻东区 2#公辅变电所，总占地面积 11560m²。

(1) 概况

东区能量回收单元共分两期建设，一期与二期工艺一致。其中，东区能量回收装置（一期）属于柠檬醛及其衍生物一体化项目配套工程，已取得烟台市生态环境局《关于对万华化学集团股份有限公司柠檬醛及其衍生物一体化项目环境影响报告书的批复》（烟环审[2021]19 号）；东区能量回收装置（二期）属于特种异丁烯衍生物项目配套工程，已取得烟台市生态环境局《关于对万华化学集团股份有限公司特种异丁烯衍生物项目环境影响报告书的批复》（烟环审[2022]72 号），目前正在试运行，预计 24 年第三季度投产。

根据柠檬醛及其衍生物一体化项目环评报告，东区能量回收（一期）按 1.6 万吨/年废水、6.2 万吨/年废液、9360 万 Nm³/a 废气的危险废弃物处理装置建设；根据特种异丁烯衍生物项目环评，东区能量回收（二期）按 6.32 万吨/年废液、13600 万 Nm³/a 废气的危险废弃物处理装置建设。

燃烧系统的最大处理能力为额定负荷的 100%，余热锅炉及尾部处理系统最大处理能力按燃烧系统的 70%。

(2) 工艺流程简述

来自各装置的各种液体物料（废液/废水）等在废液罐区进行暂存。

焚烧炉采用低氮燃烧器，燃烧器位于炉膛顶端。燃烧器包含燃烧喷枪和控制阀组系统，现场送来的含盐废水、废液、废气、辅助燃料和助燃风将分别送至燃烧器和炉膛不同位置。燃烧器内部形成旋转切向进料，以保证最大混合和焚毁效率。

高热值的废气、废液通过燃烧器本体上设置独立喷枪进料。其余低热值的废气和废液通过燃烧器外围设置的夹套喷枪进料。通过设置合理的进料方式，在炉膛不同温度区间内制造富氧和贫氧区，内部切向混合进料，保障废液、废水、废气等充分燃烧。

本焚烧炉是基于正常燃烧时不需要补充燃料来设计的。但设置燃料气控制系统，在热值不足时用以补充燃料气。

焚烧炉设计按照《危险废物焚烧污染物控制标准》（GB18484-2020）进行设计，焚烧温度 $\geq 1100^{\circ}\text{C}$ ，烟气停留时间 $\geq 2.0\text{s}$ ，焚毁去除率 $\geq 99.99\%$ ，燃烧效率 $\geq 99.9\%$ 。

废气、废液、废水、燃料油中的有机组分在高温下氧化分解，生成 CO_2 、 H_2O 等物质。烟气中还有大量 N_2 和部分 O_2 ，同时还有熔融态盐类。

烟气净化系统包括急冷塔、干法脱酸、布袋除尘器、预冷塔、脱酸系统（二级碱洗塔）、SCR 脱硝系统等组成。

从锅炉出来的 240°C 左右的烟气由冷却塔顶部进入到冷却塔中，在冷却塔中烟气与设置在冷却塔顶部的双流体喷嘴喷出的冷却水接触，在冷却塔中冷却水完全蒸发，将烟气温度降至 200°C 左右；冷却塔顶部设置有气流分布器，该装置保证烟气进入到冷却塔中气流稳定，冷却塔为圆筒结构，喷枪在冷却塔顶部均匀设置，喷枪喷出的冷却水覆盖在最大冷却塔的流通面不会出现粘壁的情况。烟气冷却后由冷却塔下部的烟道排出，烟气中少量的灰渣从烟气中分离落入到锥斗中，由设置在底部刮板机将灰渣送至溶解罐。

冷却水是由工艺水箱送至喷枪中，通过喷枪后冷却水被雾化空气完全雾化成小的液滴，与高温烟气充分接触，冷却水完全蒸发为水蒸气，烟气温度降至设定值。

在急冷塔和布袋除尘器间设置干法脱酸系统，通过喷射碳酸氢钠，预先脱除烟气中的部分酸性物质。

烟气中含有一定浓度飞灰，为达标排放，设置布袋除尘器。布袋除尘器的滤袋耐温为 250°C 左右，省煤器出口温度为 240°C 左右，从急冷塔出来的烟气温度为 200°C 左右，故即使省煤器出来的烟气温度未下降，也不会对布袋除尘器的滤袋造成损坏。

烟气从滤袋外部进入，各种颗粒物—焚烧产生的烟尘、重金属等均附着于滤袋表

面。附着于滤袋外表面的飞灰经压缩空气反吹抖落到除尘器灰斗，灰斗使用不锈钢材质，钢材厚度不少于 5mm。灰斗设有仓壁振动器，可防止飞灰吸潮造成粘结或堵塞。灰斗上设置料位开关，高料位时报警，需要及时处理；灰斗上设有一检查人孔门，用来及时清除灰斗中没有被排除的粉尘。飞灰经刮板输送至溶解罐。

布袋除尘器出来的烟气经降温后进入预冷塔降温，然后进入二级碱洗塔脱酸。湿法系统包括预冷塔、碱洗塔、冷却水循环单元、以及相应的泵、管路系统等。湿法脱酸按 100%消耗量设计。

为了保证出口 NO_x 排放值低于 $40\text{mg}/\text{Nm}^3$ （9% O_2 、干烟气），脱酸系统后面布置了选择性催化脱硝系统（SCR 系统）。

东区能量回收装置一期、二期的最大设计风量分别为 $100000\text{Nm}^3/\text{h}$ 、 $123000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，按照《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）进行设计，焚烧温度 $\geq 1100^\circ\text{C}$ ，烟气停留时间 $\geq 2.0\text{s}$ ，焚毁去除率 $\geq 99.99\%$ ，燃烧效率 $\geq 99.9\%$ ，同时附加脱硝装置。脱硝工艺采用 25%氨水作为还原剂，脱硝效率按 88%计，界区内使用氨水的区域设置氨气泄漏报警仪，SCR 脱硝反应器后设置氨逃逸检测仪（氨逃逸按不大于 $9\text{mg}/\text{Nm}^3$ 控制）。

（3）达标排放分析

焚烧炉烟气排放满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB 37/2376-2019）、《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）、《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）等标准要求。

表14.2-1 达标排放情况

序号	废气名称	排放高度(m)	污染物名称	浓度(mg/Nm³)		速率(kg/h)		达标分析	执行标准
				排放值	标准值	排放值	标准值		
1	东区能量回收废气	50	颗粒物	5	10				
			SO ₂	20	50				
			NO _x	40	100				
			CO	50	80（日均值） 100（小时均值）				
			HCl	15	50（日均值） 60（小时均值）				

[illegible]

结合柠檬醛及其衍生物一体化项目和特种异丁烯衍生物项目的环评报告，东区能量回收单元焚烧后的废气中的 NO_x 、颗粒物和 SO_2 满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 重点控制区浓度限值要求（ NO_x ： $100\text{mg}/\text{m}^3$ ；颗粒物： $10\text{mg}/\text{m}^3$ ； SO_2 ： $50\text{mg}/\text{m}^3$ ）， CO 、 HCl 、 HF 和二噁英满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484—2020）表 3 限值（ CO ：80（日均值），100（小时均值）； HCl ：50（日均值），60（小时均值）； HF ：2（日均值），4（小时均值）；二噁英： $0.5\text{ng-TEQ}/\text{m}^3$ ）， NH_3 满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 排气筒高度 50m 对应排放量（ NH_3 ： $55\text{kg}/\text{h}$ ），VOCs 参照《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 1 中 II 时段排放限值要求（VOCs： $60\text{mg}/\text{m}^3$ ，速率不执行）。

(4) 依托处理规模

本项目装置区产生的废气计划并至东区能量回收装置一期。

A. 东区能量回收（一期）

根据柠檬醛及其衍生物一体化项目环评报告，

同时，报告书中已按照满负荷测算污染物排放情况，并已申请总量

(SO₂:21.78t/a; NO_x:66.46t/a; 烟/粉尘:7.28t/a; VOCs: 69.62t/a)。

东

进入东区能量回收（一期）的物料包括：

①

③1股 2.2t/h 含盐废水。

B.东区能量回收（二期）

根据

东区能量回收（二期）主要用于处理

柠檬醛及其衍生物一体化项目环境影响报告书中已按满负荷进行了污染物排放核算及达标排放分析，本项目为营养品项目，东区能量回收（一期）处理能力已包括本项目，因此本项目废气依托东区能量回收处理是可行的。

14.2.2 布袋除尘器

布袋除尘器主要是利用滤料（织物或毛毡）对含尘气体进行过滤，以达到除尘的目的。过滤的过程分 2 个阶段，首先是含尘气体通过清洁的滤料，此时起过滤作用的主要是滤料纤维的阻留。其次，当阻留的粉尘不断增加，一部分粉尘嵌进到滤料内部，一部分覆盖在滤料表面形成粉尘层，此时主要依靠粉尘层过滤含尘气体。含尘气体进入除尘器后，气流速度下降，烟尘中较大颗粒直接沉淀至灰斗，其余尘粒从外至内穿过滤袋进行过滤，清洁烟气从滤袋内侧排放，飞灰被阻留在滤袋外侧，达到除尘的效果。

本项目采用布袋除尘器处理颗粒物废气，工艺成熟，效果明显，技术可行。

14.2.3 无组织废气污染控制措施

建设单位应严格按照《石化行业挥发性有机物综合整治方案》《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）等相关文件要求，通过严格操作程序、加强对设备、管线的维护等方式减少无组织废气的排放。具体措施如下：

（1）推行泄漏检测与修复（LDAR）。建立“泄漏检测与修复”管理体系，细化工作程序、检测方法、检测频率、泄漏浓度限值、修复要求等关键要素，对泵、压缩机、阀门、法兰等易发生泄漏的设备与管线组件，设置编号和标识，定期检测、及时修复，防止或减少跑、冒、滴、漏。本项目实际运行后密封点个数若大于 2000 个，需开展泄漏检测与修复工作。

（2）反应装置加强生产管理，采用密封反应塔，在进料口、出料口、管道连接处加强密闭和密封，防止物料泄漏，减少挥发性有机物的无组织排放。

（3）加强非正常工况污染控制。制定开停车以及设备检维修、生产异常等非正常工况下备用设备切换的操作规程和污染控制措施，非正常工况下生产装置排出的含挥发性有机物的物料、废气和检修前清扫气应接入回收或净化处理装置。

（4）加强备用设备的维护和管理，避免备用设备不能及时启动时的无组织排放。

（5）罐区有机液体储罐的呼吸废气通过管线收集引至东区能量回收处理。

（6）合理确定物料进罐和储存温度（常温），储罐外壁采用隔热降温效果好的涂料，降低物料温度和昼夜间温度变化幅度，减少蒸发损耗。

（7）罐区、生产区装卸料严禁敞口卸料、减少装卸料周转环节，生产区均采用管输物料，降低物料转移形成的无组织挥发。

（8）生产装置区加强设备、管道的检修、管理和更新，减少物料的跑冒滴漏。

（9）为降低无组织废气排放量，厂房废气收集后引入东区污水处理场 RTO 处理后排放。

通过加强以上生产管理方面的措施，可有效地降低生产过程中无组织废气排放。

14.3 固体废物处理措施

本项目固体废物主要有有机废液、含盐废液、含磷废液、沾染物料的废手套及废抹布、废包装材料、检修废油和布袋除尘器收集的粉尘等。

部分有机废液送东区能量回收系统焚烧后排放，其可依托性见本章 14.2.1。其他危废本项目不再设置危险废物暂存间，危险废物在厂内依托万华化学现有固废站暂存。

（1）依托现有固废站暂存可行性

万华工业园固废站位于园区西北角，九曲河以西，污水处理站以南，建筑面积3000m²，用于各装置产生的危废和一般固废的临时贮存。固废站分为11个库区，分类专项存放全厂各类固废，设置危险废物、一般废物、废金属、废保温棉专用收集设施，配备有专用叉车、运输车进行固废转运。并且使用符合标准及规范要求的容器盛装危险废物，容器上粘贴符合相应的标签。

调查该固废站现状危险废物能够做到及时周转，现状危险废物暂存量仅占总容量的40%，尚有充足的空间可以容纳本项目所产生的危险废物暂存。固废站内贮存危险废物已根据危险废物的类别、形态、物理化学性质和污染防治要求进行分类贮存，并且使用符合标准及规范要求的容器盛装危险废物，可避免危险废物与不相容的物质或材料接触。

该固废站已按照《危险废物识别标志设置技术规范（HJ 1276—2022）》要求设置危险废物贮存场所标志、危险废物贮存分区标志和危险废物标签等危险废物识别标志。固废站地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等均已采用坚固的材料建造，表面无裂缝。地面与裙脚均已应采取表面防渗防腐措施。已设置泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置等。

厂内固废站能够满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求，采取了防雨、防尘、防渗措施，防止造成二次污染。

现状危废贮存点设置专人负责运行，实行危险废物联单制度，制定了《固废站管理规定》、《固废车辆管理规定》、《固废管理程序》、厂内转移联单，规范日常管理。厂内固废转移实施网上审批流程，规范了固废转移台账。

（2）项目固废处置措施可行性

本项目需暂存的固废主要为有机废液、含盐废液、含磷废液、沾染物料的废手套及废抹布、废包装材料、检修废油和布袋除尘器收集的粉尘等。对于液体，分开收集于废液暂存罐，禁止混合收集、贮存、运输、处置性质不相容而未经安全性处置的危险废物。对危险废物的容器和包装物以及收集、贮存处置危险废物的设施、场所，必须设置危险废物识别标志。危险废物需及时委托处置单位转移，不得在厂内长期堆存。

项目危险废物委托有危险废物处理资质的单位处理，建设单位应根据项目周边有资质的危险废物处置单位的分布情况、处置能力、资质类别等，综合评价选取距离项目较近且能够处置项目危险废物的单位，最大程度的减少运输过程对周围环境影响。

14.4 噪声污染防治措施

在平面布置及工艺选择方面措施如下：

(1) 优化工艺流程，减少噪声污染源，如选用低噪声设备，减少各种气体排放等。

(2) 平面布置上，充分利用各种自然因素，如地形、建筑物、绿化带等使厂区与噪声敏感区隔开。在工艺流程允许的情况下，生产装置可按其噪声强度分区布置，噪声较高的装置应尽量置于远离厂外噪声敏感区的一侧，或用不含声源的建筑物如辅助厂房、仓库以及不产生噪声的塔、罐和容器等大型设备作为屏障与噪声敏感区隔开。

(3) 噪声辐射指向性较强的声源要背向噪声敏感区及厂内噪声敏感工作岗位，如集中控制室、分析化验室、会议室、办公室等。

(4) 噪声强度较大机械设备，例如大型机泵、成型包装机械等，尽量安装于厂房内，以减少噪声对厂内、外环境的影响。

(5) 对含有噪声源的车间、厂房，进行声学处理，如室内吸声处理、门窗隔声、设置隔声屏障等措施，降低其室内混响噪声和对周围环境的影响。

本项目在生产中的噪声源主要有压缩机、机泵、风机等。采用了以下噪声控制措施：

- (1) 采用低噪声设备；
- (2) 将机泵、压缩机安装在独立的隔声间内，并设置基础减振设施；
- (3) 合理平面布置，将高噪声设备远离厂界；
- (4) 设备减噪措施。

根据管道输送的介质，正确选择流速；尽量减少管道界面突变处；管道连接采用顺流走向；阀门选用低噪声阀门。管道与强烈振动的设备连接处，采用柔性连接；强烈振动的管道与建筑物、构筑物或支架的连接，采用柔性连接。空气动力型机械进、排气口均敞开时，在进、出口适当位置装设消声器。空气风机和煤气风机采用封闭进出口系统。皮带运输采用电动滚筒传动减少噪音。在满足工艺流程要求的前提下，将高噪声设备集中布置。厂房建筑上采取有效的隔声吸声措施。设置远程控制操作，减少人员在高噪声区域的逗留时间。对车间内独立的强噪声源，按照操作、维修及通风冷却的要求，采用相应型式的隔声罩。

项目采用的噪声治理措施均属于成熟的治理措施，技术上可行，投资不大，经济

上也合理。采取以上措施后，设备噪声衰减到厂界后噪声值大大降低，可满足厂界噪声排放标准的要求。因此，项目采取的噪声治理措施是可行的。

14.5 土壤污染防治措施

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（部令第3号）等要求，拟建项目应采取如下土壤污染控制措施：

（1）源头控制措施

控制项目污染物的排放。大力推广闭路循环、清洁工艺，以减少污染物；控制污染物排放的数量和浓度，使之符合排放标准和总量控制要求。

（2）过程防控措施

①本项目建成后应加强厂区的绿化工作，尽量选择适宜当地环境且对大气污染物具有较强吸附能力的植物，从而控制污染物通过大气沉降影响土壤环境。

②严格按照防渗分区及防渗要求，对各构筑物采取相应的防渗措施；装置和管道等存在土壤污染风险的设施，应当按照国家有关标准和规范的要求，设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，从而控制污染物通过垂直入渗影响土壤环境。

③建立土壤污染隐患排查治理制度，定期对重点区域、重点设施开展隐患排查。发现污染隐患的，应当制定整改方案，及时采取技术、管理措施消除隐患。隐患排查、治理情况应当如实记录并建立档案。

④按照相关技术规范要求，自行或者委托第三方定期开展土壤监测，重点监测存在污染隐患的区域和设施周边的土壤、地下水，并按照规定公开相关信息。

⑤在隐患排查、监测等活动中发现项目用地土壤存在污染迹象的，应当排查污染源，查明污染原因，采取措施防止新增污染，并参照污染地块土壤环境管理有关规定及时开展土壤环境调查与风险评估，根据调查与风险评估结果采取风险管控或者治理与修复等措施。

为降低土壤污染风险，对工业活动区域需开展特定的监管和检查。负责日常监管的人员须熟悉各种生产设施的运转和维护，对设备泄漏能够正确应对，能对防护材料、污染扩散和渗漏作出判断。

1. 监管内容

日常监管需结合生产工艺类型、防护措施和监管手段进行土壤污染的可能性评估。

① 液体存储

在液体储存时，需匹配不可渗漏的溢流收集装置。各种储罐和溢流收集装置需安装在具有防渗功能的设施上。

② 液体运输

装卸点下方需设置不渗漏密闭设施，进料和出料管道出口不外露，溢流安全装置为不可渗容器。地上管线和下水道必须经常检查。地下管道必须是双层的，并装备泄漏检测装置。地下管道需具备腐蚀保护和防渗保护，须遵守检查程序，并在发生事故时启动对应的应急预案。应选择防泄漏的泵。若用管道运输液体，需设计在地表，匹配有效检查程序。

③ 生产/处理

生产须使用防渗存储设施，防渗设施须安装在设备或活动的下方和周围，形成四周有凸起的围堰，并确保具有足够的容纳空间。释放出的污染物必须定期清理。还必须制定针对性的应急程序，发生意外事故时防止出现土壤污染。

④ 其他工业活动

车间的地面必须能防止液体渗透。设备和机器在使用时，具有不可渗漏的收集和防渗设施，或者安装在不可渗漏的地面上。必须建立有效的设施和程序，以清除物质的溢流和泄漏。

2. 监管方式

① 日常巡查

建立巡查制度，定期检查容器、管道、泵及土壤保护控制设备。

② 专项巡查

对特定生产项目、特定区域或特定材料进行专项巡查，识别泄漏、扬撒和溢漏的潜在风险。

③ 指导和培训

员工以正确方式使用、监督和检查设备，规范检查程序要求。明确相关保护措施检查要点，包括紧急措施使用、清理释放物质和事件报告的培训等。熟练的操作人员能降低生产活动特定监管区域的土壤污染风险。

15 污染物排放总量控制

15.1 排污总量控制制度

15.1.1 排污总量控制制度

排污总量控制制度，是指国家对污染物的排放实施总量控制的法律制度。在此概念中，“总量”一词指的是在一定区域和时间范围内的排污量总和或一定时间范围内某个企业的排污量总和。

15.1.2 排污总量控制原则

国家提出的“排污总量控制”实际上是区域性的，也就是说，当局部不可避免地增加污染物排放时，应对同行业或区域内进行污染物排放量削减，使区域内污染源的污染物排放负荷控制在一定数量内，使污染物的受纳水体、空气等的环境质量可达到规定的环境目标。

实施污染物“排污总量控制”是考核各级政府和企业环境保护目标责任制的重要指标，也是改善环境质量的具体措施之一。

15.1.3 排污总量控制对象

根据《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发[2013]37号），大气污染防治行动计划要求“严格实施污染物排放总量控制，将SO₂、NO_x、烟/粉尘和挥发性有机物排放是否符合总量控制要求作为建设项目环境影响评价审批的前置条件。”

结合拟建项目大气污染物排放情况，确定拟建项目大气污染物总量控制因子为氮氧化物、挥发性有机物。

结合拟建项目废水排放情况，确定拟建项目废水的污染物总量控制因子为COD、氨氮。

15.2 拟建项目总量控制达标分析

（1）废水

拟建项目生活污水和生产废水送至万华化学集团环保科技有限公司东区污水处理站综合废水处理单元进行处理。综合废水处理装置处理达标后进入回用水处理装置处理，回用水处理装置处理后，75%作为万华循环水补水回用，25%最终经新城污水处理厂排海口外排。洗釜废水进入东区能量回收装置焚烧处理，不外排。综

上，拟建项目经新城污水处理厂排海口最终外排量为：废水 1954.39m³/a，COD0.098t/a、氨氮 0.01t/a。

(2) 废气

《关于明确 2024 年建设项目主要大气污染物排放总量指标替代管理的通知》要求，拟建项目新增颗粒物、VOCs 实施等量替代削减。

拟建项目有组织排放量为依托东区能量回收装置部分：颗粒物 0.02t/a，氮氧化物 0.16t/a，VOCs0.08t/a；新增有组织排放量颗粒物 0.41t/a。

无组织排放量为 VOCs1.673t/a，颗粒物 0.009t/a。

东区能量回收装置分为一期和二期，隶属万华化学集团股份有限公司，一期包含在《万华化学集团股份有限公司柠檬醛及其衍生物一体化项目环境影响报告书》中，二期包含在《万华化学集团股份有限公司特种异丁烯衍生物项目环境影响报告书》中。分别在烟台市建设项目污染物总量确认书 KFQZL（2021）10 号和 KFQZL（2022）25 号中确认过该部分总量，本项目不单独确认。

因此，本项目颗粒物的替代削减量为 0.419t/a、VOCs 的替代削减量为 1.673t/a。

综上，拟建项目总量控制污染物排放情况如下。

表15.2-1 拟建项目需申请总量控制指标

序号	污染物		单位	排入外环境量	需申请总量指标
1	废水	COD	t/a	0.098	0.098
2		氨氮	t/a	0.01	0.01
3	废气	颗粒物	t/a	0.419	0.419
4		VOCs	t/a	1.673	1.673

16 环境管理与监测计划

环境管理和环境监测是污染防治的重要内容之一，是实现治理措施达到预期的有效保证。拟建项目通过加强环境管理和监测，落实污染治理措施，及时发现项目运行中存在的问题，从而尽快采取措施避免或降低污染和损失。

16.1 现有环境管理与监测机构的情况

16.1.1 现有环境管理

万华建立了自上而下的环保管理组织机构，由万华化学集团股份有限公司总裁担任安全生产委员会主席，安全生产委员会下设安全生产管理中心，统一协调管理公司各个装置及部门的安全、健康、环保工作。

万华制定了“1+34”的环保管理框架，包括一部《环境保护管理程序》和三十四部专项管理规定《废水管理规定》《废气管理规定》《噪声管理规定》《固废管理规定》《环境监测管理规定》《环境统计管理规定》《新化学物质管理规定》《废弃电器电子产品管理规定》《建设项目环保管理规定》《建设项目施工环保管理规定》《环保设施管理规定》《辐射安全防护管理规定》《EA 辨识和 EI 评价管理规定》《开停工和检维修环保管理规定》《环境应急监测指南》《LDAR 指南》《实验室废液防鼓桶处置指南》《污染物减排激励管理规定》《土壤地下水污染防治管理程序》《环境尽职调查管理制度》《在役场地土壤地下水环境管理制度》《设施、构筑物退役、洗消、拆除环境管理制度》《储罐污染防治管理制度》《排水管网及地下结构污染防治管理制度》《第一阶段环境尽职调查技术指南》《设施、构筑物退役、洗消、拆除环境管理技术指南》《土壤与地下水隐患排查指南》《万华化学节能管理办法》、《万华化学碳排放管理办法》、《万华化学碳排放计算指南》、《万华化学污染源在线自动监测设备管理指南》、《万华化学防止危废自燃自热管理指南》《万华化学活性炭吸附法废气处理应用指南》。环境管理工作是责任关怀体系工作中重要组成部分，由万华公司总经理主管，安全生产管理中心安排环境管理经理和工作人员。在环境管理方面，负责厂内废气、废水、噪声、工业固体废物、危险化学品管理及组织集团安全环保应急预案的演练和其它环境管理工作。总经理必须接受过专业环境保护工作培训，有较强的环保知识和管理水平，工作人员必须有进行一定的环境知识并应经常进行环境保护培训。

16.1.2 现有环境监测

16.1.2.1 环境监测机构

万华化学设置质检中心，下设环保班负责万华工业园区的环境监测工作。质检中心工作用房面积为 250m²，建筑结构、采暖通风、给排水、配电、电信等按《化工建设项目环境保护监测站设计规定》（HG20501-2013）进行设计，环境监测站共 14 人。环境监测站仪器设备共 60 台，经检定合格且均属于在有效期内使用。具体仪器情况见下表 16.1-1。

表16.1-1 现有监测站仪器设备列表

序号	仪器名称	数量
1	气相色谱仪	9
2	离子色谱仪	4
3	液相色谱仪	1
4	紫外可见光谱仪	8
5	红外分光测油仪	1
6	浊度仪	2
7	有机碳测定仪	1
8	旋转粘度计	2
9	滴定仪	6
10	水分仪	1
11	水质综合分析仪	1
12	pH、电导率测定仪	4
13	天平	2
14	空气采样器	8
15	采样器	2
16	烟尘气测试仪	2
17	烟气测定仪	2
18	干燥箱	1
19	马弗炉	1
20	水浴	2

16.1.2.2 现有环境监测站情况

自 2017 年 4 月 1 日起，万华化学废气污染源及周边环境质量已经委托第三方检测服务机构进行监测，目前质检中心只对水质情况进行分析，具体可分析项目见下表 16.1-2。

表16.1-2 环境监测站可分析项目一览表

pH(25°C)	氰化物	二氧化硅	全盐量
COD _{Cr}	总铬	浊度	COD _{Mn}
氨氮	六价铬	铜离子	油类
氯离子	钼酸盐	碱度(以 CaCO ₃ 计)	电导率(25°C)
悬浮物	铝	硬度(以 CaCO ₃ 计)	乙二醇
总磷	甲苯	钙硬度(以 CaCO ₃ 计)	环氧乙烷
总氮	氯乙烯	正磷酸盐 (PO ₄ ³⁻)	甲醇
石油类	1,2-二氯乙烷	钾离子	铁
色度	碱度	甲醛	MLVSS 悬浮物
苯胺类	钠离子	总硝基酚	MLSS 悬浮物
硝基苯类	BOD ₅	钙离子	甲醛
氯苯	碳酸氢根	总溶解固体(TDS)	余氯
硫酸根	碳酸根	硫化物	苯
TOC	镁离子	丙烯腈	丙烯醛

16.2 现有项目监测计划

万华化学按照《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)、《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》(HJ 947-2018)和《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》(HJ 853-2017)等相关规范要求制定自行监测计划。

(1) 污染源监测计划

万华化学全厂现行污染源自行监测计划详见表 16.2-1。

(2) 环境质量监测计划

环境质量监测依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ1209-2021)等相关规范要求制定环境质量监测计划见表 16.2-2。

表16.2-1 现有自行监测计划

监测位置			监测项目	监测频率	执行标准规范
一、废气					
有组织排放	1				

	11	██████████ ██████████ ██████████	██████████	██████████	
	■	██████████	██████████	██████████	
	■	██████████	██████████	██████████	
			██████████	██████████	
			██████████	██████████	
	■	██████████ ██████████	██████████	██████████	
			██████████	██████████	
	■	██████████ ██████████	██████████	██████████	
			██████████	██████████	
	■	██████████	██████████	██████████	
	■	██████████	██████████	██████████	
	■	██████████	██████████	██████████	
	■	██████████	██████████	██████████	
	■	██████████	██████████	██████████	
	■	██████████	██████████	██████████	
	■	██████████	██████████	██████████	
			██████████	██████████	
	■	██████████	██████████	██████████	
			██████████	██████████	

			挥发性有机物	1 次/月	
	24			1 次/季	

	63		苯		

三、噪声			
厂界四周设 1 个监测点	昼/夜噪声值，等效 A 声级	1 次/季	《工业企业厂界环境噪声排放标准（GB12348-2008）

表16.2-2 全厂现有环境质量自行监测计划一览表

环境要素	监测位置	监测项目	监测频率
环境空气	厂址周边设1~2个监测点	NO ₂ 、SO ₂ 、颗粒物、CO、非甲烷总烃、光气、氯化氢、苯胺、氯气、NH ₃ 、硝基苯、苯、氯苯、丙烯腈、二甲苯、硫化氢、甲醇、苯乙烯、硫酸雾、甲醛、丙酮、臭气浓度	1次/年
地下水	现有地下水监测井（西区）	pH、耗氧量、总硬度、溶解性总固体、氨氮、氟化物、硫酸盐、氯化物、氰化物、硫化物、挥发酚、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、砷、汞、铅、镉、六价铬、镍、铜、铁、锌、锰、苯、甲苯、二甲苯、砷、Na ⁺ 、总大肠菌群、菌落总数、硝基苯、苯胺、石油类、氯苯、苯胺、丙酮、甲醛、可吸附有机卤素、甲醇	1-2次/年 (丰水期、枯水期各一次)
	现有地下水监测井（东区）	pH、耗氧量、氨氮、悬浮物、石油类、苯酚、二氯乙烷、氯乙烯、苯乙烯、硝基苯、乙苯、镍、硫化物、苯、石油类、甲苯、MTBE	1-2次/年 (丰水期、枯水期各一次)
土壤	厂址区域（西区）	pH、氯苯、苯胺、硝基苯、苯、铜、砷、六价铬、镍、汞、锌、铅、甲苯、甲醛、丙酮、硫化物、硫酸盐、硝酸盐、挥发性酚类、氯化物、石油类、阳离子交换容量、四氢呋喃、甲醇	1次/年
	厂址区域（东区）	pH、铜、砷、六价铬、镍、汞、锌、铅、铁、锰、氰化物、氟化物、石油类、苯、甲苯、乙苯、苯乙烯、二甲苯、四氢呋喃、二噁英	1次/年
声环境	厂界	等效A声级	1次/年

(3) 自行监测信息公开

根据环发[2013]81号“关于印发《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》《国家重点监控企业污染源监督性监测及信息公开办法（试行）》的通知”的有关规定，万华化学通过对外网站等便于公众知晓的方式公开自行监测信息。同时，在省级或地市级环境保护主管部门官方网站平台上公开自行监测信息，具体见下图。





图16.2-2 万华自行监测信息公开情况

16.3 拟建项目环境管理与监测

16.3.1 施工期环境管理

拟建项目施工期环境管理依托现有环境管理机构开展，具体负责如下工作：

- (1) 负责施工人员的环保教育和培训，提高其环境保护意识，做到文明施工。
- (2) 在施工中进行监督检查，防止随意扩大施工场地和控制水土流失。
- (3) 重视施工期的环境保护管理工作，设专人负责落实施工阶段的污染防治措施，接受地方环保主管部门的环保检查，并协助地方环境监测部门做好施工期的环境监测工作。
- (4) 控制施工期间的扬尘、噪声污染状况，如出现严重影响周围居民生活的情况应及时进行解决。

16.3.2 运营期环境管理

16.3.2.1 环境管理体系

拟建项目投产后，项目的环境管理依托现有环保管理机构，拟建项目的环境管理工作纳入万华化学环境管理体系当中。

项目在建设、运行中的环保工作，除受万华化学现有的环境管理机构的指导、管理外，还应受当地环保部门的监督。在工程建设区内开展对环境可能产生不利影响的活动时，必须经当地环保部门批准后方可进行。

16.3.2.2 污染物排放管理要求

- (1) 污染物排放清单

拟建项目污染物排放清单见下表 16.3-1。

（2）信息公开

企业应定期于企业网站或烟台市生态环境局网站对企业的排污情况进行信息公开，包含以下几方面内容：

①基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模。

②排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量。

③防治污染设施的建设和运行情况。

④建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况。

⑤突发环境事件应急预案。

表16.3-1 拟建项目营运期污染物排放清单一览表

类别	污染源		拟采取的环境保护措施	污染物排放			排污口信息		执行标准									
				污染物	排放浓度 mg/m³	排放量 t/a	高度 m	内径 m	标准限值 mg/m³	标准名称								
废气	有组织	依托东区能量回收一期	焚烧							《挥发性有机物排放标准 第6部分 有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表1 II时段								
										《挥发性有机物排放标准 第6部分 有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表2								
										《区域性大气污染物综合排放标准》（DB 37/2376-2019）表1 重点控制区浓度限值								
										《挥发性有机物排放标准 第6部分 有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表1 II时段								
										《挥发性有机物排放标准 第6部分 有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表2								
										《挥发性有机物排放标准 第6部分 有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表2								
		依托东区能量回收二期	焚烧															《挥发性有机物排放标准 第6部分 有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表1 II时段
																		《挥发性有机物排放标准 第6部分 有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表2
																		《挥发性有机物排放标准 第6部分 有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表2
																		《挥发性有机物排放标准 第6部分 有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表2
																		《挥发性有机物排放标准 第6部分 有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表2
																		《挥发性有机物排放标准 第6部分 有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表2

类别	污染源	拟采取的环境保护措施	污染物排放			排污口信息		执行标准	
			污染物	排放浓度 mg/m ³	排放量 t/a	高度 m	内径 m	标准限值 mg/m ³	标准名称
									《区域性大气污染物综合排放标准》（DB 37/2376-2019）表 1 重点控制区浓度限值
									《区域性大气污染物综合排放标准》（DB 37/2376-2019）表 1 重点控制区浓度限值
	CRP 工艺废气	布袋除尘							《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
	CRS 投料、包装废气	滤芯除尘装置							《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 3
	设备动静密封点	定期监测							《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准
废水	生活污水、地面冲洗废水、循环冷却系统排水、工艺废水、废气预处理废水	万华环保科技东区污水处理站							《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准
噪声	设备噪声	减振、隔声							《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准
固废	危险废物	外委处置	—	—	—	—	—	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）	

16.3.3 环境监测

拟建项目环境监测充分依托万华化学现有环境监测机构，根据《建设项目环境保护管理条例》、《挥发性有机物排放标准第6部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）、《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）、《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ947-2018）、《山东省重点排污单位名录制定和污染源自动监测安装联网管理规定》（鲁环发〔2019〕134号）、《山东省化工企业聚集区及其周边地下水水质监测井设立和监测的指导意的通知》（鲁环函〔2019〕312号）和《山东省固定污染源自动监控管理办法》（鲁环发〔2020〕6号）、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》、万华化学集团股份有限公司排污许可证监测要求等相关要求，结合拟建项目特点，制定环境和污染源监测方案。

16.3.3.1 污染源监测计划

本项目污染源监测计划详见表 16.3-2。

表16.3-2 本项目污染源监测计划

监测位置		监测项目	监测频率	备注
一、废气				
有组织	依托东区能量回收焚烧炉排气筒		自动监测	依托现有监测计划，不新增监测因子
			手工监测，1次/月	
			手工监测，1次/半年	
	CRP单元工艺废气排气筒		手工监测，1次/季度	新增
无组织	厂界		1次/季	依托现有监测计划
	泵、压缩机、阀门、开口阀或开口管线、气体/蒸汽泄压设备、取样连接系统		1次/季	若同一密封点连续三个周期检测无泄漏情况，检测周期可延长一倍，但在后续监测中该检测点位一旦检测出现泄漏情况，则监测频次按原规定执行。
	法兰及其他连接件、其他密封设备		1次/半年	
二、废水				
依托环保科技东区污水处理场		COD、氨氮（同步监测流量）	自动监测	依托现有监测计划，不新增监测因子

		1 次/周	
		1 次/月	
		1 次/半年	
排往新城污水处理厂排海管道出口		自动监测	依托现有监测计划
		1 次/周	依托现有监测计划
东区雨水外排口		排放期间按日检测	依托现有监测计划
三、噪声			
厂界外 1m 处（距离本项目所在区域最近的北边界、西边界、东边界、南边界各设 1 个监测点）	昼/夜噪声值，等效声级 Leq (A)	1 次/季	依托现有监测计划
四、固体废物			
危险废物暂存间	统计本项目固体废物种类、产生量、排放量和处理方式		

16.3.3.2 环境质量监测计划

本项目环境质量监测依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）和《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）等要求制定，拟建项目环境质量现状监测计划具体见表 16.3-3。

表16.3-3 拟建项目环境质量现状监测计划

目标环境	监测点位	监测指标	监测频次
环境空气	园区外最近敏感点		1 次/年
地下水	依托现有 JC56		每年 2 次，丰水期及枯水期各一次
	依托现有 JC54		
	依托现有 JC53		
土壤	项目装置区及厂界周边		1 次/年

16.3.3.3 应急监测

项目事故下，应根据发生污染物事故的地点、泄漏物的种类，及时安排监测点及项目，并严格按照突发环境事件应急预案要求，组织第三方检测机构或委托地方生态环境监测部门对区域周边环境质量进行应急监测。

万华化学按照《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ589-2021）等相关要求开展应急监测。一旦事故发生，公司将启动环境污染应急预案，成立环境保护组，负责事故现场污染区域的应急监测，包括事故的规模、事态发展的趋向、事故影响边界、气象条件、污染物质浓度、流量，可能的二次有害物质及污染物质滞留区等，事故处置过程中要及时提供上述监测数据。

应急监测任务由万华质检中心负责，应急监测组共 14 人。环境监测站仪器设备共 60 台，经检定合格且均属于在有效期内使用，满足生产基地应急期间的应急监测需要。

①对于环境空气污染事件

监测点设置：应尽可能在事件发生地就近采样，并以事件地点为中心，根据事件发生地的地理特点、当时盛行风向以及其他自然条件，在事件发生地下风向（污染物漂移云团经过的路径）影响区域、掩体或低洼等位置，按一定间隔的圆形布点采样，并根据污染物的特点在不同高度采样，同时在事件点的上风向适当位置布设对照点。在距事件发生地最近的工厂、职工生活区及邻近村落或其他敏感区域应布点采样。采样过程中应注意风向的变化，及时调整采样点的位置。

监测项目：根据风险的种类可能的污染物，如非甲烷总烃、苯系物等。

监测频次：按事故级别制定监测频次，对大型事故或毒物泄漏事故应对相关地点进行紧急高频次监测（至少 1 次/小时），并随着事故的处理及污染物浓度的降低，逐步降低监测频次，直至环境空气质量恢复正常水平。

②对于地表水环境污染事件

监测点设置：监测点位以事件发生地为主，根据水流方向、扩散速度（或流速）和现场具体情况（如地形地貌等）进行布点采样，同时应测定流量。对园区周边河流监测应在事件发生地、事件发生地的下游布设若干点，同时在事件发生地的上游一定距离布设对照断面（点）。如河流流速很小或基本静止，可根据污染物的特性在不同水层采样；

在事件影响区域内饮用水和农灌区取水口必须设置采样断面（点）。

监测项目：根据事故泄漏情况监测 pH、COD、苯系物等。

监测频次：污水处理场外排口自动监测点连续监测，临时增设的监测点采取高频次监测（至少 1 次/小时），及时掌握污染物的流向，采取必要措施防止污染物排放至外环境。

发生紧急污染事故时，监测人员应在有必要的防护措施和保证安全的情况下携带大气和水质等监测必要的监测设施及时进入处理现场采样，随时监控事故单元泄漏、燃烧或爆炸的环境影响范围和程度，及时采取有效的处置措施，为应急指挥提供依据，制定应急监测方案。监测方案应根据事故的具体情况由指挥部作调整 and 安排。此外，拟建项目事故应急环境监测应与园区应急机构采取联动机制。

③对于地下水环境污染事件

应以事件发生地为中心，根据园区周围地下水流向采用网格法或敷设法在周围 2km 内布设监测井采样，同时视地下水主要补给来源，在垂直于地下水水流的上方，设置对照监测井采样。采样应避开井壁，采样瓶以均匀的速度沉入水中，使整个垂直断面的各层水样进入采样瓶。若用泵或直接从取水管采集水样时，应先排尽管内的积水后采集水样。同时要在事件发生地的上游采样一个对照样品。

④对于土壤污染事件

应以事件发生地为中心，在事件发生地及其周围一定距离内的区域按一定间隔圆形布点采样，并根据污染物的特性在不同深度采样，同时采集未受污染区域的样品作为对照样品。在相对开阔的污染区域采取垂直深 10cm 的表面土。一般在 10m×10m 范围内，采用梅花形布点方式或根据地形采样蛇形布点方法(采样点不少于 5 个)。将多点采集的土壤样品除去石块、草根等杂质，现场混合后取 1~2kg 样品装在塑料带内密封。

16.3.3.4 验收监测要求

表16.3-4 拟建项目“三同时”验收一览表

类别	治理对象*	环保措施	验收标准	监测因子
废气	依托的东区能量回收装置	经干法脱酸+袋式除尘+碱洗+SCR脱硝协同除二噁英处理后，经 1 根 50m 高排气筒排放	《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》(DB37/2801.6-2018)表 1 II 时段、《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》(DB37/2801.6-2018)表 2、《区域性大气污染物综合排放标准》(DB 37/2376-2019)表 1 重点控制区浓度限值	VOCs、颗粒物、氮氧化物、甲醇、二噁英、甲苯、乙酸乙酯、正己烷、二氯甲烷
	CRP 单元	经布袋除尘器/旋风除尘+布袋除尘器处理后，经 1 根 24m 高排气筒排放	《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 重点控制区浓度限值	颗粒物
	无组织废气	-	《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》(DB37/2801.6-2018)表 3、《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	VOCs、颗粒物
废水	生活污水、地面冲洗废水、循环冷却系统排水、设备清洗废水、工艺废水、废气预处理废水	万华环保科技东区污水处理站，处理达标后直接经新城污水处理厂排海管线深海排放	从严执行《流域水污染物综合排放标准 第 5 部分：半岛流域》(DB37/3416.5-2018)、《石油化学工业污染物排放标准》(GB31572-2015)、《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准限值后经烟台新水源污水处理有限公司排放管线排入黄海	COD、氨氮、总氮
噪声	各噪声源	采用低噪声设备、基础减振	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类标准要求	厂界等效连续 A 声级 LAeq
固废	一般工业固废、危险废物	依托万华化学现有固废站暂存，危险废物委托有资质的单位处置。	—	—
地下水	地下水污染	分区防渗措施	—	
环境风险	泄漏、火灾事故	突发环境事件应急预案	完善的应急设施及设备、应急预案报备和常规定期应急演练、培训	—
		防火提、围堰等	-	

类别	治理对象*	环保措施	验收标准	监测因子
		1 处事故水池	依托万华现有容积为 50000m³ 事故水池	
生态	陆域植被损失	绿化	—	—
其他	环境管理	环境监测	按要求进行例行监测，建立完善环保档案，定期上报	—

16.3.4 排污口规范化管理

拟建项目不新增废水排放口，新增 1 个废气排放口应按照《固定污染源废气监测点位设置技术规范》（DB37/T3535-2019）、《环境保护图形标志排放口》（15562.1-1995）、《关于印发排放口标志牌技术规格的通知》（环办〔2003〕95 号）、《山东省重点排污单位名录制定和污染源自动监测安装联网管理规定》（鲁环发〔2019〕134 号）、《山东省固定污染源自动监控管理办法》（鲁环发〔2020〕6 号）以及排污许可证的要求进行规范化设置。

后期运营时，根据排污口管理档案及排污许可要求，将排污口位置、编号、主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、达标情况及设施运行情况记录于档案，形成台账，并定期向国家排污许可管理平台进行上报、备案。

16.3.5 与排污许可制度衔接的要求

拟建项目应严格按照国家和地方排污许可制度的要求，推进排污及污染源“一证式”管理工作，并作为建设单位在生产运营期接受环境监管和环境保护部门实施监管的主要法律文书，单位依法申领排污许可证，按证排污，自证守法。

环境影响评价技术文件及批复中与污染物排放相关的主要内容应当纳入排污许可证，项目建设内容、产品方案、建设规模，采用的工艺流程、工艺技术方案，污染预防和清洁生产措施，环保设施和治理措施，各类污染物排放总量，自行监测要求，环境风险防范体系等，将生产装置、产排污设施载入排污许可证，具体内容见报告书各章节。

企业在设计、建设和运营过程中，需按照许可证管理要求进行监测和申报，自证守法；许可证内容发生变更应进行申报，重大变更应重新环评和申请许可证变更。环保管理部门对许可证内容进行定期和不定期的监督检查，排污许可证执行情况应作为环境影响后评价的重要依据，发现产生不符合本环境影响评价文件的情形的，应当组织环境影响的后评价，采取改进措施，并报原环境影响评价文件审批部门和建设项目审批部门备案。

拟建项目建成调试前，万华化学集团股份有限公司和万华化学集团环保科技有限公司的排污许可进行相关内容的调整。

16.3.6 信息公开

企业应根据《企业事业单位环境信息公开办法》等要求向社会公开环境信息，公开包括但不限于以下信息：

- ①基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；
- ②排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；
- ③防治污染设施的建设和运行情况；
- ④建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；
- ⑤突发环境事件应急预案；
- ⑥其他应当公开的环境信息；
- ⑦环境自行监测方案。

16.3.7 环境管理台账要求

企业应建立相应环境管理台账，按时、准确、完整填写，环境管理台账，见表16.3-5。

表16.3-5 环境管理台账

序号	台账	内容要求
1	污染治理设施运行台账	装置（设施）名称、单位、投运日期、投资、用途、治理技术、设计处理能力、实际处理量、污染物去除率、运行费用（年）、设施运行情况
2	污染物监测台账	废水污染物、废气污染物监测见污染物排放清单
3	废气污染源台账	单位及装置名称、废气污染源名称、设计废气排放量、排气筒上有无废气采样口、废气处理工艺、排放规律、排气筒参数、烟气出口温度、主要组成及污染物、排放去向
4	废水污染源台账	生产中心及装置名称、废水污染源名称、设计排放量、实际排放量、主要污染物、污染物名称、设计产生浓度、实际产生浓度、排放方式、处理措施及去向
5	地下水监控台账	地下水监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向厂安全环境保护部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开，特别是对项目所在区域的居民进行公开，满足法律中关于知情权的要求。如发现异常或发生事故，应加密监测频次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，并及时采取相应的应急措施。
6	固体污染源台账	生产单位及装置名称、固废名称、实际产生量、有害成分、综合利用量、综合利用方式、安全处置量、安全处置方式、安全储存量、安全储存方式、转移单及编号
7	噪声污染源台账	生产单位及装置名称、噪声源、距地面高度、室内或室外、减或防噪措施、降噪后噪声值

16.4 小结

在环境保护管理上，拟建项目将执行万华集团的环境管理制度。拟建项目制定了较为具体、详细、可操作的环境管理与监测计划，对监测方案、环境管理台账记

录、管理要求等均做了相应要求，与拟建项目投产后的排污许可工作相衔接，满足导则和国家相关要求。

拟建项目应严格按照国家和地方排污许可制度的要求，推进排污及污染源“一证式”管理工作，并作为建设单位在生产运营期接受环境监管和环境保护部门实施监管的主要法律文书，单位依法申领排污许可证，按证排污，自证守法。

企业在设计、建设和运营过程中，需按照许可证管理要求进行监测和申报，自证守法；许可证内容发生变更应进行申报，重大变更应重新环评和重新申请排污许可证。环保管理部门对许可证内容进行定期和不定期的监督核查，排污许可证执行情况应作为环境影响后评价的重要依据，发现产生不符合本环境影响评价文件的情形的，应当组织环境影响的后评价，采取改进措施，并报原环境影响评价文件审批部门和建设项目审批部门备案。

17 环境经济损益分析

17.1 经济效益分析

拟建项目总投资 [REDACTED]，主要经济指标情况见表 17.1-1。

表17.1-1 拟建工程经济效益指标一览表

序号	项 目 名 称	单位	主要经济指标	备注
一	工程项目总投资	万元	[REDACTED]	含铺底流动资金
1	建设投资	万元		不含建设期利息
2	铺底流动资金	万元		
3	建设期贷款利息	万元		
二	年均营业收入	万元		
三	成本和费用			
1	年均总成本费用	万元		
2	年均利润总额	万元		
3	年均所得税	万元		
4	年均税后利润	万元		
5	资本金净收益率	%	[REDACTED]	
6	总投资收益率	%		
7	投资财务内部收益率	%		所得税前
8	投资财务内部收益率	%		所得税后
9	投资回收期（含建设期）	年	[REDACTED]	所得税前
10	投资回收期（含建设期）	年		所得税后

拟建项目投产后，全部投资回收期（税后）为 [REDACTED] 年、内部收益率（税后）为 [REDACTED]

[REDACTED] 各项经济效益指标比较理想，符合国家规定及行业标准。

因此，拟建项目建设在经济上是可行的。

17.2 环境效益分析

17.2.1 环保投资估算

拟建项目的污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时运行。本工程的环境保护设施主要包括：废气新增 1 套布袋除尘器装置和设备噪声治理中消声、

隔声、减振装置等。运行期环保投资还包括相关各项环保设施正常运转的维护费用、维护人员工资等方面运行费用。

拟建项目总投资为 万元，其中环保投资 万元，占项目投资的 环境保护投资估算见表 17.2-1。

表17.2-1 环保投资估算表

序号	环保设施		投资（万元）
1	废气		
2	废水		
3	噪声		
4	固体废物		
5	土壤、地下水污染控制		
6	环境风险		

17.2.2 环境效益分析

通过技术上可行、经济上合理的环境保护措施，从而保证拟建工程“三废”及噪声的达标排放或综合利用，同时满足排污总量控制指标的要求。环境投资所产生的环境效益也集中体现在其主要污染物产生与排放的变化情况。

根据环境报告环境影响评价结果，拟建工程排放的污染物对评价区的环境影响在评价标准以内，工程采取的各种环境保护污染防治措施可确保其“三废”与噪声的排放均满足国家规定的排放标准要求。拟建工程环保投资的环境效益是显著的，大大减少了工程排污，有利于保护周围环境和人群的健康，较好地体现了环保投资的环境效益。

17.3 社会效益分析

拟建项目的建成投产将会一定程度上促进地方经济和社会的发展。

拟建项目借助园区的配套优势和资源条件，结合万华化学的技术发展水平、项目的区位优势和市场成长的优势建设，同时将带动下游产业的进一步发展，为当地经济发展、就业、文化、教育、医疗、卫生等起一定的促进作用，以提高企业的核心竞争力，为企业持续发展创造良好的条件。

同时通过持续优化工艺，降低装置消耗和生产成本，不断提升产品质量，并通过产品研发、下游新领域市场开拓，针对用户需求开发产品，为企业提供长期稳定的创新发展动力和增长效益。

提供更多就业机会，促进企业发展与社会稳定。首先是可以解决当地就业，除部分技术人员外，其余人员均可从当地招聘，缓解当地就业压力。

拟建项目的建设对于提升企业的核心竞争能力，实现企业的技术进步和产业升级，进一步提高企业的经济效益和社会效益，坚持可持续发展都具有十分重要的意义。

18 政策规划符合性及选址可行性分析

18.1 产业政策符合性分析

本项目属于有机化学原料制造、食品及饲料添加剂制造业项目，根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》规定中鼓励类、限制类或淘汰类项目，为允许类，符合国家产业政策的要求。

另外本项目未列入《市场准入负面清单（2022 年版）》内，符合相关国家产业政策。

拟建项目已取得山东省建设项目备案证明（项目代码：[REDACTED]

[REDACTED]）。

18.2 相关规划符合性分析

18.2.1 与《山东省“十四五”生态环境保护规划》符合性

《山东省“十四五”生态环境保护规划》指出：着力提高工业园区绿色化水平。提高铸造、有色、化工、砖瓦、玻璃、耐火材料、陶瓷、制革、印染等行业的园区集聚水平，深入推进园区循环化改造。加快生态工业园区建设，将生态工业园区建设作为园区发展考核的重要内容，对获得国家和省级命名的生态工业园区予以政策支持，推动园区公共设施共建共享、能源梯级利用、资源循环利用和污染物集中安全处置等。2025 年底前，生态工业园区比例力争达到工业园区的 50% 以上。

大力推进重点行业 VOCs 治理。石化、化工、包装印刷、工业涂装等重点行业建立完善源头替代、过程管控和末端治理的 VOCs 全过程控制体系。开展原油、成品油、有机化学品等涉 VOCs 物质储罐排查。除因安全生产等原因必须保留的以外，逐步取消炼油、石化、煤化工、制药、农药、化工、工业涂装、包装印刷等企业非必要的 VOCs 废气排放系统旁路；持续开展重点行业泄漏检测与修复（LDAR），建立健全管理制度，重点加强搅拌器、泵、压缩机等动密封点，以及低点导淋、取样口、高点放空、液位计、仪表连接件等静密封点的泄漏管理。

拟建项目位于烟台化工产业园，万华化学已建立源头替代、过程管控和末端治理的 VOCs 全过程控制体系，并持续开展泄漏检测与修复（LDAR）工作。

18.2.2 与《山东省化工产业“十四五”发展规划》符合性

《山东省化工产业“十四五”发展规划》指出：“（一）重点打造六大基地，壮大

产业集群。

依托重点园区，优化要素资源配置，落地建成一批重大项目，引领产业进一步聚集，形成鲜明的区域特色，打造技术优势突出、区域协同有序的高端化工产业发展格局。

1.鲁北高端石化产业基地。依托环渤海南岸的烟台、潍坊、东营和滨州等市 10 个化工园区，构建烟台石化新材料区、潍坊石化盐化耦合区、东营炼化一体化区、滨州特色炼化区四个石化功能区。依托山东裕龙石化产业园和**烟台化工产业园**，加快推动裕龙石化炼化一体化等项目建设，构建**烟台石化新材料区**，打造国家石化产业转型升级高质量发展样板工程、山东省新旧动能转换的标志性工程，全力打造全球领先的高端石化制造基地。依托潍坊滨海区化工产业园、昌邑市下营化工产业园、寿光侯镇化工产业园等园区，利用产业基础和管输仓储优势，建设国内领先的石化、盐化、精细化工一体化生产基地和重要的原油管道集输枢纽，构建潍坊石化盐化耦合区。依托东营港化工产业园、东营区化工产业园、广饶化工产业园等园区，推动对二甲苯（PX）及下游产品等项目建设，构建东营炼化一体化区。依托滨州临港化工产业园、滨州鲁北化工产业园等园区，利用凝析气田资源，拓展产业链广度和深度，构建滨州特色炼化区，打造大型炼化/气化一体化基地和石化盐化新材料融合发展的特色炼化产业园区。努力打造具有世界影响力的鲁北高端石化产业基地，成为黄河流域生态保护和高质量发展高端化工产业先行区。

2.半岛东部化工新材料产业集聚区。充分发挥烟台和威海新材料产业基础优势，突出化工园区和龙头企业的引领作用，加快完善从基础化工原料到高端化工新材料的全产业发展链条。依托**烟台化工产业园**、莱阳化工产业园等，突出发展高端聚烯烃、聚氨酯、聚酰胺等特色优势产业，以及功能性膜材料、电子化学品、新能源电池材料、高性能树脂、高性能合成橡胶、高性能纤维等高技术含量、高附加值的新材料产品，加快建设异氰酸酯一体化、**柠檬醛及衍生物**、氢甲酰化一体化、高端 TFT 液晶电子材料等项目。依托文登化工产业园，加速碳纤维增强复合材料等下游产品产业化，拓展延伸碳纤维综合制品产业链条，打造全国最大的碳纤维及制品生产基地；加快发展先进高分子材料，重点发展聚砜系列树脂、高分子纳米材料、高性能膜材料、特种工程塑料等功能材料，打造国内知名的先进高分子材料产业基地。”

拟建项目位于烟台化工产业园万华烟台工业园内，产品属于有机化学原料制造，符合《山东省化工产业“十四五”发展规划》要求。

18.2.3 《烟台市国土空间总体规划（2021-2035）》符合性

《烟台市国土空间总体规划（2021-2035）》已取得批复（鲁政字[2023]192号）。规划范围分为烟台市域和中心城区两个层次。市域层次包括烟台市行政辖区内的全部陆域和海域；中心城区包括烟台市辖区范围内城市建成区及规划主要扩展区域，以及市辖区海域。

本次规划期限为2021年至2035年。基期年为2020年，近期至2025年，远景展望至2050年。

根据批复内容：

到2035年，烟台市耕地保有量不低于523.03万亩，永久基本农田保护面积不低于469.10万亩，生态保护红线面积不低于5000.00平方千米，城镇开发边界面积控制在1469.13平方千米以内。用水总量不超过上级下达指标，其中2025年不超过11.42亿立方米；大陆自然岸线保有率不低于上级下达任务，其中2025年不低于38%。除国家重大项目外，全面禁止围填海；严格无居民海岛管理。落实蓝线、绿线、黄线、紫线、历史文化保护线、防灾减灾等各类控制线，全面锚固高质量发展的空间底线，加强生态环境分区管控，以新安全格局保障新发展格局。

落实主体功能区战略，强化陆海统筹、区域协调和城乡融合，构建“一心两片五廊”的生态、农业空间布局和“一核五极、一带两轴”的城镇空间布局，形成开放式、网络化、集约型、生态化的市域国土空间开发保护总体格局。保护沿海养殖产业带、粮食保障种植区、特色林果种植区、海水增养殖区等农业空间，保障粮食安全，增强优质农产品供应能力。高质量推进长岛国家公园设立和建设，保育鲁东低山丘陵生态屏障和沿海生态带等重要生态空间，推进海岸带、历史遗留废弃矿山等生态修复，维护区域生态安全，提升生态服务功能。增强芝罘、莱山主中心和蓬莱副中心要素集聚能力，培育北部滨海发展轴、南部滨海发展轴和中部城镇发展轴，促进城镇空间集约高效发展。

经查询，拟建项目位于烟台化工产业园区内，符合《烟台市国土空间总体规划（2021-2035）》的要求，拟建项目与烟台市国土空间总体规划分区位置示意图见下图。



图18.2-1 烟台市国土空间总体规划图(2021-2035 年)

18.2.4 烟台经济技术开发区总体规划

烟台经济技术开发区形成以机械汽车、电子信息产业为龙头，生物医药、精细化工、化纤纺织、食品加工产业协同发展的格局，是中国重要的轿车生产基地、汽车零部件生产基地、工程机械生产基地、计算机及第三代移动通信终端生产基地、电子网板生产基地、氨纶丝生产基地。在中国国家级开发区投资环境综合评价中居第 6 位，在综合经济实力排位中居第 7 位。通过 ISO14000 环境管理体系和 ISO9001 质量管理体系认证，被命名为 ISO14000 国家示范区和中国工业园区环境管理示范区，以优良的创业环境、生存环境和人文环境成为投资者的乐园。

拟建项目属于有机化学原料制造业，位于烟台经济技术开发区内的烟台化工产业园，项目建设有利于市推进烟台经济技术开发区发展，符合其的产业定位。

本项目位于烟台化工产业园，产品为营养橙素、营养红素等，属于 C2614 有机化学原料制造、C1495 食品及饲料添加剂制造，为开发区准入进入的产业。

开发区项目引进各类行业控制级别见表 18.2-1，烟台经济技术开发区总体规划图见图 18.2-1。

表18.2-1 烟台开发区项目引进各类行业的控制级别表

行业类别	行业小类	控制级别
A 农林牧渔		
农业	种植业	控制进入
林业	育苗育种	控制进入
渔业	海洋捕捞业	准许进入
B 采掘业		
所有	所有	禁止进入
C 制造业		
食品加工业	水产品加工业	控制进入
饮料制造业	葡萄酒制造业	控制进入
纺织业	所有	控制进入
服装及其他纤维制品制造业	服装制造业	控制进入
化学原料及化学制品制造业	基本化学原料制造业、专用化学产品制造业、日用化学产品制造业	准许进入
医药制造业	化学药品原药制造业、化学药品制剂制造业、中药材及中	准许进入

行业类别	行业小类	控制级别
	成药加工业、生物制品业	
化学纤维制造业	合成纤维制造业	准许进入
黑色金属冶炼及压延加工业	炼钢业	控制进入
工具制造业	模具制造业	优先进入
通用零部件制造业	液压件及液力件制造业、气动元件制造业	优先进入
专用设备制造业	化学工业专用设备制造业、机械化农机具制造业、环境保护机械制造业	优先进入
交通运输设备制造业	汽车零部件及配件制造业、汽车车身制造业、摩托车零部件及配件制造业	优先进入
	船舶制造业	准许进入
塑料制品业	合成革制造业	优先进入
电子及通信设备制造业	通信设备制造业、电子计算机制造业、电子器件制造业	优先进入
	电子元件制造业（印制电路板制造业）	准许进入
电工器材制造业	电线电缆制造业、绝缘制品业	控制进入
仪器仪表及文化、办公用机械制造业	通用仪器仪表制造业、专用仪器仪表制造业、电子测量仪器制造业、电子测量仪器制造业	优先进入
D 电力、燃气及水的生产和供应业		
电力、蒸汽、热水生产和供应业	电力生产业、电力供应业，蒸汽、热水生产和供应业	准许进入
燃气生产和供应业	燃气生产业、燃气供应业	准许进入
自来水的生产和供应业	自来水生产业、自来水供应业	准许进入
G 交通运输、仓储及邮电通信业		
汽车运输业	汽车运输业、其他公路运输业	优先进入
水上运输业	远洋运输业、沿海运输业	优先进入
港口业	沿海港口业	优先进入
仓储业	物流仓储	优先进入
邮电通信业	所有	优先进入
H 批发和零售贸易、餐饮业		
食品、饮料、烟草批发业	水产品批发业、蔬菜、果品批发业	优先进入
日用百货零售业	百货零售业	优先进入

行业类别	行业小类	控制级别
餐饮业	所有	优先进入
I 金融、保险业		
金融业	所有	优先进入
保险业	人寿保险、非人寿保险、保险辅助服务	优先进入
J 房地产业		
房地产业	房地产开发与经营业、房地产管理业、房地产代理与经纪业	优先进入
K 社会服务业		
公共设施服务业	市内公共交通业、园林绿化业、环境卫生业、市政工程管理业、风景名胜区管理业、其他公共服务业	优先进入
居民服务业	理发及美容化妆业、沐浴业、洗染业、摄影及扩印业、托儿所、日用品修理业、家务服务业、其他居民服务业	优先进入
旅馆业	所有	优先进入
租赁服务业	所有	优先进入
旅游业	所有	优先进入
娱乐服务业	所有	优先进入
信息、咨询服务业	广告业、咨询服务业	优先进入
计算机应用服务业	软件开发咨询业、数据处理业、数据库服务业、计算机设备维护咨询业	优先进入
L 卫生、体育和社会福利业		
卫生	医院、疗养院、专科防治所（站）、卫生防疫站、妇幼保健所（站）、药品检验所（室）	准许进入
体育	所有	准许进入
社会福利保障业	社会福利业、社会保险和救济业	优先进入
M 教育、文化艺术及广播电影电视业		
教育	高等教育、中等教育、初等教育、学前教育	优先进入
文化艺术业	所有	准许进入
广播电影电视业	广播、电视、电影	优先进入
N 科学研究和综合技术服务业		
科学研究业	自然科学研究	优先进入
综合技术服务业	气象、地震、测绘、技术监督、海洋环境、环境保护、技术推广和科技交流服务业、工程设计业、其他综合技术服务业	准许进入

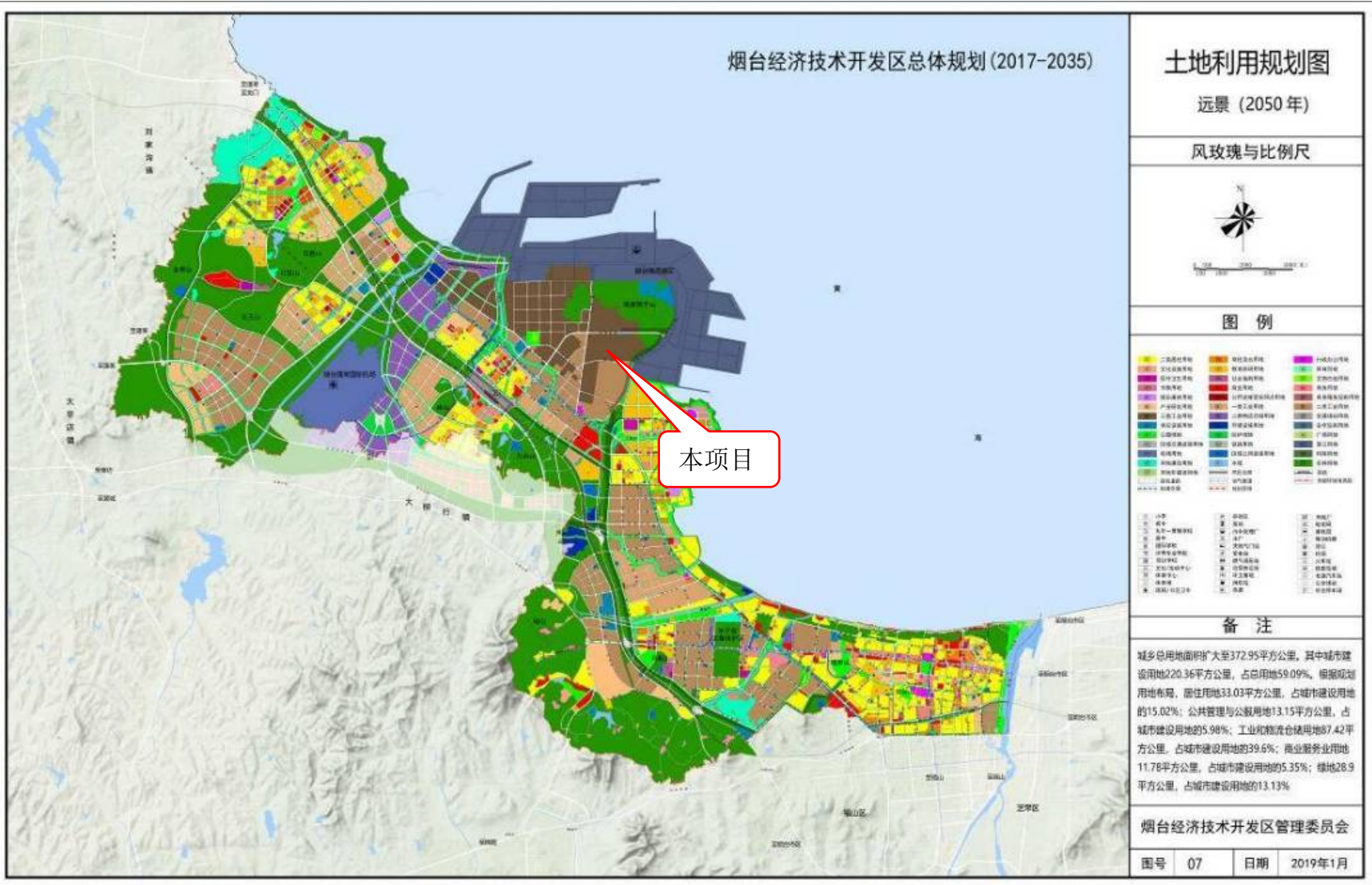


图18.2-2 烟台经济技术开发区总体规划图

18.2.5 烟台化工产业园规划符合性

(1) 历史沿革

2008年9月10日，烟台市人民政府以烟政办发〔2008〕119号文批复设立了烟台化学工业园，规划总用地面积为10.60km²，规划实施期限为2008~2020年（近中期2008年~2015年；远期2016年~2020年）。

2010年成立烟台港西港区临港工业园，将上述原烟台化学工业园纳入烟台港西港区临港工业园范围。烟台港西港区临港工业园于2010年开展了环境影响评价工作，于2010年12月20日取得了原烟台市环保局《关于烟台港西港区临港工业园规划环境影响报告书的审查意见》（烟环审〔2010〕99号文）。烟台港西港区临港工业园位于烟台市经济开发区八角一带，规划用地范围为：西起疏港西路（西宁路），南至重庆大街，东至顾家围子山，北到西港区，占地11.8km²，全部为三类工业用地；临港工业园以光气化工、石油化工、氯碱化工和金属冶炼为主导，建设成为石油化工-光气化工-氯碱化工-精细化工-金属冶炼有机融合的生态型循环经济园区。

2014年，为实现烟台市化工产业转型升级，烟台市政府同意烟台开发区在烟台化工园区上版规划的基础上进行修编扩区，取得《烟台市人民政府关于烟台化工园区扩大规划区域的批复》（烟政函〔2014〕50号），并完成了修编规划环评，取得烟台市环保局的审查意见。

山东省人民政府2017年10月27日以鲁政办字〔2017〕68号文印发《山东省化工园区认定管理办法》，细化了化工园区认定标准。在鲁政办字〔2018〕185号“山东省人民政府办公厅关于公布第二批化工园区和专业化工园区名单的通知”中明确园区为“烟台化工产业园”，认定的起步区面积为25.11km²（该面积为符合土地利用规划和海域功能规划的面积），其中陆域18.22km²。东至疏港东路，西至伊犁路，南至G206国道，北至黄海。

2020年，根据产业发展的需要和空间的需求，拟将开封路东侧约600亩土地纳入化工产业园规划范围。因此本次规划在25.11平方公里的基础上扩区至25.51平方公里，扩区边界以《烟台化工产业园规划修编（2016-2025）》的规划边界为蓝本，考虑结构的完整性和功能延续，确定本次扩区规划的总面积为32.84平方公里（其中万华烟台工业园12.00平方公里），委托石油和化学工业规划院编制完成《烟台化工产业园扩区规划总体发展规划》（2021-2030）。规划范围仍描述为：烟台化工产业园位于烟台港西港区南侧，东至疏港东路，西至伊犁路；南至G206国道；北临黄海。

《烟台化工产业园扩区规划环境影响报告书》已完成审查，并获得烟台市生态环境局审查意见（烟环审〔2020〕50号）。

2021年，烟台市人民政府以《关于烟台化工产业园扩区的请示》（烟政呈〔2021〕62号）向山东省工业和信息化厅申请对烟台化工园区进行扩区申请，拟将新增符合土规区域纳入起步区，起步区面积由25.11平方公里（其中陆域面积18.22平方公里，海域面积6.89平方公里）扩大至27.40平方公里，新增陆域2.29平方公里。山东省工业和信息化厅于2022年1月26日向山东省人民政府呈报，建议同意烟台化工产业园扩区的申请。园区发展历程内容见下表。

表18.2-2 园区发展概况一览表

年份	园区规划名称	规划批复单位及批复时间	界定范围及面积	规划环评审查单位及审查意见时间
2008年	烟台化学工业园	烟台市人民政府烟政办发〔2008〕119号文	10.6平方公里	/
2010年	烟台港西港区临港工业园	烟台市人民政府2010年11月	11.8平方公里	烟台市环保局《关于烟台港西港区临港工业园规划环境影响报告书的审查意见》（烟环审〔2010〕99号）
2014年	烟台化工园区扩大规划区域	《烟台市人民政府关于烟台化工园区扩大规划区域的批复》（烟政函〔2014〕50号）	申报32.68平方公里	规划和规划环评已完成。烟环审〔2017〕30号文
2018年	烟台经济技术开发区烟台化工产业园	鲁政办字〔2018〕185号“山东省人民政府办公厅关于公布第二批化工园区和专业化工业园区名单的通知”	认定的起步区面积为25.11km ² ，东至疏港东路，西至伊犁路，南至G206国道，北至黄海。	烟台市环境保护局（烟环审〔2017〕30号文）
2020年	烟台化工产业园扩区规划	产业规划和总体发展规划已完成审查。	扩区规划的总面积为32.84平方公里，烟台化工产业园位于烟台港西港区南侧，东至疏港东路，西至伊犁路；南至G206国道；北临黄海。	烟台市生态环境局烟环审〔2020〕50号文
2021年	烟台化工产业园扩区规划	产业规划和总体发展规划已完成审查。	扩区规划的总面积为32.92平方公里，烟台化工产业园位于烟台港西港区南侧，东至疏港东路，西至伊犁路；南至G206国道；北临黄海。	烟台市生态环境局烟环审〔2021〕11号文

拟建项目位于烟台化工产业园区，目前扩区后的规划和规划环评已经编制完成，本次环评主要是分析与扩区后的烟台化工产业园规划、规划环评和审查意见的符合性。

（2）总体规划目标

①规划规模

用地规模：烟台化工产业园区扩区后的规划面积约为 32.92km²，认定的起步区面积为 25.11km²（该面积为符合土地利用规划和海域功能规划的面积），其中陆域 18.2km²。东至疏港东路，西至伊犁路，南至 G206 国道，北至黄海。

②功能定位

根据功能定位，烟台化工产业园内各功能分别为生产功能区、物流仓储区和公用工程区及预留发展区。

生产功能区以万华烟台工业园为中心展开，向东、向西形成新材料及精细化工项目区，向北扩展形成填海造地的 LNG 及化工拓展项目区。

物流仓储区包括油品仓储区及铁路物流仓储区。油品仓储区位于万化烟台工业园北侧，区内建设成品油及液体化工品罐区；铁路物流仓储区位于烟台西港站处，为通过铁路运输的原料及产品提供物流仓储服务。

公用工程设施园区内现有 110kV 公共变电站 2 座，规划新建 220kV 公共变电站 1 座，位于开封路与太原路交叉口处；规划新建 2 座供热站，分布在园区用地东西部；另规划新建消防站 3 座，分布在园区用地东部、西部和北部，

③产业定位

烟台化工产业园在现有有机化工、氯碱化工、光气化工、化工新材料以及精细化工两端延伸与拓展的基础上，着力补链、强链的创新发展，完善壮大已形成的有机化工-氯碱化工-光气化工-化工新材料-精细化工“五化”融合的化工全产业链，全球高附加值产品最多、技术水平最高、最具综合竞争力的聚氨酯产业链一体化制造基地，创建特色鲜明、竞争力强、具有国际水平的生态型最美工业园区。

④发展规划

近期（2021~2025 年）：以万华烟台建成的异氰酸酯一体化及 PO/AE 一体化两大项目（即万华烟台一期）和乙烯一期工程（即万华烟台二期工程）为主线，着力实施乙烯二期工程（即万华烟台三期工程），实现进入乙烯行业的跨越式发展；在补强“五化”融合的全产业链的同时，重点壮大和拓展具有自主知识产权的化工新材料和精细

化学品，进而增强烯烃供应，融合、拓展苯乙烯及碳四烯烃产品链，并实现苯和甲苯的部分自供；完成有色金属项目的搬迁入园。形成完善的有机化工-氯碱化工-光气化工-化工新材料-精细化工“五化”融合的一体化全产业链（集群），为提升万华化学在聚氨酯产业的全球竞争优势做出决定性的贡献。

远期（2026~2030 年）：以建成的 220 万吨/年乙烯联合工程为主线，适时增产乙烯、丙烯，在继续“技术创新”和“效率领先”的道路上，完成补强做大、拓展延伸全产业链，能够迎战任何挑战的世界最美化工园区，将更加崭新亮丽地展现在世界面前。

⑤开发现状

烟台化工产业园目前现状范围内已有以万华为主的多家企业入驻，入驻企业 54 家，园区建设用地面积为 28.98 平方公里，而目前建设用地为 13.29 平方公里。园区内原敏感点大赵家、沙诸寺小区现已搬迁，现状无村庄、居民区等敏感点。

⑥规划目标

用地规模：规划近期用地面积为 20.9 平方公里，规划远期用地面积为 32.68 平方公里。

人口规模：规划近期园区人口（主要为企业单位职工）预计达到 2 万人，规划远期园区人口（主要为企业单位职工）预计达到 3 万人。

经济发展目标：到 2025 年工业产值规模达 1500 亿元，到 2030 年工业产值规模达 1800 亿元。

（3）符合性分析

1) 与环境准入条件符合性分析

①拟建项目属于有机化工行业，位于万华烟台工业园，符合烟台化工产业园功能定位，满足烟台化工产业园（扩区）总体发展规划布局。

②拟建项目所在地块为工业工地，符合烟台化工产业园土地利用规划。

③规划环评根据规划的发展定位、目标及区域环境质量资源现状，对入园企业环境准入条件提出了明确的要求，拟建项目与该条件的符合性分析见下表。

表18.2-3 园区规划环评园区环境准入条件符合性分析

类别	环境准入条件	本建设情况
产业	1、符合国家及地方产业政策，包括《产业结构调整指导目录》、《外商投资产业指导目录》等文件中的鼓	项目符合《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，不

类别	环境准入条件	本建设情况
导向*	励类和允许类、《烟台市工业行业发展导向目录》优先发展产业。 2、不属于《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录》、《山东省建设行业推广应用和限制禁止使用技术目录》、《烟台市工业行业发展导向目录》淘汰落后生产工艺装备和产品。 3、不属于《市场准入负面清单》。 4、符合所属行业有关发展规划。 5、符合园区规划产业导向及规划环评的产业准入“负面清单”。	属于《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录》,不属于《市场准入负面清单》,符合所属行业有关发展规划,符合园区规划产业导向及规划环评的产业准入“负面清单”。
规划选址	1、选址符合《烟台经济技术开发区城市总体规划》。 2、选址符合《烟台经济技术开发区土地利用总体规划》。 3、选址符合园区总体规划及土地利用规划	选址符合相关规划。
清洁生产	入区项目生产工艺、装备技术水平等应达到国内同行业领先水平;水耗、能耗指标应设定在清洁生产一级水平(国际先进水平)或二级水平(国内先进水平)。	拟建项目生产工艺、装备技术水平等达到国内同行业先进水平,水耗、能耗指标应满足清洁生产要求。
环境保护	1、符合行业环境准入要求。 2、建设项目排放污染物符合国家、省规定的污染物排放标准。 3、建设项目新增主要污染物排放量符合总量控制和污染物减排要求。 4、废水集中纳管排放,园区内实行集中供热。 5、实施技改项目的企业近三年未发生重大污染事故,未发生因环境污染引起的群体性事件。	建设项目污染物达标排放,废水集中纳管排放。
注:国家和地方颁布的产业目录均以最新版本为准。		

2) 与园区准入清单相符性分析

规划环评根据《产业结构调整指导目录(2024 年本)》、《高耗能落后机电设备(产品)淘汰目录》、《环境保护综合名录》、《市场准入负面清单》等文件规定,结合园区产业定位,以及国家对工业企业建设的生产工艺、生产设备、污染物排放要求的相关规定,确定烟台化工产业园区禁止准入项目负面清单,对于禁止准入项目负面清单的新建项目,禁止投资。拟建项目不在禁止准入项目负面清单内。

规划环评根据产业发展规划和地域特点,并结合发展循环经济以及环境保护的要求,制定了园区准入行业控制级别。具体的准入行业控制级别表见下表。

表18.2-4 园区规划环评准入行业控制级别表

行业类别	控制级别	本项目情况
符合园区产业定位的产业且属于《产业结构调整指导目录》、《外商投资产业指导目录》等文件中的鼓励类和允许类	优先进入行业	本项目符合园区产业定位且属于《产业结构调整指导目录》中“允许类”。废水生化性较好,
有利于园区产品链完善和上下游延伸的行业,且废	准许进入行业	

行业类别	控制级别	本项目情况
水生化性较好的项目		属于园区规划环评优先进入行业。
园区内现有金属制品、通用设备制造等企业予以保留，现有厂区内进行升级改造，不得新增占地	控制进入行业	
不符合园区的产业定位且污染物难以治理达标排放的行业，以及表 14.3-8 园区禁止准入行业负面清单	禁止进入行业	

表18.2-5 园区禁止准入行业负面清单

序号	类别			
	门类	大类	小类	依据
1	B 采矿业	所有	所有	园区产业定位、《大气污染防治行动计划》和《水污染防治行动计划》中高污染行业、国家和地方产业政策以及《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）
2	C 制造业	C13 农副食品加工	所有	
		C16 烟草制品业	所有	
		C19 皮革、毛皮、羽毛及其制品和制鞋业	所有	
		C22 造纸和纸制品	所有	
		C25 石油、煤炭及其他燃料加工业	C253 核燃料加工、C254 生物质燃料加工	
		C26 化学原料和化学制品制造业	C263 农药制造、C267 炸药、火工及焰火制造	
		C30 非金属矿物制造业	C3041 平板玻璃制品	
		C31 黑色金属冶炼和压延加工业	C311 炼铁	
		C41 其他制造业	C412 核辐射加工	
注：①根据 2017 年 10 月 1 日实施的 2017 年国民经济行业分类（GB/T 4754—2017）中相关类别及代码划分。				
②公共基础设施建设项目除外。				

拟建项目行业类别为 C2614 有机化学原料制造、C1495 食品及饲料添加剂制造，不属于园区禁止准入行业负面清单中禁止准入行业类别。

3) 与规划环评审查意见符合性分析

表18.2-6 烟台化工产业园规划环评审查意见符合性分析

序号	规划环评审查意见	本项目情况
1	工业园规划建设用地不得占用生态红线、自然保护区、生态公益林。	拟建项目位于现有厂区内，无新增用地，未占用生态红线、自然保护区、生态公益林等用地。
2	强化自然生态环境的保护，特别是保护山体，保护自然岸线、保护防护林，统筹海陆发展。	拟建项目采用先进的工艺水平，降低污染物排放，减少对环境的影响。
3	产业园需集约和节约利用土地。	拟建项目位于现有厂区内，无新增用地。

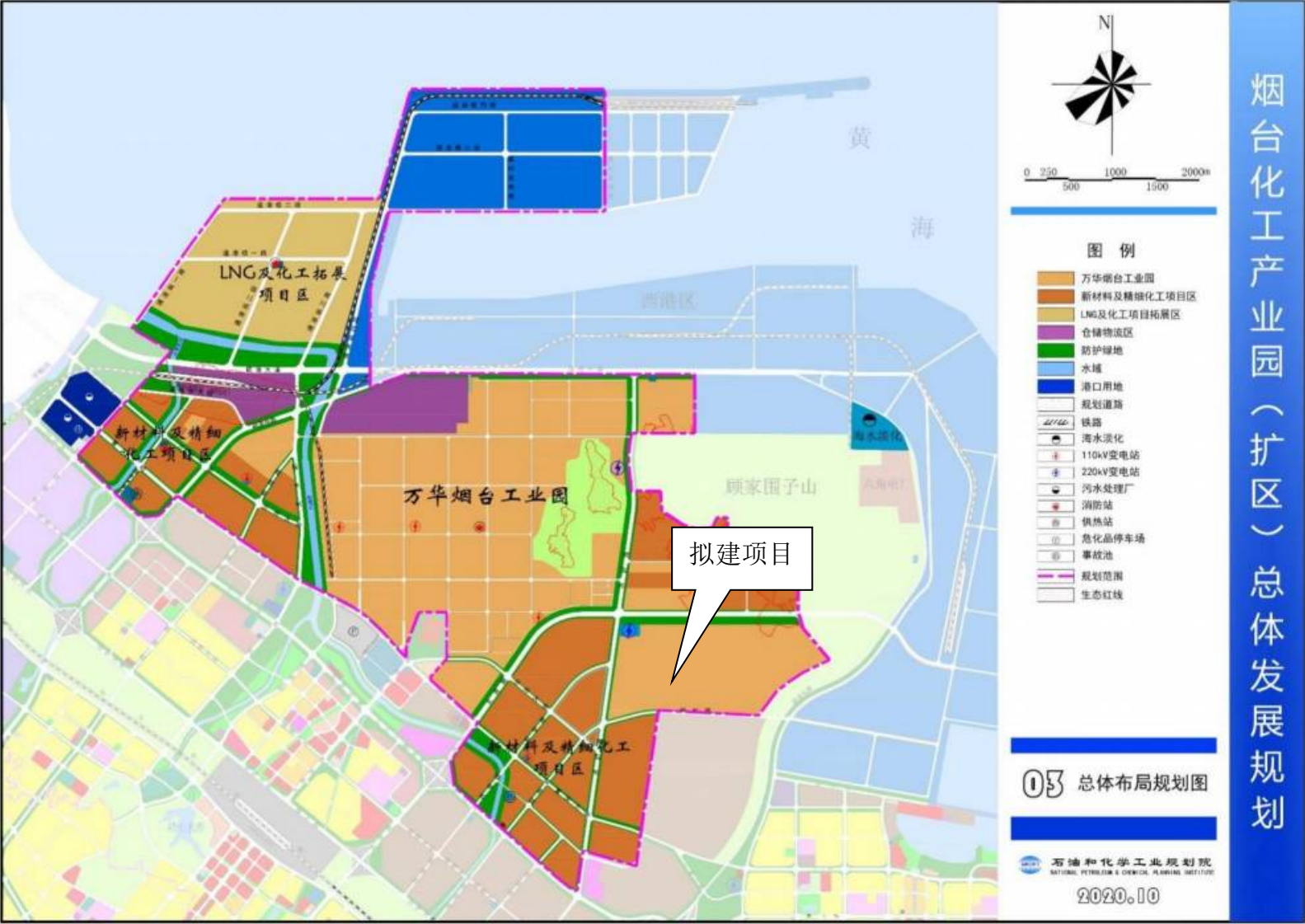


图18.2-3 烟台化工产业园扩区规划总体布局规划图

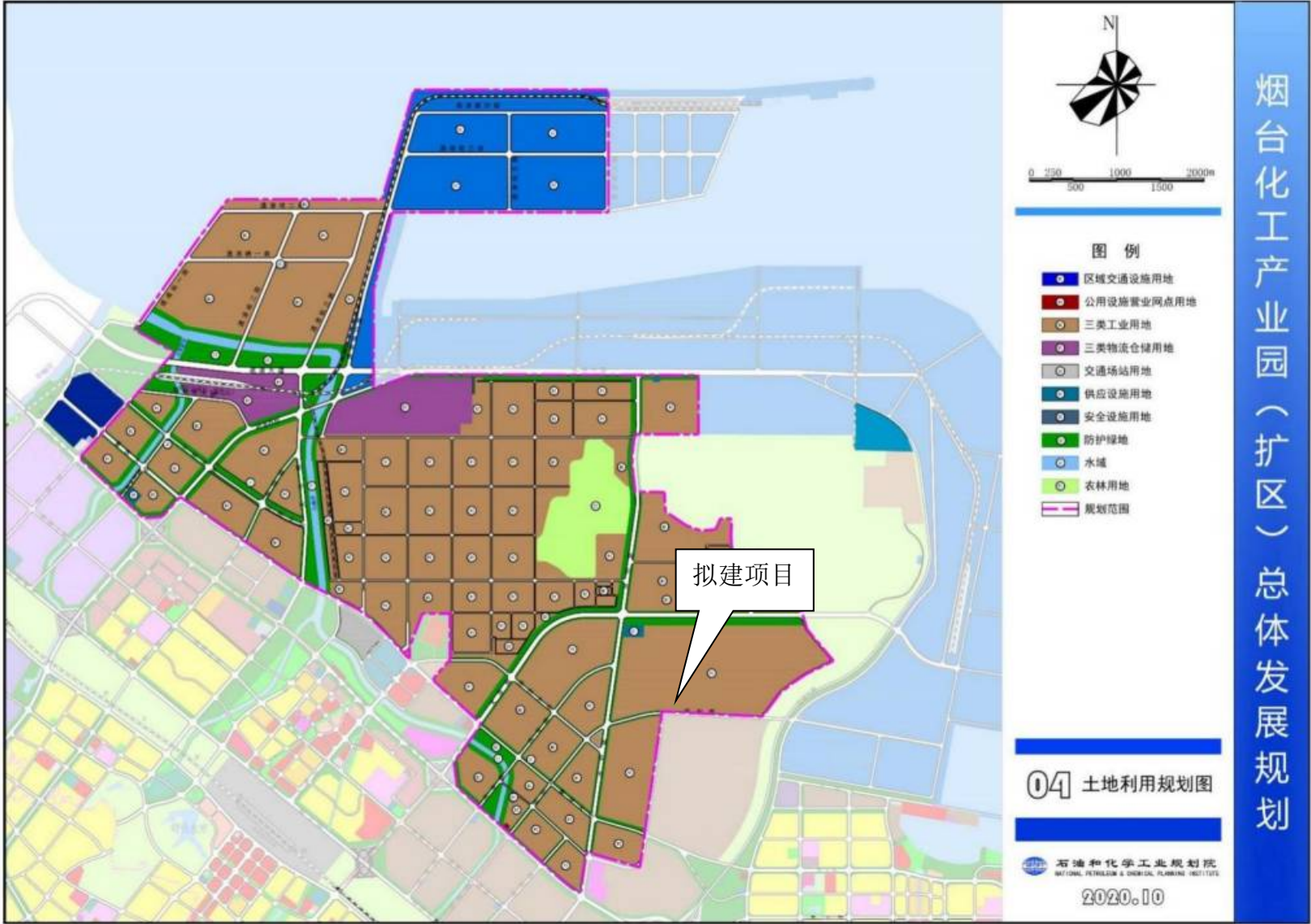


图18.2-4 烟台化工产业园扩区规划土地利用规划图

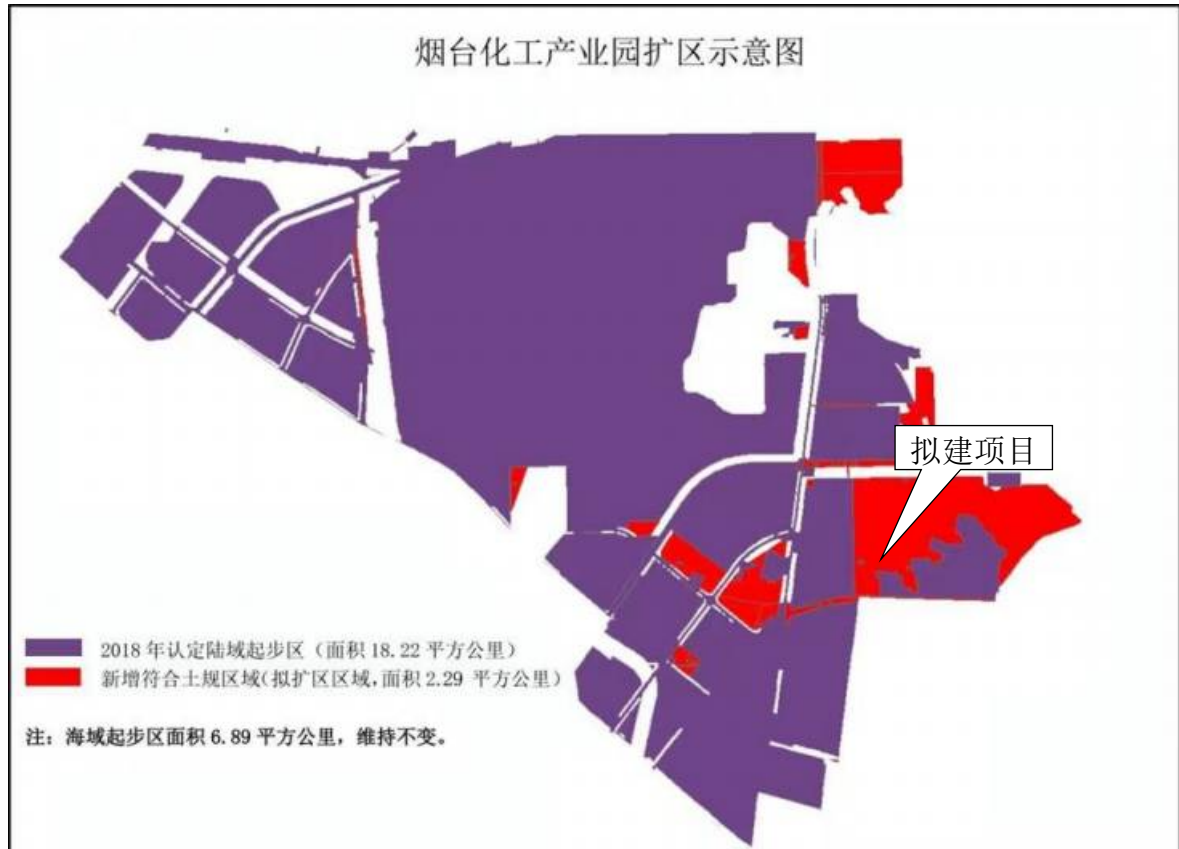


图18.2-5 烟台化工园区起步区扩区前、后对照图（2022年1月）

4) 空间管控符合性分析

①文件要求

根据《烟台化工产业园区规划环境影响报告书》（烟环审[2017]30号）：“烟台化工产业园规划范围涉及国家级公益林，属于烟台开发区沿海防风固沙生态保护红线区（代码：SD-06-B3-05），严禁破坏国家级公益林，优先保护国家级公益林生态服务功能，严守生态保护红线，保证生态功能不降低、面积不减少、性质不改变，严格落实三线一单”（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单）相关管控要求”。

②拟建项目符合性

拟建项目不占用生态红线，因此拟建项目符合化工园区空间管控相关要求。

18.3 环境保护规划符合性

18.3.1 环境功能区划

（1）环境空气质量功能区划

拟建项目所在区域位于二类环境空气质量功能区，项目废气经治理后达标排放，

不会引起周围大气环境恶化，基本可维持区域现有环境空气质量，符合环境空气质量功能区的要求。

(2) 声环境功能区划

拟建项目所在区域位于 3 类声环境功能区，项目噪声在采取各种隔声、降噪措施后，可确保厂界噪声达标，可以维持区域声环境质量，符合声环境功能区的要求。

18.3.2 “三线一单”符合性分析

(1) 项目与环评[2016]150 号符合性

本项目建设与《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150 号）符合性分析见下表。

表18.3-1 项目与环评[2016]150 号符合性分析一览表

环环评[2016]150 号相关规定	本项目情况	符合性
一、强化“三线一单”约束作用		
（一）生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。相关规划环评应将生态空间管控作为重要内容，规划区域涉及生态保护红线的，在规划环评结论和审查意见中应落实生态保护红线的管理要求，提出相应对策措施。除受自然条件限制、确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施项目外，在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动，依法不予审批新建工业项目和矿产开发项目的环评文件。	拟建项目建设不占用生态保护红线区。	符合
（二）环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。有关规划环评应落实区域环境质量目标管理要求，提出区域或者行业污染物排放总量管控建议以及优化区域或行业发展布局、结构和规模的对策措施。项目环评应对照区域环境质量目标，深入分析预测项目建设对环境的影响，强化污染防治措施和污染物排放控制要求。	拟建项目环评深入分析预测项目建设对环境的影响，强化污染防治措施和污染物排放控制要求。	符合
二、建立“三挂钩”机制		
（五）加强规划环评与建设项目环评联动。规划环评要探索清单式管理，在结论和审查意见中明确“三线一单”相关管控要求，并推动将管控要求纳入规划。规划环评要作为规划所包含项目环评的重要依据，对于不符合规划环评结论及审查意见的项目环评，依法不予审批。规划所包含项目的环评内容，应当根据规划环评结论和审查意见予以简化。	2018 年 9 月 28 日，山东省人民政府办公厅发布了“关于公布第二批化工园区和专业化工园区名单的通知”（鲁政办字[2018]185 号），将“烟台化学工业园”名称修改为“烟台化工产业园”	符合
（六）建立项目环评审批与现有项目环境管理联动机制。对于现有同类型项目环境污染或生态破坏严重、	根据调查，现有同类型项目环境污染或生态影响较小，	符合

环境违法违规现象多发，致使环境容量接近或超过承载能力的地区，在现有问题整改到位前，依法暂停审批该地区同类行业的项目环评文件。改建、扩建和技术改造项目，应对现有工程的环境保护措施及效果进行全面梳理；如现有工程已经造成明显环境问题，应提出有效的整改方案和“以新带老”措施。	现有工程污染问题均得到合理解决，不存在超标现象。	
（七）建立项目环评审批与区域环境质量联动机制。对环境质量现状超标的地区，项目拟采取的措施不能满足区域环境质量改善目标管理要求的，依法不予审批其环评文件。对未达到环境质量目标考核要求的地区，除民生项目与节能减排项目外，依法暂停审批该地区新增排放相应重点污染物的项目环评文件。严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等项目。	拟建项目所在地区不存在环境质量现状超标、未达到环境质量目标考核要求等问题，不位于优先保护类耕地集中区域内。	符合

由表 18.3-1 可以看出，拟建项目建设不占用生态保护红线区，符合规划要求，在严格落实各项污染防治措施后，符合《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150 号）的要求。

（2）与“三区三线”划定成果符合性分析

根据《关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》自然资办函〔2022〕2207 号），新的国土空间规划“三区三线”划定成果已经正式启用。经向自然资源部门咨询，拟建项目不占用耕地和永久基本农田、生态保护红线，位于城镇开发边界内。

（3）环境质量底线符合性分析

拟建项目所在区域位于二类环境空气质量功能区和 3 类声环境功能区。

拟建项目废水排入污水处理厂进行集中处理，经处理达标后排海，不会造成厂区附近地表水及海水水质恶化，可维持现有水环境质量；工艺废气经焚烧等治理后达标排放也不会引起周围大气环境恶化，可维持现有环境空气质量；噪声在采取各种隔声降噪措施后，可确保厂界噪声达标。

因此，项目在落实有关污染防治措施的前提下，对废气污染物实行等量替代，可以改善区域环境质量，符合环境功能区的要求。

（4）资源利用上线符合性分析

拟建项目位于烟台化工产业园内，其供水、供气、供热等均依托于化工产业园，根据烟台化工产业园规划环境影响报告书中相关内容，区域资源承载力能够满足园区规划实施的要求，因此项目建设满足资源利用上限。

（5）生态环境准入负面清单符合性分析

根据《烟台市“三线一单”生态环境分区管控方案》（烟政发〔2021〕7号）及《关于发布2023年生态环境分区管控动态更新成果的通知》，全市划分优先保护、重点管控和一般管控3类环境管控单元，实施分类管控。拟建项目与烟台市环境管控单元位置关系见下图。

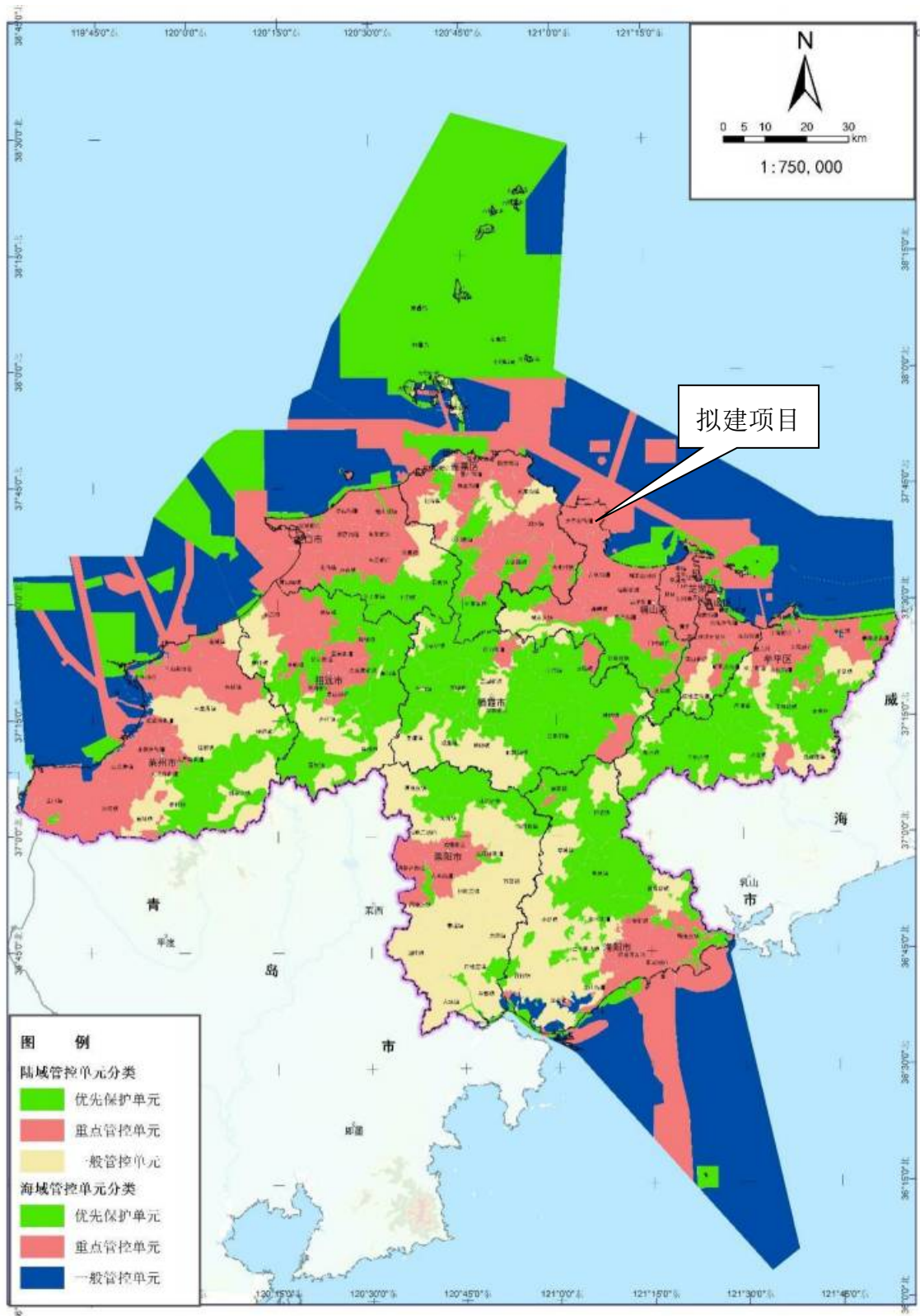


图18.3-1 拟建项目与烟台市环境管控单元位置关系图

拟建项目与《烟台市市级生态环境总体准入清单》（2023 年版）符合性分析见下表。

表18.3-2 项目与《烟台市市级生态环境总体准入清单》（2023 年版）符合性分析

管控维度	编制要求	烟台市市级生态环境准入清单规定	本项目情况	是否符合
空间布局约束	禁止开发活动	1.对《市场准入负面清单（2022 年版）》禁止准入事项，市场主体不得进入，行政机关不予审批、核准，不得办理有关手续	拟建项目不属于《市场准入负面清单（2019 年版）》禁止准入项目，本项目不属于高污染、高耗能、高排放项目。	符合
		2.严把化工项目准入关，严禁新建、扩建“两低三高”（附加值低、技术水平低、能耗高、污染物排放高、安全生产风险高）化工项目	拟建项目不属于高污染、高耗能、高排放项目	符合
		29.禁止在沿海陆域内新建不具备有效治理措施的化学制浆造纸、化工、印染、制革、电镀、酿造、炼油、岸边冲滩拆船以及其他严重污染海洋环境的工业生产项目。露天开采海滨砂矿和从岸上打井开采海底矿产资源，必须采取有效措施，防止污染海洋环境。	拟建项目属于化工项目，废气、废水经各自处理设施处理后，均能够达标排放	符合
	限制开发活动的要求	1.化工项目（指《山东省化工行业投资项目管理规定》鲁工信发〔2022〕5 号认定的化工行业投资项目，下同）原则上应在省政府认定的化工园区、专业化工园区和重点监控点实施，沿黄重点地区“十四五”时期拟建化工项目，除满足上述条件外，还应在合规工业园区实施。	拟建项目位于省政府认定的烟台化工产业园起步区范围内，符合相关规划。	符合
污染物排放管理	污染物允许排放量	16.产生危险废物的单位，应按照国家有关规定和环境保护标准要求贮存、利用、处置危险废物，不得擅自倾倒、堆放	拟建项目危险废物暂存于项目区现有危废间，委托有相应危废处理资质单位处理处置	符合
环境风险防控要求	联防联控要求	13.加强陆源突发环境事件风险防范，推动辖区内化工企业落实安全环保主体责任，提升突发环境事件风险防控能力，加强环境风险源邻近海域环境监测和区域环境风险防范	拟建项目建成投产前，按规定修编突发环境事件应急预案	符合

表18.3-3 项目与《烟台市环境管控单元生态环境准入清单》符合性分析

环境管控单元编码	ZH37061120012
环境管控单元名称	烟台化工产业园重点管控单元

行政区划	山东省烟台市福山区	
管控分类	重点管控单元	
管控相符性	准入要求	项目相符性
空间布局约束	1.在满足产业准入、总量控制、排放标准等管理制度要求的前提下，实行工业项目进工业园、集约高效发展。	拟建项目位于烟台化工产业园内，满足产业准入、总量控制、排放标准等管理制度的要求。
	2.限制、改造能源消耗高、排污量大但效益相对较好的工业企业，严禁落后技术、落后工艺、落后生产力、经济效益差的工业企业。	拟建项目不属于能源消耗高、排污量大、落后技术、落后工艺、落后生产力、经济效益差的工业项目。
	3.产业优先进入：聚氨酯、烯烃、精细化学品和新材料；限制进入：符合园区产业定位，但属于《产业结构调整指导目录》中限制类的行业；禁止进入：不符合园区的产业定位并且污染较为严重的行业。	拟建项目符合《产业结构调整指导目录（2024 年本）》的要求。
污染物排放管控	1.规范入区项目技术要求。园区入区项目必须符合国家产业结构调整的要求，采用清洁生产技术及先进的技术装备，同时，对特征化学污染物采取有效的治理措施，确保稳定达标排放。根据园区产业性质和污染排放特征实施重点减排。严格落实大气污染物达标排放、总量控制、环保设施“三同时”、在线监测、排污许可等环保制度。持续降低大气污染物排放总量。	拟建项目符合产业政策，各类大气污染能够实现达标排、总量控制、环保设施三同时、排污许可等环保制度。
	2.提升高耗水、高污染行业清洁化发展水平，对于超标的水环境控制单元，新建、改建、扩建涉水项目重点污染物实施减量替代；采取综合性的治理措施，强化污染物排放总量控制，大幅削减污染物排放量，保障河道生态基流，确保水体和重点支流水环境质量明显改善。	拟建项目不属高耗水、高污染行业。
环境风险防控	1.新入园项目：（1）园区项目应按要求编制建设项目环境影响评价文件，将环境风险评价作为危险化学品入园项目环境影响评价的重要内容，并提出有针对性的环境风险防控措施。（2）加强对入区项目的环境管理，对工业园区项目主体工程和污染治理配套设施“三同时”执行情况、环境风险防控措施落实情况、污染物排放和处置等进行定期检查，完善工业园区环保基础设施建设和运行管理，确保各类污染治理设施长期稳定运行。	本次环评即为项目编制环评，环评章节进行了环境风险评价，并提出了相应的环境风险防范措施，详见风险章节。项目严格执行各项环保制度，保证各类污染治理设施长期稳定运行。
资源开发效率要求	1.以信息化、智能化、网络化技术推动电子信息、机械、化工、汽车、生物医药、纺织等各个行业领域的节能技术改造，全面提高制造业资源能源利用率。	拟建项目采用自来水，项目中采取了“能用皆用”的原则进行资源循环利用

根据“关于印发烟台市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知烟政发[2021]7号”，本项目位于重点管控单元，不属于“禁止开发建设活动”、“限制开发建设活动”和“不符合空间布局要求的活动”，符合“污染物排放管控”和“环境风险防控”相关要

求，符合（烟政发[2021]7 号）的要求。

综上所述，拟建项目的建设符合“三线一单”要求。

18.4 相关环保政策符合性

18.4.1 与工信部联原[2022]34 号文符合性分析

表18.4-1 与《关于“十四五”推动石化化工行业高质量发展的指导意见》（工信部联原[2022]34 号）符合性分析

工信部联原[2022]34 号文相关规定	拟建项目情况	符合性
（七）引导化工项目进区入园，促进高水平集聚发展。推动化工园区规范化发展，依法依规利用综合标准倒逼园区防范化解安全环境风险，加快园区污染防治等基础设施建设，加强园区污水管网排查整治，提升本质安全和清洁生产水平。引导园区内企业循环生产、产业耦合发展，鼓励化工园区间错位、差异化发展，与冶金、建材、纺织、电子等行业协同布局。鼓励化工园区建设科技创新及科研成果孵化平台、智能化管理系统。严格执行危险化学品“禁限控”目录，新建危险化学品生产项目必须进入一般或较低安全风险的化工园区（与其他行业生产装置配套建设的项目除外），引导其他石化化工项目在化工园区发展。	拟建项目位于烟台化工产业园，烟台化工产业园为经过省政府认定的化工园区内。	符合

18.4.2 与《山东省化工行业投资项目管理规定》（鲁工信发〔2022〕5 号）符合性分析

项目与《山东省化工行业投资项目管理规定》符合性分析详见下表。

表18.4-2 与《山东省化工行业投资项目管理规定》符合性分析情况

分类	条例要求	项目情况	符合性
总则	本规定所称化工行业，包括国家统计局《国民经济行业分类（GB/T 4754—2017）》中以下行业：（1）25 石油、煤炭及其他燃料加工业（其中 2524 煤制品制造、2530 核燃料加工、2542 生物质致密成型燃料加工除外）；（2）26 化学原料和化学制品制造业（2671 炸药及火工产品制造除外）；（3）291 橡胶制品业。	拟建项目行业代码为 C2614 有机化学原料制造，为 26 大类化学原料和化学制品制造业。	符合
投资原则	坚持高质高效原则。严格执行国家产业政策，支持建设国家《产业结构调整指导目录》鼓励类项目，严禁新建、扩建限制类项目，严禁建设淘汰类项目。	拟建项目不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》规定中“鼓励类”、“限制类”或“淘汰类”项目，为“允许类”项目。	符合
	坚持安全发展原则。认真落实国家环保、安全有关要求，做好环境影响评价和安全生产评价，确保投资项目中的安全、环保等设施与主体工程同时设计、同时	项目在建设的同时，将按规定配套建设安全、环保、消防设施。	符合

分类	条例要求	项目情况	符合性
	施工、同时投产使用。		
	坚持绿色低碳原则。贯彻落实国家双碳战略，加强技术创新，提升工艺装备技术水平，加强能源消耗综合评价，推动工业领域绿色转型和循环低碳发展。	拟建项目采取了先进工艺装备	符合
	坚持集聚集约原则。大力推进化工企业进区入园，鼓励企业建链延链补链强链，推动上下游协同、耦合发展。	项目位于烟台化工产业园内。	符合
项目管理	化工项目原则上应在省政府认定的化工园区、专业化工园区和重点监控点实施，沿黄重点地区“十四五”时期拟建化工项目，除满足上述条件外，还应在合规工业园区实施。	项目位于烟台化工产业园内。	符合
	新建生产危险化学品的项目（危险化学品详见最新版《危险化学品目录》），固定资产投资额原则上不低于3亿元（不含土地费用）；列入国家《产业结构调整指导目录》鼓励类和《鼓励外商投资产业目录》项目，以及搬迁入园、配套氯碱企业耗氯和耗氢项目，不受3亿元投资额限制。	拟建项目非危化品生产企业。	符合
	严格限制新建剧毒化学品项目，实现剧毒化学品生产企业只减不增。	项目不属于剧毒化学品项目。	符合
核准备案	设区的市政府核准、备案机关负责核准或备案省级权限以外的新建、扩建和新增产能的改建及技术改造危险化学品项目。	项目已取得山东省建设项目备案证明（项目代码：2407-370672-04-01-899329）	符合

由上表分析可知，拟建项目符合，拟建项目符合《山东省化工行业投资项目管理规定》的相关要求。

18.4.3 与《山东省化工园区管理办法（试行）》（鲁工信化工[2020]141号）符合性分析

表18.4-3 拟建项目与《山东省化工园区管理办法（试行）》符合性一览表

办法要求	项目情况	符合性
园区实施化工投资项目应严格遵守相关法律法规，符合国家产业政策，严格执行《山东省化工投资项目管理规定》，鼓励发展科技含量高、产出效益高、能源消耗低、污染物排放低、安全风险低的项目，严格限制类项目，严禁淘汰类项目，严格限制新建剧毒化学品项目。	拟建项目属于允许类项目，采用国内先进的工艺路线，拟建项目不属于剧毒化学品项目。	符合
除涉及安全环保节能和公共基础设施类项目建设外，园区内原则上不得新上非化工项目，专业化工园区不得新上与主导产业无关的项目。	项目位于烟台化工产业园内，行业代码C2614有机化学原料制造，为26大类化学原料和化学制品制造业，属于化工项目。	符合

由上表分析可知，拟建项目符合《山东省化工园区管理办法（试行）》（鲁工信

化工[2020]141 号) 的相关要求。

18.4.4 与环办环评[2022]31 号文的符合性分析

本项目与《石化建设项目环境影响评价文件审批原则》（环办环评[2022]31 号）符合性分析见下表。

表18.4-4 项目与环办环评[2022]31 号文相关规定符合性分析一览表

文件要求	本项目	符合性
第一条 本审批原则适用于原油、重油等为原料生产汽油馏分、柴油馏分、燃料油、石油蜡、石油沥青、润滑油和石油化工原料，以及以石油馏分、天然气为原料生产有机化学品或者以有机化学品为原料生产新的有机化学品、合成树脂、合成纤维、合成橡胶等执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572）的石油化学工业建设项目环境影响评价文件的审批，具体涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》中精炼石油产品制造 251、基础化学原料制造 261、合成材料制造 265 行业中的石油化学工业建设项目。	根据《2017 年国民经济行业分类》（GB/T4754-2017），本项目所属行业分类及代码涉及“C261 有机化学原料制造”。	符合
第二条 项目应符合生态环境保护相关法律法规、法定规划以及相关产业结构调整、区域及行业碳达峰碳中和目标、煤炭消费总控制、重点污染物排放总量控制等政策要求。新建、改扩建炼油和新建乙烯、对二甲苯、二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）项目应符合国家批准的石化产业规划布局方案等有关产业规划。	本项目不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的限制和淘汰的项目，也不属于鼓励类项目，为允许类。符合国家产业政策的要求。本项目未列入《市场准入负面清单（2022 年版）》内，符合相关国家产业政策。 另外，项目进行了立项备案，项目统一代码：2407-370672-04-01-899329，该项目符合国家现行的产业政策要求。	符合
第三条 项目选址应符合生态环境分区管控要求。新建、扩建建设项目应布设在依法依规设立的产业园区，并符合园区规划及规划环境影响评价要求。项目选址不得位于长江干支流岸线一公里范围内、黄河干支流岸线管控范围内等法律法规明令禁止的区域，应避开生态保护红线，尽可能远离居民集中区、医院、学校等环境敏感区。	本项目位于烟台化工产业园区内，属于省政府公布的“第二批化工园区和专业化工业园区名单”中的化工园区。	符合
第四条 新建、扩建项目应采用先进适用的工艺技术和装备，	本项目采用先进适	符合

单位产品物耗、能耗、水耗、污染物排放量和资源综合利用等应达到行业先进水平。炼油、乙烯、对二甲苯项目能效应达到行业标杆水平。鼓励使用绿色原料、工艺及产品，使用清洁燃料、绿电、绿氢。鼓励实施循环经济，统筹利用园区内上下游资源。强化节水措施，减少新鲜水用量。具备条件的地区，优先使用再生水、海水淡化水，采用海水作为循环冷却水；缺水地区优先采用空冷、闭式循环等节水技术。	用的工艺技术和装备，原料来源于园区上游装置。	
第五条 项目优先采用园区集中供热供汽，鼓励使用可再生能源，原则上不得配备燃煤自备电厂，不设或本项目依托园区供热供汽、泄漏检测与修复符合万华化学集团股份有限公司10万吨/年高端α烯烃项目环境影响报告书密级：秘密13-5日照市环境保护科学研究所有限公司文件要求本项目符合性少设自备锅炉。确需建设自备电厂的，应符合国家及地方的相关规划和排放控制要求。加热炉、转化炉、裂解炉等应使用脱硫干气等清洁燃料，采取低氮燃烧等氮氧化物控制措施；催化裂化装置和动力站锅炉等应采取必要的脱硫、脱硝和除尘措施；其他有组织工艺废气应采取有效治理措施，减少污染物排放；原则上不得设置废气旁路，确需保留的应急类旁路，应安装流量计等自动监测设备。上下游装置间宜通过管道直接输送，减少中间储罐；通过优化设备、储罐选型，加强源头、过程、末端全流程管控，减少污染物无组织排放；挥发性有机液体装载优先采用底部装载，采用顶部浸没式装载的应采用高效密封方式；废水预处理、污泥储存处置等环节密闭化；有机废气应收尽收，鼓励污水均质罐、污油罐、浮渣罐及酸性水罐有机废气收集处理；依据废气特征、挥发性有机物组分及浓度、生产工况等合理选择治理技术，高、低浓度有机废气分质收集处理，高浓度有机废气宜单独收集治理，优先回收利用，无法回收利用的采用预处理+催化氧化、焚烧等高效处理工艺，除单一恶臭异味治理外，一般不单独使用低温等离子、光催化、光氧化等技术；明确设备泄漏检测与修复（LDAR）制度。非正常工况排气应收集处理，优先回收利用。动力站锅炉烟气应符合《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271）或《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223）要求；恶臭污染物应符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554）要求；其他污染物排放及控制应符合《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572）等要求。大宗物料中长距离运输优先采用铁路、管道或水路运输，厂区内或短途接驳优先使用国六排放标准的运输工具或新能源车辆、管道或管状带式输送机清洁运输方式。合理设置大气环境防护距离，环境防护距离范围内不应有居民区、学校、医院等环境敏感目标。	本项目依托园区供热供汽、泄漏检测与修复（LDAR），上下游装置间通过管道直接输送。	符合
第六条 将温室气体排放纳入建设项目环境影响评价，核算建设项目温室气体排放量，推进减污降碳协同增效，推动减碳技术创新示范应用。鼓励有条件的地区、企业采取风光水电、非粮生物质等可再生能源资源制氢，二氧化碳合成甲醇、烯烃、芳烃、可降解塑料、碳酸二甲酯、聚酯、二甲醚等化工产品，二氧化碳高效和低成本捕集、输送、长期稳定封存等减碳技术。	本项目已核算温室气体排放量，已进行温室气体排放评价。	符合

第七条 做好雨污分流、清污分流、污污分流。废水分类收集、分质处理、优先回用，含油废水、含硫废水经处理后最大限度回用，含盐废水进行适当深度处理，污染雨水收集处理。严禁生产废水未经处理或无效处理直接排入城镇污水处理系统。项目排放的废水污染物应符合《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572）等要求。	本项目雨污分流、清污分流、污污分流。废水分类收集、分质处理、优先回用，废水处理后满足《流域水污染物综合排放标准第5部分：半岛流域》（DB37/3416.5-2018）二级标准、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表1直接排放标准和表3标准以及《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002及2006年修改单）一级A标准要求后，直接经烟台新水源水处理有限公司排海管线深海排放。	符合
第八条 土壤和地下水污染防治应坚持源头控制、分区防控、跟踪监测和应急响应的防控原则。对涉及有毒有害物质的生产装置、设备设施及场所，需提出防腐蚀、防渗漏、防扬散等土壤污染防治具体措施，并根据环境保护目标的敏感程度、项目平面布局、水文地质条件等采取防渗措施，提出有效的土壤、地下水监控和应急方案，符合《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934）等相关要求。对于可能受影响的地下水环境敏感目标，应提出保护措施，涉及饮用水功能的，强化地下水环境保护措施，确保饮用水安全。可能造成地下水污染的建设项目不得位于泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域。	本项目土壤和地下水污染防治坚持源头控制、分区防控、跟踪监测和应急响应的防控原则。在土壤和地下水章节已分别提出相应的防控措施。	符合
第九条 按照减量化、资源化、无害化的原则，妥善处理处置固体废物。一般工业固体废物应通过项目自身或委托其他企业综合利用，无法综合利用的就近妥善处置，需要在厂内贮存的应按规定建设贮存设施、场所。大型炼化一体化等产生危险废物量较大的石化项目宜立足于自身或依托园区危险废物集中设施处置。危险废物和一般工业固体废物贮存和处置应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）及其修改单、《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599）、《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484）等相关要求。	本项目按照减量化、资源化、无害化的原则，妥善处理处置固体废物。	符合
第十条 优化厂区平面布置，优先选用低噪声设备和工艺，采取减振、隔声、消声等措施有效控制噪声污染，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348）要求。位于噪声敏感建筑物集中区域的改建、扩建项目，应强化噪声污染防治措施，防止噪声污染。	本项目优先选用低噪声设备和工艺，采取减振、隔声、消声等措施有效控制噪声污染。	符合

第十一条 严密防控项目环境风险，建立完善的环境风险防控体系，提升环境风险防控能力。环境风险防范和应急措施合理、有效。确保具备事故废水有效收集和妥善处理的能力。针对项目可能产生的突发环境事件制定有效的风险防范和应急措施，建立项目及区域、园区环境风险防范与应急管理体系，提出运行期突发环境事件应急预案编制要求。	本项目依托园区应急、风险防控，事故水依托厂区内在建项目的消防事故水池，容积50000m³。	符合
第十二条 改、扩建项目全面梳理涉及的现有工程存在的环保问题或减排潜力，应提出有效整改或改进措施。	本项目对现有工程进行梳理，并提出整改措施。	符合
第十三条 新增主要污染物排放量的建设项目应执行《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36号）。项目所在区域、流域控制单元环境质量达到国家或者地方环境质量的因子，原则上其对应的国家实施排放总量管控的重点污染物实行区域等量削减。项目所在区域、流域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量的因子，其对应的主要污染物须进行区域倍量削减。二氧化氮超标的，对应削减氮氧化物；细颗粒物超标的，对应削减二氧化硫、氮氧化物、颗粒物和挥发性有机物；臭氧超标的，对应削减氮氧化物、挥发性有机物。区域削减措施原则上应与建设项目位于同一地级市或市级行政区域内同一流域。地级市行政区域内削减量不足时，可来源于省级行政区域或省级行政区域内的同一流域。配套区域削减措施应为评价基准年后拟采取的措施，且纳入区域重点减排工程的措施不能作为区域削减措施。	本项目所在地为达标区，VOCs 须进行等量替代。	符合
第十四条 明确项目实施后的环境管理要求和环境监测计划。根据行业自行监测技术指南要求，制定废水、废气污染物排放及厂界环境噪声监测计划并开展监测，排污口或监测位置应符合技术规范要求。重点排污单位污染物排放自动监测设备应依法依规与生态环境主管部门的监控设备联网。涉及水、大气有毒有害污染物名录中污染物排放的，还应依法依规制定周边环境监测计划。	本项目依托园区跟踪监测，同时新增部分监测计划。	符合
第十五条 按相关规定开展信息公开和公众参与。	本项目已按照要求开展信息公开和公众参与。	符合
第十六条 环境影响评价文件编制规范，基础资料数据应符合实际情况，内容完整、准确，环境影响评价结论明确、合理，符合环境影响评价技术导则或建设项目环境影响报告表编制技术指南要求。	本项目报告书编制符合环境影响评价技术导则的要求。	符合

18.4.5 与《关于构建现代环境治理体系的指导意见》的符合性分析

2020年3月，中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《关于构建现代环境治理体系的指导意见》。为贯彻落实党的十九大部署，构建党委领导、政府主导、企业主体、社会组织和公众共同参与的现代环境治理体系。拟建项目与之符合性情况如表18.4-4所示。

表18.4-5 项目与《关于构建现代环境治理体系的指导意见》符合性情况一览表

三、健全环境治理企业责任体系	拟建项目情况	符合性
(八) 依法实行排污许可管理制度。加快排污许可管理条例立法进程，完善排污许可制度，加强对企业排污行为的监督检查。按照新老有别、平稳过渡原则，妥善处理排污许可与环评制度的关系。	项目将依据相关法律要求，依法申领排污许可证。	符合
(九) 推进生产服务绿色化。从源头防治污染，优化原料投入，依法依规淘汰落后生产工艺技术。积极践行绿色生产方式，大力开展技术创新，加大清洁生产推行力度，加强全过程管理，减少污染物排放。提供资源节约、环境友好的产品和服务。落实生产者责任延伸制度。	拟建项目采用先进的工艺及设备，实现全过程管理。	符合
(十) 提高治污能力和水平。加强企业环境治理责任制度建设，督促企业严格执行法律法规，接受社会监督。重点排污企业要安装使用监测设备并确保正常运行，坚决杜绝治理效果和监测数据造假。	拟建项目配套建设相关环境治理设施，确保污染物实现达标排放，并依法开展例行监测。	符合
(十一) 公开环境治理信息。排污企业应通过企业网站等途径依法公开主要污染物名称、排放方式、执行标准以及污染防治设施建设和运行情况，并对信息真实性负责。鼓励排污企业在确保安全生产前提下，通过设立企业开放日、建设教育体验场所等形式，向社会公众开放。	项目通过对外网站公开自行监测信息。	符合

18.4.6 与鲁化安转办发〔2017〕1号文的符合性分析

根据全省化工产业安全生产转型升级专项行动的总体要求，省化工产业安全生产转型升级专项行动领导小组办公室（简称“省化工安全转型办”）制定了八条断然措施，并以鲁化安转办发〔2017〕1号文《关于立即执行化工产业安全生产转型升级专项行动八条断然措施的通知》进行了发布，拟建项目与之符合性分析见表 18.4-5。

表18.4-6 与鲁化安转办发〔2017〕1号文符合性分析一览表

鲁化安转办发〔2017〕1号文相关规定	拟建项目情况	符合性
二是暂停审批新上危化项目。从即日起，除省重点项目由省化工安全转型办牵头组织有关单位联合审批外，在化工园区按照新标准重新认定前，各级投资主管部门暂停审批新建和改扩建化工项目。立即着手制定新的化工园区标准，在新标准出台前，暂停认定化工园区，已有化工园区按新标准重新认定。今后新上和搬迁项目，必须进入化工园区，否则一律不批。	拟建项目位于烟台经济技术开发区烟台化工产业园内。烟台化工产业园区已于 2018 年 9 月通过认定，属化工园区，详见《山东省人民政府办公厅关于公布第二批化工园区和专业化工园区名单的通知》（鲁政办字〔2018〕185 号）。	符合

因此，拟建项目满足鲁化安转办发〔2017〕1号文的要求。

18.4.7 与鲁环发〔2019〕147号文的符合性分析

为进一步推进山东省清洁生产工作，提高资源利用效率，加强污染源头防控，促进经济社会绿色可持续发展，2019年12月，山东省生态环境厅印发了《关于进一步推进清洁生产加强污染源头防控的指导意见》鲁环发〔2019〕147号，拟建项目与该文件的相符合性分析见表18.4-6。

表18.4-7 项目鲁环发〔2019〕147号符合性情况一览表

《关于进一步推进清洁生产加强污染源头防控的指导意见》鲁环发〔2019〕147号	拟建项目情况	符合情况
认真制定审核计划。 对使用有毒有害原料进行生产或者在生产中排放有毒有害物质的企业，加大清洁生产审核力度，两次审核间隔时间不得超过五年。	拟建项目将按规定进行清洁生产审核。	符合
落实企业主体责任。 督促列入强制性清洁生产审核名单和自愿开展清洁生产审核的企业提高主动性和责任意识，将清洁生产纳入企业发展规划，健全清洁生产组织机构，加强清洁生产工作管理，明确清洁生产目标计划，认真开展清洁生产审核，严格落实清洁生产方案。		符合
严格开展评估验收。 加大清洁生产审核评估验收力度，按照《清洁生产审核办法》有关规定，实现重点行业强制性清洁生产审核评估验收全覆盖。		符合
推广先进技术。 按照国家发布的清洁生产技术导向目录，组织推广和使用清洁生产先进技术、工艺和设备，重点推广有效节能降耗、减少污染排放、降低生产成本、经济效益显著的清洁生产技术和工艺。	拟建项目采用清洁的能源，密闭的生产工艺，具有先进的清洁生产水平。	符合

因此拟建项目的建设符合《关于进一步推进清洁生产加强污染源头防控的指导意见》鲁环发〔2019〕147号要求。

18.4.8 与大气污染防治行动符合性

2013年9月，国务院颁布了《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37号）；2014年3月，国家发改委联合能源局、环保部下发了《关于印发能源行业加强大气污染防治工作方案的通知》，国家、省级和行业均对区域大气污染防治提出规划方案，并对石化项目大气污染提出具体要求。

拟建项目与上述文件相关规定的符合性见下表。

表18.4-8 项目与大气污染防治行动计划符合性分析

政策名称	相关内容	拟建项目情况	符合性
国家大气污染防治行动计划	推进挥发性有机物污染治理。在石化行业开展“泄漏检测与修复”技术改造。重大项目原则上布局在优化开发区和重点开发区。 加强产业政策在产业转移过程中的引导与约束作用，严格限制在生态脆弱或环境敏感地区建设“两高”行业项目。 严格实施污染物排放总量控制，将二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘和挥发性有机物排放是否符合总量控制要求作为建设项目环境影响评价审批的前置条件。	(1) 拟建项目位于《全国主体功能区规划》、《山东省主体功能区规划》的优化开发区内。 (2) 拟建项目 VOCs、NO _x 正在地方环保部门申请总量。 (3) 拟建项目实际运行后密封点小于 2000 个，无需开展泄漏检测与修复工作。	符合
能源行业加强大气污染防治工作方案	提高石化行业清洁生产水平，加强挥发性有机物排放控制和管理；全面推行 LDAR（泄漏检测与修复）技术改造，加强生产、储存和输送过程挥发性有机物泄漏的监测和监管。		

18.4.9 与《山东省深入打好蓝天保卫战行动计划》（2021-2025）符合性分析

表18.4-9 项目与《山东省深入打好蓝天保卫战行动计划》（2021-2025）符合性分析

要求	项目情况	符合性
一、淘汰低效落后产能		
聚焦钢铁、地炼、焦化、煤电、水泥、轮胎、煤炭、化工 8 个重点行业，加快淘汰低效落后产能。严格执行质量、环保、能耗、安全等法规标准，按照《产业结构调整指导目录》，对“淘汰类”落后生产工艺装备和落后产品全部淘汰出清	拟建项目属于化工行业，项目产生的废气、废水、噪声能够实现达标排放，固废得到合理处置。项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的允许建设项目，不涉及“淘汰类”落后生产工艺装备和落后产品。	符合
四、实施 VOCs 全过程污染防治		
推动企业持续、规范开展泄漏检测与修复（LDAR），提升 LDAR 质量，鼓励石化、有机化工等大型企业自行开展 LDAR。	项目设备安装完毕后密封点小于 2000 个，无需开展泄漏检测与修复工作。	符合

综上所述，拟建项目符合《山东省深入打好蓝天保卫战行动计划》（2021-2025）相关要求。

18.4.10 与《关于印发<2022 年烟台市大气污染防治实施方案>的通知》（烟环委〔2022〕3 号）符合性分析

表18.4-10 项目与《关于印发<2022 年烟台市大气污染防治实施方案>的通知》（烟环委〔2022〕3 号）符合性分析一览表

要求	项目情况	符合性
坚决遏制“两高”项目盲目发展，新建“两高”行业项目严格落实“五个减量”替代，确保“三个坚决”落实到位。	拟建项目不属于两高行业项目	符合

18.4.11 与水污染防治行动计划符合性

2015 年 4 月，国务院发布“国务院关于印发水污染防治行动计划的通知”（国发〔2015〕17 号），简称“水十条”；2016 年 1 月，山东省政府正式印发《山东省落实〈水污染防治行动计划〉实施方案》（鲁政发〔2015〕31 号），对区域水污染防治提出了明确的规划和要求；2016 年 8 月，烟台市人民政府印发《烟台市落实水污染防治行动计划实施方案》（烟政发〔2016〕17 号）；2019 年 9 月，山东省生态环境厅印发了《山东省化工企业集聚区及其周边地下水水质监测井设立和监测的指导意见》。

本项目在水污染防治过程中，污水排入市政污水管网，最终排入污水处理厂达标处理后排放，并采取相应防渗措施防止地下水的污染。项目与上述文件相关规定的符合性见下表。

表18.4-11 水污染防治行动计划符合性分析

文件名称	文件相关规定内容	拟建项目情况	符合情况
国家水污染防治行动计划	集中治理工业集聚区水污染。强化经济技术开发区、高新技术产业开发区、出口加工区等工业集聚区污染治理。集聚区内工业废水必须经预处理达到集中处理要求，方可进入污水集中处理设施。2017 年底前，工业集聚区应按规定建成污水集中处理设施，并安装自动在线监控装置。	（1）本项目位于烟台化工产业园内。本项目废水进入园区污水处理厂进一步处理。 （2）项目生产区、危废暂存区域等地方进行重点防渗。	符合
山东省落实《水污染防治行动计划》实施方案	集中治理工业集聚区水污染。2017 年年底前，各类工业集聚区要全面实现污水集中处理并安装自动在线监控装置，对逾期未完成的，实施涉水新建项目“限批”，并依照有关规定撤销其园区资格。集聚区内工业废水必须经预处理达到集中处理要求，方可进入污水集中处理设施。化工园区、涉重金属工业园区要逐步推行“一企一管”和地上管廊的建设与改造。2020 年年底前，全省城市和县城污水处理设施出水水质应达到一级 A 标准或再生利用要求。石化生产贮存销售企业和工业园区、矿山开采区、垃圾填埋场等区域应进行防渗处理。		
烟台市落实水污染防治行动计划实施方案	集中治理工业集聚区水污染。2017 年底前，各类工业集聚区要全面实现污水集中处理并安装自动在线监控装置。逾期未完成的，实施涉水新建项目限批，并依照有关规定撤销其园区资格。集聚区内工业废水必须经预处理达到集中处理要求，方可进入污水集中处理设施。化工园区、涉重金属工业园区要逐步推行“一企一管”和地上管廊的建设与改造。		

18.4.12 与《山东省深入打好碧水保卫战行动计划（2021—2025 年）》符合性分析

表18.4-12 与《山东省深入打好碧水保卫战行动计划（2021—2025 年）》符合性分析

要求	项目情况	符合性
三、精准治理工业企业污染		
继续推进化工、有色金属、农副食品加工、印染、制革、原料药制造、电镀、冶金等行业退城入园，提高工业园区集聚水平。指导工业园区对污水实施科学收集、分类处理，梯级循环利用工业废水。逐步推进园区纳管企业废水“一企一管、明管输送、实时监控，统一调度”，第一时间锁定园区集中污水处理设施超标来水源头，及时有效处理处置。	拟建项目位于烟台化工产业园内，园区正在进行纳管企业废水“一企一管、明管输送、实时监控，统一调度”配套设施建设。	符合

18.4.13 与土壤污染防治行动计划符合性

2016 年 5 月，国务院发布“国务院关于印发《土壤污染防治行动计划》的通知”（国发[2016]31 号），2016 年 12 月，山东省人民政府正式印发《关于印发山东省土壤污染防治工作方案的通知》（鲁政发[2016]37 号），对区域土壤污染防治提出了明确的规划和要求，拟建项目与该文件相关规定的符合性见下表。

拟建项目在土壤污染防治过程中，加强对土壤背景值的监测，通过分析建设项目可能造成的土壤环境污染，提出相应的措施，符合相应产业政策的要求。

表18.4-13 拟建项目与土壤污染防治行动计划符合性分析

文件名称	文件相关规定内容	拟建项目情况	符合情况
土壤污染防治行动计划	排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要增加对土壤环境影响的评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。加强工业固体废物处理处置。全面整治尾矿、煤矸石、工业副产石膏、粉煤灰、赤泥、冶炼渣、电石渣、铬渣、砷渣以及脱硫、脱硝、除尘产生固体废物的堆存场所，完善防扬尘、防流失、防渗漏等设施，制定整治方案并有序实施。	项目环评进行了土壤背景值监测，并在土壤章节增加土壤环境影响内容，提出防范土壤污染的措施要求。拟建项目采取分区防渗，危险废物贮存场所按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行了设计施工。	符合
山东省土壤污染防治工作方案	防范建设用地新增污染。有色金属、皮革制品、石油化工、煤炭、电镀、聚氯乙烯、化工、医药、铅蓄电池制造、矿山开采、危险废物处置、加油站等排放重点污染物的建设项目，须在环境影响评价时，同步监测特征污染物的土壤环境本底值，开展土壤环境质量评价，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设土壤污染防治设施的，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；有关环保部门要做好有关措施落实情况的监督管理工作		

18.4.14 与鲁环发[2020]30 号文符合性分析

表18.4-14 拟建项目与《山东省生态环境厅关于印发山东省工业企业无组织排放分行业管控指导意见的通知》（鲁环发[2020]30 号）符合性分析一览表

具体要求	本工程情况	符合性
（八）化工行业 粉状、块状物料密闭或封闭储存。挥发性有机液体储存、装卸环节参考（七）石化行业。挥发性有机液体原料、中间产品、成品等转料优先利用高位差或采用无泄漏物料泵，避免采用真空转料，因工艺需要必须采用真空设备或采用氮气、压缩空气等方式输送液体物料的，真空尾气、输送排气有效收集至废气治理设施。排放 VOCs 的蒸馏、分离、提取、精制、干燥等生产环节在密闭设备中进行，非密闭设备在密闭空间内操作或进行局部气体收集，并配备废气净化处理装置；常压带温反应釜上配备冷凝或深冷回流装置，减少反应过程中挥发性有机物料的损耗，不凝性废气有效收集至废气治理设施。反应釜放空尾气、带压反应泄压排放废气及其他置换气有效收集至废气治理设施。涉 VOCs 和产生固体产品包装配备有效集气处理设施。企业中载有气态、液态 VOCs 物料的设备与管线组件密封点大于等于 2000 个的，按要求开展泄漏检测与修复（LDAR）工作。	拟建项目使用储罐和密闭包装桶存储有机液体；VOCs 生产环节均设置密闭集气系统，引入废气净化处理装置。企业实际运行后相关密封点少于 2000 个，无需开展泄漏检测与修复工作。	符合

综上所述，拟建项目符合《山东省生态环境厅关于印发山东省工业企业无组织排放分行业管控指导意见的通知》（鲁环发[2020]30 号）相关要求。

18.4.15 与《关于印发《“十四五”环境影响评价与排污许可工作实施方案》的通知》（环环评[2022]26 号）符合性分析

表18.4-15 拟建项目与《关于印发《“十四五”环境影响评价与排污许可工作实施方案》的通知》（环环评[2022]26 号）符合性分析

文件相关规定	本工程情况	符合性
（十四）促进重点行业绿色转型发展 推动重点工业行业绿色转型升级。制定完善石化、化工、煤化工、农药、染料中间体等行业环评管理政策，研究规范新能源、新材料等新兴行业环评管理，落实蓝天、碧水、净土保卫战有关管控要求。新改扩建钢铁、煤电项目应达到超低排放要求，推进建材、焦化、有色金属冶炼等行业污染深度治理改造，强化对燃煤电厂掺烧废弃物项目的环境管理。推动有色、化工、建材、铸造、机械加工制造、制革、印染、电镀、农副食品加工、家具等产业集群提升改造；在重点区域钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃、电解铝、电解锰、氧化铝、煤化工、炼油、炼化等行业项目环评审批中，严格落实产能替代、压减等措施；严控建材、铸造、冶炼等行业无组织排放，推进石化、化工、涂装、医药、包装印刷、油品储运销等行业项目挥发性有机物（VOCs）防治。严格有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化等行业项目的土壤、地下水污染防治措施要求。支持有关“绿岛”项目建设，做好相关环保公共基础设施或集中工艺设施环评服务。 加强“两高”行业生态环境源头防控。建立“两高”项目环评管理台账，严格执行环评审批原则和准入条件，按照国家关于做好碳达峰碳中和工作的政策要求，推动相关产业布局优化和结构调整，落实主要污染物区域削减、产能置换、煤炭消费减量替代等措施。推动各地理顺“两高”项目环评审批权限，不得以改革名义降低准入要求或随意下放环评审批权限，对审批能力不适应的依法调整上收。	拟建项目位于烟台化工产业园内，产生的挥发性有机物废气均引入治理措施进行处理，能够实现达标排放。拟建项目不属于“两高”行业。	符合

18.5 综述

由以上分析可见，该项目符合产业政策，项目的建设也符合当地环境保护规划和环境功能区划的要求，从环境影响角度分析也表明，项目的建设环境影响较小。因此，在采取严格环保措施的前提下，拟建项目的建设合理，从环境角度讲总体上可行。

19 碳排放分析

19.1 编制依据

- (1) 《工业企业温室气体排放核算和报告通则》（GB/T32150-2015）；
- (2) 《中国化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》；
- (3) 《企业温室气体排放报告核查指南（试行）》（环办气候函[2021]130号）；
- (4) 《山东省化工行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》。

19.2 碳排放预测

19.2.1 核算边界

本次核算以项目范围及依托处理设施为边界，核算生产系统产生的温室气体排放。生产系统包括主要生产系统、辅助生产系统以及直接为生产服务的附属生产系统，其中辅助生产系统包括动力、供电、供水、化验、机修、库房、运输等，附属生产系统包括生产指挥系统（厂部）和厂区内为生产服务的部门和单位（如车间浴室、保健站等）。企业厂界内生活能耗导致的排放原则上不在核算范围内。本次碳排放量核算边界为本项目生产系统以及辅助生产系统。

19.2.2 排放源

在确定建设项目核算边界的基础上，参考《山东省化工行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》附录1给出的温室气体源流识别图和温室气体排放节点识别分类表，全面分析识别建设项目温室气体排放节点，具体见下图及下表。

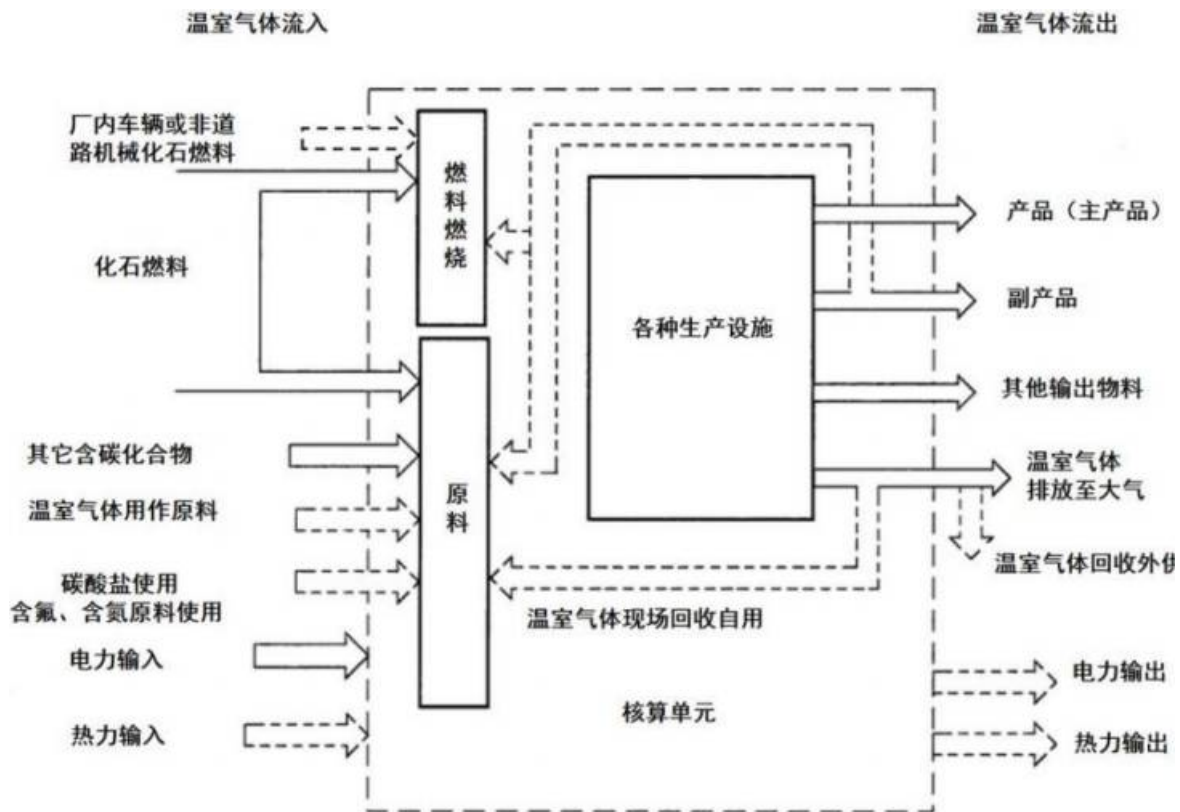


图19.2-1 化工行业温室气体源流识别示意图

表19.2-1 本项目温室气体排放节点识别分类表

排放类型		排放设施	温室气体种类	备注
直接排放	厂内运输排放	非道路移动机械、厂内车辆、厂内铁路内燃机等	CO ₂	原辅料通过汽运、产品通过槽车等运输排放。
	工业过程排放	废弃物处理处置过程	CO ₂	废气和废液依托东区能量回收装置焚烧处理过程温室气体的排放。
		碳酸盐使用装置	CO ₂	CRS 单元使用碳酸钾过程温室气体的排放
	CO ₂ 外供	CO ₂ 捕集、制取设备	/	/
间接排放	净购入电力和热力	净购入电力	CO ₂	核查边界内所有生产电力消耗设施设备
		净购入热力	CO ₂	核查边界内所有生产热力消耗设施设备

19.2.3 排放核算

温室气体（GHG）排放总量核算公式如下：

$$E_{GHG} = E_{CO_2_{\text{燃烧}}} + E_{CO_2_{\text{火炬}}} + E_{CO_2_{\text{过程}}} - R_{CO_2_{\text{回收}}} + E_{CO_2_{\text{净电}}} + E_{CO_2_{\text{净热}}}$$

式中，E_{GHG} 为企业温室气体排放总量，单位为吨 CO₂ 当量；

E_{co₂_燃烧} 为企业由于化石燃料燃烧活动产生的 CO₂ 排放，单位为吨 CO₂；

$E_{CO_2\_火炬}$ 为企业火炬燃烧导致的 CO_2 直接排放，单位为吨 CO_2 ；

$E_{CO_2\_过程}$ 为企业的工业生产过程 CO_2 排放，单位为吨 CO_2 ；

$E_{CO_2\_回收}$ 为企业的 CO_2 回收利用率，单位为吨 CO_2 ；

$E_{CO_2\_净电}$ 为企业的净购入电力隐含的 CO_2 排放，单位为吨 CO_2 ；

$E_{CO_2\_净热}$ 为企业的净购入热力隐含的 CO_2 排放，单位为吨 CO_2 。

19.2.3.1 燃料燃烧 CO_2 排放

本项目属于依托焚烧情况，正常焚烧情况下，不额外增加燃料燃烧 CO_2 产生量；存在物料通过汽运的方式进出厂，故而核算厂内运输过程燃料燃烧造成的温室气体排放，计算方法见如下公式：

$$E_{\text{燃料燃烧}} = E_{\text{运输燃料燃烧}} = \sum (AD_i \times CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12})$$

式中：

$E_{\text{运输燃料燃烧}}$ —厂内运输过程燃料燃烧温室气体排放量（ tCO_2e ）；

i —燃料种类；

AD_i —第 i 种燃料燃烧消耗量，单位为吨（ t ）；

CC_i —第 i 种燃料的含碳量，单位为吨碳每吨（ tC/t ）；

OF_i —第 i 种燃料的碳氧化率。

拟建项目厂内运输方式主要为管道和汽车运输，含盐废液、含磷废液需进行厂内汽运，运输量增加 2238.67 吨/年，按每辆运输车载重 25t 考虑，则项目运输需要运输车进出约 90 车次/年，计百公里柴油油耗 30L（密度 0.84Kg/L），运输距离按 2km 计，则柴油消耗约 0.045t。本项目化石燃料燃烧排放量见下表。

经计算，项目厂内汽车运输增加 CO_2 排放量 0.23t/a。

表19.2-2 拟建项目化石燃料燃烧排放量

燃料品种	燃料消耗量 (t)	低位发热量 (GJ/t)	单位热值含碳 (tC/GJ)	碳氧化率 (%)	CO_2 排放量 (t)
柴油	0.045	42.652	0.0202	98	0.14
新增合计 (tCO_2e)					0.14

19.2.3.2 工业生产过程 CO_2

拟建项目工业生产过程碳排放主要来自于 CRS 单元营养黄素生产过程中碳酸钾的使用和废气、废液依托东区能量回收焚烧炉焚烧处理过程。

①CRS 单元碳酸钾使用过程

参照《中国化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》常见碳酸盐的 CO₂ 排放因子 0.3184tCO₂/t 碳酸钾，拟建项目碳酸钾的使用量为 43.21t/a，则 CO₂ 的排放量为 13.76t/a。

②废气、废液依托东区能量回收焚烧炉焚烧处理过程

根据物料衡算方法核算废气和废液焚烧处理过程的碳排放，排放量为 1270.18t/a，具体核算情况见下表。

表19.2-3 废气依托东区能量回收焚烧炉焚烧处理碳排放核算表

名称	污染物量 t/a	焚烧处理掉部分（99.99%） t/a	产生的二氧化碳量 t/a

表19.2-4 废液依托东区能量回收焚烧炉焚烧处理碳排放核算表

名称	污染物量 t/a	焚烧处理掉部分（99.99%） t/a	产生的二氧化碳量 t/a

综上所述，采用碳质量平衡法进行核算，本项目工业生产过程 CO₂ 排放量为

19.2.3.3 净购入电力隐含 CO₂ 排放

净购入电力隐含的 CO₂ 排放量计算公式如下：

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

式中：E_{CO₂_净电}为报告主体净购入电力隐含的 CO₂ 排放量，单位为吨 CO₂；

AD_{电力}为企业净购入的电力消费量，单位为兆瓦时（MWh）；

EF_{电力}为电力供应的 CO₂ 排放因子，单位为吨 CO₂/MWh；

电力供应的 CO₂ 排放因子等于企业生产场地所属区域电网的平均供电 CO₂ 排放因子，应根据主管部门的最新发布数据进行取值。本项目参照 2024 年 4 月 12 日生

态环境部、国家统计局发布的《2021 年电力二氧化碳排放因子》中“表 3 2021 年省级电力平均二氧化碳排放因子”山东取值 0.6838kgCO₂/KWh。拟建项目净购入电力消费量为 4628601KWh，项目依托冷冻水用电量约 1200000KWh，则净购入电力 CO₂ 排放量 3985.60t/a。

19.2.3.4 净购入热力隐含 CO₂ 排放

净购入热力隐含的 CO₂ 排放量计算公式如下：

$$E_{CO_2\_净热} = AD_{热力} \times EF_{热力}$$

式中：E_{CO₂_净热}为报告主体净购入热力隐含的 CO₂ 排放量，单位为吨 CO₂；

AD_{热力}为企业净购入的热力消费量，单位为 GJ，本项目净购入热力总量为 99449.94GJ/a；

EF_{热力}为热力供应的 CO₂ 排放因子，单位为吨 CO₂/GJ；

拟建项目购入热力排放量计算见下表。

表19.2-5 购入热力排放一览表

蒸汽规格	AD _{热力} (GJ/a)	EF _{热力} (吨 CO ₂ /GJ)	E _{CO₂_净热} (吨 CO ₂ /a)
蒸汽	99449.94	0.11	10939.5

拟建项目净购入热力 CO₂ 排放量为 10939.5t/a。

19.2.3.5 碳排放总量

根据各分项 CO₂ 排放量核算结果，可得拟建项目 CO₂ 排放总量为

详见下表。本项目建成投产后年产值可达 元，则本项目 CO₂ 排放量为 2/亿产值。

表19.2-6 碳排放总量计算表

序号	排放源	CO ₂ 预计排放量 (t/a)
1	燃料燃烧 CO ₂ 排放	
2	工业生产过程 CO ₂ 排放	
3	净购入电力隐含 CO ₂ 排放	
4	净购入热力隐含 CO ₂ 排放	
合计		

19.3 碳减排潜力分析及建议

本项目在工艺设计、设备选型、电气系统等方面，均采用了一系列节能措施以

实现生产中各个环节的节能降耗。

（1）蒸汽节能措施

所有蒸汽管道都采取保温措施，减少蒸汽输送过程中的热量损失。管道设备保温绝热项目中的大部分设备内外有温差，为减少热量（或冷量）的损失，在设备和管道的外表层实施保温绝热。按照《工业设备及管道绝热工程设计规范》

（GB50264-2013）的要求执行，根据设备和管道的使用环境和被绝热表面的温度，选择国家现行推荐使用的保温绝热材料，保温材料拟选用离心玻璃棉、憎水型隔热保温涂料等，供冷管道拟选用硬质发泡聚胺酯。绝热设计根据工艺、节能、防结露和经济性等各方面的要求进行绝热计算，确定合理的绝热结构。10S 蒸汽经过凝液站减温减压为 1.0MPa（G）（8S）等类别蒸汽后使用，蒸汽采用高压输送、减压使用可以减少运输中热量的损失，满足不同用热设备的需求；

（2）供、配电节能措施

1）本项目采用节能低耗的电气设备，同时是同类型产品中效率相对较高的节能设备。如选用新型的节能电力变压器，以降低变压器的损耗；选用清水泵，使其工况点保持在高效区内。

2）加强电能管理，合理调度，使整个工程的供电系统处于经济运行状态。利用厂内 10kV 配电室的微机综合自动化系统对整个工程的供配电系统实现在线监控，通过合理调度以节约能源。

3）合理设置车间变电所、低压配电室和配电点，使之靠近负荷中心，避免电流倒送，以减小线路损耗。

4）采用低压无功补偿，补偿后，负荷总的功率因数达 0.90，以减小配电变压器及供电线路的损耗。

5）每台变压器低压出线侧装设自动电容补偿屏进行集中补偿，提高功率因数，将无功损耗尽量控制在合理的范围内。补偿装置根据具体负荷特性采用抗谐波滤波电容器。

6）对需要调速的电动机，如风机、水泵等，采用交流变频调速器进行调速，以实现调速与节能的双重功效，节能效果显著。

7）采用自动化程度较高的电控系统，提高生产机械运行效率，降低能源损耗。

8）各建筑物的架空线路的进线处设防止浪涌电压入侵的措施。

9) 加强用电管理，减少人为损耗。

(3) 通风与采光

本项目采用强制通风和自然通风结合。各生产车间内的控制室、配电室等需要空调的房间，根据功能和分隔布置分体式空调，综合楼和实验楼等人员生活及办公集中区域设中央空调系统。生产车间优先采用自然通风方式，不设置大面积的空调系统，可节省大量能源。中控室和工程师站等无法实现自然通风或人员较聚集自然通风无法满足要求的区域设新风系统，新风、排风采用热回收措施，全热回收效率60%。车间采光充分利用自然光。

(4) 照明

照明光源采用发光效率高、使用寿命长的金属卤化物灯、高效节能荧光灯等节能光源，大面积采用气体放电灯时采用电容补偿，以提高功率因数。配电室和控制室选用高效节能型荧光灯，厂房内选用金属卤化物灯。

(5) 排污许可衔接

项目建成后要建立完善温室气体排放管理台账记录，台账及监测记录至少保存5年。

20 评价结论与建议

20.1 项目概况

万华化学集团股份有限公司营养品二期项目位于烟台经济技术开发区烟台化工产业园万华烟台工业园东区。

本项目建设后最大产能为：

本项目新建 CRS 单元位于香酚区域变电所的东侧，新建 CRP 单元位于现有 RDP 制剂厂房内一至四层南部区域，RDP 制剂厂房位于营养品区域机柜间的南侧，FVA 单元的东侧；公用工程及辅助设施依托营养品项目。

本项目总投资 █████ 元人民币；其中环保投 █████ 人民币，占项目总投

20.2 产业政策及规划符合性

（1）产业政策符合性

本项目属于有机化学原料制造、食品及饲料添加剂制造业项目，根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》规定中鼓励类、限制类或淘汰类项目，为允许类，符合国家产业政策的要求。

另外本项目未列入《市场准入负面清单（2022 年版）》内，符合相关国家产业政策。

拟建项目已取得山东省建设项目备案证明（项目代码：2407-370672-04-01-899329）。

（2）环保政策及规划符合性

拟建项目能够符合国家和地方有关环境保护法律法规、标准、政策、规范的要求；拟建项目建设从功能定位方面符合《烟台市国土空间总体规划（2021-2035）》、《烟台经济技术开发区总体发展规划》、《烟台化工产业园（扩区）总体发展规划》（2021-2030）等规划要求；拟建项目能够符合《烟台化工产业园扩区规划环境影响报告书》及其批复提出的环境保护要求。

（3）“三线一单”符合性分析

拟建项目能够符合国家产业政策要求，选址符合《山东省生态保护红线规划（2016-2020 年）》和《关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》自然资办函〔2022〕2207 号）的要求。根据《烟台化工产业园扩区规划环境影响报告书》以及拟建项目的影响预测结果，项目能够符合环境质量底线、资源利用上限的要求，且拟建项目的建设能够符合烟台市环境管控单元生态环境准入清单，因此项目符合“三线一单”相关要求。

20.3 环境质量现状

（1）环境空气

拟建项目所在区域属于达标区。特征因子现状监测结果表明：各监测因子均达标，甲醇、甲苯均能满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 标准要求；非甲烷总烃、VOCs 能够满足《大气污染物综合排放标准详解》中相关标准要求（ $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ ），表明项目区附近环境空气质量良好。

（2）地下水环境

地下水现状调查各监测因子均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准要求。

（3）声环境

区域声环境质量能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类区标准要求。

（4）土壤环境

本项目建设用地土壤中各因子监测指标均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地风险筛选值标准、农用地土壤中各因子指标能够满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中表 1 风险筛选值标准要求，项目所在区域土壤环境良好。

20.4 污染治理措施及达标情况

20.4.1 废气

拟建项目产生的有组织废气包括生产工艺废气和储罐呼吸废气，其中 CRP 单元工艺废气经布袋除尘器处理达标后通过排气筒排放，其他工艺废气与储罐呼吸废气通过管道直连的方式收集后输送到东区能量回收装置进行焚烧处理。

项目的无组织废气主要为生产单元涉及气态和液体 VOCs 的动静密封点产生的废气，以及 CRS 单元投料、包装废气。

拟建项目有组织 VOCs 排放浓度及排放速率满足山东省地方标准《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 1 中 II 时段排放限值；有组织甲苯、甲醇、二氯甲烷、正己烷排放浓度满足山东省地方标准《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 2 标准；颗粒物、NO_x 排放浓度满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 重点控制区标准。

无组织大气污染物 VOCs 浓度限值满足《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 3 厂界监控点浓度限值。

20.4.2 废水

本项目废水包括生活污水、地面冲洗废水、设备清洗废水、循环冷却系统排水、洗釜废水、工艺废水、废气预处理废水。根据清污分流、污污分流的原则，生活污水、循环水站排污水、地面冲洗废水、制剂单元营养橙素制剂、营养黄素制剂产生的设备清洗废水直接排入东区污水站综合废水处理装置；营养橙素晶体、营养青素晶体、营养黄素晶体工艺废水、废气预处理废水先经汽提蒸馏处理，塔顶冷凝废水送东区污水站综合废水处理单元处置，塔釜含盐废液及含磷废液外委处置；营养红素晶体工艺废水经汽提调酸还原中和处理后送至东区污水站浓水深处理装置；制剂单元营养红素制剂、营养青素制剂设备清洗废水先经芬顿氧化后再送东区难生化废水处理装置。经东区污水处理站处理后废水 75%回用，25%通过新城污水处理厂排海管线深海排放，外排废水满足《流域水污染物综合排放标准第 5 部分：半岛流域》（DB37/3416.5-2018）二级标准、《石油化学工业污染物排放标准》

（GB31571-2015）含 2024 年修改单表 1 直接排放标准和表 3 标准以及《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002 及 2006 年修改单）表 1 一级 A 标准。洗

釜废水进入东区能量回收装置焚烧处理，不外排。项目废水不直排地表水环境，对周边地表水体环境质量影响较小。

20.4.3 噪声

本项目噪声主要来源于泵、风机等设备运行时产生的噪声，噪声源强约 60-90dB（A）之间，通过选用低噪声设备，采取室内设置、基础减振、隔音、吸声等降噪措施后，厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 3 类标准要求，对周边外界声环境影响较小。

20.4.4 固废

项目生活垃圾经集中收集后由环卫定期清运。

危险废物收集的粉尘及不合格产品、沾染物料的废手套及废抹布、废法兰、包装材料和检修废油依托园区固废站暂存后交由资质单位处理处置，工艺过程中产生的富集废液在项目区内废液罐暂存后通过管道输送到东区能量回收装置焚烧处理，废水预处理产生的含盐废液及含磷废液在对应废液罐暂存后定期由槽车外运交由资质单位处理处置。

项目所有固体废物均能够得到合理妥善处置。

20.5 环境影响评价

20.5.1 大气环境影响分析

拟建项目 P_{max} 最大值出现为 CRS 合成单元排放的 PM_{10} P_{max} 值为 1.1554%， C_{max} 为 $5.1992 \mu g/m^3$ ，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）分级判据，化工行业评价等级提高一级，确定拟建项目大气环境影响评价工作等级为一级。项目大气环境影响评价范围为以项目区为中心，边长 6km 的范围。

经预测，本项目建设运营后不会恶化当地的环境空气质量，大气污染物对评价区环境空气质量的影响可以接受。即在切实落实各污染治理措施的前提下，从环境空气影响角度考虑，该工程建设具有环境可行性。

20.5.2 地表水环境影响分析

本项目废水包括生活污水、地面冲洗废水、设备清洗废水、循环冷却系统排水、洗釜废水、工艺废水、废气预处理废水。根据清污分流、污污分流的原则，生活污水、循环水站排污水、地面冲洗废水、制剂单元营养橙素制剂、营养黄素制剂产生的设备清洗废水直接排入东区污水站综合废水处理装置；营养橙素晶体、营养

青素晶体、营养黄素晶体工艺废水、废气预处理废水先经汽提蒸馏处理，塔顶冷凝废水送东区污水站综合废水处理单元处置，塔釜含盐废液及含磷废液外委处置；营养红素晶体工艺废水经汽提调酸还原中和处理后送至东区污水站浓水深处理装置；制剂单元营养红素制剂、营养青素制剂设备清洗废水先经芬顿氧化后再送东区难生化废水处理装置。经东区污水处理站处理后通过新城污水处理厂排海管线深海排放。洗釜废水进入东区能量回收装置焚烧处理，不外排。

万华化学集团环保科技有限公司东区污水处理站综合废水处理装置有能力接受拟建项目新增废水，项目废水不直排地表水环境，对周边地表水体环境质量影响较小。

20.5.3 地下水环境影响分析

拟建项目相应的区域做分区防渗处理及相应的防渗监测、检漏工作，并在预测污染晕范围内布设相应的水位、水质监测点。落实好相应的防渗措施前提下，项目运行对地下水环境影响较小。

20.5.4 声环境影响评价

对噪声源采取相应的减振、隔声、降噪措施，厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求，实现达标排放，对厂界外声环境的影响较小。

20.5.5 固体废物影响评价

拟建项目设置固体废物分类收集装置，对于各类废物分类集中收集，分类处理，固体废物均得到合理处置，固体废物处理率 100%，不会对外环境产生不利影响。加强各类固体废物全过程管理，落实固体废物的收集、储存、运输、处置和综合利用措施，防止产生二次污染。

20.5.6 土壤环境影响评价

根据预测评价结果，项目运营期对土壤环境影响较小；在严格落实土壤环境保护措施的条件下，项目对土壤环境影响风险较小。从土壤保护的角度考虑，项目建设可行。

20.5.7 环境风险分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B.1 及 B.2，拟建项目涉及到的危险、有害物质主要包括甲苯、甲醇、乙酸乙酯、硫酸、二氯甲烷等。主要危险单元为各生产单元、罐区、装卸设施和危废仓库。

本项目风险主要考虑危险化学品泄漏、火灾风险，易燃及可燃物质泄漏后，若遇明火可能发生火灾、爆炸事故。

根据预测结果，污染物在关心点处的预测浓度均未超过评价标准，因此，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁。风险事故发生后对 5km 范围内的敏感目标造成的影响较小，本项目环境风险水平在落实各项环保措施和本评价所列出的各项环境风险防范措施、有效的应急预案，加强风险管理的条件下，项目的环境风险可防可控。

20.6 清洁生产分析

拟建项目采用了先进的生产工艺，在生产过程中采取了多项节能降耗措施，采取了多项工程及环保措施减少污染物的排放，并多方考虑了资源的重复利用，项目建设符合清洁生产要求。

20.7 污染物总量控制分析

拟建项目投产后最终排入外环境的废气污染物排放量为：颗粒物 0.419t/a，VOCs1.673t/a；通过污水处理厂最终排入外环境的废水污染量为：COD0.098t/a，氨氮 0.01t/a。以上总量指标由烟台市生态环境局黄渤海新区分局进行确认。

20.8 项目选址环保可行性

综合考虑发展规划、产业政策、城市总体规划、建设项目排放的废水、废气、噪声和固废对周围环境的影响、环境风险程度以及公众支持度，本项目的选址可行。

20.9 公众参与

拟建项目环境影响评价公众参与工作由万华化学集团股份有限公司按照《环境影响评价公众参与办法》的有关要求进行了网站和报纸公示，广泛征求公众的意见，并对反馈结果进行汇总分析，该项目公众参与工作以《万华化学集团股份有限公司营养品二期项目环境影响评价公众参与说明》的形式单独报送进行审查。

根据拟建项目公众参与说明，公示期间未收到公众意见。

20.10 综合评价结论

万华化学集团股份有限公司营养品二期符合国家产业政策，项目所在区域用地性质为工业用地，位于经省办公厅认定的烟台化工产业园区起步区范围内，符合烟台化工产业园发展规划。项目建成运行后产生的污染物能做到稳定达标排放，并且对区域环境影响较小，项目的建设选址可行，对区域环境污染较小，项目设计中引进了清洁生产理念，项目公示期间未收到公众反对意见，拟建项目的建设从环境保护角度分析是可行的。

20.11 建议

（1）建设单位应认真贯彻执行有关建设项目环境保护管理文件的精神，建立健全各项环保规章制度，严格执行“三同时”。

（2）在建设过程中，重视和强化各废气排放源的治理工作，严格落实报告书中提出的废气污染防治措施。

（3）确保废气处理效率，保证有机废气达标排放。

（4）对主要噪声源采取减振、隔声等降噪措施，项目营运期各厂界噪声值应满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中表1中3类标准要求。

（5）严格按照国家、省有关规定，落实各类固体废物的收集、处置和综合利用措施。加强各类危险废物储存、运输和处置的全过程环境管理，防止产生二次污染。危险废物厂内暂存场所应按国家《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求设置。

（6）建立、健全厂内环保管理监测机构，对营运过程中“三废”等进行系统化监测，发现问题及时解决。

（7）严格按照环境影响评价文件要求进行建设，不准擅自变更建设项目的地点、性质、规模等。建设项目的地点、性质、规模等发生变化，建设单位应重新办理建设项目环境影响评价手续，并报有审批权的环保部门批准。