

概 述

一、项目特点

万华化学集团股份有限公司（以下简称万华化学）成立于 1998 年 12 月 20 日，是科技部、国资委和中华全国总工会联合授予的首批创新型企业，是山东省首批通过国家高新技术企业认定的企业，也是中国石油和化学工业首批技术创新示范企业。万华化学主要从事聚氨酯及助剂、异氰酸酯（MDI、TDI、ADI）及衍生产品、多元醇系列产品，丙烯及其下游丙烯酸、环氧丙烷等系列石化产品，高分子吸水树脂（SAP）、热塑性聚氨酯弹性体（TPU）、聚碳酸酯（PC）、聚甲基丙烯酸甲酯（PMMA）、有机胺、聚氨酯水性涂料等精细化学品及新材料的研究、开发、生产和销售，是目前国内规模最大、品种最齐全、技术最先进的聚氨酯工业基地。

随着国民经济的持续快速发展，我国对高端硅氧烷聚合物的需求量越来越高，尤其随着贸易壁垒的加深，自主开发高端硅氧烷聚合物制备技术已成为迫在眉睫的问题。万华化学通过长期的有机硅中间体合成技术积累，已成功开发出多种类高品质特种硅氧烷聚合物的制备技术，通过下游评测，可满足电子、汽车、医疗、保健等高端需求行业，项目建成后，可打破国外企业的长期垄断，为中国有机硅发展添上浓墨重彩。

万华化学集团股份有限公司拟投资 9114.39 万元建设万华化学集团股份有限公司 9000 吨/年 PDMS 项目，该项目位于万华烟台工业园内特种胺南区东南侧位置，占地面积 20883m²，主要建设内容包括一个生产车间（含 2 条生产线）和一座仓库，以及相应配套的环保、公用工程等。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》中的有关规定，本项目需编制环境影响报告书。

我单位自接受委托后，认真开展环评工作：一是研究与本项目有关的文件，进行现场勘察，详细了解工程内容；二是着重进行工程分析，编制监测方案，调查项目区及周边环境质量现状；三是明确项目评价重点，确定各专项评价工作等级，通过工程分析、项目污染源和环境现状调查，进行环境影响预测与评价；四是汇总、分析各种资料、数据，给出评价结论。

在报告书编制过程中，得到了各级环保部门领导的热情指导和大力支持，也得到了

建设单位的积极配合，在此一并表示衷心感谢！

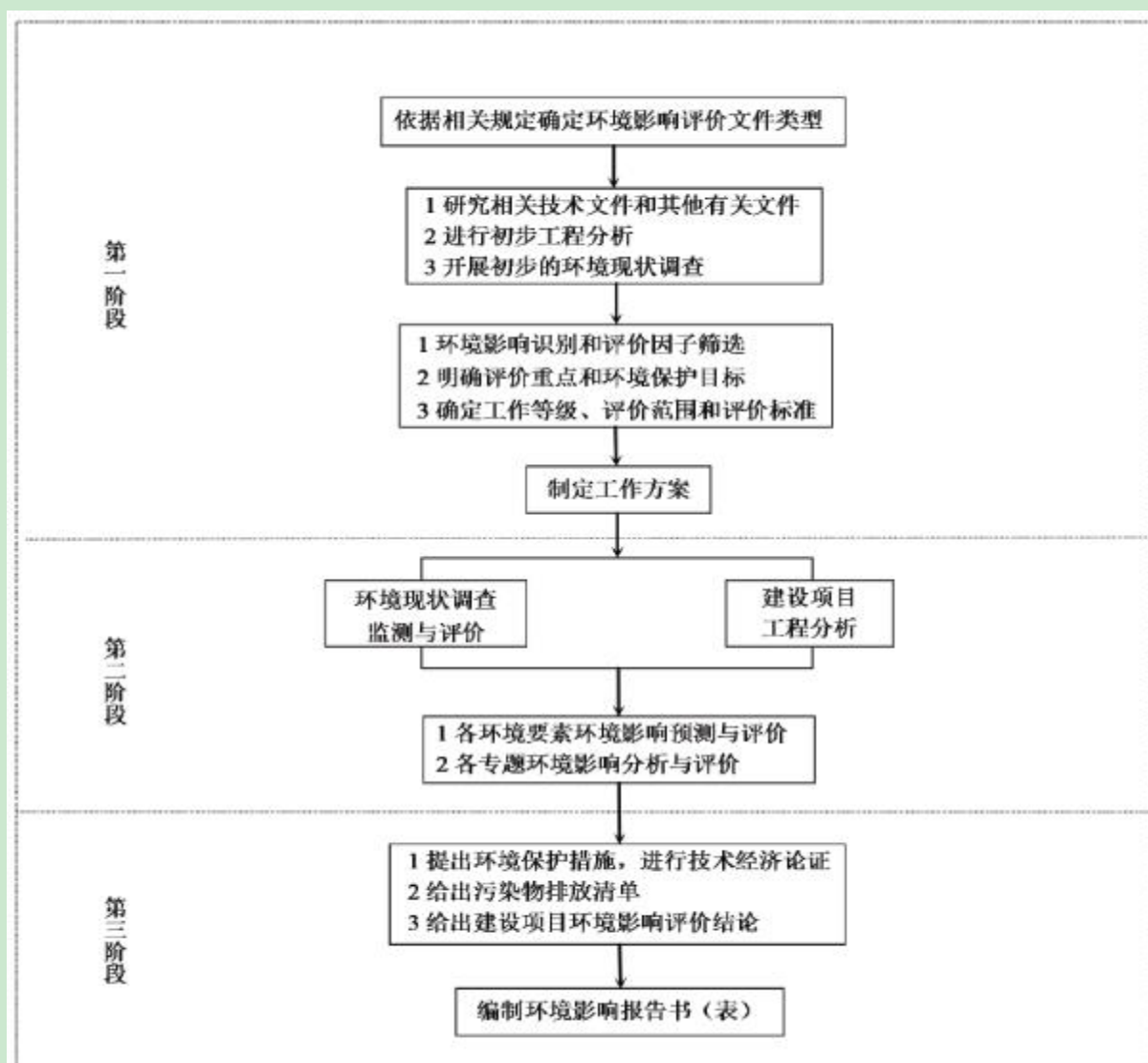
二、环境影响评价工作过程

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。2020 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。



环境影响评价工作过程

三、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、地下水、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} 最大值出现为生产车间排放的 $PM_{10}P_{max}$ 值为 0.86%， C_{max} 为 $3.86\mu g/m^3$ ，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二级。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

拟建项目废水总排放量为 128.1m³/a，拟建项目建成后，全厂最终废水排放量、主要污染物排放量均在各依托容纳废水处理单元——万华化学集团环保科技有限公司西区污水处理站的排污许可总量范围内，不新增。因此，项目对其受纳水体——近岸海域的环境不会产生负面影响，环境可接受。

（3）地下水环境影响评价

拟建项目相应的区域做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。

（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

本次评价通过类比分析的办法，类比现有工程实测数据，万华工业园在运行多年情况下，项目特征污染物甲醇等均未检出，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，项目运营对土壤的影响较小。

（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。

四、分析判定情况

1) 符合国家产业政策

本项目属于有机硅油类生产项目，属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）中鼓励类”的“十一、石化化工”中的“13、苯基氯硅烷、乙烯基氯硅烷等新型有机硅单体，苯基硅油、氨基硅油、聚醚改性型硅油等，苯基硅橡胶、苯撑硅橡胶等高性能硅橡胶及杂化材料，甲基苯基硅树脂等高性能树脂，三乙氧基硅烷等高效偶联剂”，符合国家产业政策的要求。

2) 环保政策及规划符合性

本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；本项目建设从功能定位方面符合《烟台市城市总体规划》《烟台经济技术开发区总体规划》《烟台化学产业园规划》等规划要求；本项目能够符合《烟台化工产业园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

本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）》的要求。根据《烟台化工产业园规划环境影响报告书》以及本项目的预测结果，项目能够符合环境质量底线、资源利用上限的要求，且本项目的建设能够符合烟台化工产业园的行业准入清单，因此项目符合“三线一单”相关要求。具体见 19.3 章节。

五、环境影响评价主要结论

万华化学集团股份有限公司 9000 吨/年 PDMS 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，项目建设得到了公众的普遍支持，已取得总量控制指标，拟建项目的建设从环境保护角度分析是可行的。

目 录

1	总则	1
1.1	编制依据	1
1.2	评价目的、原则和重点	7
1.3	环境影响因素识别与评价因子筛选	9
1.4	评价工作等级和评价范围	10
1.5	评价标准	14
1.6	环境保护目标	18
2	现有项目工程分析	21
2.1	企业概况	21
2.2	现有项目工程分析	30
2.3	在建项目工程分析	139
3	拟建项目工程分析	169
3.1	拟建项目概况	169
3.2	总平图布置	175
3.3	公用工程	178
3.4	生产工艺及产排污节点	186
3.5	主要污染源及治理措施	204
3.6	非正常工况	213
3.7	污染物排放汇总	215
4	自然、区域环境概况	217
4.1	自然环境概况	217
4.2	环境质量状况	232
5	大气环境影响评价	234
5.1	环境空气质量现状监测与评价	234
5.2	大气环境影响预测与评价	247
5.3	小结	253
6	地表水环境影响评价	255
6.1	评价等级及评价范围确定	255
6.2	海水环境质量现状调查与评价	255
6.3	地表水环境影响评价	270

6.4	小结	272
7	地下水环境影响评价	278
7.1	地下水环境现状概况	278
7.2	地下水环境质量现状监测与评价	287
7.3	地下水环境影响分析	297
7.4	地下水保护措施及对策	304
7.5	结论及建议	310
8	声环境影响评价	312
8.1	声环境质量现状监测与评价	312
8.2	声环境影响预测与评价	314
8.3	小结	317
9	固体废物环境影响评价	318
9.1	固体废物来源	318
9.2	固体废物处置措施与影响分析	318
9.3	小结	321
10	土壤环境影响评价	322
10.1	土壤环境影响识别	322
10.2	土壤环境影响评价等级及评价范围	324
10.3	区域土壤质量调查	325
10.4	土壤评价结论	338
10.5	自查表	338
11	施工期环境影响评价	340
11.1	施工期环境影响分析	340
11.2	小结	345
12	生态环境影响评价	346
12.1	生态环境现状调查	346
12.2	生态环境影响评价	346
12.3	绿化工程	347
12.4	小结	349
13	环境保护措施及其可行性论证	350
13.1	环境保护措施概况	350
13.2	废气防治措施分析	350
13.3	废水防治措施分析	352

13.4	噪声防治措施分析	355
13.5	固体废物处置措施分析	356
13.6	小结	357
14	清洁生产分析	358
14.1	清洁生产概述	358
14.2	清洁生产水平分析	358
14.3	小结	362
15	环境风险评价	363
15.1	现有工程环境风险防范和应急措施	363
15.2	拟建项目评价工作等级划分	373
15.3	环境风险识别	378
15.4	环境风险分析	383
15.5	风险管理	390
15.6	环境风险应急预案	401
15.7	小结	416
16	污染物排放总量控制	420
16.1	总量控制概述	420
16.2	总量控制对象	420
16.3	总量控制指标	420
16.4	项目污染物削减量替代情况	421
17	环境影响经济损益分析	422
17.1	经济效益分析	422
17.2	环境效益分析	422
17.3	社会效益分析	423
18	环境管理与监测计划	424
18.1	现有环境管理与监测机构的情况	424
18.2	本项目的环境管理	426
18.3	本项目的环境监测	427
18.4	排污口规范化	430
18.5	与排污许可证制度衔接	432
19	项目选址合理性分析	434
19.1	政策符合性分析	434

19.2	区域发展规划符合性分析	445
19.3	环境保护规划符合性分析	451
19.4	区域资源环境可接纳性分析	456
19.5	结论	456
20	评价结论与建议	457
20.1	项目概况	457
20.2	产业政策及规划符合性	457
20.3	平面布置合理性	458
20.4	环境质量现状	458
20.5	污染物处理及排放情况	459
20.6	环境影响评价	460
20.7	环境风险评价	461
20.8	清洁生产与总量控制	462
20.9	公众参与	462
20.10	污染物总量控制分析	462
20.11	场址选择合理性论证结论	463
20.12	综合评价结论	463
20.13	建议	463

附件：

1. 委托书；
2. 万华化学集团股份有限公司营业执照；
3. 用地文件；
4. 万华化学集团股份有限公司 9000 吨/年 PDMS 项目备案证明；
5. 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)；
6. 《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[2020]50 号)；
7. 《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）；
8. 万华化学集团股份有限公司企业事业单位突发环境事件应急预案备案表（备案编号：370661-2020-57-H）；
9. 《关于资料提供和环评内容确认的承诺函》（万华化学集团股份有限公司）；
10. 《关于环评内容真实性的承诺函》山东海岳环境科技股份有限公司；
11. 监测人员签字页；
12. 现场勘察照片；
13. 中试成果鉴定文件；
14. 废水委托处理协议；
15. 总量确认书。

附表：

建设项目环境保护审批登记表

1 总则

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》（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修订）；

(3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第十六次会议于 8 月 29 日修订通过）；

(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》（2016 年 7 月 2 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议通过）；

(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》(第十二届全国人民代表大会常务委员会第三次会议于 2013 年 6 月 29 日修订通过)；

(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淘汰落后产能工作的通知》(国发〔2010〕7 号)；

(4) 《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)；

(5) 《关于加强环境应急管理工作的意见》(环发〔2009〕130 号)；

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

(7) 《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)；

(8) 《环境影响评价公众参与办法》(部令 第 1 号)；

(9) 《国家危险废物名录》(环境保护部，2021 版)；

(10) 《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)；

(11) 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)

(12) 《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）；

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

(14) 《2013 年国家先进污染防治示范技术名录》（环境保护部，2013.12.25）；

(15) 《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）；

(16) 《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）；

(17) 《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）；

(18) 《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）；

(19) 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）；

(20) 关于发布《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》等三项固体废物污染控制标准的公告（生态环境部公告 2020 年 第 65 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）；

(22) 《关于加强环境噪声污染防治工作改善城乡环境质量的指导意见》（环发〔2010〕144 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》(2016 年 7 月 22 日，山东省第十二届人民代表大会常务委员会第二十二次会议通过)；

(7) 《山东省用水总量控制管理办法》(山东省人民政府令第 227 号，2011.1.1)；

(8) 《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)；

(9) 《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)；

(10) 《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)；

(11) 《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)；

(12) 《山东省环境保护厅关于进一步加强环境安全应急管理工作的通知》(鲁环发[2013]4 号)；

(13) 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)；

(14) 《山东省生态红线保护规划》(2016-2020)(鲁环发〔2016〕176 号)；

(15) 《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)

(16) 《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)；

(17) 《关于执行大气污染物排放标准第三时段限值的通知》(鲁环办函[2016]76 号)；

(18) 《山东省重点行业挥发性有机物专项治理方案》(鲁环发[2016]162)；

(19) 《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)；

(20) 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)；

(21) 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)；

(22) 山东省人民政府办公厅《关于印发山东省化工投资项目》管理规定的通知(鲁政办字〔2019〕150 号)；

(23) 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；

(24) 《关于印发烟台市落实全省大气污染防治二期行动计划实施细则的通知》(烟政办字〔2016〕49 号)；

(25) 《烟台市人民政府关于严格土地管理推进节约和集约用地的意见》(烟台市人民政府，2005 年 2 月 26 日)；

(26) 《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)；

(27) 《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)；

(28) 《关于明确 2021 年主要大气污染物排放总量指标替代管理的通知》(烟台市生态环境局，2021 年 2 月 22 日)。

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十三个五年规划纲要》；

(2) 《全国生态功能区划》；

(3) 《山东省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》；

(4) 《山东生态省建设规划纲要(2005~2020)》；

- (5) 《山东半岛城市群总体规划（2006~2020）》；
- (6) 《山东半岛蓝色经济区发展规划（2011~2020 年）》；
- (7) 《山东省生态保护红线规划（2016-2020 年）》；
- (8) 《烟台生态市建设规划（2004~2020）》；
- (9) 《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）》；
- (10) 《烟台市环境空气质量功能区划》；
- (11) 《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）；
- (12) 《烟台市饮用水水源地环境保护规划》；
- (13) 《烟台市水源地保护区划调整方案》；
- (14) 《烟台经济技术开发区总体规划》（2011-2030）；
- (15) 《烟台化工产业园（扩区）总体发展规划》（2021-2030）。

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 2.4-2009）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）；
- (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) 《大气污染防治工程技术导则》（HJ 2000-2011）；

- (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) 《化工建设项目环境保护设计规范》（GB/T50483-2019）；
- (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 石油化学工业》（HJ 947-2018）；
- (24) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）；
- (25) 《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）。

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（2020 年 9 月）；
- (2) 《万华化学集团股份有限公司 9000 吨/年 PDMS 项目备案文件》（项目代码：2107-370600-04-01-747507）；
- (3) 《万华化学集团股份有限公司 9000 吨/年 PDMS 项目可研报告》（华陆工程科技有限责任公司，2020 年 7 月）；
- (4) 《万华化学集团股份有限公司 9000 吨/年 PDMS 项目岩土工程勘察报告》（山东众成岩土工程有限公司）。

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) 根据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）营运期环境影响识别

根据本工程营运期运作流程、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、固体废物在营运期将对环境造成不同程度的负影响，其中以废气、废水的影响相对较大，噪声、固体废物等影响较小。项目营运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

工程阶段	影响环境因素	环境要素					
		大气环境	地表水环境	地下水环境	声环境	生态环境	土壤环境
运营期	废气排放	√	-	-	-	-	-
	污水排放、收集、处置	-	√	√	-	-	√
	固废收集、储存、处置	-	-	√	√	-	√
	装置运行、储运、运输	√	√	-	√	-	-
	事故风险	√	√	√	√	√	√

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	甲醇、VOCs、非甲烷总烃	非甲烷总烃、 甲醇、颗粒物	VOCs、颗粒物
地表水（海洋）	盐度、pH、DO、COD、悬浮物、无机氮、活性磷酸盐、石油类、铜、铅、锌、镉、总铬、总汞、砷、挥发酚、氰化物	——	COD、氨氮
地下水	pH、总硬度、溶解性总固体、氟化物、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、耗氧量、亚硝酸盐（以 N 计）、氨氮（以 N 计）、挥发性酚类（以苯酚计）、铬（六价）、硫化物、氰化物、阴离子表面活性剂、碘化物、铝、砷、汞、硒、铁、锰、铜、锌、铅、镉、钠、总大肠菌群、菌落总数等	COD	——
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	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、铬、锌、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、pH、甲醇、乙醇、乙酸乙酯	——	——
生态	用地类型、植被	影响分析	——

1.4 评价工作等级和评价范围

1.4.1 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 $P_{\max}$ 最大值出现为生产车间排放的 PM_{10} $P_{\max}$ 值为 0.86%， $C_{\max}$ 为 $3.86\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，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二级。

（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场址为中心，边长 5km 的范围。

1.4.2 地表水环境

拟建项目生产及生活废水经管道，送至万华化学集团环保科技有限公司的西区污水处理站处理后，大部分回用，剩余废水排入新城污水处理厂，达标处理后深海排放。

万华化学集团环保科技有限公司的西区污水处理站为万华化学集团在烟台化工产业园万华工业园区内建设的公共污水处理系统，接纳、处理园区内万华化学集团西区下属多家排污单位的废水。

综上所述，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 地面水环境》（HJ 2.3-2018）5.2.2.2 条款，项目地表水评价等级为“三级 B”。

1.4.3 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 1.4-1。

表 1.4-1 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 1.4-1 可知，本项目属于“其他合成材料制造”，为 I 类项目，根据前期收集资料及野外实际调查研究，拟建项目位于烟台化工产业园内，周边不存在

集中式饮用水水源，其地下水下游为黄海，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，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区范围，东部边界自开封路一带，西部边界至九曲河，南部边界自大季家一带，北部边界至黄海作为区域地下水评价调查范围，陆域面积约 12.5km²。

1.4.4 声环境

(1) 评价等级

本项目所在区域属于《声环境质量标准》（GB 3096-2008）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)），目前项目区附近 200m 范围内无环境敏感目标，受影响人口数量变化不大。因此，根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ 2.4-2009）中的噪声环境影响评价等级划分的基本原则，结合项目区周围环境敏感点的分布情况，确定本项目声环境影响评价工作等级为三级。

(2) 评价范围

本项目声环境影响评价范围为项目区及边界外 200m 范围内。

1.4.5 生态环境

(1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）中有关评价等级的划分原则，本项目选址位于烟台化工产业园，新增占地 0.02km²，项目所在区域为化工园区不属于生态敏感区，按照《环境影响评价技术导则——生态影响》（HJ19-2011）要求生态环境影响评价等级为三级。

(2) 评价范围

本项目所在区域生态系统类型简单，项目选址符合相关规划，根据项目工程特性和区域环境特征，确定生态环境影响评价范围为项目厂区范围。

1.4.6 环境风险

(1) 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 及附录 C，

本项目危险物质与工艺系统危害性（P）的等级为中度危害（P2）；本项目危险物质在事故情形下的环境影响途径主要为大气，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 D，项目大气环境敏感程度为环境中度敏感区（E2），项目地表水环境敏感程度为环境低度敏感区（E3），项目地下水环境敏感程度为环境中度敏感区（E2）。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169—2018）表 2 划分依据，本项目大气环境、地表水、地下水风险潜势为 III，因此本项目环境风险潜势综合等级为 III，据此确定项目环评风险评价等级为二级，其中大气环境、地表水、地下水环境风险评价等级均为二级。

（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。

1.4.7 土壤风险等级

（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-合成材料制造”，属于 I 类，项目占地 20883m²，规模为中型，周边 1km 范围内现状无农田和村庄等敏感目标，环境敏感程度为“不敏感”。依此判断，拟建项目属于污染影响型项目，评价工作等级为二级。

（2）评价范围

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 200m 范围内。

综上，本项目各要素评价等级和评价范围见表 1.4-2。

表 1.4-2 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	二级	以项目厂址为中心，边长 5km 范围
地表水	三级 B	-
地下水	二级	陆域面积约 12.5km ²
声环境	三级	项目区及边界外 200m 范围内
生态	三级	项目区占地范围
风险	二级评价	以厂界为起点外延 5km 的矩形范围
土壤	二级	拟建项目区占地范围及占地范围外 200m

1.5 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：

1.5.1 环境质量标准

(1) 环境空气

常规污染物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）表 1 标准；甲醇执行《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D；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。

表 1.5-1 环境空气执行标准

类别	标准名称和级（类）别	污染因子	标准值		
			单位	数值	
大气	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)表 1 中二级标准	SO ₂	年平均	ug/m ³	60
		NO ₂	年平均	ug/m ³	40
		PM ₁₀	年平均	ug/m ³	70
		PM _{2.5}	年平均	ug/m ³	35
		CO	年平均	mg/m ³	4
		臭氧	8 小时平均	ug/m ³	160
	《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D	甲醇	小时值	mg/m ³	3
	《大气污染物综合排放标准详解》	非甲烷总烃、VOCs	小时值		2.0

(2) 地表水环境

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，烟台新城污水处理有限公司排海口附近海域内涉及农渔业区和旅游休闲娱乐区的海水水质执行二类标准、港口航运区的海水水质执行三类标准、特殊利用区的海水水质执行四类标准。各类水质标准值见表 1.5-2。

表 1.5-2 海水水质质量执行标准（GB3907-1997）(单位：mg/L，除 pH 值外)

项目	pH	DO	COD	无机氮	活性磷酸盐	石油类	铜	铅
二类	7.8~8.5	>5	≤3	≤0.30	≤0.030	≤0.05	≤0.010	≤0.005

三类	6.8~8.8	>4	≤4	≤0.40	≤0.030	≤0.30	≤0.050	≤0.010
四类	6.8~8.8	>3	≤5	≤0.50	≤0.045	≤0.50	≤0.050	≤0.050
项目	锌	镉	总铬	总汞	砷	挥发酚	氰化物	
二类	≤0.050	≤0.005	≤0.10	≤0.0002	≤0.030	≤0.005	≤0.005	
三类	≤0.10	≤0.010	≤0.20	≤0.0002	≤0.050	≤0.010	≤0.10	
四类	≤0.50	≤0.010	≤0.50	≤0.0005	≤0.050	≤0.050	≤0.20	

(3) 地下水环境

地下水环境执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中III类标准，见表 1.5-3。

表 1.5-3 地下水质量标准值

序号	污染物	单位	标准
1	pH	无	6.5~8.5
2	总硬度（以 CaCO ₃ 计）	mg/L	450
3	溶解性总固体	mg/L	1000
4	氟化物	mg/L	1.0
5	硫酸盐	mg/L	250
6	氯化物	mg/L	250
7	硝酸盐	mg/L	20.0
8	耗氧量	mg/L	3.0
9	亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	1.0
10	氨氮（以 N 计）	mg/L	0.5
11	挥发性酚类（以苯酚计）	mg/L	0.002
12	铬（六价）	mg/L	0.05
13	硫化物	mg/L	0.02
14	氰化物	mg/L	0.05
15	阴离子表面活性剂	mg/L	0.3
16	碘化物	mg/L	0.08
17	铝	mg/L	0.2
18	砷	mg/L	0.01
19	汞	mg/L	0.001
20	硒	mg/L	0.01
21	铁	mg/L	0.3
22	锰	mg/L	0.1

23	铜	mg/L	1.0
24	锌	mg/L	1.0
25	铅	mg/L	0.01
26	镉	mg/L	0.005
27	钠	mg/L	200
28	总大肠菌群	MPN/100mL	3.0
29	菌落总数	CFU/mL	100

(4) 声环境

声环境执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）3 类标准。

表 1.5-4 声环境质量标准

类别	标准名称和级（类）别	污染因子	标准值		
			单位		数值
声环境	《声环境质量标准》 （GB 3096-2008）3 类标准	噪声	昼间	dB(A)	≤65
			夜间	dB(A)	≤55

(5) 土壤环境

建设用地土壤监测因子及各点位特征因子执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中第二类用地筛选值，见表 1.5-5。

环境质量标准限值具体见表 1.5-5。

表 1.5-5 土壤环境质量标准（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	茚并	二苯并[a,	萘	石油烃	—	—

	蒽		[1,2,3-cd] 芘	h]蒽				
标准限值	151	1293	1.5	15	70	4500	—	—

1.5.2 污染物排放标准

拟建项目污染物排放标准限值具体见表 1.5-6、表 1.5-7。

表 1.5-6 拟建项目污染物排放标准一览表

项目	执行标准	标准等级或分类
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 1 中“其它行业 II 时段”、表 2
	《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019)	/
	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	表 2 中二级
	《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)	表 1 重点区
	《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822—2019)	附录 A
废水	《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)	表 1 中 B 等级
噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)	3 类
	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	/
固体废物	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其修改单 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)	

表 1.5-7 (A) 拟建项目大气污染物排放标准一览表

污染物名称	排放单元	污染物	执行标准	
			标准号	mg/m ³
废气	有组织 P1 排气筒	甲醇	《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》(DB37/2801.6-2018)	50
		VOCs		60
	无组织	VOCs		2.0
	P2 排气筒	颗粒物	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) (25m 高排气筒)	14.45kg/h
			《区域性大气污染物综合排放标准》 (DB37/2376-2019) 表 1 重点区	10
	无组织	颗粒物	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)	1.0

表 1.5-7 (B) 厂区内挥发性有机物控制标准

类别	标准	限值		单位
厂区内非甲烷总烃	《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019)	监控点处 1h 平均浓度值	10	mg/m ³
		监控点处任意一次浓度值	30	mg/m ³

表 1.5-7 (C) 废水、噪声污染物排放标准

类别	标准名称及级（类）别	污染因子	标准值		
			指标		限值
废水	《污水排入城镇下水道水质标准》 （GB/T 31962-2015）表 1 中 B 等级 标准	pH	无量纲		6-9
		COD	mg/L		≤500
		NH ₃ -N			≤45
		总氮			≤70
		总磷			≤8
噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 （GB 12348-2008）3 类标准	噪声	dB(A)	昼间	≤65
				夜间	≤55
	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 （GB12523-2011）	噪声	dB(A)	昼间	≤70
				夜间	≤55

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）	距万华厂界最近距离（m）	户数	人数	备注
环境空气	1	大仲家遗址	SW	410	紧邻	/	/	文物
	2	季翔花苑小区	SW	1860	900	2130	6390	居住区
	3	烟台开发区第五初级中学	SW	2150	1160	1100		学校
	4	瑞祥花园小区	SW	2490	1520	1342	4026	居住区
	5	开发区高级职业学校	SW	1910	900	1000		学校
环境风险		大季家村	SW	1730	800	500	1350	居住区
		大季家街道幼儿园	SW	2120	1240	320		学校
		烟台开发区大季家医院	SW	1950	1130	床位数：120		医院
环境风险	6	恒祥小区	SW	2700	1160	1901	5703	居住区
	7	芦洋村	SE	3750	1330	412	1785	居住区
	8	嘉祥小区	SW	3000	1460	950	3400	居住区
	9	范家村	S	4500	3200	100	400	居住区

地表水	九曲河	SW	1400	紧邻	III 类
地下水	厂址周围 12.5km ² 范围内浅层地下水				
噪声	项目边界外 200m				
土壤风险	项目占地范围及占地范围外 0.2km 范围内				



图 1.6-1 拟建项目评价范围及敏感目标图

2 现有项目工程分析

2.1 企业概况

2.1.1 概述

万华化学集团股份有限公司（以下简称万华化学）前身为烟台合成革总厂 MDI 分厂，1998 年 12 月改制为股份制公司，2001 年在上交所上市。

万华化学主要从事聚氨酯（MDI、TDI、多元醇）、丙烯及其下游丙烯酸、环氧丙烷等系列石化产品，SAP、TPU、PC、PMMA、有机胺、ADI、水性涂料等精细化学品及新材料的研发、生产和销售。万华化学的主导产品是具有自主知识产权的 MDI 系列异氰酸酯产品，计划到 2020 年，公司拥有的 MDI 总产能将达到 284 万 t/a，稳居全球第一位。

公司目前拥有烟台、宁波和匈牙利三个大型工业园以及国内外 6 个研发基地。本章节所涉及的现有工程均指位于烟台化工产业园的万华工业园区的现有工程，具体见表 2.1.1-1。

本章节所涉及的现有工程均指位于烟台万华化学的现有工程。

在烟台万华工业园内，万华化学已建、在建项

表 2.1.1-1 万华化学现有项目一览表

序号	项目名称	环评批复文号	运行情况	验收文号
一	现有工程			
1	烟台万华工业园内 万华化学有限公司 MDI 装置	鲁环发〔2015〕100 号	已建	鲁环验〔2015〕100 号
			已建	鲁环验〔2015〕100 号
			已建	鲁环验〔2015〕100 号
2	烟台万华工业园内 万华化学有限公司 TDI 装置	鲁环发〔2015〕100 号	已建	鲁环验〔2015〕100 号
3	烟台万华工业园内 万华化学有限公司 ADI 装置	鲁环发〔2015〕100 号	已建	鲁环验〔2015〕100 号

序号	项目名称	环评批复文号	运行情况	验收文号
一	██████████ ██████████ ██████████	██████████	██████████	██████████
	██████████ ██████████	████████████████████		██████████
	██████████ ██████████ ██████████	████████████████████		██████████
二	在建项目			
一	██████████ ██████████	████████████████████		一
二	██████████ ██████████ ██████████	██████████	██████████	██████████
			██████████	
三	██████████ ████████████████████	██████████	██████████	██████████
			██████████	
四	██████████ ██████████ ██████████	██████████	██████████	一
五	██████████ ████████████████████	██████████	██████████	██████████
			██████████	一
六	██████████ ██████████ ██████████	██████████	██████████	一
七	██████████ ████████████████████	██████████		一
			██████████	
八	██████████ ██████████ ██████████	██████████	██████████	一
九	██████████ ██████████ ██████████	██████████	██████████	一
十	██████████ ██████████ ██████████	██████████	██████████	一

序号	项目名称	环评批复文号	运行情况	验收文号
■	■ ■ ■	■	■	■
■	■ ■ ■ ■	■	■	■
■	■ ■	■	■	■
■	■ ■ ■	■	■	■
■	■ ■ ■	■	■	■
■	■ ■ ■	■	■	■
■	■ ■ ■	■	■	■
■	■ ■ ■	■	■	■

2013 年 1 月，万华化学集团股份有限公司与烟台万华氯碱有限责任公司投资成立万华化学（烟台）氯碱热电有限公司（简称“氯碱公司”），经烟台市发展和改革委员会批准后，将 MDI 项目离子膜烧碱装置和自备热电装置（3×410t/h 高温高压煤粉锅炉（2 用 1 备）配套 2×CB25MW 抽汽背压汽轮发电机组）、热电装置（220t/h 燃煤锅炉）划归万华化学（烟台）氯碱热电有限公司管理。因此，上述内容不作为“万华化学”现有工程统计废气量和污染物排放量。

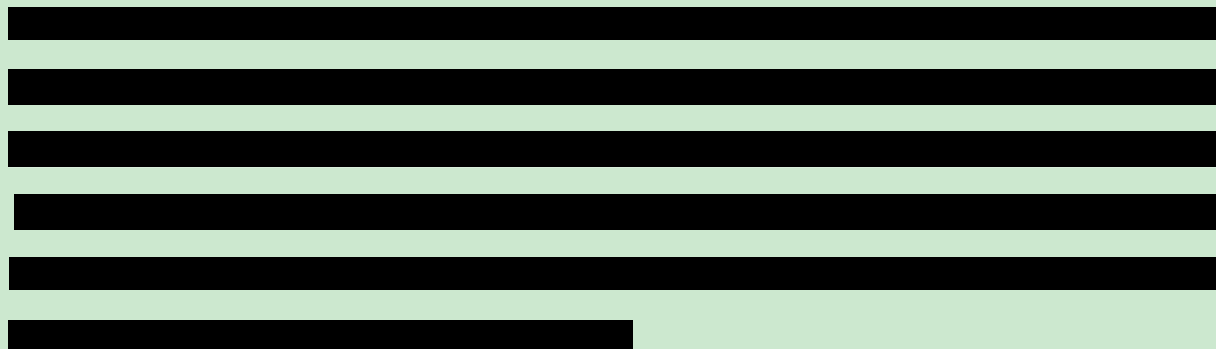
2.1.2 万华化学现有及在建项目概况

根据烟台市城市总体规划，在烟台西港区临港工业区规划的聚氨酯产业园区——万华烟台工业园内，万华化学实施了“万华老厂搬迁 MDI 一体化项目”。该项目

■
■
■

为保证产业链的稳定，完善园区的聚氨酯产业链配套，工业园还同步实施了环氧丙

烷及丙烯酸酯一体化项目：



万华化学现有及在建项目产业链关系示意图 2.1.2-1。

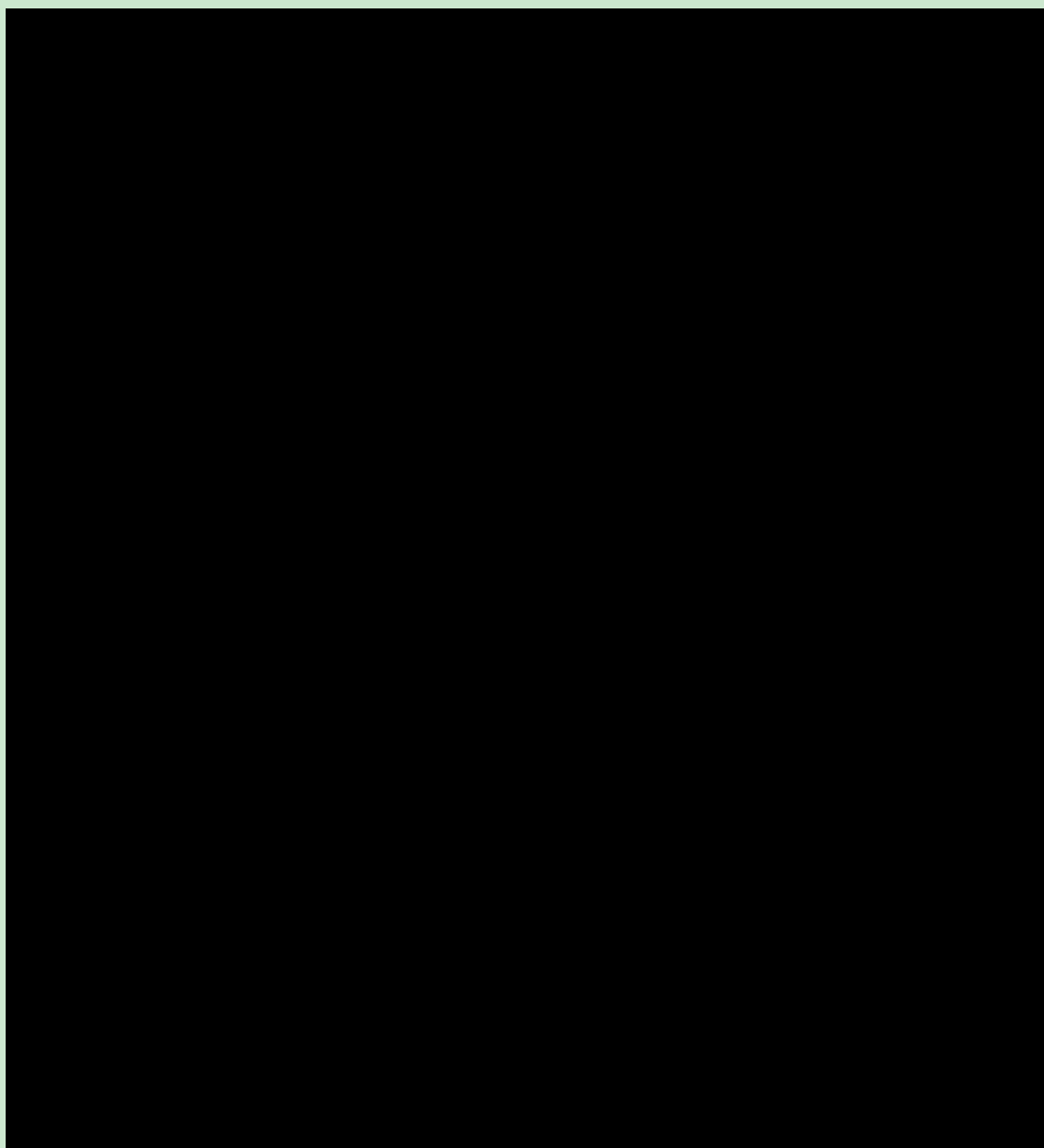


图 2.1.2-1 万华化学现有及在建项目产业链关系示意图

2.1.3 万华化学集团环保科技有限公司现有及在建设施情况

为进一步提升专业化管理，发挥专业化运营优势，实现环保设施集中、卓越运营，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（以下简称万华环保公司），旨在将万华化学集团原有三废处理装置统一运营、管理。万华环保公司现有业务主要包括固废、废气、废水处理及再生利用，主要环保设施见表 3.1.3-1。万华环保公司于 2019 年 9 月 18 日取得排污许可证（证书编号：91370600MA3PAKQXXB001Q），有效期至 2022 年 9 月 17 日。

万华环保公司现有及在建管理设施情况详见表 2.1.3-1。

表 2.1.3-1 万华环保公司现有及在建管理设施列表

序号	所在位置	设施名称	备注
■	■	■	■
■		■	■
■		■	■
■		■	■
■		■	■
■		■	■
■		■	■
■		■	■
■		■	■
■		■	■
■		■	■
■		■	■
■		■	■
■		■	■
■		■	■
■		■	■
■		■	■
■		■	■
■		■	■
■		■	■
■	■	■	■
■		■	■
■		■	■
■		■	■
■		■	■

万华化学现有及在建项目总平面布置详见图 2.1.3-2。

2.1.5 同期建设项目

与本项目同期正在开展环境影响评价的项目共有四个，分别是：

28

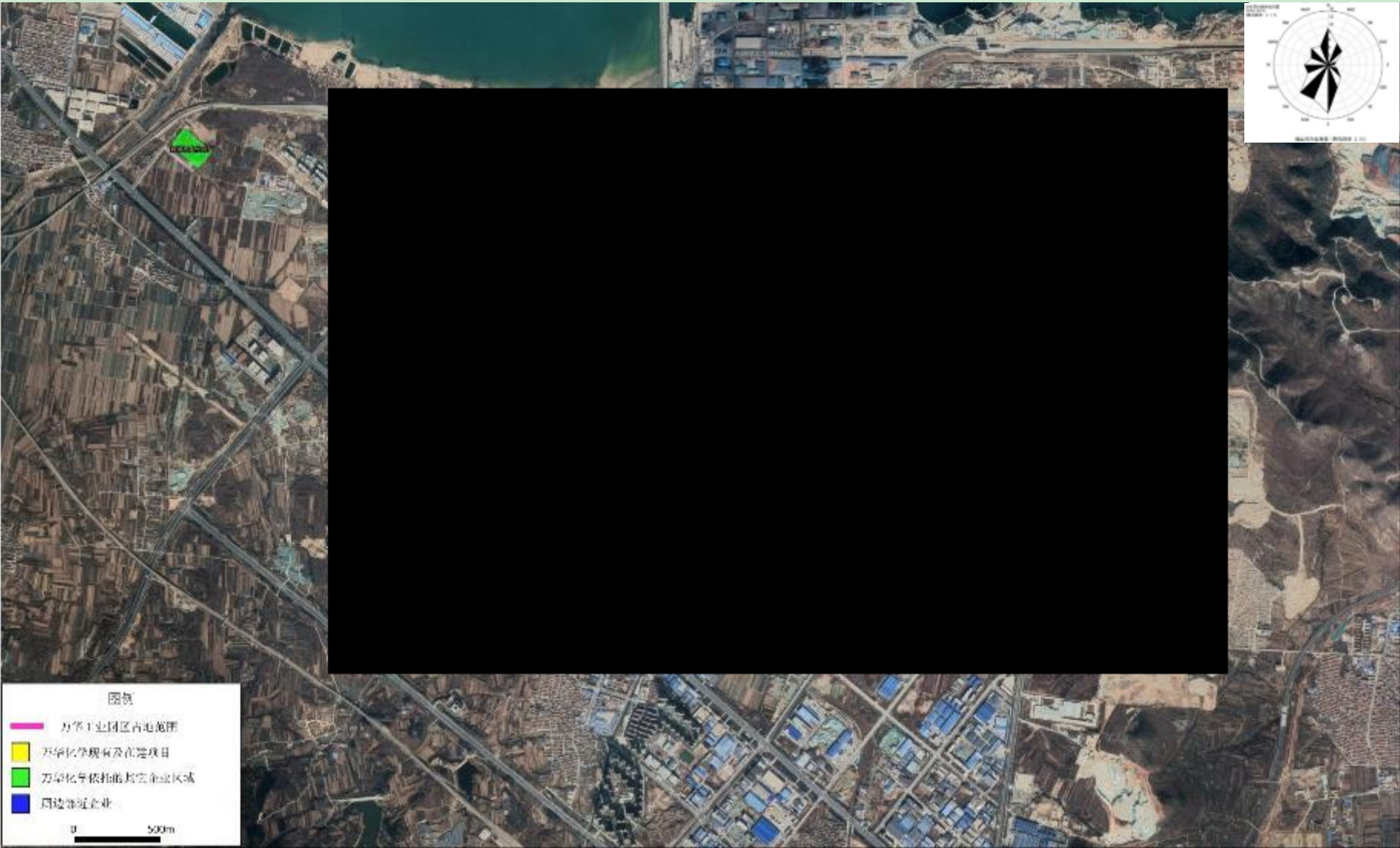


图 2.1.3-2 现有项目平面布置图

2.2 现有项目工程分析

2.2.1 现有项目概况

截止目前，烟台万华化学已建成投产的项目

2.2.2 现有装置组成

烟台万华化学现有生产装置、规模及生产工艺详见表 2.2.2-1。

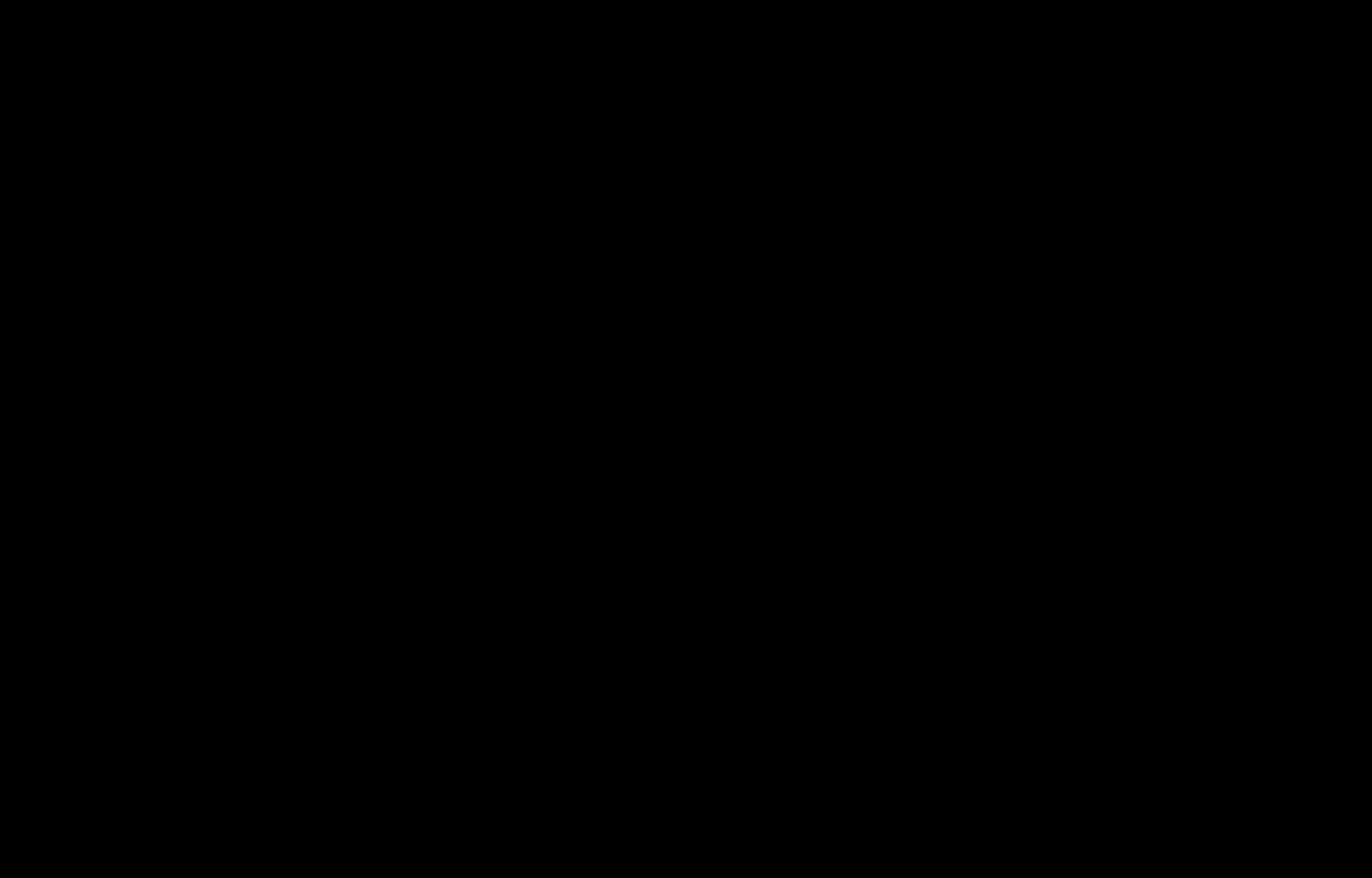
表 2.2.2-1 现有装置组成一览表

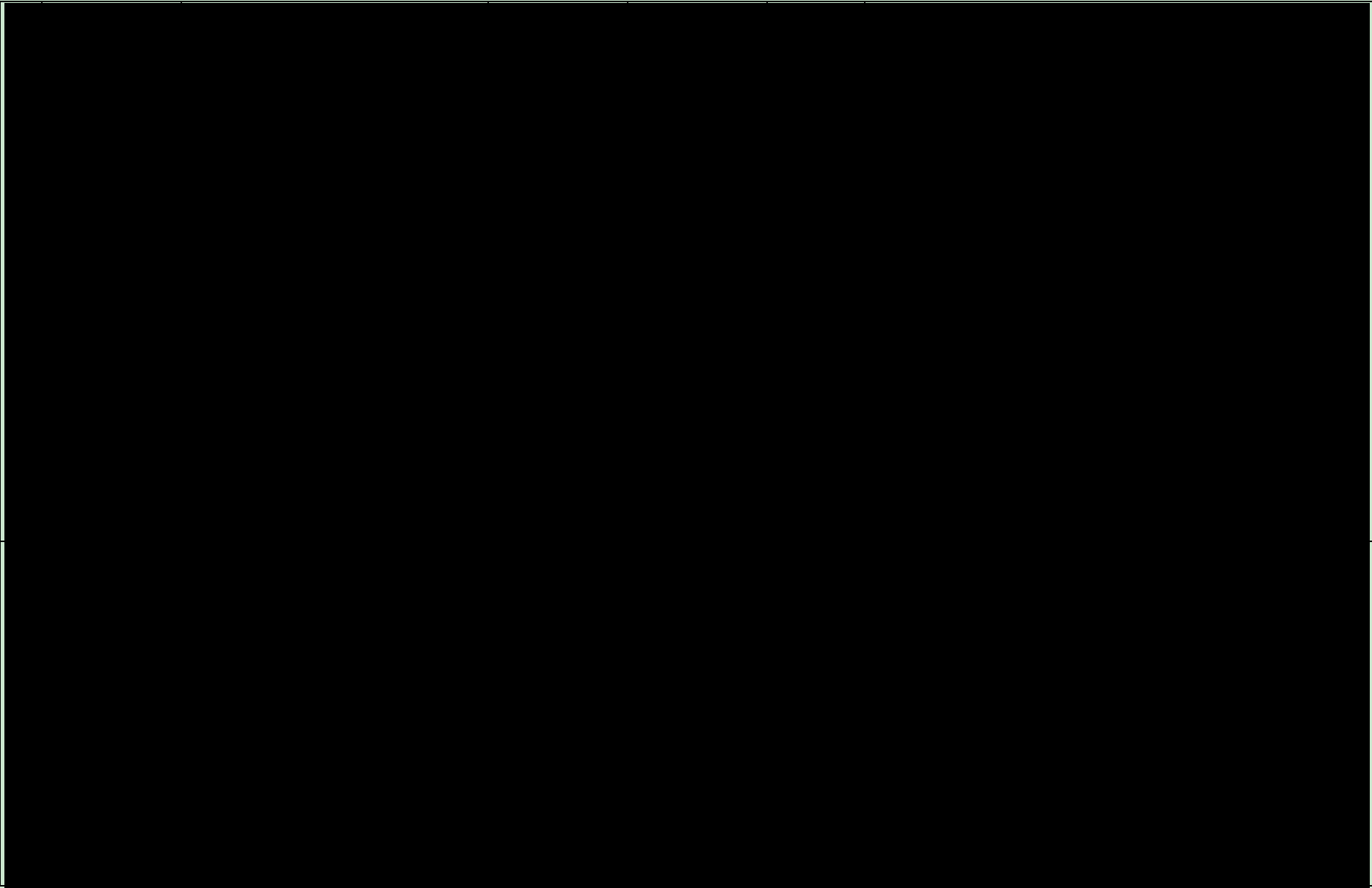
序号	项目名称	主要建设内容	主要原料 (万吨/年)	主要产品方案 * (万吨/年)	项目运行 情况	主要污染治理措施

[illegible]

[illegible]

Year	1990	1991	1992	1993	1994	1995
1990	1990	1991	1992	1993	1994	1995
1991	1991	1992	1993	1994	1995	1996
1992	1992	1993	1994	1995	1996	1997
1993	1993	1994	1995	1996	1997	1998
1994	1994	1995	1996	1997	1998	1999
1995	1995	1996	1997	1998	1999	2000
1996	1996	1997	1998	1999	2000	2001
1997	1997	1998	1999	2000	2001	2002
1998	1998	1999	2000	2001	2002	2003
1999	1999	2000	2001	2002	2003	2004
2000	2000	2001	2002	2003	2004	2005
2001	2001	2002	2003	2004	2005	2006
2002	2002	2003	2004	2005	2006	2007
2003	2003	2004	2005	2006	2007	2008
2004	2004	2005	2006	2007	2008	2009
2005	2005	2006	2007	2008	2009	2010
2006	2006	2007	2008	2009	2010	2011
2007	2007	2008	2009	2010	2011	2012
2008	2008	2009	2010	2011	2012	2013
2009	2009	2010	2011	2012	2013	2014
2010	2010	2011	2012	2013	2014	2015
2011	2011	2012	2013	2014	2015	2016
2012	2012	2013	2014	2015	2016	2017
2013	2013	2014	2015	2016	2017	2018
2014	2014	2015	2016	2017	2018	2019
2015	2015	2016	2017	2018	2019	2020
2016	2016	2017	2018	2019	2020	2021
2017	2017	2018	2019	2020	2021	2022
2018	2018	2019	2020	2021	2022	2023
2019	2019	2020	2021	2022	2023	2024
2020	2020	2021	2022	2023	2024	2025
2021	2021	2022	2023	2024	2025	2026
2022	2022	2023	2024	2025	2026	2027
2023	2023	2024	2025	2026	2027	2028
2024	2024	2025	2026	2027	2028	2029
2025	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2026	2026	2027	2028	2029	2030	2031
2027	2027	2028	2029	2030	2031	2032
2028	2028	2029	2030	2031	2032	2033
2029	2029	2030	2031	2032	2033	2034
2030	2030	2031	2032	2033	2034	2035
2031	2031	2032	2033	2034	2035	2036
2032	2032	2033	2034	2035	2036	2037
2033	2033	2034	2035	2036	2037	2038
2034	2034	2035	2036	2037	2038	2039
2035	2035	2036	2037	2038	2039	2040
2036	2036	2037	2038	2039	2040	2041
2037	2037	2038	2039	2040	2041	2042
2038	2038	2039	2040	2041	2042	2043
2039	2039	2040	2041	2042	2043	2044
2040	2040	2041	2042	2043	2044	2045
2041	2041	2042	2043	2044	2045	2046
2042	2042	2043	2044	2045	2046	2047
2043	2043	2044	2045	2046	2047	2048
2044	2044	2045	2046	2047	2048	2049
2045	2045	2046	2047	2048	2049	2050
2046	2046	2047	2048	2049	2050	2051
2047	2047	2048	2049	2050	2051	2052
2048	2048	2049	2050	2051	2052	2053
2049	2049	2050	2051	2052	2053	2054









This image shows a completely blank white page. It is surrounded by a thin black border, which appears to be the edge of a scanner or a frame. There are no markings, text, or illustrations on the page itself.

注：产品方案为商品量，不包括中间产品量。

2.2.3 现有公辅设施

万华化学现有公辅设施及规模详见表 2.2.3-1。

表 2.2.3-1 现有公辅设施及规模一览表

工程组成			设施名称及规模	备注
给排水系统	给水	生活水给水池		水源来自市政自来水和再生水
		工业水给水池		
		再生水池		
		配套管网		
		消防水系统		
		循环水系统		
		除盐水系统		
	排水	初期雨水池		各装置内
		事故水池		位于万华工业园西北角
		雨水监控池		位于万华工业园西北角
		废水处理		/
		排水管网		/
储运系统	罐区		原材料及产品的储存	
	地下洞库		丙烷、丁烷、LPG 等原料储存	
	化学品库		/	
	综合材料库		/	
供气	空压站		/	
供冷	冷冻站		/	
供电	总变和装置变电所		/	
通信	生产调度及行政电话		/	

工程组成	设施名称及规模	备注
供热	依托万华化学(烟台)氯碱热电有限公司热电站(3×410t/h+1×220t/h 煤粉炉)	3 开 1 备, 2×25MW 背压气轮发电机组
供氮	依托林德公司空分装置 (2×5 万 Nm ³ /h (制氧量))	/

2.2.3.1 给排水

1) 水源

水源来自市政自来水和再生水。市政自来水优先供给生活用水以及各工艺装置工业用水, 再生水主要供给各循环水站。

市政自来水向万华化学的供水能力约为 4~6 万 m³/d。

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, 目前一期已于 2018 年 12 月正式供水, 供水能力 5 万 m³/d; 二期规划新增 5 万 m³/d; 企业再生水由万华化学集团环保科技有限公司的回用水处理装置提供, 装置规模为 53760m³/d (2250m³/h), 目前企业实际再生水水量为 1003.5m³/h。

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

生活给水系统包括 1#高位水池的生活水池 (1000m³)、生活水加压设施及供配水管网。生活水系统单独设置管网, 因万华地势高差较大, 采用 2 套系统分区供水。一套重力流供水系统, 由高位生活水池直接接出供水管道, 供万华标高 15m 以下界区的生活用水。一套为加压供水系统, 供给万华 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、部分工艺装置的用水、设施冲洗水、地面冲洗水等。工业给水高位水池总有效容积约为 53000m³ (其中 1#高位水池的工业水储备量 30000m³、2#高位水池的工业水储备量 23000m³、) 由市政供水补给; 2#高位水池的再生水池储水量为 28000m³, 由市政再生水补给。各高位水池的工业用水经加压后, 供水至各界区。

(2) 消防水系统

万华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 20000m³ 为消防专用水。

(3) 循环水系统

万华现有 8 座循环水站，总处理规模约为 312000m³/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）除盐水系统

万华化学除盐水依托万华工业园区内氯碱热电有限公司除盐水处理站，目前该除盐水处理站的规模为 2000t/h。采用反渗透+混床工艺方案。

（5）回用水系统

万华化学集团环保科技有限公司设有回用水处理装置 1 座，设计规模为 2250m³/h，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处理。

烟台市套子湾污水处理再生水进入万华 2#高位水池，作为循环水系统补充水。

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化学集团环保科技有限公司现有西区污水处理站处理。

（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化学集团环保科技有限公司现有西区污水处理站处理。

（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，最终送入万华化学集团环保科技有限公司现有西区污水处理站处理。

（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，最终送入万华化学集团环保科技有限公司现有西区污水处理站处理。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，最终送入万华化学集团环保科技有限公司现有西区污水处理站处理。

（6）事故水收集系统

在一般事故情况下，装置区产生的少量事故水首先收集至装置区的初期雨水池（兼事故水池），用泵通过园区管廊上的综合污水管线送万华化学集团环保科技有限公司现有西区污水处理站处理；在较大事故情况下，产生的大量事故污水首先收集至装置区内的初期雨水池（兼事故水池），初期雨水池充满后，事故水通过地下雨水管网排至事故水池暂存，后送万华化学集团环保科技有限公司现有西区污水处理站处理。

事故水池位于万华工业园区西北侧，由 1#、2#、3#、4#水池组成，最大储存容积为 42000m³。

2.2.3.2 供风供氮

1) 压缩空气

万华化学所需压缩空气由目前已建成的 3 座空压站提供。其中：1#空压站规模 75000Nm³/h，仪表空气设 650m³球罐 1 个，650m³高压球罐 2 个，工厂空气设 650m³球罐 1 个，650m³高压球罐 1 个（专供 HCl 氧化停车用），空气增压机 2 台，1 开 1 备；2#空压站规模 20000Nm³/h；3#空压站规模 40000Nm³/h，为氯碱专用。厂内仪表风、装置风、呼吸气与管网联通，形成互备（DN150，设有远程切换 XV 阀）。

2) 供氮

万华化学所需氮气依托万华工业园区内林德公司的空分装置。目前，空分装置规模为 10 万 Nm³/h（制氧量），正常可外供氮气量 5.5 万 Nm³/h（其中：N59：1.5 万 Nm³/h，N7：2 万 Nm³/h，N4：2 万 Nm³/h）。

2.2.3.3 供热及凝液处理

1) 供热

万华化学所需蒸汽依托万华工业园区内万华氯碱公司的热电站。该热电站共建设 4 台锅炉，1#锅炉为环氧丙烷及丙烯酸酯一体化项目配套 220t/h 煤粉炉，2#~4#锅炉为

MDI 一体化项目配套 3×410t/h（2 开 1 备）煤粉炉。热电站配套汽轮机规模为 2×25MW 背压式汽轮发电机组。

2) 凝液处理

各装置凝结水统一收集送到热电站除盐水处理。

2.2.3.4 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 110kV 总变电站 3 座，每个总变电站的外部供电均来自不同的 220kV 变电站，实现双回路供电。

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。

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。

2.2.3.5 储运设施

1) 物料储存设施

为方便物料取用，万华化学现有工程物料储罐分布于各装置区。据统计，截止目前，万华化学现有储罐共计 300 座，总容积约 $50.6 \times 10^4 \text{m}^3$ 。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 $100 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

各储罐信息具体见表 2.2.3-2。

表 2.2.3-2 万华化学现有工程储存设施一览表

[illegible]

序号	装置名称	配套罐区名称	罐区基本情况				储罐废气去向	备注
			存储介质	个数	单罐容积 3	罐型		

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

序号	装置名称	配套罐区名称	罐区基本情况				储罐废气去向	备注
			存储介质	个数	单罐容积 3	罐型		

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

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

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

3) 运输系统

万华化学现有工程产品出厂方式共有 2 种，包括海运和公路运输，其中海运主要依托烟台港西港区码头和泊位及其装卸设施；万华西南侧设有装车区，主要包括 PM 装车站，特种胺装车站，盐酸、硫酸装车站，MDI 装车站，TDI 装车站等，除 PM 装车外，其余各装车废气就近排入丙烯酸废水焚烧炉、MMA 装置废水焚烧炉、UT1#焚烧炉、各储罐油气回收和水洗塔处理。

2.2.3.6 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 749778Nm³/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。

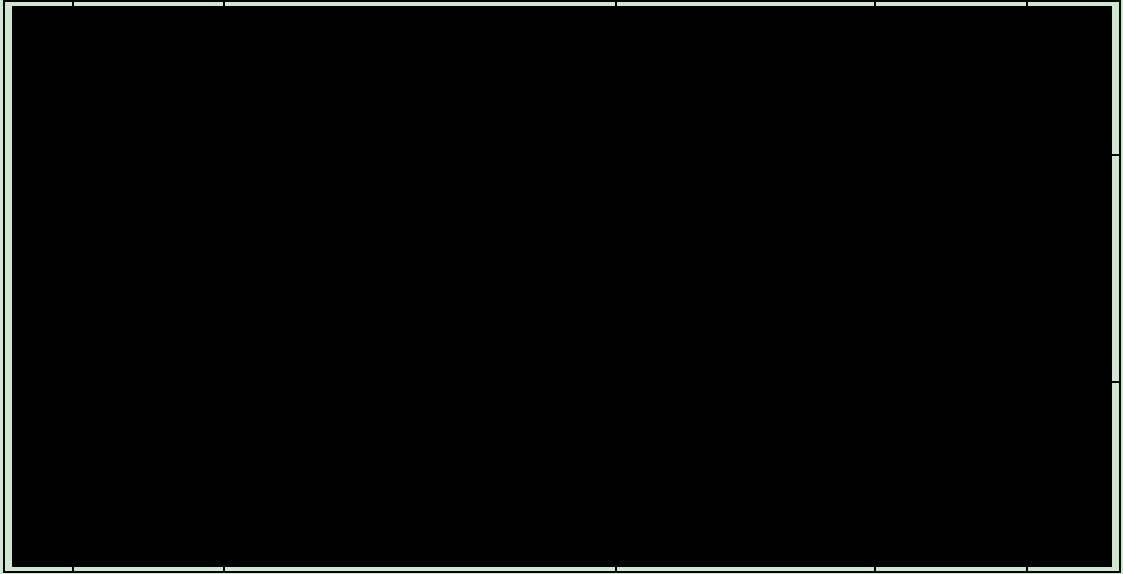
环氧丙烷/丙烯酸酯一体化项目火炬处理能力为 2157 t/h，采用开放式地面火炬形式，火炬防辐射墙高 18m，位于园区东侧，南靠焚烧炉、废能锅炉，总占地面积 196m×140m。火炬系统主要包括 1 套防辐射墙、1074 套火炬头燃烧器、62 套长明灯及可伸缩式热电偶、4 套地面爆燃点火系统、62 套高能点火系统、5 个气液分离罐、4 个水封罐、1 个分液水封组合罐、8 台凝液泵、10 台水封罐溢流泵、1 台污水泵和火炬气回收系统。

2.2.3.7 固废

现有废气处理装置主要包括：气化火炬、2#火炬封闭地面火炬、废能锅炉、PO/AE 一体化开放式地面火炬，详见表 2.2.3-3。

表 2.2.3-3 现有废气处理装置主要装置一览表

类别	装置名称	主要设备设施	废气来源	设计规模	



万华工业园已建成的全厂性环保设施见表 2.2.3-4。

表 32.2.3-4 现有全厂性环保设施一览

类别	装置名称		建设内容	建设规模	年操作时数（h）

类别	装置名称	建设内容	建设规模	年操作时数 (h)

2.2.4 生产现状

2.2.4.1 主要原料及产品

万华化学现有项目主要原料包括化工煤、苯、丙烷和丁烷，产品主要包括 MDI、苯胺、丙烯等，2020 年现有项目原料和产品情况详见表 2.2.4-1。

表 2.2.4-1 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)

2.2.4.2 主要公用工程消耗

2020 年，万华化学主要公用工程消耗见表 2.2.4-2。

表 2.2.4-2 现有工程主要公用工程消耗

名称	单位	2020 年消耗量	来源
新鲜水	t	13339265	市政管网
再生水	t	19941479	万华化学集团环保科技有限公司中水回用装置和套子湾污水处理厂的市政再生水
除盐水	t	5774584	万华氯碱公司热电站除盐水处理站
4.2MPa 蒸汽	t	3590568	万华氯碱公司热电站
1.0MPa 蒸汽	t	984734	万华氯碱公司热电站
电	亿 kWh	19.88	供电公司

2.2.5 现有环保治理措施

2.2.5.1 废气

万华环保公司在建废气处理装置主要包括：2#MMA 废水焚烧炉、PO/SM 能

量回收、BPA 能量回收、IPN 氧化焚烧炉。废气处理装置主要设施见表 2.2.5-1。

表 2.2.5-1 在建固废处理装置主要装置一览表

装置名称	主要设备设施	来源	设计规模

(1) 废能锅炉

废能锅炉单元位于工业园高位水池北侧，东邻焚烧炉单元，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废气、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、聚醚装置废气、特种胺装置废气、氢气管网富裕氢气及环氧丙烷装置废液，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。

表 2.2.5-2 废能锅炉处理情况表

编号	名称	单位	设计处理能力	来源

废能锅炉环保设施主要是烟气脱硝装置。从上级省煤器出来的 380℃左右热烟气进入 SCR 催化脱硝反应器，氨气作为还原剂，与烟气中的 NO_x 发生氧化还原反应生成 N₂ 和水，从而达到脱硝的目的。废能锅炉现状照片见图 2.2.5-1。



图 2.2.5-1 废能锅炉现状照片

根据废能锅炉 2021 年例行监测数据和在线监测数据，详见表 3.6.2-3、3.6.2-4。

表 2.2.5-3 废能锅炉例行监测数据

监测时间	烟气量 (Nm ³ /h)	林格曼黑度	汞及其化合物 (mg/m ³)	VOCs (mg/m ³)
2021.1.2	234321	<1	0.002	2.14
2021.2.1	82931	<1	0.0005	3.06
2021.3.2	99887	<1	0.0018	5.54
标准值	/	1 级	0.0014	/
平均值	139046.33	/	0.03	3.58
标准来源	《火电厂大气污染物排放标准》(DB37/664-2019)			/

表 2.2.5-4 废能锅炉在线监测数据

污染因子	废气量 (Nm ³ /h)	最大值 (mg/m ³)	最小值 (mg/m ³)	平均值 (mg/m ³)	标准值 (mg/m ³)	标准来源
SO ₂	210217	28	0	0.011	20	《火电厂大气污染物排放标准》(DB37/664-2019) 表 2
NO _x		85.8	0	28.1	100	
颗粒物		9.8	0.711	3.76	10	

通过对废能锅炉例行监测数据及在线监测数据分析可知,企业废能锅炉林格曼黑度、NO_x、SO₂、颗粒物、汞及其化合物污染物排放浓度能够满足《火电厂大气污染物排放标准》(DB37/664-2019)表 2 中要求限值。

(2) TDI 能量回收装置

TDI 能量回收装置设计年处理 13 万吨废气、5 万吨废液共 18 万吨,包含来自 TDI、IPN 等装置产生的废气、废液、固体焦油,保证烟囱排放达到国家及欧盟 2010 的环保要求,并生产 2.5MPa (G) @280℃过热蒸汽 83t/h。TDI 能量回收废气废液处理能力见表 2.2.5-5。

TDI 能量回收设置 3 处热电偶,用于监测炉膛内烟气温度,TDI 能量回收燃烧器处烟气温度约为 1700℃,第一烟道内温度约为 1200℃,烟道长度为 17m;第二烟道内、SNCR 前烟气温度约为 1100℃,烟道长度为 5m。根据《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2020),TDI 能量回收装置高温段共 22m,根据炉膛内烟气流速计算可得烟气停留时间约为 2.1s。TDI 能量回收装置现状照片见图 2.2.5-2。

表 2.2.5-5 TDI 能量回收废气废液处理能力

装置名称	序号	废物名称	类别	类别代码	处理能力
TDI 能量回收					

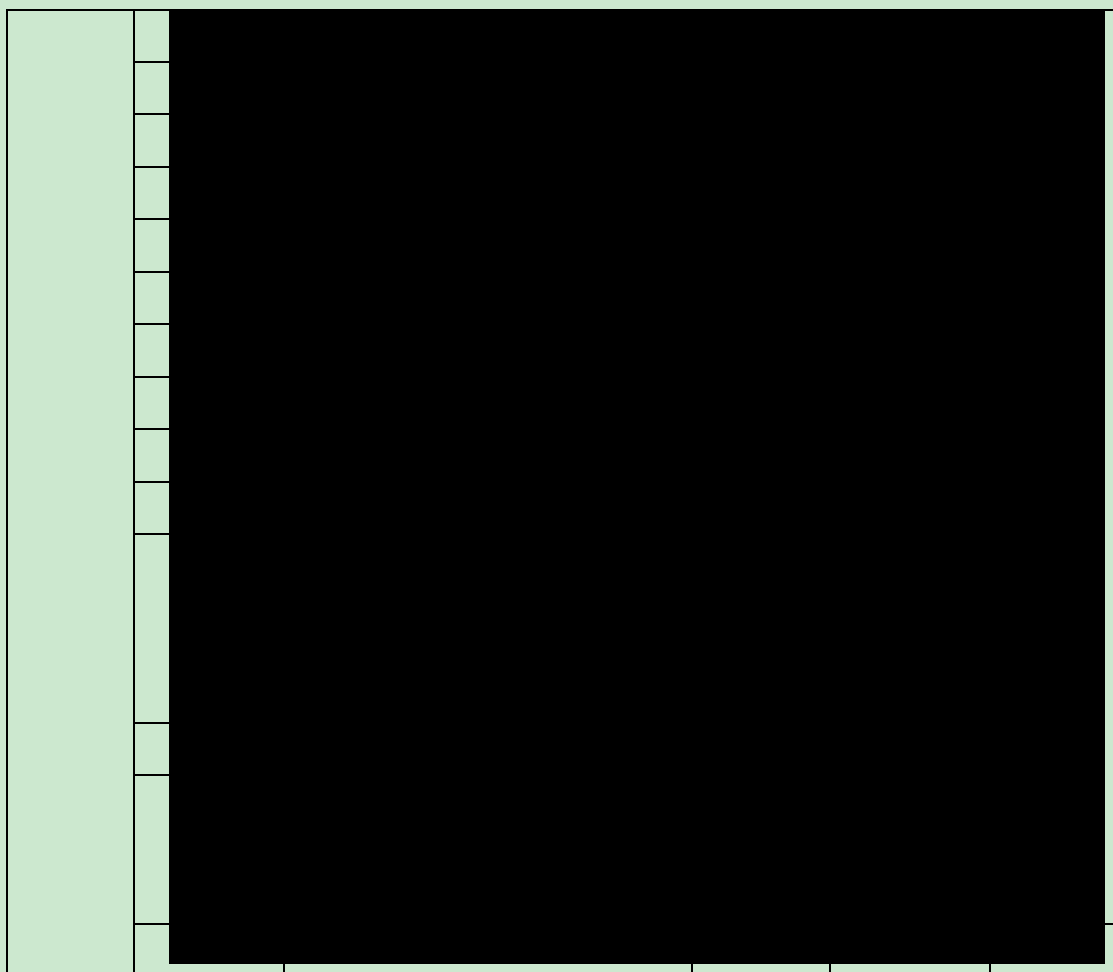


图 2.2.5-2 TDI 能量回收装置现状照片

(3) 1#焚烧炉

1#焚烧炉为万华工业园配套的焚烧装置，在设计时均已考虑各股废气、废液的相关参数，入炉物料相对稳定。上游废气经管道输送至燃烧器阀组处，废气阀组设置 2 台 5 级密封远控开关阀、设置 1 台流量调节阀，DCS 设定流量后投自动控制流量调节阀；废液经泵提压输送至燃烧器阀组处，废液阀组设置 1 台远控开关阀、设置 1 台流量调节阀，DCS 设定流量后投自动控制流量调节阀。1#焚烧炉通过调节阀合理配置废气、废液的入炉量，确保入炉物料热值的稳定（1#焚烧炉燃烧器最大热功率 50MW）。

焚烧炉采用 L 型的布置，焚烧过程产生少量颗粒物沉积于焚烧炉底部，从而降低下游设备结构堵塞、腐蚀的危险性。焚烧炉设计运行温度约为 1100℃，烟气停留时间不小于 2 秒，确保进入焚烧炉内的废气和废液在高温下被彻底氧化分解。当废液、废气的热值不足时，采用 PDH 燃料气和丙烷洞库气作为辅助燃料来确保炉内温度维持在 1100℃ 范围内。焚烧炉燃烧器设计了 18 套燃烧枪，有 4 股废液燃烧枪，12 股废气燃烧枪，2 股燃料气，其中高热值的 4 股废液和 5 股废气从燃烧器进入焚烧炉燃烧处置，低热值的 8 股废气从燃烧器与焚烧炉的炉肩进入焚烧炉燃烧处置。1#焚烧炉通过引风机的变频控制，确保焚烧炉式中在负压条件下运行，防治炉内烟气泄漏，对环境造成影响。焚烧炉配备两台送风机，其中 1 台为助燃风机，提供燃烧所需氧气，1 台为冷却风机，用于对废气喷枪的冷却。另设置 1 台循环风机，将烟囱内的部分烟气循环回流至焚烧炉防治炉温超过设计值，在保护耐火材料的同时减少炉膛内的 NO_x 产生，循环烟气的流量与焚烧炉出口的烟气流量以 3:7 比例进行分配控制。

焚烧炉出口的高温烟气进入余热锅炉，余热锅炉采用水管型式，锅炉顶部配置的汽包在断水情况下，能保证液位满足 3 分钟的消耗，紧急情况下确保锅炉水管不被烧坏。余热锅炉过热器分高温过热器和低温过热器两段，过热器将设置在余热锅炉的前端，为防止高温条件下过热器被烧坏，在过热器前端设有锅炉预冷段，经预冷段后，烟气从 1100℃ 降低至 940℃ 左右，然后经过过热器将饱和蒸汽加热至过热蒸汽。余热锅炉的主蒸发段设置在过热器的后端，主蒸发段采用鳞片管形式，增加换热效率，高温烟气经主蒸发段后温度降至 350℃ 左右。余热锅炉预冷段、过热器和主蒸发段分别设有蒸汽吹灰器，共设置 6 个吹扫点，定期开启清灰，保障系统正常运行。从余热锅炉出来的烟气将采用“低氮燃烧+SCR 脱硝+布袋除尘”的烟气处理工艺。1#焚烧炉装置现场照片见图 2.2.5-3。



图 2.2.5-3 1#焚烧炉装置照片

根据《万华化学集团股份有限公司年产 1.5 万吨 IPDI 项目竣工环境保护验收监测（调查）报告》（验收监测时间为 2017 年 7 月），园区焚烧炉废气中各污染物折算最大浓度分别为二氧化硫 $6\text{mg}/\text{m}^3$ ，氮氧化物 $5\text{mg}/\text{m}^3$ ，烟尘 $14\text{mg}/\text{m}^3$ ，烟气黑度小于 1 林格曼。根据企业自测数据（2017 年 4 月），废气中各污染物折算最大浓度分别为二氧化硫 $4\text{mg}/\text{m}^3$ ，氮氧化物 $8\text{mg}/\text{m}^3$ ，烟尘 $1.75\text{mg}/\text{m}^3$ ，氯化氢 $4.57\text{mg}/\text{m}^3$ 。上述监测值均符合《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）要求。同时也满足《山东省区域大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2013）中表 2 第四时段重点控制区浓度限值要求。

（4）1#MMA 废水焚烧炉

1#MMA 废水焚烧炉采用高温氧化焚烧处理方法，从 1#MMA 装置、1#PMMA 装置、2#PMMA 装置、合成香料装置来的废气、废液。通过 1100°C 高温焚烧，保证烟气停留时间大于 2s，对废气、废液进行彻底无害化处理，并副产 4.1MPa ， 410°C 的过热蒸汽，并入园区蒸汽管网。处理能力见表 2.2.5-6。

表 2.2.5-6 1#MMA 废水焚烧炉处理能力

序号	废物名称	类别	类别代码	处理能力
1		危险废物	HW06	1000kg/h
2		危险废物	HW11	

3		危险废物	HW13	
4		危险废物	HW06	
5		/	/	18000 kg/h
6		/	/	12000kg/h
7		/	/	
8		/	/	
9		/	/	

1#MMA 废水焚烧炉界区不设置废液储罐，入炉废气、废水和废液分别通过管道输送至焚烧炉内，废水和废液采用蒸汽、压缩空气进行雾化。

1#MMA 废水焚烧炉为万华工业园配套的焚烧装置，在设计时均已考虑各股废气、废水、废液的相关参数，入炉物料相对稳定。上游废气经管道输送至燃烧器阀组处，废气阀组设置 2 台 5 级密封远控开关阀、设置 1 台流量调节阀，DCS 设定流量后投自动控制流量调节阀；废液经泵提压输送至燃烧器阀组处，废液阀组设置 1 台远控开关阀、设置 1 台流量调节阀，DCS 设定流量后投自动控制流量调节阀。

焚烧炉顶部设有主燃烧器，各物料在进入焚烧装置区后，分别通过相对应的燃料控制阀组进入主燃烧器燃料喷嘴燃烧。燃烧器配风采用过氧配风，燃烧器助燃风为助燃风机提供的环境空气。主燃烧器配置点火燃烧器，用于点燃主燃烧器。

燃烧器燃烧产物进入焚烧室，废水通过数层环枪引入燃烧室上部，采用压缩空气雾化。所有的废水喷枪都位于火焰尾端的下方。这样可以保护烧嘴火焰的稳定，有效的降低 CO 的排放。同时其他物料同时被引入燃烧室上部。废水和废气所需的二次燃烧空气同样在火焰底部注入，从而确保有机物完全摧毁。燃烧室的燃烧温度 $\geq 1100^{\circ}\text{C}$ 。过氧量 $\geq 6\%$ （体积分数，干基）。在此条件下，完成完全氧化的过程，同时保证很高的焚烧去除率，焚烧炉高温段总的停留时间 $\geq 2\text{s}$ 。

MMA 废水焚烧炉火焰炉膛燃烧器布置有 14 支废物喷枪，其中 MMA 装置有氧废气喷枪 4 支、无氧废气喷枪 1 支、氧化废液喷枪 2 支、酯化废液喷枪 2 支、PMMA 装置废气喷枪 1 支、废液喷枪 2 支、合成香料有氧废液和无氧废气喷枪各 1 支，14 支喷枪以环形方式布置在火焰炉膛上，沿火焰炉膛周向均布，与横截面及径向有一定倾角，使物料旋流喷入。其中废液喷枪均为一用一备。氧化炉膛燃烧器沿周向布置，有 8 支燃料气喷枪，单独配风。酸性废水也从该段喷入，

分两层共 16 支喷枪，与燃气燃气喷枪间隔布置。24 支喷枪与横截面及径向均有一定倾角，使物料旋流喷入，最大假想切圆约为 500mm，每层喷枪距离大于 1.5 米。氧化炉膛还预留了 4 支废水喷枪。

烟气离开燃烧室后，进入余热锅炉系统回收烟气中的热量，炉膛出口烟气温度 1100℃，经余热锅炉后烟气温度降至 400~500℃。余热锅炉为水管锅炉，余热锅炉含有前置蒸发器、气包、过热器、蒸发器、省煤器。1#MMA 废水焚烧炉采用“SCR 脱硝”烟气处理工艺。现场照片见图 2.2.5-4。



图 2.2.5-4 1#MMA 废水焚烧炉现状照片

(5) PCC 废水焚烧炉

PCC 一期焚烧炉，作为丙烯酸及酯项目的一个组成部分。废水焚烧单元将处理丙烯酸、多元醇和 PO 装置生产过程中产生的废液，经过处理后达到环境排放要求，同时回收余热副产 1.8 MPa(g)饱和蒸汽，处理能力见表 2.2.5-7。

表 2.2.5-7 PCC 废水焚烧炉废气废液总览

序号	废物名称	类别	类别代码	处理能力	备注

1		/	/	2.3m ³ /h	连续
2		/	/	0.6m ³ /h	连续
3		/	/	11.1m ³ /h	连续
4		/	/	2.3m ³ /h	连续
5		危险废物	HW13	16000t/a	连续
6		/	/	14,300 Nm ³ /h	连续

来自丙烯酸装置、PO 装置的废水和废液经 S10 蒸汽在主燃烧器的喷射器里雾化后喷出，由一次风机提供助燃空气，外管网来丙烷气或丙烷脱氢尾气作为辅助燃料，在相应的两个燃烧器内燃烧，两个燃烧器内的火焰垂直向下燃烧，燃烧物通过焚烧炉还原段进入焚烧炉氧化段，雾化的废水和还原段剩余燃烧物充分混合并在一定温度、一定停留时间下进行氧化反应。为了完成进一步的氧化过程，需要在氧化区域引入一定量二次助燃空气和补充燃料气。燃烧器燃烧后的产物通过一个混合环进入氧化区域。TVG 废气、二次助燃空气、补充燃料气通过混合环完成燃烧过程。为了降低燃料的消耗，TVG 废气与二次助燃空气混合后通过二次风机输送，再经空气预热器预热后送入焚烧炉内。为了保证易燃组分的充分燃烧和减少氮氧化物的产生，焚烧炉要保持操作温度 880-960℃、氧含量过剩 3% 的操作状态。

氧化段出口烟气进入烟气调节段，与调节风机 3 送入的新鲜空气相混合进行降温，保证烟气调节段出口温度不高于 575℃，同时为了控制烟气排放中的氮氧化物含量，在氧化段设置 10 个氨水喷枪，加入氨水还原氮氧化物，FCW 作为物化水和氨水同时加入。离开 24E4001 的烟气进入废热锅炉系统，与外界提供的锅炉给水进行换热产生 1.8 MPa(g)饱和蒸汽，离开废热锅炉的烟气进入袋式过滤器 24S4001，过滤除去烟气中的颗粒物后，烟气通过引风机抽送入烟囱 24F4003，最终高空排放。PCC 废水焚烧炉现状照片详见图 2.2.5-5。



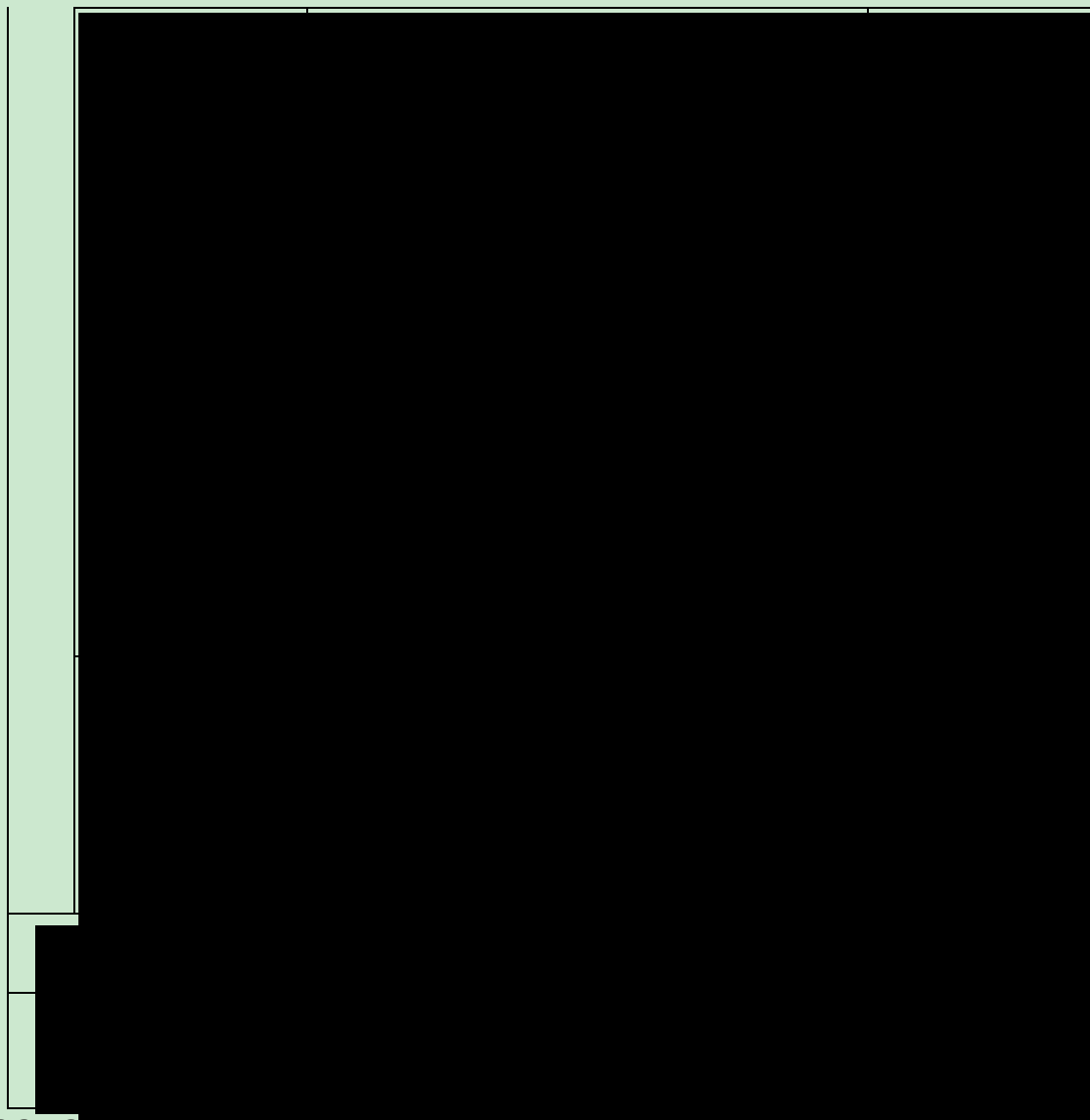
图 2.2.5-5 PCC 废水焚烧炉现状照片

万华化学现有项目废气治理措施见表 2.2.5-8。

表 2.2.5-8 万华化学现有项目废气治理措施一览表

[illegible]

储 废	



2.2.5.2

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。

污水处理装置西区于 2014 年建成，位于万华烟台工业园西北角。污水处理站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。污水处理装置现有工程项目组成见表 2.2.5-8，各单元废水排放量及余量情况见表 2.2.5-9，处理流程见图 2.2.5-6。

表 2.2.5-8 污水处理装置西区现有设施组成表

类别	装置名称	主要设施	设计规模	年操作时数 (h)
污水处理装置	难生化废水处理装置	事故池、调节池、中和池、混凝、絮凝、沉淀池、缺氧池、好氧池、检测水池、公用工程及辅助设施。	210 m ³ /h	8760

西区	高浓度废水处理装置	废水收集系统、预处理系统、厌氧进水系统、厌氧反应系统、出水系统、加药系统、污泥系统、公用工程及辅助设施。	150 m ³ /h	
	园区综合废水处理装置	调节池、中和池、混凝、絮凝、沉淀池、污泥贮池、水解酸化池、好氧池、MBR 膜池、加药系统、污泥系统、公用工程及辅助设施。	1050m ³ /h	
	回用水处理装置	清净下水池、高效澄清池、多介质过滤器、超滤装置、反渗透装置、回水池、加药系统、污泥系统、公用工程及辅助设施。	2250m ³ /h	
	PC 废水处理装置	废水酸析池、大孔吸附树脂塔、缓冲池、活性炭吸附系统、公用工程及辅助设施。	240 m ³ /h	
	废盐水处理装置	盐水罐、中和槽、加药系统。	200 m ³ /h	
	臭气处理装置	洗涤塔、氧化塔、碱洗塔、风机、催化氧化塔、活性炭塔、烟囱。	21×10 ⁴ m ³ /h	
	臭气处理装置 RTO	风机、水洗塔、预热燃烧器、蓄热焚烧炉、换热器、冷却器、碱洗塔、烟囱	52400Nm ³ /h	
	乙烯废水 RTO	风机、碱洗塔、水洗塔、活性炭过滤器、焚烧炉、急冷塔、换热器、却水器、烟囱	52400Nm ³ /h	

表 2.2.5-9 污水处理装置西区现有各单元废水排放量及余量情况表

污水处理设施处理水量一览表				
装置名称	处理规模 m³/h	主要废水（废气）来源	实际处理量 m³/h	余量 m³/h
难生化处理装置	210		168	42
高浓度废水处理装置	150		74	76
园区综合废水处理装置	1050		904	146
回用水处理装置	2250		1953	297
PC 废水处理装置	240		175	365
废盐水处理装置	200		97	103

臭气处理装置	21 万 Nm³		60000	150000
臭气处理装置 RTO	52400Nm³		41500	10900
乙烯废水 RTO	52400Nm³		37400	15000

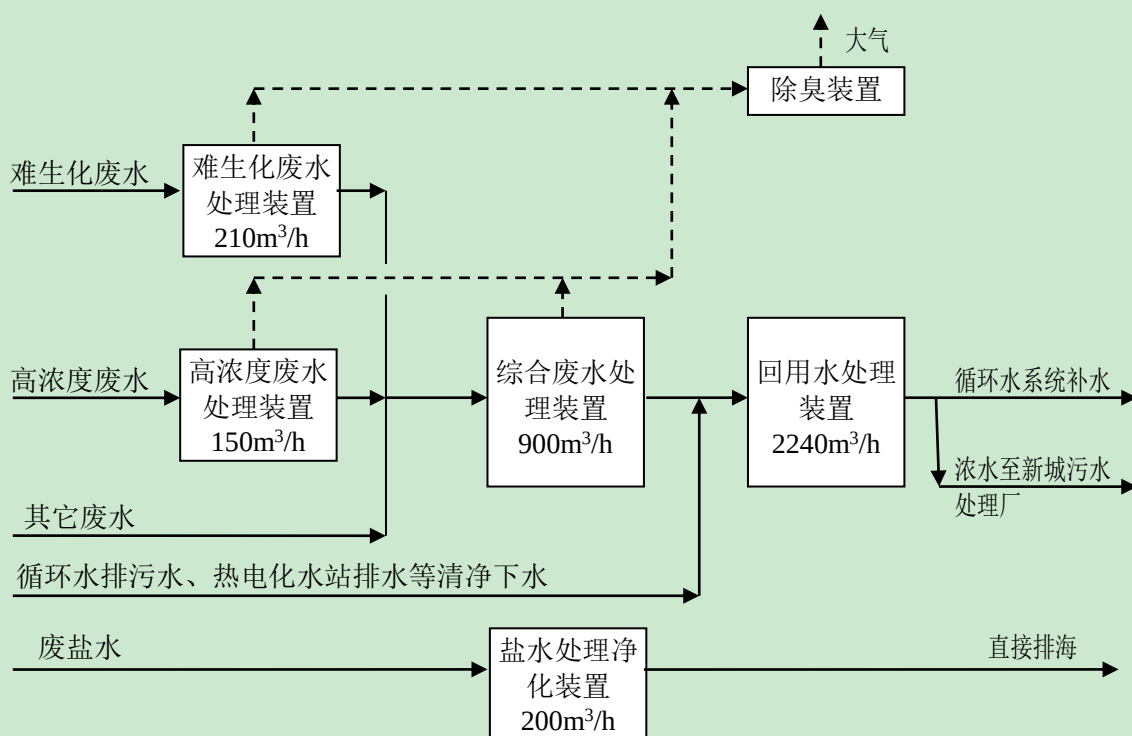


图 2.2.5-6 污水处理装置西区废水处理流程图

(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 210m³/h，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固定化高效微生物厌氧滤池（3T-AF 池）。

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工艺流程见图 2.2.5-7。难生化废水处理装置设计进出水水质详见表 2.2.5-10。

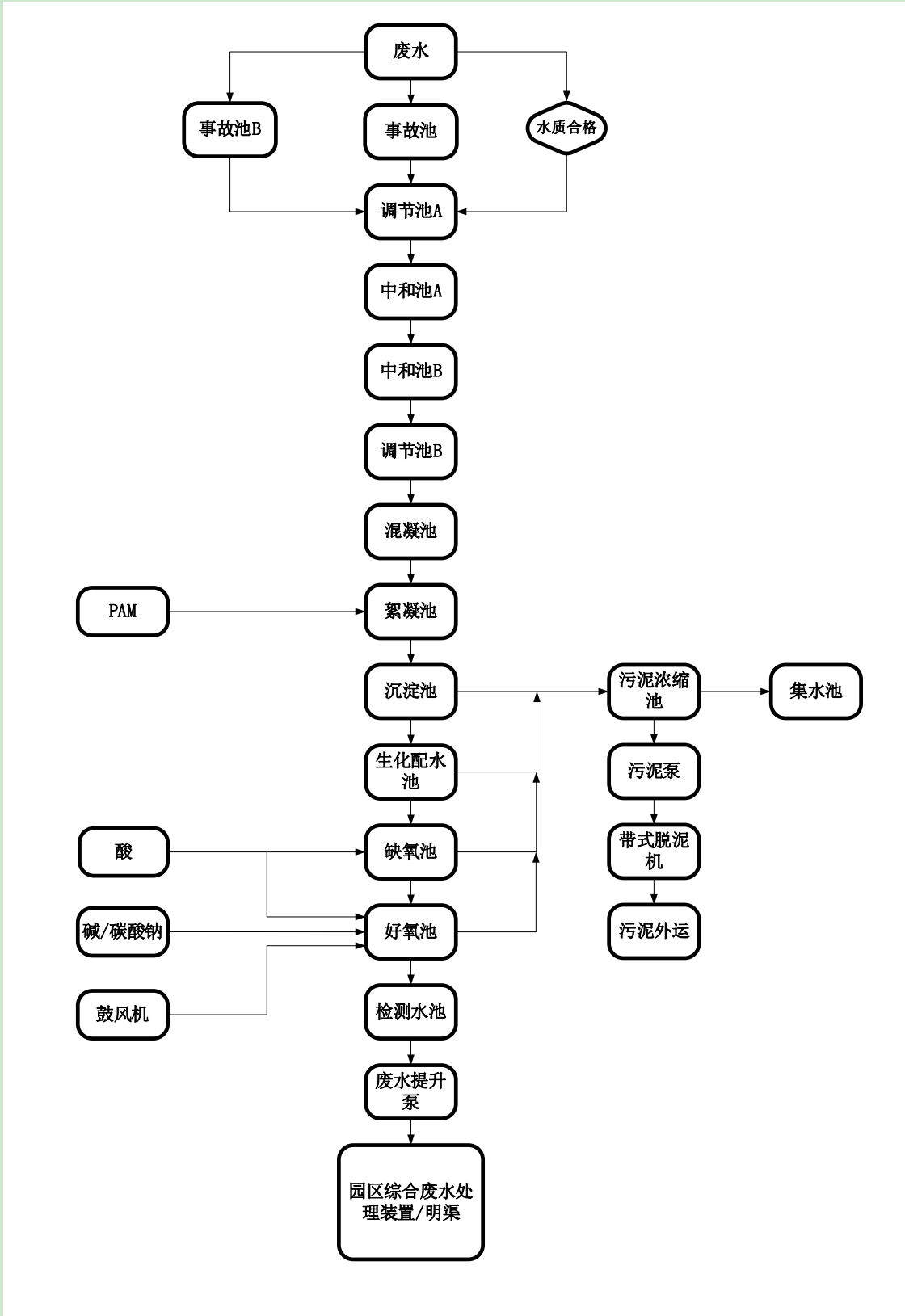


图 2.2.5-7 难生化废水处理装置工艺流程示意

表 2.2.5- 10 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

序号	主要污染物	单位	设计进水浓度	设计出水浓度
1	pH	-	5.0-11.0	6.0—9.0
2	COD _{Cr}	mg/L	≤2000	≤150
3	BOD ₅	mg/L	≤3500	≤300
4	TOC	mg/L	≤50	≤50
5	NH ₃ -N	mg/L	≤460	≤40
6	硝基酚类	mg/L	≤500	≤5.0
7	苯胺类	mg/L	≤300	≤2.0
8	新戊二醇	mg/L	≤300	≤1
9	氯苯	mg/L	200	≤0.4
10	硝基苯	mg/L	150	≤3.0
11	甲醛	mg/L	≤50	≤2.0
12	SS	mg/L	300	≤120
13	甲苯类	mg/L	30	≤0.2
14	苯	mg/L	20	≤0.2
15	色度	倍	—	≤200
16	NO ₃ ⁻ +NO ₂ ⁻	mg/L	250	≤200
17	总氮	mg/L	1000	≤250
18	总磷	mg/L	10	≤1

(2) 高浓度废水处理装置

园区高浓度废水包括：聚醚装置生产废水、环氧丙烷生产连续废水和洗涤催化剂氨水、丙烯酸生产废水、丙烯酸甲酯/乙酯生产废水、NPG 装置生产废水。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。沉淀池中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。

高浓度废水处理工艺流程见图 2.2.5-8，高浓度废水处理装置设计进出水水质

详见表 2.2.5-11。

表 2.2.5-11 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	6~8
2	COD	mg/L	≤60000	≤3000
3	氨氮	mg/L	≤300	≤200
4	甲醇	mg/L	≤2000	≤60
5	丙二醇	mg/L	≤2000	≤200
6	其他醇类	mg/L	≤3000	≤300
7	甲醛	mg/L	≤1000	≤20
8	其他醛类	mg/L	≤200	≤2
9	甲酸	mg/L	≤9000	≤50
10	醋酸根	mg/L	≤2000	≤200
11	丙烯酸	mg/l	≤9000	≤30
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	挥发性脂肪酸	mg/L	-	≤300
18	总氮	mg/L	500	≤300
19	总磷	mg/L	300	≤10

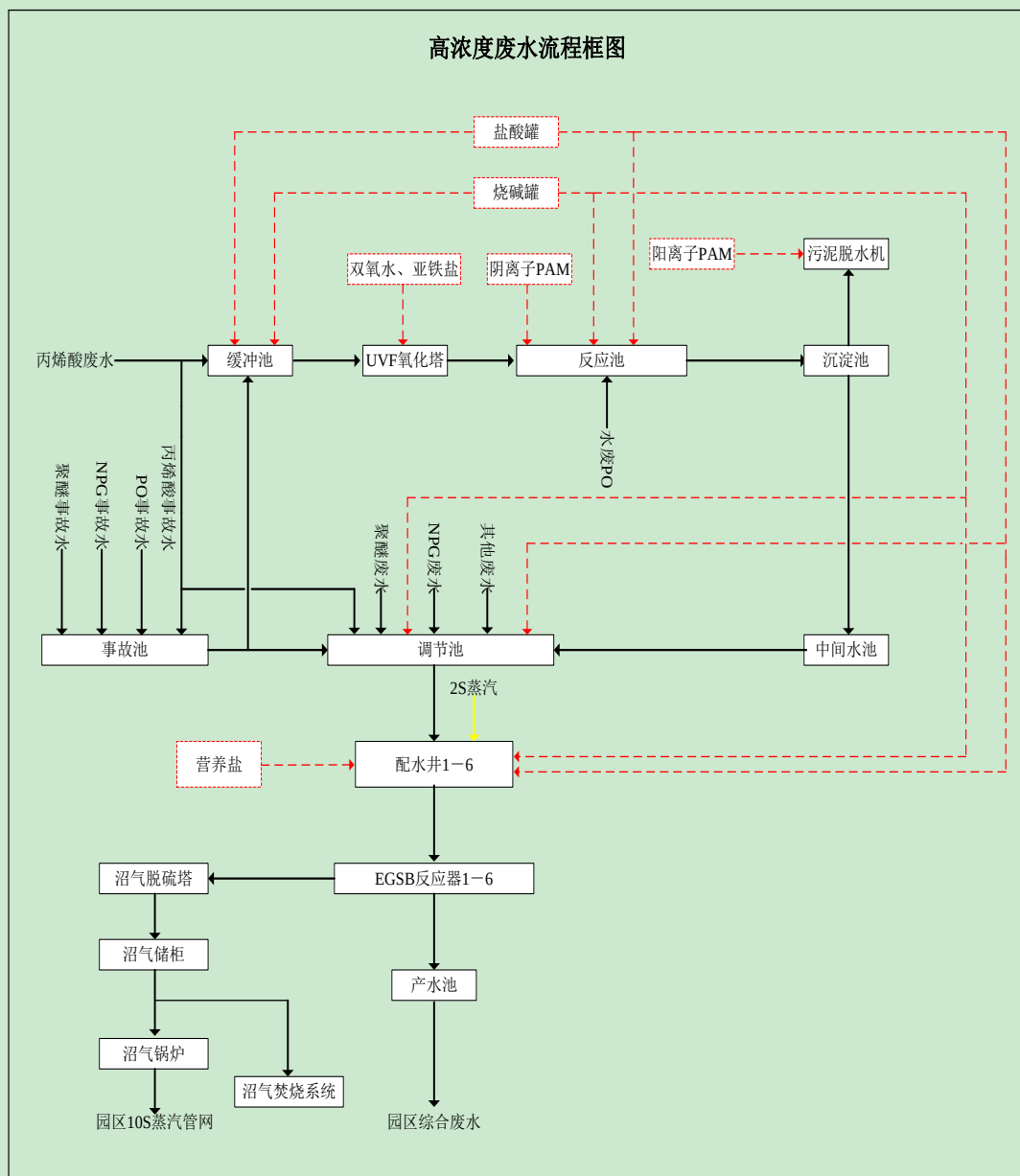


图 2.2.5-8 高浓度废水处理工艺流程示意

(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，污泥进入含硫污泥池中，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。

项目综合废水处理工艺流程详见图 2.2.5-9。

综合废水处理装置设计进出水水质详见表 2.2.5-12。

表 2.2.5- 12 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
1	COD_{Cr}	mg/L	≤ 1500	≤ 50
2	BOD_5	mg/L	≤ 350	≤ 15
3	pH	-	6~9	6~9
4	悬浮物	mg/L	≤ 300	≤ 10
5	氨氮	mg/L	≤ 300	≤ 5
6	浊度	NTU	-	≤ 0.2
7	总氮	mg/L	500	15
8	总磷	mg/L	10	0.5
9	硝基苯	mg/L	30	0.5
10	苯胺	mg/L	20	0.1
11	丙烯酸	mg/L	100	1

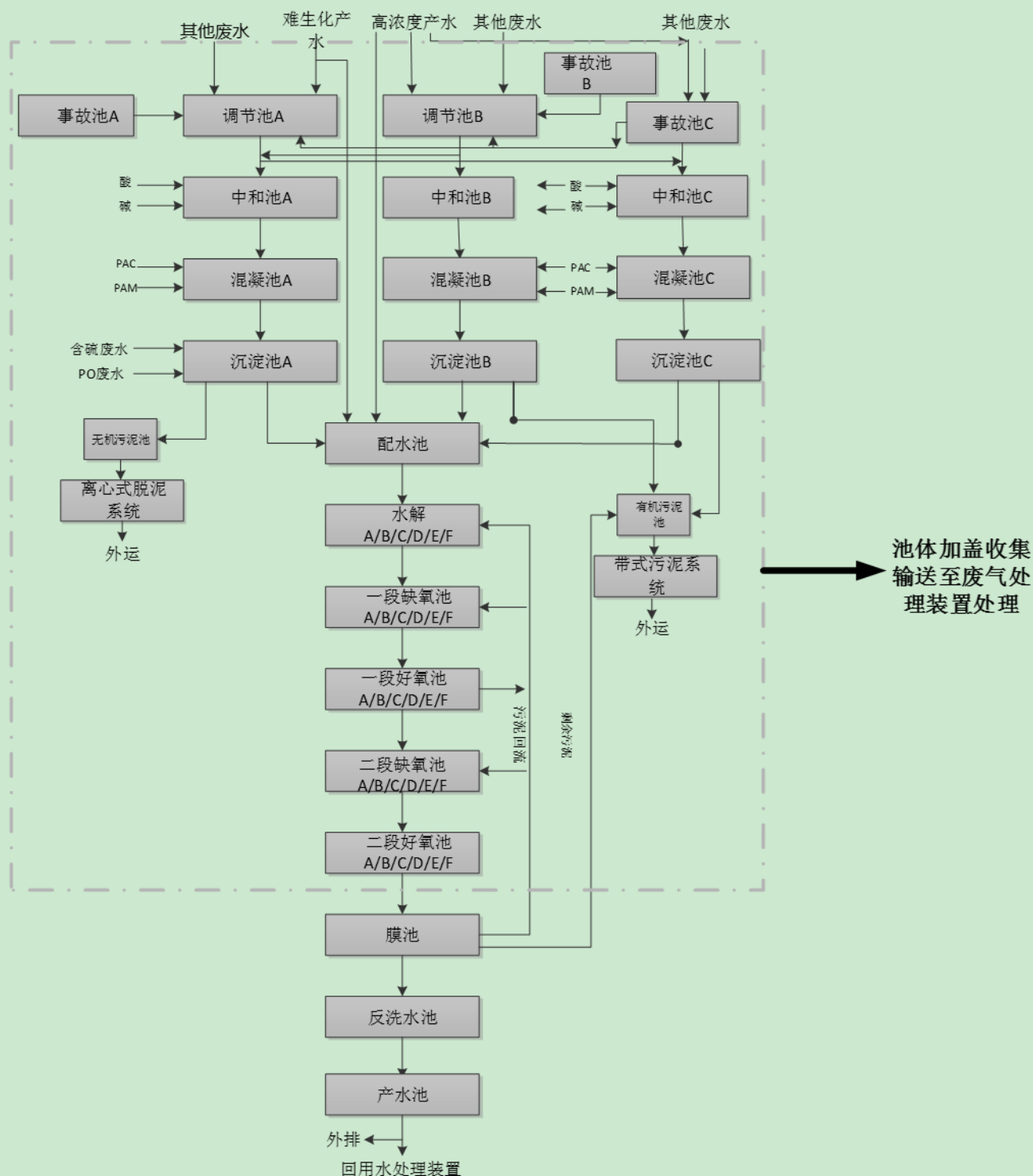


图 2.2.5- 9 综合污水处理装置工艺流程示意

(4) 回用水处理装置工艺流程

回用水装置主要进水来源：MDI 一体化循环水排污水、循环水排污水、洞库裂隙水、MBR 产水、热电超滤反洗水、RO 浓水及清洗水等废水，设计回用率 75%。下面分别叙述其处理工艺流程。

① 清净下水处理工艺

项目中的循环水排污水和各股清净下水排至清净下水池，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，在进入过滤器前投加 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详见表 2.2.5-13，流程图见 2.2.5-10。

表 2.2.5-13 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	COD	mg/L	≤60	≤5
3	氨氮	mg/L	≤5	≤0.5
4	铁	mg/L	≤1.5	≤0.1
5	浊度	NTU	≤30	≤0.2

序号	主要污染物	单位	设计进水浓度	设计出水浓度
6	电导率	us/cm	≤4000	≤300
7	总氮	mg/L	≤10	≤1
8	总磷	mg/L	≤10	≤1

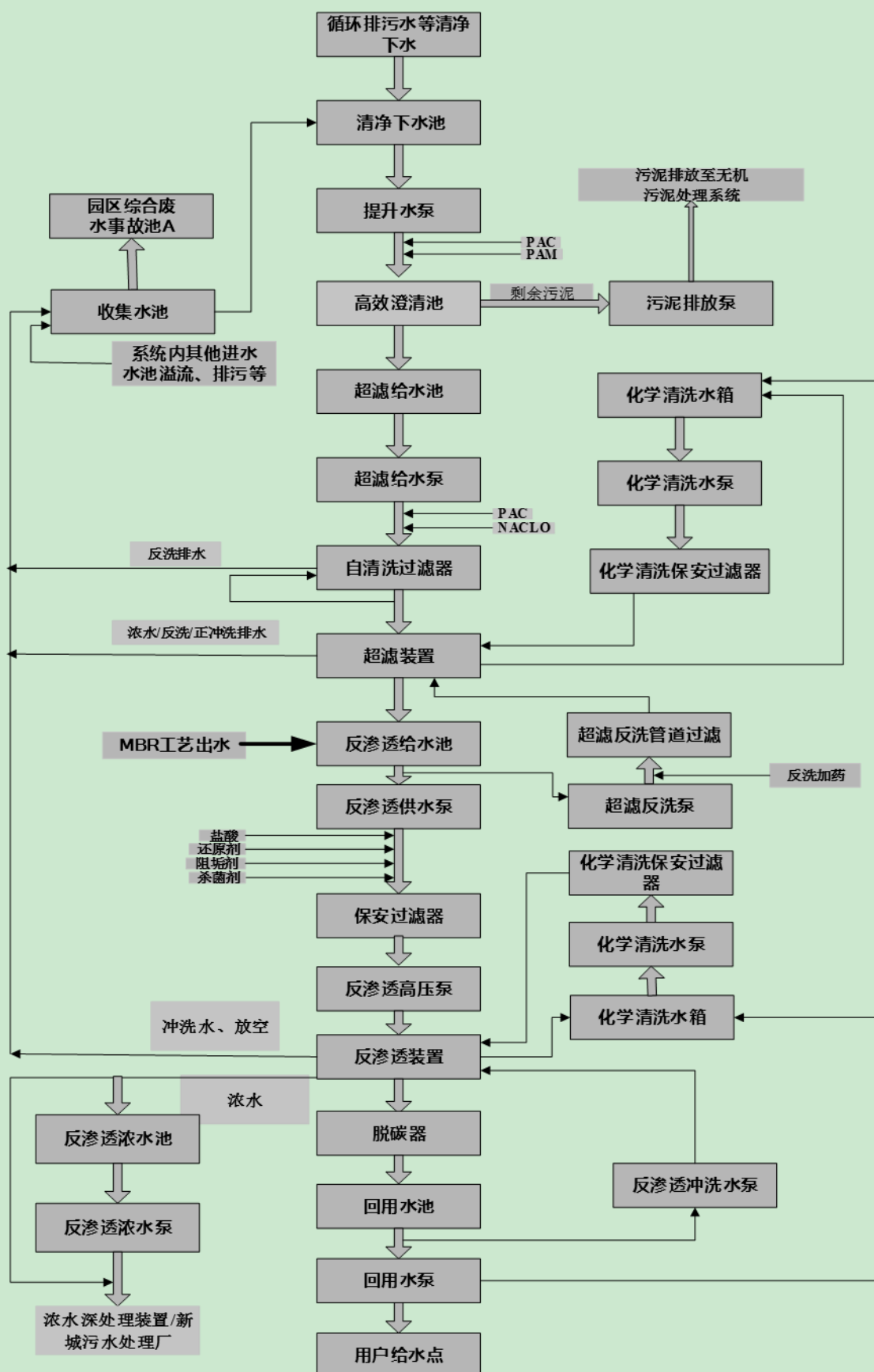


图 2.2.5-10 回用水装置废水处理工艺流程

(5) PC 废水处理装置

PC 废水处理装置主要来源于 PC 主装置产生的废水。

PC 废水装置设计规模 240m³/h，采用“废水酸析池+真空转鼓过滤机/烛式过滤器+大孔吸附树脂塔”工艺。工艺流程如下：

PC 主装置聚合反应产生的碱盐废水，在脱除二氯甲烷并冷却后，输送至废水酸析池 U0701，通过加入盐酸将 pH 调整到 2~5 以内，在酸性环境下 BPA 从废水中析出成固体。含 BPA 废水输送至真空转鼓过滤机和烛式过滤器，对析出的 BPA（双酚 A）固体过滤回收，析出的 BPA 满足万华化学集团企业标准（Q/0600-YPYU-060-2017），作为副产品外售。滤后的废水输送至大孔吸附树脂吸附塔，对废水中溶解的 BPA 吸附。经树脂吸附后废水再经活性炭吸附塔保护吸附，最终通过加入碱液将 pH 回调至 6~9，在吸附缓冲池 U0703 排海，也可送至盐水罐区缓存后排海。工艺流程图见 2.2.5-11。

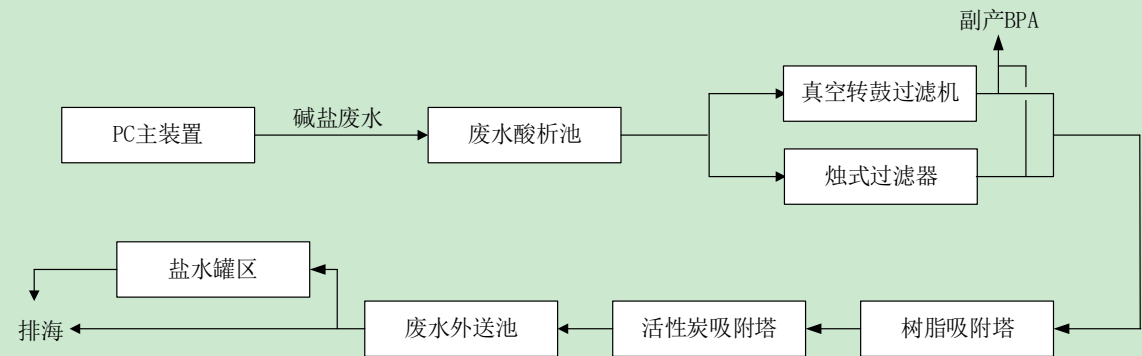


图 2.2.5-11 PC 废水处理装置工艺流程简图

表 2.2.5-14 PC 废水处理装置设计进出水水质表

序号	指标	单位	进水设计值	出水设计值
1	pH	—	≥12	6~9
2	COD	mg/L	1200	60
3	BOD ₅	mg/L	400	20
4	SS	mg/L	10	10
5	氨氮	mg/L	/	≤5
6	TN	mg/L	15	15
7	TP	mg/L	0.5	0.5
8	TOC	mg/L	/	≤15
9	BPA	mg/L	1000	≤0.1
10	MC	mg/L	≤0.2	≤0.2

(6) 废盐水处理罐区

废水处理装置设置盐水罐和中和槽，用于收集各装置的无机废盐水，废水经中和处理达到《山东半岛流域水污染物排放标准》（DB37/676-2007）表 3 中一级标准后，经烟台市新城污水处理厂的排水管深海排放。

废盐水处理工艺流程见图 2.2.5-12。

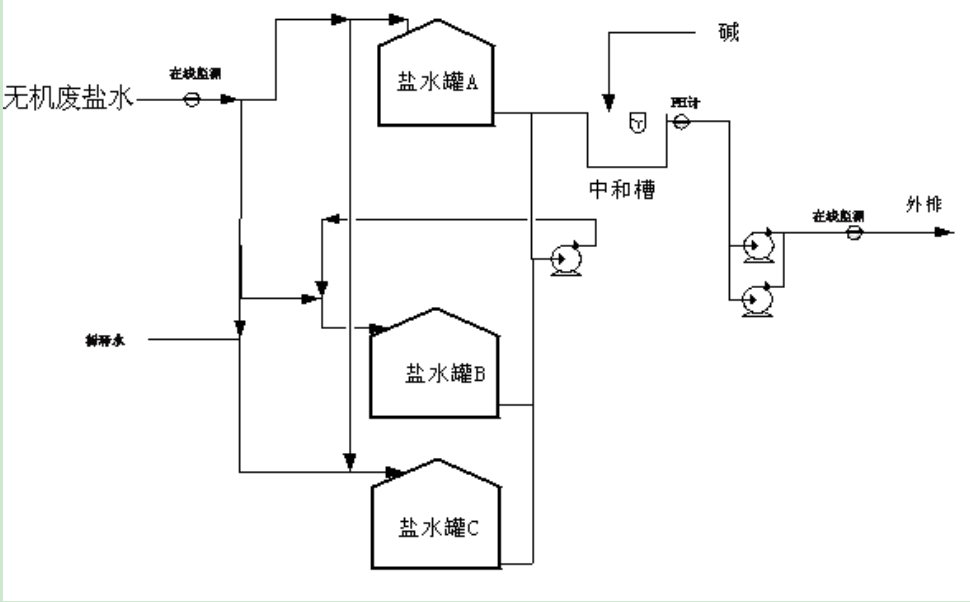


图 2.2.5-12 废盐水装置处理工艺流程简图

废盐水装置设计进出水水质详见 2.2.5-15。

表 2.2.5-15 废盐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
2	COD	mg/L	≤50	≤50
3	TOC	mg/L	≤20	≤20
4	氨氮	mg/L	≤5	≤5
5	总氮	mg/L	≤15	≤15
6	总磷	mg/L	≤0.5	≤0.5

（7）污水处理站除臭装置

目前现有臭气处理装置包括高浓度臭气处理单元、低浓度臭气处理单元以及一套 RTO 焚烧炉装置，主要用于处理来自污水处理系统内所有建/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、废盐水处理装置和固废站等建/构筑物、设备设施。为防止污水处理系统各工段臭气对环境产生二次污染，综合废水处理装置事故水池、混凝沉淀池、水解酸化池、缺氧池、好氧池等产生或挥发的密封臭气由盖板

加盖进行收集,由各区域的送风机经管道输送至污水处理装置配套的臭气处理系统。现有西区臭气收集管网示意图见图 2.4-11。

臭气处理系统装置包括高浓度臭气处理单元($10.5 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{h}$)、低浓度臭气处理单元($10.5 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{h}$)以及一套 RTO 焚烧炉装置($5.24 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{h}$), RTO 装置用于处理部分高浓度臭气,分担高浓度臭气处理单元处理负荷。臭气处理系统设计 24 小时连续运行,年操作时数为 8760 小时,具备全年连续运转能力。

难生化处理装置、高浓度废水处理装置臭气进入高浓度臭气处理单元或 RTO 焚烧炉装置;综合废水处理装置、废盐水处理装置和固废站臭气进入低浓度臭气处理单元。

高浓度、低浓度臭气处理单元采用臭氧高级氧化技术对臭气进行处理,包括输送单元、处理单元和排放单元,由洗涤塔、臭氧氧化塔、催化塔、碱吸收塔四部分组成,处理来自于废水处理区域各个装置的臭气,分为 4 套独立的装置单元。

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 、 H_2O_2 、 O_3 、 O_2 、 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 CO_2 、 H_2O 及羧酸等。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。处理装置由洗涤塔、臭氧氧化塔、催化塔、碱洗塔组成。

臭气首先进入洗涤塔进行洗涤,去除臭气中的颗粒物质和水溶性有害气体。然后进入自由基氧化器,与其产生的大量氧化性自由基及高能离子活性基团发生反应,将大量的有害污染物分解为二氧化碳、水和少量无害羧酸。在经碱洗塔除去气体中羧酸组分。臭气处理系统采用尾端抽气的方式,使整个臭气处理系统处于负压状态,以保证处理系统臭气不泄漏。处理过程中产生的废水排入废水处理区的集水池,泵送至废水处理装置。

高、低浓度臭气经臭气集输管线引风至臭气处理系统进行处理,经臭氧氧化+催化氧化+碱喷淋处理后通过一根 20m 高排气筒达标排放。

臭气首先进入洗涤塔,洗涤去除臭气中夹杂的灰尘颗粒物及水溶性较好的臭气成分,洗涤后的废气进入氧化喷淋系统进行氧化处理后进入催化氧化塔,催化氧化技术将臭气有机污染物分解为水、二氧化碳及无害的无机盐,处理达标后的废气经过碱喷淋后通过排气筒排放。

高、低浓度臭气处理单元工艺流程及排污节点详见。现有工程西区污水处理装置处理流程示意图及臭气收集管网分布见图 2.2.5-13、图 2.2.5-14。

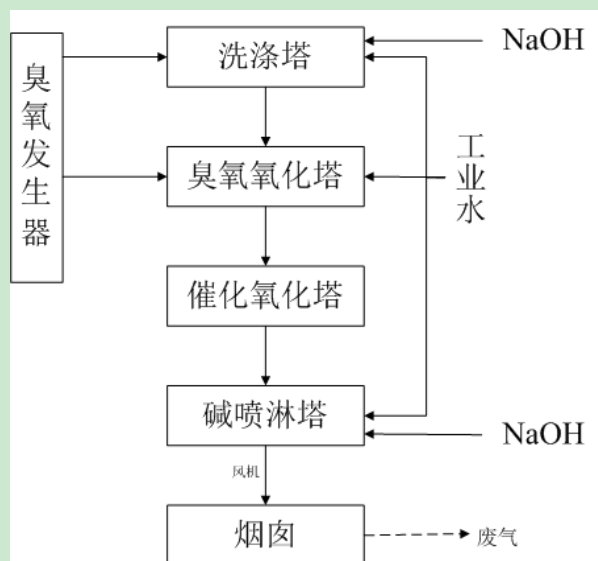


图 2.2.5-13 高浓度、低浓度臭气处理单元工艺流程及排污节点图

臭气处理装置 RTO 焚烧炉用于处理部分高浓度臭气，RTO 装置设计规模为 52400Nm³/h，采用热力燃烧技术（RTO），燃烧介质为天然气。高浓度臭气经碱洗、水洗预处理后，进入 RTO 焚烧炉进行焚烧处理，后经骤冷塔、碱洗塔、换热器换热后，净化尾气由引风机引风通过高 25m 的排气筒排放。

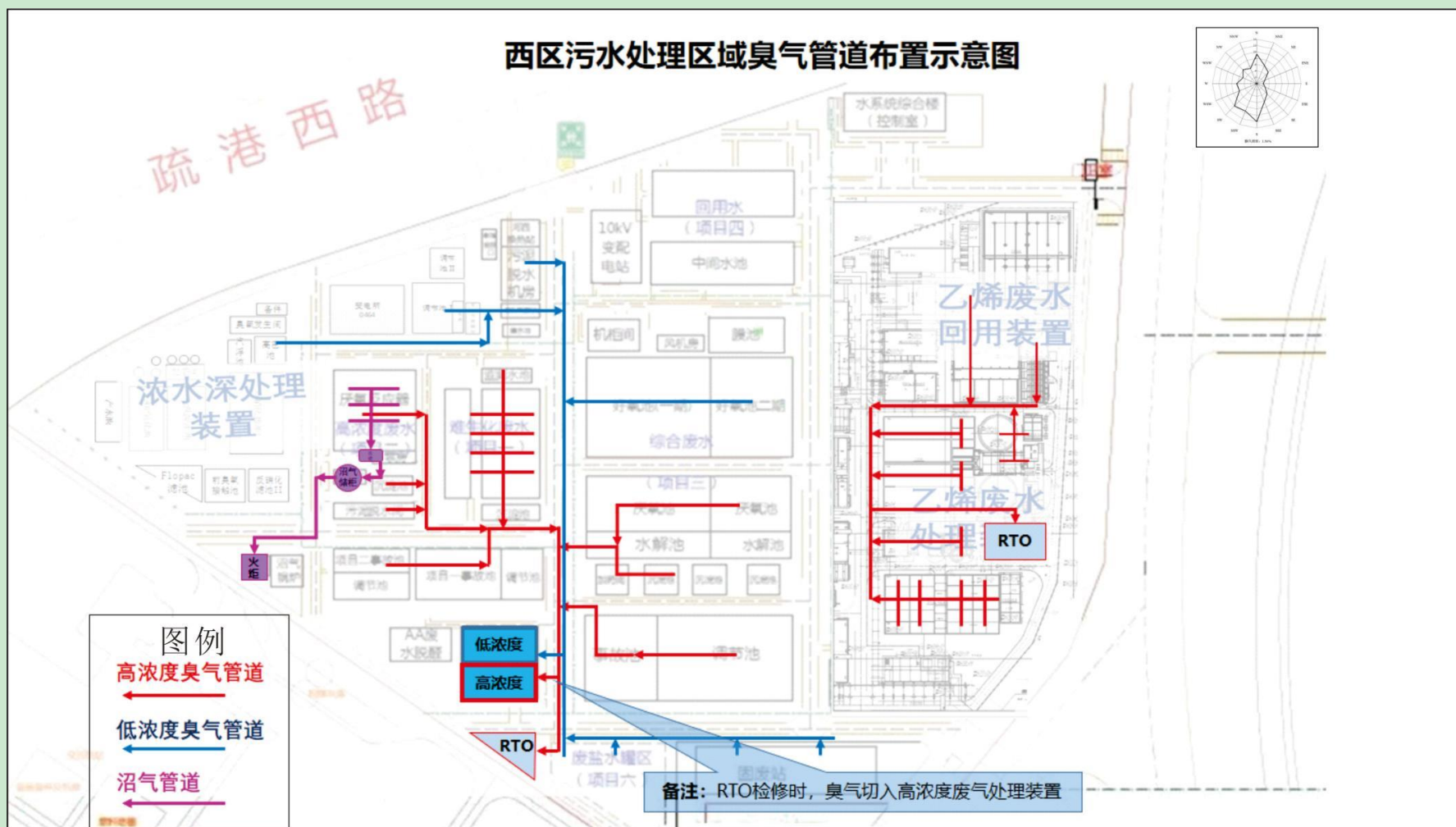


图 2.2.5-14 现有工程西区污水处理装置臭气收集管网分布及处理流程示意图

2.2.5.3 固废

(1)厂内焚烧

目前厂内设 1#焚烧炉、TDI 能量回收系统、1#MMA 焚烧炉、PCC 废水焚烧炉等对装置产生的废液进行焚烧。上述装置的详细描述见 2.2.5.1。

(2)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 1 座 3000m² 固废站,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。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。

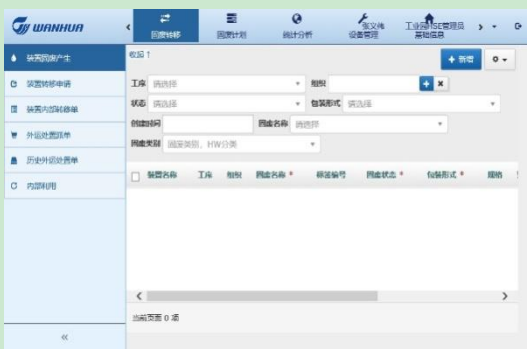
万华化学厂内按固废“减量化、资源化、无害化”处置原则，落实各类固废的收集、贮存和综合利用措施，各类危险废物妥善处置，实现固体废物的“零排放”。厂内固废站按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597—2001）的要求进行设计建设，并按照规定要求设置泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置，固废站内设置裙角、导流沟，进行地面防渗防腐处理，并且使用符合标准及规范要求的容器盛装危险废物，容器上粘贴符合相应的标签。采取了防雨、防尘、防渗措施，防止造成二次污染。危险废物转移应执行联单制度。

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。固废站具体建设情况及固废管理体系见图 2.2.5-15。





固废装箱、货架放置



网上审批



地面硬化



导排沟

出库业务

固废站记录

装置外运

重置

固废入库信息记录

2015-09-15

2015-09-22

查询

装置工序

MDI

分离

名称及类别

沾物料的废金属

危险固废

废物编号

GYM

MDI

26

标签流水始号

MDI

FL

150914

001

标签流水终号

MDI

FL

150914

包装形式

袋装

件

号箱

总重量

KG

>

均重

22

KG

业务发生时间

2015-09-22

贮存地点

东广场

交接人员

冷柏林

邹伟

备注

装置名称	工序名称	固废名称	固废类别	废物编号	标签流水号
MDI	分离	沾物料的废金属	危险固废	GYM-DI-26	MDI-FL-150914-001
MDI	分离	沾物料的废金属	危险固废	GYM-DI-26	MDI-FL-150914-002
MDI	缩合	沾物料的废金属	危险固废	GYM-DI-26	MDI-SH-150914-029
MDI	缩合	沾物料的废金属	危险固废	GYM-DI-26	MDI-SH-150914-030
MDI	缩合	废桶	危险固废	GYM-DI-5	MDI-SH-150914-007
MDI	缩合	废桶	危险固废	GYM-DI-5	MDI-SH-150914-008
MDI	缩合	废桶	危险固废	GYM-DI-5	MDI-SH-150914-009
MDI	缩合	废桶	危险固废	GYM-DI-5	MDI-SH-150914-010
MDI	缩合	废桶	危险固废	GYM-DI-5	MDI-SH-150914-011
MDI	缩合	废桶	危险固废	GYM-DI-5	MDI-SH-150914-012
MDI	缩合	废桶	危险固废	GYM-DI-5	MDI-SH-150914-013
MDI	缩合	废桶	危险固废	GYM-DI-5	MDI-SH-150914-014
MDI	缩合	废桶	危险固废	GYM-DI-5	MDI-SH-150914-015
MDI	缩合	废桶	危险固废	GYM-DI-5	MDI-SH-150914-016
MDI	缩合	废桶	危险固废	GYM-DI-5	MDI-SH-150914-017
MDI	缩合	废桶	危险固废	GYM-DI-5	MDI-SH-150914-018
MDI	光化	废膜类固废	危险固废	GYM-DI-14	MDI-GH-150916-029
MDI	光化	废膜类固废	危险固废	GYM-DI-14	MDI-GH-150916-030
MDI	光化	废膜类固废	危险固废	GYM-DI-14	MDI-GH-150916-031

固废入库台账

固废出库信息记录									
接收单位	出库时间	2015-09-22	出库转移人	出库接收人	备注	未出库	已出库	号箱	2015-08-23
车辆信息	危险固废编号		出库	撤销出库	过磅记录	贮存位置	废物名称	标签流水号	2015-09-22
装置名称	工序名称	固废名称	固废类别	废物编号	标签流水号	包装形式	号箱	均重	入库时间
中央研究院	重工艺优化中	有机废液	危险固废	GY-YJY-4	YJY-ZZYH-150826-002	桶装 (小)		30	2015-08-28
中央研究院	重工艺优化中	有机废液	危险固废	GY-YJY-4	YJY-ZZYH-150826-003	桶装 (小)		30	2015-08-28
中央研究院	重工艺优化中	有机废液	危险固废	GY-YJY-4	YJY-ZZYH-150826-004	桶装 (小)		30	2015-08-28
MDI	分离	有机废液	危险固废	GY-MDI-4	MDI-FL-150824-006	桶装 (大)		131	2015-08-28
MDI	分离	有机废液	危险固废	GY-MDI-4	MDI-FL-150824-007	桶装 (大)		131	2015-08-28
MDI	分离	有机废液	危险固废	GY-MDI-4	MDI-FL-150824-008	桶装 (大)		131	2015-08-28
MDI	分离	有机废液	危险固废	GY-MDI-4	MDI-FL-150824-009	桶装 (大)		131	2015-08-28
MDI	缩合	有机废液	危险固废	GY-MDI-4	MDI-SH-150825-001	桶装 (大)		127.8	2015-08-28
MDI	缩合	有机废液	危险固废	GY-MDI-4	MDI-SH-150825-002	桶装 (大)		127.8	2015-08-28
MDI	缩合	有机废液	危险固废	GY-MDI-4	MDI-SH-150825-003	桶装 (大)		127.8	2015-08-28
MDI	缩合	有机废液	危险固废	GY-MDI-4	MDI-SH-150825-004	桶装 (大)		127.8	2015-08-28
MDI	缩合	有机废液	危险固废	GY-MDI-4	MDI-SH-150825-005	桶装 (大)		127.8	2015-08-28
ADI事业部	HMDI	废溶剂类固废	危险固废	GY-ADI-14	ADI-HMDI-150826-002	桶装	81	16	2015-08-28
多元醇	辛伐二醇	废溶剂类固废	危险固废	GY-DYC-14	DYC-NPG-150826-004	桶装	81	49	2015-08-29
多元醇	聚醚合成	粘物料类固废	危险固废	GY-DYC-3	DYC-OKO-150825-001	桶装	81	19.5	2015-08-29
多元醇	聚醚合成	粘物料类固废	危险固废	GY-DYC-3	DYC-OKO-150825-002	桶装	81	19.5	2015-08-29
LPG及南部储运	MDI包装	MDI废滤芯	危险固废	GY-LPG-11	PG-BZ(MDI)-150826-00	桶装	82	21.8	2015-08-29
LPG及南部储运	MDI包装	MDI废滤芯	危险固废	GY-LPG-11	PG-BZ(MDI)-150826-00	桶装	82	21.8	2015-08-29
LPG及南部储运	MDI包装	MDI废滤芯	危险固废	GY-LPG-11	PG-BZ(MDI)-150826-00	桶装	82	21.8	2015-08-29
LPG及南部储运	MDI包装	MDI废滤芯	危险固废	GY-LPG-11	PG-BZ(MDI)-150826-00	桶装	82	21.8	2015-08-29
公用工程	水系统	有机废液	危险固废	GY-LPG-4	UT-SXT-150829-001	桶装 (大)		44.5	2015-08-30

固废出库台账

万华烟台工业园-危险废物内部利用/处置记录表									
WHYT/R-D08-159									
日期	废物编号	废物产生位置 (不入库直接处置)	废物贮存位置 (入库贮存后再处置)	废物重量 (公斤)	废物利用 处置方式	利用处置 完毕日期	废物产生或贮存 部门经手人	废物利用或处置 部门经手人	备注
2018.4.2	GY-P0-22	P0精制 D0390	—	42000	焚烧	2018.4.2	靳成伟	杨阳	
2018.4.3	GY-P0-22	P0精制 D0390	—	42000	焚烧	2018.4.3	靳成伟	杨阳	
2018.4.4	GY-P0-22	P0精制 D0390	—	42000	焚烧	2018.4.4	靳成伟	杨阳	
2018.4.5	GY-P0-22	P0精制 D0390	—	42000	焚烧	2018.4.5	靳成伟	杨阳	
2018.4.6	GY-P0-22	P0精制 D0390	—	42000	焚烧	2018.4.6	靳成伟	杨阳	
2018.4.7	GY-P0-22	P0精制 D0390	—	42000	焚烧	2018.4.7	靳成伟	杨阳	
2018.4.8	GY-P0-22	P0精制 D0390	—	42000	焚烧	2018.4.8	靳成伟	杨阳	
2018.4.9	GY-P0-22	P0精制 D0390	—	42000	焚烧	2018.4.9	靳成伟	杨阳	
2018.4.10	GY-P0-22	P0精制 D0390	—	42000	焚烧	2018.4.10	靳成伟	杨阳	
2018.4.11	GY-P0-22	P0精制 D0390	—	42000	焚烧	2018.4.11	靳成伟	杨阳	
2018.4.12	GY-P0-22	P0精制 D0390	—	42000	焚烧	2018.4.12	靳成伟	杨阳	
2018.4.13	GY-P0-22	P0精制 D0390	—	42000	焚烧	2018.4.13	靳成伟	杨阳	
2018.4.14	GY-P0-22	P0精制 D0390	—	42000	焚烧	2018.4.14	靳成伟	杨阳	
2018.4.15	GY-P0-22	P0精制 D0390	—	42000	焚烧	2018.4.15	靳成伟	杨阳	
2018.4.16	GY-P0-22	P0精制 D0390	—	42000	焚烧	2018.4.16	靳成伟	杨阳	
2018.4.17	GY-P0-22	P0精制 D0390	—	42000	焚烧	2018.4.17	靳成伟	杨阳	
2018.4.18	GY-P0-22	P0精制 D0390	—	42000	焚烧	2018.4.18	靳成伟	杨阳	
本页合计									

危废内部利用/处置台账

图 2.2.5-15 固废站及台账信息照片

(3)外委处置

现有工程产生的危废中不能进行厂内焚烧的均委托鑫广绿环再生资源股份有限公司处理，处理协议及处理资质见附件。

一般废物委托烟台润泰建材有限公司综合利用。

2.2.6 现有项目污染物排放情况

2.2.6.1 废气

1) 有组织废气

本次环评通过采用万华化学 2019 年竣工环保验收监测数据

通过对万华化学现有各废气污染物监测数据进行分析评价可知：

（1）焚烧炉、加热炉、催化氧化废气

目前万华化学各焚烧炉、加热炉、催化氧化废气中的二氧化硫、氮氧化物和颗粒物均能够满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376—2019）表 1“重点控制区”标准要求；废能锅炉废气中二氧化硫、氮氧化物和颗粒物能够满足《火电厂大气污染物排放标准》（DB37/664—2019）表 2 标准要求；废气中的挥发性有机物和特征物能够满足《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6—2018）表 1 第 II 时段以及表 2 标准要求。

各焚烧炉废气中的重金属、一氧化碳等能够满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484—2001）标准要求。

（2）工艺废气

目前万华化学各股工艺废气中的挥发性有机物和特征污染物均能够满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571—2015）、《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6—2018）表 1 第 II 时段以及表 2 标准、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）要求。

（3）粒料输送、研磨和包装废气

粒料输送、研磨和包装废气中的颗粒物均能够满足《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”要求。

(4) 各油气回收装置废气

储运设施各油气回收装置废气中的挥发性有机物和特征污染物均能够满足《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6—2018）表 1 第 II 时段以及表 2 标准要求。

(5) 导热油炉烟气

各导热油炉烟气中的烟气黑度、二氧化硫、氮氧化物和颗粒物均能够满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB37/2374—2018）表 2“重点控制区”标准要求。

综上所述,2020 年万华化学厂内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。

表 2.2.6-1 现有项目废气排放情况一览表

项目名称	排气筒 编号	排气筒名称	污染物	监测数据			排放标准		标准来源	高度 (m)	内径 (m)	排气温 度 (℃)
				废气量 (Nm³/h)	排放浓度 (mg/m³)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m³)	排放速率 (kg/h)				
			甲醇	38165	2	0.08	50	—	《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 第Ⅱ时段以及表 2	70	1	24
			非甲烷总烃		12.3	0.47	60	3				
			硫化氢		0.87	0.03	—	2.3				
			甲醇	13124	4	0.05	50	—	《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 第Ⅱ时段以及表 2	80	0.7	12.8
			非甲烷总烃		4.80	0.063	60	3				
			硫化氢		1.27	0.0167	—	2.3				
			SO2	161133	3.30	0.05	50	—	《区域性大气污染物综合排放标准》 (DB37/2376-2019) 表 1“重点控制区”	60	1	30
			NOX		26.00	0.42	100	—				
			硫化氢		0.23	0.0037	—	2.3	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 2			
			硫酸雾		1.3	0.0210	45	33	《大气污染物综合排放标准》(GB31571-1996) 表 2			
			SO2	36488	未检出	—	50	—	《区域性大气污染物综合排放标准》 (DB37/2376-2019) 表 1“重点控制区”			
			NOX		8.00	0.30	100	—				
			硫化氢		未检出	—	—	2.3	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 2			
			硫酸雾		未检出	—	45	33	《大气污染物综合排放标准》(GB31571-1996) 表 2			
			甲醇	1796	6	0.01	50	—	《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 第Ⅱ时段以及表 2	24	0.45	80
			非甲烷总烃		9.01	0.0162	60	3				
			非甲烷总烃	635	1.83	0.0012	60	3		27	0.3	35
			光气	2148	未检出	—	0.5	—	《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	60	0.8	72
			甲醛		0.08	0.0002	5	—				
			氯气		0.22	0.00047	5	—	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 表 5			
			氯化氢		0.5	0.001	30					
			非甲烷总烃		30.30	0.14	60	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 1 第Ⅱ时段			
			非甲烷总烃	400	9.65	0.00386	60	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 1 第Ⅱ时段以及表 2	16	0.15	常温
			氯苯		—	—	5	0.3				
			丙烯腈	14090	未检出	—	0.5	—	《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 第Ⅱ时段以及表 2	30	0.6	23
			苯乙烯		未检出	—	20	—				
			非甲烷总烃		7.73	0.11	60	3				
			异丙醇		0.059	0.01	—	—				

		氯苯	26568	2.84	0.0755	20	—	《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第Ⅱ时段以及表2	60	0.8	40
		甲醛		0.09	0.0020	5	—				
		苯胺		未检出	—	20	—				
		光气		未检出	—	0.5	—				
		非甲烷总烃		3.24	0.05	60	3				
		氯化氢		1.50	0.04	30	—	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 表5			
		氯气		0.10	0.0027	5	—				
		氯气	18323.00	0.19	0.0035	5	—	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 表5	25	0.6	40
		氯化氢		未检出	—	30	—				
		氯苯		未检出	—	20	—	《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第Ⅱ时段以及表2			
		非甲烷总烃		2.66	0.0487	60	3				
		氯气	59422.00	0.37	0.02	5	—	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 表5	37	0.9	40
		氯化氢		未检出	—	30	—				
		氯苯		未检出	—	20	—	《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			
		非甲烷总烃		2.52	0.15	60	3				
		颗粒物		3.30	0.10	10	—	《区域性大气污染物综合排放标准》 (DB37/2376-2019)表1“重点控制区”	50	1.6	160
		SO2		9.00	0.27	50	—				
		NOX		51.00	1.54	100	—				
		非甲烷总烃		1.23	0.03	60	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1第Ⅱ时段以及表2			
		氨		9.12	0.27	—	35	《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)表2			
		氯化氢		2.80	0.08	60	—	《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2001) 表3			
		汞及其化合物		0.0003	0.00001	0.1	—				
		烟气黑度		<1		I级	—				
		氟化氢		0.46	0.01385	5	—				
		铅及其化合物		0.00026	0.00001	1	—				
		镉及其化合物		0.000022		0.1	—				
		砷+镍		0.0000286		1	—				
		铬+锡+锑+铜+锰		0.00672	0.00020	4	—				
		CO		8.60	0.26	80	—				
		二噁英类 (ngTEQ/m³)		0.01		0.1					
		颗粒物	148709.00	5.30	0.79	10	—	《火电厂大气污染物排放标准》(DB37/664-2019) 表2	80	3.5	150
		SO ₂		未检出	—	50	—				
		NOX		43.00	6.39	100	—				

		烟气黑度	127272.00	<1 级	—	I 级	—	《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001） 表 3	50	2.05	160
		汞及其化合物		0.0011	0.00016	0.03	—				
		镉及其化合物		0.00000863	0.00000	0.1	—				
		砷+镍		0.000245	0.00004	1	—				
		铅及其化合物		0.000257	0.00004	1	—				
		铬+锡+锑+铜+锰		0.00653	0.00097	4	—				
		氟化氢		0.29	0.04313	5	—				
		氯化氢		0.80	0.11897	60	—				
		CO		未检出	—	80	—				
		甲醛		未检出	—	5	—				
		VOCS		3.32	0.49371	60	3				
		二噁英类 (ngTEQ/m³)		0.06	—	0.1	—				
		丙酮		0.04	0.00595	50	—				
		颗粒物		2.30	0.29	10	—				
		SO2		2.80	0.36	50	—				
		NOX		45.00	5.73	100	—				
	氨	1.45	0.18	—	35	《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 2					
	氟化氢	0.24	0.03	5	—						
	氯化氢	0.6	0.08	60	—						
	烟气黑度	<1		I	—						
	CO	9	1.15	80	—						
	汞及其化合物	0.0006	0.00008	0.1	—						
	镉及其化合物	未检出		0.1	—						
	铅及其化合物	0.0003	0.00038	1	—						
	砷+镍	0.14	0.02	1	—						
	铬+锡+锑+铜+锰	0.08	0.01	4	—						
	非甲烷总烃	1.52	0.19	60	3						
	二噁英类 (ngTEQ/m3)	0.020	0.00255	0.1	—						
NOX	73547	33	2.94	100	—	《区域性大气污染物综合排放标准》 （DB37/2376-2019）表 1“重点控制区”	80	3	176		
SO2		未检出	—	50	—						
烟尘		2	0.15	10	—						
NOX	95741	48	4.69	100	—		80	3	173		
SO2		未检出	—	50	—						

			烟尘		2.7	0.27	10	—				
			NOx	44187	40	1.77	100	—		80	2.7	171
			SO ₂		未检出	—	50	—				
			烟尘		3.1	0.14	10	—				
			NOx	50988	68	3.47	100	—		85	2.7	168
			SO ₂		未检出	—	50	—				
			烟尘		3.4	0.17	10	—				
			SO ₂	3606	6	0.022	50	—	《区域性大气污染物综合排放标准》 (DB37/2376-2019) 表 1“重点控制区”	80	0.4	71.2
			NOx		11	0.04	100	—				
			HCl		8.38	0.03	30	—	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 表 5			
			Cl2		未检出	—	5	—				
			非甲烷总烃		4.86	0.016	60	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 1 第Ⅱ时段			
			NOx	5061	51	0.27	100	—	《区域性大气污染物综合排放标准》 (DB37/2376-2019) 表 1“重点控制区”	30.4	0.8	331
			SO ₂		3	0.0159	50	—				
			颗粒物		2.8	0.01	10	—				
			SO2	145533	未检出	—	50	—	《区域性大气污染物综合排放标准》 (DB37/2376-2019) 表 1“重点控制区”	50	2.2	260
			NOX		46	2.1	100	—				
			颗粒物		6.3	0.35	10	—				
			非甲烷总烃		17.5	0.97	60	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 1 第Ⅱ时段以及表 2			
			烟气黑度		<1.0 级	—	I 级	—	《危险废物焚烧污染控制标准》 (GB18484-2001)			
			一氧化碳		12.1	0.67	80	—				
			氟化氢		0.114	0.02	5	—				
			汞及其化合物		未检出	—	0.1	—				
			镉及其化合物		3.16E-05	1.75×10-6	0.1	—				
			砷镍及其化合物		未检出	—	1	—				
			铅及其化合物		未检出	—	1	—				
			铬锡锑铜锰及其化合物		3.16E-05	4.29×10-5	4	—				
			SO ₂	49423	未检出	—	50	—	《区域性大气污染物综合排放标准》 (DB37/2376-2019) 表 1“重点控制区”	50	1.4	150
			NOx		未检出	—	100	—				
			颗粒物		1.30	0.06	10	—				
			非甲烷总烃		13.1	0.647	60	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 1 第Ⅱ时段以及表 2			
			甲醛		1.99	0.09	5	—				

			SO ₂	54070	9	0.5	50	—	《区域性大气污染物综合排放标准》 (DB37/2376-2019) 表 1“重点控制区”	50	1.4	150
			NO _x		未检出	—	100	—				
			颗粒物		未检出	—	10	—				
			非甲烷总烃		18.8	1.01	60	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 1 第Ⅱ时段以及表 2			
			甲醛		1.47	0.09	5	—				
			SO ₂	48800	未检出	—	50	—	《区域性大气污染物综合排放标准》 (DB37/2376-2019) 表 1“重点控制区”	50	1.4	150
			NO _x		未检出	—	100	—				
			颗粒物		未检出	—	10	—				
			非甲烷总烃		25.5	1.26	60	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 1 第Ⅱ时段以及表 2			
			甲醛		0.84	0.042	5	—				
			非甲烷总烃	32326	0.71	0.02	60	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 1 第Ⅱ时段	27	1.5	55.5
			颗粒物	2058	7.2	0.01	10	—	《区域性大气污染物综合排放标准》 (DB37/2376-2019) 表 1“重点控制区”	27	0.4	80
			颗粒物	1561	8.3	0.01	10	—		27	0.7	80
			颗粒物	5068	6.7	0.03	10	—		27	0.4	80
			丙酮	79	未检出	—	50	—	《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 第Ⅱ时段以及表 2	26	0.2	25
			VOCs		13.2	9.63×10-4	60	3				
			三乙胺		0.36	1.55×10-5	--	2.2	参照 GB14553-93 表 2 中三甲胺标准			
			丙酮	338	3.56	1.20×10-3	50	—	《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 第Ⅱ时段以及表 2	26.5	0.15	25
			VOCs		7.53	2.55×10-3	60	3				
			VOCs	3500	10.4	7.70×10-4	60	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 1 第Ⅱ时段以及表 2	22.5	0.3	25
			苯乙烯		<0.004	—	20	—				
			颗粒物	343	1.4	4.80×10-4	10	—		15	0.15	25
			颗粒物	229	1.8	4.80×10-4	10	—		15	0.15	25
			VOCs	294	5.7	1.67×10-3	60	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 1 第Ⅱ时段以及表 2	30	0.2	25
			颗粒物	50563	3.3	0.033	10	—	《锅炉大气污染物排放标准》 (DB37/2374-2018) 表 2	30	1.6	150
			NO _x		29	1.06	200	—				
			VOCs	3161	2.62	8.25×10-3	120	6	《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 第Ⅱ时段以及表 2	29	0.3	50
			VOCs	615	1.96	9.32×10-4	120	6		21	0.3	25
			颗粒物	3947	4.1	0.02	10	—	《区域性大气污染物综合排放标准》 (DB37/2376-2019) 表 1“重点控制区”	25	0.4	100
			颗粒物	132	未检出	—	10	—		19	0.2	100
			非甲烷总烃	8376	3.69	0.0369	60	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 1 第Ⅱ时段	31	0.6	100

	NOx	99147	62	6.1	100	—	《区域性大气污染物综合排放标准》 (DB37/2376-2019) 表 1“重点控制区”	70	1.6	125
	NOx	63382	20	1.27	100	—		70	1.2	125
	NOx	162862	18	2.93	100	—		76	1.9	128
	甲醇	16409	5	0.08	50	—	《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 第Ⅱ时段以及表 2	36.8	0.7	120
	甲醛		0.31	0.0051	5	—				
	非甲烷总烃		5.66	0.093	60	3				
	CO		未检出	—	—	—				
	甲醇	29546	0.13	0.0038	50	—	《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 第Ⅱ时段以及表 2	28	0.9	120
	甲醛		0.5	0.0089	5	—				
	非甲烷总烃		8.47	0.25	120	—				
	二甲醚		未检出	0	—	—				
	SO ₂	18196	未检出	—	50	25	《锅炉大气污染物排放标准》 (DB37/2374-2018) 表 2	45	2.2	142
	NOx		15	1.16	100	—				
	烟气黑度		<1 级	—	1	—				
	颗粒物		3.1	0.03	10	49.5				
	VOCs	602	12	0.00732	60	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 1 第Ⅱ时段以及表 2	44	0.25	40
	VOCs	1500	3.38	0.140	60	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 1 第Ⅱ时段以及表 2	44	0.15	30
	颗粒物	4655.3	1.67	7.75×10-3	10	—	《区域性大气污染物综合排放标准》 (DB37/2376-2019) 表 1“重点控制区”	30	0.8	60
	非甲烷总烃	46407	1.12	0.052	60	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 1 第Ⅱ时段以及表 2	50	1.8	173
	丙酮		0.64	0.03	50	—				
	CO		89	4.12	100	—	《危险废物焚烧污染控制标准》 (GB18484-2001) 表 3			
	NOx	73165	55	4.68	100	—	《区域性大气污染物综合排放标准》 (DB37/2376-2019) 表 1“重点控制区”	55	1.6	163
	颗粒物		2.9	0.25	10	—				
	CO		4.5	0.463	100	—	《危险废物焚烧污染控制标准》 (GB18484-2001) 表 3			
	烟气黑度		<1	—	I 级	—				
	氨		1.51	0.154	—	75	《恶臭污染物排放标准》 (GB 14554-93) 表 2			
	非甲烷总烃		6.34	0.645	60	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 1 第Ⅱ时段以及表 2			
	丙酮		0.15	0.011	50	—				
	甲醇		未检出	—	50	—				
	二噁英		0.032ngTEQ/m³	—	0.1ngTEQ/m3	—				
	VOC _s	34000.00	6.18	0.21	60	3		15	0.8	40

			颗粒物*		10.00	0.34	10	—	《区域性大气污染物综合排放标准》 (DB37/2376-2019) 表 1“重点控制区”			
			VOC _s	14724.00	1.93	0.03	60	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 1 第 II 时段	17.8	0.8	50
			氯化氢	3108.00	2.78	8.64×10-3	30	—	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 表 5	15	0.25	80
			氯化氢	3108.00	3.32	0.01	30	—		15	0.25	80
			颗粒物	531	ND	—	10	—	《区域性大气污染物综合排放标准》 (DB37/2376-2019) 表 1“重点控制区”	19.5	0.5	40
			氯气	3108.00	5.00	0.02	5	—	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 表 5	25	0.45	80
			挥发性有机物	2500.00	1.19	0.0030	60	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 1 第 II 时段以及表 2	15	0.25	120
			挥发性有机物	1520.00	1.64	2.49×10-3	60	3		15	0.25	120
			挥发性有机物	9056.00	3.40	0.03	60	3		24	0.5	70
			非甲烷总烃	2500.00	3.59	0.01	60	3		20	0.45	25
			挥发性有机物	2000.00	未检出	—	60	3		15	0.25	常温
			苯胺		1.27	3.46×10-3	20	—		15	0.25	常温
			挥发性有机物	2670.00	0.029	1.64×10-3	60	3				
			苯		2.56	0.15	2	—		15	0.25	常温
			挥发性有机物	701	ND	—	60	3		15	0.25	常温
			甲醇		2.35	1.65×10-3	50	—		15	0.25	常温
			挥发性有机物	4000.00	0.359	2.52×10-3	60	3				
			甲苯		17.40	0.07	5	—		15	0.25	常温
			挥发性有机物	9056.00	3.40	0.03	60	3				

【附注】：*排气筒或部分监测因子未纳入企业监测计划，污染物排放数据取自设计排气量以及最大允许排放值。排气筒编号引用排污许可证。

2) 无组织废气

A. 验收监测

根据各现有工程验收监测报告, 现有工程无组织废气厂界监控浓度值详见表 2.2.6-2。

2015 年 7 月, MDI 一体化项目环保验收监测结果表明: 厂界下风向无组织排放监测浓度最大值, 非甲烷总烃 $1.38\text{mg}/\text{m}^3$ 、苯小于 $2.5\times 10^{-4}\text{mg}/\text{m}^3$, 均满足山东省《挥发性有机物排放标准第 6 部分: 有机化工行业》(DB37/2801.6-2018) 表 3 厂界监控点浓度限值要求; 颗粒物 $0.546\text{mg}/\text{m}^3$ 、氯化氢 $0.12\text{mg}/\text{m}^3$, 均满足《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015) 表 6 企业边界大气污染物浓度限值; 硝基苯 $0.038\text{mg}/\text{m}^3$ 、苯胺 $0.30\text{mg}/\text{m}^3$ 、甲醇、甲醛、光气未检出、氯苯 $0.37\text{mg}/\text{m}^3$ 、酚 $0.07\text{mg}/\text{m}^3$, 均满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 新扩改建项目周界外无组织排放监控浓度限值要求; 氯气未检出, 满足《烧碱和聚氯乙烯工业污染物排放标准》(GB15581-2016) 表 5 企业企业边界大气污染物浓度限值; 氨 $0.14\text{mg}/\text{m}^3$ 、硫化氢 $0.015\text{mg}/\text{m}^3$, 满足《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93) 二级新扩改建标准; 厂界臭气浓度 35, 超过 GB 14554-93 二级新扩改建标准, 主要原因为受到厂区东侧污泥晾晒场和西侧食品厂的影响, 厂区及周边区域异味较大。经调查, 目前污泥晾晒场已拆除, 食品厂已关停。

2016 年 3 月, 环氧丙烷和丙烯酸及酯项目环保验收监测结果表明: 厂界下风向无组织排放监测浓度最大值, 氨 $0.15\text{mg}/\text{m}^3$ 、硫化氢 $0.018\text{mg}/\text{m}^3$, 满足《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93) 二级新扩改建项目无组织排放监控浓度限值要求; 甲醇、甲醛未检出, 满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 新建项目周界外无组织排放监控浓度限值要求; 非甲烷总烃 $2.49\text{mg}/\text{m}^3$, 满足《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015) 表 6 企业边界大气污染物浓度限值, 但不满足 DB37/2801.6-2018 表 3 厂界监控点浓度限值 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ 的要求。

2017 年 4 月, MDI 一体化(二期)氯化氢氧化装置环保验收监测结果表明: 厂界下风向无组织排放监测浓度最大值, 颗粒物 $0.764\text{mg}/\text{m}^3$ 、非甲烷总烃 $2.60\text{mg}/\text{m}^3$ 、氯化氢 $0.19\text{mg}/\text{m}^3$, 颗粒物、氯化氢均满足《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015) 表 6 企业边界大气污染物浓度限值, 但非甲烷总烃不满足 DB37/2801.6-2018 表 3 厂界监控点浓度限值 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ 的要求; 甲醛 0.05

mg/m³、氯苯未检出，均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 新扩改建项目周界外无组织排放监控浓度限值要求；氨 0.69mg/m³，满足《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）二级新扩改建标准。

2017 年 9 月，特种聚氨酯项目环保验收监测结果表明：厂界下风向无组织排放监测浓度最大值，颗粒物为 0.466mg/m³、非甲烷总烃为 1.26mg/m³，满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 6 企业边界大气污染物浓度限值和山东省《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 3 厂界监控点浓度限值要求；二甲苯未检出，符合 DB37/2801.6-2018 表 3 厂界监控点浓度限值要求；氨为 0.133mg/m³、苯乙烯未检出，符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 二级标准；丙酮、丙烯酸、甲基丙烯酸甲酯均未检出。

2017 年 9 月，高吸水性树脂项目环保验收监测结果表明：厂界下风向无组织排放监测浓度最大值，颗粒物为 0.279mg/m³，符合《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 6 企业边界大气污染物浓度限值要求；丙烯酸最大浓度值为未检出，满足“多介质环境目标值估算方法”（环境影响评价技术导则--农药建设项目）中相关规定。

2017 年 9 月，丙烷脱氢辅助罐区项目环保验收监测结果表明：厂界下风向无组织排放监测浓度最大值，非甲烷总烃为 1.24mg/m³，满足山东省《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 3 厂界监控点浓度限值要求。

2018 年 3 月，MDBA 项目验收监测期间，无组织排放废气厂界监控点 VOCs 最大浓度为 1.78mg/m³，满足山东省《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 3 厂界监控点浓度限值要求；臭气浓度监测最大值为 14，小于其标准限值 20（无量纲）。

根据验收报告，2018 年 8 月，聚碳酸酯一期项目验收监测期间，无组织排放废气厂界监控点三乙胺最大浓度小于 0.02mg/m³，满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 中新扩改二级标准要求；二氯甲烷厂界浓度为 1.93mg/m³，满足《北京市大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）；光气小于 0.02mg/m³，酚类为 0.006mg/m³，满足北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）表 3 单位周边无组织排放监控点浓度限值要求。

2019 年 10 月，环氧丙烷装置叔丁醇脱水技术改造项目厂界验收监测期间，VOCS（非甲烷总烃）浓度满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 7 企业边界大气污染物浓度限值和《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 3 标准要求；甲醇、甲醛、氯苯、光气、氯化氢浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 周界外最高浓度限值；厂界氨、硫化氢、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 二级新扩改建标准要求。

2020 年 1 月，MMA 一期项目验收监测期间，厂界无组织废气污染物 VOCs 满足山东省《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018 表 3 厂界监控点浓度限值；氨、硫化氢最大排放浓度为 0.07 mg/m³、0.009 mg/m³，能够满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）厂界标准限值；颗粒物最大排放浓度为 0.567 mg/m³，满足《石油化学工业污染物排放标准》；氮氧化物最大排放浓度为 0.114mg/m³，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 厂界浓度限值。

表 2.2.6-2 现有装置厂界无组织排放监控浓度值（验收数据）

序号	污染物名称	厂界监控浓度最大值 (mg/m ³)	浓度限值 (mg/m ³)	监测时间	数据来源
1	颗粒物	0.546	1.0	2015.07.16~17	MDI 一体化项目验收报告
2	NMHC	1.38	2.0		
3	甲醇	<0.05	12		
4	硝基苯	0.038	0.040		
5	苯胺	0.30	0.40		
6	甲醛	<0.17	0.20		
7	光气	<0.02	0.080		
8	氯化氢	0.12	0.2		
9	氯苯	0.37	0.4		
10	氯气	<0.03	0.10		
11	苯	<2.5×10 ⁻⁴	0.1		
12	酚	0.07	0.080		
13	氨	0.14	1.5		
14	硫化氢	0.015	0.06		
15	臭气浓度	35	20		

序号	污染物名称	厂界监控浓度最大值 (mg/m ³)	浓度限值 (mg/m ³)	监测时间	数据来源
1	硫化氢	0.018	0.06	2016.03.23~24	环氧丙烷和丙烯酸及酯项目验收报告
2	氨	0.15	1.5		
3	NMHC	2.49	2.0		
4	甲醛	<0.17	0.20		
5	甲醇	<0.05	12		
1	氨	0.69	1.5	2017.04.18~19	MDI 一体化（二期） 氯化氢氧化装置验收报告
2	颗粒物	0.764	1.0		
3	氯化氢	0.19	0.20		
4	氯苯	<0.01	0.40		
5	甲醛	0.05	0.20		
6	NMHC	2.60	2.0		
1	苯乙烯	ND	5.0	2017.09.09~10	特种聚氨酯及园区辅助设施项目（一期）
2	二甲苯	ND	0.8		
3	NMHC	1.26	2.0		
4	颗粒物	0.466	1.0		
5	丙酮	ND	/		
6	氨	0.133	1.5		
7	丙烯酸	ND	1.1		
8	甲基丙烯酸甲酯	ND	/		
1	颗粒物	0.29	1.0	2017.09.07~08	高吸水性树脂项目（一期）
2	丙烯酸	ND	1.1		
1	NMHC	1.24	2.0	2017.09.11~12	丙烷脱氢辅助罐区项目
1	VOCs	1.78	2.0	2018.03.06~07	MDBA 项目
2	臭气	14	20		
1	三乙胺	<0.02	0.08	2018.08.13~14	PC 一期项目
2	二氯甲烷	1.93	4.0		
3	光气	<0.02	0.02		
4	酚	0.006	0.02		
1	VOCS	1.47	2.0	2019.10.22~14	环氧丙烷装置叔丁醇脱水技术改造项目
2	甲醇	ND	12		
3	甲醛	ND	0.20		

序号	污染物名称	厂界监控浓度最大值 (mg/m ³)	浓度限值 (mg/m ³)	监测时间	数据来源
4	氯苯	ND	0.4		
5	光气	ND	0.02		
6	氯化氢	0.12	0.2		
7	氨	0.14			
8	硫化氢	0.014	0.06		
9	臭气浓度	13(无量纲)	1.5		
10	丙酮	ND	/		
11	异丁烯	ND			
1	叔丁烯	ND			
1	VOC _S	0.78	2.0	2020.1.10~11	MMA 一期项目
2	氨	0.07	1.5		
3	硫化氢	0.009	0.06		
4	氮氧化物	0.114			
5	颗粒物	0.567	1.0		

B. 企业自测

企业于 2019 年 11 月 14 日委托山东蓝城分析测试有限公司对现有厂界废气无组织排放浓度进行监测，结果详见表 2.2.6-3。2020 年 4 月 19 日，企业委托山东蓝城分析测试有限公司对现有厂界甲硫醇无组织排放浓度进行监测，具体结果详见表 2.2.6-3。

表 2.2.6-3 现有厂界监测浓度值

监测因子	厂界监控浓度最大值 (mg/m ³)	浓度限值 (mg/m ³)	标准来源
苯	0.0135	0.1	《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》 (DB37/2801.6-2018)
甲苯	0.003	0.2	
二甲苯	0.0242	0.2	
非甲烷总烃	1.48	2.0	
氨	0.10	1.5	《恶臭污染物排放标准》 (GB 14554-93)
硫化氢	0.003	0.06	
三甲胺	未检出	0.08	
苯乙烯	0.0019	5.0	
臭气浓度	17	20	
颗粒物	0.23	1.0	《石油化学工业污染物排放标准》

监测因子	厂界监控浓度最大值 (mg/m ³)	浓度限值 (mg/m ³)	标准来源
氯化氢	0.10	0.2	(GB31571-2015)
硝基苯	未检出	0.040	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)
苯胺	未检出	0.40	
SO ₂	0.020	0.4	
NO _x	0.065	0.12	
光气	未检出	0.080	
酚类	未检出	0.08	
甲醇	未检出	12	
氯苯	0.144	0.40	
丙烯腈	未检出	0.60	
硫酸雾	0.034	1.2	
甲醛	0.03	0.20	
二氯甲烷	0.0097	—	—
甲硫醇	未检出	0.007	《恶臭污染物排放标准》 (GB 14554-93)

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。

C. 泄漏检测与修复 (LDAR)

(1) 动静密封点排放的 VOCs

2019 年 6 月,万华化学委托北京同普绿洲环境科技有限公司进行了泄漏检测与修复工作。主要工作范围为万华化学烟台生产基地、功能化学品事业部(烟台)、新材料事业部(烟台)、聚醚事业部(烟台)、表面材料事业部(烟台)和 PC 事业部(烟台)。修复后,各装置 VOCs 排放情况见表。LDAR 工作结束后,万华化学又相继建成 TDI、PMMA、异氰酸酯加合物、甲基异丁基酮、二异丁烯以及叔丁醇脱水装置,根据动静密封点数量对装置排放的 VOCs 进行计算,结果见表 2.2.6-4。

表 2.2.6-4 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		7060.5
2		18077.67

序号	装置		VOCs 排放量（kg/a）
3			45.37
4			5650.48
5			29589.33
6			2295.2
7			2688.21
8			38115.7
9			425.59
10			2.14
11			
12			28737.57
13			
14			
15			
16			2192.37
17			
18			1.23
19			81.91
20			3500
21			
22			3920
23			10320
24			13710
25			
合计			175183.27

备注：*根据装置动静密封点的核算数据

(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，详见表 2.2.6-5。

(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 0.09t/a。

(4) 循环水场挥发的 VOCs

青岛华测检测技术有限公司于 2017 年 8 月 1 日至 3 日对万华集团 4#、5#、6#循环水场的 VOCs 逸散做了监测。结果显示，三座循环水站的 VOCs 逸散浓度最大为 14mg/m³，参考环办〔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 34.94t/a，具体见表。

表 2.2.6-5 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						45743.3	0.31
2	固定顶罐						1973.13	0.001
3	固定顶罐						5125.33	0.001
4	固定顶罐						5125.33	0.001
5	固定顶罐						32221.16	0.01
6	固定顶罐						19612.88	0.01
7	固定顶罐						19612.88	0.01
8	固定顶罐						19612.88	0.01
9	固定顶罐						30254.32	0.02
10	固定顶罐						30254.32	0.02
11	固定顶罐						30254.32	0.03
12	固定顶罐						30254.32	0.02
13	固定顶罐						85253.225	0.05
14	固定顶罐						85253.225	0.04
15	固定顶罐						85253.225	0.05
16	固定顶罐						85253.225	0.04
17	固定顶罐						0	0.001
18	固定顶罐						0	0.001

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)
19	固定顶罐					49	21276.95	0.01
20	固定顶罐					40	21276.95	0.01
21	固定顶罐					33	79200	0.02
22	固定顶罐					33	79200	0.02
23	固定顶罐					33	79200	0.02
24	固定顶罐					33	79200	0.02
25	固定顶罐					34	79200	0.03
26	固定顶罐					32	79200	0.02
27	固定顶罐					33	79200	0.02
28	固定顶罐					33	79200	0.02
29	固定顶罐					34	14700	0.001
30	固定顶罐					36	14700	0.001
31	固定顶罐					35	14700	0.001
32	固定顶罐					34	14700	0.001
33	固定顶罐					70	7143	0.03
34	固定顶罐					70	7143	0.18
35	固定顶罐					75	35714.3	1.63
36	固定顶罐					70	180000	0.08
37	固定顶罐					70	180000	0.08
38	内浮顶罐					25	25000	3.18

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)
39	内浮顶罐					25	15000	3.17
40	固定顶罐					25	9000	0.01
41	固定顶罐					90	0	0.323
42	固定顶罐					46	20000	0.018
43	固定顶罐					129	2688.29	4.378
44	固定顶罐					50	30770	0.032
45	固定顶罐					45	5450	0.003
46	固定顶罐					45	3800	0.285
47	固定顶罐					45	6050	0.391
48	固定顶罐					45	4400	0.004
49	固定顶罐					45	5900	0.003
50	固定顶罐					45	7000	0.006
51	固定顶罐					45	7000	0.004
52	固定顶罐					45	14400	0.010
53	固定顶罐					45	2040	0.003
54	内浮顶罐					15	1350	0.355
55	内浮顶罐					38	0	0.199
合计								15.18

表 2.2.6-6 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 (m ³ /h)	VOCs (t/a)
第一循环水站	70000	7.84
第二循环水站	54000	6.048
第三循环水站	54000	6.048
第四循环水站	32000	3.584
第五循环水站	36000	4.032
第六循环水站	36000	4.032
第七循环水站	15000	1.68
第八循环水站	15000	1.68
合计		34.94

2.2.6.2 废水

万华化学现有工程的生产污水全部送万华化学集团环保科技有限公司的西区污水处理站处理。其中 MDI 一体化项目产生的难生化废水先送至难生化废水处理装置处理后，排入综合废水处理装置；环氧丙烷及丙烯酸酯一体化项目产生的高浓度废水先送至高浓度废水处理装置处理后，排入综合废水处理装置。

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（隶属于新城污水处理有限公司）进一步处理后排海。设置盐水中和装置，用于收集各装置的无机废盐水，中和处理后经烟台市新城污水处理厂的排水管深海排放。

2019 年万华化学现有工程给排水量统计情况详见表 2.2.6-7，水平衡情况详见图 2.2.6-1。

表 2.2.6-7 2019 年万华化学给排水量统计一览表 单位：m³/h

项目			水量	小计	合计
给水	新鲜水		2112.9	2112.9	3161
	污水回用		1048.1	1003.5	
出水	产生废水	难生化废水	182.0	其中： 1) 难生化废水和高浓度废水经难生化废水处理装置和高浓度废水处理装置处理后进入综合废水处理装置，共 252.1，其它生产废水直接进入综合废水处理装置。 2) 综合废水处理装置出水和清净废水一起进入回用水处理装置处理，共 1397.5。	3161
		高浓度废水	70.1		
		清净废水	455.7		
		其它生产废水	689.7		

项目			水量	小计	合计
				3) 经回用水处理装置处理后出水 1048.1 回用于循环水场（回用率 75%），其余 349.4 外排至新城污水处理厂处理达标后排海。	
		含盐废水	239.0	各装置产生的含盐水经盐水中和装置处理后排放，外排污水量为 175.7。	
损耗			1525		

1) 西区污水处理站回用系统排放口监测数据

根据万华化学集团环保科技有限公司 2019 年全年在线监测数据以及 8 月和 11 月委托山东蓝城分析测试有限公司对西区污水处理站回用系统排放口的监测结果可知: 污水处理站回用系统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、《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015) 表 1 中 B 级标准以及《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 间接排放标准限值要求。具体见表 2.2.6-8。

表 2.2.6-8 环保科技有限公司污水处理站回用系统排放情况一览表

项目	监测值	新城污水处理有限公司废水接收协议标准	《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015) 表 1 中 B 级标准	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 间接排放标准
pH	7.60~7.78	—	6.5~9.5	—
色度	32	—	64	—
总氮	17.0~35.3	—	70	—
总磷	2.35~3.56	10	8	—
SS	9~11	300	400	—
COD	40.7~485*	500	500	—
氨氮	0.219~34.6*	35	45	—
硫酸盐	438~450	—	600	—
硝基苯类	未检出	—	5	2.0
苯	未检出	—	2.5 (苯系物)	0.1
甲苯	未检出	—	2.5 (苯系物)	0.1
苯胺类	未检出 ~0.24	—	5	0.5
石油类	0.12~3.02	—	15	15
氯苯	未检出	—	—	0.2
甲醛	未检出 ~0.15	—	5	1.0

注：*2019 年全年在线监测数据的最大值和最小值。

2) 盐水中和装置排放口

根据万华化学集团环保科技有限公司 2019 年全年在线监测数据以及 8 月和 11 月委托山东蓝城分析测试有限公司对盐水中和装置排放口的监测结果可知：盐水中和装置排口各污染物浓度均满足排海标准要求。具体见表 2.2.6-9。

表 2.2.6-9 环保科技有限公司盐水中和装置废水排放情况一览表（单位：mg/L，pH 值无量纲）

序号	项目	监测值	执行标准	备注
1	pH	6.29~8.6*	6~9	《城镇污水处理厂污染物排放标准》 (GB18918-2002 及 2006 修改单)
2	氨氮	0.098~2.26*	5	
3	镍	0.019	0.05	
4	铜	0.029~0.083	0.5	
5	锌	0.024~0.045	1.0	
6	锰	未检出~0.007	2.0	
7	总有机碳	0.255~14.7*	20	《石油化学工业污染物排放标准》 (GB31571-2015)
8	氯苯	未检出~0.018	0.2	
9	硝基苯类	未检出	2	
10	苯胺类	未检出~0.24	0.5	

注：*2019 年全年在线监测数据的最大值和最小值。

万华化学现有工程 2019 年 COD、氨氮以及总氮的排放情况核算具体见表 2.2.6-10。

表 2.2.6-10 万华化学现有工程废水排放情况一览表（单位：t/a）

序号	项目	废盐水	其它废水	总计
1	废水排放量（万吨/年）	191.2	279.5	470.72
2	COD	95.60	139.75	235.35
3	氨氮	9.56	13.98	23.54
4	总氮	28.68	41.93	70.61

注：采用新城污水处理厂设计出水指标进行核算。

由表 2.2.6-10 可知，万华化学现有工程 2019 年总排海废水量为 470.72 万 m³/a，COD 排放量为 235.36/a，氨氮排放量为 23.54t/a，总氮排放量为 70.61t/a。

2.2.6.3 固体废物

2019 年，万华化学现有工程工业固体废物产生总量约为 186761.88t/a，一般工业固体废物约 148832t/a，危险废物约 37929.88t/a。现有工程固体废物产生和处置情况见表 2.2.6-10。一般固体废物主要为气化炉渣，送烟台润泰建材有限公司综合利用。在产生

的危废中，30163.27t/a 送焚烧炉进行焚烧处置；7766.61t/a 委托有资质单位进行处置。

现有工程固体废物产生和处置情况见表 2.2.6-11。

表 2.2.6.11 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	废铈催化剂/废铜催化剂	HW50	251-016-50	262.3	送鑫广绿环再生资源股份有限公司等有资质的单位处理
2	废酸	HW34	261-057-34	94.06	
3	废碱	HW35	261-059-35	2.02	
4	废铂催化剂	HW50	261-156-50	64.88	
5	催化剂残液/含钼废催化剂	HW50	261-170-50	341.52	
6	废铁钼催化剂	HW50	261-171-50	17.96	
7	树脂类废物	HW13	265-101-13	114.92	
8	焚烧炉炉灰炉渣	HW18	772-003-18	273	
9	焚烧炉催化剂	HW50	772-007-50	1.5	
10	焦油状残余物、残渣、氯苯等	HW11	900-013-11	1420.8	
11	离子交换树脂	HW13	900-015-13	302.98	
12	废镍/钴催化剂	HW46	900-037-46	178.52	
13	废活性炭	HW49	900-039-49	178.92	
14	废弃物、废桶、污泥	HW49	900-041-49	2516.48	
15	铅蓄电池	HW49	900-044-49	1	
16	废润滑油(矿物油)	HW08	900-249-08	140.74	
17	有机废液、废溶剂	HW06	900-404-06	1330.08	
18	报废的危险化学品	HW49	900-999-49	6.26	
19	废油漆桶	HW49	900-041-49	520.17	
小计				7766.61	
1	各装置产生的废液	HW11	—	30163.27	自利用(厂区焚烧炉、废能锅炉)
小计				30163.27	
1	炉渣	一般固体废物	—	148832	烟台润泰建材有限公司
小计				148832	
总计				186761.88	

一般固体废物主要为气化炉渣，送烟台润泰建材有限公司综合利用。在产生的危废

中，30163.27t/a 送焚烧炉进行焚烧处置；7766.61t/a 委托有资质单位进行处置。

2019 年生活垃圾产生量约为 600t/a，由当地环卫部门处理。

2.2.6.4 噪声

万华化学现有噪声设备主要包括各类大型机泵、风机、压缩机、空冷器、加热炉、焚烧炉、蒸汽放空噪声等。

2020 年 3 月，MMA 工业化项目（一期）竣工验收开展了企业厂界噪声监测，根据其竣工环境保护验收报告，昼间各厂界噪声在 47.8~54.8dB(A)，夜间各厂界噪声在 48.1~53.7dB(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。监测点位见图 2.2.6-2，监测结果见表 2.2.6-11。



图 2.2.6-2 噪声监测位点示意图

表 2.2.6-1 现有厂界噪声监测值

编号	2020 年 3 月 18 日		2020 年 3 月 19 日	
	昼间	夜间	昼间	夜间
1#	54.7	53.0	53.6	53.2

2#	48.4	48.1	47.8	52.1
3#	52.6	52.4	53.8	52.7
4#	52.1	52.2	52.8	50.1
5#	54.4	53.5	54.8	53.2
6#	54.1	53.1	54.7	53.7
《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348—2008) 3 类标准	65	55	65	55

由表 2.2.6-2 可知,企业厂界昼、夜间噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准要求。

2.2.7 现有工程污染物排放总量

(1) 万华环保公司现有项目污染物排放

万华环保公司现有工程全厂污染物排放情况见表 2.2.7-1,数据引用《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评报告书》。

表 2.2.7-1 万华环保公司现有项目污染物排放情况

废气			
污染物	有组织	无组织	合计
废气量 (万 m ³ /a)	637220.8	0	637220.8
SO ₂ 排放量 (t/a)	6.392	3.208	9.6
NO _x 排放量 (t/a)	218.201	0	218.201
颗粒物排放量 (t/a)	20.1	1.197	21.297
VOCs 排放量 (t/a)	45.346	1.568	46.914
废水			
污染物	新城污水厂处理后外排部分	含盐废水直接排海部分	合计
废水量 (万 m ³ /a)	175.2	1124.784	1299.984
COD (t/a)	87.6	177.2	264.8
氨氮 (t/a)	8.8	3	11.8
总磷 (t/a)	0.9	1.2	2.1
总氮 (t/a)	26.3	65.2	91.5
固废			
现有	危险废物 (t/a)	14577.45	
	一般固废 (t/a)	49380.35	

(2) 万华化学现有工程污染物排放汇总

万华化学 2020 年全年现有工程污染物排放总量见表 2.2.7-2。

表 2.2.7-2 万华化学现有工程 2020 年污染物实际排放总量核算

污染物名称		2020 年实际排放量 (t/a)
废气	SO ₂	8.61
	NO _x	334.40
	颗粒物	22.64
	VOCs	273.95
废水	COD	264.8
	氨氮	11.8
	总氮	91.5
固体 废物	危险废物	0
	一般工业固废	0

备注：污水处理装置东区由万华化学集团环保科技有限公司运营，废水排放总量数据来源于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》。

2.2.8 存在的主要环保问题

万华化学现有工程落实了环境影响评价报告及其批复提出的各项污染治理措施，企业自行监测数据以及竣工环境保护验收报告显示“三废”排放能够满足环评批复和现行标准要求；根据《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）和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。

2.2.9 环境管理

2.2.9.1 管理组织机构

企业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中央环保委员会主席，中央环保委员会下设 HSE 部，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+27”的环保管理框架，包括一部《环境保护管理程序》和二十七部专项管理规定《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、建构筑物退役、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、建（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》。

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、固体废弃物、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。

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。质检中心的工作用房面积为 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，质检中心目前拥有员工 14 人，仪器设备共 60 台。

2.2.9.2 污染物排放口规范化、污染物在线监测系统

（1）废水

全厂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 2.2.9-1 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。

2.2.9.3 环境监测

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，监测车 2 台，各类监测仪器 60 台，包括气相色谱仪、液相色谱仪、离子色谱仪、紫外可见光谱仪、红外分光测油仪、水质综合分析仪、电导率测定仪、声级计等检测设备和烟尘气测试仪、烟气分析仪、空气采样器等，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，定期开展对万华厂区内的重点废气源、厂界污染物浓度进行监测。

万华化学工业园现有环境监测计划见表 2.2.9-1 表。

表 2.2.9-1 万华化学工业园监测计划表

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		氮氧化物、颗粒物、二氧化硫、一氧化碳	自动监测	《排污单位自行监测技术指南石油化学工业》（HJ 947-2018）表 2 《排污许可证申请与核发技术规范石化工业》（HJ 853-2017）表 8
			烟气黑度、挥发性有机物、氯化氢、氟化、汞及其化合物、镉及其化合物、砷镍及其化合物、铅及其化合物、锑铬锡铜锰及其化合物	1 次/月	
			甲醛	1 次/季	
			异丁醛	1 次/半年	
			二噁英类	1 次/年	

		二氧化硫、颗粒物、氮氧化物、挥发性有机物	1 次/月	
		甲醛、乙醛、丙烯醛	1 次/半年	
		二氧化硫、颗粒物、氮氧化物、挥发性有机物	1 次/月	
		甲醛、乙醛、丙烯醛	1 次/半年	
		二氧化硫、颗粒物、氮氧化物、挥发性有机物	1 次/月	
		甲醛、乙醛、丙烯醛	1 次/半年	
		挥发性有机物	1 次/月	
		颗粒物	1 次/月	
		颗粒物	1 次/月	
		颗粒物	1 次/月	
		挥发性有机物	1 次/月	
1		挥发性有机物	1 次/月	
1		挥发性有机物	1 次/月	
1		丙烯腈	1 次/半年	
		挥发性有机物	1 次/月	
1		氯苯、甲醛、苯胺、光气、氯气、CO	1 次/半年	
		氯化氢	1 次/季	
		挥发性有机物	1 次/月	
1		氯苯	1 次/月	
		氯气、氯化氢	1 次/季	
1		氯苯	1 次/半年	
		氯气、氯化氢	1 次/季	
1		颗粒物	1 次/月	
1		颗粒物	1 次/月	
1		挥发性有机物	1 次/月	

		颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	1 次/季	
		颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	1 次/季	
		颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	1 次/季	
		氮氧化物	自动监测	
		颗粒物、二氧化硫	1 次/季	
		二氧化硫、氮氧化物	1 次/季	
		氯气、氯化氢	1 次/季	
		挥发性有机物	1 次/月	
		颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	1 次/季	
		甲醇、CO、硫化氢	1 次/半年	
		挥发性有机物	1 次/月	
		二氧化硫	自动监测	
		氮氧化物、硫化氢	1 次/半年	
		甲醇	1 次/半年	
		挥发性有机物	1 次/月	
		甲醇、CO、硫化氢	1 次/半年	
		挥发性有机物	1 次/月	
		挥发性有机物	1 次/月	
		氮氧化物、甲醛、邻二氯苯、氯化氢、光气、氯气、挥发性有机物、一氧化碳	1 次/月	
		挥发性有机物、甲苯二异氰酸酯	1 次/月	
		挥发性有机物	1 次/月	
		挥发性有机物	1 次/月	
		颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	自动监测	
		烟气黑度、一氧化碳、非甲烷总烃、氯化氢、氟化氢、汞及其化合物、镉及其化合物、砷镍及其化合物、铅及其化合物、铍铬锡铜锰及其化合物	1 次/月	

			氨、苯胺类、苯、硝基苯类、甲醛	1 次/半年	
			二噁英	1 次/年	
			颗粒物、氮氧化物	自动监测	
			气黑度、一氧化碳、挥发性有机物、氯氢、氟化氢、汞及其化合物、镉及其化合物、砷镍及其化合物、铅及其化合物、锑铬锡铜锰及其化合物	1 次/月	
			甲醛、丙酮	1 次/半年	
			二噁英类	1 次/年	
			氮氧化物、二氧化硫、颗粒物	自动监测	
			氧化碳、氟化氢、挥发性有机物、烟气黑度	1 次/月	
			氯化氢	1 次/季	
			二氯甲烷、光气	1 次/半年	
			二噁英	1 次/年	
			氮氧化物	自动监测	
			硝基苯、苯胺	1 次/半年	
			挥发性有机物	1 次/月	
			氮氧化物	1 次/季	
			氮氧化物	1 次/季	
			颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	1 次/季	
			颗粒物	1 次/月	
			颗粒物	1 次/月	
			颗粒物	1 次/月	
			非甲烷总烃	1 次/月	
			挥发性有机物	1 次/月	
			挥发性有机物	1 次/月	

			氮氧化物、挥发性有机物	1 次/月	
			丙酮、丙烯酸	1 次/半年	
			氧化物、挥发性有机物、林格曼黑度、氨、一氧化碳、颗粒物、二氧化硫、	1 次/月	
			甲醇、丙烯酸、丙酮、甲基丙烯酸甲酯	1 次/半年	
			二噁英	1 次/季	
			甲醇、甲醛、一氧化碳	1 次/半年	
			挥发性有机物	1 次/月	
			甲醇、甲醛、一氧化碳	1 次/半年	
			挥发性有机物	1 次/月	
			氮氧化物	自动监测	
			颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	1 次/季度	
			挥发性有机物	1 次/月	
			挥发性有机物	1 次/月	
			氯化氢	1 次/季	
			氯化氢	1 次/季	
			颗粒物	1 次/月	
			氯气	1 次/季	
			挥发性有机物、甲基二异氰酸酯	1 次/月	
			挥发性有机物、甲基二异氰酸酯	1 次/月	
			挥发性有机物、甲基二异氰酸酯	1 次/月	
			挥发性有机物	1 次/月	
			苯胺	1 次/月	
			挥发性有机物	1 次/月	
			苯	1 次/月	
			挥发性有机物	1 次/月	
			甲醇	1 次/月	

			挥发性有机物	1 次/月	
			甲苯	1 次/月	
			挥发性有机物	1 次/月	
			挥发性有机物	1 次/月	
无组织排放	厂界	非甲烷总烃、颗粒物、氯化氢、苯、甲苯、二甲苯、氨、硫化氢、臭气浓度、苯胺、硝基苯、二氧化硫、氮氧化物、光气、二氯甲烷、酚类、甲醇、氯苯、丙烯腈、二甲苯、苯乙烯、硫酸雾、甲醛、氯乙烯、三甲胺、二氯乙烷、丙酮、臭气浓度	1 次/季	《排污单位自行监测技术指南石油化学工业》（HJ 947-2018）表 3 《排污许可证申请与核发技术规范石化工业》（HJ 853-2017）表 10	
		乙苯	1 次/半年		
		苯并芘	1 次/年		
	泄漏检测与修复（LDAR）	挥发性有机物	1 次/（季度~半年）		
二、废水					
污水处理站总排口（间接排放）	COD、氨氮、流量		连续	《排污单位自行监测技术指南石油化学工业》（HJ 947-2018）表 1 《排污许可证申请与核发技术规范石化工业》（HJ 853-2017）表 12	
	pH 值、悬浮物、总氮、总磷、石油类、硫化物、挥发酚		1 次/月		
	五日生化需氧量、总有机碳、氟化物		1 次/季度		
	氯苯、苯胺类、硝基苯类、甲苯		1 次/半年		
排往新城污水处理厂排海管道出口（直接排放）	TOC、氨氮		连续		
	pH 值、悬浮物、总氮		1 次/周		
雨水外排口	pH 值、COD、氨氮、石油类、悬浮物		排放期间按日监测		
三、环境空气					
设置 1-2 个监测点	NOX、SO2、颗粒物、CO、非甲烷总烃、光气、氯化氢、苯胺、氯气、NH3、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	《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ 2.2-2018）中“9.3 环境质量监测计划”《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ 819-2017）	
四、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》（CB12348-2008）	
五、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）	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017） 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）
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		
六、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	—
厂区区域（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	—

2.2.9.4 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。监测信息公开截图见图2.2.9-2。

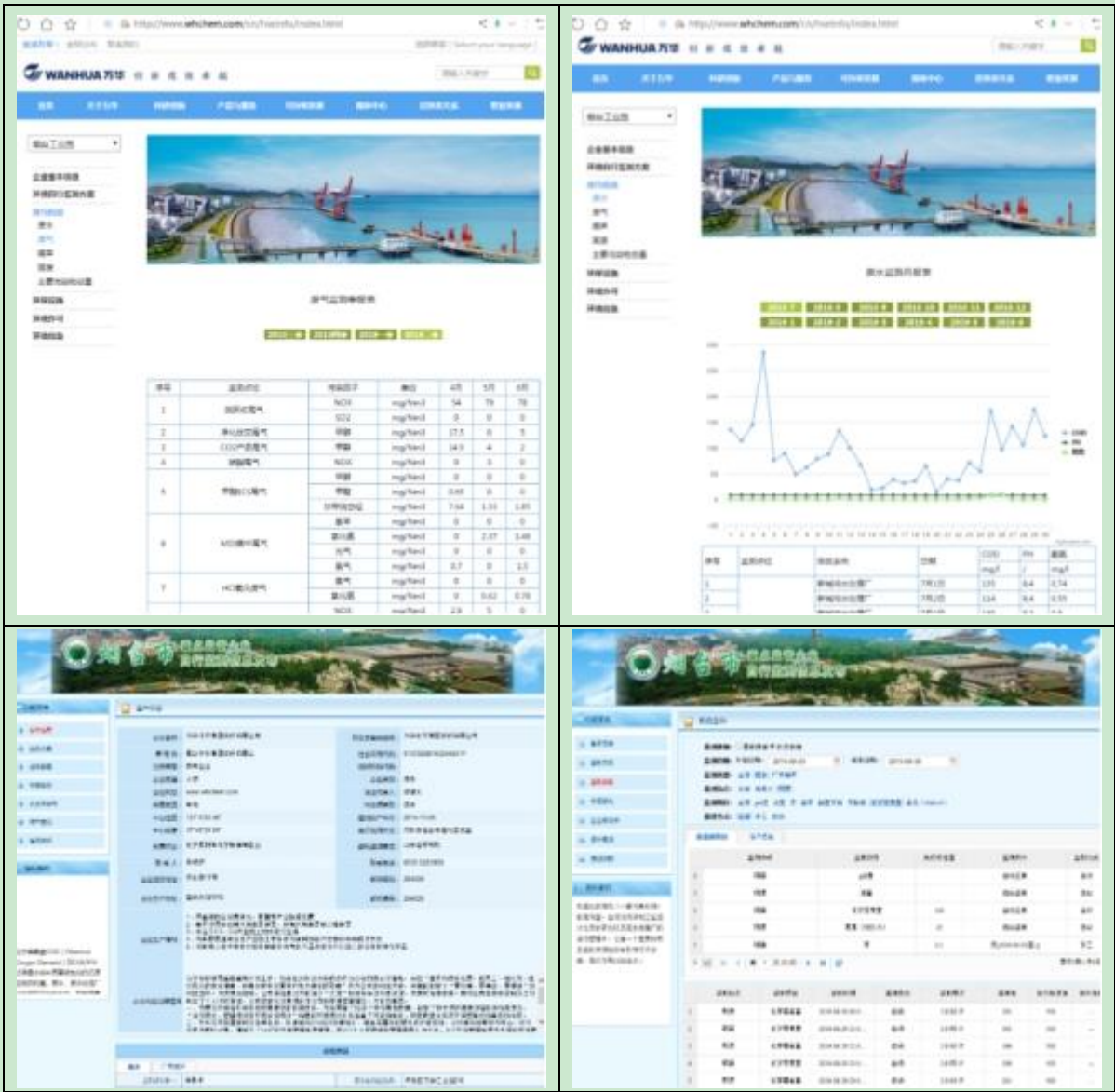


图 2.2.9-2 万华自行监测信息公开情况

2.2.9.5 排污许可执行情况

万华化学集团股份有限公司于 2020 年 7 月 22 日取得排污许可证（许可证编号：91370000163044841F002P）。

许可证主要对万华化学厂内有组织排放源排放的 SO₂、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。

2.3 在建项目工程分析

2.3.1 项目概况

目前，万华化学有 19 个经环保部门审批通过的在建项目，其中 8 个正在环保设施竣工、调试；4 个项目分两期建设，4 个项目的一期均已投产正常运行，2 个项目的二期正在环保设施竣工、调试，2 个项目的二期正在建设中。由于整个园区统筹规划、设计，因此各项目的物料供应、公用工程及环保设施之间相互依托。

具体见表 2.3.1-1。

表 2.3.1-1 在建及拟建项目情况一览表

序号	项目名称	环评批复情况	主要建设内容	公用工程及环保设施	拟采取的污染物治理措施

序号	项目名称	环评批复情况	主要建设内容	公用工程及环保设施	拟采取的污染物治理措施

序号	项目名称	环评批复情况	主要建设内容	公用工程及环保设施	拟采取的污染物治理措施

序号	项目名称	环评批复情况	主要建设内容	公用工程及环保设施	拟采取的污染物治理措施

序号	项目名称	环评批复情况	主要建设内容	公用工程及环保设施	拟采取的污染物治理措施

序号	项目名称	环评批复情况	主要建设内容	公用工程及环保设施	拟采取的污染物治理措施

序号	项目名称	环评批复情况	主要建设内容	公用工程及环保设施	拟采取的污染物治理措施

序号	项目名称	环评批复情况	主要建设内容	公用工程及环保设施	拟采取的污染物治理措施

序号	项目名称	环评批复情况	主要建设内容	公用工程及环保设施	拟采取的污染物治理措施

序号	项目名称	环评批复情况	主要建设内容	公用工程及环保设施	拟采取的污染物治理措施

序号	项目名称	环评批复情况	主要建设内容	公用工程及环保设施	拟采取的污染物治理措施

序号	项目名称	环评批复情况	主要建设内容	公用工程及环保设施	拟采取的污染物治理措施

序号	项目名称	环评批复情况	主要建设内容	公用工程及环保设施	拟采取的污染物治理措施
19	万华化学集团股份有限公司聚氨酯产业链一体化-乙烯二期项目	烟环审[2020]51号	新建 120 万吨/年 2#乙烯裂解装置(含 60000 立方米/小时 PSA 装置)、70 万吨/年 2#裂解汽油加氢装置(含 3 万吨/年苯乙烯抽提装置)、42 万吨/年芳烃抽提装置、19 万吨/年 2#丁二烯装置、35 万吨/年 2#高密度聚乙烯(HDPE)装置、25 万吨/年低密度聚乙烯(LDPE)装置、20 万吨/年聚烯烃弹性体(POE)装置、50 万吨/年 2#聚丙烯(PP)装置,共 8 套装置。	公用工程和辅助设施包括:新建蒸汽规模 220 吨/小时乙烯能量回收装置、100 立方米/小时北区冷冻站、1000 吨/小时 3#园区凝液处理站、第十一循环水场(15000 立方米/小时)、十三循环水场(90000 立方米/小时)、十四循环水场(20000 立方米/小时)和厂前办公区、供电系统、电信系统、全厂自动化系统等辅助设施。 环保工程包括:乙烯裂解炉烟气脱硝、乙烯碱渣湿式氧化,LDPE/HDPE/POE/PP 装置除尘,LDPE 废气处理单元,乙烯能量回收装置脱硫脱硝,储运系统油气回收工程。对现有 1#高架火炬改造,增加苯乙烯抽提火炬单元;新建 2#乙烯开放式地面火炬(包含 1780 吨/小时烯烃类火炬、	① 废气:乙烯装置 C3 加氢反应器再生排放气、废碱氧化废气、清焦废气、废碱储罐排放气返回裂解炉燃烧处理;裂解炉以自产燃料气为燃料,采用低氮燃烧器+选择性催化还原法(SCR)工艺脱硝,处理后烟气经 70 米高排气筒达标排放;高密度聚乙烯装置输送氮气鼓风机排放气、粒料输送和粉料仓排放废气、粒料仓废气、均化仓废气、挤出机进料排放气、添加剂系统排放气、粒料干燥器废气风机废气,低密度聚乙烯装置添加剂系统卸料站排放气,POE 装置造粒废气,聚丙烯装置 1 线、2 线真空清洁系统排气、1 线\2 线添加剂系统吸入风机排放气、1 线\2 线细粉排放料斗、1 线\2 线粒料干燥气,HDPE/LDPE、PP/POE 包装车间包装系统废气、散装装车系统废气、风送系统废气、淘洗器除尘器风送系统废气等含尘废气采用布袋除尘后经 15~36 米高排气筒排放;低密度聚乙烯装置脱气料仓和粒料处理/干燥的废气含烃类的废气送废气处理系统(RTO)处理,废气处理系统使用清洁燃料气,采用低氮燃烧器,烟气经 30 米高排气筒排放;乙烯装置能量回收装置须采用燃料气和合格燃料油作为燃料,烟气采用氨法脱硫(脱硫效率>87%)、低氮燃烧+SCR 脱硝(脱硝率>67%)和布袋除尘(除尘率>99%)后经 80 米排气筒排放;聚烯烃弹性体(POE)装置溶剂原料罐等大小呼吸气、齐聚反应器排放气、甲基环戊烷塔顶不凝气、齐聚单元溶剂塔顶不凝气、共聚单元溶剂回收塔顶不凝气、己烯塔顶尾气、齐聚、共聚单元乙烯干燥器、溶剂脱水塔再生时排放气,聚丙烯装置生产特殊牌号时 1、2 线粒料料仓排放气等有机废气送北区(东)焚烧炉焚烧处理;裂解汽油加氢装置、芳烃抽提装置的储罐废气、各单元真空尾气等废气,及乙烯装置污油罐污油、2#丁二烯装置溶剂再生残余物、苯乙烯抽提装置溶剂再生塔焦油和高密度聚乙烯装置产生的废己烷等危险废物依托在建双酚 A 能量回收单元燃烧处理,双酚 A 焚烧炉烟气污染物须达标排放。 ② 废水:乙烯装置新建 120 立方米/小时废水预处理单元,低密度聚乙烯装置、2#聚丙烯装置新建废水预处理装置。部分生产废水经预处理装置处理后,连同生活污水、循环水排污水等均送万华化学集团环保科技有限公司新建东区废水处理站处理,处理后产水回用于循环水补充水或脱盐车站补水,无法回用的最终经园区现有盐水排放管线送至新城污水处理厂排海管线,深海排放。

序号	项目名称	环评批复情况	主要建设内容	公用工程及环保设施	拟采取的污染物治理措施

2.3.2 万华环保公司环保设施

2.3.2.1 废气

万华环保公司在建废气处理装置主要包括：2#MMA 废水焚烧炉、PO/SM 能量回收、BPA 能量回收、IPN 氧化焚烧炉。废气处理装置主要设施见表 2.3.2-1。

表 2.3.2-1 在建固废处理装置主要装置一览表

类别	装置名称	主要设备设施	来源	设计规模
固废处理装置	2#MMA 废水焚烧炉	焚烧炉、燃烧器、余热锅炉、布袋除尘器、SCR 反应器、烟囱等	2#MMA 装置	废水：34000kg/h 废液：2810kg/h 废气：22420Nm ³ /h
	PO/SM 能量回收	氧化炉、锅炉、布袋除尘器、风机、分析小屋、烟囱、SCR 反应器、空压机、烟囱	PO/SM 装置	废水：34400kg/h 废液：6830kg/h 废气：30076Nm ³ /h
	BPA 能量回收	焚烧炉、燃烧器、余热锅炉、布袋除尘器、SCR 反应器、干法脱酸系统、灰渣熔盐系统、烟囱等	异丙苯装置、苯酚丙酮装置、双酚 A 装置、BPA 产品罐区等各装置及罐区	/
	IPN 氧化焚烧炉	燃烧器、焚烧炉、气液分离罐、余热锅炉、SCR、布袋除尘器、风机、烟囱、加药装置、组合式取样冷却器等	IPN 装置	废气：40000Nm ³ /h 废液：500kg/h

(1) 2#MMA 废水焚烧炉

2#MMA 废水焚烧炉用于处理 2#MMA 装置产生的 TPA 处理单元干燥机废气、TPA 处理单元闪蒸罐废气、TPA 处理单元刮板蒸发器废气、MAL 解析塔塔顶不凝气、萃取塔塔顶不凝气、萃取剂回收塔 1 塔顶不凝气、萃取剂回收塔 2 塔顶不凝气、MAA 产品精制塔塔顶不凝气、脱重塔塔顶不凝气、脱重塔刮板蒸发器不凝气、MAA 回收塔不凝气、脱水塔不凝气、MMA 产品精制塔不凝气、甲醇回收塔不凝气、罐区有氧罐呼吸废气、罐区无氧罐呼吸废气、共沸精馏脱水塔废气等。燃烧室的燃烧温度 $\geq 1100^{\circ}\text{C}$ ，过氧量 $\geq 6\%$ （体积分数，干基），总的停留时间 $\geq 2\text{s}$ 。在此条件下，对废气、废液进行无害化处置，并通过余热锅炉副产 4.0Mpa，400℃的过热蒸汽。

焚烧炉顶部设有主燃烧器，各物流在进入焚烧装置区后，分别通过相对应的燃料控制阀组进入主燃烧器燃料喷嘴燃烧。燃烧器配风采用过氧配风，燃烧器助燃风为助燃风机提供的环境空气，废液由蒸汽进行雾化。主燃烧器配置点火燃烧器，用于点燃主燃烧器。燃烧器燃烧产物进入焚烧室，废水通过数层环枪引入燃烧室上部，采用压缩空气雾化。所有的废水喷枪都位于火焰尾端的下方。这样可以保护烧嘴火焰的稳定，有效的降低 CO 的排放。同时其他物流同时被引入燃烧室上部。废水和废气所需的二次燃烧空气

同样在火焰底部注入。由于 2#MMA 装置的有氧废气含有大量的空气，且有机物含量相对较少。因此可以将这股废气当做助燃风，在二次风机的入口将有氧废气和环境空气混合。为了节约系统的燃料消耗，通过风机将混合后的气体送入有氧废气/空气预热器，通过高温烟气将该混合物预热到最高 500℃。然后送入焚烧炉作为助燃空气。烟气离开燃烧室后，进入余热锅炉系统回收烟气中的热量，副产 4.0MPa(g)，400℃ 过热蒸汽。余热锅炉为水管锅炉，包括前置蒸发器、汽包、过热器、蒸发器、省煤器，出口烟气温度为 180℃左右。余热锅炉出口设置 SCR 反应器及布袋除尘器，对烟气进行脱硝、除尘后达标排放。2#MMA 废水焚烧炉烟气处理采用 SCR、布袋除尘工艺。焚烧炉的尾部设置 SCR 脱硝模块（SCR 温度区间为 320~400℃）（3 层催化剂，2 用 1 备，30m³），脱硝剂采用 13%氨水（管道输送），脱硝效率不低于 85%。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。在省煤器出口与引风机之间设置了布袋除尘器，用于降低烟气中的颗粒物排放。

（2）PO/SM 能量回收

PO/SM 装置配套两套规模相同的废气废液热氧化炉，该热氧化炉系统主要接收并处理 PO/SM 装置、乙烯装置产生的废气、废液、高浓度含盐废水并副产压力为 4.2MPa(g)，温度为 275℃的蒸汽。废气、废液热氧化炉采用高温氧化处理方法，对接收的废气、废液进行彻底地无害化处理。燃烧产生的 1100℃高温烟气先冷却至炉灰发粘温度以下，然后经过余热锅炉回收热量，产生蒸汽。含盐废水中的盐分以及燃烧产生的粉尘部分在烟气冷却室和锅炉中沉降，一部分在袋式除尘器捕集后达标排放。对于热氧化有机废气、废液过程中产生的热力型 NO_x，通过工艺低氮氧化物燃烧系统，大量减少其生成物浓度。燃烧后烟气中的氮氧化物（NO_x）通过安装在袋式除尘器下游的 SCR 系统脱除，可满足 NO_x 排放标准。

（3）BPA 能量回收

BPA 能量回收装置处理的物料为来自异丙苯、苯酚丙酮、BPA 装置、二期乙烯、罐区等装置产生的废气和废液，共设 2 套 BPA 能量回收装置，正常运行时，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。

BPA 能量回收装置采用高温氧化处理方法，焚烧炉的设计操作温度为 1100℃，压力控制在微负压，焚毁去除率大于 99.99%，烟气在炉膛内氧化段停留时间大于 2 秒。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。余热锅炉出口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。BPA 能量回收装置烟气处理采用 SCR 脱硝+布袋除尘组合工艺。

(4) IPN 氧化焚烧炉

IPN 氧化焚烧炉是 IPN 装置的配套三废处理设施，用于焚烧 IPN 装置产生的含氰化氢的可燃性废气和废液。总设计处理能力为废气量为 40000 Nm³/h、废液量为 500kg/h。

氧化炉为卧式焚烧炉，其主要功能是将废气、废液中的氢氰酸分解，采用直接燃烧法去除 HCN。工艺流程主要包括进料系统、助燃系统、焚烧系统、余热锅炉系统及烟气净化系统。焚烧炉设计上采用两个阶段来焚烧 HCN，第一个阶段是让 HCN 通过高旋流燃烧器。高旋流燃烧器中的火焰区具备温度很高和混合程度很高的特点，温度在 1300 - 1400 ℃之间。HCN 自燃点为 538℃，实际运行温度比自燃点高 650℃以上，HCN 的焚烧去除率可以达到 99.9%。第二个阶段，按照 GB18484 要求，焚烧炉炉膛保持 1100℃和 2 秒停留时间，HCN 焚烧去除率能够达到 99.99%。通过上述两个阶段的设计，可以满足 HCN 的处理效率达到 99.9%以上。为有效回收热量，提高焚烧炉运行经济性，设置一台余热锅炉副产蒸汽，蒸发量约 31t/h，工作压力 3.0MPa，蒸汽温度 300℃，蒸汽送往园区蒸汽管网；余热锅炉出口烟气经 SCR 反应器后进入布袋除尘器，分别进行脱硝、除尘，保证烟气达标排放。

2.3.2.2 废水

在建污水处理装置涉及的内容主要包括污水处理装置东区的全部和污水处理装置西区的部分装置，见图 2.3.2-1。主要内容详见表 2.3.2-2。

表 2.3.2-2 在建污水处理装置主要设施及规模一览

污水处理装置在建装置主要设施及规模一览				
类别	装置名称	主要设施	设计规模	年操作时数 (h)
污水处理装置西区	浓水深处理装置	调节池、高密池、DN 反硝化生物滤池、前臭氧接触池、FLOPAC 生物滤池、AOP 接触氧化池、产水池、加药系统、污泥系统、臭氧系统、公用工程及辅助设施。	1000m ³ /h	8760
	乙烯废水处理装置	事故池、调节池、中和池、气浮池、生化池、二沉池、污泥系统、加药系统、公用工程及辅助设施	300m ³ /h	
	乙烯废水回用水装	调节池、高密池、臭氧接触池、FLOPAC 生物滤池、超滤装置、反渗透装置、回用水池、加药系统、污泥系统、公用工程及辅	750m ³ /h	

	置	助设施。		
	西区浓水再利用装置	高密度沉淀池、AOP 高级氧化接触池、混合池、Biofor DN III 反硝化生物滤池 III、ABR 高效生物反应器、超滤/反渗透双膜系统、AOP 高级氧化接触池、GreenDAF 高速气浮池、反洗废水池	1000m ³ /h	
	1#雨水池（园区配套）	新建 1#收集石化北路以北的雨水	20000m ³	
	VCM 废水处理装置	调节池、水解酸化池、接触氧化池、沉淀池、过滤器、臭氧缓冲池、阴床、阳床、树脂捕集器、储水箱、加药系统	153m ³ /h	
污水处理装置 东区	东区难生化废水处理装置	调节池、中和池、调节池、混凝沉淀、缺氧滤池、好氧滤池、监测池	120m ³ /h	
	东区综合废水处理装置	调节池、混凝絮凝池、DAF 气浮池、配水井、格栅、、中和池、二级 AO、二沉池	1875m ³ /h	
	东区回用水处理装置预处理单元	高密度沉淀池、臭氧氧化池、生物滤池	1875m ³ /h	
	东区回用水处理装置回用单元	超滤给水池、自清洗过滤器、UF、中间水池、RO、RO 产水池	1875m ³ /h	
	东区浓水处理装置	高密度沉淀池、营养物投加池 I、DN 反硝化滤池 I、产水池及生物滤池反洗水池、营养物投加池 II、DN 反硝化滤池 II、臭氧接触池、混合池、生物滤池、生物滤池产水池、AOP 接触氧化池、GAC 活性炭滤池、观察监测池	500m ³ /h	
	东区浓水回用装置	超滤给水池→自清洗过滤器→UF 装置→中间水池→RO 装置→RO 产水池	500m ³ /h	
	东区高浓臭气处理装置	碱洗塔、水洗塔、RTO 焚烧炉、骤冷塔、碱洗塔	50000Nm ³ /h	
	东区低浓臭气处理装置	水喷淋塔、两段生物除臭塔、活性炭吸附塔	80000Nm ³ /h	
	东区污泥干化单元	污泥浓缩罐、生化污泥料仓、物化污泥料仓和油泥浮渣料仓	160m ³ /h	



图 2.3.2-1 东、西区主要在建污水处理装置平面布置

2.3.2.3 固废

万华环保公司在建固废处理装置主要为 2#MMA 废水焚烧炉、PO/SM 能量回收、BPA 能量回收、IPN 氧化焚烧炉等对装置产生的废液进行焚烧固废站，及固废站用于临时储存各装置产生的固废。

表 2.3.2-2 在建固废处理装置主要装置一览表

类别	装置名称	主要设备设施	固废来源	设计规模
固废	2#MMA 废水焚烧炉、PO/SM 能量回收、BPA 能量回收、IPN 氧化焚烧炉	详见表 2.3.2-1		
	园区固废站	除臭风机（EF-0673）、甲类库房 450m ² 、丙类库房 675m ²	万华乙烯项目各装置	占地面积 1125m ³

2#MMA 废水焚烧炉、PO/SM 能量回收、BPA 能量回收、IPN 氧化焚烧炉固废处理装置相关描述见 2.3.2.1。

固废站 A/B 位于 ISO-tank 罐车清洗站南侧，总建筑面积 1125 m²，建筑耐火等级二级，其中固废站 A-0673 库房面积 450m²，储存类别为甲类非 3、4 项，固废站 B-0674 库房面积 675 m²，储存类别为丙类，接收园区乙烯各装置产生的危险固废，配套活性炭除臭系统。



图 2.3.2-2 固废站 A/B 现状照片

万华环保公司在建项目全厂污染物排放情况见表 3.2.6-16，数据引用《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评报告书》。

表 2.3.2-3 万华环保公司在建项目污染物排放

废气				
污染物	有组织	无组织	合计	
废气量（万 m3/a）	561989.6	0	561989.6	
SO2 排放量（t/a）	43.25	0	43.25	
NOx 排放量（t/a）	182.65	0	182.65	
颗粒物排放量（t/a）	30.69	0	30.69	
VOCs 排放量（t/a）	178.2	22.57	200.77	
废水				
污染物	东区污水处理区域	西区浓水再利用装置	浓水深处理、乙烯废水装置	合计
废水量（万 m3/a）	410.84	357.846	135.2	903.886
COD（t/a）	205.42	178.97	67.6	451.99
氨氮（t/a）	20.54	17.87	6.76	45.17
总磷（t/a）	2.05	1.75	0	3.8
总氮（t/a）	61.67	53.7	20.28	135.65
固废				
现有	危险废（t/a）	46875.37		
	一般固（t/a）	9548.94		

2.3.3 污染物排放情况

2.3.2.1 废气

根据各项目已批复的环境影响报告书，万华化学在建及拟建项目有组织和无组织废气排放汇总情况分别见表 2.3.3-1 和表 2.3.3-2。

表 2.3.3-1 在建工程有组织排放情况一览表

序号	项目名称		污染物排放量（t/a）															
			SO2	NOX	颗粒物	丙酮	丙烯酸	MMA	CO	H2S	甲醇	苯胺	氯苯	氯	光气	氯化氢	甲醛	NH ₃
1					0.750													
2			44.112	80.393	5.040				14.030	3.670	3.065						0.210	1.370
3			66.440	352.780	101.360				148.920	0.004						3.080		29.480
4				8.360														
5					4.290													
6					12.160	1.360				10.000							0.160	0.352
7				3.450	130.030	2.780				2703.030	1.110		2.430	1.240	0.180	0.020	2.980	22.990
8					0.290	0.020												0.010
9				14.266	54.720	6.326				16.400							13.120	2.096
10				9.920	37.360	2.584				12.400	0.071						2.505	3.017
11						0.320												
12																		
13				0.230	16.240	1.800												1.500
14				0.162	1.057	0.149												0.120
15						4.200									0.040	4.160		
16				5.070	1.790				0.650							0.092	0.073	
17																		
18			8.507	36.670	6.810	0.089					0.000						0.356	
19			135.750	526.730	115.860								26.740		16.320			
			229.987	861.009	203.452				2733.080	2.789		2.430	1.240			40.827	0.143	61.364

续上表

序号	项目名称		污染物排放量（t/a）														
			NMHC	氯乙烯	乙醛	苯	甲苯	乙苯	苯乙烯	二氯甲烷	环氧丙烷	环氧乙烷	四氢呋喃	己二酸	1,4-丁二醇	VOCs	HCN
1																	
2																4.620	
3			169.170	14.340	0.720	10.670	13.320	16.920	16.960		2.660	0.001				182.420	
4																3.340	
5																0.640	
6																1.460	
7							0.720										
8									0.010							0.010	

9															13.120		
10															17.201		
11										0.001					0.440		
12															2.010		
13															3.090	0.420	
14												0.093		0.269	0.362		
15			1.160						11.630							16.990	
16																1.330	
17																	
18						0.292	0.016									34.570	
19			107.121			0.004			0.012								
			29.767	14.340	0.720	2.997		7.160	7.222	11.630	0.741	0.001	0.093	0.000	0.269	33.919	0.420

表 2.3.3-2 在建工程无组织排放情况一览表

序号	项目名称	污染物排放量（t/a）																											
		SO2	颗粒物	MMA	CO	H2S	甲醇	氯苯	氯	光气	氯化氢	NH3	NMHC	丙酮	二氯乙烷	氯乙烯	苯	甲苯	二甲苯	硝基苯	硫酸雾	乙苯	苯乙烯	1,4-丁二醇	丙烯酸	乙二醇	VOCs	HCN	
									0.0023	0.0034																	0.06		
		5	1.577		0.17	0.008	7.378					1.999									0.023						7.378		
									0.0012		2.44		40.83		0.34	0.13	4.55					4.89	2.98				260.04		
																											0.001		
																											23.57		
																		0.49	0.03			0.25	0.36				6.5		
													3.54														4.42		
							2.82	0.1		0.43	7.96	0.11					0.65			1.03									
																							0.11				0.29		

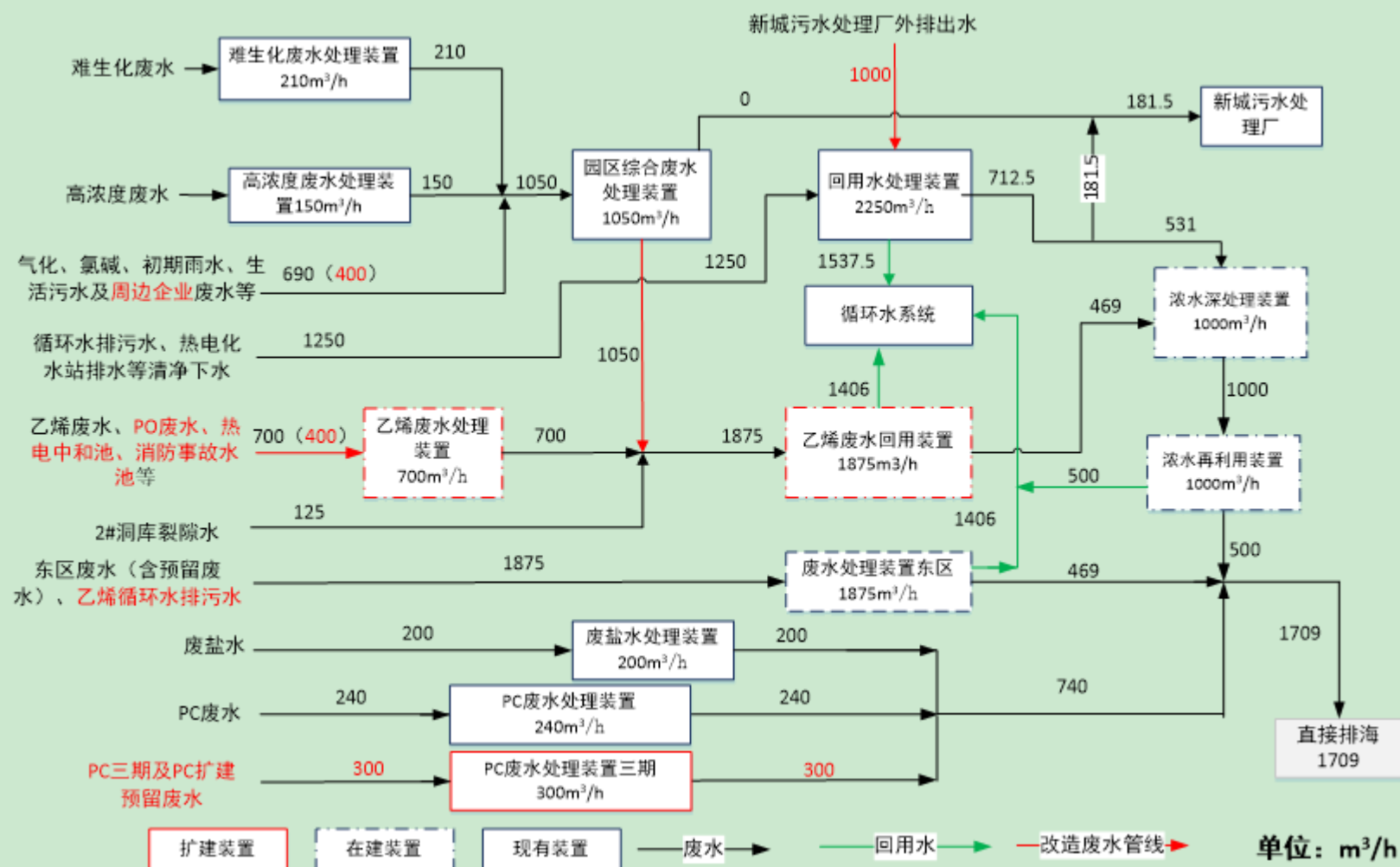
		0.187									0.417						0.057			0.75						89.79	
		0.055			0.048						1.096															4.58	
		0.16																								1.077	
																										2.51	
						0.71					0.08		0.32													5.03	0.05
		0.838																								0.487	
											0.0066															0.1	
	0.0025															0.29										26.2	
												160.78				0.38	0.14	0.06				0.06					
	0.0175	2.817	0	0.17	0.056	10.908	0.1	0.0035	0.4334	10.4	3.7086	205.15	0.32	0.34	0.13	5.87	0.687	0.09	1.03	0.773	5.14	3.51	0	0	0	432.03	0.05

2.3.3.2 废水

根据各在建项目环评报告，以及万华提供的后期设计排水优化方案，在建项目全部建成后，万华工业园水平衡见图 2.3.3-1。

由于万华工业园内万华氯碱公司的在建项目，也将依托万华化学污水处理及中水回用设施处理，最终经由万华化学污水处理站总排口外排，因此，在建项目污水排放量汇总中统计氯碱热电公司的在建项目。

在建项目建成后，浓水深处理装置出水为 $969\text{m}^3/\text{h}$ ，直排浓盐水 $740\text{m}^3/\text{h}$ ，合计外排水量 $1709\text{m}^3/\text{h}$ ，送新城污水处理厂排海管线直接深海排放。



2.3.3.3 固废

根据各在建项目已批复的环境影响报告书，万华化学在建项目固体废物产生和处置情况详见表 2.3.3-3。

表 2.3.3-3 在建项目固体产生情况一览表 单位: t/a

序号	项目	生活 垃圾	一般 固废	危险固废					合计
				综合 利用	厂家 回收	厂内 焚烧	委托 处置	小计	
1			1150					0	1150
2		27.1	10.1				171.7	171.7	208.9
3		17.04	131.04		43.99	110.2	287.3	441.49	589.57
4		220	3656.04	59161	108.09	9714	444.42	69427.51	733033.55
5					20		15	35	35
6		26.25	14	70.7			54.1	124.8	165.05
7		35.11				707.74	356.27	1064.01	1099.12
8		1.46						0	1.46
9		78.3				571.5	963.6	1535.1	1613.4
10		5.3				1450	58	1508	1513.3
11		20.32				14039.14	9375.15	23414.29	23434.61
12		6.66	1		8	208.92	7880	8096.92	8104.58
13		11.06	655.65			2991.74		2991.74	3658.45
14		68.3	352.1			350.3	108.8	459.1	879.5
15		12.9	15.8			13986.3	300.9	14287.2	14315.9
16			2221.03	720			133.82	853.82	3074.85
17		10.2	5.75			70.85	434.74	505.59	521.5
18		29.8	32.1			34257.24	924.55	35181.79	35243.69

序号	项目	生活 垃圾	一般 固废	危险固废					合计
				综合 利用	厂家 回收	厂内 焚烧	委托 处置	小计	
19		207	861.87	41		17633.125	483.12	18157.25	19226.115
合计		776.8	14881.48	60176.88	160.08	96091.06	22018.72	178446.7	848059.975

2.3.4 在建项目建成后万华工业园污染物排放汇总

在建项目建成后，万华化学工业园污染物排放情况详见表 2.3.4-1。

表 2.3.4-1 (A) 万华化学在建项目建成后烟台万华工业园污染物排放总量

	项目	SO ₂ (t/a)	NO _x (t/a)	颗粒物 (t/a)	VOCs (t/a)
废气外排量	2020 年实际排放量	11.76	292.74	16.74	324.02
	在建工程	282.85	1261.86	258.26	693.16
	合计	294.61	1554.60	275.00	1017.18
固废产生量	项目	生活垃圾	一般固废	危险废物	
	现有装置	776.8	14881.48	60176.88	
	在建工程	776.8	14881.48	60176.88	
	合计	776.8	14881.48	60176.88	

备注：废水送万华环保公司处理。

表 2.3.5-1 (B) 万华化学在建项目建成后万华化学工业园污染物排放总量

	项目	SO ₂ (t/a)	NO _x (t/a)	颗粒物 (t/a)	VOCs (t/a)
废气外排量	万华化学	241.76	1153.75	223.18	773.65
	万华环保公司	52.85	400.85	51.99	247.68
	合计	294.61	1554.60	275.17	1021.33
废水外排量	废水量 (万 m ³ /a)	COD (t/a)	氨氮 (t/a)	总磷 (t/a)	总氮 (t/a)
	2203.87	716.79	56.97	5.90	227.15
固废产生量	项目	一般固废		危险废物	
	万华化学	114333.1		201799.1	
	万华环保公司	24036.39		56830.38	
	合计	138369.49		258629.48	

3 拟建项目工程分析

3.1 拟建项目概况

3.1.1 项目由来

有机硅材料兼具有机和无机材料特性，具有一系列其他合成材料不可比拟的优良性能，已经被广泛应用于工业、农业、国防和科技等多个领域。

全球主要的有机硅公司包括陶氏化学、瓦克、埃肯、信越和迈图“五大”公司，近 20 年来国内有机硅行业发展迅速，孵化了合盛、新安、东岳等一些国内有机硅企业。2018 年全球聚硅氧烷产能 244.0 万吨/年，消费量约 210 万吨，其中国内产能 130.7 万吨/年，消费量约 104.4 万吨，净出口量约 21.6 万吨，中国已成为聚硅氧烷净出口国。虽然国内有机硅产能已达到世界产能的 53%以上，但国内有机硅产品种类少、品质低，其净利润仅占有机硅行业的 20-30%，有机硅高端产品仍然被陶氏等“五大”跨国公司垄断。

市场广泛分布于纺织、日化、机械加工、化工、电子电气、医疗卫生等行业，是有机硅产品中使用范围最广、定制性最强的一类聚合物，需根据实际应用进行产品开发。2018 年美、日、西欧硅氧烷聚合物消费量累计达 44.8 万吨，中国消费量约 26.7 万吨。目前国内硅氧烷聚合物市场混乱，品质较低，难以形成较大的竞争力，同类硅氧烷聚合物进口产品由于品质更高价格可能为国内产品的数倍甚至十数倍。

随着国民经济的持续快速发展，我国对高端硅氧烷聚合物的需求量越来越高，尤其随着贸易壁垒的加深，自主开发高端硅氧烷聚合物制备技术已成为迫在眉睫的问题。开发高端硅氧烷聚合物制备技术对提升我国有机硅行业竞争力，解决国内高端有机硅市场的应用需求具有十分重要的意义。高端有机硅产品技术复杂，上下游集成度高，需要强有力的上下游一体化业务支持。万华化学致力于成为国际一流的化工新材料公司，目前已具有聚氨酯业务、石化业务及新材料业务三大版块，各业务版块中均对高端硅氧烷聚合物有较多需求，自主开发高端特种硅氧烷聚合物对提升产业一体化优势和新材料产业竞争力具有重要意义。

万华化学通过长期的有机硅中间体合成技术积累，已成功开发出多种类高品质特种硅氧烷聚合物的制备技术，通过下游评测，可满足电子、汽车、医疗、保健等高端需求行业，项目建成后，可打破国外企业的长期垄断，为中国有机硅发展添上浓墨重彩。同

时也是完善万华化学产业链，为万华化学做大做强添砖加瓦。

2019 年全球有机硅特种硅氢加成硅氧烷聚合物消费量达 1 万吨，产品售价约 10 万元/吨，毛利率达 40-70%，具有很高的附加值。高端需求的有机硅助剂类产品，也会随着需求的提高，必将获得越来越大的市场份额。

拟建项目计划在万华烟台工业园建设，园区内公用工程配套及周边安全设施配套齐全，不需要单独配套公用工程设施、仓储、装卸站等。三废处理能力可以保障本项目实现达标排放。另外一方面，万华化学完善的安全生产管理体系、专业的生产管理团队、以及本项目所实施的严谨的小试中试验证，均为项目奠定了安全生产的基础。

3.1.2 拟建项目工程组成

3.1.2.1 拟建项目基本情况

(1) 项目名称：万华化学集团股份有限公司 9000 吨/年 PDMS 项目

(2) 建设地点：

(3) 建设单位：万华化学集团股份有限公司

(4) 建设性质：改扩建

(5) 占地面积：

(6) 用地性质：

(7) 项目总投

(8) 工作制度：

(11) 实施进度

(12) 建设内容

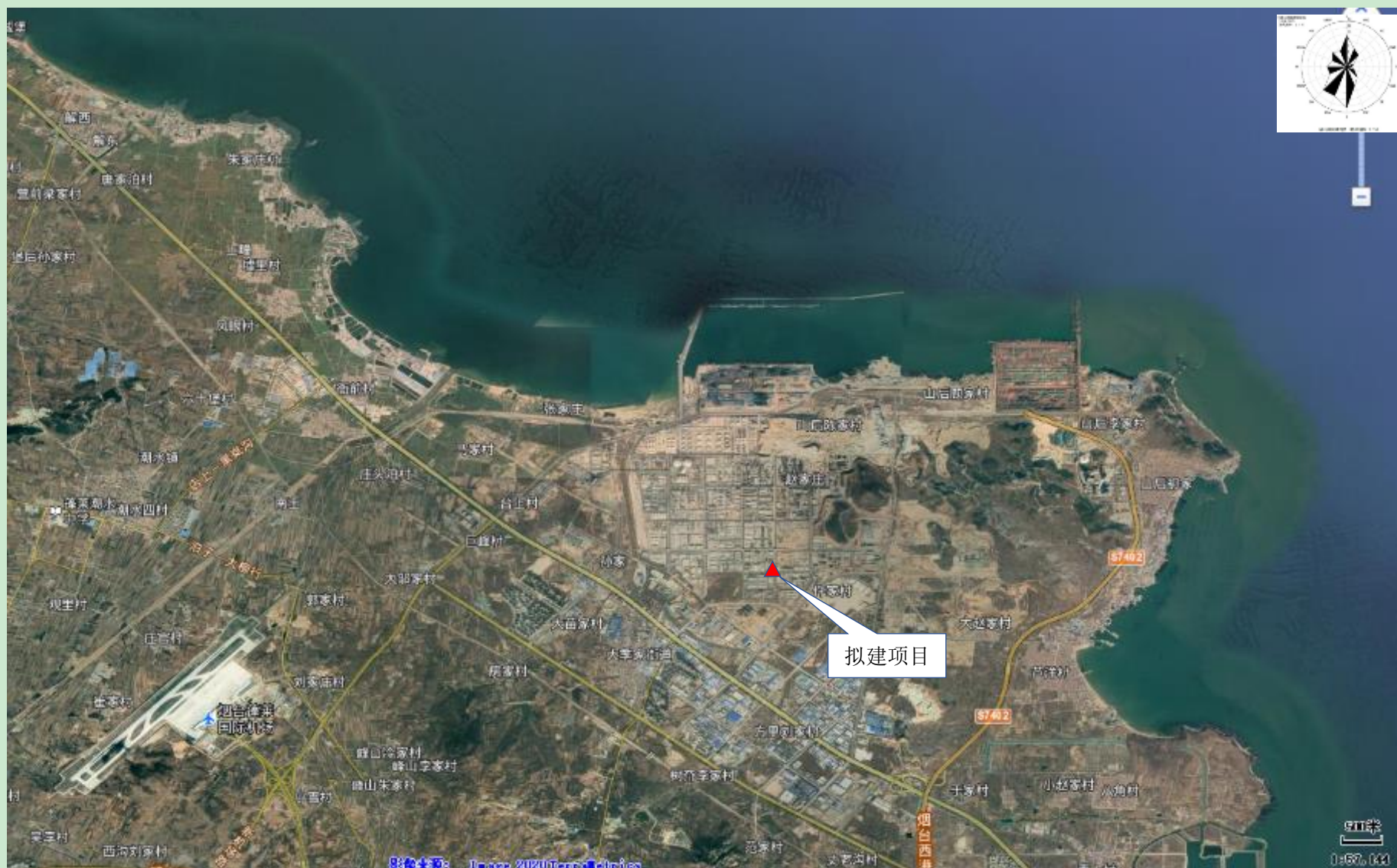


图 3.1-1 (A) 拟建项目地理位置图



图 3.1-1 (B) 拟建项目在万华烟台工业园内分布图

3.1.2.2 拟建项目工程组成

项目工程组成内容见表 3.1-1。

表 3.1-1 拟建项目工程组成一览表

工程分类	主要建设内容	规模和能力	备注
主体工程			
	化验室	依托“特种 PU 分析楼”	依托现有
	循环水系统	由特种胺南部界区现有管网供给，依托现有第七循环水站（设计循环量 10000m ³ /h）	依托现有
	冷冻水系统	本项目需求 5~12℃冷冻水 38.8m ³ /h，冷冻水供应依托特种胺南区冷冻水站	依托现有
储运工程	仓库（丙类）	占地面积 1296 平方米，用于存放原辅材料及产品等	新建
	运输	原料由汽车运输进场或者园区内管道接入项目界区，产品采用汽车、铁路、海运三种方式，均由万华烟台工业园区统一管理	依托现有
	特种胺甲类仓库	位于项目场区西侧，紧靠项目区，项目依托该仓库存放甲类、乙类物料	依托现有
公用工程	供水	依托万华烟台工业园区供水设施	依托现有
	供电	依托万华烟台工业园区供电设施	依托现有
	供热	本项目装置热源均来自万华烟台工业园区蒸汽管网	依托现有
	公用气体	项目氮气、工厂空气、仪表空气均依托万华烟台工业园区，自外管网供应	依托现有
	废气治理	项目废气经冷凝后，通过水洗+碱洗+活性炭吸附装置处理后，经 1 根 25m 高排气筒排放	新建
	废水治理	依托万华化学集团环保科技有限公司西区污水处理站处理，拟建项目废水送入环保科技有限公司西区污水处理站综合处理装置+回用水装置处理后，70%回用，30%排入新城污水处理厂	依托现有
	固废治理	危险废物暂存依托万华现有危废暂存间(位于九曲河西侧、现有综合污水处理站南侧)，及时周转	依托现有
	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	依托万华现有容积为 42000m ³ 事故水池	依托现有

3.1.5 主要原辅材料

拟建项目主要原辅材料见表 3.1-4。

表 3.1-4 拟建项目主要原辅材料一览表

序号	名称	规格	消耗量 t/a	最大储存量 t	备注
一					
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
二					
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					

注：甲乙类物料放置在 4034 特种胺南区甲类仓库；丙类物料放置在项目新建的丙类仓库，DMC 存放在生产车间内的暂存罐中。

3.2 总平图布置

拟建项目布置在万华烟台工业园“特种胺南区”区域内，位于该区域的东南角，共建设 1 个 PDMS 生产车间及 1 处丙类仓库(预留二期的树脂装置、终端产品车间位置)，并依托其西侧特种胺南区的甲类仓库（存放甲类、乙类物料）。

拟建项目场区内布局简单，项目主要组成及用地面积见表 3.2-1。

表 3.2-1 项目组成及用地面积表

序号	名称	面积 (m ²)	备注
1	生产装置（本项目）		

1.1	PDMS 车间	648	/
1.2	PDMS 仓库	1296	/
小计		1944	/
2.	规划预留		
2.1	树脂装置	2178	/
2.2	终端产品车间	1944	/
2.3	预留地	648	/
小计		4770	/
3	通道	15699	包括：园区道路、管廊、园区地下管线、挡土墙及护坡、园区绿化等用地
小计		15699	/
总计		22413	/

拟建项目平面布置从方便生产、安全管理和保护环境等方面进行综合考虑，具体分析如下：项目办公区依托现有工程，与生产区分开布置，减少项目生产对职工办公的影响。拟建项目生产区与仓储区布局较近，减少物料运输距离，便于节能降耗，提高生产效率。

综上所述，厂区总平面布置基本合理。

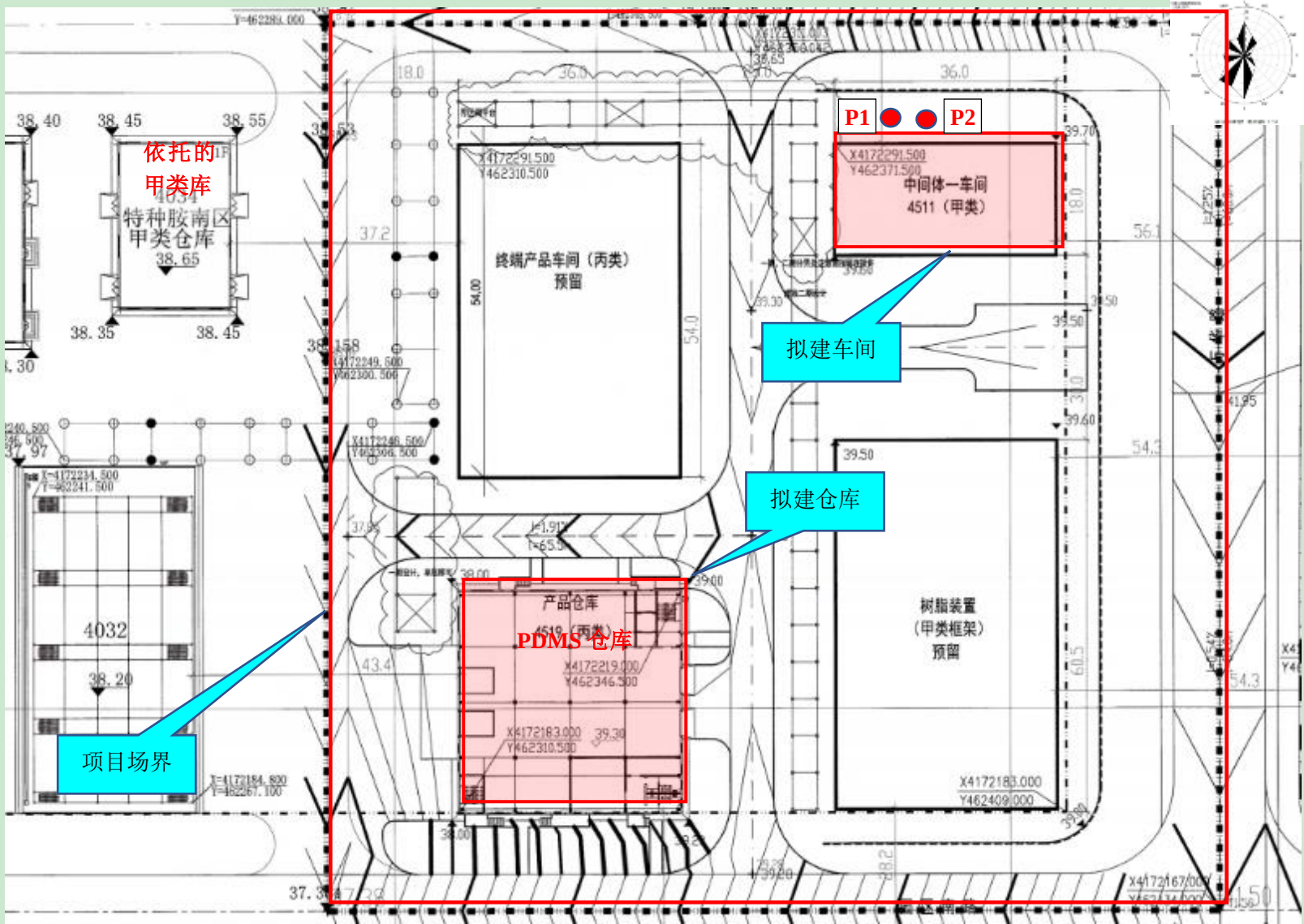


图 3.2-1 拟建项目平面布置图

3.3 公用工程

3.3.1 给排水工程

3.3.1.1 给水工程

拟建项目生产、生活用水均依托万华烟台工业园现有工程。生活给水进入园区高位生活水池后，由变频加压供水系统供给各装置使用，供水压力 0.4MPa；生产给水进入园区高位生产水池后，由加压泵加压供给各装置使用，供水压力 0.4MPa。

（1）生产用水

拟建项目抽真空为干式螺杆真空机组，无废水产生。拟建项目生产用水包括地面冲洗水、洗涤塔用水和检修用水等。

① 地面冲洗水

拟建项目生产车间地面需要定期冲洗，用水量按 $0.5\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ 计，需要冲洗的地面面积约 650m^2 ，则拟建项目地面冲洗用水量约 $0.33\text{m}^3/\text{d}$ 、 $109\text{m}^3/\text{a}$ ，采用新鲜水。

② 尾气吸收洗涤塔用水

根据项目技术资料，本项目尾气洗涤塔消耗新鲜水量约 $100\text{m}^3/\text{a}$ 。

③ 检修用水

根据项目技术资料，项目检修过程设备冲洗用水量为 $30\text{m}^3/\text{a}$ ，采用新鲜水。

（2）生活用水

参照《山东省城市生活用水量标准》（DB37/T 5105-2017），职工日常办公用水按 $40\text{L}/(\text{p}\cdot\text{d})$ 计，本项目劳动定员 30 人，年工作 330 天，则职工日常生活用水量 $0.75\text{m}^3/\text{d}$ ， $247.5\text{m}^3/\text{a}$ 。

综上，拟建项目用水总量为 $124.7\text{m}^3/\text{d}$ ， $41146\text{m}^3/\text{a}$ 。

3.3.1.2 排水工程

按照清污分流的原则，本项目排水系统划分为：生产废水排水系统、生活污水排水系统、初期雨水收集系统、雨水排水系统。

（1）生产废水排水系统

项目生产废水包括地面冲洗废水、洗涤塔洗涤废水、洗涤塔检修废水和真空脱除废水等。

① 地面冲洗废水

地面冲洗废水产生量按用量的 90% 计，为 $0.3\text{m}^3/\text{d}$ 、 $98.1\text{m}^3/\text{a}$ ，送至万华化学集团

环保科技有限公司西区现有污水处理站处理。

② 洗涤塔洗涤废水

项目洗涤废水产生量按用水量的 95%计，为 95 m³/a，送至万华化学集团环保科技有限公司西区现有污水处理站处理。

③ 检修废水

项目检修过程废水产生量按用水量的 95%计，为 28.5m³/a，送至万华化学集团环保科技有限公司西区现有污水处理站处理。

④ 真空脱除废水

真空脱除废水为工艺废水，产生量为 6.5m³/a，送至万华化学集团环保科技有限公司西区现有污水处理站处理。

(2) 生活污水排水系统

生活污水量按用水量的 80%计，产生量 198m³/a，生活污水就近由化粪池处理后，经项目区内的生活污水排水管网收集后排入万华化学集团环保科技有限公司西区现有污水处理站处理

(3) 初期雨水收集系统

本系统主要收集生产装置排出的初期污染雨水，初期雨水排入特种胺南部界区现有初期雨水池，经提升后通过压力管道经管廊送至万华烟台工业园初期雨水池（容积 42000m³，可满足整个工业园初期雨水收集需求），最后送万华化学集团环保科技有限公司现有污水处理站处理。

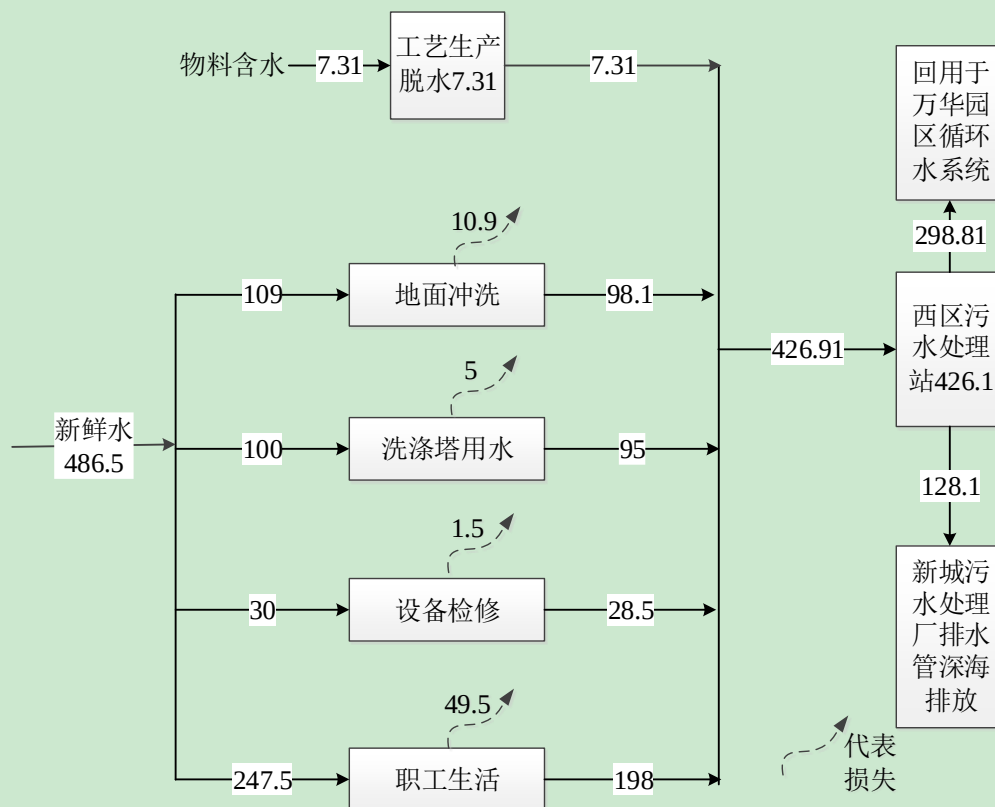
拟建项目生产及生活废水依托万华化学集团环保科技有限公司西区污水处理站处理，拟建项目废水经万华西区污水处理站处理后（综合处理装置+回用水装置处理），70%回用于园区循环水系统，30%反渗透浓水通过市政污水管网排入烟台新城污水处理有限公司深度处理后排海。

综上所述，拟建项目废水产生量 426.91m³/a，大部分经处理后回用，最终排放量 128.1m³/a。

表 3.3-1 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	废水产生量	其它用途
		新鲜水	软水	回用水	物料含水	其它			
1	地面冲洗	109	0	0	0	0	10.9	98.1	0
2	洗涤塔	100	0	0	0	0	5	95	0
3	设备检修	30	0	0	0	0	1.5	28.5	0

4	工艺废水（真空脱水）	0	0	0	7.31	0	0	7.31	0
5	职工生活	247.5	0	0	0	0	49.5	198	0
小计		486.5	0	0	7.31	0	66.9	426.91	0
合计		493.81					493.81		

图 3.3-1 拟建项目水平衡图 (m^3/a)

3.3.2 供电工程

本项目用电依托特种胺南区变配电所(4061)，特种胺南区变配电所(4061)为已建变电所，所内已有 6 台 10.5/0.69kV 变压器、2 台 10.5/0.4kV 变压器，其中 2 台电压为 10.5/0.69kV、容量为 3150kVA 的变压器为新增变压器，能满足本项目用电需求。

3.3.3 消防工程

为充分贯彻“以防为主，防消结合”的消防原则，项目设计依据国家现行消防法规的要求，并结合总图布置、工艺生产装置特点及物料性质等，从工艺生产、总图布局、建构筑物防火处理、防雷接地、火灾自动报警、可燃气体检测、防爆等各个方面采取相应的措施，以防止火灾的发生，最大限度的减少火灾所带来的损失。

(1) 消防方案

本项目同一时间内火灾次数按 1 处设计。生产厂房采用水消防作为主、室外移动

泡沫消防为辅的灭火形式。同时在生产厂房内依据《建筑灭火器配置设计规范》配备推车式和手提式干粉灭火器。

本项目消防水量根据生产厂房规模、物料火灾危险性类别及外围消防设施的设置情况等综合确定。本项目消防水和泡沫混合液均依托 IP 装置附近现有稳高压消防水管网和泡沫混合液管线。

（2）消防给水

消防给水采用稳高压消防给水系统，系统供水压力不小于 0.8MPa，消防用水量不小于 140L/s，火灾延续时间取 3h，一次消防用水量不小于 1600m³。

室外消防给水管网按独立环状敷设，建筑物内消防水引自室外消防给水管网。

室外设室外消火栓及室外消火栓箱，其中生产厂房周围室外消火栓间距不大于 60m。生产厂房周围设固定式消防水炮。室外消防水枪、水炮均采用水/雾两用型。

（3）泡沫灭火

本项目泡沫混合液供给量不小于 30L/s，采用抗溶性泡沫混合液，连续供给时间 30min。设置室外泡沫栓及室外泡沫栓箱，其中生产厂房周围设室外泡沫栓，布置间距不大于 60m。泡沫管线枝状布置。

3.3.4 依托工程

3.3.5.1 依托的冷冻水、循环水及公用气体

（1）冷冻水

本项目需求 5~12℃冷冻水，冷冻水供应依托特种胺南区冷冻水站，该冷冻水站设计规模 400m³/h，目前尚剩余约 100m³/h 的余量，项目可依托。

（2）循环水

本项目循环水由项目所在的特种胺南部界区内现有管网供给，依托现有第七循环水站，该循环水站设计循环量 17600m³/h，目前尚剩余约 4400m³/h 的余量，可满足项目循环水用量需求。



图 3.3-2 拟建项目与依托的冷冻水站、循环水站位置关系图

(3) 公用气体

本项目需求氮气、工厂空气、仪表空气均依托万华烟台工业园区，自外管网供应。

3.3.5.2 依托的供热工程

(1) 蒸汽来源

有机硅 PDMS 项目蒸汽主要用于加热反应釜、蒸发器、换热器等。主要用两种：10S（1.1MPaG）和 2S（0.3MPaG），均为饱和蒸汽。蒸汽来源于园区蒸汽管网，主要供应为氯碱、MDI、TDI 及其他废能锅炉，共同并网后提供给各使用点，目前有较大余量。

本项目蒸汽使用后，直接进入蒸汽回水管网，过程中基本不存在损耗。

(2) 蒸汽用量

拟建项目蒸汽总用量为 14800t/a，具体如下：

表 3.3-2 拟建项目蒸汽用量一览表

产品	序号	名称	规格	单位	年消耗量
	1	蒸汽	1.1MPaG	t/a	5600
	2	蒸汽	0.3MPaG	t/a	4800
	1	蒸汽	1.1MPaG	t/a	1115
	2	蒸汽	0.3MPaG	t/a	1950
	1	蒸汽	1.1MPaG	t/a	485

	2	蒸汽	0.3MPaG	t/a	850
合计		蒸汽	/	t/a	14800

3.3.5.3 依托的特种胺南区甲类库

特种胺南区甲类库位于项目场区的西侧（紧靠项目区），项目依托该仓库存放甲类、乙类物料，该仓库内尚有一定空间（项目甲类、乙类物质最大贮存量 2-3 吨），可满足项目贮存需求。

3.3.5.4 依托的环保工程

（1）万华化学集团环保科技有限公司西区污水处理站

拟建项目依托万华化学集团环保科技有限公司西区污水处理站的综合废水处理装置和回用水处理装置，废水经处理后，70%回用于万华烟台工业园，30%排入新城污水处理厂，经达标处理后深海排放。

根据现有项目工程分析，环保科技有限公司西区污水处理站回用水系统排水能够满足新城污水处理有限公司废水接收协议、《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）表 1 中 B 级标准以及《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）间接排放标准限值要求（详见表 2.2.6-8）。

（2）万华化学集团环保科技有限公司 3.5 万吨/年固废焚烧装置

拟建项目废活性炭依托万华化学集团环保科技有限公司 3.5 万吨/年固废焚烧装置进行处理，该装置拟接收的危险废物量为 3.2 万吨/年，尚有一定余量，可满足项目依托需求。

（3）万华化学集团环保科技有限公司 TDI 能量回收装置

① TDI 炉运行状况简介

万华化学集团环保科技有限公司 TDI 能量回收装置经度：121.08007818460466 纬度：37.69433326510206；位于万华路西侧，PU 南路南侧，南靠开放式地面火炬，西邻第一循环水站二期，总占地面积 150mx100m。

万华化学集团环保科技有限公司 TDI 能量回收装置主要处理来自 TDI、特种胺、ADI 及园区各装置产生的废气、废液、固体焦油，保证烟囱排放达到国家及欧盟 2010 的环保要求，并副产 2.5MPa（G）@280℃过热蒸汽 83.3t/h。

A.TDI 焚烧炉设计处理能力：5 万吨/a 废液、13 万吨/a 废气。

B.TDI 焚烧炉实际处理量：约 3 万吨/a 废液、6 万吨/a 废气；

C.TDI 焚烧炉设备运行状况：正常运行，目前负荷约为设计负荷的 50%。

由此可知，万华化学集团环保科技有限公司 TDI 焚烧炉有较大余量，可以满足 PDMS 项目的依托处理。

② TDI 炉废气治理情况

TDI 焚烧炉废气治理措施为：SNCR+雾化冷却+干法脱酸+活性炭喷射+布袋除尘+湿法脱酸+烟气再热+SCR 脱硝。

为加强对二噁英的处理，TDI 焚烧炉装置在布袋除尘器的滤袋上喷涂活性炭。2020 年二噁英检测频次为每年 1 次，2021 年将调整为每半年检测一次。

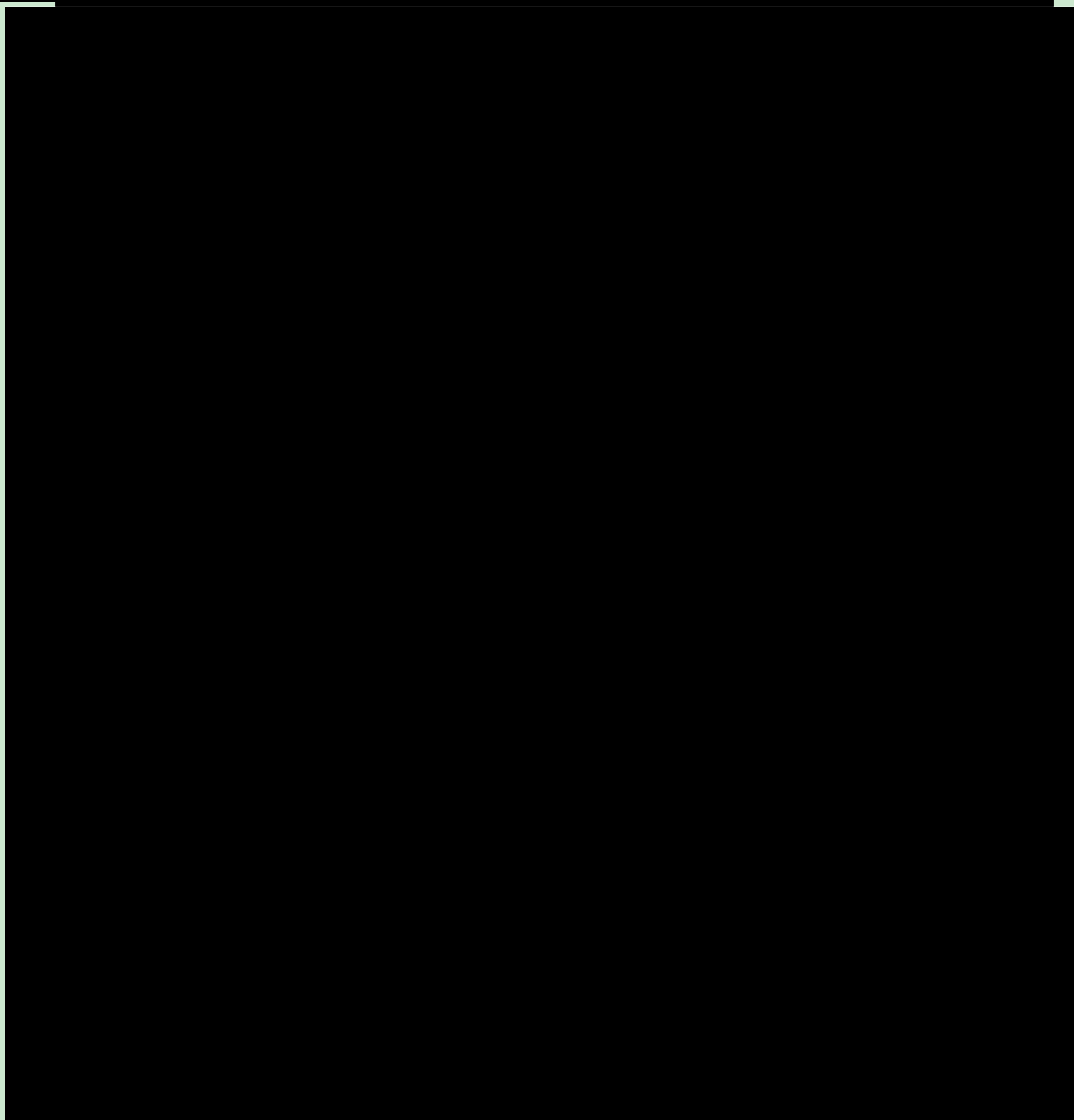
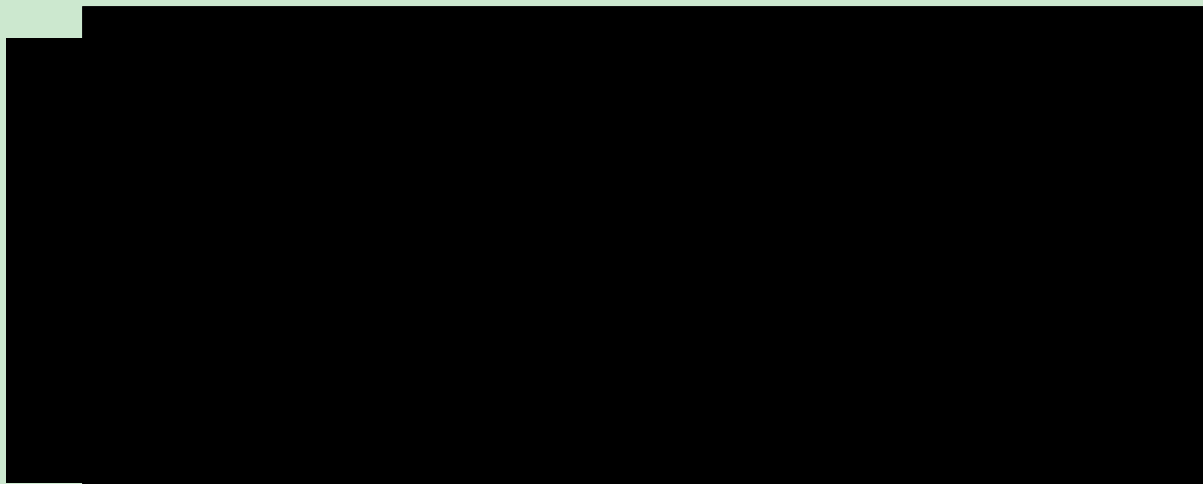
根据第二章现有项目工程分析可知，TDI 焚烧装置各废气污染物可达标排放。

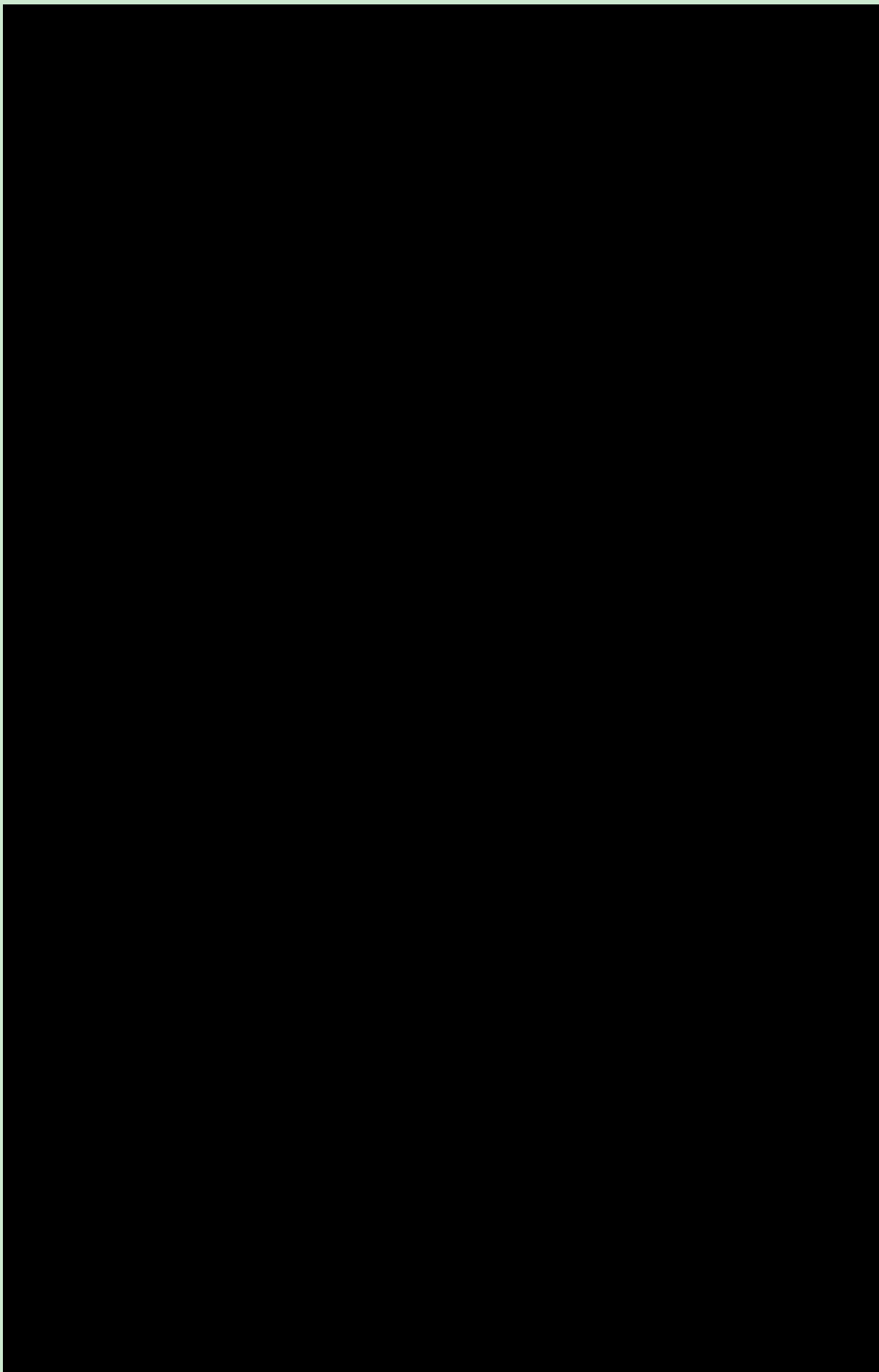
拟建项目与依托的万华烟台工业园内固废、废水装置相对位置见图 3.3-3。

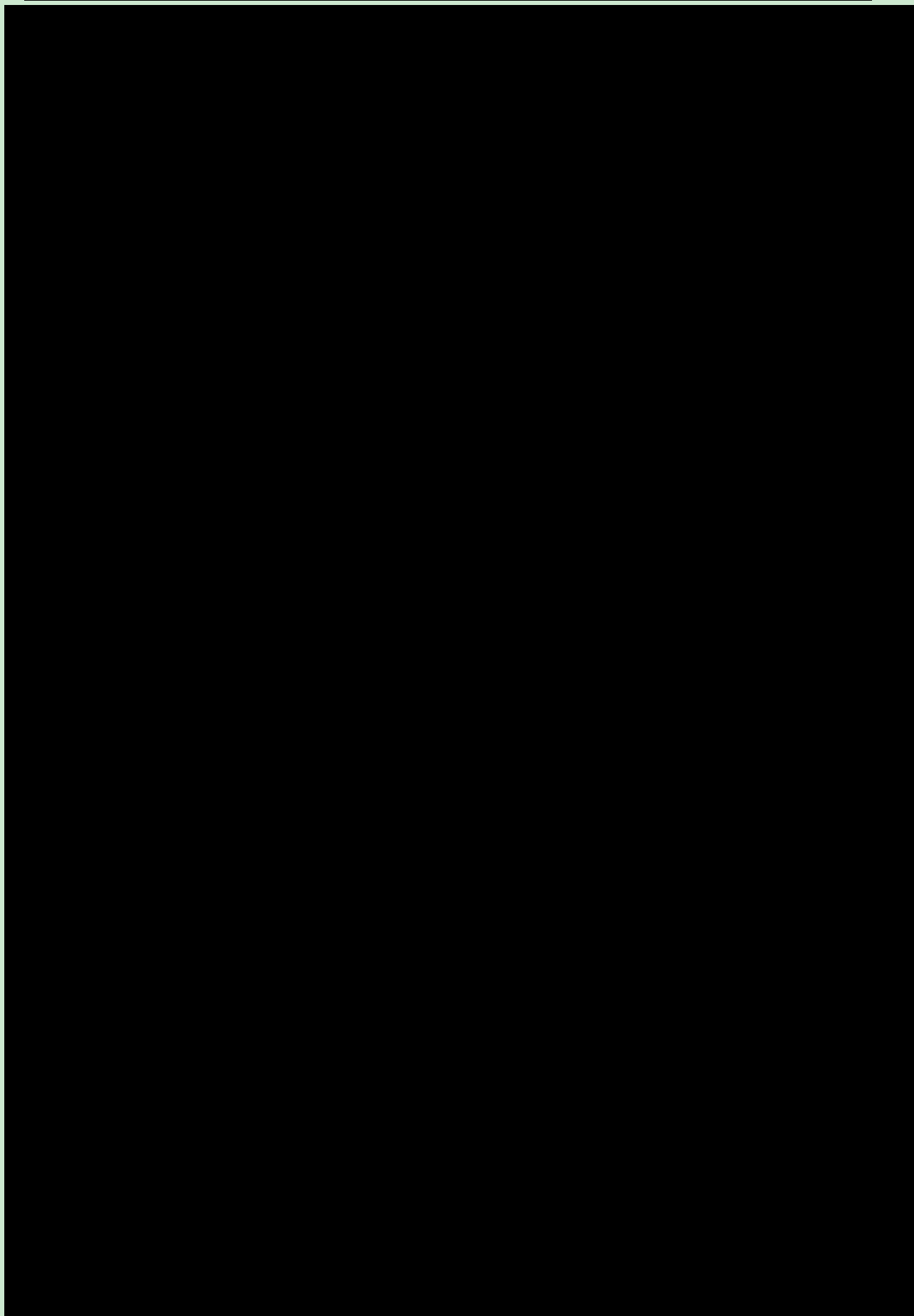


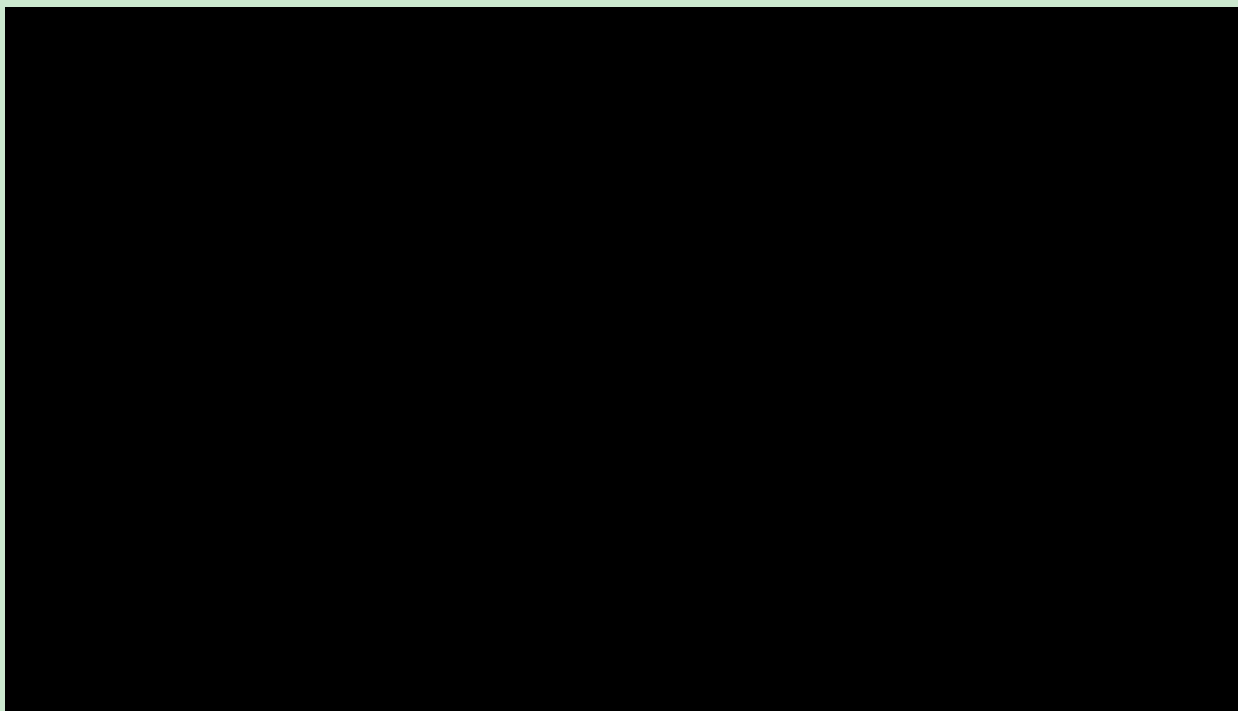
图 3.3-3 拟建项目与依托的固废、废水装置相对位置图

3.4 生产工艺及产排污节点









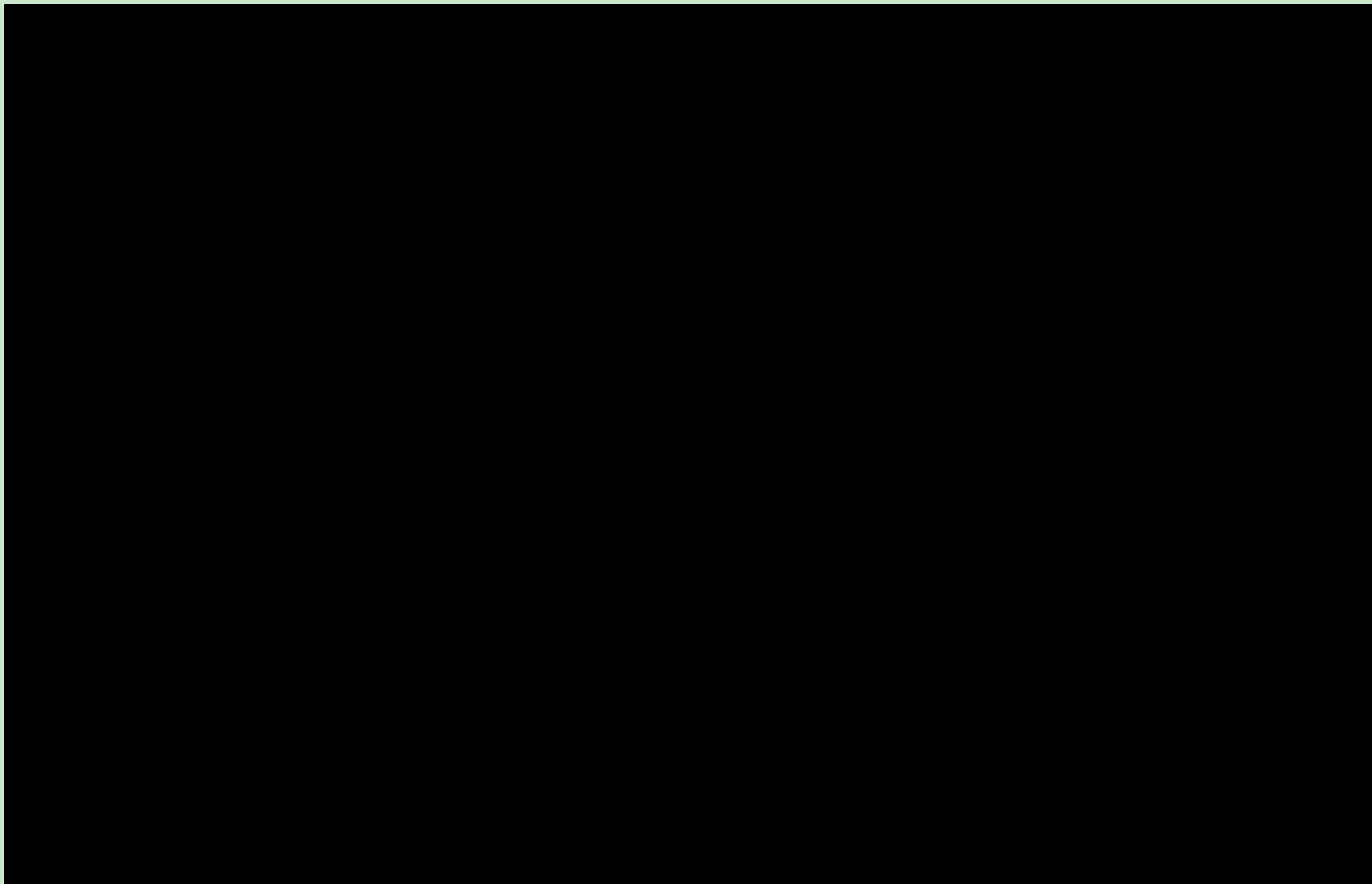


表 3.4.1-3 硅氢加成聚合物产污环节及主要污染物

污染源		产污环节	主要污染物	处理方式
废气	G1-1			水洗+碱洗+活性炭吸附 +P1 排气筒
	G1-2			
	G1-3			
废水	W1-1			西区综合污水处理站
固废	S1-1			委托有资质单位处理
	S1-2	送 TDI 装置焚烧炉处理		

(4) 物料平衡

硅氢加成聚合物生产物料平衡见表 3.4.1-4 及图 3.4.1-2。

表 3.4.1-4 硅氢加成聚合物物料平衡一览表

[illegible]

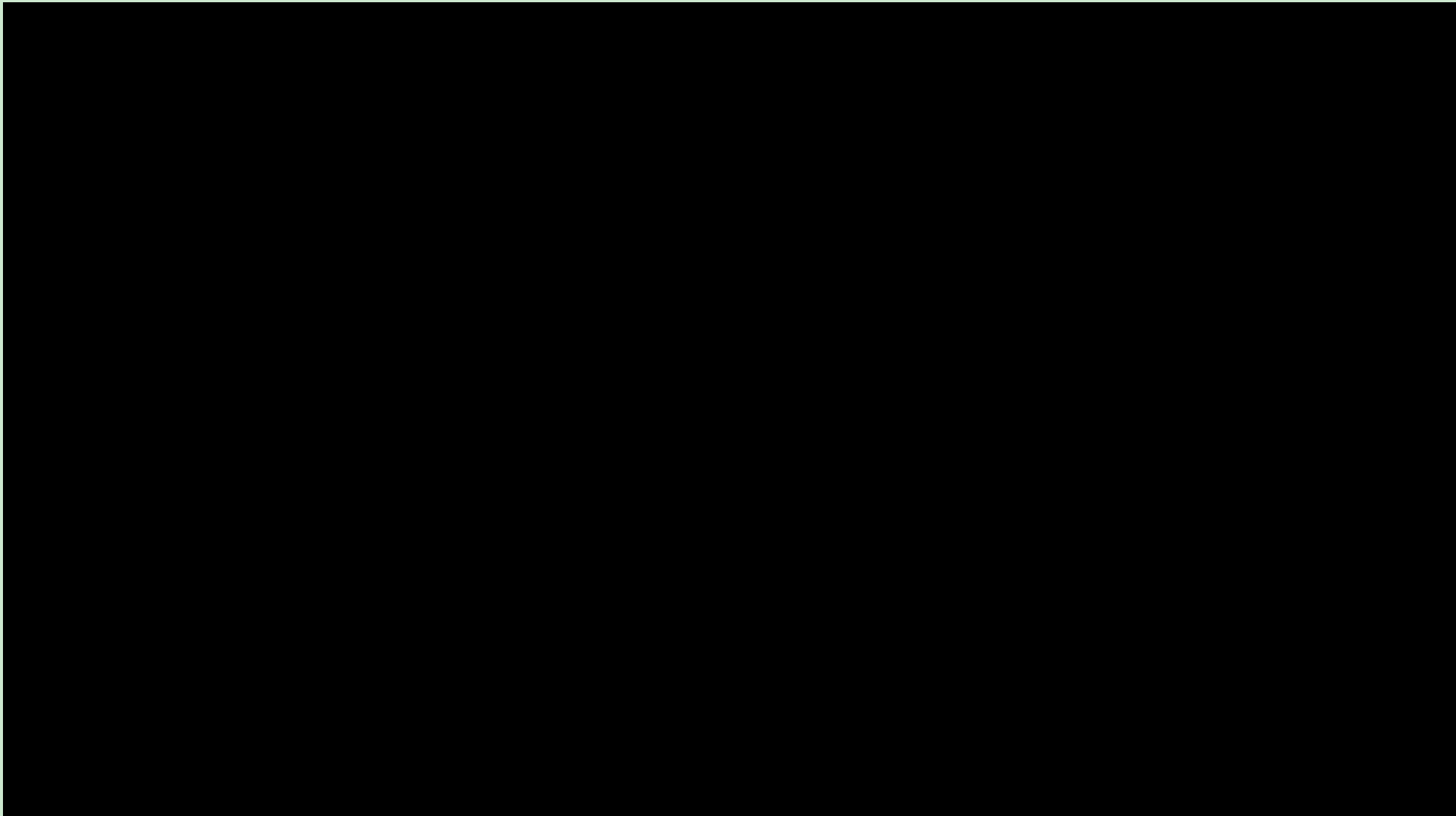
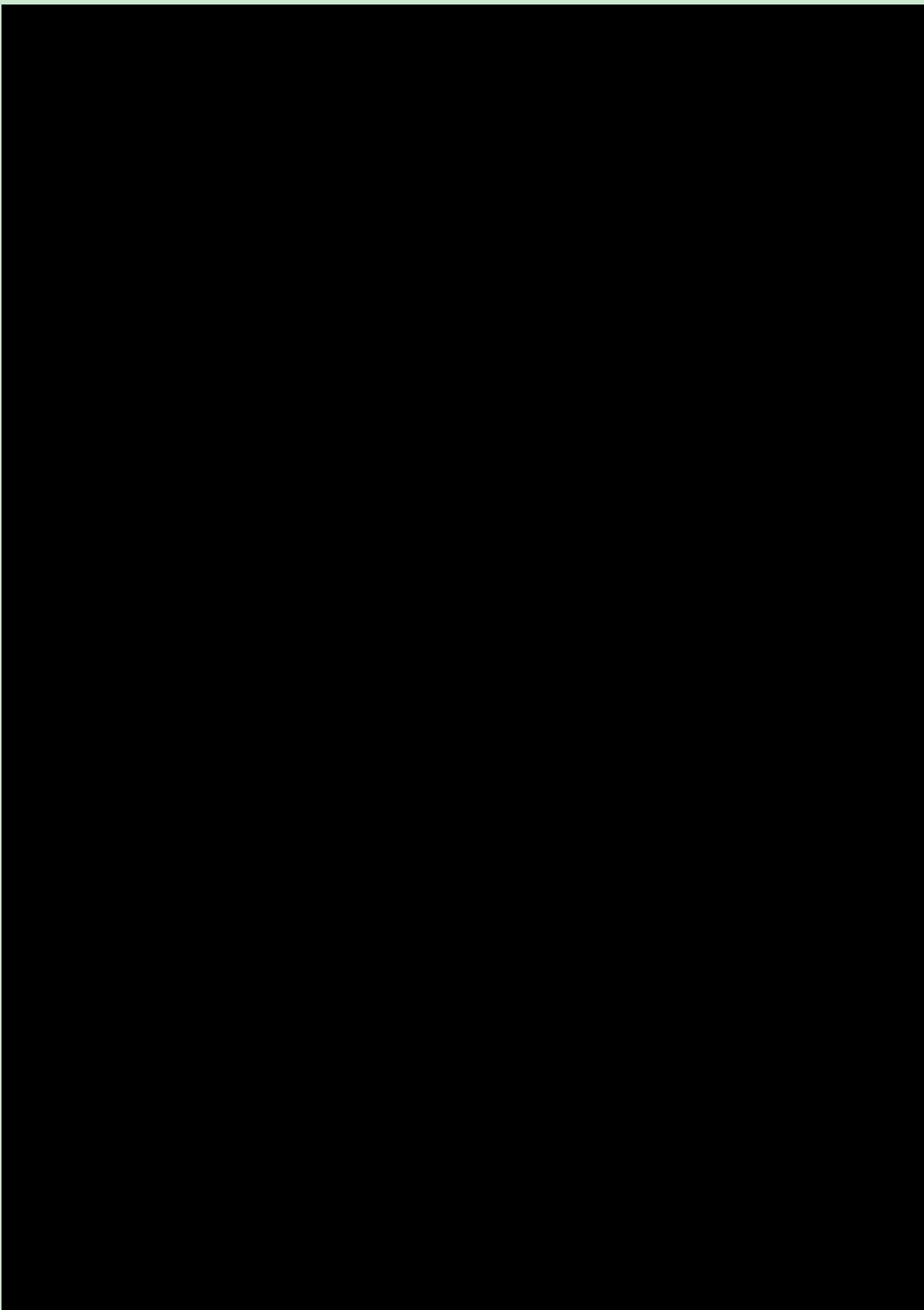


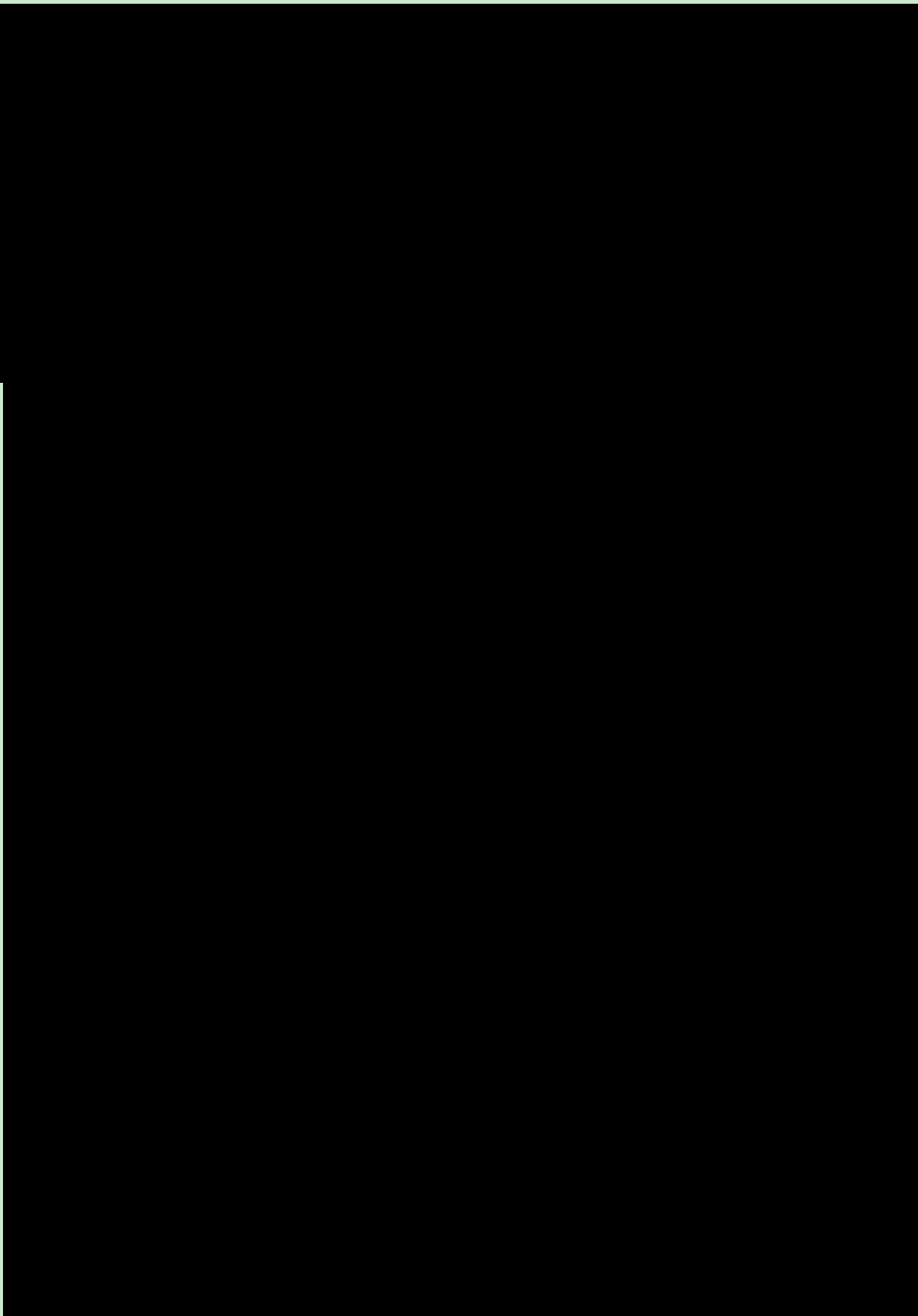
图 3.4.1-2 硅氢加成聚合物物料平衡图（t/a）

3.4.2 聚二甲基硅氧烷



Date	Time	Location	Weather	Remarks
1998	10/10/98	10/10/98	10/10/98	10/10/98
1998	10/10/98	10/10/98	10/10/98	10/10/98
1998	10/10/98	10/10/98	10/10/98	10/10/98
1998	10/10/98	10/10/98	10/10/98	10/10/98
1998	10/10/98	10/10/98	10/10/98	10/10/98
1998	10/10/98	10/10/98	10/10/98	10/10/98
1998	10/10/98	10/10/98	10/10/98	10/10/98
1998	10/10/98	10/10/98	10/10/98	10/10/98
1998	10/10/98	10/10/98	10/10/98	10/10/98
1998	10/10/98	10/10/98	10/10/98	10/10/98
1998	10/10/98	10/10/98	10/10/98	10/10/98
1998	10/10/98	10/10/98	10/10/98	10/10/98
1998	10/10/98	10/10/98	10/10/98	10/10/98
1998	10/10/98	10/10/98	10/10/98	10/10/98
1998	10/10/98	10/10/98	10/10/98	10/10/98
1998	10/10/98	10/10/98	10/10/98	10/10/98
1998	10/10/98	10/10/98	10/10/98	10/10/98
1998	10/10/98	10/10/98	10/10/98	10/10/98
1998	10/10/98	10/10/98	10/10/98	10/10/98
1998	10/10/98	10/10/98	10/10/98	10/10/98
1998	10/10/98	10/10/98	10/10/98	10/10/98
1998	10/10/98	10/10/98	10/10/98	10/10/98
1998	10/10/98	10/10/98	10/10/98	10/10/98
1998	10/10/98	10/10/98	10/10/98	10/10/98
1998	10/10/98	10/10/98	10/10/98	10/10/98
1998	10/10/98	10/10/98	10/10/98	10/10/98
1998	10/10/98	10/10/98	10/10/98	10/10/98
1998	10/10/98	10/10/98	10/10/98	10/10/98
1998	10/10/98	10/10/98	10/10/98	10/10/98
1998	10/10/98	10/10/98	10/10/98	10/10/98
1998	10/10/98	10/10/98	10/10/98	10/10/98
1998	10/10/98	10/10/98	10/10/98	10/10/98
1998	10/10/98	10/10/98	10/10/98	10/10/98
1998	10/10/98	10/10/98	10/10/98	10/10/98
1998	10/10/98	10/10/98	10/10/98	10/10/98
1998	10/10/98	10/10/98	10/10/98	10/10/98
1998	10/10/98	10/10/98	10/10/98	10/10/98
1998	10/10/98	10/10/98	10/10/98	10/10/98
1998	10/10/98	10/10/98	10/10/98	10/10/98
1998	10/10/98	10/10/98	10/10/98	10/10/98
1998	10/10/98	10/10/98	10/10/98	10/10/98
1998	10/10/98	10/10/98	10/10/98	10/10/98
1998	10/10/98	10/10/98	10/10/98	10/10/98
1998	10/10/98	10/10/98	10/10/98	10/10/98
1998	10/10/98	10/10/98	10/10/98	10/10/98
1998	10/10/98	10/10/98	10/10/98	10/10/98
1998	10/10/98	10/10/98	10/10/98	10/10/98
1998	10/10/98	10/10/98	10/10/98	10/10/98
1998	10/10/98	10/10/98	10/10/98	10/10/98
1998	10/10/98	10/10/98	10/10/98	10/10/98
1998	10/10/98	10/10/98	10/10/98	10/10/98
1998	10/10/98	10/10/98	10/10/98	10/10/98

表 3.4.2-2 聚二甲基硅氧烷开环平衡聚合反应原料转化率和产品收率情况一览表



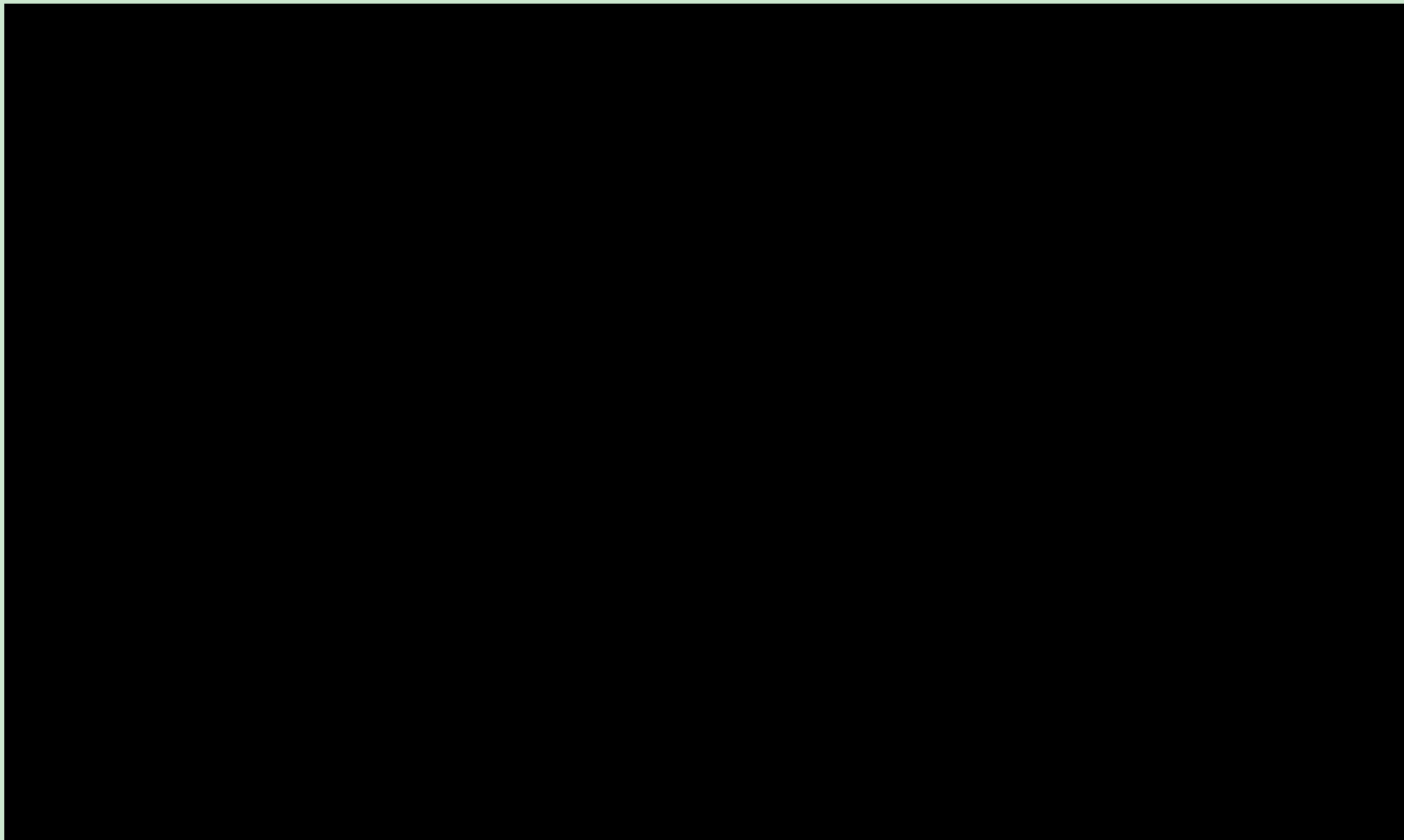


图 3.4.2-1 聚二甲基硅氧烷生产工艺及产污环节图

表 3.4.2-3 聚二甲基硅氧烷产污环节及主要污染物

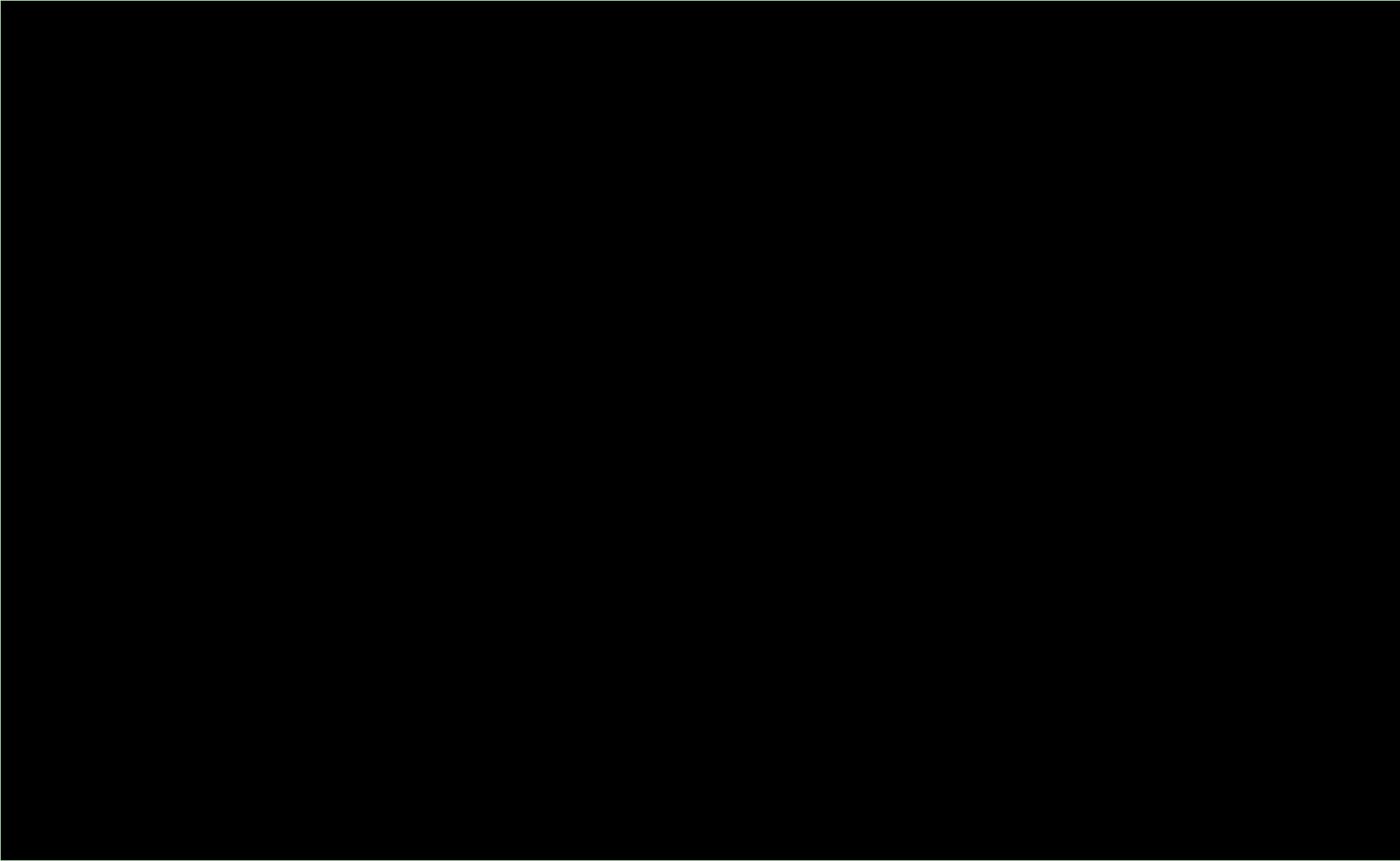
污染源		产污环节	主要污染物	处理方式
废气	G2-1			水洗+碱洗+活性炭吸附+P1 排气筒
	G2-2			
	G2-3			
	G2-4			
废水	W2-1			西区综合污水处理站
固废	S2-1			TDI 装置焚烧炉处理
	S2-2			委托有资质单位处理
	S2-3			TDI 装置焚烧炉处理
	S2-4			委托有资质单位处理

(4) 物料平衡

聚二甲基硅氧烷生产物料平衡见表 3.4.2-4 及图 3.4.2-2。

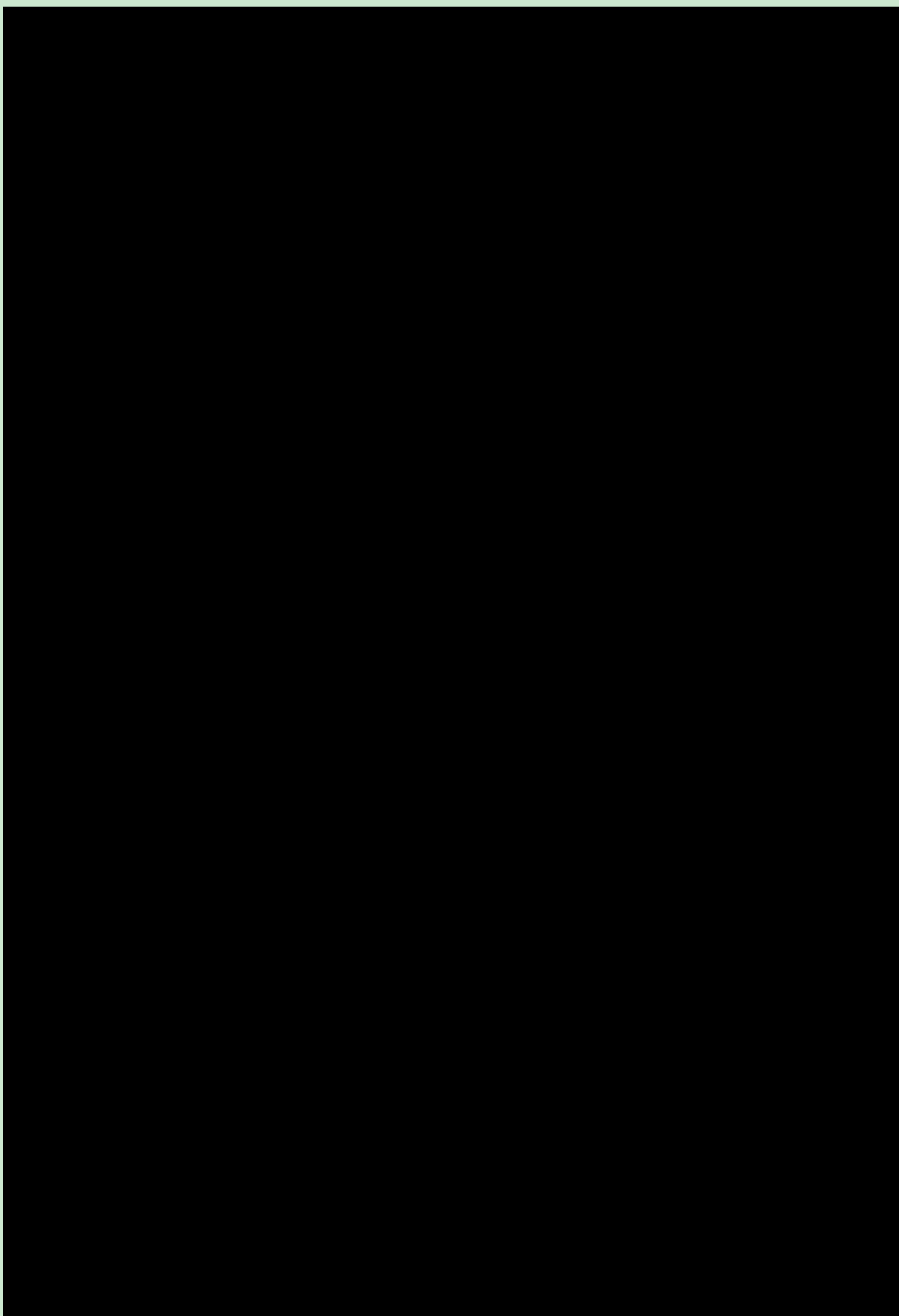
表 3.4.2-4 聚二甲基硅氧烷物料平衡一览表

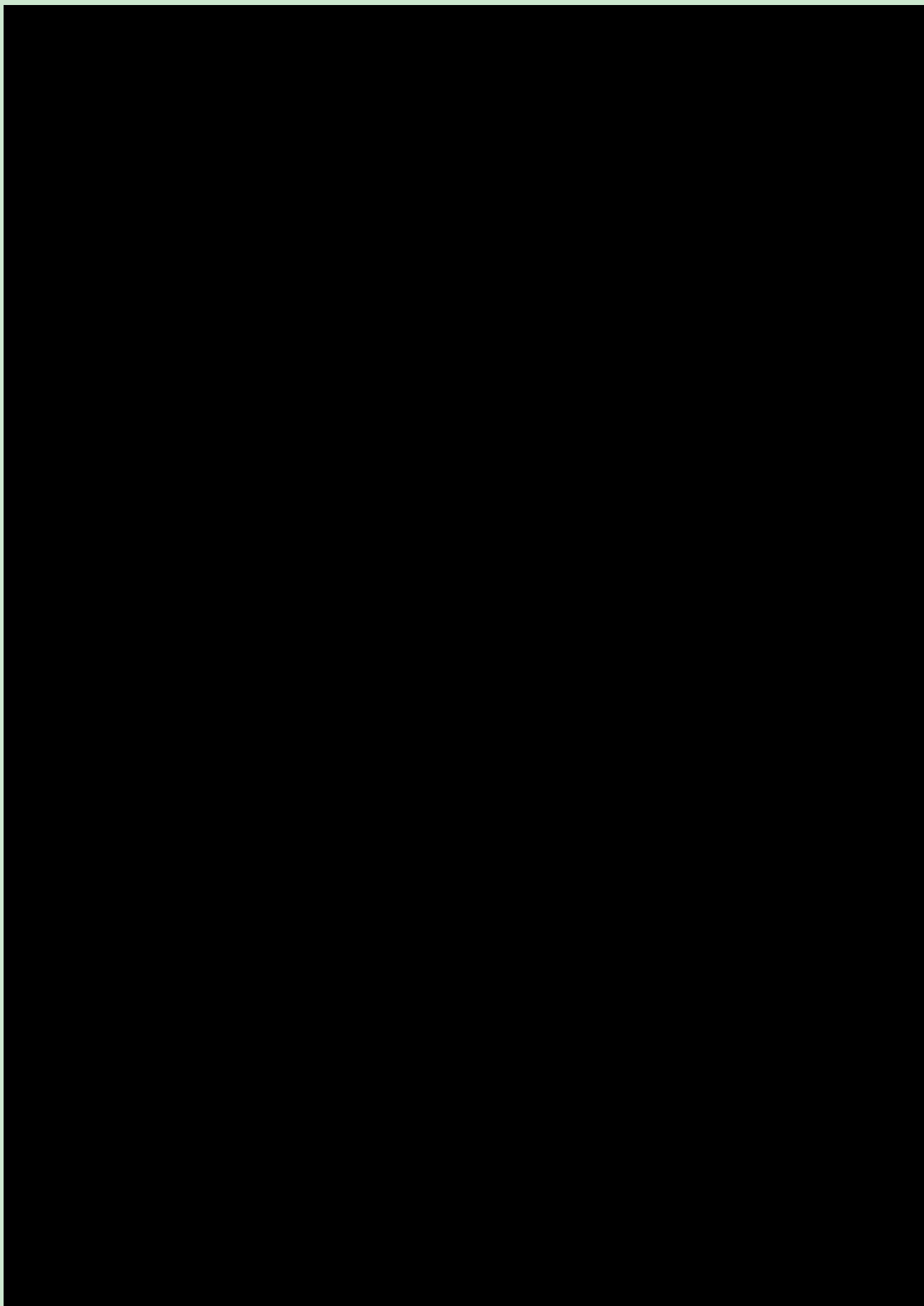
反应进料			反应产出			
物料	kg/批	t/a	物料	kg/批	t/a	去向
						水洗+碱洗+活性炭吸附+P1
						西区污水处理厂综合处理
						委外处理
						依托现有焚烧处理
						回用
						/
						/

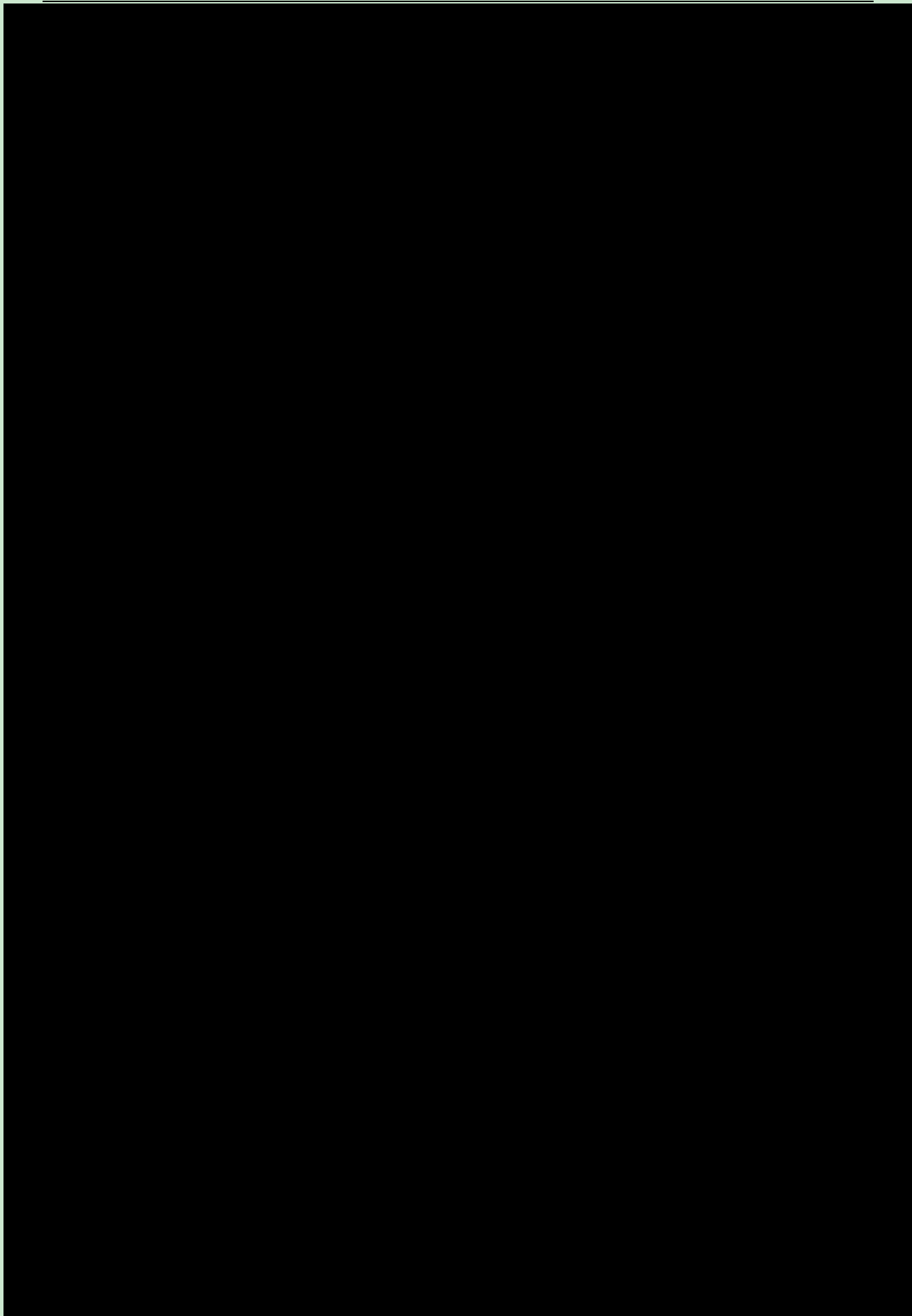


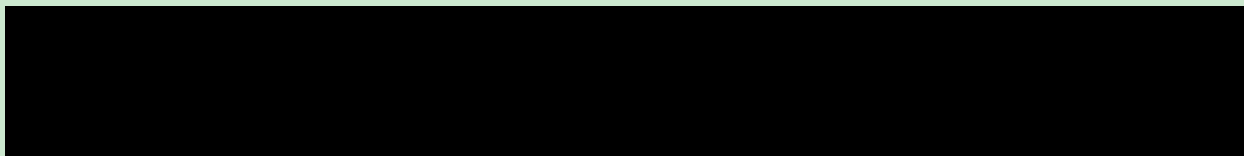
.. -

3.4.3 羟基缩合聚合物









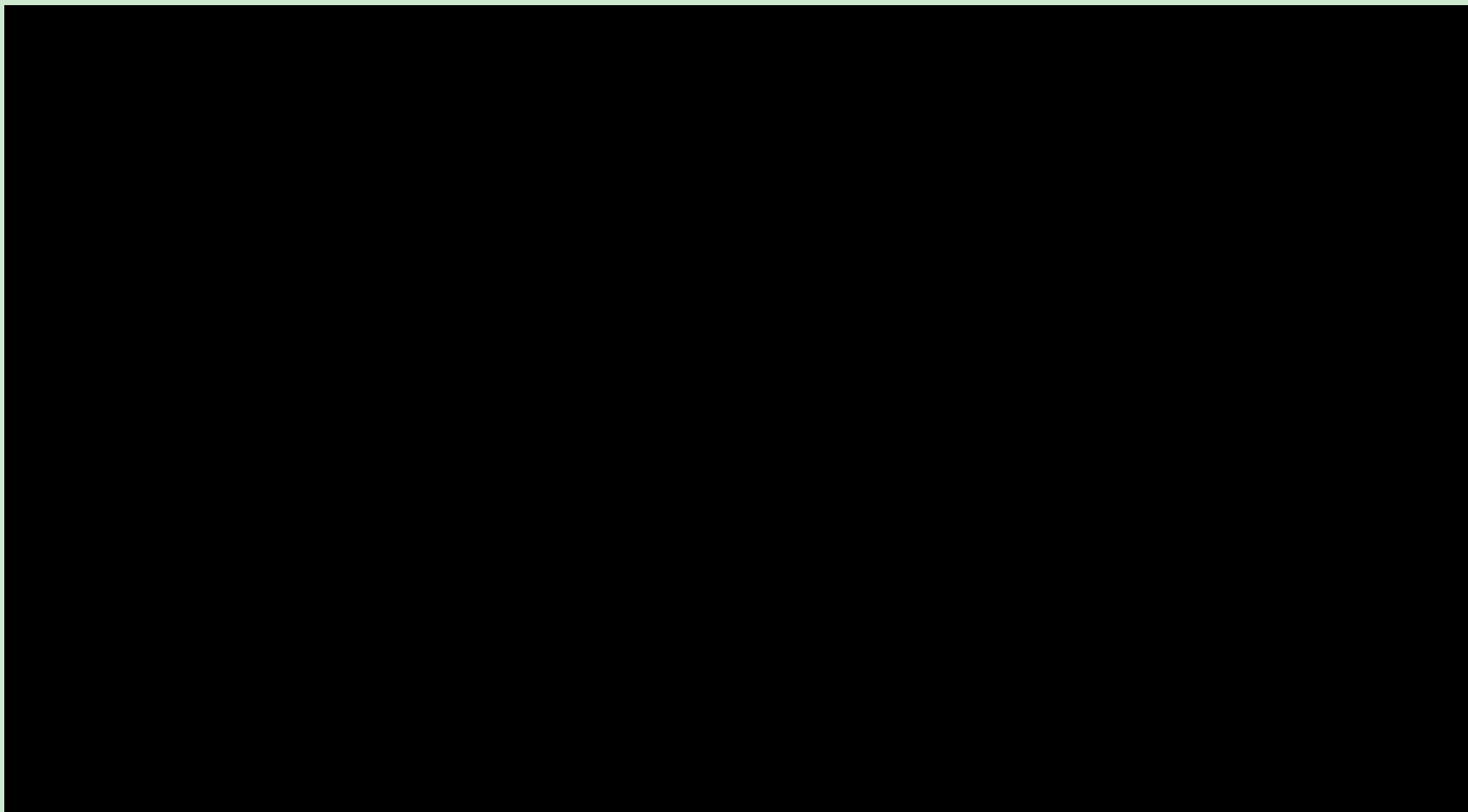


图 3.4.3-2 聚二甲基硅氧烷物料平衡图 (t/a)

3.5 主要污染源及治理措施

3.5.1 废气

拟建项目产生废气主要为工艺生产中产生的有机废气和投料粉尘等。根据《污染源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018），拟建项目废气计算对象及排放量计算方法见表 3.5.1-1。

表 3.5.1-1 拟建项目废气计算对象及排放量计算方法

计算对象	计算方法选用
工艺有机废气	物料衡算法
设备动静密封点泄漏	由于本项目涉及的阀门、管线数量很少，原料均为挥发性较差的液态原料，且生产过程带压密闭操作，设备动静密封点泄漏量极小，类比分析
有机液体储存与挥发损失	本项目有机物原料均为桶装（DMC 存放在生产暂存罐内），密闭储存，故不作此项计算。
有机液体装卸挥发损失	本项目涉及的有机原料均采用密闭式的包装桶直接输送方式（DMC 存放在生产暂存罐内），装卸挥发损失量很小，故不作此项计算。
液体加料损失	本项目桶装原料采用隔膜泵加料，包装桶均设有两个出入口，一个为螺纹旋钮进出料口，加料时将加料口旋紧密封，另一个为通气口，加料时通入氮气保持桶内微正压，加料损失极小，类比分析
备料环节投料粉尘	本项目粉状物料首先集中投入到粉料仓进行备料，然后生产过程中粉料仓的粉料通过密闭管道进行加料，粉尘采用排污系数法

拟建项目废气处理方式见表 3.5.1-1 及图 3.5.1-1。

表 3.5.1-1 拟建项目废气源及处理方式

序号	废气源	废气处理方式	排气筒
1		水洗+碱洗+活性炭吸附装置	P1 排气筒 (25m 高)
2		布袋除尘器处理	P2 排气筒 (25m 高)

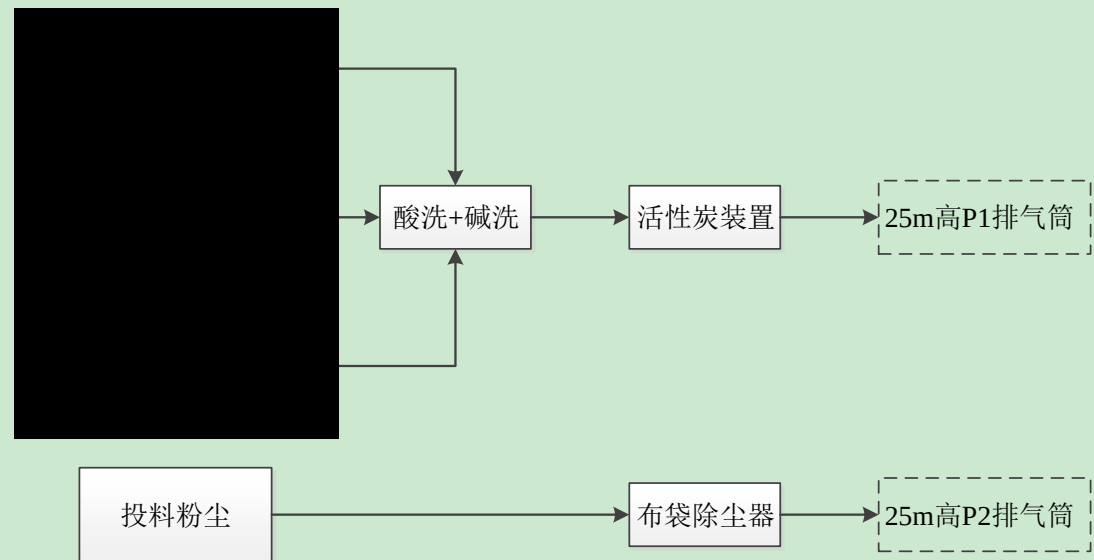


图 3.5.1-1 拟建项目废气收集处理方式示意图

3.5.1.1 有组织废气

(1) 挥发性有机物

拟建项目 3 种产品均位于 PDMS 生产车间内,生产过程中产生的废气经二级冷凝后,冷凝废液回用或焚烧处理,不凝气经管道收集后,进入 1 套废气处理系统(水洗+碱洗+活性炭吸附装置)处理后,通过 1 根 25m 高 P1 排气筒排放。

根据物料衡算,拟建项目工艺废气产生及处理情况见表 3.5.1-2 所示。

表 3.5.1-2 拟建项目工艺废气产生及处理情况一览表

产品名称	污染物	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	生产时 间 (h)	处理措 施	效 率%	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	备注
	VOCs	0.076	0.61	8000	水洗+ 碱洗+ 活性炭 吸附装 置+P1 排气筒	90	0.008	0.061	废气成分为 DMC、 A100 等
	VOCs	0.230	1.27	5520		90	0.023	0.127	废气成分为 DMC、 乙醇、乙酸乙酯、 硅烷类封端剂等
	VOCs	0.298	0.74	2480		90	0.030	0.074	废气成分为甲醇、 小分子硅油、丙烯 酸甲酯、硅烷类封 端剂等
	其中：甲醇	0.133	0.33	2480		90	0.013	0.033	
合计	VOCs	/	2.62	8000	/	90	/	0.262	/

表 3.5.1-3 项目进入废气处理装置废气中各污染物最大产生及排放情况

排放源	污染物名称	风机风量 m³/h	产生量 (t/a)	最大产生速率 (kg/h)	最大产生浓度 (mg/m³)	处理方式	处理效率%	排放量 (t/a)	最大排放速率 (kg/h)	最大排放浓度 (mg/m³)	排放标准 (mg/m³)
P1 排气筒	甲醇	2000	0.33	0.133	66.53	水洗+碱洗+活性炭吸附装置+P1排气筒	90	0.033	0.013	6.65	50
	VOCs*		2.62	0.375	187.32		90	0.262	0.037	18.73	60

*注: VOCs 的最大产生速率 $\sum_{i=1}^n C_i$ 之和。

由表 3.5.1-3 可知，拟建项目各装置生产废气经废气处理装置处理后，甲醇排放浓度能够满足《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 2 标准要求（标准均为 50mg/m³），VOCs 排放浓度能够满足《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 1 中“其它行业”II 时段标准要求。

(2) 备料环节投料粉尘

本项目生产过程采用的中和剂和助滤剂等为粉体材料，备料环节各粉料首先集中投入到粉料仓进行备料，然后粉料仓的粉料通过计量后，经过密闭管道进行加料，加料过程全密闭，粉料向粉料仓投料环节会有粉尘产生。

项目备料环节负压收尘装置集气收集效率为 90%，布袋除尘器除尘效率为 95%，风机风量为 2000m³/h，备料环节粉尘的产生量参考《逸散性工业粉尘控制技术》，粉尘产生系数取 0.1kg/t 料，则项目备料环节粉尘产生量为 0.01t/a，其中有组织收集 0.009t/a，无组织排放 0.001t/a。经布袋除尘器处理后，粉尘排放量为 0.0005t/a、0.0015kg/h，排放浓度为 0.77mg/m³。

备料环节投料粉尘排放速率能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准要求，排放浓度能够满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 重点区标准要求。

3.5.1.2 无组织废气

(1) 废气污染源

拟建项目有机物原料均采用密闭式的包装桶直接输送方式，装卸及储存挥发损失量

很小，桶装原料采用隔膜泵加料，包装桶均设有两个出入口，一个为螺纹旋鈕进出料口，加料时将加料口旋紧密封，另一个为通气口，加料时通入氮气保持桶内微正压，加料损失极小，项目挥发性有机物的无组织排放源主要集中在设备动静密封点泄漏及少量的加料开盖损耗，项目备料环节投料粉尘无组织排放源为集气装置未收集粉尘。

（2）治理措施

① 项目物料中间罐均采用氮封方式，排气引入废气处理系统；

② 项目均为桶装原料，采用隔膜泵加料，包装桶均设有两个出入口，一个为螺纹旋鈕进出料口，加料时将加料口旋紧密封，另一个为通气口，加料时通入氮气保持桶内微正压，加料损失极小；

③ 装置中产生的废水、废气等均采用密闭输送方式，防止泄漏。

（3）污染物排放情况

拟建项目无组织排放的废气污染物主要为原料乙酸、反应生成的乙醇、乙酸乙酯、甲醇等，根据物料衡算，其物料总量为 178.5t/a。通过类比调查，参照该项目的工艺设备水平，确定装置区设备动静密封点泄漏及少量的加料开盖损耗无组织排放泄漏系数为 0.05%，则 VOCs 无组织排放量为 0.089t/a。

根据前文分析，项目备料环节投料粉尘无组织产生及排放量为 0.001t/a。

3.5.1.3 废气排放量合计

拟建项目废气排放量合计如下：

表 3.5.1-4 拟建项目建成后废气产生及排放情况

类别	污染物名称	产生量 (t/a)	削减量 (t/a)	排放量 (t/a)
有组织	甲醇	0.33	0.297	0.033
	VOCs	2.62	2.358	0.262
	颗粒物	0.0102	0.0097	0.0005
无组织	VOCs	0.089	0	0.089
	颗粒物	0.001	0	0.001
合计	甲醇	0.33	0.297	0.033
	VOCs	2.709	2.358	0.351
	颗粒物	0.0102	0.0087	0.0015

3.5.2 废水

（1）废水种类及产生情况

拟建项目区内分别铺设雨水管道、污水管道，排水采用雨污分流制。

拟建项目废水包括生产废水和生活污水等，废水总产生量为 1.29m³/d、426.91m³/a，依托万华化学集团环保科技有限公司西区污水处理站处理，大部分废水经处理后回用于万华工业园，最终排放量 128.1m³/a。其中生产废水包括地面冲洗废水、洗涤塔洗涤废水、洗涤塔检修废水和物料真空脱除废水等。

表 3.5.2-1 拟建项目废水污染物产生情况

项目	废水产生量		COD	全盐量	NH ₃ -N	SS	总氮	总磷
	m ³ /d	m ³ /a	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
地面冲洗	0.30	98.1	1000	700	30	600	45	10
洗涤塔	0.29	95	5000	2000	20	500	30	/
设备检修	0.09	28.5	3000	1000	50	800	75	/
工艺废水 (真空脱水)	0.02	7.31	20000	700	5	100	/	/
职工生活	0.60	198	400	500	40	300	60	8
合计	1.29	426.91	2074.6	916.6	33.3	443.4	49.9	6.0

(2) 废水处理措施及达标情况

拟建项目生产及生活废水依托万华化学集团环保科技有限公司西区污水处理站处理，拟建项目废水经万华西区污水处理站处理后（综合处理装置+回用水装置处理），70%回用于园区循环水系统，30%反渗透浓水通过市政污水管网排入烟台新城污水处理有限公司深度处理后排海。

① 依托的西区污水处理站

万华园区排水系统分为：生活污水排水系统、生产废水排水系统、污染雨水排水系统、清净废水排水系统和雨水排水系统。本项目厂区排水管网可与园区排水管网对接，排入万华西区污水处理装置集中处理。

万华西区污水处理站主要水处理装置有：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盐水中和装置。本次主要依托万华西区污水处理站的综合废水处理装置及回用水装置，这套系统有能力接纳本项目的废水。

万华西区污水处理站综合废水处理装置设计处理能力为 1050m³/h，采用“物化预处理+MBR 生化处理”工艺，设计进出水水质及污染物去除效率见表 3.5.2-2。

表 3.5.2-2 综合污水处理站设计进出水水质及污染物去除效率一览表

序号	项目	进水水质(mg/L)	去除效率(%)	出水水质(mg/L)	GB/T31962-2015 B 级标准(mg/L)

1	pH	6-9	—	6-9	6.5-9.5
2	COD	1500	96.7	50	≤500
3	BOD ₅	700	71.4	200	≤350
4	SS	200	75.0	50	≤400
5	氨氮	300	98.3	5	≤45
6	总氮	500	90.0	50	≤70
7	总磷	15	66.7	5	≤8
8	石油类	10	50.0	5	≤15
9	硫化物	20	95.0	1	≤1
10	氯化物	800	75.0	200	≤800

注：pH 无量纲。

本次评价期间调查该综合污水处理站综合处理装置目前实际处理废水量 674.3m³/h，尚富余较大余量，本项目拟排入该综合污水处理站处理的废水量为 1.29m³/d，可以进入该污水处理站处理综合污水处理装置处理。

本项目废水产生量较小，且在西区污水处理站规划统筹考虑范围之内，西区污水处理站各废水处理装置富余量可满足本项目废水处理需求（根据前文表 2.2.6-8，该综合污水处理站回用水系统排水能够达标排放）。项目废水先进入西区污水处理站的调节池，因项目废水水量很小（项目废水 0.054m³/h，污水站设计处理能力 1050m³/h），所以不会对西区污水处理站调节池废水水质造成冲击，因此，本项目废水依托西区污水处理站处理可行。

（2）依托的烟台新城污水处理有限公司（新城污水处理厂）

烟台新城污水处理有限公司位于平畅河东侧，采用“水解酸化+A/A/O+沉淀”工艺处理污水。根据《烟台经济技术开发区西区大季家污水处理厂 BOT 特许经营协议》，烟台新城污水处理有限公司污水处理厂设计总规模为 4 万 m³/d，目前尚有一定余量，拟建项目废水排放量仅 128.1m³/a（0.39m³/d），可接纳本项目废水。烟台新城污水处理有限公司处理后的出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准要求后，通过深海管线排放。

拟建项目废水污染物排放情况见表 3.5.2-3。

表 3.5.2-3 拟建项目废水污染物排放情况

废水类型	废水量	COD		氨氮		总氮		排放去向
	(m ³ /a)	(mg/L)	(t/a)	(mg/L)	(t/a)	(mg/L)	(t/a)	
项目废水产生指标	426.91	2070.7	0.88	33.3	0.014	50	0.021	进入新城污

								水处理厂
项目排入新城污水处理厂 废水指标	128.1	50.0	0.0064	5.0	0.0006	50.0	0.006	排入外环境
经新城处理后排入外环境	128.1	50	0.0064	5	0.0006	15	0.002	排放至黄海

由上表可见，本项目废水产生量 426.91m³/a，进入西区综合污水处理装置的污染物量为：COD 0.88t/a，氨氮 0.014t/a，总氮 0.021t/a；经处理后，30%的废水通过新城污水处理厂处理后排入外环境，项目排入新城污水处理厂废水污染物量为 COD0.0064t/a，氨氮 0.0006t/a，总氮 0.006t/a。新城污水处理厂处理后外排的废水污染物量为：COD0.0064t/a，氨氮 0.0006t/a，总氮 0.002t/a。

3.5.3 噪声

拟建项目噪声主要来源于风机、机泵等设备运行时产生的噪声，项目噪声源强见表 3.5.3-1。

表 3.5.3-1 拟建项目主要设备噪声源强一览表单位：dB（A）

序号	设备	数量	降噪前声级值	所在车间名称	控制措施	降噪后声级
1	各类机泵	30	80	生产车间	室内、减震	70
2	风机	1	80		隔声罩、减震、消声	70

（2）拟采取的降噪措施

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 从治理噪声源入手，设备噪声值不超过设计标准值，选用超低噪声、运行振动小的设备，并在一些必要的设备上（如风机）加装消音器。

② 风机和各种泵在基础上采取隔声、减振、隔振措施，风机进出管路采用柔性连接，以改善气体输送时流场状况，以减少空气动力噪声。

③ 项目区平面布置统筹兼顾、合理布局，注重休息区、办公区与生产区的防噪间距。

拟建项目根据不同的噪声设备，采取有针对性的噪声治理措施如基础减振、柔性接口、消音器等措施。通过合理布局预留足够衰减距离、采用先进设备、加装消音器等多种措施保证厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类区标准。

3.5.4 固体废物

3.5.4.1 固废废物产生情况

拟建项目固体废物包括危险废物和生活垃圾。

(1) 危险废物

拟建项目危险废物主要包括过滤废渣、冷凝废液、废活性炭和废包装物等。

① 过滤废渣

根据物料平衡，拟建项目过滤废渣产生量约 183.9t/a，根据《国家危险废物名录》（2021 年），废物类别属于“HW13 有机树脂类废物”，废物代码为“265-103-13”。

② 冷凝废液

根据物料平衡，拟建项目冷凝废液产生量约 298.5t/a，根据《国家危险废物名录》（2021 年），废物类别属于“HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物”，废物代码为“900-404-06”。

③ 废活性炭

拟建项目有机废气采用水洗+碱洗+活性炭净化装置吸附处理，随着活性炭的吸附过程，设备阻力随之缓慢增加，当活性炭吸附饱和时，设备阻力达到最大值，此后的设备净化效率基本失去，因此活性炭需定期更换，活性炭用量按照有机废气产生量的 10 倍计算，根据 3.5.1 小节废气核算，有机废气经水洗+碱洗处理后，进入活性炭吸附装置，经活性炭吸附装置吸附的有机废气量为 1.1t/a，则活性炭理论用量约为 11t/a，废活性炭年产生量（含有机废气）约 12.1t/a。

拟建项目活性炭箱容量约为 18t，根据运行情况，预计每 1.5 年更换一次。

根据《国家危险废物名录》（2021 年），废活性炭废物类别：HW49 其他废物，废物代码 900-039-49，委托有资质危险废物处置单位处置。

④ 废包装物

拟建项目原料采用桶装及袋装储存，产生的废包装物主要为包装桶和包装袋。拟建项目原辅料包装桶除少量损坏外，其他均可重复利用，由厂家回收盛装同类化学品，根据《固体废物鉴别标准 通则》(GB34330-2017)，不作为固体废物管理。废包装桶无论是否为固体废物，均应建立废包装桶产生、转移台账，应保证废包装桶的完整性，包括外形不损坏、标签不丢失、桶内不污染，以确保原始用途识别，在符合条件的情况下进行回收。拟建项目废包装袋及破损的废包装桶年产生量约 0.5t/a，残留包装物可能残留

有毒有害物质，属于危险废物，按危险废物管理，废物类别属于“HW49 其他废物”，废物代码为“900-041-49”。

（2）生活垃圾

拟建项目新增职工定员 80 人，职工日常办公垃圾按 0.5kg/(人·日)计算，年工作 330 天，产生量约 0.04t/d、13.2t/a，由环卫部门统一定期清运，集中处置。

拟建项目固废产生及处理情况见表 3.5.4-1。

表 3.5.4-1 拟建项目固体废物产生、处理情况一览表

序号	废物名称	性质	危险废物代码	产生量(吨/年)	产生工序及装置	形态	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	过滤废渣	危险废物 HW13	265-103-13	183.9	过滤器	固态	有机物	连续	T/In	委托有资质单位处置
2	冷凝废液	危险废物 HW06	900-404-06	298.5	冷凝装置	液态	有机物	连续	T/In	依托现有 TDI 焚烧炉处理
3	废活性炭	危险废物 HW49	900-039-49	12.1	废气治理	固态	有机物	间歇	T/In	依托现有固废焚烧装置处理
4	废包装物	危险废物 HW49	900-041-49	0.5	原料包装	固态	有机物	连续	T/In	委托有资质单位处置
小计				495	/	/	/	/	/	/
5	生活垃圾	生活垃圾	/	13.2	生活	固态	/	每天	/	环卫部门清运
合计				508.2	全部妥善处置不外排					

3.5.4.2 固体废物处置情况

根据“资源化、无害化、减量化”原则，根据所产生的固体废物的不同性质，拟建项目首先考虑对产生的固废实施综合利用。剩余不能利用的固废，根据其有毒有害特性和理化性质，考虑采用焚烧处理等减量化处置措施，最后外委处理处置。

（1）焚烧

各装置产生的废液送园区现有 TDI 焚烧炉进行处理，废活性炭送园区固废焚烧炉进行处理。

（2）外委处置

拟建项目需要外委处置的危险废物主要为废包装物和过滤废渣等，危险废物外委处置的主要去向为鑫广绿环再生资源股份有限公司。

拟建项目产生的生活垃圾由园区环卫部门负责收集处理。拟建项目固废处置情况一鉴表见表 3.5.4-2。

表 3.5.4-2 拟建项目固体废物处置情况一览表 单位: t/a

类别	产生量	厂家回收	厂内焚烧	外委处置	外排
危险废物	495	0	302.9	184.4	0
生活垃圾	13.2	0	0	0	0
合计	508.2	0	302.9	184.4	0

拟建项目危险废物在厂内依托万华工业园现有危废暂存间暂存。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，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）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；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。目前危废暂存间设置专人负责运行，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。项目危险废物收集和贮存应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001 及其修改单）和《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ 2025-2012）的要求进行。

3.6 非正常工况

为加强非正常工况污染控制，企业应制定开停车、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。企业的开停车、检维修等计划性操作应在实施前向环境保护主管部门备案，实施过程中加强环境监管，事后进行评估；非计划性操作应严格控制污染，杜绝事故性排放，事后及时评估并向环境保护主管部门报告。企业应及时向社会公开非正常工况相关环境信息，接受社会监督。为避免形成二次污染，项目非正常工况产生的废水应处理后达标排放，更换的吸附剂等过程应做好操作信息记录、按相关要求妥善处置。

项目采用了先进的集散控制系统及自动保护和紧急停车保护装置，可有效地防范可能事故的发生。根据项目的情况，结合同类装置的运行情况，确定以下非正常排放情况：

（1）临时开停车

生产过程中，停水停电或某一设备发生故障，可导致整套装置临时停工。在临时停工过程中，各装置停止运行，调节各阀保持系统内流体的流动和压力平衡，待故障排除

后，恢复正常生产。

（2）正常开停车及检修时污染物排放及措施

① 开停车时排放的污染物

按照生产计划进行开停车，装置停车时，装置内的物料首先要退出，气体送至废气处理系统，液态的物料倒至贮罐，待系统压力降至常压后，用氮气进行系统置换，将装置中的有机废气全部置换到废气处理设施中进行处理，废气产生及处理方式与生产环节基本相同。

② 检修期间污染物排放

项目每年进行一次检修，检修时间为3-5天。按照生产计划停车，停车检修前需对反应釜、中转罐等设备进行清洗，清洗废水全部送往污水处理站处理。

（3）环保设施故障情况

环保设施出现故障时，会使污染物处理效率下降或者根本得不到处理而排入环境中，项目主要故障情况如下：

① 废气处理设施故障

根据对拟建项目非正常工况影响因素的分析，将拟建项目非正常工况定为废气处理系统失效导致污染物未经处理直接排放，项目非正常工况下废气污染物排放情况见表3.6-1。

表 3.6-1 项目非正常工况废气排放情况一览表

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	非正常排放浓度 (mg/m ³)
P1 排气筒	废气处理系统开、停、检修、故障等情况下，烟气短时间内在未经净化处理的情况下直接排入大气	甲醇	0.133	0.5	1	66.5
		VOCs	0.375	0.5	1	187.3
P2 排气筒		颗粒物	0.031	0.5	1	15.3

由表 3.6-1 可知，非正常状态下，甲醇、VOCs 和颗粒物的排放浓度均不能满足相应标准限值要求。

② 废水非正常工况

主要原因是：A.进水水质超过设计要求，难降解物超标等异常情况（主要与物料泄漏而引起的不正常排污有关），将会造成污水处理站处理效率下降，最终导致达不到回用标准。B.污水处理站设备出现故障，导致相应处理单元的处理效率下降，使污水处理站出水达不到回用标准。

项目依托万华工业园西区现有污水处理站处理生产及生活废水，并依托万华西区现有 1 处事故水池（容积 42000m³），可接纳事故状态下的废水。事故状态下应停止生产，废水临时存放在事故水池中，待废水处理设施正常运行后重新处理，达标后排放。

（4）防控措施

为避免非正常工况条件下污染物对周围环境和保护目标造成较大的影响，建设单位应采取以下措施：

（1）做好废气收集净化装置日常维护保养记录，确保废气收集净化装置运行工况良好。应强化环保设施运行管理、定期对废气处理设施进行检修，降低非正常工况的发生频次，减少非正常工况的持续时间，减轻废气对周围环境的不利影响。

（2）做好日常监测，加强日常维护管理，做好维护保养记录，尽最大可能杜绝事故排放。企业应定期对废气处理设施、风机、泵等设施进行维修和保养，以保证各环保设施处于正常运行状态、稳定、高效运行。

项目运行过程中一旦发现废气处理装置出现故障或失效，则应立即降低生产负荷，同时组织排查原因并及时进行抢修，必要时立即停止生产。

3.7 污染物排放汇总

3.7.1 拟建项目污染物排放总量

拟建项目污染物预计排放情况见表 3.7-1。

表 3.7-1 拟建项目污染物排放汇总表

类别	污染物名称	单位	产生量	削减量	排放量
废气	甲醇	t/a	0.33	0.297	0.033
	VOCs	t/a	2.709	2.358	0.351
	颗粒物	t/a	0.0102	0.0087	0.0015
废水	废水量	m ³ /a	426.91	298.837	128.073
	COD	t/a	0.884	0.8776	0.0064
	NH ₃ -N	t/a	0.0142	0.0136	0.0006
	总氮	t/a	0.021	0.0194	0.002
固体废物	危险废物	t/a	495	495	0
	生活垃圾	t/a	13.2	13.2	0
	小计	t/a	508.2	508.2	0

3.7.2 项目建成后万华工业园污染物排放总量

本项目建成后，万华化学工业园污染物排放情况详见表 3.7-2。

表 3.7-2 本项目及在建项目建成后万华化学工业园污染物排放核算表

污染物名称		2020 年实际排放量(t/a)	本项目新增排放量 (t/a)	在建拟建项目排放量 (t/a)	项目及在建项目建成后全厂排放量 (t/a)	万华化学排污许可量 (t/a)
废气污染物	SO ₂	11.76	0	282.85	294.61	736.972
	NO _x	292.74	0	1261.86	1554.6	2137.127
	颗粒物	16.74	0.0015	258.26	275.0015	275.464
	VOCs	324.02	0.351	693.16	1017.531	1994.302
废水污染物	COD	264.8	0.0064	451.9836	716.79	/
	氨氮	11.8	0.0006	45.1694	56.97	/
	总氮	91.5	0.002	135.648	227.150	/

4 自然、区域环境概况

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

烟台市位于山东半岛东部、濒临黄海中部，与韩国、日本隔海相望，总面积 1.37 万 km²，总人口 641 万人，是我国沿海地区面向韩国、日本开放的重要窗口，是吸引东北亚地区国家投资的重要场所，是我国对外开放的重要窗口。烟台经济技术开发区 1984 年 10 月 20 日经国务院批准兴办，毗邻烟台市中心区，东与烟台市芝罘区一河之隔，南有柳子河与福山区相接，北部沿古现海岸线有可开发的天然浴场。

拟建位于烟台经济技术开发区烟台化工产业园，具体位于万华烟台工业园内特种胺南区东南侧位置，详见图 3.1-1。

4.1.2 地形、地貌

烟台经济技术开发区属构造剥蚀丘陵切割地区，区域内有福莱山和凤台山，海拔高度分别为 74.7m 和 57.3m，东靠夹河，北至黄海，形成由西向东北倾斜的平原区，平原区约占区域的 80%左右。

项目区所在区域位于丘陵～山前准平原地带，属剥蚀丘陵～冲洪积平原堆积地貌，地表植被较发育，地势起伏不平，地面高程 25.00～219.00m，最高山峰为洪钧顶，地形坡度一般在 10～30°，丘陵地带大于 30°。

4.1.3 地质、地震

4.1.3.1 地层

项目区所在区域地处华北陆块（I）鲁东隆起（II）胶北隆起区（III）胶北烟台凸起（V）北部。区域上前寒武纪构造以韧性剪切带及褶皱为主，中生代则以表部层次脆性断裂为主。

4.1.3.2 构造

烟台经济技术开发区的地质构造简单，处在新华夏系巨形构造的第二隆起带中，即胶东隆起福山复向斜东部。段裂不发育。属渤海湾震区波及区，按七度设防。烟台经济技术开发区北部边界高潮线以上自东至西构成沿海岸线的一条沙岗，沙岗上植有防护林，形成防风沙屏障，沙岗与海水之间为细砂层，成为优良的天然海水浴场。烟台经济技术开发区地层主要为第四系全新统冲积、海积层及第四系全新统冲积层组成。

4.1.3.3 地震

开发区内地震动峰值加速度为 0.10g，地震动反应谱特征周期为 0.40s，地震基本设防烈度为 VII 度。

4.1.4 水文

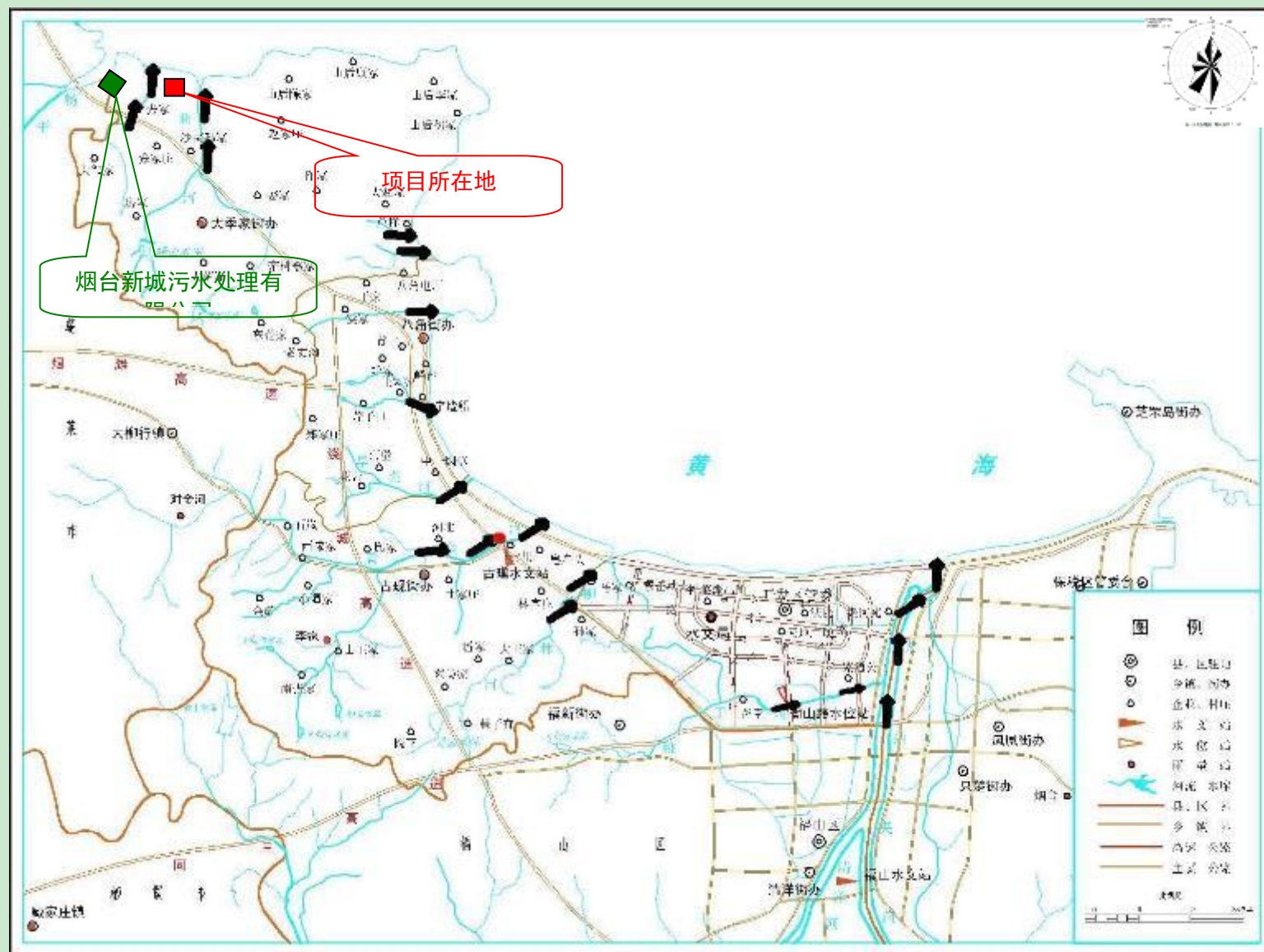
开发区水系较发育，东部有夹河，中部有柳林河，南部有柳子河由西向东流入夹河。夹河分内夹河和外夹河，大沽夹河（外夹河）主要位于福山区，全流域为饮用水源地保护区；内夹河门楼水库、外夹河上游是烟台市市区的主要饮用水源地，为补充地下水，内外夹河中下游设有多处拦河闸、坝、橡皮坝。门楼水库位于夹河中游，不在开发区境内，但却是开发区的主要水源。

拟建项目区附近主要河流有大季家河和平畅河，均为季节性入海河流，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。

平畅河位于山东半岛烟台蓬莱市东南部，发源于栖霞市东北石壁山，流经臧家庄、大辛店和潮水三镇，于潮水镇衙前村东北注入黄海，是蓬莱市第二大河。全流域面积 250.0 平方千米。河道为单支河流，干流总长度 24.2km，干流平均坡度 0.00423m/m。平畅河流域属低山丘陵区，其中山区约占 70%，丘陵约占 30%。总体地势为南高北低，东西高，中间低。沿河两岸有少量冲积平原。

开发区水系图见图 4.1-1 所示。

拟建项目废水经万华西区污水处理站处理后排入市政污水管网进入烟台新城污水处理有限公司，达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排放。



4.1.5 气候条件

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。

4.1.6 自然资源

4.1.6.1 土地资源

烟台开发区土地管辖面积为 228km²。东部已建成具有工业、商业和居住等功能的城区，2002 年扩进的八角和大季家两个镇大部分区域以农田为主，兼有部分工业区。

4.1.6.2 水资源

烟台市的主要地表水资源是门楼水库。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，也是烟台市区唯一的地表水源。门楼水库总库容 2.12 亿立方米，最大可利用水量大约为 5900 万立方米。在枯水年，可利用水量为 3000 万立方米左右。开发区的最大可利用水资源总量丰水年约为 1561 万立方米，枯水年约为 1068 万立方米。开发区的地下水资源主要分布在松散岩类孔隙水滨海平原亚区。开发区内的地下水资源为 2185 万立方米。开发区最大可利用地下水的水量 656 万立方米。

水资源总量开发区的最大可利用水资源总量（即丰水年）约为 1561 万立方米，而枯水年约为 1068 万立方米。

4.1.6.3 矿产资源

烟台经济技术开发区主要矿产为滑石矿和花岗岩。其中，滑石矿储量为 20 万吨，品位 98%。花岗岩矿储量 3 亿方。

4.1.7 区域地质概况

4.1.7.1 区域自然地理

据烟台市气象局资料，烟台开发区属暖温带大陆性季风型湿润气候，濒临黄海，气温适中，气候温和，季风进退明显，受海洋调节显著，海洋性气候特点突出，四季分明。冬季寒冷，以南风和偏北风为主；夏季暖热，偶有伏旱，多为南风；春季南、偏北风交替频繁，降水少，风速大，气候干燥；秋季气候凉爽，降水减少，气温速降，秋旱时有发生。

(1) 气温

区内年平均气温 11.8 摄氏度，月平均最高气温为 24.5 摄氏度，月平均最低气温零下 2.2 摄氏度，50 年一遇年最高气温 41.8 度（1967 年 8 月 8 日），最低气温-15.1 度（1968 年 2 月 4 日），20 年一遇年最高气温 33.5 度（1971 年 7 月 17 日），最低气温-12.9 度（1981 年 2 月 26 日）。

(2) 降雨量

区域内年平均降水量为 729.2mm，单日最大降雨量为 208.0mm（1963 年 7 月 24 日）。年降雨量多集中在 6~9 月，多年平均连续最大四月降水量为 470.1mm，约占年降水量的 70.9%，多年月平均降水量见图 4.1.7.1-1。

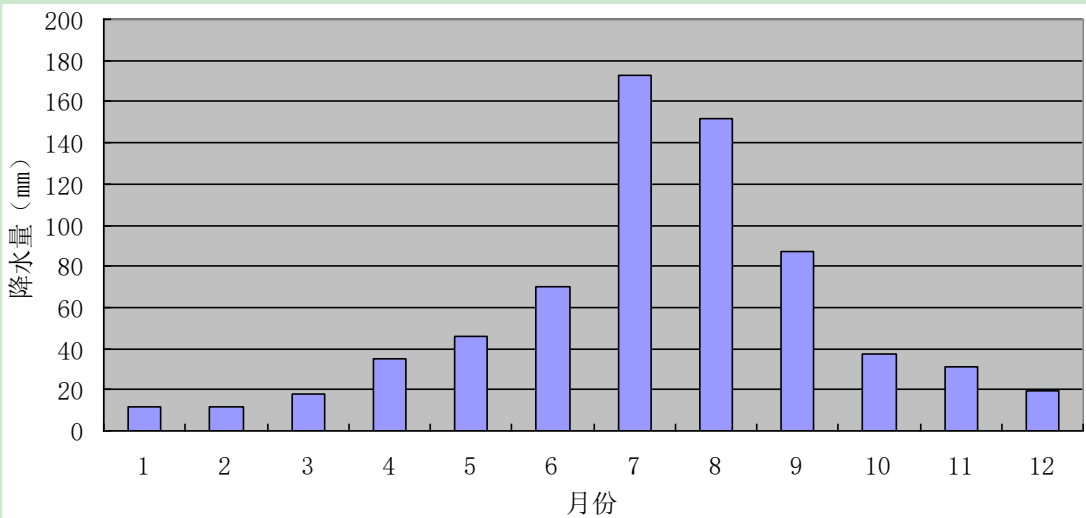


图 4.1.7.1-1 调查区多年月平均降水量分布图

表 4.1.7.1-1 烟台市经济开发区 1982-2017 年年平均降水量统计表

年	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
降水量	575.5	496.4	652.0	425.3	375.2	736.3	510.4	543.1	521.6
年	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
降水量	601.2	524.7	515.9	523.1	530.9	501.3	538.7	988.5	341.1
年	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
降水量	486.2	667.8	449.6	649.3	507.4	805.0	693.2	846.2	765.4
年份	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
降水量	722.2	771.3	722.3	659.2	806.0	524.9	524.1	528.3	650.0

(3) 蒸发量

调查区所处烟台地区多年平均蒸发量为 1867.0 毫米，月均蒸发量为 155.6mm。根据资料，月蒸发量最小值出现在 1 月，最大出现在 5 月，1-5 月呈增加趋势，在五月达到峰值，进入 6 月开始逐渐减少；其中 4-7 月份的月蒸发量一般在 200mm 以上，占全年蒸发量一半以上。

(4) 水文

区域内未见河流湖泊分布，区域西侧约 1.5km 分布有九曲河。

九曲河：其发源于开发区大季家街道办事处和蓬莱市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 10.3 km，流域面积 40.1 km²，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 0.35 m，现河宽约 16 m，水流深度约 0.3 m。项目区以西方向为九曲河，为区域上的主要排泄区。

4.1.7.2 区域地形地貌

调查区域位于低缓丘陵~准平原地带，区域上属强剥蚀丘陵地貌~剥蚀堆积地貌，地表植被较发育。丘陵地带海拔一般为 50~350m，切割深度多小于 100m，坡度多小于 20°，山顶浑圆，与山坡界线不明显，形成平缓起伏的低矮山峦。沟谷较开阔，沟底纵坡降较小，多为千分之十左右。坡麓山脚地带多为残坡积物覆盖，谷底冲洪积物较发育。

4.1.7.3 区域地质条件

(一) 区域地层与岩性

区域地层属华北~柴达木地层大区、华北地层区、鲁东地层分区，区域内出露地层主要有古元古代溱沱纪粉子山群张格庄组 (Htzg)、巨屯组 (Htj)，新生代第四纪山前组 (Qs)、旭口组 (Qhvk)、临沂组 (Qhl)、寒亭组 (Qhht)、沂河组 (Qhy) (图 7.1-4)。

(1) 古元古代溱沱纪粉子山群

①张格庄组 (Htg^1)

区域范围内主要为张格庄组二段 (Htg^2) 和张格庄组三段 (Htg^3)。二段主要分布于区域北赵家庄北~峰山西一带, 出露面积小, 主要岩性为透闪岩、透闪片岩夹硅质大理岩; 三段主要分布于区域东北顾家围子山~赵家山~祈雨顶一带, 分布面积较大, 主要岩性为白云石大理岩、方解石大理岩。

②巨屯组 (Htj)

区域范围内主要为巨屯组一段 (Htj^1) 和巨屯组二段 (Htj^2)。一段主要分布于区域东南部八角东、青上村一带, 分布面积较小。主要岩性为石墨黑云变粒岩夹石墨大理岩。岩体呈黄褐色、褐色, 较坚硬。二段主要分布于区域东南小赵家村北一带, 分布面积较小。主要岩性为石墨大理岩夹片岩、变粒岩。

(2) 新生代第四纪地层

调查评价范围出露地层主要为: 新生代第四纪山前组(Qs)、旭口组 ($Qhvk$)、临沂组 (Qhl)、寒亭组 ($Qhht$)、沂河组 (Qhy)。

①山前组(Qs): 主要分布于区域中部及东部山前坡脚地带, 主要岩性为黄棕色碎石质粉质粘土、碎石土。厚度因地而异, 一般不足 5m。

②旭口组 ($Qhvk$): 主要分布于区域北部沿海一带, 主要岩性为海积、风积细砂、中砂夹粗砂。

③临沂组 (Qhl): 主要分布于区域河流两侧一级阶地, 主要岩性为冲洪积中细砂、粉砂、粗砾砂及粘土、粉质粘土、淤泥质粉质黏土、淤泥质中细砂等。

④寒亭组 ($Qhht$): 主要分布于区域仲家村北、姜家村北等一带, 主要岩性为风成中细砂、粉砂、粉土、粉质黏土、粗砾砂。

⑤沂河组 (Qhy): 主要分布于区域九曲河等河流河床及河漫滩, 主要岩性为冲积中细砂、粗砂砾石。

(3) 岩浆岩

区域内岩浆岩发育, 主要出露有: 新太古代早期马连庄序列栾家寨单元、古元古代滹沱纪吕梁期大柳行序列燕子乔单元、中生代侏罗纪燕山早期玲珑序列大庄子单元、中生代白垩纪燕山晚期郭家岭序列西石硼单元。

①新太古代早期马连庄序列栾家寨单元 (Ar_3vMl):

主要分布于祈雨顶西南部，分布面积小。主要岩性为中细粒变辉长岩（斜长角闪岩）。

②古元古代溥沱纪吕梁期大柳行序列燕子乔单元（ $Ht\eta\gamma Dy$ ）：

主要分布于区域西部房家村南、小苗家~树乔王家、区域南部侯家村南一带，岩性为片麻状细粒含黑云二长花岗岩。

③中生代侏罗纪燕山早期玲珑序列大庄子单元（ $J_3\eta\gamma Ld$ ）：

主要分布于区域西部大季家~巨峰、区域中部件家村~丈老沟村一带，分布范围较大，岩性为含斑粗中粒二长花岗岩。

④中生代白垩纪燕山晚期郭家岭序列西石硼单元（ $K_1\eta\gamma Gx$ ）：

主要分布于区域西南九目山西侧一带，岩性为斑状中细粒含角闪二长花岗岩。

区域内出露脉岩主要为石英岩（ Pt_1q ）、长英质伟晶岩（ $Pt_1\rho$ ）、闪长岩（ $K_1\delta$ ）、闪长玢岩（ $K_1\delta\mu$ ）（ $J_3\delta\mu$ ）、石英闪长玢岩（ $K_1\delta o\mu$ ）、煌斑岩（ K_1x ）、辉绿岩（ $K_1\beta\mu$ ）等，基本呈条带状分布于区域内。

（二）调查区地层与岩性

调查区域范围内主要为古元古代溥沱纪粉子山群张格庄组二段（ $Htzg^2$ ）和张格庄组三段（ $Htzg^3$ ）。二段主要分布于调查评价区西侧一带，出露面积较小，主要岩性为透闪岩、透闪片岩夹硅质大理岩；三段分布于调查区域大部，出露面积较大，主要岩性为白云石大理岩、方解石大理岩。

调查评价区内未见岩浆岩出露，主要出露的脉岩为花岗斑岩，主要呈条带状分布于调查区西部。

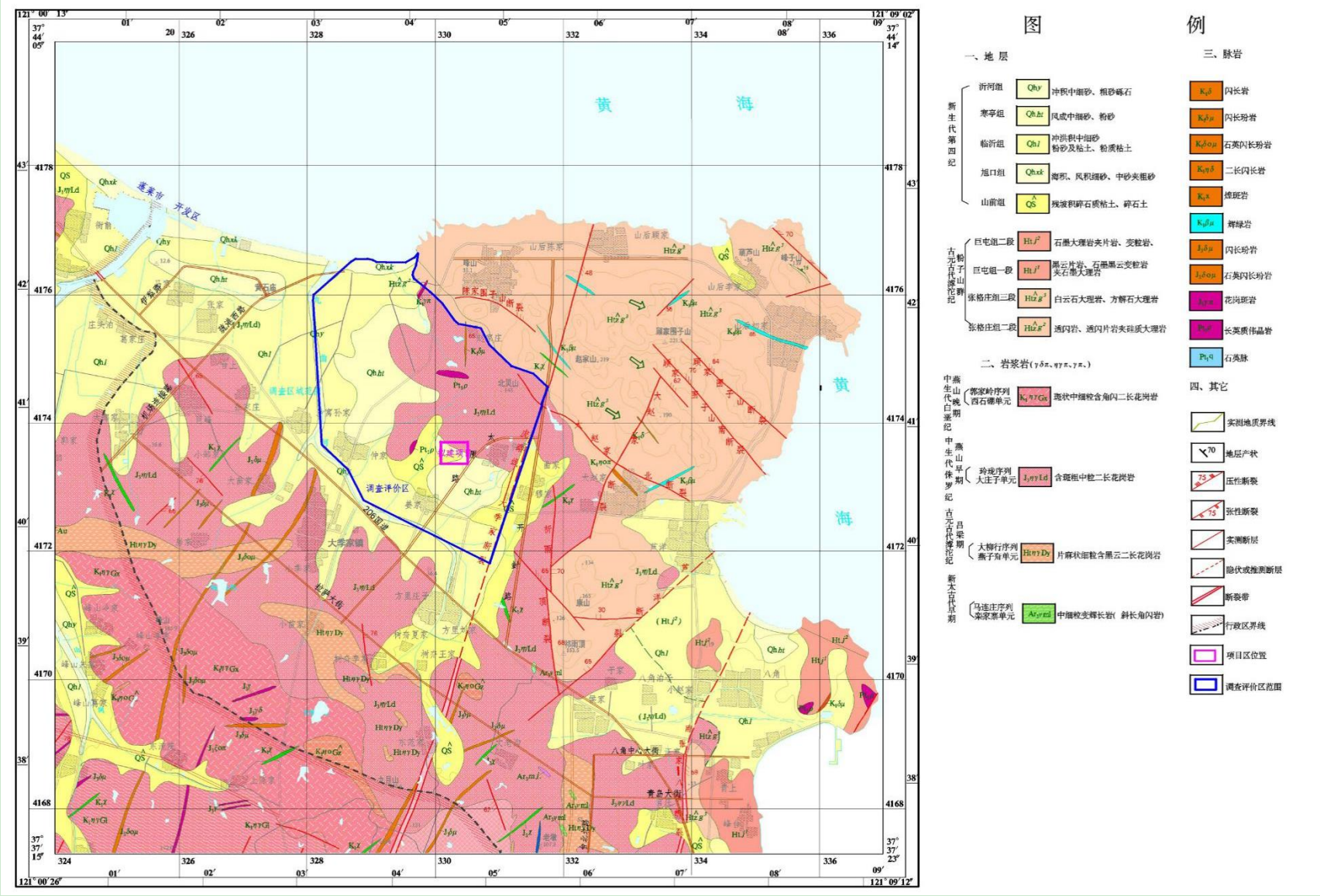


图 4.1.7.3-1 区域地质图

(3) 地质构造

本区地处华北板块 (I) 胶辽隆起区 (II-III) 胶北隆起 (III-III_a) 胶北断隆 (IV-III_{a1}) 胶北凸起 (V-III_{a1}⁵)。大地构造区域上前寒武纪构造以韧性剪切带及褶皱为主, 中生代则以表部层次脆性断裂为主, 主要有虎路线-大季家断裂、大赵家西断裂、顾家围子山南断裂等。调查评价区南部分布有陈家围子山断裂。

(3) 区域地壳稳定性

a.活动性断裂

在区域上, 对调查区有影响作用的活动性断裂主要有蓬莱~威海断裂带。

b.主要地震及地震动峰值加速度

区域 MS≥4.7 级地震震中分布见下图 7.1-5。

据地震史料记载自公元前 70 年~2003 年 6 月工程场址周围 200km 范围内先后发生 MS≥4.7 级地震 44 次。工程场址历史上曾遭受的地震破坏主要来自邻区强震活动和近场区周围中强地震活动 (表 4.1.7.3-1)。

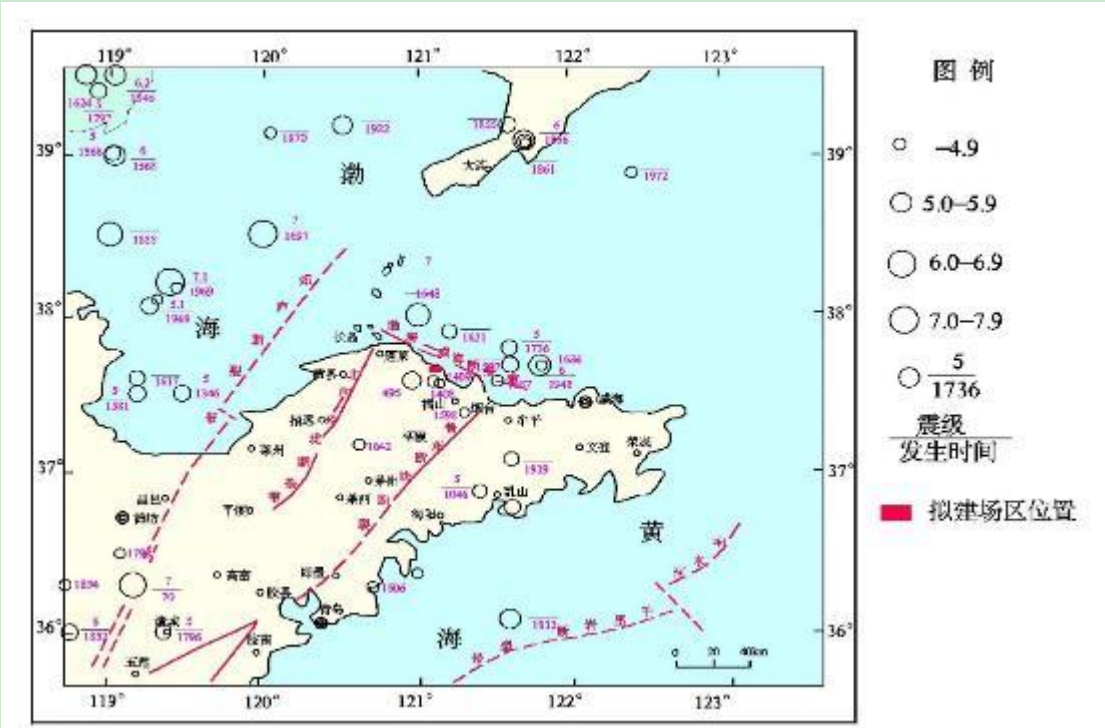


图 4.1.7.3-3 区域 MS≥4.7 级地震震中分布图

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015), 调查区地震动峰值加速度为 0.10g。地震动反映谱特征周期为 0.40s, 地震基本设防烈度为 7 度, 属于区域地壳基本稳定区。

表 4.1.7.3-1 对工程场地有影响的主要地震活动情况表

时间	震中参考地点	震级	震中烈度	影响烈度

495.3.31	蓬莱丘山	5.5	VII	VI
1046.4.17	莱州湾	6.5		VI
1046.4.24	乳山	5.0	VII	IV
1346.3.2	莱州湾	5.0		IV
1408.2.28	蓬莱东南	4.75	VI	IV
1409.2.13	蓬莱东南	4.75	VI	IV
1445.3.21	栖霞北	4.5	V	IV
1495.4.5	蓬莱附近	4	V	III
1548.9.12	渤海	7.0		VII
1568.4.25	渤海	6.0		IV
1597.10.06	渤海	7.0		VI
1597.12.9	福山东北海滨	5.25	VII	IV
1598.2.13	福山南	5.0	VII	IV
1598.4.4	蓬莱东海域	4.0	V	III
1621.11.22	蓬莱东海域	5.25		IV
1623.4.15	莱州湾	4.5	V	III
1634.5.27	莱阳东	4.25	V	III
1642.8.11	莱阳北	4.75	VI	IV
1668.7.25	郯城	8.5	XII	VII
1669.4.9	蓬莱东南	4.5	V	III
1679.7.8	黄海	4.5	V	III
1686.1.18	黄海	4.75	VI	III
1687.11.20	蓬莱东海域	4.7		III
1879.4.4	黄海	6.5		III
1883.10.26	烟台	4.0	V	V
1888.6.13	渤海	7.5		VI
1908.5.5	烟台近海	4.25		III
1948.5.23	威海西北海域	6.0		IV
1969.7.18	渤海	7.4		VI
1986.7.12	长岛海域	4.6	V	IV

4.1.7.4 区域水文地质条件

根据山东省水文地质分区，调查区位于鲁东低山丘陵松散岩、碎屑岩、变质岩为主水文地质区（III）、胶北隆起北坡水文地质亚区（III₂）；莱州～龙口低山丘陵裂隙、孔隙弱～强富水地段（III₂₋₁）。地下水赋存条件和分布与主要地质构造、地层岩性、地形地貌等因素有密切关系。（图 4.1.7.4-1）。

（1）松散岩类孔隙潜水含水岩组

按含水层、岩性及成因类型又分为：

①中粗砂、砂砾含水岩组

分布于山间谷地、山前平原、现代河床及河漫滩，为冲积、冲洪积而成。含水层岩性为中粗砂、砂砾石、中粗砂含砾石等，分选性、磨圆度中等，厚度 3~20m。地下水埋深 1~4m，富水性强，单井涌水量 1000~3000m³/d，局部富水地段涌水量大于 3000 m³/d，渗透系数 51.88~192.62m/d。地下水化学类型为 HCO₃·Cl-Ca·Mg，Cl·HCO₃-Ca·Na 型水，矿化度 0.32~0.85g/L。

②石、卵砾石含水岩组

分布于山前冲积平原及沿海海积平原下层，为冲洪积而成。上覆海积淤泥、淤泥质土及亚砂土、亚粘土等，形成相对隔水层，其下部为承压、微承压含水层，顶板埋深 8~24m，与上层海积、冲积砂、砂砾石层形成双层结构。含水层岩性为砂砾石、卵砾石夹中粗砂，分选性、磨圆度较好，厚度一般 10~30m，最大厚度可达 63m。地下水位埋深 2.5~4.0m，富水性、透水性极强，单井涌水量 1000~3000m³/d，渗透系数 31.93~244.49m/d。地下水化学类型为 Cl·HCO₃-Ca·Na，HCO₃·Cl-Ca·Na 型水，矿化度 0.22~1.75g/L。该层为本区地下水主要开采地段。

③土砂砾石、含土碎石、亚砂土含水岩组

分布于坡麓、谷缘，为坡积、洪坡积物。含水层岩性为含土砂砾石、含土碎石、砂土等。分选性、磨圆度差，厚度 5~10m。一般为潜水，水位埋深 1~4m，富水性、透水性极弱，单井涌水量小于 100m³/d，渗透系数 0.55~6.80m/d。地下水化学类型为 HCO₃·Cl-Ca·Mg，Cl·HCO₃-Ca·Na 型水，矿化度 0.28~1.26g/L。

(2) 岩浆岩类裂隙水含水岩组

含水介质为中生代侏罗纪燕山早期玲珑序列大庄子单元花岗岩类。因岩石风化程度及岩体破碎程度存在差异，含水层宽度、厚度变化较大，颗粒不均，表层裂隙较发育，为地下水赋存提供了空间。在断裂破碎带及与其他断裂交汇处，构造裂隙发育，涌水量可增大。

(3) 碳酸盐岩类岩溶裂隙水

含水介质主要为粉子山群张格庄组白云质大理岩、硅质大理岩、方解石大理岩等。多裸露地表，地下水水位埋深随地形起伏较大，一般大于 10m，富水性、透水性不均匀，单井涌水量 100~3000m³/d，渗透系数 5.49~71.69m/d。地下水化学类型为 HCO₃-Ca·Mg

水，局部地段为 $\text{Cl}\cdot\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 水，矿化度 $0.28\sim 0.86\text{g/L}$ 。近海岸地段受海水入侵影响，地下水化学类型主要为 Cl-Na 水。

(4) 另外有非含水岩脉，多以岩株、岩墙形式出露地表，为中生代侵入岩，主要有花岗斑岩等。呈致密块状，节理裂隙都不发育，不含水，起隔水作用。

(二) 区域地下水的补给、径流、排泄条件

项目所在区域的地下水主要补给来源为大气降水的垂直渗入补给。地下水径流方向大体与地形地势一致，主要由低山丘陵区向南、向西汇入九曲河，最终径流入海。

(1) 松散岩类孔隙水

按其补给、径流、排泄形式可分为两类：

①冲积层、冲洪积层、洪坡积层：直接出露地表，以大气降水垂直补给为主，次为地表水的补给，还可接受基岩裂隙水及来自下层承压含水层的越流补给，尤其在河道淤泥质土及粘性土层缺失，使上、下含水层连通。由于地势平坦，地下水水利坡度小，径流滞缓，只有山间谷地径流速度稍大。地下水排泄方式，主要为地下径流及蒸发；山间谷地局部排泄于地表，成为溪水随流而下；人类大量开发地下水也是一种排泄方式。

②冲洪积层：位于深部，上有覆盖层，不能直接接受降水的补给，主要补给来源为低山丘陵区基岩，山间谷地松散层地下水的渗补，以及山间河谷溪水的渗入，径流滞缓。排泄入海、补给上层、人工开采为该层地下水的排泄方式。

(2) 岩浆岩类裂隙水

主要依靠上游基岩裂隙水补给，次为与上覆第四纪松散岩类孔隙地下水互为补给，径流滞缓，途径短，径流方向与地形关系密切，排泄方式为地下径流、蒸发排泄。

(3) 碳酸盐岩类岩溶裂隙水补给、径流及排泄条件分裸露型、覆盖型和埋藏型：

①裸露型碳酸盐岩类岩溶裂隙水：主要受大气降水垂直渗入补给。径流途径较畅通，速度较快，径流方向与地形一致，由低山区经丘陵区向山间谷地运动最终向北入海。排泄方式主要有排泄、蒸发及以径流形式补给周边第四纪松散岩层孔隙水。

②覆盖型及埋藏型碳酸盐岩类岩溶裂隙水：都可直接接受上覆岩层地下水的补给和其它岩层及导水断裂的侧渗补给。径流较缓慢，途径短，向下游排入其它岩层。在基岩覆盖下局部形成承压水，沿导水断裂带补给上部含水层，也是一种排泄方式。

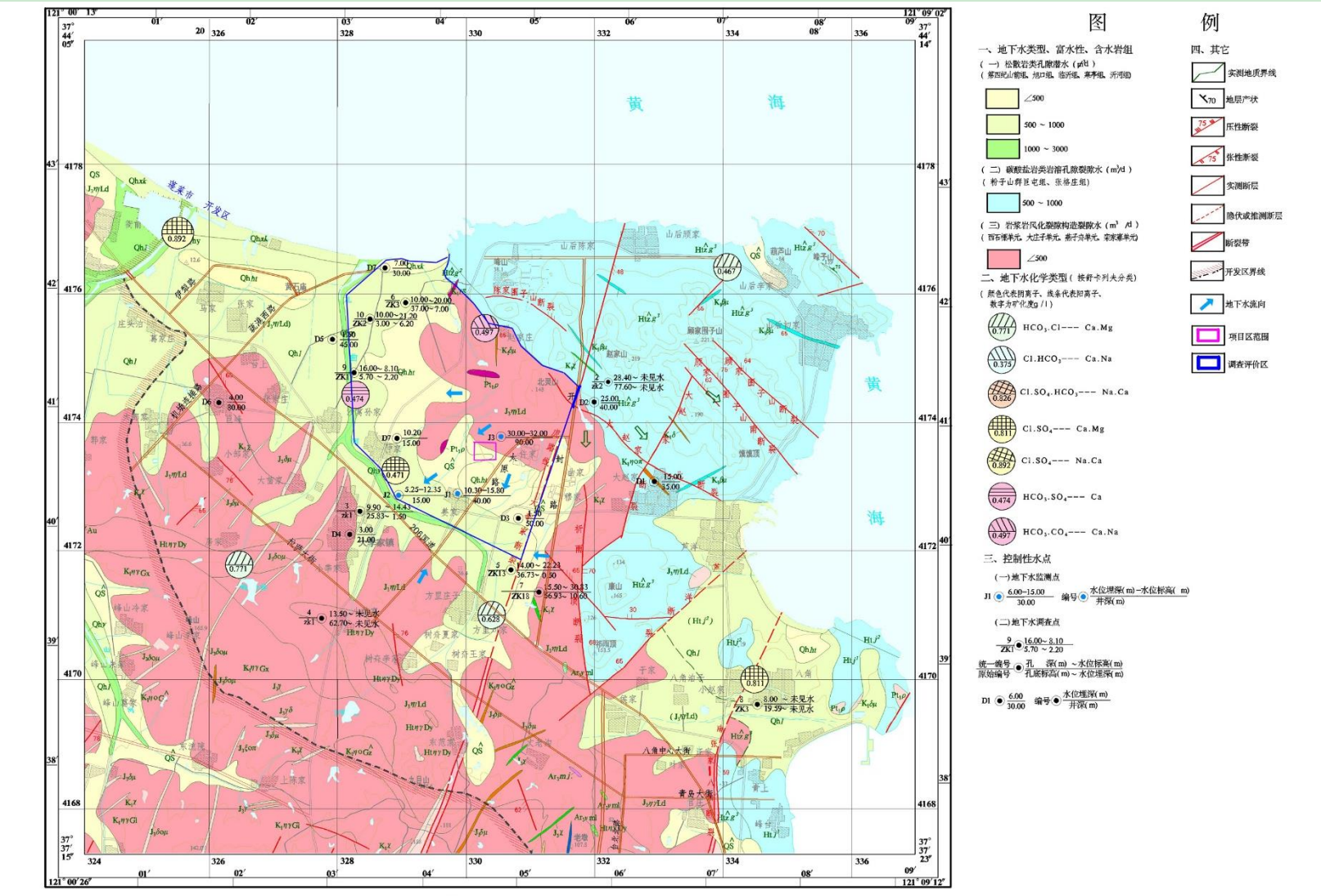


图 4.1.7.4-1 区域水文地质简图

(3) 区域地下水水位动态

①地下水水位动态

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，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 月份地下水水位总体低于 2014 年及 2015 年同期水位，地下水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。

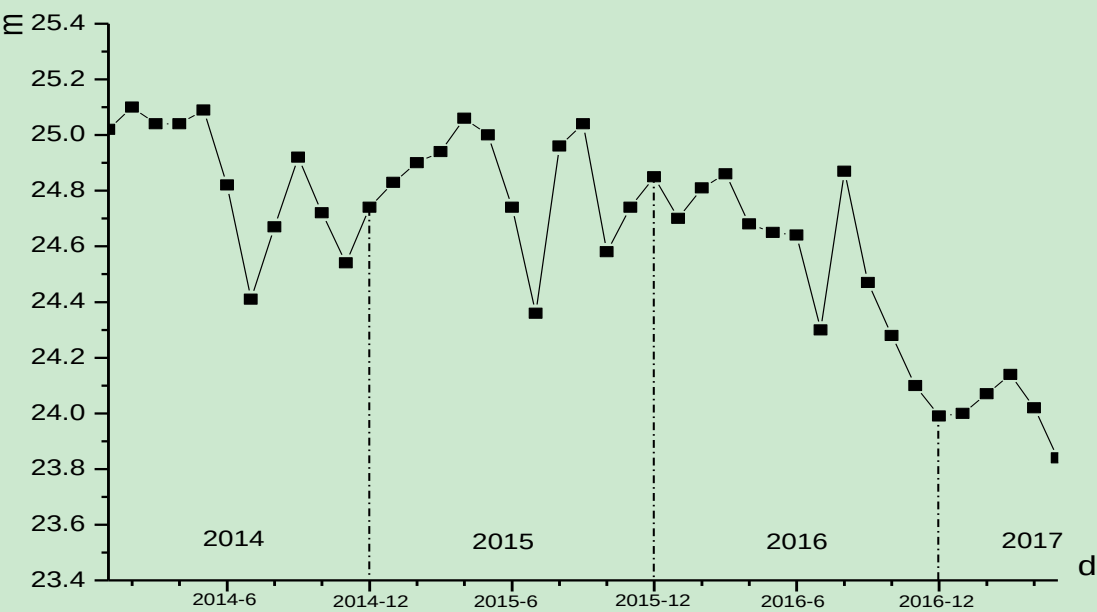


图 4.1.7.4-3 房家村监测井 2014 年 1 月-2017 年 5 月地下水水位动态曲线图

②降水量、开采量对地下水水位的影响关系

区域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 5 月份，降水量、可开采量都比较少，地下水水位相对比较稳定；4~6 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，地下水水位一般变幅较大，呈明显下降趋势，7~9 月份降水丰沛，地下水入渗补给量明显增大，地下水水位普遍快速回升；汛期过后，地下水水位缓慢下降并逐渐趋于平稳。年内地下水水位整体呈现平稳~下降~上升~平稳的周期性变化。

（4）区域地下水开发利用现状

根据有关资料，开发区地下水资源总量 0.2377 亿 m^3 ，可开采资源量 0.1760 亿 m^3 。调查区范围内工矿企业生活用水为城市自来水供给，农村居民生活用水大部分以开采自备井供水为主，开采量较小，农业灌溉除少部分开采地下水外，大部分依靠大气降水，调查区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。

4.2 环境质量状况

为了确切的阐述拟建项目选址附近的环境质量，本次环境影响评价中调查了《2019 年度烟台市环境质量报告书》监测数据。

4.2.1 区域环境空气质量

根据《烟台开发区 2019 年环境质量公告》，对项目所在区域环境质量进行现状评价。2019 年开发区环境空气质量全年优良天数 287 天，优良率 78.6%。二氧化硫年均浓度为 $0.008\text{mg}/\text{m}^3$ ；二氧化氮年均浓度为 $0.029\text{mg}/\text{m}^3$ ；可吸入颗粒物年均浓度为 $0.073\text{mg}/\text{m}^3$ ，细颗粒物年均浓度为 $0.034\text{mg}/\text{m}^3$ 。其中，二氧化硫、二氧化氮两项指标达到环境空气质量一级标准，细颗粒物指标达到环境空气质量二级标准，空气质量改善位居六区第一。

4.2.2 地表水

2019 年全市 5 条主要河流中，辛安河、黄水河水质状况为“优”，大沽夹河、五龙河、界河水质状况为“轻度污染”。与上年度比较，河流水质状况无明显变化。

5 条河流的 48 个断面中 9 个断面断流，I~III 类水质比例为 69.2%。其中符合 I 类标准的断面 0 个；II 类的 16 个，占 41.0%；III 类的 11 个，占 28.2%；IV 类的 12 个，占 30.8%；V 类的 0 个，劣 V 类水质 0 个。与上年度比较，I~III 类水质比例增加了 0.9 个百分点。

4.2.3 地下水

2019 年烟台市 34 个地下水监测井水质 III 类及优于 III 类点位 23 个，百分比 67.6%，较去年下降 11.3 个百分点，IV 类和 V 类水井出现在芝罘区、龙口市、莱州市、蓬莱市，指标为总硬度、硫酸盐、硝酸银、氨氮和溶解性总固体。

4.2.4 海洋环境质量状况

根据近岸海域水质监测结果，2019 年开发区近岸海域水质类别为“良好”，均达到二

类海水水质，占海区水质类别的 100%，无其他类别水质，与 2018 年相比海水水质质量无变化。

4.2.5 声环境

根据声环境监测结果，2019 年开发区区域噪声、功能区噪声和道路交通噪声均不超标，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 环境空气质量现状监测与评价

5.1.1 基本污染物环境质量现状与评价

(1) 区域环境空气质量达标情况

通过引用 2020 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。烟台市环境空气质量状况如下：

二氧化硫年均值为 0.010mg/m³，二氧化氮年均值为 0.028mg/m³，可吸入颗粒物（PM₁₀）年均值为 0.061mg/m³，细颗粒物（PM_{2.5}）年均值为 0.032mg/m³，一氧化碳 24 小时平均第 95 百分位数为 0.0012mg/m³，臭氧最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数为 0.154mg/m³，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。

因此，本项目所在区域属于达标区。

(2) 区域环境空气质量现状

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本项目大气环境影响评价以 2020 年作为评价基准年，项目所在区域基本污染物环境空气质量现状数据采用项目评价范围内烟台市开发区的 2020 年逐日监测数据，具体监测结果统计见表 5.1-1。

表 5.1-1 区域空气质量现状评价表（2020 年烟台开发区数据）

监测点位	监测点坐标	污染物	年评价指标	现状浓度 (ug/m ³)	标准值 (ug/m ³)	占标率%	超标频率%	达标情况
烟台市开发区	121.25°E, 37.56°N	SO ₂	年平均质量浓度	10.42	60	17.37	—	达标
		NO ₂	年平均质量浓度	27.97	40	69.93	—	达标
		PM ₁₀	年平均质量浓度	61.69	70	88.13	—	达标
		PM _{2.5}	年平均质量浓度	31.68	35	90.51	—	达标
		CO	24 小时平均第 95 百分位数	900	4000	22.50	—	达标
		O ₃	日最大 8 小时滑动平均第 90 百分位数	152	160	95.00	—	超达标

由表 5.1-1 可知，项目所在区域大气环境 SO₂、NO₂、PM₁₀ 和 PM_{2.5} 的年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。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

本次评价现状监测引用《万华化学集团股份有限公司聚氨酯产业链一体化-乙烯二期项目环境现状检测报告》中“乙烯二期厂址”点位监测数据。乙烯二期厂址点位距离项目约 2.45km，监测时间为 2020 年 1 月，数据有效性能够满足导则要求。

(1) 监测因子

甲醇、非甲烷总烃、VOCs 共 3 项。监测期间同步观测总云量、低云量、风向、风速、气温、气压等地面气象参数。

(2) 监测点位

监测点位见表 5.1-3 和图 5.1-1 所示。

表 5.1-3 大气现状监测点位基本信息

监测点名称	监测点坐标/m		监测因子	监测时段	相对项目区方位	相对项目区距离/m
	X	Y				
G1 乙烯二期厂址	121.093592	37.698807	甲醇、非甲烷总烃、VOCs	2020.1.2-2020.1.9	NE	2450m

(3) 监测时间及频率

甲醇、非甲烷总烃、VOCs 连续监测 7 天。每日监测 4 次，具体时间为 2、8、14、20 时。



图 5.1-1 环境空气监测点位分布图

(4) 监测方法

按照国家环保局颁发的《空气和废气监测分析方法》等中的有关规定执行，项目分析方法详见表 5.1-4。

表 5.1-4 环境空气现状监测技术规范、依据及使用仪器

检测项目	检测方法	方法依据	检出限
非甲烷总烃 (以碳计)	气相色谱法	HJ 604-2017	0.07mg/m ³
甲醇	气相色谱法	GB/T 11738-1989	0.04mg/m ³
VOCs	罐采样/气相色谱-质谱法	HJ 759-2015	/

(4) 监测结果

采样期间现场气象条件及具体结果见表 5.1-5~表 5.1-6。

表 5.1-5 监测期间气象参数

采样日期	时间	气温(°C)	气压(hPa)	风速(m/s)	风向	天气情况
2020.1.02	2:00	-4.5	1025.6	1.6	W	晴
	8:00	-5.3	1025.2	1.3	W	
	14:00	5.5	1023.6	2.5	NE	
	20:00	-0.4	1024.3	1.8	W	
2020.1.03	2:00	-4.1	1023.6	1.2	W	晴
	8:00	-4.5	1024.4	2.3	W	
	14:00	7.1	1021.3	2.4	N	
	20:00	1.2	1021.8	2.6	W	
2020.1.04	2:00	-2.5	1020.6	1.3	SW	晴
	8:00	-2.4	1021.7	2.5	W	
	14:00	7.5	1021.4	2.6	N	
	20:00	0.9	1023.6	2.1	W	
2020.1.05	2:00	-3.8	1022.4	1.2	E	晴
	8:00	-4.2	1023.8	1.5	E	
	14:00	5.1	1024.6	1.6	SE	
	20:00	3.7	1022.3	2.5	SE	
2020.1.06	2:00	2.4	1021.8	2.8	SE	多云
	8:00	2.5	1018.4	1.4	E	
	14:00	8.1	1015.6	2.1	N	
	20:00	5.5	1014.5	2.3	NE	

2020.1.08	2:00	0.3	1015.4	4.3	N	晴
	8:00	-0.4	1018.4	3.7	N	
	14:00	0.5	1020.3	3.4	N	
	20:00	-1.8	1022.2	2.6	NW	
2020.1.09	2:00	-4.7	1022.5	2.2	W	晴
	8:00	-5.4	1022.6	1.8	E	
	14:00	4.3	1020.5	2.3	NW	
	20:00	-0.7	1021.7	1.2	W	

表 5.1-6 环境空气监测结果

采样日期	采样时间	非甲烷总烃 mg/m ³	甲醇 mg/m ³	VOCs ug/m ³
1.02	2:00	1.08	ND	196
	8:00	1.04	ND	196
	14:00	0.95	ND	191
	20:00	1.02	ND	190
1.03	2:00	1.03	ND	189
	8:00	0.84	ND	180
	14:00	1.01	ND	183
	20:00	1.02	ND	181
1.04	2:00	1	ND	215
	8:00	1.09	ND	216
	14:00	1.06	ND	213
	20:00	1.12	ND	223
1.05	2:00	0.99	ND	218
	8:00	0.91	ND	190
	14:00	1.03	ND	189
	20:00	1.01	ND	199
1.06	2:00	1.06	ND	126
	8:00	1.09	ND	123
	14:00	0.98	ND	85.3
	20:00	1.05	ND	88.7
1.08	2:00	1.18	ND	99.9
	8:00	1.06	ND	102
	14:00	0.98	ND	101
	20:00	1.01	ND	124
1.09	2:00	0.95	ND	126
	8:00	0.9	ND	123

	14:00	1.03	ND	85.3
	20:00	1.08	ND	88.7

VOCs 单体监测数据见表 5.1-7。

表 5.1-7 (A) VOCs 单体监测数据

采样点位	G1 乙烯二期厂址															
采样日期及时间	2020.1.02				2020.1.03				2020.1.04				2020.1.05			
	2:00	8:00	14:00	20:00	2:00	8:00	14:00	20:00	2:00	8:00	14:00	20:00	2:00	8:00	14:00	20:00
丙烯	7.2	7.1	7	6.7	6.8	6	6.1	6	6.8	6.6	6.4	6.7	6.3	6	6.1	6.3
二氟二氯甲烷	2.9	2.8	3.1	3	3.1	3	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.2	3.1	3.1	3.1	3.3
1,1,2,2-四氟-1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯甲烷	4.6	4.6	4	3.8	4	3.9	4	3.9	4.1	4	4	4.3	4.1	3.7	3.7	3.9
氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
丁二烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲硫醇	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
溴甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
一氟三氯甲烷	2.1	2.1	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.6	2.9	2.9	2.4	3	2.9	3	3	3.1
1,2,2-三氟-1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
丙烯醛	2.9	2.8	3.2	3.1	3	3.5	3.5	3.4	3.7	3.7	3.7	4.1	4	3.8	3.8	3.9
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲硫醚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
丙酮	7.5	8.5	9	9.1	9.1	6.8	6.9	6.7	7.4	7.1	6.7	6.8	6.5	6.4	6.5	6.6
二硫化碳	3.5	3.4	5.7	5.9	6.6	6.6	6.6	6.4	7.3	7.2	5.6	3.4	7.7	6.2	2.9	6.5
异丙醇	1.9	3.5	1.3	1.3	1.1	1	1	1	1.2	1	1	1	1.2	1	1.1	1.8
二氯甲烷	12.8	12.1	9.4	9.5	10.4	5.8	6	6	7.3	7.4	6.8	6.5	3.4	5.6	5.7	6.3

2-甲氧基-甲基丙烷	4.7	4.6	3.1	3	2.9	2.8	2.9	2.8	3.1	3.1	3.1	3.3	3.2	2.6	2.6	2.7
顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
正己烷	88.3	86.8	92.7	91.1	88.5	92.7	94.2	92	118	118	118	126	122	102	102	104
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
乙酸乙烯酯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2-丁酮	2.6	2.6	1.9	2	2.1	1.6	1.7	1.6	1.7	1.7	1.6	1.7	1.6	1.6	1.6	1.7
乙酸乙酯	2.2	2.1	1.9	2.2	2.4	1.5	1.5	1.5	1.7	1.6	1.6	1.6	1.5	1.4	1.5	1.6
四氢呋喃	0.8	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	1	0.9	0.8	0.8	0.9
氯仿	7.1	6.8	5.6	5.5	5.4	6.2	6.3	6.3	6.7	6.8	7.2	7.8	7.5	6	6.1	6.2
环己烷	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8
1,1,1-三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯化碳	1	1.1	1	1.2	1.5	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.7	0.7	0.8
苯	7.9	7.8	7	7.2	7.1	6.5	6.6	6.6	7.1	7.1	7	7.2	7	6.9	6.9	7.1
1,2-二氯乙烷	2.5	2.7	2.1	2.1	2.1	1.9	2	2	2.1	2.1	2.1	2.2	2.2	2	2.1	2.2
正庚烷	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6	1.3	1.4	1.4	1.5	1.6	1.5	1.6	1.5	1.4	1.5	1.5
三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯丙烷	1	1	0.7	0.7	0.8	0.6	0.7	0.7	0.6	0.7	0.6	0.7	0.7	0.6	0.6	0.7
甲基丙烯酸甲酯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,4-二恶烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
一溴二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
顺-1,3-二氯-1-丙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

二甲二硫醚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
4-甲基-2-戊酮	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲苯	12.7	12.5	10	9.8	9.6	9	9	9.1	10.1	10	10.1	10.5	10.3	9.2	9.3	9.4
反-1,3-二氯-1-丙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2-己酮	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二溴一氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二溴乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
乙苯	3.2	3.3	2.8	2.9	2.8	2.6	2.5	2.8	2.8	3	3.1	3.3	3.3	2.6	3	3.1
间/对二甲苯	8.2	8.4	7.6	8	7.7	6.9	6.8	7.5	7.8	8.2	8.4	8.9	8.8	7.2	8	8.5
邻二甲苯	3.1	3.1	2.8	2.9	2.8	2.5	2.4	2.7	2.8	3	3	3.2	3.2	2.6	2.8	3
苯乙烯	1.3	1.3	1.6	1.7	1.6	1.7	1.7	1.9	1.9	2	2.1	2.3	2.3	1.6	1.8	2
溴仿	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
4-乙基甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,3,5-三甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2,4-三甲苯	1.7	1.7	1.3	1.4	1.3	1.1	1	1.1	1.2	1.3	1.3	1.4	1.4	1.1	1.2	1.4
1,3-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯代甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2,4-三氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2,3,4,4-六氯-1,3-丁二烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
萘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
VOCs 加和	196	196	191	190	189	180	183	181	215	216	213	223	218	190	189	199

表 5.1-7 (B) VOCs 单体监测数据

采样点位	G1 乙烯二期点位											
采样时间	2020.1.06				2020.1.08				2020.1.09			
	2:00	8:00	14:00	20:00	2:00	8:00	14:00	20:00	2:00	8:00	14:00	20:00
丙烯	8.2	7.8	7.2	7.2	5.4	5.5	5.5	5.2	5.7	5.5	6.3	5.9
二氟二氯甲烷	2.9	2.9	3	3	3.1	3.3	3.1	2.9	3.2	3.2	3.3	3.1
1,1,2,2-四氟-1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯甲烷	4.5	4.4	3	3	3.1	3.2	3.1	3.2	3.5	3.3	3.5	3.4
氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
丁二烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲硫醇	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
溴甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
一氟三氯甲烷	1.7	1.6	1.6	1.7	1.7	1.7	1.8	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8
1,2,2-三氟-1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
丙烯醛	2.5	2.3	2.2	2.1	1.7	1.7	1.6	1.6	3.5	3.4	1.9	1.8
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

甲硫醚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
丙酮	11	10.5	6.7	6.8	6.9	6.9	7	15.9	16.4	15.7	8.2	8
二硫化碳	2.6	2.8	5.4	6.8	2.8	2.9	3	5.4	5.8	6	3.1	3.2
异丙醇	1.1	1	1.1	0.7	0.8	0.7	0.8	5.1	2.5	2.4	0.8	0.7
二氯甲烷	6.3	6.2	5.2	7.5	6.3	6	4.9	5.2	5.8	5.5	7.4	6.8
2-甲氧基-甲基丙烷	1.6	1.5	1	1	0.6	0.7	0.7	0.9	1	0.9	0.9	0.9
顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
正己烷	20.8	19.9	22.2	21.7	11.8	12	11.9	13.9	14.2	13.7	10.8	10.6
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
乙酸乙烯酯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2-丁酮	2.3	2.1	1.9	2	2.1	2.1	2	4.4	4.5	4.4	2	2
乙酸乙酯	4	3.6	1.4	1.7	2.7	2.6	2.5	4.7	4.8	4.7	2.4	2.4
四氢呋喃	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯仿	2.9	2.8	2	2	2.5	2.6	2.6	2.9	3	3	2.7	2.7
环己烷	0.8	0.7	1.3	1.3	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.7	0.7
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯化碳	1.6	1.6	1	1.1	1.5	1.6	1.6	1.4	1.5	1.6	1.4	1.5
苯	6.3	6.1	4.4	4.4	4.2	4.5	4.3	4.6	4.7	4.7	4.8	4.7
1,2-二氯乙烷	2.6	2.5	1.4	1.4	1.7	1.8	1.8	1.9	2	2	1.8	1.8
正庚烷	1.1	1.1	1.8	1.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	0.8	0.8
三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

1,2-二氯丙烷	3.5	3.3	1.2	1.2	4.3	4.5	4.4	4.1	4.2	4.2	4.8	4.9
甲基丙烯酸甲酯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,4-二恶烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
一溴二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
顺-1,3-二氯-1-丙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二甲二硫醚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
4-甲基-2-戊酮	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲苯	8.8	8.3	5	4.8	4.6	4.8	4.7	5.8	6	6	5.8	5.7
反-1,3-二氯-1-丙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2-己酮	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二溴一氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二溴乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
乙苯	4.8	5.1	1.2	1.2	5.2	5.2	5.4	5.2	5.7	5.3	6.3	6.1
间/对二甲苯	15.2	16	3	3.1	16.6	16.9	17.3	16.6	18.1	17.1	19.9	19.5
邻二甲苯	5.4	5.7	1.1	1.2	5.8	5.9	6	6	6.5	6	7	6.8
苯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
溴仿	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
4-乙基甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

1,3,5-三甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2,4-三甲苯	3.2	3.2	ND	ND	3	2.9	3	3.6	3.9	3.7	3.8	3.7
1,3-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯代甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2,4-三氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2,3,4,4-六氯-1,3-丁二烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
萘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
VOCs 加和	126	123	85.3	88.7	99.9	102	101	124	130	126	112	110

5.1.3 环境空气质量现状评价

(1) 评价因子

甲醇未检出，本次评价因子为非甲烷总烃和 VOCs。

(2) 评价标准

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。各污染物浓度标准值见表 5.1-8。

表 5.1-8 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
《大气污染物综合排放标准详解》	VOCs	小时值	mg/m ³	≤2.0

(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表 5.1-9。

表 5.1-9 环境空气监测结果统计及评价表

监测 点位	监测点坐标/m		污染物	平均 时间	评价标准/ (ug/m ³)	监测浓度范围/ (ug/m ³)	最大浓 度占标 率/%	超标 率/%	达 标 情 况
	X	Y							
G1 乙 烯二 期厂 址	121.093592	37.698807	非甲烷 总烃	1 小时	2000	840-1180	59	0	达 标
			VOCs	1 小时	2000	85.3-223	11.2	0	达 标

由表 5.1-9 可知，现状监测点位甲醇未检出，非甲烷总烃、VOCs 浓度能够满足《大气污染物综合排放标准详解》中非甲烷总烃相关标准，项目所在区域环境空气质量较好。

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

福山气象站位于 121°15'E，37°30'N，台站类别属基本站。据调查，该气象站周围

地理环境与气候条件与项目周围基本一致，且气象站距离项目较近，该气象站气象资料具有较好的适用性。

表 5.2-1 福山近 20 年（2000~2019 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（℃）		13.0		
累年极端最高气温（℃）		36.5	2005-06-24	40.6
累年极端最低气温（℃）		-10.8	2018-02-7	-14.4
多年平均气压（hPa）		1011.8		
多年平均水汽压（hPa）		11.6		
多年平均相对湿度（%）		63.5		
多年平均降雨量（mm）		634.7	2014-07-25	218.9
灾害天气统计	多年平均沙暴日数（d）	0.0		
	多年平均雷暴日数（d）	18.4		
	多年平均冰雹日数（d）	0.5		
	多年平均大风日数（d）	9.1		
多年实测极大风速（m/s）		22.7	2002-10-14	37.6NE
多年平均风速（m/s）		3.1		
多年主导风向、风向频率（%）		S 、12		
多年静风频率（风速<0.2m/s）		1.8		

(2) 多年风向频率

福山近 20 年各风向频率统计见表 5.2-2, 近 20 年风向频率图见图 5.2-1。

表 5.2-2 福山近 20 年风向频率统计资料 (1998-2017 年)

风向	N	NN E	NE	EN E	E	ES E	SE	SS E	
频率	9.4	6.1	5.1	2.3	1.7	2.6	4.4	6.4	
风向	S	SS W	SW	WSW	W	WNW	NW	NN W	C
频率	12	9.5	10.4	5.8	6.4	4.8	6.1	5.2	1.8

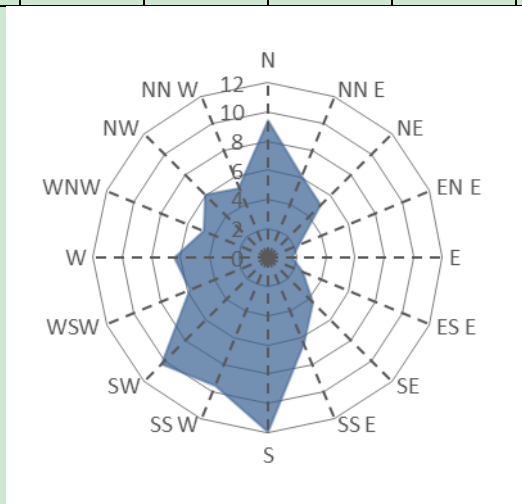


图 5.2-1 福山近 20 年风向玫瑰图

5.2.2 大气环境影响评价工作等级的确定

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 5.2-3 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 5.2-4 污染物评价标准

污染物名称	功能区	取值时间	标准值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
NMHC	二类限区	一小时	2000.0	《环境空气质量 非甲烷总烃限值》 (DB13/1577-2012) 二级标准
甲醇	二类限区	一小时	3000.0	《环境影响评价技术导则-大气环境》 HJ 2.2-2018 附录 D
PM_{10}	二类限区	日均	150.0	环境空气质量标准(GB 3095-2012)

(4) 污染源参数

表 5.2-5 主要废气污染源参数一览表(矩形面源)

污染源名称	坐标(°)		海拔高度(m)	矩形面源			污染物排放速率(kg/h)	
	经度	纬度		长度(m)	宽度(m)	有效高度(m)	NMHC	PM ₁₀
生产车间	121.07509	37.681929	41.00	18.00	36.00	10.00	0.011	0.0034

表 5.2-6 主要废气污染源参数一览表(点源)

污染源名称	排气筒底部中心坐标(°)		排气筒底部海拔高度(m)	排气筒参数				污染物排放速率(kg/h)		
	经度	纬度		高度(m)	内径(m)	温度(°C)	流速(m/s)	甲醇	NMHC	PM ₁₀
P1 排气筒	121.074672	37.68186	39.00	25.00	0.20	25.00	17.70	0.0130	0.0370	-
P2 排气筒	121.074902	37.681872	41.00	25.00	0.20	25.00	17.70	-	-	0.0015

(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	中等湿度	
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/°	/

*注：本项目场区距离海岸线超过 3km，不考虑岸线熏烟。

(6) 评级工作等级确定

本项目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(μg/m ³)	C _{max} (μg/m ³)	P _{max} (%)	D _{10%} (m)
生产车间	NMHC	2000.0	12.49	0.62	/

生产车间	PM10	450.0	3.86	0.86	/
P2 排气筒	PM10	450.0	0.06	0.01	/
P1 排气筒	NMHC	2000.0	1.48	0.07	/

本项目 Pmax 最大值出现为生产车间排放的 PM₁₀Pmax 值为 0.86%，Cmax 为 3.86μg/m³，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二级。

经估算，拟建项目无组织废气 VOCs 厂界贡献值能够满足《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》（DB37 2801.7-2018）标准要求（2.0 mg/m³），颗粒物厂界贡献值能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准要求。

5.2.3 废气污染物排放量核算

（1）有组织排放量核算

本项目有组织排放量核算表见表 5.2-9。

表 5.2-9 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/（mg/m ³ ）	核算排放速率/（kg/h）	核算年排放量/（t/a）
主要排放口					
1	P1 排气筒	甲醇	6.65	0.013	0.033
		VOCs	18.73	0.037	0.262
	P2 排气筒	颗粒物	0.77	0.0015	0.0005
主要排放口合计		甲醇	6.65	0.013	0.033
		VOCs	18.73	0.037	0.262
		颗粒物	0.77	0.0015	0.0005
有组织排放总计					
有组织排放总计		甲醇	6.65	0.013	0.033
		VOCs	18.73	0.037	0.262
		颗粒物	0.77	0.002	0.0005

（2）无组织排放量核算

拟建项目无组织排放量核算表见表 5.2-10。

表 5.2-10 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量/（t/a）
					标准名称	浓度限值（mg/m ³ ）	
1	生产	备料投	颗粒	负压集气收尘	《大气污染物综合排放标	1	0.001

车间	料	物	准》（GB16297-1996）		
	动静密封点泄漏等	VOCs	中间罐氮封等，减少无组织挥发	《挥发性有机物排放标准第 7 部分：其他行业》	2
无组织排放总计			颗粒物		0.001
			VOCs		0.089

（3）大气污染物年排放量核算

拟建项目大气污染物年排放量核算表见表 5.2-11。

表 5.2-11 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物名称	年排放量(t/a)
1	甲醇	0.033
2	VOCs	0.351
3	颗粒物	0.0015

（4）非正常排放量核算

本项目非正常排放量核算表见表 5.2-12。

表 5.2-12 非正常排放量核算表

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	非正常排放浓度 (mg/m ³)
P1 排气筒	废气处理系统开、停、检修、故障等情况下，烟气短时间内在未经净化处理的情况下直接排入大气	甲醇	0.133	0.5	1	66.5
		VOCs	0.375	0.5	1	187.3
P2 排气筒		颗粒物	0.031	0.5	1	15.3

（5）大气环境影响评价自查表

拟建项目大气环境影响评价自查表见下表。

表 5.2-13 拟建项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目			
评价等级与范围	评价等级	一级 ☐	二级 ☒	三级 ☐	
	评价范围	边长=50km ☐	边长 5~50km ☒	边长=5km ☐	
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a ☐	500~2000t/a ☐	<500t/a ☐	
	评价因子	基本污染物（ ☐ ） 其他污染物（甲醇、VOCs） ☐			包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☒
评价标准	评价标准	国家标准 ☒	地方标准 ☐	附录 D ☒	其他标准 ☐
现状	评价功能区	一类区 ☐	二类区 ☒	一类区和二类区 ☐	

《大气污染物综合排放标准详解》中非甲烷总烃相关标准，项目所在区域环境空气质量较好。

综合以上分析，本项目 $P_{\max}$ 最大值出现为生产车间排放的 PM_{10} $P_{\max}$ 值为 0.86%， $C_{\max}$ 为 $3.86\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，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二级。

拟建项目建成后，大气污染物对环境空气的影响可以接受。

6 地表水环境影响评价

6.1 评价等级及评价范围确定

拟建项目生产及生活废水依托万华化学集团环保科技有限公司西区污水处理站处理，拟建项目废水经万华西区污水处理站处理后（综合处理装置+回用水装置处理），70%回用于万华园区循环水系统，30%反渗透浓水通过市政污水管网排入烟台新城污水处理有限公司深度处理后排海。

万华化学集团环保科技有限公司的西区污水处理站和东区污水处理站（拟建）为万华化学集团在烟台化工产业园万华工业园区内建设的公共污水处理系统，接纳、处理园区内万华化学集团下属多家排污单位的废水。

综上所述，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 地面水环境》（HJ 2.3-2018）5.2.2.2 条款，项目地表水评价等级为“三级 B”。

本项目地表水评价工作等级为三级 B，仅对海洋环境质量现状做简要评价，重点对水污染控制措施和水环境影响减缓措施的有效性及其项目排水可行性进行分析评价。

6.2 海水环境质量现状调查与评价

6.2.1 区域海水水质变化趋势

根据 2012~2020 年的历年海水水质结果进行趋势变化分析（数据资料引自《万华化学集团股份有限公司聚氨酯产业链一体化-乙烯二期项目环境影响报告书》），具体可见图 6.2-1~图 6.2-2，其中：

- 1) 活性磷酸盐总量呈增加的趋势；
- 2) pH、COD 和无机氮的含量基本保持不变，维持一个稳定水平；
- 3) 石油类在 2012~2014 年期间有所增加并达到峰值，从 2015 年秋季开始减少，到 2017 年达到最低值，在此之后有所波动；
- 4) 重金属方面，锌的波动比较大，2014 年达到峰值；砷有一定波动，在 2014~2016 年期间较高；铜、汞、铅和镉的含量基本保持稳定，稳中有降。

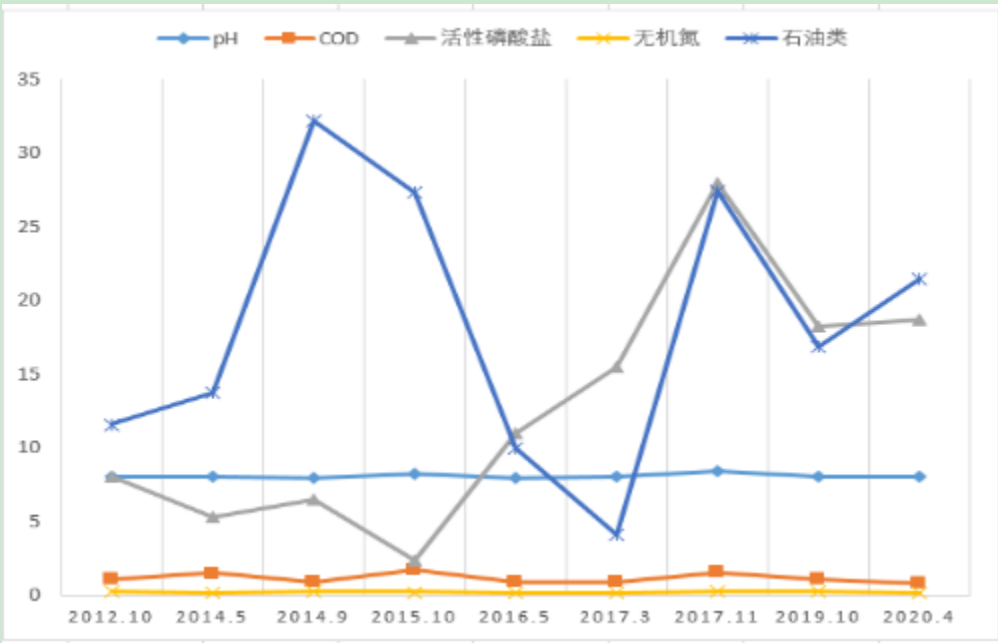


图 6.2-1 pH、COD、活性磷、无机氮和石油类历史变化趋势

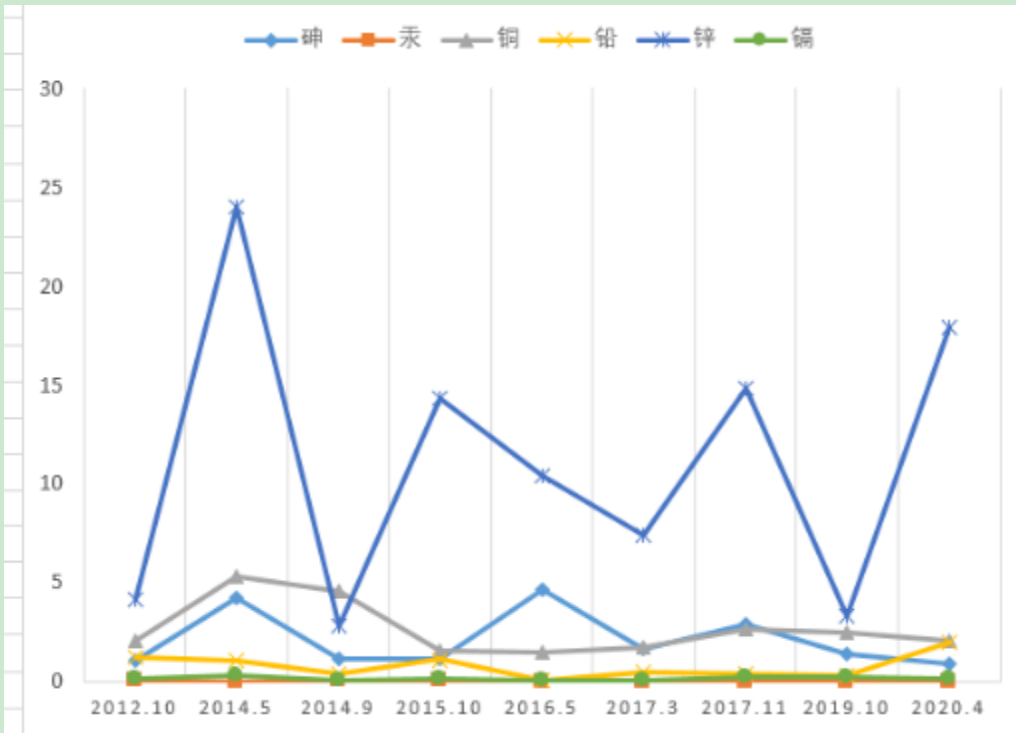


图 6.2-2 重金属历史变化趋势

总体而言，2012~2020 年期间，区域海水水质各个指标虽然有波动，但是波动幅度不大；2012 年以来，项目依托新城污水厂和万华化学集团污水排放口附近海洋环境整体稳中趋好，排放污水没有对周边海洋环境产生明显的影响。

6.2.2 海水环境质量现状调查

为了解新城污水处理厂排海口附近海域的环境质量现状，本次评价收集引用了《万

华化学集团股份有限公司年产 48 万吨双酚 A 一体化项目环境影响报告书》中的海洋现状监测数据进行分析，该项目评价报告已由烟台市生态环境局于 2020 年 9 月以“烟环审[2020]41 号”予以批复，报告中海水环境质量现状监测的时间为 2020 年 4 月，数据引用符合环评数据有效性规定要求。

6.2.1.1 调查范围与站位布设

为了解工程附近海域海水水质质量现状，中国海洋大学于 2020 年 4 月对排海口附近进行了 24 个站位的水质调查资料，调查站位分布及经纬度坐标见表 6.2-1 和图 6.2-3。

表 6.2-1 2020 年 4 月海洋环境调查站位一览表

站位编号	经度	纬度	所属海洋功能区名称		监测内容			执行标准	
			功能区编号	名称	常规水质	特征因子	沉积物、生态调查	水质	沉积物
YT-1	37°53'41.970"	121°07'01.890"	B1-1	烟台-威海北近海农渔业区	表层/中层/底层			2	1
YT-2	37°52'23.637"	121°03'22.306"	B1-1	烟台-威海北近海农渔业区	表层/中层/底层	√	√	2	1
YT-3	37°49'44.403"	120°59'27.565"	B2-1	蓬莱-烟台近海港口航运区	表层/中层/底层			3	2
YT-4	37°46'37.680"	120°57'23.760"	A1-13	蓬莱东部农渔业区	表层/底层	√	√	2	1
YT-5	37°51'54.858"	121°10'52.974"	B1-1	烟台-威海北近海农渔业区	表层/中层/底层		√	2	1
YT-6	37°49'11.678"	121°07'17.615"	B1-1	烟台-威海北近海农渔业区	表层/中层/底层	√	√	2	1
YT-7	37°46'47.800"	121°03'47.099"	B2-1	蓬莱-烟台近海港口航运区	表层/中层/底层	√	√	3	2
YT-8	37°43'47.100"	121°00'57.720"	A1-13	蓬莱东部农渔业区	表层/底层	√	√	2	1
YT-9	37°49'10.620"	121°14'14.778"	B1-1	烟台-威海北近海农渔业区	表层/中层/底层	√		2	1
YT-10	37°46'30.120"	121°10'57.660"	B1-1	烟台-威海北近海农渔业区	表层/中层/底层	√	√	2	1
YT-11	37°44'36.970"	121°09'06.670"	B2-1	蓬莱-烟台近海港口航运区	表层/中层/底层			3	2
YT-12	37°43'07.410"	121°08'00.800"	A2-11	烟台西港口航运区	表层/中层/底层	√	√	3	2
YT-13	37°46'26.292"	121°17'36.336"	B1-1	烟台-威海北近海农渔业区	表层/中层/底层		√	2	1
YT-14	37°43'46.740"	121°14'10.440"	B1-1	烟台-威海北近海农渔业区	表层/中层/底层	√		2	1
YT-15	37°41'22.800"	121°11'55.490"	A1-14	烟台套子湾农渔业区	表层/中层/底层	√	√	2	1
YT-16	37°39'32.930"	121°09'04.150"	A2-11	烟台西港口航运区	表层/底层			3	2
YT-17	37°43'41.874"	121°20'57.642"	B1-1	烟台-威海北近海农渔业区	表层/中层/底层			2	1
YT-18	37°41'09.540"	121°17'20.640"	B2-1	蓬莱-烟台近海港口航运区	表层/中层/底层		√	3	2
YT-19	37°38'22.074"	121°14'03.996"	A1-14	烟台套子湾农渔业区	表层/中层/底层			2	1
YT-20	37°36'06.820"	121°11'44.160"	A5-13	烟台金沙滩旅游休闲娱乐区	表层/底层		√	2	1
YT-21	37°38'22.690"	121°19'00.370"	A1-14	烟台套子湾农渔业区	表层/中层/底层			2	1
YT-22	37°35'47.270"	121°16'52.640"	A5-13	烟台金沙滩旅游休闲娱乐区	表层/底层		√	2	1
YT-23	37°44'39.766"	121°03'56.580"	A7-9	平畅河口特殊利用区	中层	√		4	3
YT-24	37°44'39.903"	121°05'11.305"	A2-11	烟台西港口航运区	中层	√		3	2



图 6.2-3 2020 年 4 月调查站位分布图

6.2.1.2 调查项目及分析方法

2020 年 4 月海水水质现状评价因子包括：盐度、pH、DO、COD、悬浮物、无机氮、活性磷酸盐、石油类、铜、铅、锌、镉、总铬、总汞、砷、挥发酚、氰化物，共 17 项。

各调查项目的采样和分析方法均根据《海洋监测规范》（GB17378-2007）、《海底沉积物化学分析方法》（GB/T20260-2006）、《海水苯系物的测定》（DB21/T2555-2016）和《海洋调查规范》（GB12763-2007）中的有关技术要求进行，各监测项目分析方法具体见表 6.2-2。

表 6.2-2 海洋水质调查项目分析方法一览表

序号	调查项目		监测分析方法	标准号	检出限 (mg/L)
1	盐度		盐度计法	GB 17378.4-2007（29）	—
2	pH		pH 计法	GB 17378.4-2007（26）	—
3	DO		碘量法	GB 17378.4-2007（31）	0.042
4	COD		碱性高锰酸钾法	GB 17378.4-2007（32）	0.15
5	悬浮物		重量法	GB 17378.4-2007（27）	2
6	无机	次溴酸盐氧化法	次溴酸盐氧化法	GB 17378.4-2007（36.2）	0.7×10 ⁻³

	氮	萘乙二胺 分光光度 法	萘乙二胺分光光度法	GB 17378.4-2007 (37)	0.3×10^{-3}
		镉柱还原 法	锌镉还原法	GB 17378.4-2007 (38.1)	0.6×10^{-3}
7	活性磷酸盐		磷钼蓝分光光度法	GB 17378.4-2007 (39.1)	0.62×10^{-3}
8	石油类		紫外分光光度法	GB 17378.4-2007 (13.2)	3.5×10^{-3}
9	铜		无火焰原子吸收分光光度 计法	GB 17378.4-2007 (6.1)	0.2×10^{-3}
10	铅		无火焰原子吸收分光光度 计法	GB 17378.4-2007 (6.1)	0.03×10^{-3}
11	锌		火焰原子吸收分光光度 计法	GB 17378.4-2007 (9.1)	3.1×10^{-3}
12	镉		无火焰原子吸收分光光度 计法	GB 17378.4-2007 (6.1)	0.01×10^{-3}
13	总铬		无火焰原子吸收分光光度 计法	GB 17378.4-2007 (10.1)	0.4×10^{-3}
14	总汞		原子荧光法	GB 17378.4-2007 (5.1)	0.007×10^{-3}
15	砷		原子荧光法	GB 17378.4-2007 (11.1)	0.5×10^{-3}
16	挥发酚		4-氨基安替比林分光光度 法	GB 17378.4-2007 (19)	1.1×10^{-3}
17	氰化物		异烟酸-吡唑啉酮分光光度 法	GB 17378.4-2007 (20.1)	0.5×10^{-3}

6.2.3 海水环境质量现状评价

6.2.2.1 评价标准及评价方法

1) 评价标准

根据《海水水质标准》(GB3097-1997)，项目依托排放口附近海域的港口航运区海水水质执行三类标准，特殊利用区海水水质执行四类标准，农渔业区和旅游休闲娱乐区海水水质执行二类标准，各类水质标准值见表 6.2-3。

表 6.2-3 海水水质标准 (GB3097-1997) 单位: mg/L, 除 pH 值外

项目	pH	DO	COD	无机氮	活性磷酸 盐	石油类	铜	铅
二类	7.8~8.5	>5	≤3	≤0.30	≤0.030	≤0.05	≤0.010	≤0.005
三类	6.8~8.8	>4	≤4	≤0.40	≤0.030	≤0.30	≤0.050	≤0.010
四类	6.8~8.8	>3	≤5	≤0.50	≤0.045	≤0.50	≤0.050	≤0.050
项目	锌	镉	总铬	总汞	砷	挥发酚	氰化物	
二类	≤0.050	≤0.005	≤0.10	≤0.0002	≤0.030	≤0.005	≤0.005	

三类	≤0.10	≤0.010	≤0.20	≤0.0002	≤0.050	≤0.010	≤0.10	
四类	≤0.50	≤0.010	≤0.50	≤0.0005	≤0.050	≤0.050	≤0.20	

根据图 5.4.2-1，本次海水现状调查站位中，位于特殊利用区的调查站位有 YT-23（1 个）；位于港口航运区的调查站位有 YT-3、YT-7、YT-11、YT-12、YT-16、YT-18 和 YT-24（7 个）；其余站位 YT-1、YT-2、YT-4、YT-5、YT-6、YT-8、YT-9、YT-10、YT-13、YT-14、YT-15、YT-17、YT-19、YT-21（14 个）位于农渔业区或 YT-20、YT-22（2 个）旅游休闲娱乐区。

2) 评价方法

（1）一般水质因子采用标准指数法进行评价，按下列公式计算：

$$I_i = C_i / S_i$$

式中：

I_i ——i 项评价因子的标准指数；

C_i ——i 项评价因子的实测浓度；

S_i ——i 项评价因子的评价标准值。

（2）溶解氧（DO）采用下式计算：

$$I_i(\text{DO}) = |\text{DO}_f - \text{DO}| / (\text{DO}_f - \text{DO}_s) \quad \text{DO} \geq \text{DO}_s$$

$$I_i(\text{DO}) = 10 - 9\text{DO} / \text{DO}_s \quad \text{DO} < \text{DO}_s$$

$$\text{DO}_f = 468 / (31.6 + t)$$

式中：

$I_i(\text{DO})$ ——溶解氧标准指数

DO_f ——现场水温及氯度条件下，水样中氧饱和浓度（mg/L）

DO_s ——溶解氧标准值（mg/L）

t——现场温度

（3）pH

pH 有其特殊性，根据国家海洋局 2002 年颁布的《海水增养殖区监测技术规程》，其计算式为：

$$S_{\text{pH}} = |\text{pH} - \text{pH}_{\text{sm}}| / \text{DS}$$

$$\text{pH}_{\text{sm}} = (\text{pH}_{\text{su}} + \text{pH}_{\text{sd}}) / 2$$

$$\text{DS} = (\text{pH}_{\text{su}} - \text{pH}_{\text{sd}}) / 2$$

式中：

S_{pH} ——pH 的污染指数；

pH——pH 调查实测值；

pH_{su} ——海水 pH 标准的上限值；

pH_{sd} ——海水 pH 标准的下限值。

6.2.2.2 海水水质质量现状与评价

1) 水质监测结果

2020 年 4 月，24 个监测站点的海水水质监测结果见表 6.2-4。

2) 水质评价结果

根据《山东省海洋功能区划》，本次调查 24 个站位中，属于农渔业区（烟台-威海北近海农渔业区、蓬莱东部农渔业区、烟台套子湾农渔业区）或旅游休闲娱乐区（烟台金沙滩旅游休闲娱乐区），执行二类水质的站位共 16 个；属于港口航运区（蓬莱-烟台近海港口航运区、烟台西港口航运区），执行三类水质的站位共 7 个；属于特殊利用区（平畅河口特殊利用区），执行四类水质的站位共 1 个。具体各个站位所属海洋功能区、监测内容和执行标准见前文表 6.2-1 和表 6.2-3。

根据各监测站点所属海域水质执行标准，分别进行评价，具体结果分别见表 6.2-5~表 6.2-7。

表 6.2-4 (A) 2020 年 4 月项目周边海域水质监测结果统计表

站位	取样位置	pH	盐度	溶解氧	COD	悬浮物	石油类	磷酸盐	无机氮	砷	汞	铜	铅	锌	镉	总铬
		/	/	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L
YT-1	表层	8.03	32.39	10.27	0.64	27.50	0.018	0.013	0.164	0.591	0.040	1.020	2.250	0.167	1.650	22.300
	中层	7.98	32.04	9.92	0.60	30.50		0.004	0.202	0.767	0.029	2.860	0.802	0.113	2.710	23.900
	底层	8.03	32.14	10.17	0.56	30.00		0.004	0.130	0.776	0.038	2.510	0.950	0.208	1.240	14.500
YT-2	表层	7.96	32.06	9.98	0.92	37.50	0.014	0.183	0.244	0.990	0.032	0.883	2.100	0.124	1.340	22.400
	中层	8.00	32.08	9.20	0.64	34.50		0.025	0.144	0.896	0.031	2.890	1.600	0.217	2.450	21.100
	底层	8.03	32.09	9.10	0.56	23.50		0.007	0.398	0.752	0.034	3.340	2.730	0.159	3.960	24.300
YT-3	表层	8.05	31.93	9.73	0.76	31.50	0.029	0.003	0.085	0.643	0.036	1.500	1.010	0.194	2.140	14.900
	中层	8.03	31.92	9.00	1.53	38.50		0.010	0.135	0.734	0.043	2.630	0.970	0.114	1.260	9.200
	底层	8.11	31.94	10.19	0.84	34.50		0.005	0.102	0.776	0.031	1.400	1.350	0.185	2.150	7.990
YT-4	表层	8.04	32.00	9.73	0.76	41.00	0.012	0.004	0.059	0.790	0.018	2.440	2.720	0.203	2.310	17.900
	底层	8.03	31.60	10.42	0.76	41.50		0.006	0.096	0.989	0.023	1.520	2.190	0.216	1.530	21.400
YT-5	表层	8.04	32.00	10.00	1.53	35.00	0.035	0.007	0.180	0.664	0.018	1.940	0.945	0.195	2.860	21.500
	中层	8.06	32.09	10.13	0.68	33.00		0.019	0.128	2.198	0.040	2.800	1.320	0.154	1.490	21.400
	底层	8.07	31.14	10.03	0.52	40.50		0.004	0.069	0.900	0.036	1.160	1.210	0.114	0.932	15.400
YT-6	表层	8.03	32.02	10.17	0.68	43.00	0.016	0.045	0.092	0.465	0.052	2.380	1.540	0.104	1.990	13.600
	中层	8.05	32.29	9.94	0.76	63.50		0.007	0.056	0.957	0.022	4.230	5.970	0.157	2.150	24.000
	底层	8.10	32.22	9.97	0.68	43.00		0.003	0.096	0.933	0.025	1.830	1.600	0.160	1.680	20.000
YT-7	表层	8.04	31.08	9.51	0.87	48.00	0.022	0.050	0.154	0.948	0.029	3.243	2.064	0.145	1.896	19.500
	中层	8.02	32.10	11.93	1.05	52.10		0.044	0.146	0.877	0.022	3.140	3.142	0.167	1.708	17.300
	底层	8.04	31.80	10.29	1.08	56.60		0.045	0.145	0.891	0.032	3.122	1.978	0.138	2.013	18.900
YT-8	表层	7.31	31.86	9.37	1.69	67.00	0.031	0.004	0.067	0.659	0.043	5.370	2.220	0.136	2.440	18.100

	底层	7.99	32.73	9.57	1.29	39.00		0.004	0.081	0.632	0.036	4.850	7.230	0.121	2.940	29.100
YT-9	表层	8.09	31.95	10.30	0.52	40.00	0.012	0.001	0.063	0.775	0.032	2.380	2.220	0.127	2.720	21.300
	中层	8.10	32.02	10.81	0.84	54.50		0.001	0.146	0.717	0.056	2.890	1.610	0.138	1.490	10.900
	底层	8.08	32.01	10.38	0.76	45.50		0.001	0.292	0.782	0.058	1.060	1.960	0.143	1.510	12.600
YT-10	表层	8.03	31.93	10.41	0.84	47.50	0.021	0.690	0.184	0.918	0.036	1.720	1.950	0.207	2.670	19.600
	中层	7.95	31.94	10.56	0.92	50.00		1.288	0.099	1.199	0.025	1.440	0.741	0.100	2.650	16.300
	底层	8.04	31.90	10.53	0.72	51.00		0.130	0.113	0.870	0.018	2.180	2.220	0.132	1.050	18.200
YT-11	表层	8.09	31.58	9.31	0.68	39.50	0.032	0.065	0.069	3.128	0.027	1.930	1.180	0.133	1.930	13.800
	中层	8.11	31.56	8.73	0.88	36.50		0.002	0.264	0.807	0.041	1.300	2.270	0.244	2.820	16.900
	底层	8.10	31.74	10.35	0.68	45.50		0.006	0.111	1.030	0.040	1.950	1.680	0.221	1.570	14.000
YT-12	表层	8.05	31.62	10.69	0.76	49.50	0.029	0.004	0.099	0.948	0.025	1.090	1.140	0.207	1.880	16.800
	中层	8.04	31.61	10.43	0.84	64.50		0.195	0.113	0.844	0.040	1.990	6.340	0.217	1.680	21.700
	底层	7.98	31.58	10.46	0.76	61.50		0.082	0.160	0.709	0.029	1.770	2.030	0.123	0.977	14.000
YT-13	表层	8.06	31.86	10.03	0.84	36.00	0.021	0.033	0.188	1.414	0.040	2.840	2.000	0.193	1.780	24.400
	中层	8.03	32.48	10.67	0.68	41.50		0.004	0.066	0.942	0.027	2.490	1.140	0.119	0.988	22.100
	底层	8.04	32.01	10.61	0.60	45.00		0.008	0.101	0.899	0.041	2.210	1.110	0.200	2.400	10.000
YT-14	表层	8.04	31.83	10.29	1.00	47.00	0.015	0.000	0.113	0.648	0.027	1.770	0.945	0.234	2.910	12.000
	中层	8.08	31.83	10.92	0.60	57.50		0.008	0.202	0.795	0.018	2.110	2.240	0.231	2.710	15.400
	底层	8.05	31.78	10.42	0.76	44.00		0.003	0.397	0.746	0.031	0.953	1.400	0.102	1.150	23.200
YT-15	表层	8.03	31.74	10.22	0.60	62.50	0.021	0.004	0.146	0.730	0.038	1.470	2.280	0.089	0.980	16.400
	中层	8.06	31.78	10.36	1.16	63.00		0.057	0.111	1.039	0.052	1.110	0.952	0.231	2.840	19.900
	底层	8.07	31.70	10.10	0.88	69.50		0.001	0.090	0.685	0.031	2.850	2.060	0.094	1.450	13.600
YT-16	表层	8.06	31.76	10.48	0.32	46.00	0.043	0.007	0.091	0.892	0.027	2.660	1.950	0.223	2.490	22.000
	底层	8.10	31.79	9.66	0.60	54.00		0.010	0.044	0.684	0.029	2.600	0.739	0.088	2.800	14.300

YT-17	表层	7.98	31.82	10.88	0.60	34.00	0.014	0.007	0.109	0.967	0.043	1.000	2.100	0.083	2.210	20.600
	中层	8.03	31.72	11.14	1.24	48.00		0.010	0.107	0.922	0.032	2.820	2.410	0.249	1.870	24.000
	底层	8.04	31.65	11.02	0.80	38.00		0.011	0.099	1.066	0.041	0.970	1.240	0.090	2.670	10.600
YT-18	表层	8.00	31.71	11.02	1.04	42.50	0.007	0.001	0.069	0.678	0.031	2.300	1.050	0.219	2.950	15.200
	中层	8.07	31.45	10.43	0.52	54.50		0.009	0.102	0.718	0.034	1.210	2.140	0.229	2.900	19.900
	底层	8.06	31.50	10.55	0.68	81.50		0.006	0.178	0.806	0.029	1.900	1.400	0.148	1.830	11.500
YT-19	表层	8.02	31.69	10.69	0.84	39.25	0.013	0.009	0.076	0.893	0.043	1.250	1.230	0.216	2.900	18.300
	中层	8.04	31.70	10.05	0.88	36.50		0.006	0.122	2.853	0.041	2.230	8.850	0.229	1.830	36.600
	底层	8.02	31.78	10.47	0.92	55.00		0.006	0.111	0.752	0.032	2.140	0.782	0.244	2.980	21.800
YT-20	表层	7.99	31.67	9.97	0.68	61.00	0.015	0.015	0.080	0.925	0.031	2.700	1.660	0.201	1.000	16.900
	底层	8.02	31.65	10.53	0.92	46.50		0.007	0.554	0.639	0.034	1.900	1.970	0.112	1.570	10.200
YT-21	表层	8.05	31.55	10.00	1.00	30.00	0.016	0.007	0.093	1.035	0.045	2.819	0.887	0.113	1.717	12.889
	中层	8.04	31.64	9.47	0.68	38.50		0.005	0.138	0.740	0.034	1.740	2.030	0.218	2.890	24.500
	底层	8.06	31.76	10.88	0.84	33.50		0.006	0.180	0.595	0.031	1.230	1.790	0.157	0.952	14.600
YT-22	表层	8.03	31.70	10.73	0.68	42.00	0.029	0.006	0.080	0.723	0.032	0.922	1.940	0.232	2.710	22.100
	底层	8.03	31.68	10.81	0.68	37.50		0.008	0.069	0.764	0.032	1.690	2.160	0.137	1.480	10.000
YT-23	中层	8.03	31.68	10.37	0.76	72.00	0.029	0.006	0.127	0.734	0.034	1.440	2.360	0.113	1.910	15.700
YT-24		8.02	31.67	9.01	0.84	43.00	0.019	0.007	0.066	0.733	0.030	1.320	1.450	0.097	1.030	15.900

表 6.2-4 (B) 2020 年 4 月项目周边海域水质监测结果统计表

项目		YT-1	YT-2	YT-3	YT-4	YT-5	YT-6	YT-7	YT-8	YT-9	YT-10	YT-11	YT-12	YT-13	YT-14	YT-15	YT-16	YT-17	YT-18	YT-19	YT-20	YT-21	YT-22	YT-23	YT-24
挥发酚	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	ND	ND
氰化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	ND	ND

表 6.2-5 2020 年 4 月项目周边海域水质评价结果（二类水质）

站位	取样位置	pH	DO	COD	无机氮	磷酸盐	石油类	砷	汞	铜	铅	锌	镉	总铬	挥发酚	氰化物
YT-1	表层	0.34	0.29	0.21	0.55	0.44	0.36	0.02	0.20	0.10	0.45	0.003	0.33	0.22	0.11	0.50
	中层	0.49	0.21	0.20	0.67	0.13		0.03	0.14	0.29	0.16	0.002	0.54	0.24		
	底层	0.34	0.27	0.19	0.43	0.12		0.03	0.19	0.25	0.19	0.004	0.25	0.15		
YT-2	表层	0.54	0.22	0.31	0.81	6.10	0.27	0.03	0.16	0.09	0.42	0.002	0.27	0.22	0.11	0.50
	中层	0.43	0.03	0.21	0.48	0.84		0.03	0.15	0.29	0.32	0.004	0.49	0.21		
	底层	0.34	0.01	0.19	1.33	0.23		0.03	0.17	0.33	0.55	0.003	0.79	0.24		
YT-4	表层	0.31	0.16	0.25	0.20	0.14	0.25	0.03	0.09	0.24	0.54	0.004	0.46	0.18	0.11	0.50
	底层	0.34	0.33	0.25	0.32	0.20		0.03	0.12	0.15	0.44	0.004	0.31	0.21		
YT-5	表层	0.31	0.23	0.51	0.60	0.23	0.70	0.02	0.09	0.19	0.19	0.004	0.57	0.22	0.11	0.50
	中层	0.26	0.26	0.23	0.43	0.64		0.07	0.20	0.28	0.26	0.003	0.30	0.21		
	底层	0.23	0.23	0.17	0.23	0.14		0.03	0.18	0.12	0.24	0.002	0.19	0.15		
YT-6	表层	0.34	0.27	0.23	0.31	1.50	0.31	0.02	0.26	0.24	0.31	0.002	0.40	0.14	0.11	0.50
	中层	0.29	0.21	0.25	0.19	0.23		0.03	0.11	0.42	1.19	0.003	0.43	0.24		
	底层	0.14	0.22	0.23	0.32	0.11		0.03	0.13	0.18	0.32	0.003	0.34	0.20		
YT-8	表层	2.40	0.07	0.56	0.22	0.13	0.62	0.02	0.22	0.54	0.44	0.003	0.49	0.18	0.11	0.50
	底层	0.46	0.12	0.43	0.27	0.12		0.02	0.18	0.49	1.45	0.002	0.59	0.29		
YT-9	表层	0.17	0.30	0.17	0.21	0.02	0.24	0.03	0.16	0.24	0.44	0.003	0.54	0.21	0.11	0.50
	中层	0.14	0.43	0.28	0.49	0.04		0.02	0.28	0.29	0.32	0.003	0.30	0.11		
	底层	0.20	0.32	0.25	0.97	0.02		0.03	0.29	0.11	0.39	0.003	0.30	0.13		
YT-10	表层	0.34	0.33	0.28	0.61	23.00	0.42	0.03	0.18	0.17	0.39	0.004	0.53	0.20	0.11	0.50
	中层	0.57	0.37	0.31	0.33	42.92		0.04	0.13	0.14	0.15	0.002	0.53	0.16		
	底层	0.31	0.36	0.24	0.38	4.33		0.03	0.09	0.22	0.44	0.003	0.21	0.18		
YT-13	表层	0.26	0.23	0.28	0.63	1.10	0.42	0.05	0.20	0.28	0.40	0.004	0.36	0.24	0.11	0.50
	中层	0.34	0.39	0.23	0.22	0.13		0.03	0.14	0.25	0.23	0.002	0.20	0.22		

	底层	0.31	0.38	0.20	0.34	0.26		0.03	0.21	0.22	0.22	0.004	0.48	0.10		
YT-14	表层	0.31	0.30	0.33	0.38	0.00	0.31	0.02	0.14	0.18	0.19	0.005	0.58	0.12	0.11	0.50
	中层	0.20	0.45	0.20	0.67	0.26		0.03	0.09	0.21	0.45	0.005	0.54	0.15		
	底层	0.29	0.33	0.25	1.32	0.10		0.02	0.15	0.10	0.28	0.002	0.23	0.23		
YT-15	表层	0.34	0.28	0.20	0.49	0.13	0.42	0.02	0.19	0.15	0.46	0.002	0.20	0.16	0.11	0.50
	中层	0.26	0.32	0.39	0.37	1.90		0.03	0.26	0.11	0.19	0.005	0.57	0.20		
	底层	0.23	0.25	0.29	0.30	0.04		0.02	0.15	0.29	0.41	0.002	0.29	0.14		
YT-17	表层	0.49	0.45	0.20	0.36	0.25	0.28	0.03	0.22	0.10	0.42	0.002	0.44	0.21	0.11	0.50
	中层	0.34	0.51	0.41	0.36	0.32		0.03	0.16	0.28	0.48	0.005	0.37	0.24		
	底层	0.31	0.48	0.27	0.33	0.35		0.04	0.21	0.10	0.25	0.002	0.53	0.11		
YT-19	表层	0.37	0.40	0.28	0.25	0.29	0.26	0.03	0.22	0.13	0.25	0.004	0.58	0.18	0.11	0.50
	中层	0.31	0.24	0.29	0.41	0.19		0.10	0.21	0.22	1.77	0.005	0.37	0.37		
	底层	0.37	0.34	0.31	0.37	0.21		0.03	0.16	0.21	0.16	0.005	0.60	0.22		
YT-20	表层	0.46	0.22	0.23	0.27	0.49	0.31	0.03	0.15	0.27	0.33	0.004	0.20	0.17	/	/
	底层	0.37	0.36	0.31	1.85	0.22		0.02	0.17	0.19	0.39	0.002	0.31	0.10		
YT-21	表层	0.29	0.23	0.33	0.31	0.23	0.32	0.03	0.23	0.28	0.18	0.002	0.34	0.13	/	/
	中层	0.31	0.10	0.23	0.46	0.18		0.02	0.17	0.17	0.41	0.004	0.58	0.25		
	底层	0.26	0.45	0.28	0.60	0.20		0.02	0.15	0.12	0.36	0.003	0.19	0.15		
YT-22	表层	0.34	0.41	0.23	0.27	0.21	0.57	0.02	0.16	0.09	0.39	0.005	0.54	0.22	/	/
	底层	0.34	0.43	0.23	0.23	0.25		0.03	0.16	0.17	0.43	0.003	0.30	0.10		
最小值		0.14	0.01	0.17	0.19	0.00	0.24	0.02	0.09	0.09	0.15	0.002	0.19	0.10	0.11	0.50
最大值		2.40	0.51	0.56	1.85	42.92	0.70	0.10	0.29	0.54	1.77	0.005	0.79	0.37	0.11	0.50

注：“ND”未检出以检出限的 1/2 进行标准指数法评价

表 6.2-6 2020 年 4 月项目周边海域水质评价结果（三类水质）

站位	取样位置	pH	DO	COD	无机氮	磷酸盐	石油类	砷	汞	铜	铅	锌	镉	总铬	挥发酚	氰化物
YT-3	表层	0.25	0.13	0.19	0.21	0.09	0.10	0.01	0.18	0.03	0.10	0.0019	0.21	0.07	0.06	0.03

	中层	0.23	0.01	0.38	0.34	0.34		0.01	0.22	0.05	0.10	0.0011	0.13	0.05		
	底层	0.31	0.22	0.21	0.25	0.16		0.02	0.15	0.03	0.14	0.0019	0.22	0.04		
YT-7	表层	0.24	0.09	0.22	0.39	1.67	0.07	0.02	0.14	0.06	0.21	0.0015	0.19	0.10	0.06	0.03
	中层	0.22	0.56	0.26	0.37	1.47		0.02	0.11	0.06	0.31	0.0017	0.17	0.09		
	底层	0.24	0.24	0.27	0.36	1.50		0.02	0.16	0.06	0.20	0.0014	0.20	0.09		
YT-11	表层	0.29	0.05	0.17	0.17	2.17	0.11	0.06	0.14	0.04	0.12	0.0013	0.19	0.07	0.06	0.03
	中层	0.31	0.07	0.22	0.66	0.05		0.02	0.21	0.03	0.23	0.0024	0.28	0.08		
	底层	0.30	0.25	0.17	0.28	0.20		0.02	0.20	0.04	0.17	0.0022	0.16	0.07		
YT-12	表层	0.25	0.32	0.19	0.25	0.12	0.10	0.02	0.13	0.02	0.11	0.0021	0.19	0.08	0.06	0.03
	中层	0.24	0.27	0.21	0.28	6.49		0.02	0.20	0.04	0.63	0.0022	0.17	0.11		
	底层	0.18	0.27	0.19	0.40	2.74		0.01	0.14	0.04	0.20	0.0012	0.10	0.07		
YT-16	表层	0.26	0.28	0.08	0.23	0.22	0.14	0.02	0.14	0.05	0.20	0.0022	0.25	0.11	0.06	0.03
	底层	0.30	0.12	0.15	0.11	0.32		0.01	0.14	0.05	0.07	0.0009	0.28	0.07		
YT-18	表层	0.20	0.39	0.26	0.17	0.05	0.02	0.01	0.15	0.05	0.11	0.0022	0.30	0.08	0.06	0.03
	中层	0.27	0.27	0.13	0.26	0.29		0.01	0.17	0.02	0.21	0.0023	0.29	0.10		
	底层	0.26	0.29	0.17	0.44	0.21		0.02	0.14	0.04	0.14	0.0015	0.18	0.06		
YT-24	中层	0.22	0.01	0.21	0.16	0.22	0.06	0.01	0.15	0.03	0.15	0.0010	0.10	0.08	0.06	0.03
最小值		0.18	0.01	0.08	0.11	0.05	0.02	0.01	0.11	0.02	0.07	0.0009	0.10	0.04	0.06	0.03
最大值		0.31	0.56	0.38	0.66	6.49	0.14	0.06	0.22	0.06	0.63	0.0024	0.30	0.11	0.06	0.03

注：“ND”未检出以检出限的 1/2 进行标准指数法评价

表 6.2-7 2020 年 4 月项目周边海域水质评价结果（四类水质）

站位	取样位置	pH	DO	COD	无机氮	磷酸盐	石油类	砷	汞	铜	铅	锌	镉	总铬	挥发酚	氰化物
YT-23	中层	0.23	0.21	0.15	0.25	0.14	0.06	0.01	0.07	0.03	0.05	0.0002	0.19	0.03	0.01	0.01

注：“ND”未检出以检出限的 1/2 进行标准指数法评价

(1) 二类海水水质区（农渔业区或旅游休闲娱乐区）

执行第二类水质标准的 16 个站位中，各采样层的水质监测项目 pH、DO、COD、石油类、砷、汞、铜、锌、镉、总铬、挥发酚和氰化物均满足第二类水质标准。但其中：

① YT-2、YT-14 和 YT-20 的底层水样无机氮有超标，超标标准指数范围为 1.32~1.85，与区域历史海水水质数据相符，超标原因有可能是由于近岸养殖较多所致。

② YT-2 表层、YT-6 表层、YT-10 表中底层、YT-13 表层、YT-15 中层水样磷酸盐有超标，超标标准指数范围为 1.1~42.92，其中 YT-10 站位（烟台—威海北近海农渔业区）三层水质均出现超标且超标率较高。与区域历史海水水质数据对比分析，2012~2019 年区域均未出现磷酸盐超标现象，本次监测超标，超标数值高且超标点位 5 个（YT-2、YT-6、YT-10、YT-13 和 YT-15）分布较为集中，综合考虑超标可能是由于临时污染所致。

③ YT-6 中层、YT-8 底层、YT-19 中层水样铅有超标，超标标准指数范围为 1.19~1.77。

(2) 三类海水水质区（港口航运区）

执行第三类水质标准的 7 个站位中，各采样层的水质监测项目 pH、DO、COD、无机氮、石油类、砷、汞、铜、铅、锌、镉、总铬、挥发酚和氰化物均满足第三类水质标准。但其中：

磷酸盐超标点主要出现在 YT-7 表层和底层、YT-11 表层、YT-12 中层和底层，超标标准指数范围为 1.50~6.49。与区域历史海水水质数据对比分析，2012~2019 年区域均未出现磷酸盐超标现象，综合考虑本次超标可能是由于临时污染所致。

(3) 四类海水水质区（特殊利用区）

执行第四类水质标准的 1 个站位的所有监测项目 pH、DO、COD、无机氮、磷酸盐、石油类、砷、汞、铜、铅、锌、镉、总铬、挥发酚和氰化物均满足第四类水质标准。

综上，2020 年 4 月项目附近海域水质调查结果表明，除无机氮、磷酸盐、铅有部分点位超标外，其余所有因子调查结果均符合相应的海水水质标准，海域水质总体较好。无机氮超标可能与近岸养殖较多，海水富营养化有关；由于历史数据未超标，故本次磷酸盐超标则可能是临时污染所致，后期需要进一步跟踪监测以确定超标原因和范围。

6.3 地表水环境影响评价

6.3.1 项目排水情况

6.3.1.1 项目排水基本情况

拟建项目区内分别铺设雨水管道、污水管道，排水采用雨污分流制。

拟建项目废水包括生产废水和生活污水等，废水总产生量为 $1.29\text{m}^3/\text{d}$ 、 $426.91\text{m}^3/\text{a}$ ，大部分经处理后回用，最终排放量 $128.1\text{m}^3/\text{a}$ 。其中生产废水包括地面冲洗废水、洗涤塔洗涤废水、洗涤塔检修废水和真空脱除废水等。

6.3.1.2 项目废水污染物产生及排放情况

拟建项目废水污染物产生及排放情况见表 6.3-1。

表 6.3-1 拟建项目废水污染物产生及排放情况一览表

废水类型	废水量	COD		氨氮		总氮		排放去向
	(m^3/a)	(mg/L)	(t/a)	(mg/L)	(t/a)	(mg/L)	(t/a)	
项目废水产生指标	426.91	2070.7	0.88	33.3	0.014	49.9	0.021	进入新城污水处理厂
排入外环境	128.1	50	0.0064	5	0.0006	15	0.002	排放至黄海

6.3.2 项目依托的污水处理站处理可行性

万华园区排水系统分为：生活污水排水系统、生产废水排水系统、污染雨水排水系统、清净废水排水系统和雨水排水系统。

拟建项目生产及生活废水依托万华化学集团环保科技有限公司西区污水处理站处理，拟建项目废水经万华西区污水处理站处理后（综合处理装置+回用水装置处理），70%回用于园区循环水系统，30%反渗透浓水通过市政污水管网排入烟台新城污水处理有限公司深度处理后排海。

万华西区污水处理站主要水处理装置有：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盐水中和装置。本次主要依托万华西区污水处理站的综合废水处理装置及回用水装置，这套系统有能力接纳本项目的废水。

万华西区污水处理站综合废水处理装置设计处理能力为 $1050\text{m}^3/\text{h}$ ，采用“物化预处理+MBR 生化处理”工艺，设计进出水水质及污染物去除效率见表 6.3-2。

表 6.3-2 综合污水处理站设计进出水水质及污染物去除效率一览表

序号	项目	进水水质(mg/L)	去除效率(%)	出水水质(mg/L)	GB/T31962-2015 B 级标准(mg/L)
1	pH	6-9	—	6-9	6.5-9.5

2	COD	1500	96.7	50	≤500
3	BOD ₅	700	71.4	200	≤350
4	SS	200	75.0	50	≤400
5	氨氮	300	98.3	5	≤45
6	总氮	500	90.0	50	≤70
7	总磷	15	66.7	5	≤8
8	石油类	10	50.0	5	≤15
9	硫化物	20	95.0	1	≤1
10	氯化物	800	75.0	200	≤800

注：pH 无量纲。

根据万华化学集团环保科技有限公司 2019 年全年在线监测数据以及 8 月和 11 月委托山东蓝城分析测试有限公司对西区污水处理站回用系统排放口（排入新城污水处理厂）的监测结果可知：污水处理站回用系统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、《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962—2015）表 1 中 B 级标准以及《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571—2015）间接排放标准限值要求。具体见表 6.3-3。

表 6.3-3 环保科技有限公司污水处理站回用系统（排入新城）排放情况一览表

项目	监测值	新城污水处理有限公司废水接收协议标准	《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中 B 级标准	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）间接排放标准
pH	7.60~7.78	—	6.5~9.5	—
色度	32	—	64	—
总氮	17.0~35.3	—	70	—
总磷	2.35~3.56	10	8	—
SS	9~11	300	400	—
COD	40.7~485*	500	500	—
氨氮	0.219~34.6*	35	45	—
硫酸盐	438~450	—	600	—
硝基苯类	未检出	—	5	2.0
苯	未检出	—	2.5（苯系物）	0.1
甲苯	未检出	—	2.5（苯系物）	0.1
苯胺类	未检出 ~0.24	—	5	0.5
石油类	0.12~3.02	—	15	15
氯苯	未检出	—	—	0.2
甲醛	未检出	—	5	1.0

项目	监测值	新城污水处理有限公司废水接收协议标准	《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)表 1 中 B 级标准	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)间接排放标准
	~0.15			

注：*2019 年全年在线监测数据的最大值和最小值。

本次评价期间调查该综合污水处理站综合处理装置目前实际处理废水量 674.3m³/h，尚富余较大余量，本项目拟排入该综合污水处理站处理的废水量为 1.29m³/h，可以进入该污水处理站处理综合污水处理装置处理。

本项目废水产生量较小，且在万华化学集团环保科技有限公司西区污水处理站规划统筹考虑范围之内，西区污水处理站各废水处理装置富余量可满足本项目废水处理需求，因此，本项目废水依托万华化学集团环保科技有限公司西区污水处理站处理可行。

6.3.3 项目排水对新城污水处理厂的影响分析

烟台新城污水处理有限公司位于平畅河东侧，采用“水解酸化+A/A/O+沉淀”工艺处理污水。根据《烟台经济技术开发区西区大季家污水处理厂 BOT 特许经营协议》，烟台新城污水处理有限公司污水处理厂设计总规模：远期规划为 12 万 m³/d，烟台新城污水处理有限公司已建成污水处理规模为 4 万 m³/d，目前尚有一定处理余量，拟建项目废水排放量仅 128.1m³/a（0.39m³/d），可接纳本项目废水。烟台新城污水处理有限公司处理后的出水满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准要求后，通过深海管线排放。

6.3.4 项目对周围地表水环境的影响分析

本项目建成后，全厂最终废水排放量、主要污染物排放量均在所依托容纳废水处理单元——万华化学集团环保科技有限公司西区污水处理站的排污许可总量范围内，不新增。因此，项目对其受纳水体——近岸海域的环境不会产生负面影响，环境可接受。

6.4 小结

地表水环境影响：拟建项目废水排放量为 128.1m³/a，废水依托万华西区污水处理站的综合废水处理装置及回用水装置处理后，70%回用，剩余 30%排入烟台新城污水处理有限公司处理，不会对其水量及水质造成冲击，烟台新城污水处理有限公司处理后的出水满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准要求后，通过深海管线排入黄海。项目废水污染物排放信息表见表 6.4-1~6.4-4。

表 6.4-1 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别 ^[a]	污染物种类 ^[b]	排放去向 ^[c]	排放规律 ^[d]	污染治理设施			排放口编号 ^[f]	排放口设置是否符合要求 ^[g]	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称 ^[e]	污染治理设施工艺			
1	生产废水及生活污水	pH、COD、氨氮	经万华西区污水处理站处理后排入新城污水处理厂	连续排放，流量稳定	--	综合污水处理装置	物化预处理+生化处理	DW002	☒ 是 ☐ 否	企业总排

^a指产生废水的工艺、工序，或废水类型的名称。
^b指产生的主要污染物类型，以相应排放标准中确定的污染因子为准。
^c包括不外排；排至厂内综合污水处理站；直接进入海域；直接进入江河、湖、库等水环境；进入城市下水道（再入江河、湖、库）；进入城市下水道（再入沿海海域）；进入城市污水处理厂；直接进入污灌农田；进入地渗或蒸发地；进入其他单位；工业废水集中处理厂；其他（包括回用等）。对于工艺、工序产生的废水，“不外排”指全部在工序内部循环使用，“排至厂内综合污水处理站”指工序废水经处理后排至综合处理站。对于综合污水处理站，“不外排”指全厂废水经处理后全部回用不排放。
^d包括连续排放，流量稳定；连续排放，流量不稳定，但有周期性规律；连续排放，流量不稳定，但有规律，且不属于周期性规律；连续排放，流量不稳定，属于冲击型排放；连续排放，流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放；间断排放，排放期间流量稳定；间断排放，排放期间流量不稳定，但有周期性规律；间断排放，排放期间流量不稳定，但有规律，且不属于非周期性规律；间断排放，排放期间流量不稳定，属于冲击型排放；间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放。
^e指主要污水处理设施名称，如“综合污水处理站”“生活污水处理系统”等。
^f排放口编号可按地方环境管理部门现有编号进行填写或由企业根据国家相关规范进行编制。
^g指排放口设置是否符合排放口规范化整治技术要求等相关文件的规定。

表 6.4-2 废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标 ^[a]		废水排放量（万 t/a）	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称 ^[b]	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限制（mg/L）
1	370681211100062	121°02'38.56"E	37°41'52.21"N	0.0128	烟台新城污水处理有限公司	连续排放，流量稳定	--	烟台新城污水处理有限公司	COD 氨氮	50 5

^a对于排至厂外公共污水处理系统的排放口，指废水排出厂界处经纬度坐标。
^b指厂外城镇或工业污水集中处理设施名称，如 XXXX 生活污水处理厂、XXXX 化工园区污水处理厂等。

表 6.4-3 废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议 ^a	
			名称	浓度限制
1	—	COD 氨氮	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级标准的 A 标准	50 5
^a 指对应排放口须执行的国家或地方污染物排放标准以及其他按商定建设项目水污染物排放控制要求的协议，据此确定的排放浓度限制。				

表 6.4-4 废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度（mg/L）	日排放量（t/d）	年排放量（t/a）
1	—	COD	50	1.94E-05	0.0064
2		氨氮	5	1.94E-06	0.0006
全厂排放口合计		COD _{Cr}			0.0064
		NH ₃ -N			0.0006

表 6.4-5 拟建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 ☐ ; 涉水的风景名胜區 ☐ ; 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 ()
	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 ()			

工作内容		自查项目		
	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 ☐ ；		
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）

工作内容		自查项目				
		(COD、氨氮)	(0.0064、0.0006)	(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 () m³/s；鱼类繁殖期 () m³/s；其他 () m³/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	()	(COD、氨氮、pH 值、悬浮物、总磷、总氮)		
污染物排放清单	☐					
评价结论		可以接受 ☒ ；不可以接受 ☐ ；				
注：“□”为勾选项”，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容						

7 地下水环境影响评价

7.1 地下水环境现状概况

7.1.1 评价等级的确定

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 中的地下水环境影响评价行业分类表以及本项目的工艺情况，该项目为有机硅 PDMS 产品项目，属“其他合成材料制造”，为 I 类项目。

表 7.1-1 地下水环境影响评价行业分类表

项目类别 \ 环评类别	报告书	报告表	地下水环境影响评价项目类别	
			报告书	报告表
L 石化、化工				
85、基本化学原料制造；化学肥料制造；农药制造；涂料、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	除单纯混合和分装外的	单纯混合或分装的	I类	/

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），按照表 7.1-2 进行地下水环境敏感程度分级，按照表 7.1-3 要求进行建设项目评价工作等级划分。

表 7.1-2 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源(包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源)准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源(包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的水源地)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；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。	

表 7.1-3 评价工作等级分级表

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

不敏感	二	三	三

根据前期收集资料及野外实际调查研究，拟建项目位于烟台化工产业园内，周边不存在集中式饮用水水源，其地下水下游为黄海，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。因拟建项目为 I 类项目，根据表 7.1-2，确定拟建项目地下水评价等级为二级。

7.1.2 评价范围的确定

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区范围，东部边界自开封路一带，西部边界至九曲河，南部边界自大季家一带，北部边界至黄海作为区域地下水评价调查范围，陆域面积约 12.5km²（图 7.1.2-1）。



图 7.1.2-1 地下水评价调查区范围示意图

7.1.3 设场地水文地质条件

7.1.3.1 地层结构

根据场区《万华化学集团股份有限公司 9000 吨/年 PDMS 项目中间体一车间（主项号：4511）、仓库（主项号：4519）及管廊（主项号：4583）》岩土工程勘察报告，本场区勘察深度范围内地层自上而下分为如下 5 层：

（1）层素填土（ Q^{ml} ）

褐黄色，回填物多为碎石和风化岩碎屑，回填时间小于 5 年，松散～稍密状态，稍湿～湿，工程性质较差。

（2）层残积土（ Q_3^{el} ）

褐黄色～褐灰色，母岩为花岗岩，碎屑状，手搓易散呈粉细砂状，主要矿物成分为石英、长石，结构构造完全破坏。

（3）层全风化花岗岩（ $J_3 \eta rLd$ ）

灰褐色，矿物成分以长石、石英为主，少量黑云母等暗色矿物。岩石结构与构造基本破坏，但尚可辨认，有残余结构强度，呈中砂状，矿物成分多已风化为次生矿物。

（4）层强风化花岗岩（上）（ $J_3 \eta rLd$ ）

灰褐色，矿物成分以长石、石英为主，少量黑云母等暗色矿物。具中粗粒状半自形结晶结构，块状构造，矿物风化、蚀变强烈，风化裂隙很发育，岩芯易碾碎呈粗砂状。岩石坚硬程度为极软岩，岩体完整程度为极破碎，岩体基本质量等级为 V 级。

（4A）层强风化花岗岩（下）（ $J_3 \eta rLd$ ）

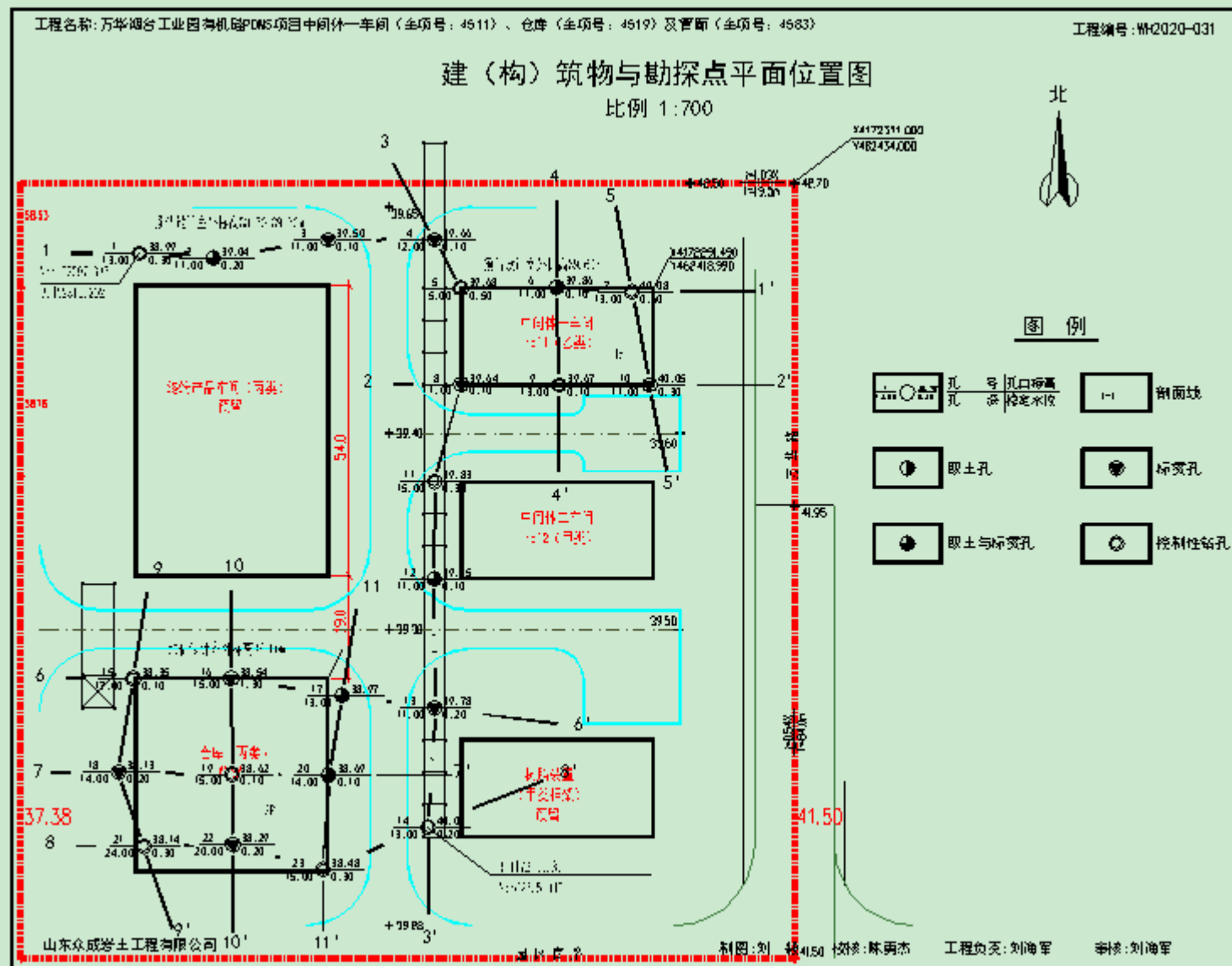
灰褐色，碎屑状～碎块状，敲击易碎呈砾砂状，矿物蚀变严重，主要矿物成分为石英、长石。岩石坚硬程度为极软岩～软岩，岩体完整程度为极破碎，岩体基本质量等级为 V 级。

（4-1）层强风化煌斑岩（上）（ $\times s^3$ ）

灰绿色，遇水易软化呈泥土状，主要矿物成分为长石、方解石及绿泥石。具斑状结构，块状构造，矿物成分风化、蚀变强烈。岩石坚硬程度为极软岩，岩体完整程度为极破碎，岩体基本质量等级为 V 级。

（4A-1）层强风化煌斑岩（下）（ $\times s^3$ ）

灰绿色，具斑状结构，块状构造，遇水易软化，呈碎块状～块状，敲击易碎，矿物蚀变较严重，主要矿物成分为长石、方解石及绿泥石。岩石坚硬程度为极软岩～软岩，岩体完整程度为极破碎，岩体基本质量等级为 V 级。



7.1.3.1-1 场区平面图

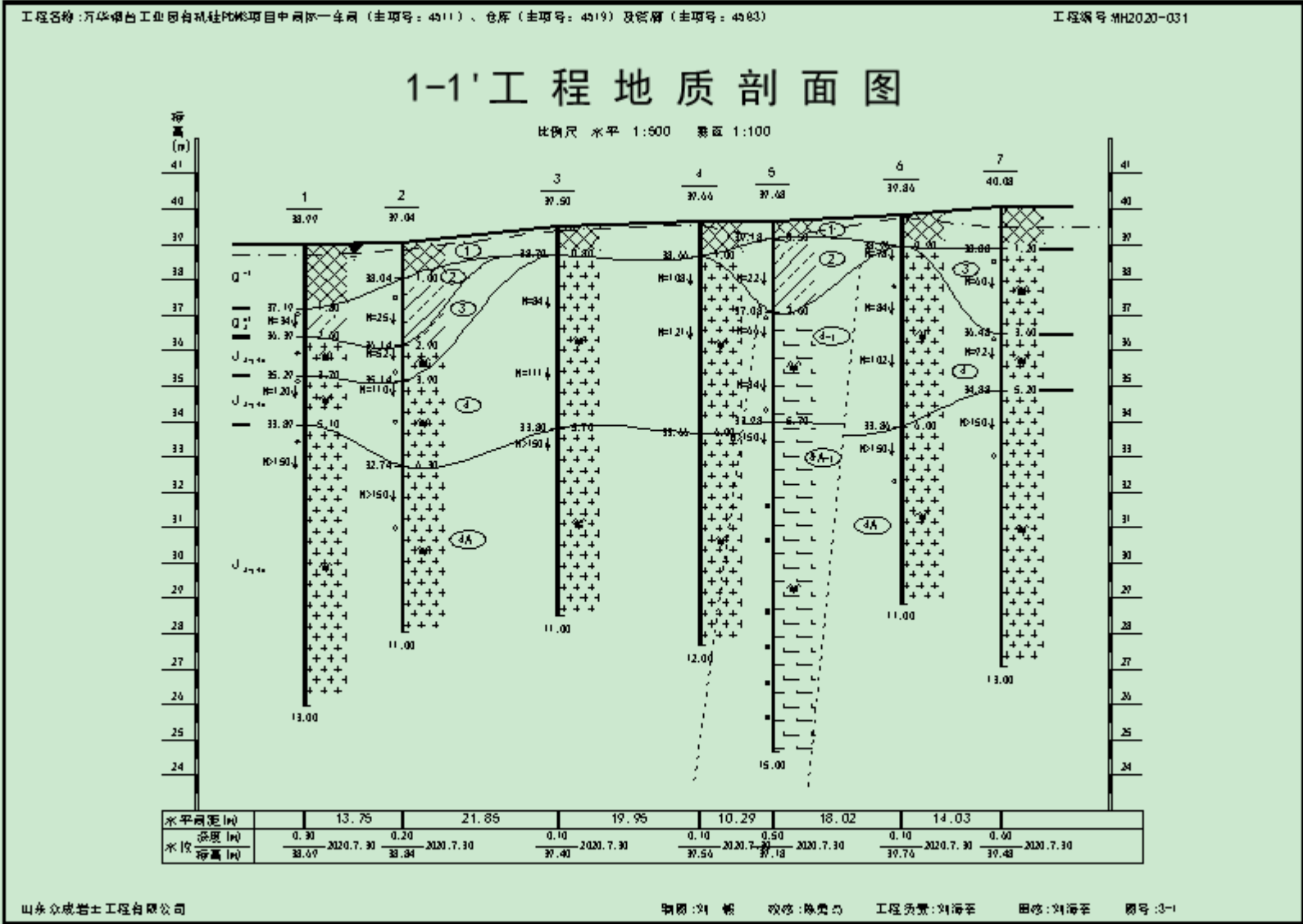


图 7.1.3.1-2 场区地层剖面图

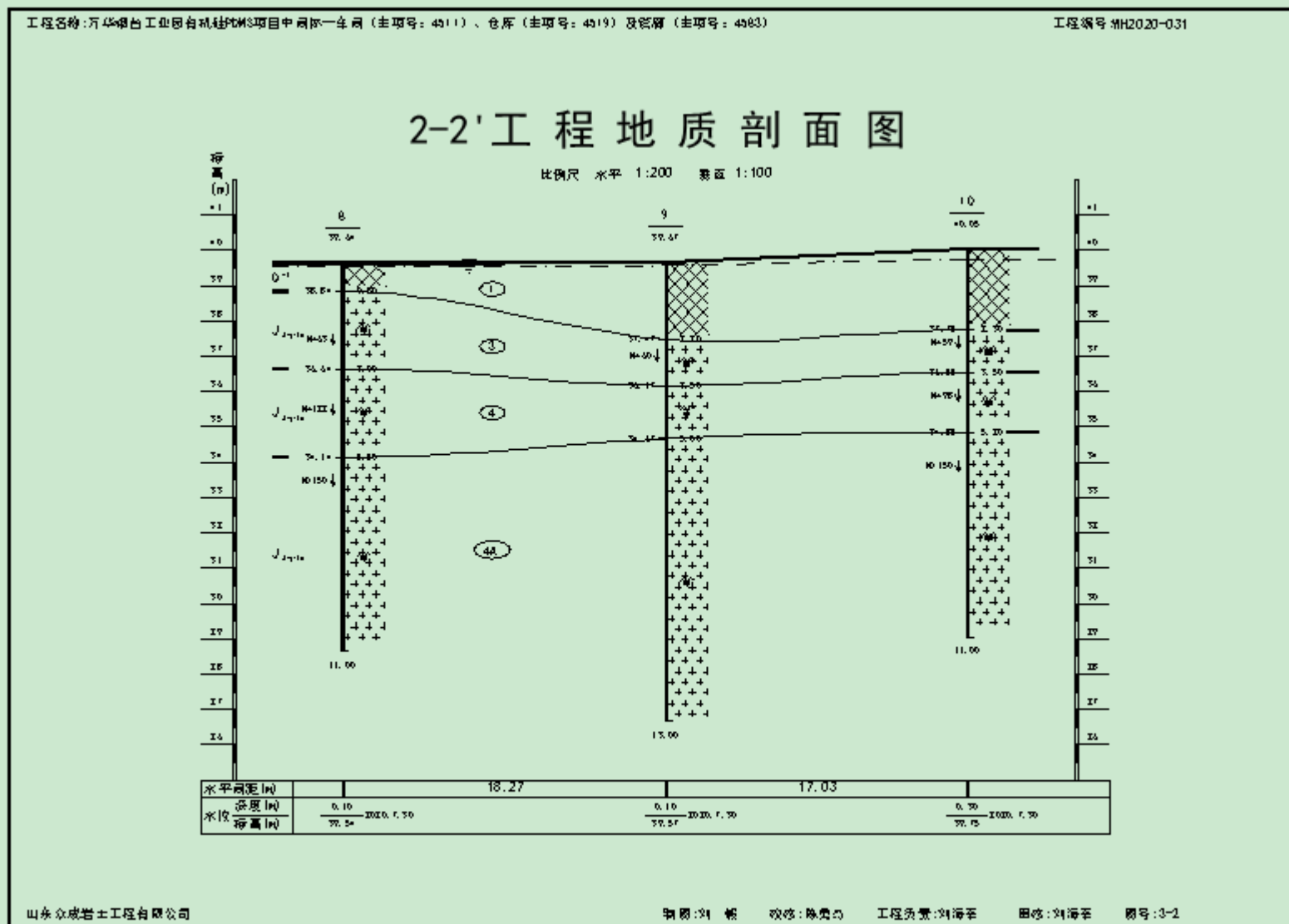


图 7.1.3.1-3 场区地层剖面图

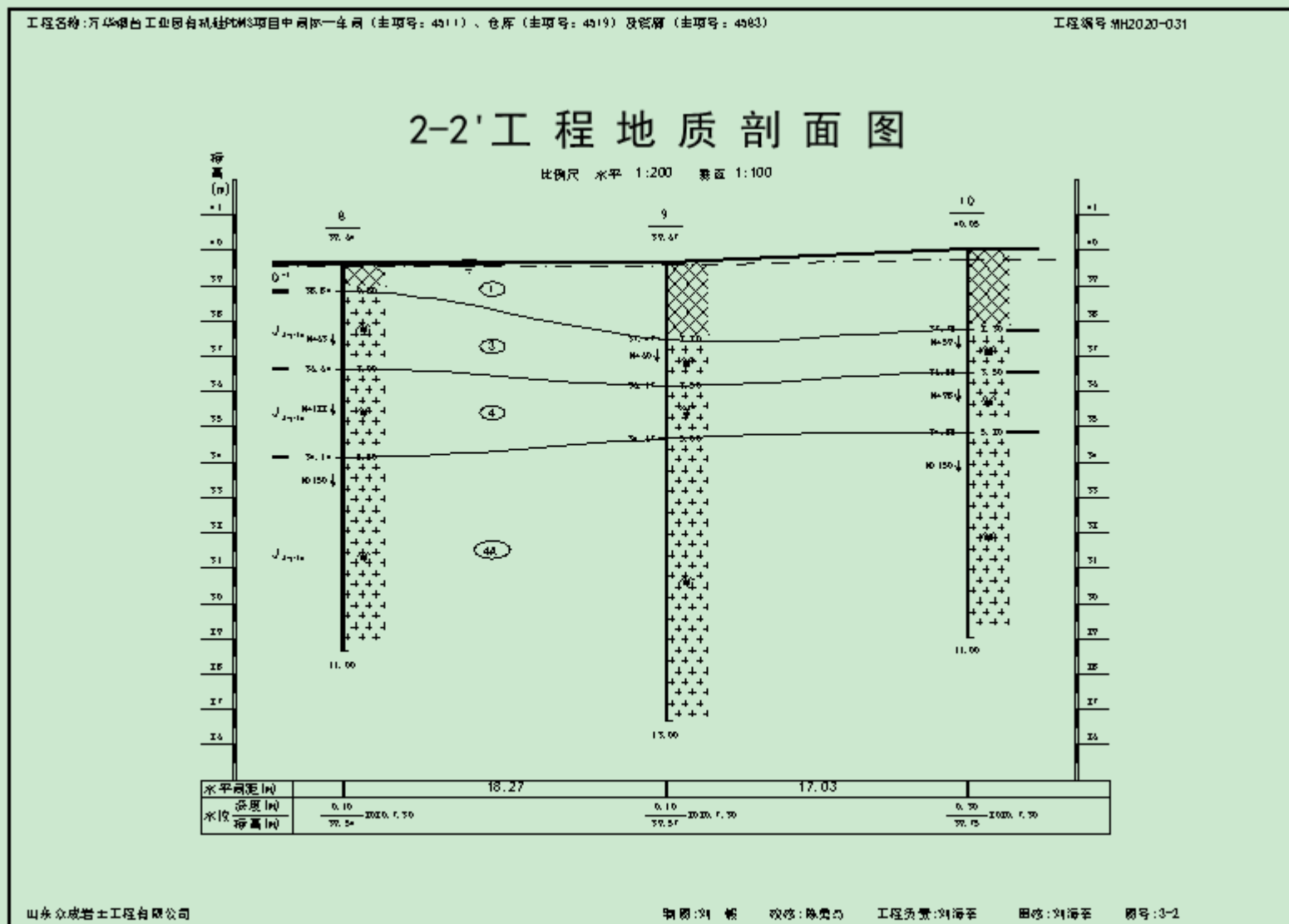


图 7.1.3.1-4 场区地层剖面图

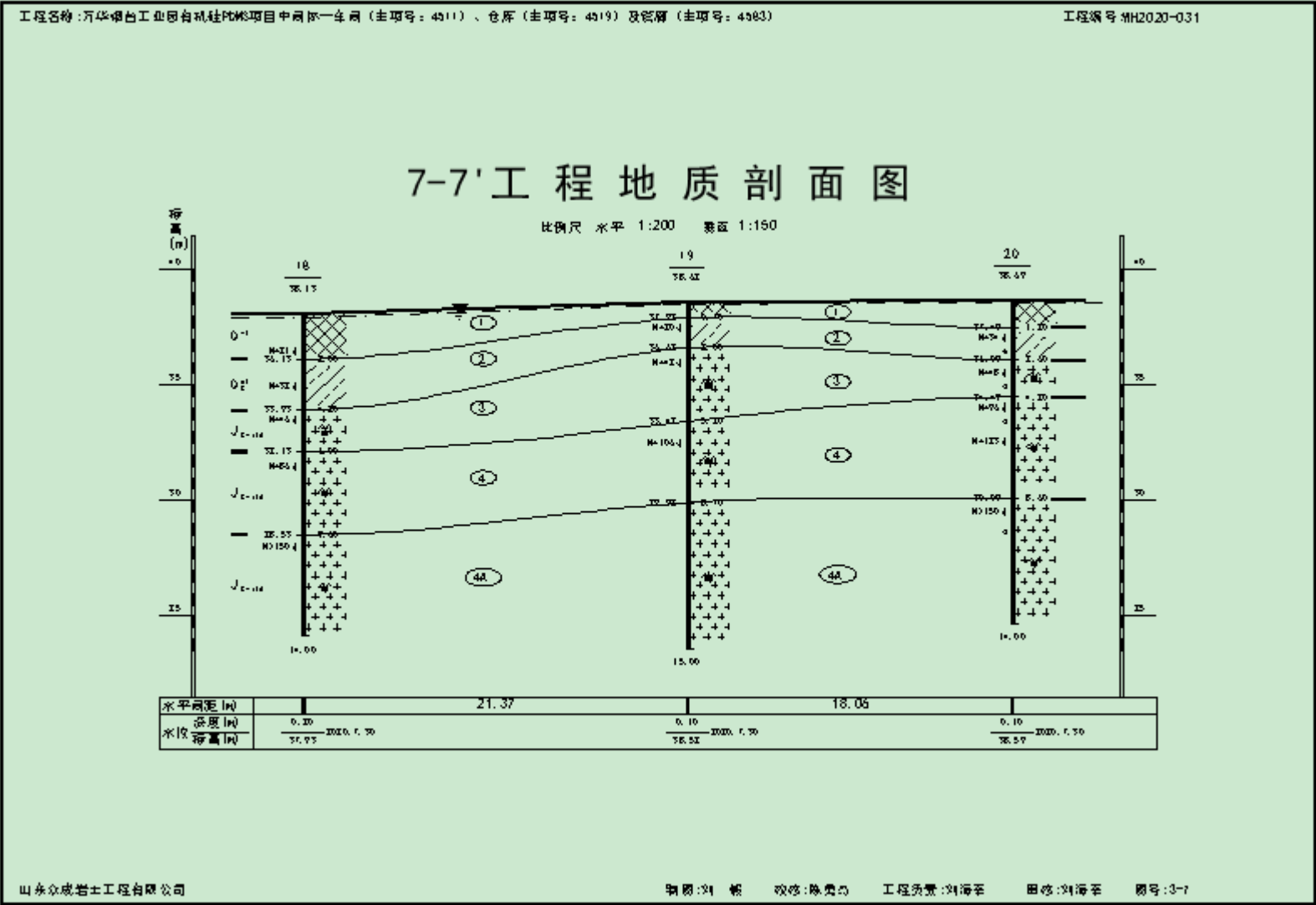


图 7.1.3.1-5 场区地层剖面图

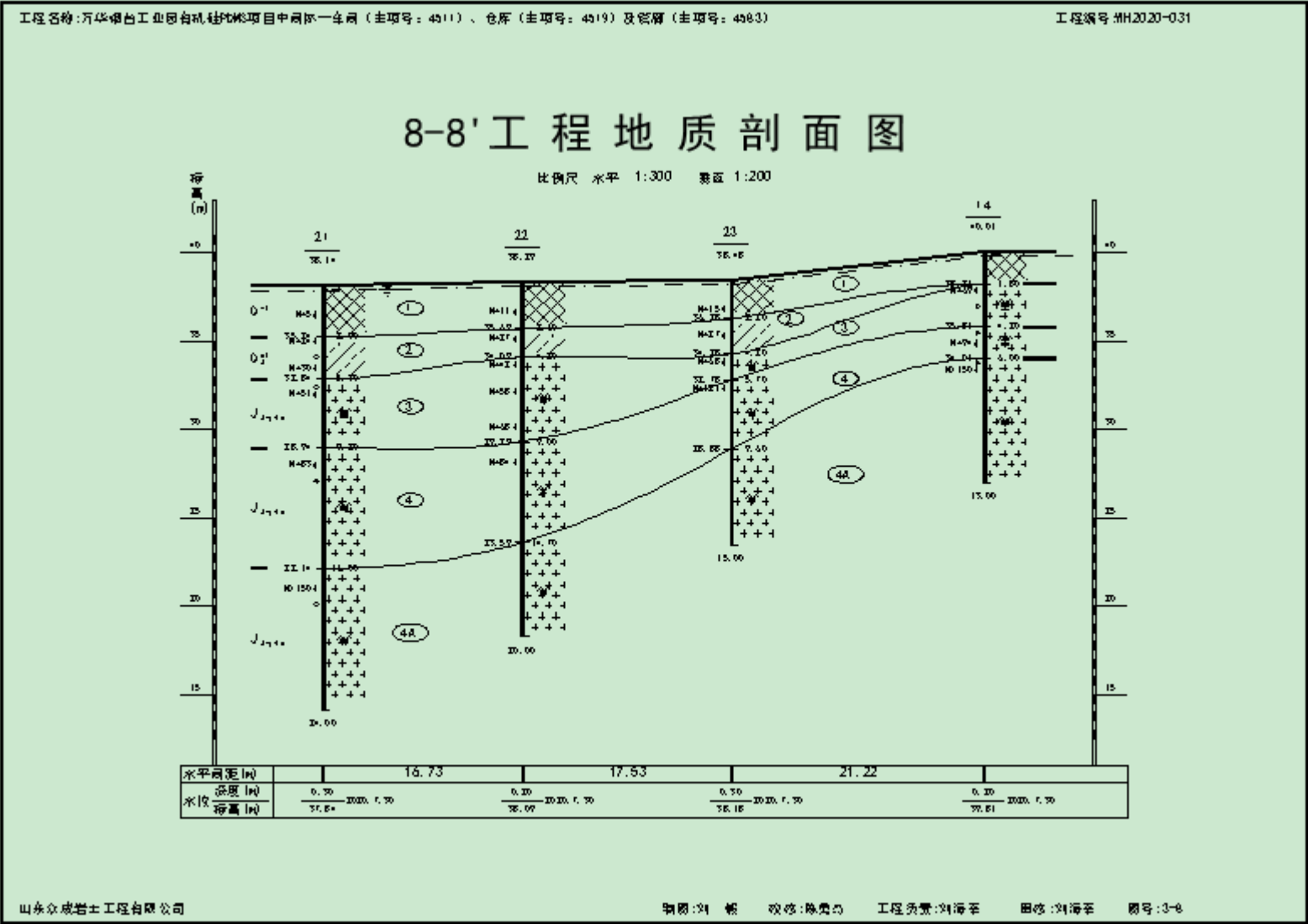


图 7.1.3.1-6 场区地层剖面图

7.1.3.2 含水岩组特征

场地地貌单元为剥蚀残丘地貌，根据本次水文地质钻探资料，拟建生产场区第四系松散岩类孔隙含水岩组广泛分布。该含水岩组岩性以素填土、残积土为主，结构较松散，孔隙度大，透水性较好，是孔隙地下水富集的良好场所。

7.1.3.3 地下水位动态特征

场区内地下水水位动态与区域地下水位动态特征基本一致，受气象控制较明显，随降水季节出现陡升陡降的变化，地下水动态类型属气象周期型。年和多年的水位动态基本与区域第四系孔隙潜水水位动态特征相同。

7.1.3.4 地下水补给、径流、排泄条件

场地地貌单元为剥蚀残丘地貌，场区地下水类型主要为基岩裂隙水和第四系孔隙潜水，水力联系密切，渗透性各向异性，总体较差，地下水主要补给来源为相邻含水层侧向径流补给以及大气降水补给，主要排泄途径为向相邻含水层排泄和人工开采。场区地下水的赋存及分布受原始地貌及地势影响明显，地下径流主要顺应地势及基岩面的坡向，基岩裂隙水径流方向与坡向一致。

7.2 地下水环境质量现状监测与评价

7.2.1 地下水环境质量现状监测

根据项目地理位置情况，地下水质量现状常规因子均为引用，1-5#点位引用“万华化学集团股份有限公司年产 48 万吨双酚 A 一体化项目”，6-10#点位引用“开发区例行监测点位数据”。

（1）监测布点

共布设 11 个监测，点位（6 个水质、5 个水位），见表 7.2-1 和图 7.2-1。

表 7.2-1 地下水监测点具体位置一览表

编号	监测点及距离项目方位、位置	相对项目区位置	监测目的	来源
DW1	项目东北侧 2850m 处	东北 2850m	水位	万华化学集团股份有限公司年产 48 万吨双酚 A 一体化项目
DW2	项目东北侧 2250m 处	东北 2250m	水位	
DW3	项目北侧 2470m 处	北 2470m	水位	
DW4	项目东北侧 2330m 处	东北 2330m	水位	
DW5	项目北侧 2270m 处	北 2270m	项目区下游水质监测点	
DW6	6 号门外北侧监控井	东北 1500m	水位	烟台经济技术开发区例

DW7	MMA 公辅东南监控井	东 860m	项目区两侧水质监测点	行监测点位
DW8	大季家中心小学监控井	西南 2270m	项目区上游水质监测点	
DW9	储运西侧九曲河边监测井	西北 1770m	项目区两侧水质监测点	
DW10	4 号门外九曲河边监控井	西北 2570m	项目区下游水质监测点	
JC22	万华化学 J22 监测井	北 210m	项目区两侧水质监测点	万华化学例行监测点位



图 7.2-1 地下水现状监测布点图

(2) 监测因子

监测因子包括：pH、总硬度、溶解性总固体、氟化物、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、耗氧量、亚硝酸盐（以 N 计）、氨氮（以 N 计）、挥发性酚类（以苯酚计）、铬（六价）、硫化物、氰化物、阴离子表面活性剂、碘化物、铝、砷、汞、硒、铁、锰、铜、锌、铅、镉、钠、总大肠菌群、菌落总数等共 29 项。

(3) 监测时间与频率

DW1-DW5#引用万华化学集团股份有限公司年产 48 万吨双酚 A 一体化项目环境影

响报告书监测数据，监测时间 2020 年 4 月 25 日，监测时间为 1 天 1 次。

DW6-DW10#引用烟台经济技术开发区例行监测点位监测数据，监测单位为烟台鲁东分析测试有限公司，监测时间 2020 年 5 月 19 日，监测时间为 1 天 1 次。

JC22#引用烟台万华化学集团股份有限公司监测点位监测数据，监测单位为青岛市华测检测技术有限公司，监测时间 2017 年 11 月 30 日，监测时间为 1 天 1 次。

(4) 监测方法

水样采集、保存及分析方法按照《水和废水监测分析方法》、《生活饮用水标准检验方法》（GB/T 5750）进行，水质监测项目及分析方法见表 7.2-2。

表 7.2-2 地下水现状监测采样及分析方法

分析项目	分析方法	分析依据	仪器设备	检出限
色(铂钴色度单位)	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (1.1) 铂钴标准比色法	GB/T 5750.4-2006	——	5
嗅和味	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (3.1) 嗅气和尝味法	GB/T 5750.4-2006	——	——
浑浊度	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (2.1) 散射法—福尔马肼标准	GB/T 5750.4-2006	浊度计	0.5NTU
肉眼可见物	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (4.1) 直接观察法	GB/T 5750.4-2006	——	——
pH	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (5.1) 玻璃电极法	GB/T 5750.4-2006	pH 计	——
总硬度(以 CaCO ₃ 计)	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	GB/T 5750.4-2006	滴定管	1.0mg/L
溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (8.1) 称量法	GB/T 5750.4-2006	电子天平	4mg/L
氟化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 (3.1) 离子选择电极法	GB/T 5750.5-2006	台式氟离子浓度计	0.05mg/L
硫酸盐	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 (1.2) 离子色谱法	GB/T 5750.5-2006	离子色谱仪	0.018mg/L
氯化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 (2.2) 离子色谱法	GB/T 5750.5-2006	离子色谱仪	0.007mg/L
硝酸盐	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 (5.3) 离子色谱法	GB/T 5750.5-2006	离子色谱仪	0.016mg/L
耗氧量(COD _{Mn} 法,以 O ₂ 计)	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 (1.2) 碱性高锰酸钾滴定法	GB/T 5750.7-2006	滴定管	0.05mg/L
亚硝酸盐(以 N 计)	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 (10.1) 重氮偶合分光光度法	GB/T 5750.5-2006	紫外可见分光光度计	0.001mg/L
氨氮(以 N 计)	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 (9.1) 纳氏试剂分光光度法	GB/T 5750.5-2006	紫外可见分光光度计	0.02mg/L

挥发性酚类 (以苯酚计)	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (9.1) 4—氨基安替吡啉三氯甲烷萃取分光光度法	GB/T 5750.4-2006	紫外可见分光光度计	0.002mg/L
铬 (六价)	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	GB/T 5750.6-2006	紫外可见分光光度计	0.004mg/L
硫化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 (6.1) N, N 二乙基对苯二氨分光光度法	GB/T 5750.5-2006	紫外可见分光光度计	0.02mg/L
氰化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 (4.1) 异烟酸·吡啶啉酮分光光度法	GB/T 5750.5-2006	紫外可见分光光度计	0.004mg/L
阴离子表面活性剂	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (10.1) 亚甲蓝分光光度法	GB/T 5750.4-2006	紫外可见分光光度计	0.05mg/L
碘化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 (11.1) 硫酸铈催化分光光度法	GB/T 5750.5-2006	紫外可见分光光度计	1ug/L
铝	生活饮用水标准检验方法 金属指标 (1.1) 铬天青 S 分光光度法	GB/T 5750.6-2006	紫外可见分光光度计	0.008mg/L
砷	生活饮用水标准检验方法 金属指标 (6.1) 氢化物原子荧光法	GB/T 5750.6-2006	原子荧光光度计	0.3 ug/L
汞	生活饮用水标准检验方法 金属指标 (8.1) 原子荧光法	GB/T 5750.6-2006	原子荧光光度计	0.04ug/L
硒	生活饮用水标准检验方法 金属指标 (7.1) 氢化物原子荧光法	GB/T 5750.6-2006	原子荧光光度计	0.4ug/L
铁	生活饮用水标准检验方法 金属指标 (2.1) 原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006	火焰原子吸收分光光度计	0.03mg/L
锰	生活饮用水标准检验方法 金属指标 (3.1) 原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006	火焰原子吸收分光光度计	0.01mg/L
铜	生活饮用水标准检验方法 金属指标 (4.2) 火焰原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006	火焰原子吸收分光光度计	0.05mg/L
锌	生活饮用水标准检验方法 金属指标 (5.1) 原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006	火焰原子吸收分光光度计	0.02mg/L
铅	生活饮用水标准检验方法 金属指标 (11.1) 无火焰原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006	石墨炉原子吸收分光光度计	2.5ug/L
镉	生活饮用水标准检验方法 金属指标 (9.1) 无火焰原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006	石墨炉原子吸收分光光度计	0.01mg/L
钠	生活饮用水标准检验方法 金属指标 (22.1) 火焰原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006	火焰原子吸收分光光度计	0.01mg/L
总大肠菌群	水质 总大肠菌群和粪大肠菌群的测定 纸片快速法	HJ 755-2015	生化培养箱	2MPN/100ml

菌落总数	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 (1.1) 平皿计数法	GB/T 5750.12-2006	生化培养箱	——

(5) 监测结果

拟建项目各水井监测参数见表 7.2-3。各监测点地下水水位和水质监测结果见表 7.2-4。

表 7.2-3 拟建项目各监测井参数

采样日期	检测点位	水温 (°C)	井深 (m)	地下水埋深 (m)	水位 (m)
2020-04-25	DW1 项目东北侧 2850m 处	/	/	11.84	45.52
	DW2 项目东北侧 2250m 处	/	/	20.9	35.27
	DW3 项目北侧 2470m 处	/	/	19.17	9.6
	DW4 项目东北侧 2330m 处	/	/	11.78	40.26
	DW5 项目北侧 2270m 处	/	/	16.27	14.83
2020-05-19	DW6 6 号门外北侧监控井	15.8	38	12	26
	DW7 MMA 公辅东南监控井	15.8	30	9	21
	DW8 大季家中心小学监控井	/	83	/	/
	DW9 储运西侧九曲河边监测井	15.8	15	4	11
	DW10 4 号门外九曲河边监控井	15.8	20	8	12
2017-11-30	万华化学 J22 监测井	/	/	/	/

表 7.2-4 (A) 现状监测点地下水现状监测结果

采样日期	检测点位	采样时间	检测项目								
			色（铂钴色度单位）	嗅和味	浑浊度（NTU）	肉眼可见物	pH	总硬度（以CaCO ₃ ）mg/L	溶解性总固体 mg/L	氟化物 mg/L	硫酸盐 mg/L
2020-04-25	DW5 项目北侧 2270m 处	11:07	/	无	/	/	7.57	774	849	未检出	95.2
2020-05-19	DW7 MMA 公辅东南监控井	10:34	未检出	无	18.4	少量絮状颗粒物	6.51	229	554	0.436	101
	DW8 大季家中心小学监控井	10:03	5	无	1.5	无	6.54	193	516	0.060	140
	DW9 储运西侧九曲河边监测井	11:35	12	无	218	少量絮状颗粒物	7.14	149	334	0.646	65.1
	DW10 4 号门外九曲河边检测井	08:20	8	无	162	少量黄褐色块状颗粒物	6.79	235	439	0.338	10.3
2017-11-30	万华 J22 监测井	10:05	/	/	/	/	8.37	/	/	/	51.4
采样日期	检测点位	采样时间	氯化物 mg/L	硝酸盐 mg/L	耗氧量 mg/L	亚硝酸盐（以 N 计）mg/L	氨氮（以 N 计）mg/L	挥发性酚类（以苯酚计）mg/L	铬（六价）mg/L	硫化物 mg/L	氰化物 mg/L
2020-04-25	DW5 项目北侧 2270m 处	11:07	79.1	75.6	0.81	0.009	0.03	未检出	未检出	未检出	未检出
2020-05-19	DW7 MMA 公辅东南监控井	10:34	76.0	17.7	1.0	0.002	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	DW8 大季家中心小学监控井	10:03	51.8	12.7	0.6	0.015	0.212	未检出	未检出	未检出	未检出
	DW9 储运西侧九曲河边监测井	11:35	14.3	3.41	3.7	0.024	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	DW10 4 号门外九曲河边检测井	08:20	141	0.623	1.3	0.012	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
2017-11-30	万华 J22 监测井	10:05	146	11.7	/	/	/	/	/	/	/

7.2-4 (B) 现状监测点地下水现状监测结果

采样日期	检测点位	采样时间	检测项目							
			阴离子表面活性剂 mg/L	碘化物 mg/L	铝 mg/L	砷 mg/L	汞 mg/L	硒 mg/L	铁 mg/L	锰 mg/L
2020-04-25	DW5 项目北侧 2270m 处	11:07	未检出	/	/	未检出	未检出	/	0.0456	0.0013
2020-05-19	DW7 MMA 公辅东南监控井	10:34	未检出	0.0019	未检出	0.0013	未检出	未检出	未检出	未检出
	DW8 大季家中心小学监控井	10:03	未检出	未检出	未检出	未检出	0.0001	未检出	未检出	0.15
	DW9 储运西侧九曲河边监测井	11:35	未检出	0.0023	0.079	0.0022	未检出	未检出	4.67	0.50
	DW10 4 号门外九曲河边检测井	08:20	未检出	0.0021	未检出	0.0037	未检出	未检出	3.03	未检出
2017-11-30	万华 J22 监测井	10:05	/	/	/	/	/	/	/	/
采样日期	检测点位	采样时间	检测项目							
			铜 mg/L	锌 mg/L	铅 mg/L	镉 mg/L	钠 mg/L	总大肠菌群 MPN/100ml	菌落总数 CFU/ml	
2020-04-25	DW5 项目北侧 2270m 处	13:02	/	/	0.0034	未检出	/	未检出	2.3×10^3	
2020-05-19	DW7 MMA 公辅东南监控井	13:35	未检出	未检出	未检出	未检出	51.1	240	1.9×10^3	
	DW8 大季家中心小学监控井	14:18	0.006	0.13	未检出	0.0019	81.1	7	2	
	DW9 储运西侧九曲河边监测井	14:49	未检出	未检出	未检出	未检出	31.8	350	3.4×10^3	
	DW10 4 号门外九曲河边检测井	15:36	未检出	0.05	未检出	未检出	35.9	70	2.2×10^3	
2017-11-30	万华 J22 监测井	10:05	/	0.017	/	/	/	/	/	

7.2.2 地下水环境质量现状评价

(1) 评价因子

本次评价因子包括 pH、总硬度、溶解性总固体、氟化物、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、耗氧量、亚硝酸盐（以 N 计）、氨氮（以 N 计）、挥发性酚类（以苯酚计）、铬（六价）、硫化物、氰化物、阴离子表面活性剂、碘化物、铝、砷、汞、硒、铁、锰、铜、锌、铅、镉、钠、总大肠菌群、菌落总数等共 29 项。

(2) 评价方法

采用标准指数法，计算公式：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中： P_i —第 i 个水质因子的标准指数；

C_i —第 i 个水质因子的监测质量浓度值，mg/L；

C_{si} —第 i 个水质因子的标准质量浓度值，mg/L。

pH 的标准指数计算公式：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \quad (pH \leq 7 \text{时})$$

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad (pH > 7 \text{时})$$

式中： P_{pH} —pH 的标准指数；

pH—pH 监测值；

pH_{su} —标准中 pH 的上限值；

pH_{sd} —标准中 pH 的下限值。

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。

(3) 评价标准

评价标准采用《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 III 类标准。

表 7.2-5 地下水质量标准值

序号	污染物	单位	标准
1	pH	无	6.5~8.5

2	总硬度（以 CaCO_3 计）	mg/L	450
3	溶解性总固体	mg/L	1000
4	氟化物	mg/L	1.0
5	硫酸盐	mg/L	250
6	氯化物	mg/L	250
7	硝酸盐	mg/L	20.0
8	耗氧量	mg/L	3.0
9	亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	1.0
10	氨氮（以 N 计）	mg/L	0.5
11	挥发性酚类（以苯酚计）	mg/L	0.002
12	铬（六价）	mg/L	0.05
13	硫化物	mg/L	0.02
14	氰化物	mg/L	0.05
15	阴离子表面活性剂	mg/L	0.3
16	碘化物	mg/L	0.08
17	铝	mg/L	0.2
18	砷	mg/L	0.01
19	汞	mg/L	0.001
20	硒	mg/L	0.01
21	铁	mg/L	0.3
22	锰	mg/L	0.1
23	铜	mg/L	1.0
24	锌	mg/L	1.0
25	铅	mg/L	0.01
26	镉	mg/L	0.005
27	钠	mg/L	200
28	总大肠菌群	MPN/100mL	3.0
29	菌落总数	CFU/mL	100

（4）评价结果

地下水质量现状评价结果见表 7.2-6。

表 7.2-6 (A) 现状监测点地下水单因子指数评价结果

检测点位	检测项目									
	pH	总硬度(以 CaCO ₃)	溶解性总固体	氟化物	硫酸盐	氯化物	硝酸盐	耗氧量	亚硝酸盐(以 N 计)	氨氮(以 N 计)
DW5 项目北侧 2270m 处	0.38	1.72	0.849	未检出	0.38	0.316	3.78	0.27	0.009	0.006
DW7 MMA 公辅东南监控井	0.98	0.51	0.554	0.436	0.40	0.304	0.885	0.33	0.002	未检出
DW8 大季家中心小学监控井	0.92	0.43	0.516	0.060	0.56	0.207	0.635	0.20	0.015	0.424
DW9 储运西侧九曲河边监测井	0.093	0.33	0.334	0.646	0.26	0.057	0.171	1.23	0.024	未检出
DW10 4 号门外九曲河边检测井	0.42	0.52	0.439	0.338	0.04	0.564	0.031	0.43	0.012	未检出
万华 J22 监测井	0.91	/	/	/	0.21	0.584	0.585	/	/	/
检测点位	检测项目									
	挥发性酚类(以苯酚计)	铬(六价)	硫化物	氰化物	阴离子表面活性剂	碘化物	铝	砷	汞	硒
DW5 项目北侧 2270m 处	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	/	未检出	未检出	/
DW7 MMA 公辅东南监控井	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.0238	未检出	0.13	未检出	未检出
DW8 大季家中心小学监控井	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.1	未检出
DW9 储运西侧九曲河边监测井	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.0288	0.395	0.22	未检出	未检出
DW10 4 号门外九曲河边检测井	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.0263	未检出	0.37	未检出	未检出
万华 J22 监测井	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

表 7.2-5 (B) 现状监测点地下水单因子指数评价结果

检测点位	检测项目								
	铁	锰	铜	锌	铅	镉	钠	总大肠菌群	菌落总数
DW5 项目北侧 2270m 处	0.152	0.013	/	/	0.34	未检出	/	未检出	23
DW7 MMA 公辅东南监控井	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.2555	80	19
DW8 大季家中心小学监控井	未检出	1.5	0.006	0.13	未检出	0.38	0.4055	2.33	0.02
DW9 储运西侧九曲河边监测井	15.57	5	未检出	未检出	未检出	未检出	0.159	116.67	34
DW10 4 号门外九曲河边检测井	10.1	未检出	未检出	0.05	未检出	未检出	0.1795	23.33	22
万华 J22 监测井	/	/	/	0.017	/	/	/	/	/

从评价结果看：各监测因子中除未检出项外，总硬度、硝酸盐、耗氧量、铁、锰、菌落总数、总大肠菌群存在超标现象，其他因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求。

7.2.3 地下水现状超标原因分析

根据以往调查报告总硬度、耗氧量、锰离子、铁离子超标是因为本区域以及整个鲁西、北平原本底值均高，菌落总数、总大肠菌群总数超标原因主要是山后顾家村等村庄搬迁前旱厕遍布，人畜粪便残留所致，硝酸盐的超标原因主要为面源污染：该区域附近的村庄在搬迁之前有大量农田，农田在农耕时过多的使用氮肥，大量的化肥农药经地表径流和降水、灌溉的淋洗进入地下水系统，对浅层地下水造成一定程度污染，也是地下水硝酸盐氮超标的主要原因。

7.3 地下水环境影响分析

7.3.1 地下水环境影响预测

(1) 预测范围

本次预测范围与现状调查范围基本相同，东部边界自开封路一带，西部边界至九曲河，南部边界自大季家一带，北部边界至黄海作为区域地下水评价调查范围，陆域面积约 12.5km²。

（2）预测时段

建设项目须对正常状况和非正常状况的情景分别进行预测。

地下水环境影响预测时段包括污染发生后 100d, 365d 及服务年限等污染物的迁移规律。

（3）预测因子

拟建项目废水包括生产废水和生活污水等，废水大部分经处理后回用。

生产废水包括地面冲洗废水、洗涤塔洗涤废水、洗涤塔检修废水和真空脱除废水等。拟建项目生产废水及生活污水经万华西区污水处理厂综合废水处理装置达标处理后，出水与循环水排水送回用水处理装置处理，处理后出水 70%回用于园区循环水系统，30%反渗透浓水通过市政污水管网排入烟台新城污水处理有限公司深度处理后排海。

本次预测污染物控制因子选取对地下水环境质量影响负荷较大的 COD 作为污染因子。依据《城市污水再生利用-地下水回灌水质》（GB / T19772-2005）中井灌回灌限定值，将 COD 浓度超标范围设定为 15.0mg/L。

（4）污染源概化

根据污染源排放形式和排放规律，结合拟建工程存在的污染可能性，从排放方式，拟建工程污染源可以概化为点源；从排放规律分析，正常情况下废水排入市政管网，进入污水处理厂进行集中处理。拟建项目只是在事故情况下才可能出现污染物质排放。构筑物或者设备损坏产生的“跑、冒、滴、漏”，污染物运移可以概化为污染源的连续恒定排放。而污水管网的出现大量渗漏，污染物的运移可概化为污染源的瞬时排放。

（5）预测方法

建设项目地下水环境影响评价工作等级为二级，场区主要含水岩组应为松散岩类孔隙潜水，含水层以冲-洪积地层、松散岩石为主，场区含水岩层单一，地下水来源主要直接接受大气降水的补给，区内水文地质条件简单，预测方法主要采用解析法进行。

1）构筑物或者设备损坏产生的“跑、冒、滴、漏”，污染物运移可以概化为定浓度边界的一维稳定流动一维水动力弥散问题。参照一维稳定流动一维半无限长多孔介质柱体模型，求取污染物浓度分布的公式如下：

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)$$

x: 距注入点的距离，m；

t: 时间, d; 至少包括污染发生后 100d, 365d, 服务年限;

C (x, t) : t 时刻 c 处的示踪剂质量浓度, g/L;

C₀: 注入的示踪剂浓度, g/L;

u: 水流速度; m/d; 采用达西定律进行计算取值, $u=K \cdot I/n$;

D_L: 纵向弥散系数, m²/d;

erfc () : 余误差函数。

2) 构筑物或罐区出现大量渗漏, 污水渗漏进入地下水, 对地下水环境产生影响。污染物可概化为瞬时注入示踪剂的一维稳定流动一维水动力弥散问题, 参照一维无限长多孔介质柱体稳定流动模型, 求取污染物浓度分布的公式如下:

$$C(x,t) = \frac{m/w}{2n_e \sqrt{\pi D_L t}} e^{-\frac{(x-ut)^2}{4D_L t}}$$

x: 距注入点的距离, m;

t: 时间, d; 至少包括污染发生后 100d, 365d, 服务年限;

C (x, t) : t 时刻 c 处的示踪剂质量浓度, g/L;

m: 注入的示踪剂质量, kg;

w: 横截面面积, m²;

u: 水流速度; m/d; 采用达西定律进行计算取值, $V=K \cdot I/n$;

n_e: 有效孔隙度, 量纲为 1,

D_L: 纵向弥散系数, m²/d

π: 圆周率

7.3.2 地下水环境影响评价

依据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016) 建设项目对正常状况和非正常状况的情景分别进行预测。

7.3.2.1 正常工况

拟建项目运行期间, 采用雨污水分流, 分质排放。厂区内所有可能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。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。

7.3.2.2 非正常工况

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，渗漏污水穿透隔水层，在地下水水流的作用下，向四周扩散，形成污染羽，会对地下水环境的影响，该种情况可概化为污染物连续注入模型。

此外，如果厂区内发生重大紧急泄漏事件等突发事件（如污水预处理设施、事故水池发生泄漏或污水管道发生爆裂等），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。该种情况可概化为瞬时注入模型。

本工况主要预测“跑、冒、滴、漏”（污染物连续注入）情况和突发事件（污染物瞬时注入）两种工况下，污染组分随地下水的迁移情况。

拟建项目废水包括生产废水和生活污水等，废水总产生量为 $1.29\text{m}^3/\text{d}$ 、 $426.91\text{m}^3/\text{a}$ ，大部分经处理后回用，最终排放量 $128.1\text{m}^3/\text{a}$ 。

1、参数选取

各参数主要参照本厂区《万华化学集团股份有限公司 9000 吨/年 PDMS 项目中间体一车间（主项号：4511）、仓库（主项号：4519）及管廊（主项号：4583）岩土工程勘察报告》及厂区下游《万华化学集团股份有限公司年产 35/30 万吨高密度聚乙烯(HDPE)/聚丙烯(PP)项目环境影响报告书》中相关数据。

含水层厚度：3m。

含水层的平均有效孔隙度 n ：参考《水文地质手册》中的相同地层的经验值，结合厂区周边含水层岩性，确定有效孔隙度值取 0.4。

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》，取水流速度值为 $1.5\text{m}/\text{d}$ 。

弥散系数 D_L 、 D_T ：纵向弥散系数 D_L 取 $0.5\text{m}^2/\text{d}$ ，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 $0.05\text{m}^2/\text{d}$ ，一般根据经验， $\alpha_T/\alpha_L=0.1$ 。

2、源强设定

根据工程分析结果，PDMS 新建项目，废水总产生量为 $1.29\text{m}^3/\text{d}$ 、 $426.91\text{m}^3/\text{a}$ ，产生废水中 COD 浓度为 $2074.6\text{mg}/\text{L}$ ，生产废水收集后经项目配套污水预处理设施处理后

送万华综合废水处理装置。

1) 污染物连续注入源强设定

本工况下，假定厂区内配套污水预处理设施因为多年生产运行，加之长时间未检修，出现裂缝，造成连续泄漏事故，渗漏水量以 0.129m³/d（≈1%的污水处理量）计。计算得出单位时间内注入地下水的示踪剂质量分别为：COD：0.0268kg。

2) 污染物瞬时注入源强设定

假定项目配套污水预处理设施突发泄漏情况下，渗漏并进入地下水的废水量为 0.0645m³/d（≈5%的污水处理量）。从发生泄漏至发现并截断污染源历时 1 天，计算得出事故发生期间，进入地下水的污水中示踪剂质量分别为：COD：0.1338kg。

(1) 污染物连续注入模型

构筑物或者设备损坏产生的“跑、冒、滴、漏”的工程情景下，设定污染物泄漏为定浓度补给边界，将源强与设定参数带入一维稳定流动一维半无限长多孔介质柱体模型，得出污染物在含水层中沿地下水流向运移时任意时刻的 COD 浓度分布情况。

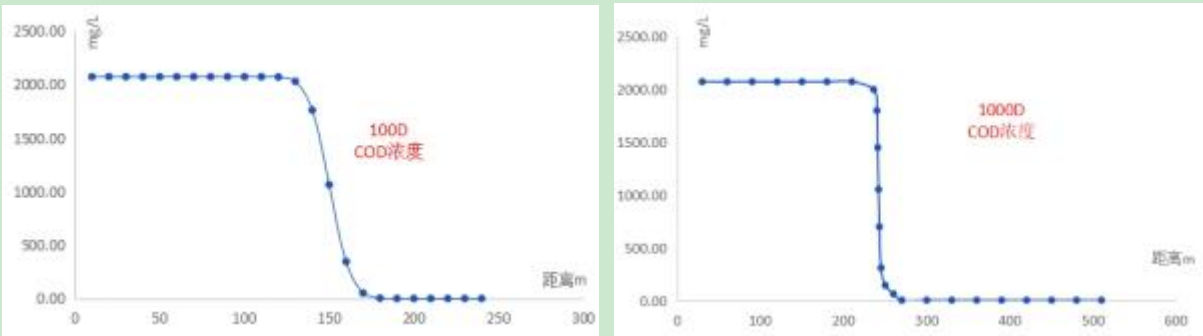


图 7.3.2-1 非正常工况 100 天及 1000 天不同距离 COD 浓度曲线预测结果

根据预测结果，在泄漏发生 100d 时，距离泄漏点 174m 内地下水中 COD 浓度超标；在泄漏发生 1000d 时，距离泄漏点 263m 内地下水中 COD 浓度超标。

构筑物或者设备损坏产生的“跑、冒、滴、漏”的工程情景下，设定污染物泄漏为定浓度补给边界，将源强与设定参数带入一维稳定流动二维平面连续点源模型，得出污染物在含水层中沿地下水流向运移时任意时刻的 COD 浓度分布情况。



图 7.3.2-2 COD 污染晕 100d 及 1000d 运移曲线

根据地下水流速进行计算可知，从污染物发生泄漏直接进入含水层，污染物因子随着地下水向下游迁移，以 COD 为例，第 100d 时，超标距离为下游 143m，预测超标面积为 598.5m²；影响距离为下游 178m，预测影响面积为 2661m²。第 1000 天，超标距离为下游 236m，预测超标面积为 1296m²；影响距离为下游 597m，预测影响面积为 16346m²。同样，类比其他污染因子运移随着时间的推移，污染物影响范围在逐渐的扩大，超标范围也逐渐的在扩大。

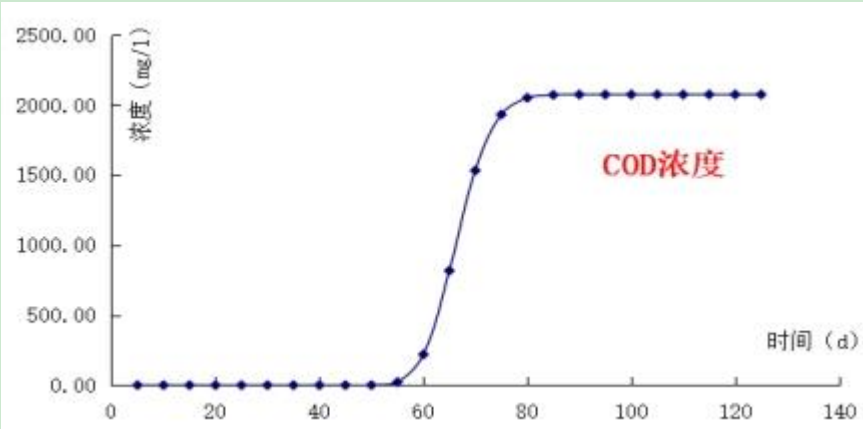


图 7.3.2-3 非正常工况不同时刻 COD 浓度增量预测结果

在事故情形下，选取下游 100m 处场地边界作为敏感观测点，从污染物质发生泄漏直接进入含水层，至污染物质到达监测点，以 COD 为例所需要时间约为 46 天。之后污染物浓度逐渐增大，污染物泄漏后第 87 天，此时污染物浓度陆续达到最高值。叠加背景值后，参考《城市污水再生利用-地下水回灌水质》（GB / T19772-2005）中井灌回灌限定值，将 COD 浓度超标范围设定为 15.0mg/L，从第 55 天开始，COD 因子指数评价结果>1，COD 浓度超标。

假设污水收集管道发生跑、冒、滴、漏现象，污染物在沿地下水流方向不断扩散，

事故发生 46 天，下游监测点便受到影响，第 87 天污染程度接近达到最大。因此，当发生污染物“跑、冒、滴、漏”情况后，必须及时启动应急预案，参照预测结果，分析污染事故的发展趋势，迅速控制或切断事件灾害链，对污水进行封闭、截流，抽出污水送污水处理场集中处理，使污染地下水扩散得到有效抑制，最大限度地保护下游地下水水质安全，将损失降到最低限度。

(2) 瞬时注入模型

如果厂区内发生重大紧急瞬时泄漏事件等突发事故，污染物可概化为一维无限长多孔介质柱体稳定流动的一维水动力弥散问题。假设污染物瞬时全部进入含水层，并在短时间内达到了在含水层垂向上的均匀分布。故状态下预测污染因子瞬时注入的影响范围和运移情况。将确定的参数代入瞬时注入模型，便可以求出含水层中沿水流方向的不同位置，污染因子浓度分布情况。选取下游 100m 处场地边界作为敏感观测点。

根据工程分析可知，厂区内设备因风险事故或不当操作等原因导致，污水暂存池泄漏，污染物通过包气带渗入地下水，造成污染。

发生瞬时泄漏情景下对下游监测点影响见图 7.3.2-3，事故情境下，污染因子随着地下水向下游迁移。污染物泄漏 54d 后，污染物质到达边界监测点，之后污染物浓度逐渐增大，后减低。污染物泄漏后 66d，此时污染物质浓度达到最高，COD 浓度约为 0.16mg/L，第 86d 恢复背景值。

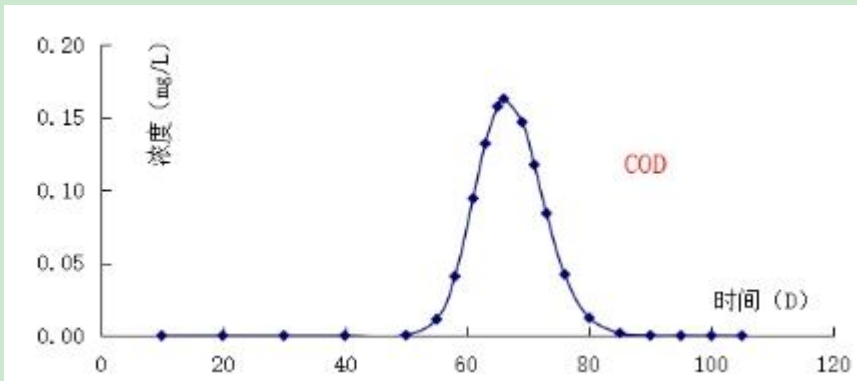


图 7.3.2-4 监测点不同时刻 COD 浓度曲线

由此可见，一旦发生泄漏污染，对地下水水质将产生污染较大，每个监测点污染物浓度经历由低-高-低的变化趋势，但随着地下水的稀释作用，污染程度在逐渐地降低，而且经过地下水的长期稀释，污染程度会越来越低，直至恢复背景值。

7.3.2.3 结论

综上所述,只要发生泄漏,污染物渗透进入地下水,将对地下水环境产生不良影响。因此,为了最大限度地保护地下水水质安全,规划项目需建立有效的地下水保护措施,污染发生时,方能将损失降到最低限度。

7.4 地下水保护措施及对策

7.4.1 防渗原则

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。

7.4.1.1 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。

7.4.1.2 分区防治措施

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ 610-2016)附录 A 表,本项目“属于 L 石化、化工类—85 其他合成材料制造”类别,因此本项目的防控措施应严格按照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)中的相关防渗技术要求执行,有效的防止废水进入地下水环境。

因此,根据装置、单元的特点和所处的区域及部位,将本项目建设场地划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区。

7.4.2 防渗方案

依据场区内勘察报告及周边经验,场区各土层渗透系数大于 $1.00 \times 10^{-7} \text{cm/s}$,因此场区各岩土层均不能满足《危险废物贮存控制标准》(GB18597-2001)中的有关规定,需采取有效的防渗措施。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016),地下水污染防渗分区参照表见表 7.4.2-1。

表 7.4.2-1 地下水污染防渗分区参照表

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗区	弱	易-难	重金属、持久性 有机污染物	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$; 或 2 毫米厚高密度聚 乙烯, 或至少 2 毫 米厚的其它人工材 料, 渗透系数 $\leq 10^{-10}$ 厘米/秒
	中-强	难		
一般防渗区	弱	易-难	其他类型	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$; 或 参照 GB16889 执行
	中-强	难		
	中-强	易	重金属、持久性 有机污染物	
简单防渗区	中-强	易	其他类型	一般地面硬化

根据装置、单元的特点和所处的区域及部位, 将本项目建设场地划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区。

1、重点污染防治区

主要指对地下水有污染的物料或污染物料泄漏后, 不能及时发现和处理的区域或部位。主要包括: 生产污水(初期雨水)等地下管道, 生产污水的检查井、水封井、渗漏液检查井等。

重点污染防治区防渗层的防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} cm/s$ 的黏土层的防渗性能。

2、一般污染防治区

主要指对地下水有污染的物料或污染物料泄漏后, 可及时发现和处理的区域或部位。主要包括: PDMS 装置区地面到防火堤之间的地面及防火堤、仓库地面等。

一般污染防治区防渗层的防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} cm/s$ 的黏土层的防渗性。

3、非污染防治区

本项目除上述划为重点污染防治区、一般污染防治区的区划外, 均为非污染防治区。主要包括机柜间、道路等区域。

4、具体防渗做法

本项目重点污染防治区的做法:

1) 结构厚度不应小于 250mm。

2) 混凝土的抗渗等级不应低于 P8, 且水池的内表面应涂刷水泥基渗透结晶型或喷涂聚脲等防水涂料, 或在混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂。

3) 水泥基渗透型防水涂料厚度不应小于 1.0mm, 喷涂聚脲防水涂料厚度不应小于 1.5mm。

4) 当混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂时, 掺量宜为胶凝材料总量的 1%~2%。

本项目一般污染防治区的做法:

混凝土防渗层可采用抗渗钢纤维混凝土、抗渗合成纤维混凝土、抗渗钢筋混凝土和抗渗素混凝土。

混凝土防渗层的耐久性应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB50010 的有关规定, 并应符合下列规定:

1) 混凝土的强度等级不应低于 C25, 抗渗等级不应低于 P6, 厚度不应小于 400mm。

2) 钢纤维体积率宜为 0.25%~1.00%。

3) 合成纤维体积率为 0.1%~0.2%。

4) 混凝土的配合比设计应符合现行行业标准《普通混凝土配比设计规程》JGJ55 和《纤维混凝土应用技术规程》JGJ221 的有关规定。

通过采取以上措施, 本项目对可能产生地下水影响的各项途径均进行有效地预防, 在确保各项防渗措施得以落实, 并加强维护, 在厂区环境管理的前提下, 可以有效的控制厂内废水污染物的下渗现象, 避免污染地下水。

此外, 为了更好的进行污染防治、保护地下水环境, 需制定地下水污染监控方案, 并及时修订万华工业园的地下水风险事故应急响应预案。

7.4.3 污染防治对策

(1) 万华现有地下水污染监控体系

万华化学已建立完善的地下水污染监控体系, 在万华工业园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图 7.4.3-1。

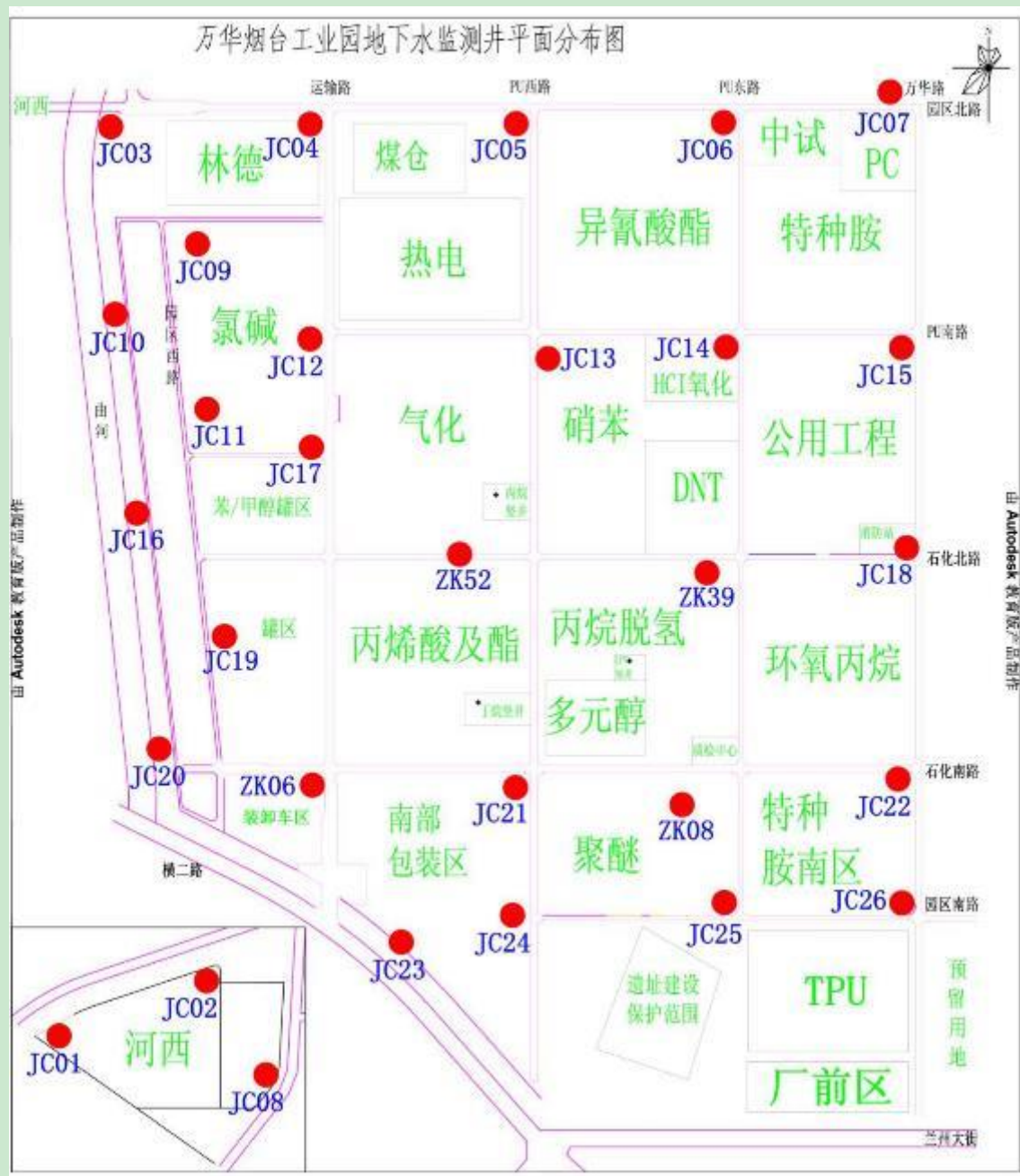


图 7.4.3-1 万华工业园现有监控井平面布置图

(2) 监测点布设

为了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中污染物的动态变化，需建立地下水长期监控系统，包括科学、合理地设置地下水污染监测井，建立完善的监测制度，配备先进的监测仪器和设备，以便及时发现并及时控制。监控原则为：重点污染防治区加密监测原则；以基岩裂隙水为主的原则；厂址区周边同步对比监测原则；水质监测项目按照潜在污染源特征因子确定，企业安全环保部门设立地下水动态监测小组，专人负责监测。

根据场区水文地质条件以及本项目的工程布置，本次新建的 PDMS 项目位于特种胺

南区，该区域周边均已布置了较密集的监测点，本次监测井均依托现有。具体布设见表 7.4.3-1 及图 7.4.3-2。

表 7.4.3-1 拟建项目地下水监测点分布

孔号	监测孔位置	孔深 及井孔结构	监测项目	监测 频率	主要功能
1#	JC22	孔深约 30m， 孔径Φ219mm	pH、总硬度、溶解性总固体、氟化物、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、耗氧量、亚硝酸盐（以 N 计）、氨氮（以 N 计）、挥发性酚类（以苯酚计）、铬（六价）、硫化物、氰化物、阴离子表面活性剂、碘化物、铝、砷、汞、硒、铁、锰、铜、锌、铅、镉、钠、总大肠菌群、菌落总数等共 29 项。	正常情况下，监测频率为 2 次/年。	监测 PDMS 地下水上游水质状况
2#	JC25				监测 PDMS 下游地下水水质状况
3#	JC26				监测 PDMS 厂区内地下水水质状况



图 7.4.3-2 万华工业园（项目区附近）现有监控井平面布置图

本次地下水监控点的设立可根据场区实际建设情况进行位置调整，还应对场区原有的地下水监测井进行调整和共用。

本项目地下水污染监测井布置主要依托园区现有水井及地下水污染监控井，以第四系孔隙潜水及基岩裂隙水为主要监测对象，拟建项目地下水监控井监测频率每季度监测一次。

建设单位应组织专业人员定期对地下水水质进行监测，以掌握厂区及周围地下水水

质的动态变化，为及时应对地下水污染提供依据，确保建设项目的生产运行不会影响周围地下水环境。

（2）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境保护管理部门的职责之一。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 环境保护管理部门应配备专业人员或委托具有监测资质的单位负责地下水监测工作，按要求及时分析整理原始资料、监测报告的编写工作。

③ 建立地下水监测数据信息管理系统，与环境管理系统相联系。

2）技术措施

① 按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）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。

应采取的措施为：了解全厂区地下水是否出现异常情况；加大监测密度，如监测频率由每月（季）一次临时加密为每天一次或更多，连续多天，分析变化动向。

③ 周期性地编写地下水动态监测报告。

7.4.4 地下水应急预案和应急处置

（1）应急预案

为了在发生重大环境污染事故时，能够及时、有序地组织应急救援工作，最大限度地减少环境污染和财产损失，结合实际，制定应急预案。在制定安全管理体制的基础上，制订专门的地下水污染事故的应急措施，并应与应急预案相协调。

地下水应急预案应包括以下内容：

① 建立应急预案的指挥机构。

② 应急预案工作程序。

③ 明确相关部门在应急预案中的职责和分工，各企业应负责企业管理技能培训考

核、生产操作人员岗位操作技能培训考核、非正常工况处置程序、应急预案演练的管理。

④ 应急预案具有针对性和可操作性，实现制度化、规范化。

⑤ 各企业环境保护部门定期开展安全检查，指导和监督企业制定并落实满足实际需要的环境应急处置措施。

⑥ 建立应急指挥技术平台系统，实施信息监测，按照早发现、早报告、早处置的原则，开展对能源化工区内环境信息、环境预警信息、常规环境监测数据综合分析、管理，及时指挥、协调、处理重大环境应急事件，承担突发环境事件信息对外统一发布，确保发布信息准确、权威，并正确引导社会舆论。按时限报送、通知相关部门，作好相关外环境的各项防范工作，减少危害程度。

⑦ 特大事故的社会支持和援助，应急救援的经费保障。

（2）应急处置

一旦发现地下水发生异常情况，必须按照应急预案马上采取紧急措施：

① 当确定发生地下水异常情况时，按照制订的地下水应急预案，在第一时间尽快上报公司主管领导，通知附近地下水用户，密切关注地下水水质变化情况。

② 组织专业队伍对事故现场进行调查、监测，查找环境事故发生点、分析事故原因，尽量将紧急事件局部化，如可能应予以消除，采取包括切断生产装置或设施等措施，防止事故的扩散、蔓延及连锁反应，尽量缩小地下水污染事故对人员和财产的影响。

③ 当通过监测发现对周围地下水造成污染时，根据观测井的反馈信息，控制污染区地下水流场，防止污染物扩散，并考虑进行清水置换工作。

④ 对事故后果进行评估，并制定防止类似事件发生的措施。

7.5 结论及建议

（1）本次项目类别为I类不敏感，工作等级为二级。

（2）拟建场地地貌单元为剥蚀残丘地貌，场区第四系松散岩类孔隙含水岩组广泛分布。该含水岩组岩性以素填土、残积土为主，结构较松散，孔隙度大，透水性较好，是孔隙地下水富集的良好场所。地下水流动方向受地势影响较大，由东北向西南流动。

（3）根据现状监测结果可知，各监测因子中除未检出项外，总硬度、硝酸盐、耗氧量、铁、锰、菌落总数、总大肠菌群存在超标现象，其他因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求。总硬度、铁、锰超标与区域水文地质化学条件有关；硝酸盐、菌落总数、大肠菌群超标主要是受到生活面源的影响。

(4) 拟建项目产生的废水经万华西区污水处理厂综合废水处理装置达标处理后，出水与循环水排水送回用水处理装置处理，处理后出水 70%回用于园区循环水系统，30%反渗透浓水通过市政污水管网排入烟台新城污水处理有限公司深度处理后排海。全厂采取了较严格的防渗、防腐措施。同时项目的建设、运营不会产生其他环境地质问题，因此该项目对地下水环境影响很小。

(5) 对拟建项目相应的区域做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。

8 声环境影响评价

8.1 声环境质量现状监测与评价

8.1.1 声环境质量现状监测

(1) 监测点位

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。

本次评价在项目建设场所的东、南、西、北 4 个边界及万华工业园的 4 个边界 1 米外分别布设监测点。具体布点位置见表 8.1-1。

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#	万华烟台工业园东侧监测点	项目区东边界外 1m
2#	万华烟台工业园南侧监测点	项目区南边界外 1m
3#	万华烟台工业园西侧监测点	项目区西边界外 1m
4#	万华烟台工业园北侧监测点	项目区北边界外 1m
5#	项目区东侧监测点	项目区东边界外 1m
6#	项目区南侧监测点	项目区南边界外 1m
7#	项目区西侧监测点	项目区西边界外 1m
8#	项目区北侧监测点	项目区北边界外 1m

(2) 监测因子

等效连续 A 声级 L_{Aeq} 。

(3) 监测时间与频率

2020 年 10 月 13 日、2020 年 10 月 14 日，昼夜各一次。

(4) 监测分析方法

监测方法执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

(5) 监测结果

噪声现状监测结果见表 8.1-2。

表 8.1-2 噪声现状监测结果单位：dB（A）

采样日期	检测点位	采样时间	噪声 $Leq[dB(A)]$
2020/10/13	1#万华西区东厂界外 1 米	10:50-11:00	55
		22:07-22:17	51

	2#万华西区南厂界外 1 米	11:08-11:18	55
		22:25-22:35	51
	3#万华西区西厂界外 1 米	11:30-11:40	56
		22:50-23:00	53
	4#万华西区北厂界外 1 米	11:53-12:03	56
		23:14-23:24	48
	5#项目区东厂界外 1 米	12:10-12:20	55
		23:30-23:40	47
	6#项目区南厂界外 1 米	12:26-12:36	52
		23:47-23:57	47
2020/10/14	7#项目区西厂界外 1 米	12:45-12:55	56
		00:05-00:15	48
2020/10/13	8#项目区北厂界外 1 米	13:03-13:13	58
2020/10/14		00:18-00:28	50

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：

$$P = L_{eq} - L_b$$

式中：P-超标值，dB（A）；

L_{eq} -监测点等效连续 A 声级，dB（A）；

L_b -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，评价标准见表 8.1-3 所示。

表 8.1-3 《声环境质量标准》（GB3096-2008）部分单位：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

根据计算公式，得到表 8.1-4 的评价结果。

表 8.1-4 噪声现状评价结果 单位：dB (A)

监测点位	监测日期	昼间		夜间	
		监测结果	超标值	监测结果	超标值
1#万华西区东厂界外 1 米	2020.10.13	55	-10	51	-4
2#万华西区南厂界外 1 米		55	-10	51	-4
3#万华西区西厂界外 1 米		56	-9	53	-2
4#万华西区北厂界外 1 米		56	-9	48	-7
5#项目区东厂界外 1 米		55	-10	47	-8
6#项目区南厂界外 1 米		52	-13	47	-8
7#项目区西厂界外 1 米		56	-9	48	-7
8#项目区北厂界外 1 米		58	-7	50	-5

注：7#、8#的昼间监测时间为 2020.10.14。

从表 8.1-4 可知，拟建项目各监测点位噪声均不超标，声环境质量较好，均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 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

拟建项目噪声主要来源于风机、机泵等设备运行时产生的噪声，各噪声单元产生的噪声在经过基础减震、建筑隔声等基本措施后，各声源的室外等效声级预测源强见表 8.2-1 所示，各噪声源距离厂界的距离见表 8.2-2。

表 8.2-1 拟建项目主要噪声源排放源强统计 单位：dB (A)

序号	设备	数量	降噪前声级值	所在车间名称	控制措施	降噪后声级
1	各类机泵	30	80	生产车间	室内、减震	70
2	风机	1	80		隔声罩、减震、消声	70

表 8.2-2 拟建项目噪声源与各厂界之间的距离

序号	噪声源	距各厂界距离 (m)				采取措施后的 噪声级 dB (A)
		东厂界	南厂界	西厂界	北厂界	
1	PDMS 生产车间	750	720	340	1670	70

8.2.2 声环境影响预测

8.2.2.1 预测点位及内容

拟建项目噪声预测点位及内容如下：

选择万华烟台工业园 4 个厂界为预测点，预测设备噪声排放的厂界噪声达标情况。

8.2.2.2 预测模式

本次环评采用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ 2.4—2009）中推荐模式进行预测，计算模式如下：

（1）将室内声源等效为室外声源后，用 A 声级计算

（2）噪声户外传播声级衰减模式

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

式中： $L_A(r)$ —距离声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

$L_{Aref}(r_0)$ —参考位置 r_0 处的 A 声级，dB(A)（取值见表 8.3-2 治理后源强）；

A_{div} —声波几何发散引起的 A 声级衰减量，dB(A)；

A_{bar} —遮挡物引起的 A 声级衰减量，dB(A)；

A_{atm} —空气吸收引起的 A 声级衰减量，dB(A)；

A_{gr} —由地面效应引起的 A 声级衰减量，dB(A)；

A_{misc} —其他多方面效应等引起的 A 声级衰减量，dB(A)。

（3）预测点总等效（连续）A 声级计算模式

当有多个声源同时存在时，预测点总等效（连续）A 声级采用下式计算：

$$L_{eq}(T) = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \left[\sum_{i=1}^N t_{in,i} 10^{0.1 L_{Ain,i}} + \sum_{j=1}^M t_{out,j} 10^{0.1 L_{Aout,j}} \right] \right)$$

式中： $L_{A(T)}$ —预测点总等效（连续）A 声级合成，dB(A)；

$L_{A(i)}$ —第 i 个噪声源到达预测点的连续 A 声级，dB(A)；

N —噪声源个数。

（4）参数的确定

①声波几何发散引起的 A 声级衰减量（ A_{div} ）

I 点声源： $A_{div} = 20 \lg(r/r_0)$

式中： r —预测点到噪声源距离，m；

r_0 —参考点到噪声源距离，m。

II 有限长线声源（设线声源长为 L_0 ）

当 $r > L_0$ ，且 $r_0 > L_0$ 时： $A_{div} = 20 \lg (r/r_0)$

当 $r < L_0/3$ ，且 $r_0 < L_0/3$ 时： $A_{div} = 10 \lg (r/r_0)$

当 $L_0/3 < r < L_0$ ，且 $L_0/3 < r_0 < L_0$ 时： $A_{div} = 15 \lg (r/r_0)$

III 面声源（设面声源高度为 a ，长度为 b ，且 $a < b$ ）

当 $r < a/3$ 时，且 $r_0 < a/3$ 时： $A_{div} = 0$

当 $a/3 < r < b/3$ ，且 $a/3 < r_0 < b/3$ 时： $A_{div} = 10 \lg (r/r_0)$

当 $b/3 < r < b$ ，且 $b/3 < r_0 < b$ 时： $A_{div} = 15 \lg (r/r_0)$

当 $b < r$ 时，且 $b < r_0$ 时： $A_{div} = 20 \lg (r/r_0)$

② 空气吸收衰减量 A_{atm}

空气吸收引起的 A 声级衰减量按下式计算：

$$A_{atm} = a (r - r_0) / 100$$

式中： a 为每 100m 空气吸收系数，是温度、湿度和声波频率的函数。

项目噪声以中低频为主，空气吸收性衰减很少，预测时可忽略不计。

③ 遮挡物引起的衰减量 A_{bar}

位于声源和预测点之间的实体障碍物，如围墙、建筑物、土坡、地堑或绿化林带都能起声屏障作用，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，一般取 0~10dB (A)，本项目最大取 10dB。

④ 附加衰减量 A_{exc}

根据导则规定，满足下列条件需考虑地面效应引起的附加衰减：I 预测点距声源 50m 以上；II 声源距地面高度和预测点距地面高度的平均值小于 3m；III 声源与预测点之间的地面被草地、灌木等覆盖（软地面）。此时，地面效应引起附加衰减量按下式计算： $A_{exc} = 5 \lg (r/r_0)$ 。不管传播距离多远，地面效应引起附加衰减量的上限为 10dB (A)。

8.2.2.3 预测结果与评价

主要分析项目噪声排放厂界达标情况。根据预测模式计算，拟建项目主要声源设备对各厂界预测结果见表 8.2-3。

表 8.2-3 拟建项目建成后全厂厂界噪声影响预测结果 单位：dB (A)

噪声	昼间	夜间

预测点	本项目 贡献值	厂界现 状值	在建项目 贡献值	厂界噪声 叠加值	标准 值	本项目 贡献值	厂界现 状值	在建项目 贡献值	厂界噪声 叠加值	标准 值
东厂界	12.5	55.0	55.3	55.3	65	12.5	51.0	51.8	51.8	55
南厂界	12.9	55.0	55.3	55.3		12.9	51.0	51.8	51.8	
西厂界	19.4	56.0	56.3	56.3		19.4	53.0	53.5	53.5	
北厂界	5.5	56.0	56.3	56.3		5.5	48.0	49.4	49.4	

由表 8.2-3 可见，项目运营后万华化学各厂界昼、夜间噪声预测值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 3 类声环境功能区标准要求。

8.3 小结

声环境现状监测结果：拟建项目各监测点位均不超标，声环境质量较好，均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准限值的要求。

声环境环境影响评价：对噪声源采取相应的减振、隔声、降噪措施，项目运营后万华化学各厂界昼、夜间噪声预测值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 3 类声环境功能区标准要求，对厂界外声环境的影响较小。

9 固体废物环境影响评价

9.1 固体废物来源

本项目运营期产生的固体废物包括一般固体废物、危险废物和生活垃圾，固体废物产生及处理情况见表 9.1-1。

表 9.1-1 拟建项目固体废物产生及处理情况一览表

序号	废物名称	性质	危险废物代码	产生量(吨/年)	产生工序及装置	形态	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	过滤废渣	危险废物 HW13	265-103-13	183.9	过滤器	固态	有机物	连续	T/In	委托有资质单位处置
2	冷凝废液	危险废物 HW06	900-404-06	298.5	冷凝装置	液态	有机物	连续	T/In	依托现有 TDI 焚烧炉处理
3	废活性炭	危险废物 HW49	900-039-49	12.1	废气治理	固态	有机物	间歇	T/In	依托现有固废焚烧装置处理
4	废包装物	危险废物 HW49	900-041-49	0.5	原料包装	固态	有机物	连续	T/In	委托有资质单位处置
小计				495	/	/	/	/	/	/
5	生活垃圾	生活垃圾	/	13.2	生活	固态	/	每天	/	环卫部门清运
合计				508.2	全部妥善处置不外排					

9.2 固体废物处置措施与影响分析

9.2.1 生活垃圾暂存、处置措施污染防治措施及影响分析

拟建项目生活垃圾实行袋装化，由园区环卫部门负责收集处理。项目生活垃圾能够得到合理处理、处置，对周围环境的影响不明显。

9.2.2 危险废物暂存、处置、运输环节污染防治措施及影响分析

(1) 危险废物暂存场所环境影响分析

本项目危险废物在厂内依托万华工业园现有危废暂存间暂存。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，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）的要求进行设计建设，并按照国家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。目前危废暂

存间设置专人负责运行，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。项目危险废物收集和贮存应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001 及其修改单）和《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ 2025-2012）的要求进行。

①产生危险废物的车间，必须设置专用的危险废物收集容器，产生的危险废物随时放置在容器中，绝不能和其他废物一起混合收集，定期运往公司危险废物暂存场所。委托处置的危险废物应定期交由危险废物处置单位处置。危险废物在暂存场所内不能存储 1 年以上。

②对于危险固废的收集及贮存，应根据危险固废的成分，用符合国家标准的耐腐蚀、不易破损、变形和老化的容器贮存，并按规定在贮存危险固废容器上贴上标签，详细注明危险固废的名称、重量、成分、特性以及发生泄漏、扩散污染事故时的应急措施和补救办法。

拟建项目危废代码及处置情况见表 9.2-1。

表 9.2-1 拟建项目危险废物情况汇总表

序号	废物名称	性质	危险废物代码	产生量(吨/年)	产生工序及装置	形态	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	过滤废渣	危险废物 HW13	265-103-13	183.9	过滤器	固态	有机物	连续	T/In	委托有资质单位处置
2	冷凝废液	危险废物 HW06	900-404-06	298.5	冷凝装置	液态	有机物	连续	T/In	依托现有 TDI 焚烧炉处理
3	废活性炭	危险废物 HW49	900-039-49	12.1	废气治理	固态	有机物	间歇	T/In	依托现有固废焚烧装置处理
4	废包装物	危险废物 HW49	900-041-49	0.5	原料包装	固态	有机物	连续	T/In	委托有资质单位处置
合计				495	/	/	/	/	/	/

表 9.2-2 拟建项目危废贮存情况一览表

序号	贮存场所(设施)名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	建筑面积(m ²)	贮存方式	贮存能力(t)	贮存周期
1	危废仓库	过滤废渣	HW13	265-103-13	九曲河西侧、现有综合污水处理站南侧	3000	铁桶	20	月
2		冷凝废液	HW06	900-404-06			吨桶	30	月
3		废活性炭	HW49	900-039-49			吨袋	5	月
4		废包装物	HW49	900-041-49			吨袋	10	月

（2）危险废物的转移

危险废物的转移应遵从《危险废物转移联单管理办法》、《危险货物道路运输安全管理条例》及其他有关规定的要求，报批危险废物转移计划，填写好转运联单，交由有资质的单位承运。经采取以上处理措施后，危险废物的储存对周围环境影响较小。

（3）危险废物的运输

①危险货物运输按照《危险货物道路运输安全管理条例》（交通运输部令[2019]29号），承运人应按照交通运输主管部门许可的经营范围承运危险货物。危险货物承运人应当制作危险货物运单，并交由驾驶人随车携带。危险货物运单应当妥善保存，保存期限不得少于 12 个月。运单格式由国务院交通运输主管部门统一制定，电子或者纸质形式。运输危险废物的企业还应当填写并随车携带电子或者纸质形式的危险废物转移联单。

②危险废物的运输参照《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012），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，应制定出危险废物往返收集路线，确保危险废物的运输安全可靠，减少或避免运输过程中的二次污染和可能造成环境风险。

③危险废物的转移运输必须包装，以防止和避免在运输过程中散扬、渗漏、流失等污染环境、制定出操作管理制度。危险废物的包装执行《危险货物运输包装通用技术条件》（GB12463-2009）及《危险货物运输包装标志》（GB190-2009）。

④危险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。

⑤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。运输车辆需挂有明显的标志，以便引起其它车辆的重视。

⑥一旦发生废物泄漏事故，公司和废弃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。

此外，还应制定有关道路危险废物运输风险事故应急计划，运输人员熟悉运输路线所应过地区应急处置单位的电话。同时，应配备必要的资金、人员和器材，并对人员进行必要的培训和演练。

（4）危险废物的管理

万华化学集团股份有限公司已经制定《万华化学固废管理制度》（PR-WHHSE-05-7006），明确 HSE 管理部门、固废销售主责部门、工程管理部门、信息中心、安保部门、固废产生部门以及固废转运站等各部门的责任，对固废申报、固废外委处理、固废分类、包装和收集、固废贮存、固废转移、固废站管理以及跟踪和检查等管理内容提供了明确要求。

综上，拟建项目所产生的各项固体废物均能得到合理处置，对环境的影响较小。

9.3 小结

本项目各装置产生的废液送园区现有 TDI 焚烧炉进行处理，废活性炭送园区固废焚烧炉进行处理；废包装物和过滤废渣等委托鑫广绿环再生资源股份有限公司处理；生活垃圾由园区环卫部门定期清运。

本项目所产生的固体废物通过严格的生产组织管理、采取相应的治理措施均能得到妥善处置，对环境的影响很小。

10 土壤环境影响评价

10.1 土壤环境影响识别

拟建项目属于“其他合成材料制造”，根据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录 A，详见表 10.1-1，拟建项目类别属于“制造业-石油、化工-合成材料制造”，因此，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
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	√	/	/	/

1、土壤环境影响途径分析

土壤污染是指人类活动所产生的物质（污染物），通过多种途径进入土壤，其数量和速度超过了土壤的容纳能力和净化速度的现象。土壤污染可使土壤的性质、组成及形状等发生变化，使污染物质的积累过程逐渐占据优势，破坏了土壤的自然动态平衡，从而导致土壤自然正常功能失调，土壤质量恶化，影响作物的生长发育，以致造成产量和质量的下降，并可通过食物链引起对生物和人类的直接危害，甚至形成对有机生命的超地方性的危害。

拟建项目污染物质可以通过多种途径进入土壤，主要包括：

（1）施工期

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，业主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，就有可能产生油污，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/生活污水基本不会对项目区土壤环境造成影响。

（2）运营期

大气污染型：本工程污染物质来源于被污染的大气，污染物质主要集中在土壤表层，其主要污染物是大气中的甲醇、VOCs 等，它们降落到地表可引起土壤污染，破坏土壤肥力与生态系统的平衡，会造成土壤的多种污染。

水污染型：本工程生产废水和生活污水若不能做到达标排放或事故状态下未经处理直接排放，或发生泄漏，致使土壤受到无机盐、有机物等的污染。

固体废物污染型：本工程危废暂存库的固废、污水处理站污泥及其它危废等在运输、贮存或堆放过程中通过扩散、降水淋洗等直接或间接地影响土壤。

本工程外排的甲醇、VOCs 等污染物可通过大气沉降进入土壤；项目产生的废水全部由管道收集，经万华烟台工业园西区污水处理站处理后排入新城污水处理厂进一步处理，固废等全部依托现有工程封闭式管理，均设置“三防”措施，不会对土壤产生地表漫流污染；池体等一般不会影响土壤，出现跑、冒、滴、漏等情况可通过垂直入渗污染基层土壤。

2、土壤环境影响识别

《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）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污染影响型与污染影响型，本工程土壤影响类型为“污染影响型”。

结合“第三章 工程分析”和“第五章 环境空气影响预测与评价”对项目废气污染物排放源强和最大浓度占标率的分析，本项目产生污染物排放量较小，主要污染因子包括甲醇和 VOCs。根据项目大气预测结果，大气污染物 $D_{10\%}$ 小于 2.5km，大气沉降范围内无土壤环境敏感目标，且项目占地 200m 范围内均已做地面硬化处理，大气沉降进入土壤环境的可能性较小。项目生产车间、仓库均已做防渗处理，正常状况下废水不会发生渗漏从而污染土壤。非正常状况下，即项目所在厂区万华综合污水处理站废水调节池防渗层发生破损，导致废水通过垂直入渗污染土壤。故在运营期需要考虑项目垂直入渗的影响途径。

项目服务期满后，由于生产不再进行，因此将不再产生废水、废气、固废和设备噪声等环境污染物，遗留的主要是厂房和废弃的生产设备。届时参照污染地块土壤环境管理有关规定，开展土壤和地下水环境初步调查，编制调查报告，及时上传全国污染地块

土壤环境管理信息系统。

本项目对土壤的影响类型和途径见表 10.1.2，本项目土壤环境影响识别见表 10.1.3。

表 10.1.2 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

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

表 10.1.3 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	特征因子	备注
万华综合污水处理站	污水处理	垂直入渗	pH、COD、全盐量、NH ₃ -N 等	连续

拟建项目位于烟台化工产业园内，规划用地性质为工业用地，周边 1km 范围内现状无农田和村庄等敏感目标。

10.2 土壤环境影响评价等级及评价范围

10.2.1 评价等级

(1) 项目类别

拟建项目属于“其他合成材料制造”，根据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录 A，详见表 10.1-1，拟建项目类别属于“制造业-石油、化工-合成材料制造”，因此，拟建项目土壤环境影响评价项目类别属于I类。

(2) 土壤影响类型

《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）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污染影响型与生态影响型，本工程废气中硫酸雾产生及排放量极小，不考虑生态影响，将土壤影响类型为“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（≥50hm²）、中型（5-50 hm²）、小型（≤5 hm²），建设项目占地主要为永久占地，本项目占地 20883m²，规模为中型。

(4) 污染影响型敏感程度

污染影响型敏感程度分级详见表 10.2-1。

表 10.2-1 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 范围内现状无农田和村庄等敏感目标，判定项目生态敏感程度为“不敏感”。

(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，详见表 10.2-2。

依此判断，本项目土壤评价工作等级为二级。

表 10.2-2 污染影响型评价工作等级划分表

评价工作等级 敏感程度	I 类			II 类			III 类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

10.2.2 评价范围

本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 200m 范围内。

10.3 区域土壤质量调查

10.3.1 资料收集

(1) 土地利用现状

调查区域位于烟台化工产业园内，根据现状调查，评价区的用地已平整，目前主要为空地及少量临时的杂用板房。项目占地范围及周边规划土地利用类型为工业用地。

(2) 土壤类型

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。

根据国家地球系统科学数据平台提供的山东省土壤类型图（1:100 万，2018 年），项目厂区的土壤类型为钙质粗骨土。

10.3.2 土壤环境质量现状监测与评价

10.3.2.1 土壤环境质量现状监测

为了解厂区土壤现状质量情况，委托青岛京诚检测科技有限公司进行了监测。

(1) 监测布点

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018），共布设 3 个柱状点，3 个表层样点，具体见表 10.3-1，图 10.3-1 所示。

表 10.3-1 拟建项目土壤监测点位

序号	监 测 点	布点类型	执行标准
S1	拟建 PDMS 生产车间位置	柱状点	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)
S2	拟建 PDMS 仓库位置	柱状点	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)
S3	预留车间位置	柱状点	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)
S4	预留树脂装置区位置	表层样点	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)
S5	项目区外东北侧 300m	表层样点	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)
S6	厂区外西南 360m	表层样点	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)

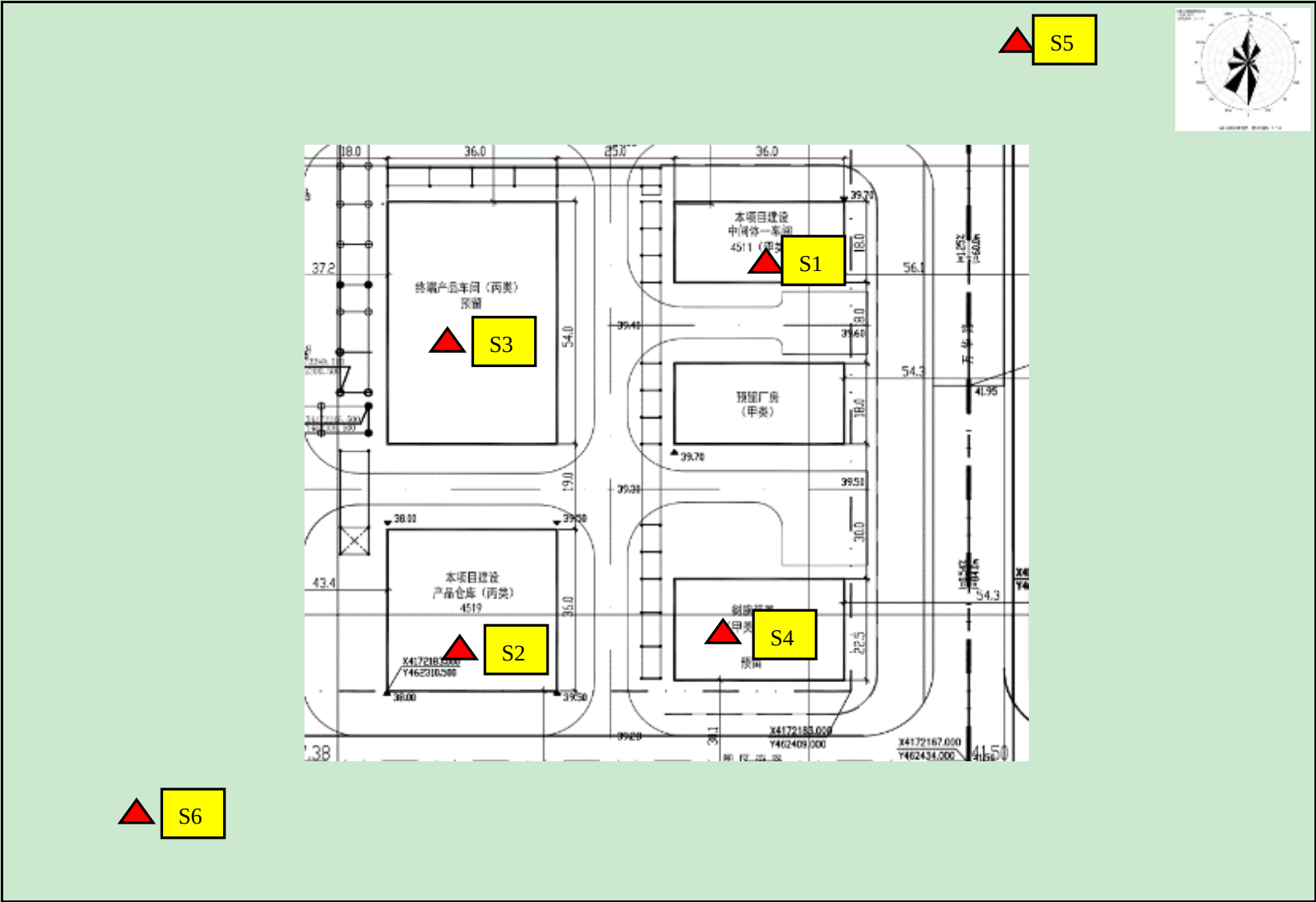


图 10.3-1 拟建项目土壤监测布点图

(2) 监测因子

① 基本因子：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、石油烃共计 47 项。

② 特征因子：甲醇、乙酸乙酯、乙醇共 3 项。

(3) 监测时间和频率

监测时间为 2020 年 10 月 13 日，采样一次。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表 10.3-2。

表 10.3-2 土壤监测方法一览表

检测项目	检测方法	方法依据	仪器设备及编号	检出限
氧化还原电位	电位法	HJ 746-2015	氧化还原电位（ORP）/温度测定仪 BJT-YQ-376	——
饱和导水率	环刀法	LY/T 1218-1999	——	——
pH 值	电位法	HJ 962-2018	实验室 pH 计 BJT-YQ-112-06	范围 2.00-12.00
总孔隙度	重量法	LY/T 1215-1999	电子天平 BJT-YQ-326-02	——
阳离子交换量	滴定法	NY/T 1121.5-2006	碱式滴定管 BJT-JL-029-01	0.1cmol(+)/kg
砷	原子荧光法	GB/T 22105.2-2008	原子荧光光度计 BJT-YQ-269	0.01mg/kg
土壤容重	重量法	NY/T 1121.4-2006	电子天平 BJT-YQ-326-02	0.001g/cm ³
镉	石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997	原子吸收分光光度计 BJT-YQ-384	0.01mg/kg
六价铬	碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法	HJ 1082-2019	原子吸收分光光度计 BJT-YQ-074	0.5mg/kg
铜	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	原子吸收分光光度计 BJT-YQ-074	1mg/kg
铅	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	原子吸收分光光度计 BJT-YQ-074	10mg/kg
汞	原子荧光法	GB/T 22105.1-2008	原子荧光光度计	0.002mg/kg

			BJT-YQ-269	
镍	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	原子吸收分光光度计 BJT-YQ-074	3mg/kg
四氯化碳	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 BJT-YQ-293-04	1.3μg/kg
氯仿	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 BJT-YQ-293-04	1.1μg/kg
氯甲烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 BJT-YQ-293-04	1.0μg/kg
1,1-二氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 BJT-YQ-293-04	1.2μg/kg
1,2-二氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 BJT-YQ-293-04	1.3μg/kg
1,1-二氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 BJT-YQ-293-04	1.0μg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 BJT-YQ-293-04	1.3μg/kg
反-1,2-二氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 BJT-YQ-293-04	1.4μg/kg
二氯甲烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 BJT-YQ-293-04	1.5μg/kg
1,2-二氯丙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 BJT-YQ-293-04	1.1μg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 BJT-YQ-293-04	1.2μg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 BJT-YQ-293-04	1.2μg/kg
四氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 BJT-YQ-293-04	1.4μg/kg
1,1,1-三氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 BJT-YQ-293-04	1.3μg/kg
1,1,2-三氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 BJT-YQ-293-04	1.2μg/kg
三氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 BJT-YQ-293-04	1.2μg/kg
1,2,3-三氯丙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 BJT-YQ-293-04	1.2μg/kg
氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 BJT-YQ-293-04	1.0μg/kg
苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 BJT-YQ-293-04	1.9μg/kg
氯苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 BJT-YQ-293-04	1.2μg/kg
1,2-二氯苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 BJT-YQ-293-04	1.5μg/kg
1,4-二氯苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 BJT-YQ-293-04	1.5μg/kg
乙苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 BJT-YQ-293-04	1.2μg/kg
苯乙烯	吹扫捕集/气相色谱	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用	1.1μg/kg

	谱-质谱法		仪 BJT-YQ-293-04	
甲苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 BJT-YQ-293-04	1.3μg/kg
对间-二甲苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 BJT-YQ-293-04	1.2μg/kg
邻-二甲苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 BJT-YQ-293-04	1.2μg/kg
硝基苯	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪 BJT-YQ-293-08	0.09mg/kg
苯胺	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪 BJT-YQ-293-08	0.012mg/kg
2-氯酚	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪 BJT-YQ-293-08	0.06mg/kg
苯并（a）蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪 BJT-YQ-293-08	0.1mg/kg
苯并（a）芘	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪 BJT-YQ-293-08	0.1mg/kg
苯并（b）荧蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪 BJT-YQ-293-08	0.2mg/kg
苯并（k）荧蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪 BJT-YQ-293-08	0.1mg/kg
蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪 BJT-YQ-293-08	0.1mg/kg
二苯并（a, h）蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪 BJT-YQ-293-08	0.1mg/kg
茚并（1,2,3-c,d）芘	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪 BJT-YQ-293-08	0.1mg/kg
萘	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪 BJT-YQ-293-08	0.09mg/kg
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	气相色谱法	HJ 1021-2019	气相色谱仪 BJT-YQ-394-02	6mg/kg
甲醇	顶空/气相色谱法	HJ 895-2017	气质联用仪 BJT-YQ-002	0.2 mg/L
乙酸乙酯	气相色谱-质谱法	GB 5085.3-2007	GC-2014 气相色谱仪 BJT-YQ-004	浸出毒性 1 μg/L
乙醇	气相色谱-质谱法	USEPA8260C REV.3<2006.8>	气相色谱质谱联用仪	0.03 mg/kg

（5）监测结果

监测结果具体见表 10.3-3。

表 10.3-3 (A) 土壤环境质量现状监测结果一览表

采样日期	检测点位	检测项目						
		氧化还原电位 mV	饱和导水率 mm/min	pH 值	总孔隙度 %	阳离子交换量 cmol(+)/kg	砷 mg/kg	土壤容重 g/cm ³
2020/10/13	1#S1(0.0-0.5m)	436	0.59	8.76	67	10.2	2.49	1.39
	1#S1(0.5-1.5m)	402	0.54	7.98	69	9.5	1.08	1.41
	1#S1(1.5-3.0m)	387	0.42	7.6	65	9.1	1.43	1.36
	2#S2(0.0-0.5m)	419	0.8	8.6	63	11.3	3.86	1.49
	2#S2(0.5-1.5m)	408	0.71	8.1	58	10.9	3.02	1.37
	2#S2(1.5-3.0m)	355	0.46	8.03	49	10.6	2.98	1.39
	3#S3(0.0-0.5m)	451	0.38	7.95	58	12.3	4.42	1.44
	3#S3(0.5-1.5m)	420	0.75	8.51	55	10.9	1.16	1.34
	3#S3(1.5-3.0m)	386	0.67	8.04	60	11.3	1.37	1.34
	4#S4(0.0-0.2m)	438	0.34	8.54	61	10.1	12.1	1.32
	5#S5(0.0-0.2m)	405	0.5	8.28	57	12.1	5.69	1.27
	6#S6(0.0-0.2m)	461	0.75	8.38	68	8.5	5.48	1.29

表 10.3-3 (B) 土壤环境质量现状监测结果一览表

采样日期	检测点位	检测项目							
		镉 mg/kg	六价铬 mg/kg	铜 mg/kg	铅 mg/kg	汞 mg/kg	镍 mg/kg	四氯化碳 µg/kg	氯仿 µg/kg
2020/10/13	1#S1(0.0-0.5m)	0.03	未检出	21	36	0.055	10	未检出	未检出
	1#S1(0.5-1.5m)	0.02	未检出	8	34	0.048	16	未检出	未检出
	1#S1(1.5-3.0m)	0.02	未检出	7	35	0.053	12	未检出	未检出
	2#S2(0.0-0.5m)	0.02	未检出	11	36	0.076	26	未检出	未检出
	2#S2(0.5-1.5m)	0.02	未检出	11	35	0.058	29	未检出	未检出

	2#S2(1.5-3.0m)	0.02	未检出	11	28	0.059	19	未检出	未检出
	3#S3(0.0-0.5m)	0.03	未检出	22	34	0.065	23	未检出	未检出
	3#S3(0.5-1.5m)	0.02	未检出	21	24	0.049	12	未检出	未检出
	3#S3(1.5-3.0m)	0.02	未检出	5	26	0.056	12	未检出	未检出
	4#S4(0.0-0.2m)	0.05	未检出	15	34	0.044	35	未检出	未检出
	5#S5(0.0-0.2m)	0.07	未检出	18	38	0.063	35	未检出	未检出
	6#S6(0.0-0.2m)	0.04	未检出	11	30	0.059	26	未检出	未检出

表 10.3-3 (C) 土壤环境质量现状监测结果一览表

采样日期	检测点位	检测项目							
		氯甲烷 μg/kg	1,1-二氯乙烷 μg/kg	1,2-二氯乙烷 μg/kg	1,1-二氯乙烯 μg/kg	顺-1,2-二氯乙烯 μg/kg	反-1,2-二氯乙烯 μg/kg	二氯甲烷 μg/kg	1,2-二氯丙烷 μg/kg
2020/10/13	1#S1(0.0-0.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	1#S1(0.5-1.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	1#S1(1.5-3.0m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	2#S2(0.0-0.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	2#S2(0.5-1.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	2#S2(1.5-3.0m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	3#S3(0.0-0.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	3#S3(0.5-1.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	3#S3(1.5-3.0m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	4#S4(0.0-0.2m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	5#S5(0.0-0.2m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	6#S6(0.0-0.2m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

表 10.3-3 (D) 土壤环境质量现状监测结果一览表

采样日期	检测点位	检测项目							
		1,1,1,2-四氯乙烷 μg/kg	1,1,2,2-四氯乙烷 μg/kg	四氯乙烯 μg/kg	1,1,1-三氯乙烷 μg/kg	1,1,2-三氯乙烷 μg/kg	三氯乙烯 μg/kg	1,2,3-三氯丙烷 μg/kg	氯乙烯 μg/kg
2020/10/13	1#S1(0.0-0.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	1#S1(0.5-1.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	1#S1(1.5-3.0m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	2#S2(0.0-0.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	2#S2(0.5-1.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	2#S2(1.5-3.0m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	3#S3(0.0-0.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	3#S3(0.5-1.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	3#S3(1.5-3.0m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	4#S4(0.0-0.2m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	5#S5(0.0-0.2m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	6#S6(0.0-0.2m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

表 10.3-3 (E) 土壤环境质量现状监测结果一览表

采样日期	检测点位	检测项目							
		苯 μg/kg	氯苯 μg/kg	1,2-二氯苯 μg/kg	1,4-二氯苯 μg/kg	乙苯 μg/kg	苯乙烯 μg/kg	甲苯 μg/kg	对间-二甲苯 μg/kg
2020/10/13	1#S1(0.0-0.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	1#S1(0.5-1.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	1#S1(1.5-3.0m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

	2#S2(0.0-0.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	2#S2(0.5-1.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	2#S2(1.5-3.0m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	3#S3(0.0-0.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	3#S3(0.5-1.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	3#S3(1.5-3.0m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	4#S4(0.0-0.2m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	5#S5(0.0-0.2m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	6#S6(0.0-0.2m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

表 10.3-3 (F) 土壤环境质量现状监测结果一览表

采样日期	检测点位	检测项目							
		邻-二甲苯 μg/kg	硝基苯 mg/kg	苯胺 mg/kg	2-氯酚 mg/kg	苯并(a)蒽 mg/kg	苯并(a)芘 mg/kg	苯并(b)荧蒽 mg/kg	苯并(k)荧蒽 mg/kg
2020/10/13	1#S1(0.0-0.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	1#S1(0.5-1.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	1#S1(1.5-3.0m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	2#S2(0.0-0.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	2#S2(0.5-1.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	2#S2(1.5-3.0m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	3#S3(0.0-0.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	3#S3(0.5-1.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	3#S3(1.5-3.0m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	4#S4(0.0-0.2m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	5#S5(0.0-0.2m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	6#S6(0.0-0.2m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

表 10.3-3 (G) 土壤环境质量现状监测结果一览表

采样日期	检测点位	检测项目							
		蒽 mg/kg	二苯并 (a, h) 蒽 mg/kg	茚并 (1,2,3-c,d) 芘 mg/kg	萘 mg/kg	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/kg	甲醇 mg/L	乙酸乙酯 mg/L	乙醇 mg/kg
2020/10/13	1#S1(0.0-0.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	56	未检出	未检出	未检出
	1#S1(0.5-1.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	32	未检出	未检出	未检出
	1#S1(1.5-3.0m)	未检出	未检出	未检出	未检出	41	未检出	未检出	未检出
	2#S2(0.0-0.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	38	未检出	未检出	未检出
	2#S2(0.5-1.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	46	未检出	未检出	未检出
	2#S2(1.5-3.0m)	未检出	未检出	未检出	未检出	43	未检出	未检出	未检出
	3#S3(0.0-0.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	45	未检出	未检出	未检出
	3#S3(0.5-1.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	42	未检出	未检出	未检出
	3#S3(1.5-3.0m)	未检出	未检出	未检出	未检出	47	未检出	未检出	未检出
	4#S4(0.0-0.2m)	未检出	未检出	未检出	未检出	72	未检出	未检出	未检出
	5#S5(0.0-0.2m)	未检出	未检出	未检出	未检出	63	未检出	未检出	未检出
	6#S6(0.0-0.2m)	未检出	未检出	未检出	未检出	28	未检出	未检出	未检出

10.3.2.2 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、石油烃。

(2) 评价标准

本次评价中，甲醇、乙酸乙酯、乙醇无质量标准，留作背景值。其它因子执行《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。具体标准值见表 10.3-4。

表 10.3-4 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	—	—
标准限值	151	1293	1.5	15	70	4500	—	—

根据土壤监测结果可知，项目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。

10.3.3 土壤环境影响评价

1、大气沉降影响

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，主要从事聚氨酯（MDI、TDI、多元醇）、丙烯及其下游丙烯酸、环氧丙烷等系列石化产品，SAP、TPU、PC、PMMA、有机胺、ADI、水性涂料、甲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。

类比现有工程实测数据，万华工业园在运行多年情况下，项目特征污染物甲醇等均未检出（万华化学现有工程建设有甲醇项目“万华化学集团股份有限公司 100kt/a 甲醇项目（2015 年验收）”）。

拟建项目厂区做了严格防渗、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

综上，本项目在大气沉降方面土壤环境影响可接受。

2、地面漫流途径影响土壤环境影响分析

对于地上设施，在事故情况和降雨情况下产生的废水会发生地面漫流，进一步污染土壤。万华化学建设有完善的废水三级防控系统，各装置区均设有事故应急池，此过程由各级阀门、智能化雨水排放口等调控控制；并在事故时结合地势，在雨水沟上方设置栅板及临时小挡坝等措施，保证可能受污染的雨排水截留至雨水明沟，最终进入厂区内事故应急池，全面防控事故废水和可能受污染的雨水发生地面漫流，进入土壤，在全面落实三级防控措施的情况下，物料或污染物的地面漫流对土壤影响较小。

3、垂直入渗途径土壤环境影响分析

对于地下或半地下工程构筑物，在事故情况下，会造成物料（硫酸、乙酸等）、污染物等的泄漏，通过垂直入渗进一步污染土壤，本项目参照《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漏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。

4、跟踪监测

拟建项目土壤跟踪监测计划具体见表 10.3-6。

表 10.3-6 拟建项目土壤跟踪监测计划

序号	监测点位	布点原则	监测因子	监测频次
1	生产车间附近区域	可能影响区域	pH+45 项基本项+甲醇、乙酸乙酯、乙醇等	5 年/次

10.4 土壤评价结论

监测结果表明：项目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区域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。

本次评价通过类比分析的办法，类比现有工程实测数据，万华工业园在运行多年情况下，项目特征污染物甲醇等均未检出，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。

10.5 自查表

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	(2.1) hm ²				
	敏感目标信息	无				
	影响途径	大气沉降√；地面漫流√；垂直入渗√；地下水位□；其他（ ）				
	全部污染物	甲醇、VOCs等				
	特征因子	甲醇、VOCs等				
	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	1	2	0.2	
		柱状样点数	3	0	3.0	
	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、甲醇、乙酸乙酯、乙醇			
现状评价	评价因子	同现状监测因子			
	评价标准	GB15618□; GB36600☑; 表D.1□; 表D.2□			
	现状评价结论	土壤环境现状满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地标准筛选值要求			
影响预测	预测因子	/			
	预测方法	附录 E□; 附录 F□; 其他（ ）			
	预测分析内容	类比分析			
	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	
		1	pH、甲醇、乙酸乙酯、乙醇等	5年1次	
	信息公开指标	无			
评价结论		（1）根据本次环评现状监测，项目各监测点位污染物监测结果均满足《土壤环境质量建设用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； （2）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。非正常状况下，运营期废气甲醇通过大气沉降方式对土壤环境质量有一定的影响； （3）为避免污水渗漏风险，要求做好项目区污水收集池、污水管道的防渗处理，并加强对该设施防渗状况的日常巡查； （4）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； （5）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 施工期环境影响评价

11.1 施工期环境影响分析

本项目在万华烟台工业园的预留区域内建设，场地平整工作由化工园区完成。项目主要建设内容包土建施工、设备安装等，总计工期约 7 个月。

施工期间主要建设内容可分为两类，一类为土建结构工程，另一类为设备、电气、给排水管网等安装工程。土建结构工程包括生产车间、仓库，公用工程设施等。

施工期间使用的施工机械包括推土机、挖土机、打桩机、混凝土搅拌机、振捣棒、压路机、吊车等建筑机械及切、磨、吊、卷等安装机械。

施工期对周围环境的影响因素主要是施工建设过程中所产生的噪声、扬尘、废水、建筑垃圾等。

11.1.1 项目施工影响分析

11.1.1.1 施工期噪声影响分析

施工期使用的机械有推土机、搅拌机、气锤、风钻、混凝土破碎机、运土卡车等，各种机械使用过程中会产生噪声。主要机械设备运行中的噪声水平见表 11.1-1。

表 11.1-1 建筑现场主要施工机械噪声平均 A 声级 单位：dB(A)

机械名称	噪声级	机械名称	噪声级
推土机	78~96	挖土机	80~93
搅拌机	75~88	运土卡车	85~94
气锤、风钻	82~98	空气压缩机	75~88
混凝土破碎机	85	钻机	87

注：表中所列出的数据都是距离噪声源约 1.5m 处测得的数据。

针对不同的施工阶段，《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）提出了不同的要求，其中打桩阶段夜间禁止施工。

参考同类施工机械噪声影响预测结果，昼间施工机械噪声影响范围为 60m，夜间影响范围为 180m，施工噪声影响范围之内不存在居民区等环境敏感点，故而项目施工期噪声不会产生较大影响，并且随着施工期的结束，施工噪声影响将随即消失。

项目在万华烟台工业园厂区内施工，施工场地距离周围敏感点很远，项目施工噪声对周围环境的影响很小。

11.1.1.2 施工期扬尘影响分析

施工过程中土方挖掘、露天堆放的土石方及车辆运输都会产生扬尘，其中，施工区内车辆运输引起的道路扬尘约占场地扬尘总量的 50%以上。

(1) 道路扬尘的起尘量及扬尘污染程度与车辆的运输力方式、路面状况、天气条件等因素关系密切，类比调查在施工过程中拉、运、卸、平土石方过程其周围产生的 TSP 的平均值可达到 $0.768\text{mg}/\text{m}^3$ 。

(2) 施工扬尘（土方挖掘及堆土扬尘）与风速、大面积开挖造成地表裸露、扬尘粒径等因素有关，其中风速对扬尘的污染影响最大。在不同气象条件下，施工扬尘影响分析结果表明：在一般气象条件下，平均风速 $1.5\sim 3\text{m}/\text{s}$ 的情况下，建筑工地下风向 TSP 浓度为上风向对照点的 $2.0\sim 2.5$ 倍。如果不采取防护措施， 300m 以内将会受到扬尘的严重影响；采用一般的防护措施， 150m 内会有影响；在做好施工期扬尘的防护措施下施工，下风向 50m 处的 TSP 浓度会小于 $0.3\text{mg}/\text{m}^3$ ，符合 GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准的要求。

综上所述，施工场地扬尘大气环境影响的范围集中在工地围墙外 100m 以内：下风向一侧 $0\sim 50\text{m}$ 为重污染带； $50\sim 150\text{m}$ 为较重污染带；大于 150m 为轻污染带，因此，施工期扬尘主要对施工人员会有一定影响，应采取必要的降尘措施和个人防护措施。同时，该扬尘影响局部环境，属短期影响，其影响随施工结束而消失。

11.1.1.3 施工期排水对水环境的影响

项目施工期产生的废水主要包括施工生产废水和施工人员的生活污水。

(1) 施工期生产废水影响分析

施工生产废水包括砂石及场地冲洗水、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，该部分废水含有少量的油污和泥砂。因此，该部分污水应进行沉淀处理，尽可能地重复利用上清液，减少水资源的消耗。

其中，混凝土转筒和料罐的冲洗水为混凝土拌和及构件预制场处的主要生产废水来源，具有悬浮物浓度高、水量小、间歇性排放等特点。据有关资料，混凝土拌和每次冲洗污水量约 0.5m^3 ，废水中悬浮物浓度约 $5000\text{mg}/\text{L}$ ，pH 值在 12 左右，废水污染物浓度远超过了《污水综合排放标准》（GB8978-96）的一级标准。因此，该部分污水可在施工场地先沉淀预处理后，上清液依托万华园区现有污水处理装置进行处理，严禁随意排放，沉淀泥浆定期及时外运。

（2）施工期生活污水影响分析

施工人员生活用水量按每人每天 50L 计，污水产出系数 0.85，施工人员最高峰时按每日用工 50 人计算，则污水产生量最大约为 2.1m³/d，主要污染物有 COD、BOD₅ 和油类等。施工队伍不在现场临时居住和就餐，均依托园区现有的宿舍、食堂及厕所，生活污水依托现有污水处理装置集中处理。

11.1.1.4 施工期固体废物对环境的影响

施工期固体废物主要包括施工人员生活垃圾和建筑垃圾等。

（1）生活垃圾对环境的影响

施工人员的日常活动将产生一定量的生活垃圾，平均每人排放生活垃圾约 0.8~1.2kg/d，施工期间人员最高峰时每日用工约 50 人。这些生活垃圾经分类、统一收集后，定期收集后送垃圾处理区，再由厂区环卫部门统一送至市政环卫部门接收处理，不会对周围环境造成明显的影响。

（2）建筑垃圾对环境的影响

建筑垃圾主要包括施工过程地基处理和建材损耗、装修阶段产生的少量砂土石块、水泥、废金属、钢筋、铁丝、废电线、废光缆，抛弃在现场的破损工具、零件、容器甚至报废的机械等等。建筑垃圾在采取有计划的堆放，按要求分类处置、综合回收利用后，对环境的影响小。

11.1.1.5 施工期生态影响分析

项目占地及工程建设活动产生的废气、废渣、废水、噪声对陆生动植物、生态环境是直接影响因子，但影响短暂。

本项目建设对生态的直接不逆影响主要有：项目占地造成植被面积减少；工程建设完工后，原有景观格局的改变；工程建设中难免损坏原地貌、原状土壤结构和植被，使地表抗侵蚀能力降低。

11.1.2 施工期环境影响控制措施

项目施工期产生的污染因素对环境影响是短期的，暂时的，并且可以采取适当措施加以控制和减轻污染。

11.1.2.1 施工噪声的控制措施

运输车辆喇叭声、马达轰鸣、混凝土搅拌声以及复土压路机产生的噪声等都属施工产生的噪声。为了减少施工噪声对居民的影响，一般需采取以下措施：

(1) 对声源进行控制，选用低噪声施工机械；

(2) 按照当地环保部门制定的噪声防治条例的要求，采取分时段施工，避开居民生活噪声敏感时间，对夜间一定要施工又可能影响周围居民环境的工地，对施工机械采取降噪措施；

(3) 强噪声设备夜间禁止施工作业；

(4) 尽可能减少施工中的撞击、摩擦噪声；

(5) 在工地周围或居民集中地周围设立临时声障之类的装置，以保证居民区的声环境质量。

11.1.2.2 施工现场减少扬尘措施

工程建设单位会同有关部门为本工程的建筑材料运输计划，避免在行车高峰时运输建筑材料，运输道路要做硬化处理。建设单位与运输部门共同做好驾驶员的职业道德教育，按规定路线运输，物料装载应符合车辆的载重能力，严禁超载。对于施工所需沙土，运输车辆在车厢底部铺防漏衬垫，顶部加盖篷布，防止沿途撒漏和风吹扬尘。对于施工厂区定期洒水，临时材料堆加盖篷布，有条件的可以搭建临时仓库储存。建筑施工垃圾按规定地点处置，并不定期地检查执行计划情况。

为了减少工程扬尘对周围环境的影响，采取如下措施：

(1) 施工场地要设置围挡，4 级以上大风天气，停止土方施工，并对施工场地尤其是取弃土堆做好遮掩工作。

(2) 施工工地道路要硬化，对于运输车辆需定期清洗。

(3) 运输车辆进入施工场地限速行驶，减少扬尘量。

(4) 装卸渣土严禁凌空抛撒，渣土外运应使用配用顶盖的专用渣土车或加盖篷布。

(5) 避免起尘原材料的露天堆放，采用洒水、遮盖物等措施防治扬尘。

此外，本项目应严格按照《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）中相关要求，做好施工工地扬尘污染整治，主要包括：

(1) 建筑施工工地全面落实工地周边围挡、产尘物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六项措施”。

(2) 各类土石方开挖施工，必须采取有效抑尘措施，确保不产生扬尘污染。暂时不能开工的裸露空置建设用地要及时全部进行覆盖或者绿化。

11.1.2.3 施工废水的控制措施

(1) 施工期生产废水

对建筑施工中产生的土建泥浆水、车辆冲洗水以及外排淤水等在施工前期设计好排水沟和沉淀池，将建筑泥浆水和冲洗水经沉淀分离后的上清液排入现有污水处理装置，沉淀泥浆应定期及时外运。

(2) 施工期生活污水

生活区及施工现场厕所均可依托园区已建成的设施。为节约投资并减少对正式工程施工的影响，在项目施工期间，不设置施工期间临时污水的集中收集与处理设施，同样依托现有污水处理装置进行处理。

11.1.2.4 施工固体废物的控制措施

本项目施工期固体废物主要为施工人员的生活垃圾和施工建筑垃圾。在施工过程中，应对各类垃圾分类堆放、分类处理，所有废物应及时堆放在规定的地点，禁止乱堆乱放、随便倾倒。另外，要及时清理、回收堆放处的废物，避免出现脏乱等现象。

厂区施工中生活垃圾主要为施工人员日常生活中产生的纸张、废包装材料、食物残渣等生活垃圾，可收集至园区生活垃圾处理区，由当地环卫部门统一处理。

施工过程产生的建筑垃圾属一般固体废物，应及时收集，可再生利用的进行回收利用；其它无回收利用价值的建筑垃圾，由当地环卫部门处理。对施工过程产生的边角料、焊头等金属类废弃物，在施工现场不随意丢弃，每个焊接作业点配备铁桶或纸箱，收集金属类废弃物，施工结束后集中回收处置。

11.1.2.5 施工期生态保护措施

本项目在施工期造成的生态环境影响主要包括：土地平整对征地范围内的植被等破坏；施工机械、车辆、人员活动等对厂区范围内的土壤扰动和自然植被等的破坏等，上述活动进而造成地表形态改变，加之植被减少、土壤裸露、水流冲击，易导致水土流失现象。因此，生态环境保护的对策是避让、减缓和补偿，重点在于工程施工阶段避免或减缓对生态的破坏和影响，以及施工结束后的生态恢复措施，措施建议如下：

(1) 在项目四周用地区边缘修筑土质排水沟，并配套设置沉沙池，径流由排水沟经沉沙池后接入路侧市政雨水管，路基基本完成时覆土回填排水沟与沉沙池。

(2) 合理安排施工进度，尽量减少过多的施工区域，缩短临时占地使用时间，施工完，立即恢复植被或复垦。

(3) 筑路前提前安排好过路水渠建设，对已筑好的路段护坡上进行铺设或种植成活多年生草本植物，雨季中可用沙袋或草席压住坡面进行暂时防护，以防筑路期道路护坡的水土流失现象，同时改善项目现场的景观。

11.1.2.6 其他

加强非道路移动源污染防治：严谨使用冒黑烟高排放的挖掘机、装载机、平地机、铺路机、压路机、叉车等工程机械，对出现冒黑烟的，应立即停工对车辆进行检修或是更换施工机械；加强施工机械油品的控制，禁止使用非国标油品。

11.2 小结

本项目施工期阶段，大气污染源主要为扬尘和设备尾气，主要噪声污染源为建筑机械及运输车辆噪声，产生的废水主要为生活污水和施工废水，产生的固体废物主要为生活垃圾和施工垃圾，对厂址地区生态影响主要体现在植被覆盖度的减少、水土流失加剧等。

拟建项目施工期间在采取了以上废气、废水、固废和噪声防治措施后，可减轻环境污染，工程施工期环境影响总体较小。

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 生态环境现状调查

12.1.1 生态系统现状

项目选址位于烟台经济技术开发区烟台化工产业园内万华化学已征用地范围内，用地为工业用地，现状调查所在区域生态系统类型已经转变为完全的半人工半城市生态系统，目前项目场区范围内生态系统类型为杂用房、裸地等。

12.1.2 植被分布现状

项目厂区占地范围内已经转变为完全半人工半城市生态系统，土地类型主要以杂用房、裸地为主，基本无植被。

12.1.3 动物分布现状

现状调查厂区规划用地范围内基本无动物出现。

12.2 生态环境影响评价

12.2.1 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则——生态影响》(HJ19-2011)要求，依据建设项目影响区域的生态敏感性和项目工程占地范围，将生态影响评价工作等级划分为一、二、三级，具体划分依据见表 12.2-1。

表 12.2-1 生态影响评价工作等级划分

影响区域生态敏感性	工程占地(水域)范围		
	面积 $\geq 20\text{km}^2$ 或者长度 $\geq 100\text{km}$	面积 $2\text{km}^2\text{-}20\text{km}^2$ 或者长度 $50\text{km}\text{-}100\text{km}$	面积 $\leq 2\text{km}^2$ 或长度 $\leq 50\text{km}$
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

本项目选址位于烟台化工产业园，新增占地 0.02km^2 ，项目所在区域为化工园区不属于生态敏感区，按照《环境影响评价技术导则——生态影响》（HJ19-2011）要求生

态环境影响评价等级为三级。

12.2.2 评价范围

生态影响分析应该能够充分体现生态完整性，涵盖评价项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域，评价范围要依据项目对生态因子的影响方式、程度和生态因子之间的相互影响和依存关系确定。本项目所在区域生态系统类型简单，项目选址符合相关规划，根据项目工程特性和区域环境特征，确定生态环境影响评价范围为项目厂区范围。

12.2.3 生态环境影响分析

12.2.3.1 生态系统变化影响分析

现状项目厂区范围内生态系统类型为半人工半城市生态系统，项目投产后将彻底转变为完全的城市生态系统。

12.2.3.2 对动植物的影响分析

现状项目厂区范围内动植物种类和数量均较少，开工建设投产后不会对区域动植物造成影响。

12.2.3.3 景观影响分析

项目区现状景观主要为半人工半城市生态系统景观，投产后景观系统结构不变。

12.3 绿化工程

12.3.1 指导思想

根据《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)中的有关要求：在规划环评和建设项目环评文件中设置绿化专章。根据不同地域、不同行业的特点，提出相应的绿地规划或绿化工程方案。绿化要注重生态效应，根据生态承载力，合理搭配树种，注重速生与慢生、常绿与落叶树种的搭配，并进行适当密植。在环评管理过程中强化和细化各项绿化要求。加强企业厂区绿化、要因地制宜地选择污染物高耐受性植物，尽可能多种植乔木，沿厂界要设置乔木绿化带，努力把企业建在“森林”中。根据以上指导思想，编制拟建项目的绿化专章。

12.3.2 总体设计原则

(1) 厂区绿化规划与总体规划同步进行。厂区绿化规划是全厂总体规划的有机组成部分，应在全厂总图规划的同时进行规划，以利全厂统一安排、统一布局，减少建设中的种种矛盾。

(2) 绿化设计与工业建筑主体相协调。厂区绿化规划设计是以工业建筑为主体的环境。按总平面原构思与布局对各种空间进行绿化布置,在厂内起到美化、分流、指导、组织作用。

(3) 保证厂区生产安全。由于厂区生产的需要,往往在地上、地下设有很多管线,在墙上开设大块窗户等,所以绿化设计一定要合理,不能影响管线和车间劳动生产的采光需要,以保证生产的安全。

(4) 还应从绿化着手,选择抗污染,吸毒的树木,以便吸引有毒气体,减少对环境的污染。

(5) 因地制宜进行绿化规划。厂区绿化规划设计应结合所在地的地形、土壤、光线和环境污染情况,因地制宜、合理布局,才能得到事半功倍的效果。

12.3.3 绿化实施组织机构

项目投产后公司聘请专业绿化公司,负责全厂的绿化工作。并且绿化投资作为项目环保投资的一部分。

12.3.4 绿化实施方案

厂区内的绿地规划布局的形成一定要与厂区各区域的功能相适应,本项目建设主要在生产区。生产区是工人工作和生产的地方,其周围的绿化对净化空气、消声、调剂工人精神等要素均有重要意义。生产区周围的绿化要选择抗性强的树种,并注意不要与上下管线产生矛盾,特别是宣传廊前可重点布置一些花坛、花台,选择花色鲜艳、姿态优美的花木进行绿化。在亭廊旁可种松树等常绿树种,设立绿廊,坐凳等,方便工人休息。一般车间四周绿化要从光照、遮阳、防风等方面来考虑。

生产区四周的绿化,应选择树冠紧密、叶面粗糙、有黏腺或气孔下陷、不易产生毛絮及花粉的树木,如榆、臭椿、枫杨、榉树、女贞、冬青、樟树、黄杨等。主道旁还可以栽 1~2 行阔叶树,以利夏季工人在树荫下休息。

绿化树种选择要使绿化树木生长好,创造较好的绿化效果,必须选择那些能适应本地区生长的树种。

(1) 一般厂区绿化树种应选择观赏和经济价值高的、有利环境卫生的树种。

(2) 项目在生产过程中会排放一些有害气体、废水、废渣等。因此厂区的绿化就要选择适当本地气候、土壤、水分等自然条件的乡土树种,特别是应选择那些对有害物质抗性强或净化能力较强的树种。

(3) 树种选择要注意速生和慢生相结合，常绿和落叶树相结合，以满足近、远期绿化效果的需要，冬、夏景观和防护效果的需要。

(4) 项目工厂企业绿化面积大、管理人员少，所以要选择便于管理的当地产、价格低、补植方便的树种，还应选择容易移植的树种。

12.4 小结

综上所述，项目选址位于烟台经济技术开发区烟台化工产业园内，用地规划为工业用地，区域生态景观为城市生态景观体系，动植物分布较少，项目投产后区域景观系统不发生变化，生态环境影响较小。

13 环境保护措施及其可行性论证

13.1 环境保护措施概况

本项目采用的环境保护措施具体见表 13.1-1。

表 13.1-1 环境保护措施一览表

项目			环境保护措施	治理效果
废气	生产车间		生产车间有机废气经集中收集后，经 1 套水洗+碱洗+活性炭吸附装置处理后，经 1 根 25m 高排气筒排放 生产车间备料环节投料粉尘经集中收集后，经 1 台布袋除尘器处理，然后经 1 根 25m 高排气筒排放	达标排放
废水	废水		职工生活污水经化粪池预处理后，与生产废水一起送入万华西区污水处理站处理（综合废水处理装置+回用水处理装置）后，出水 70%回用于园区循环水系统，30%反渗透浓水通过市政污水管网排入烟台新城污水处理有限公司深度处理后排海。	达标排放
固体废物	危险废物	冷凝废液	依托现有 TDI 焚烧炉处理	妥善处理
		废活性炭	依托现有固废焚烧装置处理	
		过滤废渣	单独分类收集，委托鑫广绿环再生资源股份有限公司处理处置	妥善处理
		废包装物		
	生活垃圾	职工日常办公垃圾	环卫部门清运	
噪声	生产设备、风机、机泵等噪声		合理布局、采用低噪声设备、减振、隔声、消声等	达标排放

13.2 废气防治措施分析

（1）废气来源及收集措施

拟建项目产生废气主要为工艺生产中产生的有机废气和备料环节投料粉尘等。

有机废气处理技术通常分为两类：一是非破坏性处理技术（包括吸附法和吸收法），二是破坏性处理技术（包括焚烧法和生物法）。不同处理方案各有特点，关键在于保证达标排放，特点比较参见下表：

表 13.2-1 有机废气处理方法及其特点比较

方法		原理	优点	缺点
蓄热燃烧法（RTO）	破坏性处理	废气引入燃烧室与火焰直接接触，使有害物燃烧生成 CO ₂ 和 H ₂ O，使废气净化。	燃烧效率高，容易管理；维护简单；不稳定因素少；净化彻底；可靠性高。	处理温度高，需燃料费高；处理浓度低、风量大的废气不经济。
催化燃烧法		废气在钯、铂等催化剂作用下，有机物废气在引燃点温	与直接燃烧法比较，能在低温下氧化分解，燃料费用节省	必须考虑催化剂中毒和催化剂寿命；必须进

		度以下燃烧，生成 CO ₂ 和 H ₂ O 而被净化。	50%；装置占地面积相对较小。	行前处理，除去尘埃；催化剂和设备价格高，催化剂更换费用高。
生物法		借微生物的分解、氧化、转化等机制，将污染物完全分解氧化为 CO ₂ 、H ₂ O、NO 等无害物质。	所需处理费用低	占地面积较大，净化效果不稳定。
吸附法	非破坏性处理	废气的分子扩散到固体吸附剂表面，有害成分被吸附而达到净化。	适合处理低浓度低温废气；溶剂可回收利用；系统运行稳定；操作方便；净化效率高；运行费用低。	活性炭再生和补充费用较高；处理烘干废气时需先除尘、冷却。
吸收法		液体作为吸收剂，使废气中有害气体被吸收而净化。	设备费用低，运转费用少；无爆炸、火灾等危险，安全性高；运行稳定、操作方便。	对有机组分选择性大；产生的废水进行需二次处理。
冷凝法		采用低温，使有机组分冷却至露点以下，液化回收。	冷凝法常用于高浓度、组分单一的废气的治理工段前端，作为预处理的方法之一，以减轻后续工艺的处理负担；结构、原理简单，操作方便；运行费用低；可回收有用溶剂。	通常用于高浓度废气处理；对于多组分废气处理效果较差；通常还需深度处理，确保排放达标。

(2) 废气治理措施

① 有机废气

拟建项目工艺有机废气产生浓度较低，种类相对较多（甲醇、小分子硅油、DMC、A100、乙酸乙酯等），废气中含有少量乙酸等，因此先采用水洗+碱洗+活性炭吸附装置进行处理，经处理后，有机废气处理效率能达到 90%以上，处理效果良好，能够实现达标排放。

本项目有两台活性炭吸附塔，一开一备，单台设备容积 3.9m³，设备尺寸 Ø1000*4250。

本项目活性炭吸附塔在废气处理过程中的净化原理是有机废气正压或负压进入活性炭吸附器塔体，由于活性炭固体表面上存在着未平衡和未饱和的分子引力，当此固体表面与气体接触时，就能吸收气体分子，使其浓聚并保持在固体表面，污染物质从而被吸附，废气经过滤后高空达标排放。

本项目拟采用煤质柱状活性炭，具有吸附性能稳定，强度好，价格低廉，适应酸碱浸合，适用于气相、液相等工艺。

本项目拟采用的活性炭规格如下：

表 13.2-2 本项目拟采用的活性炭规格

分析项目	活性炭技术指标

		Ø3.0mm
碘吸附值	mg/g	850/1050
四氧化碳吸附率	%	50/70
强度	%	≥90/95
干燥减量	%	≤10
灼烧残渣	%	8/15
堆积比重	g/cm ³	4.5/5.5

② 备料环节投料粉尘

本项目备料环节投料粉尘经集气罩收集后，送入布袋除尘器进行处理，布袋除尘器为成熟工艺，可以有效处理项目投料粉尘，经济技术可行。

综上所述，本项目采取的废气治理措施技术可行、经济合理。

13.3 废水防治措施分析

13.3.1 项目废水特点

拟建项目区内分别铺设雨水管道、污水管道，排水采用雨污分流制。

拟建项目废水包括生产废水和生活污水等，废水总产生量为 1.29m³/d、426.91m³/a，大部分经处理后回用，最终排放量 128.1m³/a。其中生产废水包括地面冲洗废水、洗涤塔洗涤废水、洗涤塔检修废水和真空脱除废水等。

拟建项目废水来源及产生情况见表 13.3-1。

表 13.3-1 拟建项目废水污染物产生及排放情况

项目	废水产生量		COD	全盐量	NH ₃ -N	SS	总氮	总磷
	m ³ /d	m ³ /a	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
地面冲洗	0.30	98.1	1000	700	30	600	45	10
洗涤塔	0.29	95	5000	2000	20	500	30	/
设备检修	0.09	28.5	3000	1000	50	800	75	/
工艺废水（真空脱水）	0.02	7.31	20000	700	5	100	/	/
职工生活	0.60	198	400	500	40	300	60	8
合计	1.29	426.91	2074.6	916.6	33.3	443.4	49.9	6.0

拟建项目生产及生活废水依托万华化学集团环保科技有限公司西区污水处理站处理，拟建项目废水经万华西区污水处理站处理后（综合处理装置+回用水装置处理），70%回用于园区循环水系统，30%反渗透浓水通过市政污水管网排入烟台新城污水处理有限公司深度处理后排海。

13.3.2 万华西区污水处理站依托可行性分析

万华园区排水系统分为：生活污水排水系统、生产废水排水系统、污染雨水排水系统、清净废水排水系统和雨水排水系统。本项目厂区排水管网可与园区排水管网对接，排入万华西区污水处理装置集中处理。

万华西区污水处理站主要水处理装置有：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盐水中和装置。本次主要依托万华西区污水处理站的综合废水处理装置及回用水装置，这套系统有能力接纳本项目的废水。

万华西区污水处理站综合废水处理装置设计处理能力为 1050m³/h，采用“物化预处理+MBR 生化处理”工艺，设计进出水水质及污染物去除效率见表 13.3-2。

表 13.3-2 综合污水处理站设计进出水水质及污染物去除效率一览表

序号	项目	进水水质(mg/L)	去除效率(%)	出水水质(mg/L)	GB/T31962-2015 B 级标准(mg/L)
1	pH	6-9	—	6-9	6.5-9.5
2	COD	1500	96.7	50	≤500
3	BOD ₅	700	71.4	200	≤350
4	SS	200	75.0	50	≤400
5	氨氮	300	98.3	5	≤45
6	总氮	500	90.0	50	≤70
7	总磷	15	66.7	5	≤8
8	石油类	10	50.0	5	≤15
9	硫化物	20	95.0	1	≤1
10	氯化物	800	75.0	200	≤800
11	硫酸盐	1000	60.0	400	≤600
12	全盐量	2000	50	1000	—

注：pH 无量纲。

本次评价期间调查该综合污水处理站综合处理装置目前实际处理废水量 674.3m³/h，尚富余较大余量，本项目拟排入该综合污水处理站处理的废水量为 1.29m³/d，可以进入该污水处理站处理综合污水处理装置处理。

本项目废水产生量较小，且在西区污水处理站规划统筹考虑范围之内，西区污水处理站各废水处理装置富余量可满足本项目废水处理需求，因此，本项目废水依托西区污水处理站处理可行。

13.3.3 新城污水处理厂接纳可行性分析

烟台新城污水处理有限公司位于平畅河东侧，采用“水解酸化+A/A/O+沉淀”工艺处

理污水。根据《烟台经济技术开发区西区大季家污水处理厂 BOT 特许经营协议》，烟台新城污水处理有限公司污水处理厂设计总规模：远期规划（2020 年）为 12 万 m^3/d ，烟台新城污水处理有限公司已建成污水处理规模为 4 万 m^3/d ，目前实际废水处理量为 2.8 万 m^3/d ，拟建项目废水排放量仅 128.1 m^3/a （0.39 m^3/d ），可接纳本项目废水。

烟台新城污水处理有限公司处理后的出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准要求后，通过深海管线排放。

本次环评收集了烟台新城污水处理有限公司 2020 年 9 月的在线监测数据，在线监测数据统计结果见下表。

表 13.3-3 烟台新城污水处理有限公司在线监测数据统计结果表 单位：mg/L

时间	氨氮	总磷	化学需氧量	总氮
2020-09-01	0.338	0.189	27.4	10.8
2020-09-02	1.18	0.117	29.4	8.93
2020-09-03	0.607	0.232	29.5	12.3
2020-09-04	0.133	0.271	28.1	13.9
2020-09-05	0.12	0.125	24.7	13.3
2020-09-06	0.117	0.0781	23.4	12.6
2020-09-07	0.124	0.0692	31.5	9.37
2020-09-08	0.124	0.0765	31.3	7.63
2020-09-09	0.114	0.0887	30.1	8
2020-09-10	0.104	0.0946	31.6	10.1
2020-09-11	0.103	0.11	33.5	11.6
2020-09-12	0.187	0.11	39.4	11.1
2020-09-13	0.363	0.109	41.7	12.3
2020-09-14	0.525	0.104	30.9	11.4
2020-09-15	0.401	0.123	36.4	11.3
2020-09-16	0.504	0.111	37.8	14.2
2020-09-17	0.511	0.114	37	12.8
2020-09-18	0.336	0.145	35.9	11
2020-09-19	0.38	0.16	33.1	13.9
2020-09-20	0.457	0.169	38.6	13.1
2020-09-21	0.376	0.148	38.7	13.9
2020-09-22	0.355	0.131	40.4	12.4
2020-09-23	0.318	0.132	37.4	11.6
2020-09-24	0.274	0.128	37.1	9.6
2020-09-25	0.442	0.111	36.8	10
2020-09-26	0.277	0.113	36.5	8.82

2020-09-27	0.262	0.113	28.9	8.99
2020-09-28	0.288	0.111	29.8	9.22
2020-09-29	0.263	0.117	29.5	8.74
2020-09-30	0.257	0.124	29.4	9.73
平均值	0.328	0.127	33.2	11.1
最大值	1.18	0.271	41.7	14.2
最小值	0.103	0.069	23.4	7.63

根据以上在线监测数据结果可知，烟台新城污水处理有限公司出水水质能够满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准要求，运转正常。本项目在烟台新城污水处理有限公司的服务范围之内，污水排放量较小，能够满足污水处理厂纳网标准要求，排入烟台新城污水处理有限公司后不会影响污水处理厂的正常运行。

综上所述，烟台新城污水处理有限公司可接纳项目废水，并达标处理，项目废水排入烟台新城污水处理有限公司可依托。

13.4 噪声防治措施分析

13.4.1 噪声达标排放分析

拟建项目噪声主要来源于风机、泵等设备运行时产生的噪声，根据类比调查，噪声源强约 80~90dB(A)。

拟建项目通过选用低噪声设备，采取室内设置、基础减振、隔音等降噪措施后，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（昼间≤65dB(A)、夜间≤55dB(A)），对周边外界声环境影响较小。

13.4.2 噪声防治措施分析

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 从治理噪声源入手，在设备选型时，首选运行高效、低噪型设备，在一些必要的设备上，如风机加装消音、隔噪装置，通风系统等配套设施使用低频设备，以降低噪声源强。

② 设备安装时，打坚固地基，加装减振垫，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，还需要单独进行封闭布置，尽可能远离厂界。

③ 项目区平面布置统筹兼顾、合理布局，注重各功能区的防噪间距。

以上技术均是目前较为成熟的技术，完全可行的。在采取上述措施后，厂界噪声能

够实现达标排放，对周围声环境的贡献值较小。

13.5 固体废物处置措施分析

拟建项目运营后，固体废弃物包括危险废物和生活垃圾。

(1) 生活垃圾暂存、处置措施污染防治措施

拟建项目生活垃圾实行袋装化，由园区环卫部门负责收集处理。

(2) 危险废物暂存、处置、运输环节污染防治措施

本项目危险废物在厂内依托万华工业园现有危废暂存间暂存。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。

拟建项目危险废物中冷凝废液依托现有 TDI 焚烧炉处理，废活性炭依托现有固废焚烧装置进行处理，过滤废渣和废包装物委托鑫广绿环再生资源股份有限公司处理处置。

鑫广绿环再生资源股份有限公司是一家废弃物回收、再生加工利用和无害化处置的循环经济型企业。公司注册成立于 2004 年 3 月，位于烟台经济技术开发区开封路 8 号，注册资本 15280 万元，占地 700 余亩。该公司危险废物经营许可证以及道路运输经营许可证（具体见附件），既可以处理危险废物，也可以处理一般工业固废。根据该企业的危险废物经营许可证，其危险废物核准经营类别和规模为：

(1) 焚烧类 41589t/a，主要包括 HW02，HW03，HW04（263-001-04 至 263-007-04、263-008-04 至 263-012-04、900-003-04），HW05，HW06，HW07（336-001-07 至 336-005-07、336-049-07），HW08，HW09，HW11（251-013-11、252-001-11 至 252-014-11、252-016-11、450-001-11 至 450-003-11、261-007-11 至 261-035-11、261-100-11 至 261-136-11、321-001-11、772-001-11、900-013-11），HW12（264-002-12 至 264-008-12、264-011-12 至 264-013-12、221-001-12、900-250-12 至 900-256-12、900-299-12），**HW13**，HW14，HW16，HW17（336-064-17、336-067-17、336-101-17），HW18（772-005-18），HW33（092-003-33、900-027-33 至 900-029-33），HW37~HW40，HW45，HW46，**HW49**，HW50（251-016-50 至 251-019-50、261-151-50 至 261-172-50、261-174-50 至 261-183-50、263-013-50、271-006-50、275-009-50、276-006-50）。

(2) 安全填埋类 6 万吨/年，主要包括 HW17（336-050-17 至 336-064-17、336-066-17 至 336-069-17、336-101-17），HW18（772-002-18、772-003-18、772-004-18），HW19（900-020-19），HW20（261-040-020），HW21（193-001-21、261-041-21 至 261-044-21、261-137-21、315-001-21 至 315-003-21、336-100-21、397-002-21），HW22（304-001-22、

321-101-22、321-102-22、397-005-22、397-051-22），HW23（336-103-23、900-021-23），HW24（261-139-24），HW25，HW26，HW27（261-046-27、261-048-27），HW28，HW30，HW31（304-002-31、312-001-31、384-004-31、243-001-31、421-001-31、900-025-31），HW32，HW33（092-003-33、900-028-33、900-029-33），HW35（251-015-35、261-059-35、900-399-35），HW36（109-001-36、261-060-36、302-001-36、308-001-36、366-001-36、373-002-36、900-030-36 至 900-032-36），HW46（261-087-46、394-005-46、900-037-46），HW47（261-088-47、336-106-47），HW48，HW49（900-040-49、900-042-49、900-044-49、900-046-49、900-047-49、900-999-49），HW50（261-173-50、772-007-50、900-049-50）。

（3）处理废电路板 4000t/a，废阴极射线管 5000t/a，物化类 10050t/a，油/水和烃/水混合物或乳化液 6400t/a，废酸 1150t/a，废碱 2500t/a。

本项目外委的危废类别为：HW13（265-103-13）、HW49（900-041-49），在烟台绿环再生资源有限公司处理资质范围内，因此外委烟台绿环再生资源有限公司处理本项目产生的危险废物是可行的。

综上所述，固体废物处理率 100%，全部得到妥善处置和综合利用，既消除环境污染，还能产生一定的经济效益，能够满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单的要求，对周围环境的影响不大，在经济和技术上是合理和可行的。

13.6 小结

本项目对污染物进行全面治理，所采用的治理措施在技术经济上均十分成熟，在技术和效果上均是可行的。在各项环保措施正常运行并加强管理的情况下，各种污染物可以实现达标排放，对环境影响较小。

14 清洁生产分析

14.1 清洁生产概述

《中华人民共和国清洁生产促进法》总则中指出：“清洁生产是指不断采取改进设计，使用清洁的能源和原料、采用先进的技术与设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害”；第十八条明确规定：“新建、改建和扩建项目应当进行环境影响评价，对原料使用、资源消耗、资源综合利用以及污染物产生与处置等进行分析论证，优先采用资源利用率高以及污染物产生量少的清洁生产技术、工艺和设备”。《建设项目环境保护管理条例》规定：“工业建设项目应当采用能耗小、污染物产生量小的清洁生产工艺，合理利用自然资源，防止环境污染和生态破坏”。

清洁生产的目的是通过采用先进的工艺设备和清洁原料，实现节省能源，降低原材料消耗，从源头控制污染物产生量，并降低末端污染控制投资和运行费用，实现污染物排放的全过程控制，有效地减少污染物排放量。实行清洁生产，可最大限度地利用资源、能源，使原材料最大限度地转化为产品，把污染消除在生产过程中，达到保护资源与环境的目的。

本项目评价按照清洁生产的思路，立足企业，用生命周期分析的方法分析生产过程中各环节，从资源能源利用、生产工艺与设备、生产过程、污染物产生量、废物处理与综合利用、环境管理要求六个方面评价企业的清洁生产水平。

14.2 清洁生产水平分析

14.2.1 清洁生产原则

清洁生产是指企业在不断采取改进设计、使用清洁原辅料和燃料、采用先进工艺技术和设备、改善管理、提高综合利用等措施基础上，从源头削减污染、提高资源利用率，减少或避免生产、服务和产品使用过程中环境污染，促进经济和社会可持续发展。根据我国《清洁生产促进法》，项目在建设中应采取以下的清洁生产措施：

- (1) 采用无毒、无害或者低毒、低害的原料，替代毒性大、危害严重的原料；
- (2) 采用资源利用率高、污染物产生量少的工艺和设备，替代资源利用率低、污染物产生量多的工艺和设备；

(3) 对生产过程中产生的废物、废水和余热等进行综合利用或者循环使用；

(4) 采用能够达到国家或者地方规定的污染物排放标准和污染物排放总量控制指标的污染防治技术。

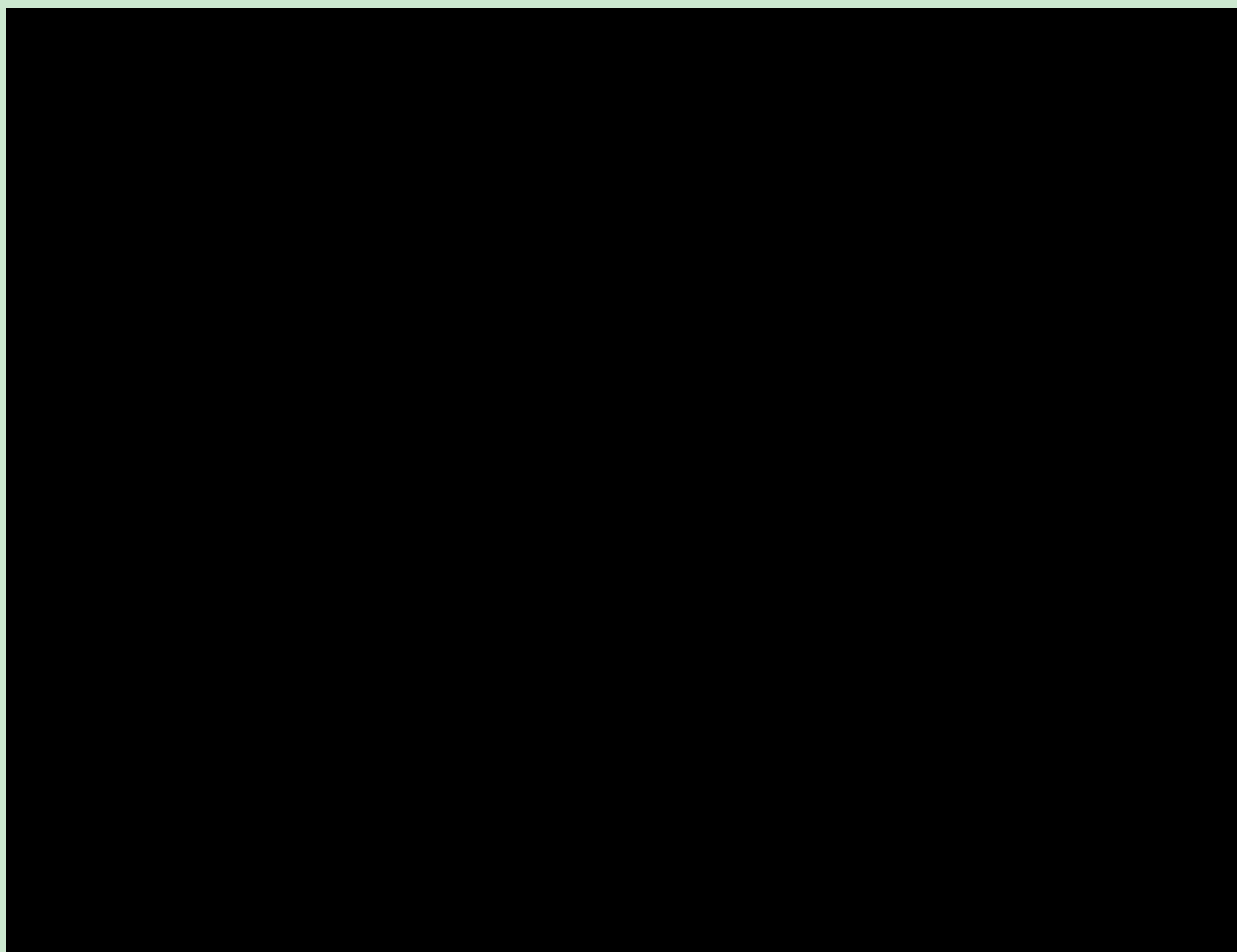
本评价将根据这些原则，结合项目特点，从项目原辅材料清洁性、生产工艺先进性、产品清洁性、资源能源利用指标以及环境管理要求这五个方面进行分析评价。

14.2.2 原辅材料清洁性分析

化学工业的发展，要尽量使用无害化的原料和产品，减少生产过程中有毒化学品的使用。使用清洁的原料和产品是清洁生产重要的部分之一，以有毒化学品名录为依据和目标，尽可能使用有毒化学品名录以外的化学品。

本项目主要原料为八甲基环四硅氧烷、硅烷类封端剂和羟基硅油等，均不属于有毒化学品。各单元装置的辅助材料是根据先进的工艺路线而选择，具有一定的先进性。上述主要原辅材料供应有保障，符合清洁生产中“因地制宜、降低成本、能耗”的要求，因此，从生产原料的选取上看，符合清洁生产要求。

14.2.3 生产工艺先进性



14.2.4 节能减排措施

14.2.4.1 节水措施

本项目主要的节水措施包括：

（1）本项目生产过程中的排水，根据清污分流，回收利用的原则，将装置排水送至河西区污水处理站处理，处理达标后送中水回用装置进一步处理及回用。

（2）选用计量、调节及控制仪表阀门时，充分考虑选用节水型及节能型仪表和有关的各种阀门。

（3）发展高效换热技术和设备。推广物料换热节水技术，优化换热流程和换热器组合，发展新型高效换热器。

（4）优化循环冷却水系统，采用高效环保节水型喷雾冷却塔。推广高效新型旁滤

器，淘汰低效反冲洗水量大的旁滤设施。

(5) 提高循环冷却水的浓缩倍数，循环冷却水系统浓缩倍数采用 7。

(6) 本着经济、合理的原则，各装置充分回收和利用全厂蒸汽冷凝水，减少补充水量。由于尽可能利用回收凝结水，减少了全厂补充的新鲜水量。

(7) 所选管材、设备、阀门要安全可靠质量高，避免管道漏损，造成水的浪费。

(8) 卫生器具选用节水型生活用水器具。

14.2.4.2 工艺节能措施

本项目主要的工艺节能措施包括：

(1) 需要传热且同时需要考虑防腐的反应釜，采用碳钢衬搪瓷的材料，可以有效提高传热效率，实现更好的热利用。

(2) 合理选用动设备规格，防止“大马拉小车”现象，提高能源利用率。

14.2.4.3 设备节能措施

本项目主要的设备节能措施包括：

(1) 生产设备采用高效、大容量的节能设备，采用新技术、新工艺，尽可能降低设备单耗，禁止使用已淘汰、高耗能、技术落后设备。

(2) 选配高效低耗电电机。变配电室尽量靠近负荷中心，减少线损路耗，变压器选用低损耗节能变压器，并在高、低压配电室装有高、低压电容补偿器，提高功率因数。合理选择线路的导线截面。

(3) 生产中坚决杜绝空载操作的情况发生。

(4) 根据设备容量合理选择变压器容量；安装电计量表，合理使用电资源。

(5) 采用符合现有国家节能标准的低损耗节电型 S11、S15 变压器或干式变压器。

(6) 实行变压器的经济运行（即变压器节电运行）。加强电力需求侧和电力调度管理。合理地利用电力、用户双方的资源。优化企业用电方案，提高电能使用效率。配电系统设置谐波和功率因素补偿装置，弥补由于工艺要求造成的供电系统的无功损耗。

(7) 采用削峰填谷的节电降损；平衡三相符合，采用人工补偿功率因素。

14.2.4.4 建筑节能措施

本项目主要的建筑节能措施包括：

(1) 总图布置上力求紧凑，原料仓库尽量靠近生产车间，按物料流向布置，缩短原料及成品的运送距离，尽量避免原料、辅助材料、中间产品、产品的二次倒运。

(2) 新建工房采用节能墙体材料, 工房屋顶设隔热层以减少太阳辐射热, 节约能量。外围护结构材料采用传热系数小的节能保温材料, 减少能量损失, 厂房外围护结构采用复合保温压型钢板, 外窗均采用断桥铝合金中空玻璃窗, 传热系数小, 减少能耗。积极推广使用新型建筑材料, 积极使用能耗低的粉煤灰空心砖、空心切砖、加气混凝土。

(3) 建筑物的规划布置应有利于自然通风, 建筑物的朝向宜采用南北或接近南北向。建筑通风设计应处理好室内气流组织, 提高通风效率。

(4) 采用综合考虑建筑物的通风、遮阳、自然采光等建筑围护结构优化集成节能技术。围护结构各部分的传热系数和热惰性指标应符合有关规定, 其中外墙的传热系数应考虑结构性冷桥的影响, 取平均传热系数。

(5) 建筑采暖、空调方式及其设备的选择, 应根据当地资源情况, 经技术经济分析及用户对运行费用的承担能力综合考虑确定。

14.2.5 产品清洁指标

本项目主要产品包括硅氢加成聚合物、聚二甲基硅氧烷、羟基缩合聚合物, 均不属于有毒化学品, 体现了清洁生产要求, 同时, 项目产品的各项指标均达到国外生产商的标准, 完全可以满足高性能材料的性能要求。

14.3 小结

拟建项目采用先进的生产工艺和设备, 原辅材料 and 产品均符合清洁生产的要求, 生产过程中采取的节能降耗措施可行, 污染物均能达标排放, 拟建项目的建设符合清洁生产的要求。

15 环境风险评价

15.1 现有工程环境风险防范和应急措施

15.1.1 现有工程雨水管网

全厂现有工程清净雨水经地下雨水管网自流排入九曲河。全厂现有工程共设 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 15.1.1-1，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。

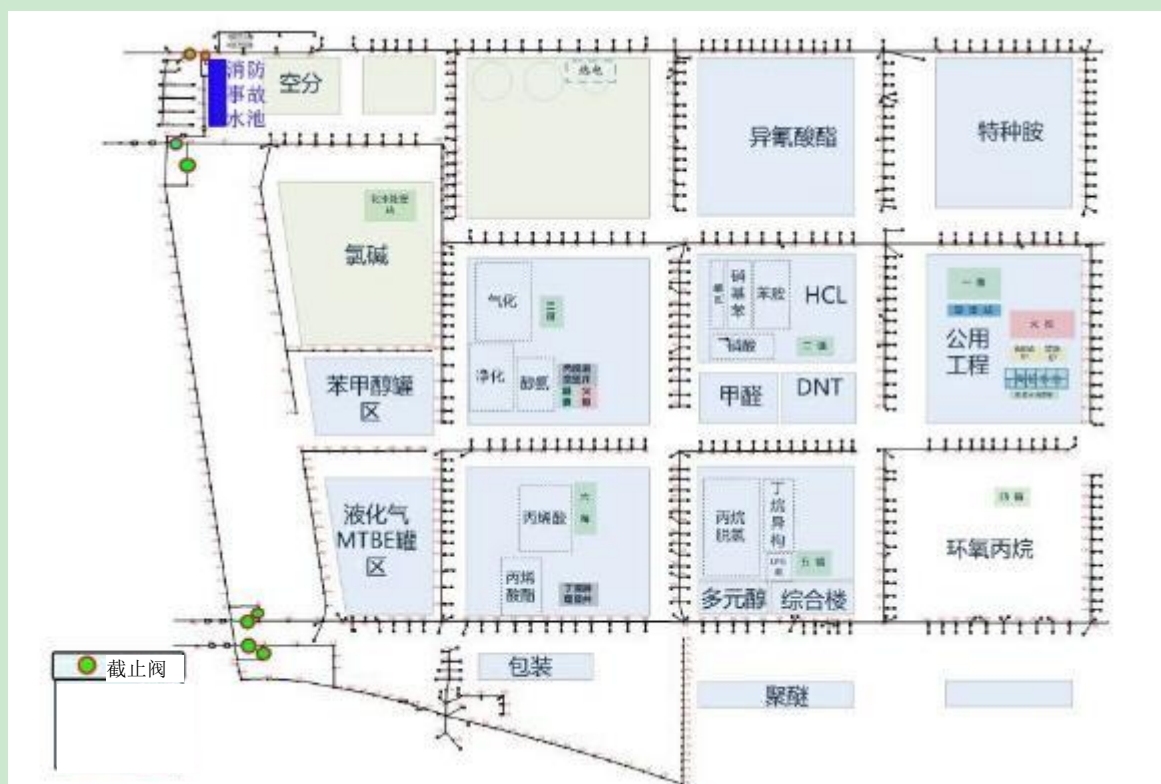


图 15.1.1-1 现有工程雨水排口位置图

15.1.2 现有工程“三级防控”分析

(1) 一级防控

在装置区和罐区设置围堰和防火堤，使得泄漏物料切换到处理系统，防止初期雨水和轻微事故泄漏造成环境污染。

(2) 二级防控

各装置区设置初期雨水池（兼做事故水池），收集并暂存初期雨水或事故水。雨水池设置切换闸板，确保事故状态下污水不外排；装置区外的初期雨水经管网自流至

全厂初期雨水池暂存。总排口设置闸板，防止污染物经雨水系统排入九曲河。

(3) 三级防控

在污水处理站前设置消防事故水池。

现有工程的西北侧设置一座事故水池和雨水收集池，储存容积为 42000m³。当发生火灾、爆炸或泄漏等重大事故时，突发的受污染的雨水、消防水以及泄漏物料在装置罐区内无法就地消纳时，事故水通过全厂雨水管网最终汇收集到事故水池，事故水送往污水处理站，处理达标后排海。

总排口设置总切断阀，将污染物控制在厂区内。现有工程废水已建风险防范措施见图 15.1.2-1。



罐区围堰



装置区围堰及污水收集池



全厂初期雨水池



装置区初期雨水池



图 15.1.2-1 现有工程废水风险防范措施

15.1.3 现有工程废气防控分析

(1) 一级防控

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) 二级防控

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、VOC 五种介质。

(3) 三级防控

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。

现有工程废气风险防范措施见图 15.1.3-1。

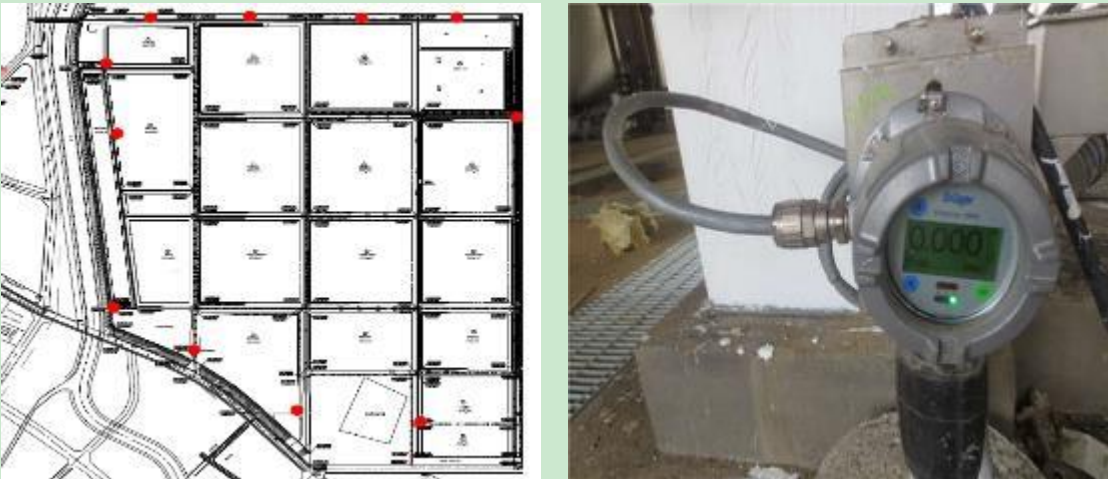


图 15.1.3-1(a) 边界气体检测仪分布图有毒气体监测设施



图 15.1.3-1(b) 消防应急指挥中心

15.1.4 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 15.1.4-1。

现有工程应急疏散区域划分及应急疏散撤离路线图（西北风）及（西南风）见图 15.1.4-2。



图 15.1.4-1 现有工程应急救援系统

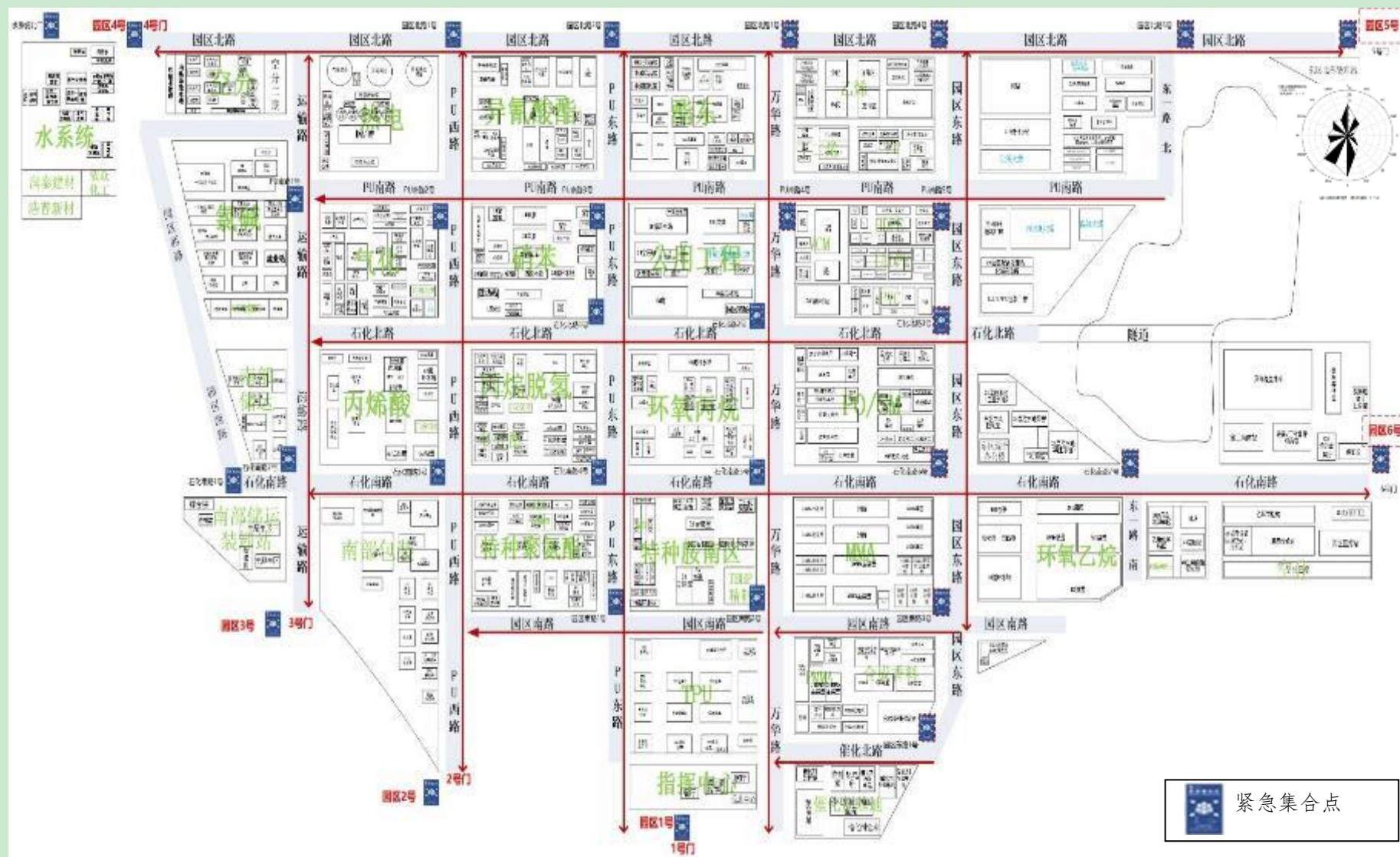


图 15.1.4-2 (a) 现有工程应急疏散区域划分及应急疏散撤离路线图 (西北风)

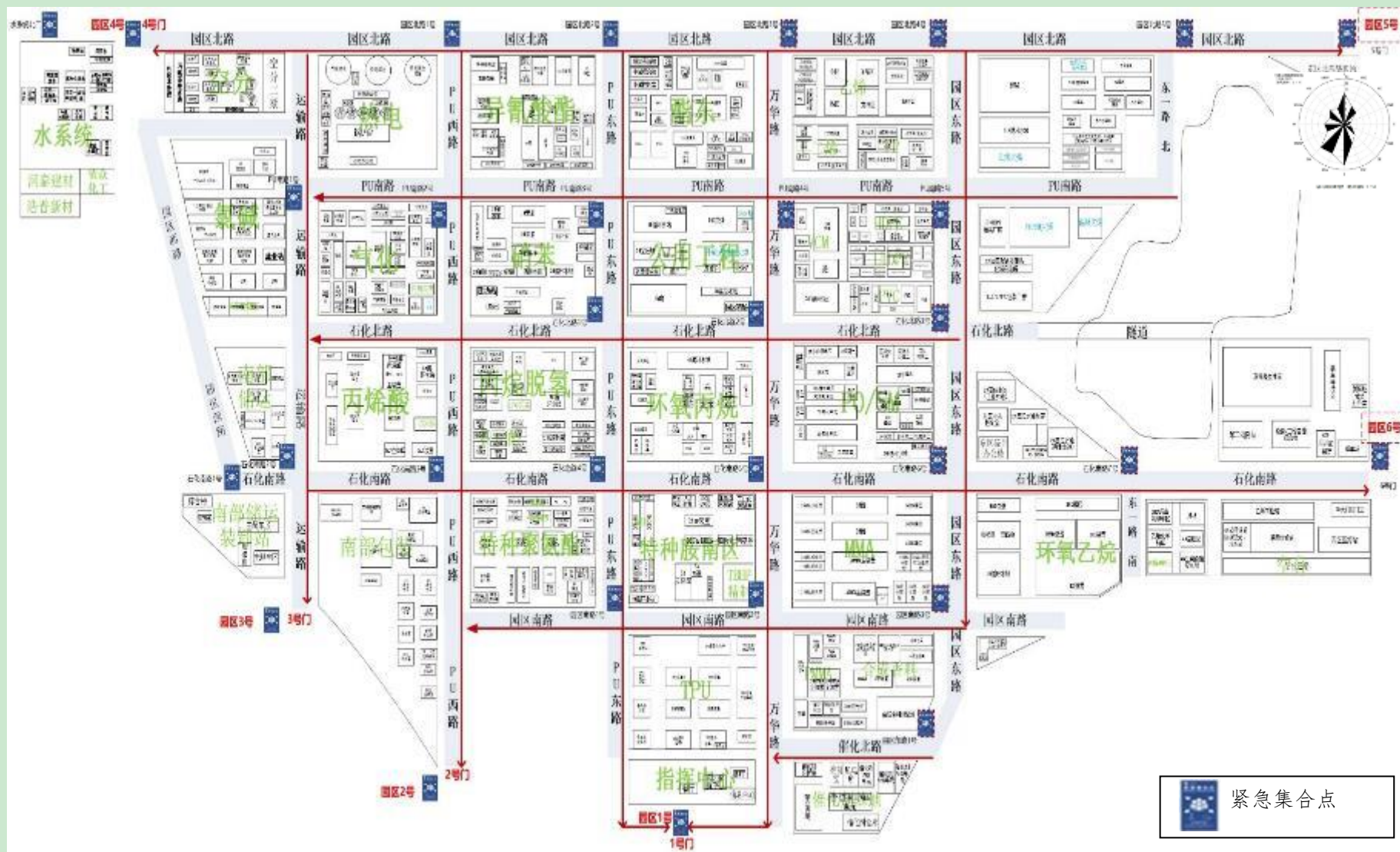


图 15.1.4-2 (b) 现有工程应急疏散区域划分及应急疏散撤离路线图

15.1.5 现有应急物资

为了确保应急预案的实施，万华化学按要求配备了应急物资，分别存放于各生产部门，全厂应急物资汇总见表 15.1.5-1，部分应急物资存放情况见图 15.1.5-1。根据“关于印发《环境应急资源调查指南（试行）》的通知（环办应急〔2019〕17 号）”要求，万华化学定期检查配备物资是质量否完好、数量是否足够，能否满足应急状态时的需要，并及时更新过期物资。

表 15.1.5-1 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-TAK 1250 BASE	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	NEW PIG	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
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	SPLASH A164380	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×100M PE	50
47	隔离桩	国产	8
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
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	Junior II E H	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



图 15.1.5-1 部分应急物资图示

15.2 拟建项目评价工作等级划分

15.2.1 概述

所谓环境风险是指突发性灾难事故造成重大环境污染的事件，它具有危害性大、影响范围广等特点，同时风险发生的概率又有很大的不确定性，倘若一旦发生，其破坏性极强，对环境会产生较大影响。

环境风险评价目的是分析项目可能存在的潜在环境风险及其可能造成的影响，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目的事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018）、《关于加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2005]152 号文）、《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77 号）的规定，本次评价的目的旨在通过对项目运行期可能存在的环境风险进行分析，提出事故防范、应急和减缓措施，以避免

和控制事故的发生，减轻风险事故对周围环境的影响。

15.2.2 风险源调查

危险物质数量与临界量比值（Q）为所涉及的每种危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 中对应临界量的比值。本项目硅烷类封端剂不含氯，且不含四甲基硅烷。

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

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

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

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

表 15.2.2-1 拟建项目 Q 值确定表

原料名称	最大存在总量（t）	临界量（t）	qn/Qn
硫酸	1	10	0.1
乙酸	1	10	0.1
甲醇（反应生成）-在线量	0.1	10	0.01
八甲基环四硅氧烷	30	5	6
硅烷 2	3	2.5	0.8
乙酸乙酯（反应生成）-在线量	0.001	10	0.0001
CODCr 浓度 $\geq 10000\text{mg/L}$ 的有机废液	5	10	0.5
项目 Q 值 Σ			7.5101

根据项目所属行业及生产工艺特点，按照《建设项目环境风险评价技术导则》HJ169-2018 表 C.1（见表 11.1-2）评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为（1） $M > 20$ ；（2） $10 < M \leq 20$ ；（3） $5 < M \leq 10$ ；（4） $M = 5$ ，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。本项目 M 值判断见表 15.2.2-2 所示。

表 15.2.2-2 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 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{ MPa}$ ； b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

表 15.2.2-3 建设项目 M 值确定表

序号	工艺单元名称	生产工艺	数量/套	M 分值
1	涉及危险物质使用、贮存的项目	/	1	5
2	1#生产线、2#生产线	聚合工艺	2	20
项目 M 值 Σ				25

根据表 15.2.2-3，拟建项目 M 值确定为 M1。

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照表 15.2.2-4 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 15.2.2-4 危险物质及工艺系统危险性等级判断一览表

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

综上所述，拟建项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P2。

15.2.3 环境敏感目标调查

（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 15.2.3-1。

表 15.2.3-1 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 15.2.3-4 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 2.6 万人，大于 1 万人，小于 5 万人，项目东侧 5km 范围内有海防林自然保护区（项目仅排放少量甲醇及 VOCs，无需对其特殊保护）。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。

（2）地表水

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 15.2.3-2。

表 15.2.3-2（a） 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 15.2.3-2（b） 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 15.2.3-3 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；风景名胜區；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

拟建项目位于烟台经济技术开发区烟台化工产业园，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，生产废水依托万华西区污水处理站进行处理，因此本项目事故废水可以做到控制在万华厂界内。且万华西区事故水池距离九曲河约 350m，其东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，因此本项目事故状态下事故废水不会对地表水水质产生影响。

本项目地表水功能敏感性分区为低敏感（F3），环境敏感目标分级为 S3。因此根据表 15.2.3-2（a），本项目地表水环境敏感程度分级为环境低度敏感区（E3）。

（3）地下水

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。

拟建项目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。

拟建项目场地包气带岩性主要为素填土、残积土。根据收集资料，素填土垂向渗透系数平均值为 $1.7 \times 10^{-2} \text{cm/s}$ ，包气带厚度在 0.5~2.9m 之间，根据天包气带防污性能分级表，确定拟建项目的包气带防污性能为 D1。

根据分级原则，地下水环境敏感程度为 E2。

表 15.2.3-4 建设项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境 空气	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距边界最近距离 m	属性	人口数
	1	大仲家遗址	SW	410	文物	--
	2	季翔花苑小区	SW	1860	居住区	6390
	3	烟台经济技术开发区第五初级中学	SW	2150	学校	1100

	4	瑞祥花园小区	SW	2490	居住区	4026
	5	烟台开发区高级职业学校	SW	1910	学校	1000
	6	大季家村	SW	1730	居住区	1350
	7	大季家街道幼儿园	SW	2120	学校	320
	8	烟台开发区大季家医院	SW	1950	医院	120
	9	恒祥小区	SW	2700	居住区	5703
	10	芦洋村	SE	3750	居住区	1785
	11	嘉祥小区	SW	3000	居住区	3400
	12	范家村	S	4500	居住区	855
	13	沿海防护林自然保护区（实验区）	E	3500	自然保护区（实验区）	/
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					26049
	大气环境敏感程度 E 值					E2
	地表水	受纳水体				
序号		受纳水体名称	排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km	
1		/	/		/	
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		/	F3		S3	/
地表水环境敏感程度 E 值					E3	
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离 m
	1	/	G3	/	D1	无
	地下水环境敏感程度 E 值					E2

15.2.4 环境风险潜势初判及评价等级

建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV+级。

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照表 15.2.4-1 确定环境风险潜势。

表 15.2.4-1 建设项目环境风险潜势划分一览表

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。				

综上所述，拟建项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P2，大气环境敏感程度 E2，地表水环境敏感程度 E3，地下水环境敏感程度为 E2，则大气环境风险潜势为 III 级，地表水、地下水环境风险潜势为 III 级，整个项目的风险潜势为 III 级。

环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照下表确定评价工作等级。风险潜势为 IV 及以上，进行一级评价；风险潜势为 III，进行二级评价；风险潜势为 II，进行三级评价；风险潜势为 I，可开展简单分析。

表 14.1-8 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、环境影响途经、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性说明。				

综合各环境要素评价工作等级分别为：大气环境、地表水、地下水环境风险等级为二级评价。

15.3 环境风险识别

风险识别范围包括生产过程所涉及物质风险识别和生产设施风险识别。

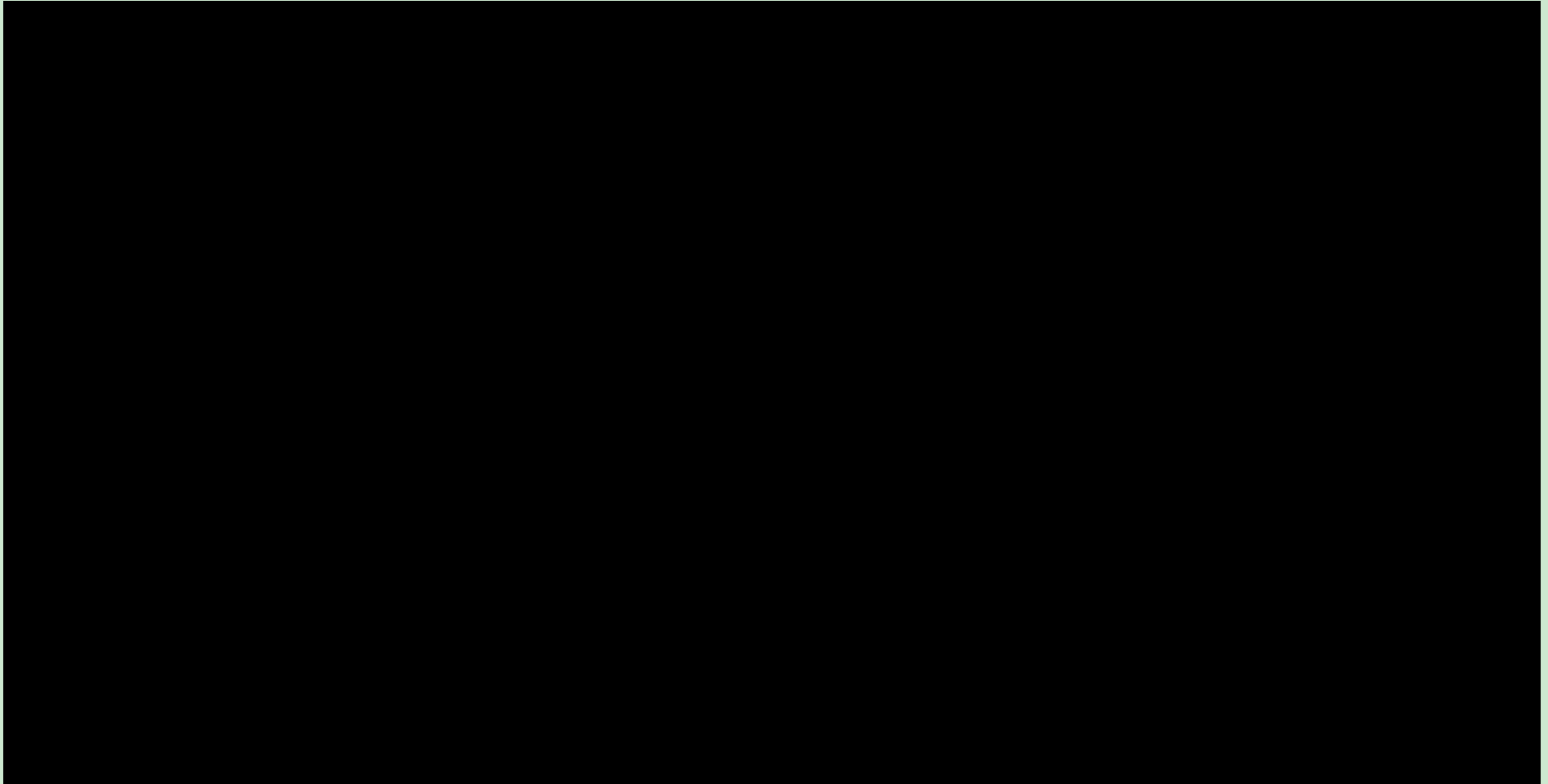
物质风险识别范围包括主要原材料及辅助材料、燃料、中间产品、最终产品以及生产过程排放的“三废”污染物等。

生产设施风险识别范围主要包括生产装置、贮运系统、公用工程系统、环保工程设施及辅助生产设施等。

15.3.1 物质风险调查

根据物质特性分析，参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018），本项目产品为有机硅油，生产中涉及的原辅材料主要为硫酸、乙酸、八甲基环四硅氧烷、硅烷类封端剂以及生成的甲醇等，存在泄漏、火灾风险。各物料危险特性见表 15.3.1-1。

表 15.3.1-1 拟建项目化学品危险特性一览表



结合拟建项目主要危险化学品理化性质和毒理毒性，对项目所涉及的危险化学品进行物质危险性判定可以看出，项目使用的化学品不涉及剧毒物质、易燃易爆品，危险性主要体现为泄漏、火灾等突发性环境风险。

15.3.2 生产设施风险识别

1、危险单元划分及潜在风险源

根据项目工艺流程和平面布置，结合项目物质危险性识别结果，本项目危险单元划分结果见下表及图 15.3.2-1。

表 15.3.2-1 危险单元划分结果及潜在风险源一览表

序号	危险单元	潜在的风险源	主要危险物质
1	PDMS生产车间	反应釜等设备破损泄漏、火灾、爆炸	硫酸、乙酸等
2	仓库	桶装物料破损、倒塌	硫酸、乙酸等

2、危险单元风险源危险性分析

项目危险单元风险源的危险性、存在条件和转化为事故的触发因素详见下表。

表 15.3.2-2 项目风险源的危险性、存在条件和转化为事故的触发因素

序号	危险单元	潜在的风险源	危险性	存在条件	触发因素
1	生产车间	反应釜等设备破损	泄漏、火灾、爆炸	设备破损	设备破损、操作不当造成泄漏、遇明火
3	仓库	物料桶破损、侧翻等	泄漏	包装破损	操作不当等

3、重点风险源

本项目重点风险源为生产车间反应釜、中间罐等设备、管线破损导致硫酸、乙酸、硅烷类封端剂等泄漏，甚至发生火灾/爆炸事故。

15.3.3 影响识别途径

（1）大气污染途径与风险识别

有害物质泄漏后直接进入大气环境或挥发进入大气环境，或者易燃物质泄漏发生火灾事故时伴生污染物进入大气环境，通过大气扩散对项目周围环境造成危害。

（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，厂区内泄漏物料及受污染消防水可能会流入厂外水体，造成大量物料进入水体内，从而导致一系列继发性水体污染事故。本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。

（3）土壤和地下水污染途径与风险识别

根据化工企业的实际情况分析，如果是装置区或污水管线等可视场所发生硬化面破损，即使有物料或污水等泄漏，建设单位必须及时采取措施，不可能任由物料或污水漫流渗漏，任其渗入包气带土壤。

15.3.4 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见表 15.3.4-1。风险单位元分布见图 15.3.4-1。

表 15.3.4-1 项目风险识别结果

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	生产车间	反应釜、中间罐等设备及管道	硫酸、乙酸、甲醇（反应生成）等	泄漏、火灾、爆炸	环境空气、地下水	评价范围内居民区、区域地下水等
2	仓库	物料桶	硫酸、乙酸等	泄漏、火灾、爆炸	环境空气、地下水	评价范围内居民区、区域地下水等

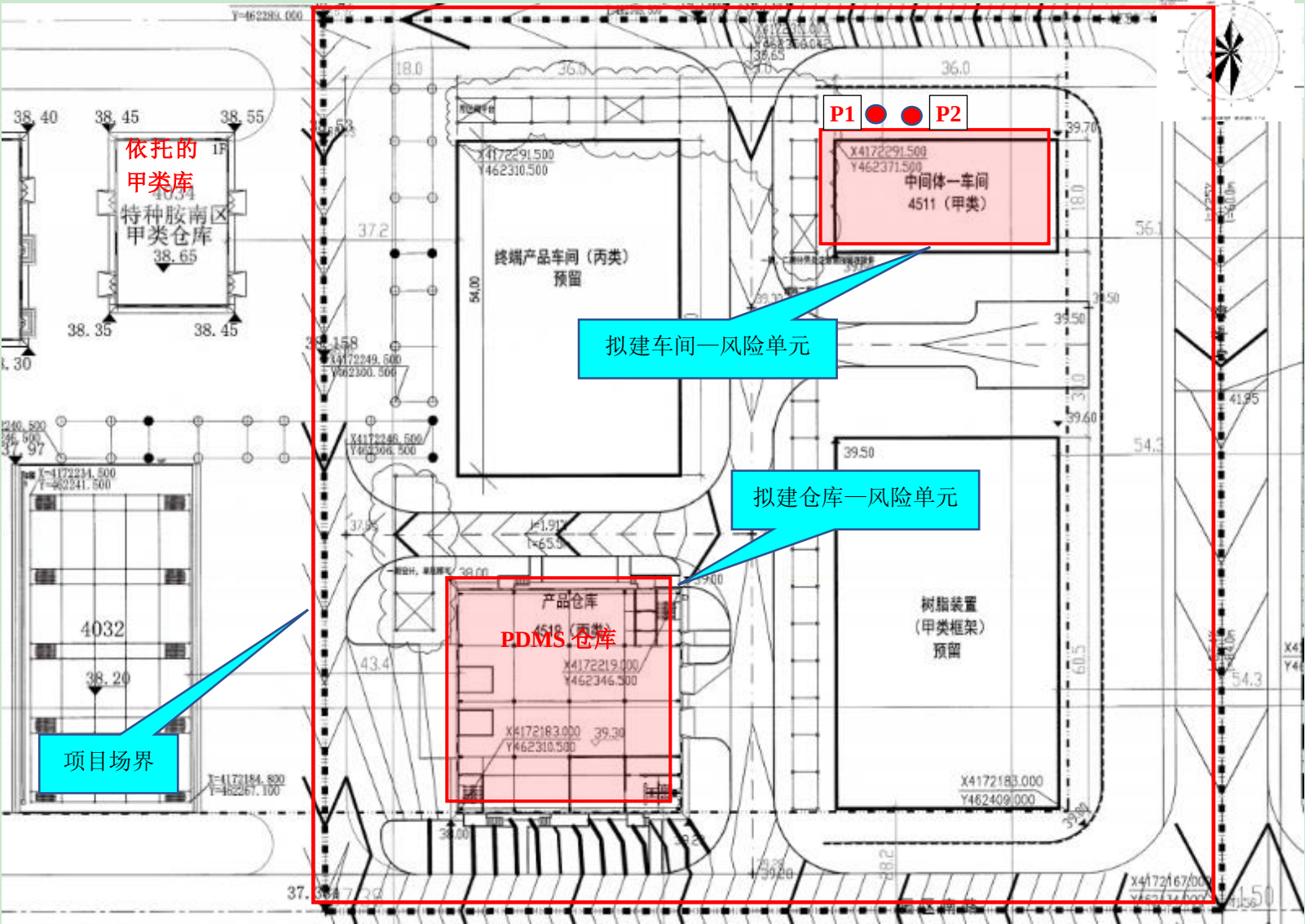


图 15.3.4-1 风险单元分布图

15.4 风险事故情形分析

15.4.1 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、国内化工事故统计分析

对项目来讲，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。

通过对国内类似化工行业事故发生原因的调查统计，化工行业以设备、管道、贮罐破损泄漏等引起的事故出现比例最高，而造成设备破损泄漏的直接原因多为管道不善、未能定时检修造成。以违反操作规程、操作失误以及不懂技术操作等人为因素引起的事故出现的比例较高。表 15.4-1 给出我国化工企业一般事故原因统计。

表 15.4-1 我国化工企业一般事故原因分类

事故原因	设备（贮罐、管道等）	人为因素	自然因素
出现几率（%）	72	12	16

根据国内类似行业多年经验，事故发生原因统计结果见表 15.4-2。

表 15.4-2 行业一般事故原因统计

事故原因	出现几率（%）
贮罐、管道和设备破损	60
废气处理系统故障	10

废水处理设施故障	0.5
储罐爆炸发生火灾	0.5
其它	29.0

从表 15.4-1 和 15.4-2 中可以看出，发生事故的主要原因是储存、生产设备出现故障，占事故的 60%。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。

3、本项目风险事故情形设定

结合风险物质的最大存量、毒性终点浓度限值、挥发性分析，本项目选取主要代表性危险物质为八甲基环四硅氧烷（微毒、可燃）。根据环境风险识别结果及风险事故情形设定原则，并结合我国近年来精细化工厂事故的统计结果，确定本项目风险事故情形设定为原料暂存罐或管道接头、阀门等破损或误操作泄漏事故，主要事故类型如下表所示。

表 15.4-3 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	生产车间	暂存罐	八甲基环四硅氧烷	泄漏	大气影响	泄漏挥发影响

15.4.2 源项分析

1、事故风险概率分析

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。

本项目最可能发生生产车间内 DMC 原料暂存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；本项目假定车间内 DMC 暂存罐泄漏为泄漏孔径为 10mm 孔径，泄漏频率为 $1.00 \times 10^{-4}/(\text{m} \cdot \text{a})$ 。

表 15.4-4 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≤75mm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	$1.00 \times 10^{-6} / (\text{m} \cdot \text{a})$
75mm<内径≤150mm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>150mm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	$1.00 \times 10^{-7} / (\text{m} \cdot \text{a})$

2、事故源强的确定

(1) 大气污染源项分析

本项目生产车间内 DMC 原料储罐发生泄漏事故主要以液池形式存在储罐四周围堰硬化地面上，即使泄漏也可控制在围堰内，少量挥发以气体形式在大气中扩散，

① 物质泄漏的计算

根据企业提供的资料，本项目生产车间内设有八甲基环四硅氧烷暂存罐，暂存罐的有效储量为 30t。

液体泄漏速度采用柏努利方程计算：

$$Q = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中参数含义及计算取值见下表，泄漏时间均设定为 30min。经计算，泄漏源强见下表。

表 15.4-5 液体泄漏量计算参数

符号	含义	单位	参数
Cd	液体泄漏系数	无量纲	0.65
A	裂口面积	m ²	0.0000785
ρ	泄漏液体密度	kg/m ³	780
P	容器内介质压力	Pa	常压
P0	环境压力	Pa	常压
G	重力加速度	m/s ²	9.81

h	裂口之上液位高度	m	3

② 蒸发量计算

拟建项目为常温常压储存，不考虑液体闪蒸。

经计算，拟建项目八甲基环四硅氧烷（DMC）的泄漏源强如下：

表 15.4-6 八甲基环四硅氧烷的泄漏源强

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率(kg/s)	释放或泄漏时间(min)	最大释放或者泄漏量(kg)	气象数据名称	泄漏液池蒸发量(kg)
1	液池蒸发	DMC 暂存罐	八甲基环四硅氧烷	大气	0.24	10.00	145.11	最不利气象条件	1.17

15.5 环境预测与评价

15.5.1 大气环境风险预测与评价

1、风险预测

(1) 预测内容

预测最不利气象条件下，下风向不同距离处八甲基环四硅氧烷的最大浓度，预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围。

(2) 环境风险控制标准

八甲基环四硅氧烷的毒性终点浓度值选取如下表所示。

表 15.5-1 大气毒性终点浓度值选取

物质名称	CAS号	毒性终点浓度-1/ (mg/m ³)	毒性终点浓度-2/ (mg/m ³)
八甲基环四硅氧烷	556-67-2	1600	830

(3) 大气风险预测模型主要参数表

表 15.5-2 大气风险预测模型主要参数表

DMC 暂存罐		
参数类型	选项	参数
基本情况	事故源经度(°)	121.074866
	事故源纬度(°)	37.681925
	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) 预测结果

预测结果见表 15.5-2。

表 15.5-2 DMC 泄漏扩散事故后果基本信息表

泄漏设备类型	常温常压液体容器	操作温度 (°C)	20.00	操作压力 (MPa)	0.101325
泄漏危险物质	八甲基环四硅氧烷	最大存在量 (kg)	30545.67	裂口直径 (mm)	10.00
泄漏速率 (kg/s)	0.24	泄漏时间 (min)	10.00	泄漏量(kg)	145.11
泄漏高度(m)	0.50	泄漏概率 (次/年)	0.0021	蒸发量(kg)	1.17
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	1600.000000		未达到	未达到	
大气毒性终点浓度-2	830.000000		未达到	未达到	

最不利气象计算结果的最小毒性浓度为：0mg/m³，最大毒性浓度为：51.9mg/m³。排放物的大气终点浓度（PAC-2）为：830.0mg/m³，大气终点浓度（PAC-3）为：1600.0mg/m³，计算结果最大毒性浓度小于大气毒性终点浓度 2（PAC-2），无需绘制预测浓度达到毒性终点浓度的最大影响范围图。

表 15.5-3 风险源最大影响统计表

风险源名称	下风向距离(m)	最大浓度值(mg/m ³)	出现时刻(s)
DMC 暂存罐-DMC 泄漏事故 1-中性气体扩散模型(Aftox)	8.0000	51.900000	30.00

表 15.5-4 下风向不同距离处 DMC 最大浓度

下风向风距离(m)	出现时间(s)	浓度(mg/m ³)
1	30	0
5	30	22.8
10	30	47.9
20	30	18.2

30	30	8.5
40	60	4.7
50	60	3
60	60	2
70	90	1.5
80	90	1.1
90	90	0.9
100	120	0.72
110	120	0.59
120	120	0.49
130	150	0.41
140	150	0.35
150	150	0.3
160	150	0.27
170	180	0.23
180	180	0.21
190	180	0.18
200	210	0.16
210	210	0.15
220	210	0.13
230	240	0.12
240	240	0.11
250	240	0.1
260	240	0.096
270	270	0.089
280	270	0.082
290	270	0.076
300	300	0.071

15.5.2 水环境风险预测与评价

（1）地表水环境预测与评价

本项目地表水受影响的保护目标为万华工业园区西侧的九曲河（距离项目场区约 1.5km），地下水受影响的保护目标为项目区及周围地下水资源。

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

万华西区污水处理站进行处理，因此本项目事故废水可以做到控制在万华厂界内。且万华西区事故水池距离九曲河约 350m，其东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，因此本项目事故状态下事故废水不会对地表水水质产生影响。

（2）地下水环境风险预测与评价

拟建项目营运期间，若污水收集池、污水管道等破损导致污水外漏，或生产车间、仓库地面防渗措施不当导致危险物料外漏，均有可能造成项目区附近地下水污染。

本项目主要预测突发事故（污染物瞬时注入）工况下，污染组分随地下水的迁移情况。通过预测（见前文 7.3.2 小节）可知，污染物泄漏 54d 后，污染物质到达边界监测点，之后污染物浓度逐渐增大，后减低。污染物泄漏后 66d，此时污染物质浓度达到最高，COD 浓度约为 0.16mg/L，第 86d 恢复背景值。

现有工程的西北侧设置一座事故水池和雨水收集池，储存容积为 42000m³。当发生火灾、爆炸或泄漏等重大事故时，突发的受污染的雨水、消防水以及泄漏物料在装置场区内无法就地消纳时，事故水通过全厂雨水管网最终汇收集到事故水池，事故水送往污水处理站，处理达标后排海。

拟建项目发生风险事故的概率极低，建设单位落实以上措施后，发生事故后对周围地表水及地下水产生的影响较小，其水环境风险可控。

15.5.3 土壤环境风险分析

本项目土壤受影响的保护目标为项目区域土壤环境，一旦环境风险事故发生，将一定程度地影响项目区域土壤环境，严重可导致土壤质量恶化。

拟建项目厂区做了严格防渗、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。

15.6 风险管理

15.6.1 大气风险防控措施

（1）总平面布置措施

本项目场区位于万华烟台工业园（西区）内。根据万华烟台工业园总体布置，项目建设在现有工业园区预留空地内，尽量远离周边居民和村庄，2km 范围内目前无居民和村庄。

（2）工艺上采取的检测、监控、控制措施

本项目设计中采用先进、成熟、可靠的工艺技术和设备，严防“跑、冒、滴、漏”，对于可能发生跑、冒、滴、漏的部位加强密封性检验，实现全过程密闭化生产。

由于工艺介质中含腐蚀性物料，会加速对设备和管道的腐蚀，设计将严格按照规范选取设备、管道的材料。同时，严格按照规范选取设备、管道的设计压力和设计温度，确保生产装置的可靠性、连续性。

按《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》在工艺装置区可能有可燃、有毒气体泄漏和积聚的地方设置可燃、有毒气体检测报警仪，以检测设备泄漏及空气中可燃、有毒气体浓度。一旦浓度超过设定值，将立即报警。

采用可靠的集散控制系统（DCS），实现生产过程的正常操作、开停车操作以及生产过程数据采集、信息处理和生产管理的集中控制。中央处理器的冗余功能增强了 DCS 系统的可靠性。对重要的参数设计自动调节以及越限报警和联锁系统，确保生产装置和人身安全。装置的紧急停车由独立于 DCS 系统的 SIS 系统来完成。

根据工艺物料的毒性及挥发性设置必要的密闭采样系统，以防止样品对人身造成伤害，对环境造成污染。

（3）人员疏散、安置建议措施

项目区域疏散通道、紧急集合点位置见图 15.1.4-2。

发生突发环境事故，现场紧急撤离时，应按照事故现场、工厂临近区的区域人员及公众对毒物应急剂量控制的规定，制定人员紧急撤离、疏散计划和医疗救护程序。同时厂内需要设立明显的风向标，确定安全疏散路线。事故发生后，应根据化学品泄漏的扩散情况及时通知政府相关部门，并通过厂区高音喇叭通知周边人群及时疏散。紧急疏散时应注意：

①必要时采取佩戴呼吸器具、佩戴个人防护用品或采用其他简易有效的防护措施（戴防护眼镜或用浸湿毛巾捂住口鼻、减少皮肤外露等各种措施进行自身防护）。

②应向上风向、高地势转移，迅速撤出危险区域可能受到危害的人员（在上风向无撤离通道时，也应避免沿下风向撤离），并由专人引导和护送疏散人员到安全区域，在疏散或撤离的路线上设立哨位，指明疏散、撤离的方向。

③按照设定的危险区域，设立警戒线，并在通往事故现场的主要干道上实行交通管制。

④在污染区域和可能污染区域立即进行布点监测，根据监测数据及时调整疏散范

围。

⑤为受灾群众提供避难场所以及必要的基本生活保障，配合政府部门进行受灾群众的医疗救助、疾病控制、生活救助。

15.6.2 事故废水污染防治措施

15.5.2.1 厂内事故水防控措施

（1）装置区事故水防控措施

拟建项目装置区生产车间、仓库内地面为防渗地面，依托特种胺南区现有初期雨水池，采用钢筋混凝土地下水池结构形式。污染雨水系统主要为受物料污染的地面雨水、冲洗水等，经重力流管道收集后，排入就近设置的初期雨水池，经提升后通过压力管道经管廊送至万华工业园西区现有污水处理站。后期清净雨水通过初期雨水池之前的切换井，进入装置区雨水管网。

事故时利用潜在污染雨水系统管道作为事故排污管道，将含油污水、污染消防排水和泄漏物料排入万华西区现有事故水池（42000m³）。

正常情况下，雨水干管上闸门打开，联络管上闸门关闭，全厂清净雨水经雨排水管线收集后排出项目界区。事故状态下，雨排水干管上闸门关闭，联络管上闸门打开，事故水经雨排水管网收集后经末端的切换措施，进入事故水池。

本项目事故水三级防控措施图见图 15.6.2-1。

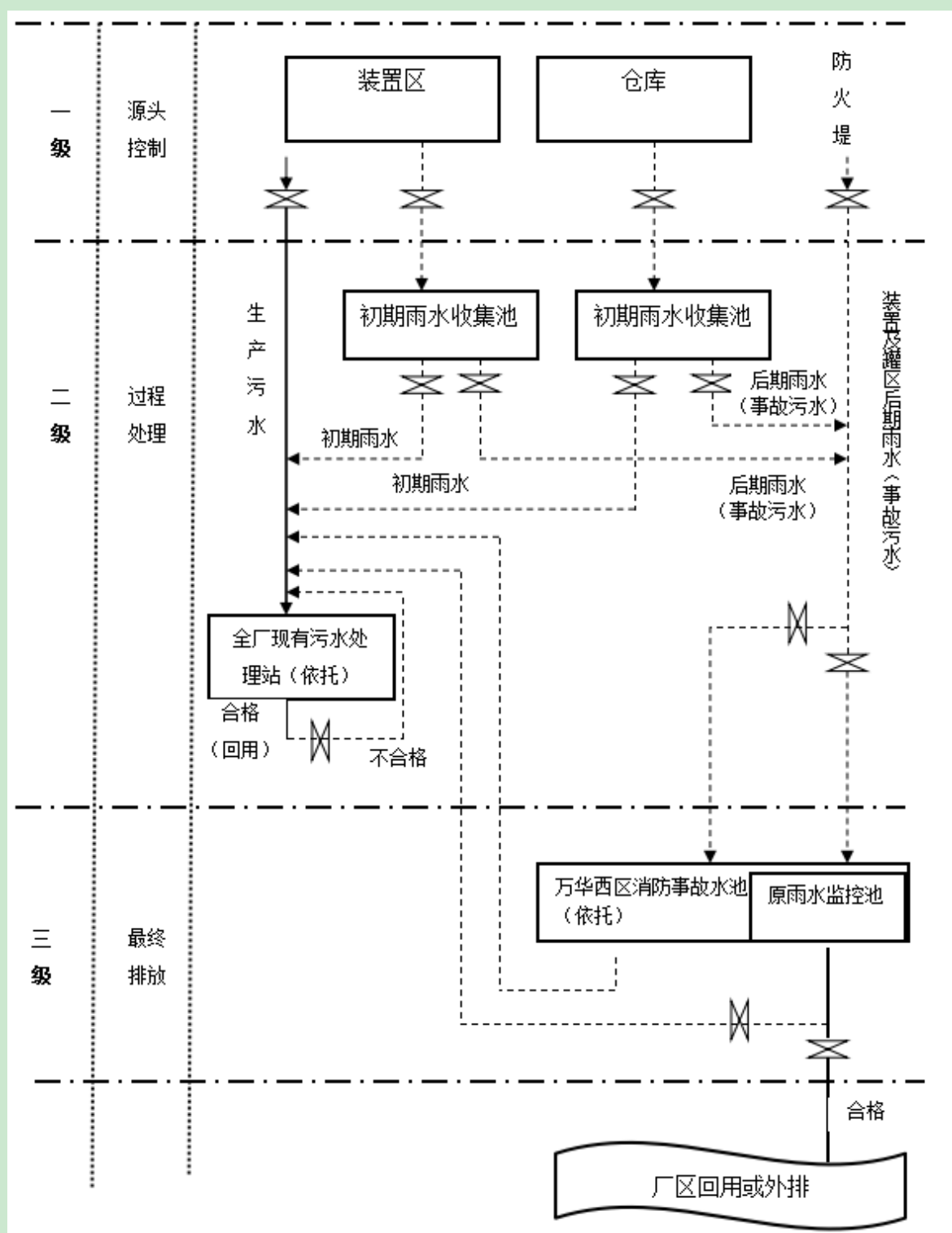


图 15.6.2-1 本项目事故水三级防控措施图

（2）事故水池容积核算

本项目装置区一次消防事故最大水量 956m^3 ，发生事故时，装置区的事故水通过雨水管道及末端的切换措施，排入万华西区现有事故水池（ 42000m^3 ）。

参照《事故状态下水体污染的预防和控制规范》（QSY08190-2019）、《建筑设计

防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）、《化工建设项目环境保护设计规范》（GB/T50483-2019）和中石化《水体污染防控紧急措施设计导则》的有关要求，对事故水池有效容积进行核算。事故储存设施总有效容积计算公式为：

$$V_{总} = (V_1 + V_2 - V_3)_{max} + V_4 + V_5$$

$$V_2 = \sum Q_{消} t_{消}$$

$$V_5 = 10qF$$

$$q = q_a / n$$

V₁——收集系统范围内发生事故的罐组或装置的物料量，m³。

V₂——发生事故的储罐或装置的消防水量，m³；

Q_消——发生事故的储罐或装置的同时使用的消防设施给水流量，m³/h；

t_消——消防设施对应的设计消防历时，h；

V₃——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m³；

V₄——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m³；

V₅——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m³；

q——平均日降雨量，mm；

q_a——年平均降雨量，本项目取 608.2mm；

n——年平均降雨日数，本项目取 86 天；

F——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，hm²。

本项目事故水池有效容积见表 15.5.2-1，根据核算结果，本项目依托的万华西区现有事故水池容积能够满足项目区事故水储存要求。

表 15.6.2-1 消防事故池有效容积可行性分析表

符号	意义	取值依据	数值m ³
V1	事故的一个罐组或一套装置的物料量	考虑装置中最大容积原料	50
V2	事故的储罐或装置的消防水量， $V_2 = \sum Q_{消} t_{消}$	一次最大消防用水量	756
V3	发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量	不考虑可以转输到其他储存或处理设施的物料量	0
V4	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万华现有污水处理站	0
V5	发生事故时可能进入该收集系统的降雨量：	F：新增占地面积10500m ² q _a =608.2mm，n=86天	150

	$V5=10qF, q=qa/n$		
$V_{总}$	$V_{总} = (V1+V2-V3)_{max} + V4+V5$		956
结论			<42000

15.5.2.2 园区级事故水防控措施

(1) 园区雨水防控

本项目污染雨水系统主要为受物料污染的地面雨水、冲洗水等，经重力流管道收集后，排入就近设置的初期雨水池，经提升后通过压力管道经管廊送至万华工业园西区现有污水处理站。后期清净雨水监测合格后，通过初期雨水池之前的切换井，进入装置区雨水管网，最终进入烟台化学工业园区雨水管网。

(2) 园区事故水防控

在极端情况下，当所发生的突发环境事件超出企业防控能力，产生的事故废水超过消防事故水池存储能力时，为确保事故废水不外流出园区，避免对园区外水环境造成污染，根据《烟台化工产业园扩区规划环境影响报告书》（2020 年 11 月），园区拟在新建的园区污水处理厂旁边新建总容积为 80000m³ 事故池，作为烟台工业园区的事故废水防控措施。目前园区事故水池及配套的事故水转输设施目前尚在规划中，建议加快园区事故水池及配套事故水转输设施的建设进度，确保与本项目同期建成，园区事故水池位置及转输途径详细路由以确定后的园区事故废水风险防控方案为准。

综上所述，本项目通过建立“单元—厂区—园区”事故废水防控体系，可保证在发生突发环境事件时，事故废水不外流出园区，最大程度的降低园区外水环境受到污染的风险。

15.5.2.3 事故水污染进入外部水体的处置程序

(1) 生产装置区发生火灾、爆炸或危险化学品泄漏事故导致水体污染事件时

① 事故装置立即启动本装置现场处置方案，按照拟定的应急处置措施，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设施逐步处理或其他方式处理；

② 污水截留：

A:事故装置立即关闭装置出水口阀门或用闸板、沙包等封堵装置出水口，将事故污水截留在围堰内；没有围堰的，设置临时围堤收集泄漏物料和污水；

B:事故装置立即上报调度中心，由调度通知公用工程水系统岗位人员确认雨水外排

阀门是否关闭，同时，确认通往事故废水池阀门打开，对泄漏污水、物料等进行收集暂存；

③ 泄漏物料截留：当泄漏物料较小时，应对泄漏出的进行截留、堵截，减少对管网的影响。

A:用临时防爆泵将泄漏物料装桶或抽上槽罐车拉走，必要时将泄漏物料抽入附近废水收集池暂存；

B:安排专人对物料流经的排水系统进行检查，根据情况用沙包对排水系统采取分段阻拦。

① 污水监控：环境监测分析人员严密监控污水流向和污水浓度，并及时向应急指挥中心汇报监控情况。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；

②已经造成厂区外水体污染事件时，立即按程序上报，请求救援；

③ 污水排放得到控制处理后，要善始善终，直至全部污水和残余物料得到彻底回收，不残留污染物在事故现场；

④ 事故处理过程中产生的废渣要收集好，最后由 HSE 部安排处理。

(2) 泄漏物料、废液进入外环境水域，应对措施

① 公用工程水系统人员当班班长立即上报调度中心，同时，确认雨水外排阀门是否关闭，将通往事故废水池阀门打开，对泄漏污水、物料等进行收集暂存；

② 若外排雨水阀门已关闭，仍有泄漏现象，公用工程水系统岗位人员应立即采用沙土、沙包等措施对外排口进行密封，防止继续发生泄漏；

③ 应急指挥中心得到通知后，立即将泄漏情况向开发区城管环保局进行上报，请求支援；同时，安保人员沿泄漏区域对曲河两侧进行警戒，防止周边外部无关人员进入；

④ 在外部救援力量到达前，事故装置、公用工程装置人员、工程管理部，立即在事故消防池西侧九曲河断面进行封堵、拦截或吸附泄漏的物料、废液等，必要时采用泵将污染的河水抽至事故消防池进行暂存；若泄漏污染物进入黄海海域，在泄漏污染区设立隔油栏进行拦截，并使用吸油毡等进行吸附。

15.5.2.4 事故水在运营管理方面的防范措施

(1) 加强项目建设中的监控和管理，把好设备和管线安装前的预处理关、设备和管线规范安装关设备和管线吹扫关，通过对项目建设过程中的监控和管理，缩短各系统

的水清洗和冲洗时间，减少排水量；

(2) 操作人员应严格遵守有关的规章制度，加强巡查，发现问题及时解决，避免造成不良后果；

(3) 对于应用频率较低的事故水切换阀门及部分管线，应加强管理和维护；

(4) 管理人员和操作人员应熟知厂区事故水处理系统各个组成的功能和设置情况，保证出现事故情况是能够迅速响应；

(5) 企业应针对可能发生的事故水外泄情况，为迅速、有序地开展应急行动而预先制定行动方案。

15.6.3 地下水风险防范措施

地下水环境风险防范内容详见第七章地下水评价专题中的地下水污染监控与应急措施及污染治理措施章节地下水污染防治措施。

15.6.4 风险源风险防范措施

(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。

拟建项目主要应采取的风险事故防范措施见表 15.6.4-1。

表 15.6.4-1 拟建项目风险事故防范措施汇总

类别	风险事故防范措施
总图布置	项目建设应由有资质单位设计，厂内厂外安全防护距离和防火间距应满足相应要求
管理措施	1、制定相应装置的工艺安全操作规程，并进行了培训与考核。2、针对不同的区域和装置制定相应的管理制度，进行规范管理。3、制定交接班管理制度、巡检管理制度等措施进行有效防范。4、制订全厂应急预案及分部门应急预案。
自动控制	生产作业采用 DCS 控制系统进行自动控制，采用 PLC 系统对储运过程进行监控和自动控制。各操作参数报警、越限连锁及机泵、阀门等连锁主要通过 DCS 控制。配套远程控制控制系统，一旦发生事件，应立即通过远程控制系统，切断泄漏源预计时间不超过 90s。

监控报警	1、装置区域内及辅助生产设施设置配套的火灾报警探测器，控制室内设火灾报警控制器。2、生产装置周围设置防爆手动报警按钮，防爆手动报警按钮设置在检修、巡检道路旁等明显和便于操作的部位。3、重点部位区域安装视频监控设施，并将画面接至中控调度室进行全天候监控。
设备安全防护设施	1、工艺装置区第二类防雷建筑物设防雷保护，工艺装置区作防静电接地，防雷接地、工作接地、保护接地、防静电接地共用一组接地装置。2、工艺设备、管线做防静电接地。防雷装置接地、工作接地、保护接地及防静电接地共用一套接地系统，接地电阻不大于 4 欧姆。
防爆设施	1、爆炸危险区域内的电气设备均采用防爆灯具及开关。2、爆炸危险区域内的仪表均采用防爆仪表。
安全警示	安全警示标示、逃生避难标示、风向标等
物料储罐	严格按照操作规程执行，杜绝违规操作。各原料储罐设计为钢结构材质
生产装置	采用 DCS 集中控制自动化系统，《石油化工防火设计规范》要求设计安装施工，物料输送管道的法兰、阀门及管道链接等处应定期进行检修
厂区防渗	严格落实防渗要求

15.6.5 风险应急措施

15.5.5.1 地下水风险应急措施

发生地下水污染事件后，应立即启动污染治理程序，具体见图 15.6.5-1。

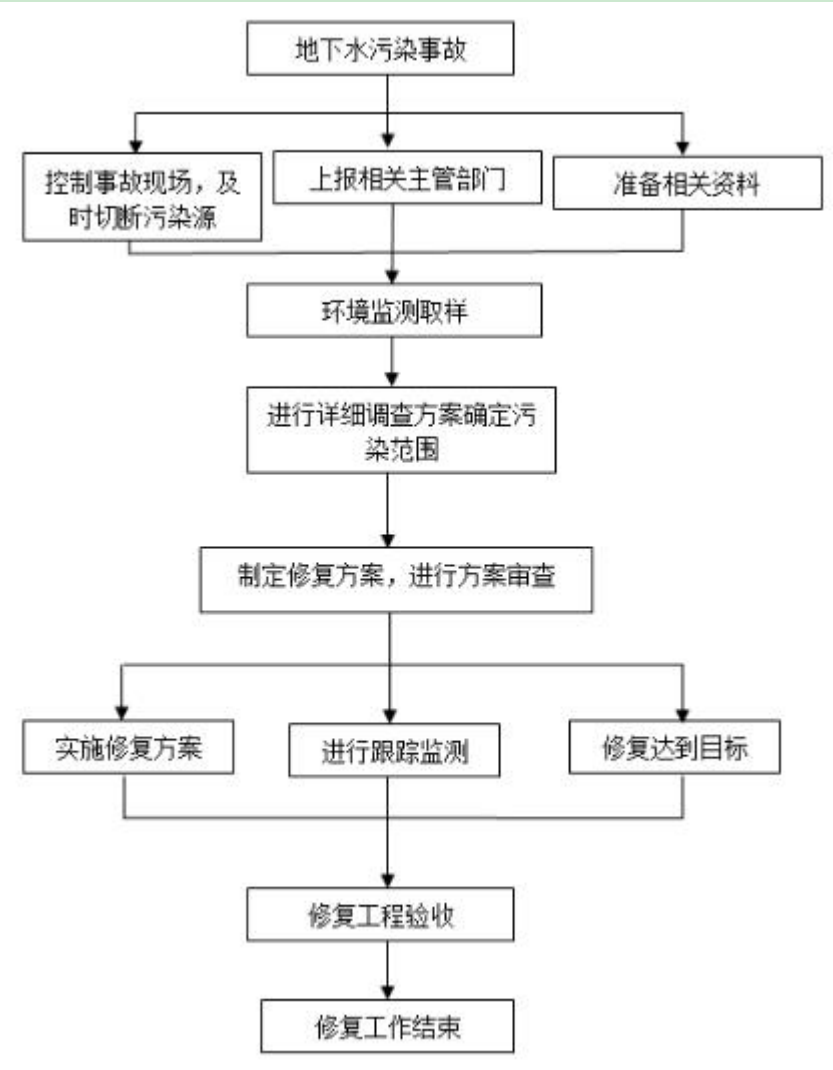


图 15.6.5-1 地下水污染应急治理程序框图

本项目场地包气带岩性主要由人工素填土、残积土构成。潜水含水层在整个场地均有分布。针对项目场地水文地质和包气带特征，建议采取如下污染应急治理措施：

- （1）一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案，在第一时间尽快上报公司主管领导，通知当地环保局。
- （2）组织专业队伍对事故现场进行调查、监测，查找环境事故发生地点、分析事故原因，尽量将紧急事件局部化，如可能应予以消除，抢修队根据现场情况及时抢修，并做好安全防范与生态环境的恢复工作，把损失控制在最小范围内。
- （3）对被破坏的区域设置紧急隔离围堤，防止物料及消防水进一步渗入地下。
- （4）加密地下水污染监控井的监测频率，并实时进行化验分析。
- （5）一当通过监测发现对周围地下水造成污染时，根据观测井的反馈信息，对污染区地下水人工开采形成地下水漏斗，控制污染区地下水流场，防止污染物扩散。也可

根据实际情况采取流线控制法、屏蔽法、被动收集法等控制污染物运移等控制污染物运移。

地下水排水系统是根据建设项目对地下水可能产生影响而采取的被动防范措施，是建设项目环境工程的重要组成部分。当地下水污染事件发生后，启动地下水排水应急系统，将会有效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。

(6) 对事故后果进行评估，并制定防止类似事件发生的措施。

(7) 如果本厂力量无法应对污染事故，应按照应急预案与地方联动抢险的程序，立即请求社会应急力量协助处理。

在进行具体的地下水污染治理时，还需要考虑以下因素：

(1) 拟建场地包气带局部较厚，少量的污染物泄漏可能只导致包气带土壤遭受污染。

(2) 项目场地包气带岩性多变，地下水污染调查工作应以岩土工程初勘、详勘等资料为基础，当污染区域的包气带存在隔水性能较好的粘性土层时，应在充分研究粘性土隔水层的空间展布形态后，科学合理地设计污染勘察方案，切勿轻易钻穿粘性土隔水层而形成人为污染通道。

(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。

15.5.5.2 应急监测

在发生突发事故后，环境应急监测机构立即做出反映，根据事故特性，进行跟踪监测。特别要注意特征污染物的监测，可根据事故的具体情况，加密监测频次。配合其它相关机构实行紧急救援与做好善后工作，把污染事故的危害减至最小。本项目环境应急监测方案见表 15.6.5-1。

表 15.6.5-1 风险事故情况下环境应急监测方案一览表

监测位置	监测位置	监测项目	监测频次	备注
废气	事故发生地	甲醇、VOCs、乙酸、硫酸雾	事故发生及处理过程中进行实时监测，过后 20min 一次直至应急结束	根据事故情况确定具体的监测因子；根据风向调整采样点位置
	距离事故发生地最近敏感点			
	事故发生地上风向对照点			
	事故发生地下风向，按一定间隔的扇形或者圆形布点			

废水	废水排放口	pH、COD、甲醇、石油类	事故发生及处理过程中进行实时监测，过后 20min 一次直至应急结束	根据事故情况确定确定具体的监测因子
地下水	以事故点位中心，事故下游网格点布点	pH、COD、甲醇、石油类	初始 1~2 次/天，第 3 天后 1 次/周直至应急结束	根据事故情况确定确定具体的监测因子
土壤	事故发生地、对照点	甲醇、乙酸乙酯、乙醇等	应急期间 1~2 次/天，视处置进展情况逐步降低频次	根据事故情况确定确定具体的监测因子

注：对于目前无监测方法的监测因子可暂不监测，不具备监测能力的污染因子可以委托监测；按照《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ 589-2010）等要求进行。

根据《石油化工环境保护设计规范》（SH/T 3024-2017）要求，万华化学根据厂区内原材料、中间品及产品特性配备了必要的应急监测仪器设备，具体见表 15.5.5-2。本项目可充分依托目前已经配备的应急监测设备进行应急监测。

表 15.6.5-2 应急监测设备一览表

序号	监测设备名称
1	检测试纸
2	快速检测管
3	便携式多种气体分析仪（H ₂ S、氨、CO、LEL、氧气等）
4	便携式多功能水质检测仪
5	便携式溶解氧测定仪
6	VOC 检测仪（PID）
7	对讲机
8	个人防护设备

15.5.5.3 应急物资

为确保应急预案的实施，万华按要求配备了应急物资（详见 15.1.5 节），分别存放于各生产部门，根据“关于印发《环境应急资源调查指南（试行）》的通知（环办应急〔2019〕17 号）”要求，万华化学定期检查配备物资是质量否完好、数量是否足够，能否满足应急状态时的需要，并及时更新过期物资。

本项目事故应急物资可依托现有应急物资。

15.7 环境风险应急预案

本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。

15.7.1 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 15.7.1-1。

表 15.7.1-1 风险防范措施“三同时”检查内容

序号	环境风险防范措施	投资项目	内容
1	大气防范措施	仪器、仪表	可燃气体在线监测仪、报警仪
2	废水防范措施	事故水收集设施	事故水收集系统
		消防设施	消防站、泡沫站、消防水泵等
3	地下水防范措施	基础防渗	生产车间及仓库区防渗
4	风险源防范措施	应急预案	环境应急预案编制、演练
		应急监测	各监测仪器
		应急防护设施	个人防护、应急救援物资、医疗器材

15.7.2 应急预案

15.6.2.1 本项目应急预案

本项目位于万华工业园区内，环境管理科充分依托万华化学现有管理体系，且所涉及的主要设备及危险化学品种类、当量均在万华化学控制范围内，现有应急措施及应急物资等均能满足项目要求，因此，本项目环境风险应急预案可完全纳入万华化学现有环境风险应急预案体系中，在项目投产运行前，完成环境风险应急预案的修编，并定期进行更新、演练。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委托山东海岳环境科学技术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）、三十六个装置工序的环境处置应急处置预案。《万华化学烟台生产基地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 370661-2020-57-H。

15.6.2.2 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”一建立指挥中心、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 15.6.2-1。

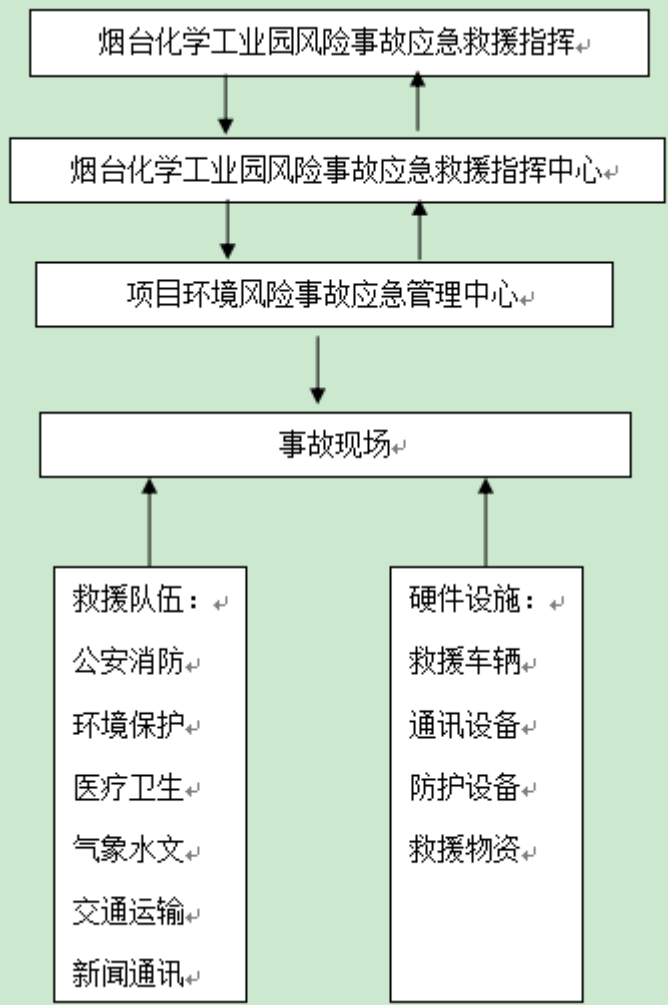


图 15.7.2-1 烟台化工产业园应急组织体系示意图

(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、联络电话等。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 15.6.2-1。

15.7.2-1 突发事件应急预案纲要一览表

序号	项目	内容及要求

1	危险源概况	详述危险源类型、数量及其分布
2	应急计划区	装置区、储罐区、邻区
3	应急组织	工厂：厂指挥部负责现场全面指挥；专业救援队伍负责事故控制、救援、善后处理；地区：地区指挥部负责工厂附近地区全面指挥、救援、管制、疏散；专业救援队伍负责对厂专业救援队伍的支援。
4	应急状态分类及应急响应程序	规定事故的级别及相应的应急分类响应程序
5	应急设施、设备与材料	生产装置及罐区：防火灾、爆炸事故应急设施、设备及材料，主要为消防器材；防有毒有害物质外溢、扩散，主要是抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、喷淋设备等
6	应急通讯、通知和交通	应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障、管制，应急响应警报装置。
7	应急环境监测及事故后评估	由专业队伍负责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
8	应急防范措施、清除泄漏措施	事故现场：控制事故、防止扩大、蔓延及链锁反应；清除现场泄漏物，降低危害，相应的设施器材配备邻近区域：控制和清除污染措施及相应设备配备
9	应急状态终止与恢复措施方法和器材	规定应急状态终止程序；事故现场善后处理，恢复措施；临近区域解除事故警戒及善后恢复措施
10	人员培训与演练	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
11	公众教育和信息	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
12	记录和报告	设置应急事故专门记录，建档案和专门报告制度，设专门部门和负责管理
13	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成

4) 应急环境监测

一级应急机构中的环保局委托烟台经济技术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、逐步加入到烟台化工产业园污水处理厂进行处理的办法，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

根据项目环境风险预测，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。

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

- ①事件现场得到控制，事件条件已经消除；
- ②污染源的泄漏或释放已降至规定限值以内；
- ③事件所造成的危害已经被彻底消除，无继发可能；
- ④事件现场的各种专业应急处置行动已无继续的必要；
- ⑤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

- ①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；
- ②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

- ①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。
- ②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。

③参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) 应急演习和应急技术培训

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。

15.6.2.3 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，由区环保系统和社会专家组成，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、网络和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。

15.6.2.4 区域联动机制

本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本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：

（1）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。

（2）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。

（3）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公司逐级事件通报程序，见图 15.6.2-1。

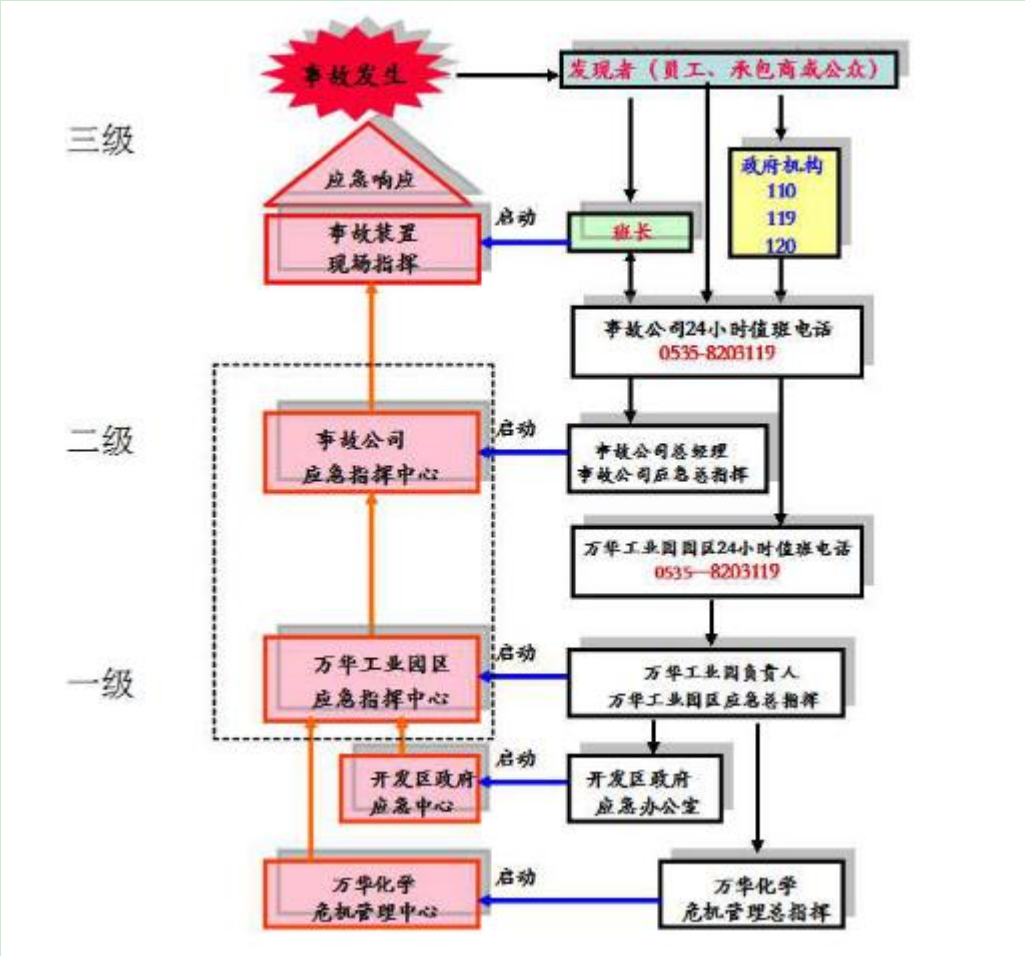


图 15.7.2-1 公司逐级事件通报程序

15.8 小结

（1）项目危险因素

COD 浓度大于 1 万的有机废液。主要危险单元为生产车间和仓库等。

（2）环境敏感性及事故环境影响

① 根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 及附录 C，本项目危险物质与工艺系统危害性（P）的等级为中度危害（P2）；本项目危险物质在事故情形下的环境影响途径主要为大气，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 D，项目大气环境敏感程度为环境中度敏感区（E2），项目地表水环境敏感程度为环境低度敏感区（E3），项目地下水环境敏感程度为环境中度敏感区（E2）。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169—2018）表 2 划分依据，本项目大气环境、地表水、地下水风险潜势为 III，因此本项目环境风险潜势综合等级为 III，据此确定项目环评风险评价等级为二级，其中大气环境、地表水、地下水环境风险评价等级

均为二级。

② 根据大气环境风险后果预测结果，设定可信事故情景下，大气毒性终点浓度-1 的最远影响距离、大气毒性终点浓度-2 的最远影响距离均未出现，无需绘制预测浓度达到毒性终点浓度的最大影响范围图。

（3）环境风险防范措施和应急预案

为了预防环境风险，本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《突发环境事件应急预案管理暂行办法》（环发[2010]113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。

（4）环境风险评价结论与建议

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。

环境风险评价自查表见下表。

表 15.8-1 建设项目环境风险评价自查表

工作内容		完成情况								
风险调查	危险物质	名称	硫酸	乙酸	甲醇（反应生成）-在线量	八甲基环四硅氧烷	硅烷 2	乙酸乙酯（反应生成）-在线量	CODCr 浓度≥10000mg/L 的有机废液	
		存在总量 /t	1	1	0.1	30	2	0.001	5	
	环境敏感性	大气	500 m 范围内人口数 <u>0</u> 人				5 km 范围内人口数 <u>26049</u> 人			
			每公里管段周边 200 m 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	SLABR ☐	AFTOX R ☒	其他 ☐	
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围__m			
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围__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_54d				
		最近环境敏感目标 __/__, 到达时间__/_d				
重点风险防范措施		为了预防环境风险，本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。				
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，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。				
		建议：对罐区加强日常巡视，发现设备或工况等异常后，应立即进行检修；熟知环境风险防控预案，并按环境风险防控预案进行定期演练。				
注：“ ☐ ”为勾选项，“”为填写项。						

16 污染物排放总量控制

16.1 总量控制概述

实施总量控制将促进资源、能源的合理利用和优化配置，加速产业结构的调整，实现经济增长方式的根本转变，实施总量控制可以较好地协调经济发展与环境保护之间的关系，推动可持续发展战略的实行。

实施污染物排放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。目前，国家实施污染物排放总量控制基本原则是：由各级政府层层分解、下达区域控制指标，各级政府再根据辖区内企业发展和污染防治规划情况，给单位分解并下达具体控制指标。对扩建和技改项目，必须首先落实现有工程的“三废”达标排放，并以新带老，尽量做到增产不增污。对确实需要增加排污总量的新建或扩建项目，可经单位申请，由当地政府根据环境容量条件，从区域控制指标调节解决。

16.2 总量控制对象

山东省对 4 种污染物实行总量控制：大气污染物中的二氧化硫（SO₂）、氮氧化物（NO_x），废水污染物中的化学需氧量（COD）、氨氮（NH₃-N）和总氮。

16.3 总量控制指标

本项目符合国家和地方产业发展导向和产业政策，具有较高的技术水平，可实现剩余资源的有效利用，污染物能够稳定达标排放，对改善环境质量有利，以此为基础核定的污染物排放总量符合总量控制原则。

拟建项目废水总排放量为 128.1m³/a。拟建项目废水经万华西区厂区污水处理站处理后，70%回用于万华工业园区，30%排入烟台新城污水处理有限公司达标处理后排放。

表 16.3-1 拟建项目建成后主要污染物排放情况见下表

序号	污染物	单位	排入外环境量
1	COD	t/a	0.0064
2	氨氮	t/a	0.0006
3	总氮	t/a	0.002
4	VOCs	t/a	0.351
5	颗粒物	t/a	0.0015

拟建项目 COD、氨氮和总氮的最终排放量分别为 0.0064t/a、0.00006t/a 和 0.002t/a，拟建项目废水委托万华化学集团环保科技有限公司处理，根据烟台市豁免管理要求，废水经市政管网进入污水处理厂集中处理的项目应严格按照排污许可规定进行水污染物排放控制，无需调剂总量指标，项目已取得总量确认文件（KFQZL（2021）9 号）。

16.4 项目污染物削减量替代情况

根据工程分析，拟建项目 VOCs 排放量为 0.351t/a、颗粒物排放量为 0.0015t/a。

按照《重点区域大气污染防治“十二五”规划》（环发[2012]130 号）与《山东省 2013-2020 年大气污染防治规划》（鲁政发[2013]12 号）、《关于明确 2021 年主要大气污染物排放总量指标替代管理的通知》要求，拟建项目新增挥发性有机物、颗粒物实施等量替代削减。拟建项目 VOCs 倍量替代量为 0.351t/a，颗粒物倍量替代量为 0.0015t/a。

根据项目总量确认文件，项目颗粒物、VOCs 总量来源如下：

根据《关于同意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等 14 项目污染物总量申请的批复》（烟开环函〔2020〕37 号），该项目各项污染物等量及倍量替代削减量已纳入辖区总量管理台账，能够满足拟建项目的指标要求。

17 环境影响经济损益分析

17.1 经济效益分析

拟建项目的实施符合我国有关法律和相关产业政策，投资总额为 9114.39 万元，项目建成投产后，具有良好的经济效益，能够增加当地税收，有利于促进当地的经济发展。

17.2 环境效益分析

17.2.1 环保投资费用分析

拟建项目环保投入约 50 万元人民币，占总投资的 0.55%，环保设施基本能满足有关污染治理方面的需要，环保措施可以达到达标排放的要求，投资合理。环保投资估算见表 17.2-1。

17.2-1 拟建项目环保投资估算表

序号	名称	内容	投资(万元)
1	废水处理	新建管道、依托西区污水处理站等	5
2	废气治理	水洗喷淋塔、碱洗喷淋塔、活性炭吸附装置以及排气筒等	30
3	固废治理	危险废物贮存设施（依托）、一般废物储存设施、垃圾桶等	2
4	事故风险	灭火设备、事故应急池（依托）等	1
5	噪声处理	各类机泵、风机、压缩机等消声、隔声、减振	2
6	施工期	洒水降尘，及时清扫路面尘土，废水沉淀池、绿化等	10
7	合计	/	50

本项目在污染治理和控制方面有一定的投入，通过设施建设和日常运行，可保证各类污染物达标排放，对预防和杜绝可能产生的潜在事故污染影响也能发挥明显的作用。因此，建设项目环保投入比较合理，污染物经过各项设施处理后对周围环境影响较小。

17.2.2 环境效益分析

（1）环境效益

环保投资效益首先表现为环境效益。通过投资于环保设施，废水、废气、噪声排放达到国家的有关排放标准，固体废物得到综合利用和比较安全的处置，从而最大限度地降低了“三废”污染物排放量，减少对环境的不利影响。

（2）经济效益

环保投资的经济效益主要表现在两方面，一是减少排污费的直接效益，二是“三废”

综合利用的间接效益。

17.3 社会效益分析

本项目建成后，前景乐观，对项目所在地的危险废物回收治理有着促进作用，提高企业自身的市场竞争能力，促进地方工业企业经济发展，社会效益明显。

拟建项目营运后，可带来多方面的社会效益，主要体现在以下几个方面：

（1）拟建项目的建设进一步提供项目所在地区的就业机会，为社会稳定、政府减压创造条件。

（2）有利于烟台化工产业园产业结构的发展，项目的建设可增加地方财政收入，提高当地人民收入和生活水平，促进当地经济较快的发展。

综上所述，拟建项目的建设具有明显的社会效益、经济效益和环境效益。

18 环境管理与监测计划

项目建设的环境保护活动是一个有机的整体，为把环评的有关方案或建议纳入项目开发建设规划、实施、运行、监督与管理的全过程，帮助建设单位(也是项目建成后的维护和管理单位)的最高管理者协调项目建设与区域环境保护的关系，有必要建立一套结构化的环境管理体系。在项目建设期，该体系可纳入工程建设管理体系，主要职责是落实各政府职能部门的有关要求。本章节的体系规划侧重于项目营运期，环境管理体系的首要工作是制定环境方针和环境管理目标。

18.1 现有环境管理与监测机构的情况

18.1.1 现有环境管理与监测机构

本项目将执行万华集团已有的环境管理制度。该公司已建立完整的 HSE 管理体系，并应制定出应用于本项目的 HSE 管理制度，成立 HSE 部门，由本项目总负责人负责，负责分管生产的副厂长分管，环境保护具体工作由生产部各工序主管负责，HSE 部负责环管理监督，中控化验分析负责环境监测和检测。

环境管理工作是 HSE 管理体系工作中重要组成部分。由万华公司总经理主管，HSE 部安排 HSE 经理和 HSE 工作人员。在环境管理方面，他们负责厂内废气、废水、噪声、固体废弃物、危险化学物质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。HSE 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，HSE 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。

万华集团现有的环境监测站，其工作用房面积为 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，其中专家 1 人，技术人员 1 人，站长 1 人，主操 3 人，其他操作人员 8 人，14 人中本科 5 人，中级职称 2 人，高级职称 1 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 18.1-1。

表 18.1-1 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

18.1.2 现有环境监测站情况

环境监测站水质分析项目共 56 个，废气污染源及周边环境空气监测自 2017 年 4 月 1 日起已委托给第三方检测服务机构，具体可分析项目见下表 18.1-2。

表 18.1-2 环境监测站可分析项目一览表

水质			
pH(25℃)	醋酸	二氧化硅	丙烯腈
COD _{Cr}	丙烯酸	浊度	COD _{Mn}
氨氮	丙二醇	铜离子	油
氯离子	乙酸乙酯	碱度(以 CaCO ₃ 计)	电导率(25℃)
悬浮物	甲醇	硬度(以 CaCO ₃ 计)	乙二醇
总磷	甲苯	钙硬度(以 CaCO ₃ 计)	双氧水
总氮	醋酸根	正磷酸盐 (PO ₄ ³⁻)	丙烯醛
石油类	丙酸	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	悬浮物	甲醛
氯苯	碳酸氢根	碳酸氢根	余氯

硫酸根	碳酸根	总溶解固体(TDS)	苯
TOC	甲酸根	甲酸根	挥发性脂肪酸（以乙酸计）
废气污染源			环境空气
氨	苯	苯胺	苯胺
丙烯醛	臭气	氮氧化物	苯
二噁英	二甲二硫	二甲醚	甲苯
二硫化碳	甲硫醇	甲硫醚	氨
三甲胺	二氧化硫	非甲烷总烃	硫化氢
光气	甲醇	硫化氢	非甲烷总烃
氯苯	氯化氢	氯气	硝基苯
硝基苯	烟尘	烟气黑度	二氧化硫
一氧化碳	乙醛		氮氧化物

18.1.3 排污许可执行情况

万华化学集团股份有限公司于 2020 年 7 月 22 日取得排污许可证（许可证编号：91370000163044841F002P）。

许可证主要对万华化学厂内有组织排放源排放的 SO₂、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。

18.2 本项目的环境管理

18.2.1 施工期环境管理

本项目应成立施工期环境管理机构，配备具有一定资历和经验的管理人员 2-3 名。

施工期的环境管理的职责和任务主要包括：执行国家、地方各项环保政策和规章制度；监督施工过程中各项环保治理措施和生态保护措施是否落实；定期检查施工过程中出现的问题，督促整改；组织施工人员学习并执行环保法规的要求，提高全体人员文明施工的认识；配合地方环境保护主管部门协调解决施工过程中出现的环境问题；项目建成后，全面检查施工现场的环境恢复情况，确保水保设施、环保措施等各项环保工程同时完成。

18.2.2 运营期环境管理

运营期环境管理机构应在万华集团现有的 HSE 体系上建立，配备专职的环境管理人员。

运营期的环境管理的职责和任务主要包括：贯彻国家、地方各项环保政策和规章制度；制定环保规划和年度实施计划；建立环保档案，管理本项目环境监测和环境统计工作，督促检查内部环境监测站和委托机构对主要污染源、污染治理设施、厂界环境等进行适时监测，并配合地方环境监测机构日常的环境监督监测工作；参与环保设施验收，监督检查本项目环境保护设施的运行；负责环保应急预案的编制、演练，协调环境事件的处理等。

本项目应认真贯彻执行《控制污染物排放许可制实施方案》（国办发〔2016〕81 号）、《关于印发〈排污许可证管理暂行规定〉的通知》（环水体〔2016〕186 号）的要求，明确单位负责人和相关人员环境保护责任，不断提高污染治理和环境管理水平，自觉接受监督检查。

18.3 本项目的环境监测

根据现有的环境监测机构的人员和设备等配置，有能力承担本项目的监测任务，本项目的监测计划将依托现有的环境监测机构完成。

18.3.1 环境监测计划

根据《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）、《关于加强化工企业等重点排污单位特征污染物监测工作的通知》（环办监测函[2016]1686 号）等的有关规定，本项目将认真贯彻执行自行监测及污染物监测等工作，并应用监测得到的反馈信息，反映项目建设施工中和建成后实际生产对环境的影响，及时发现问题，及时修正设计中环保措施的不足，避免造成意外的环境影响。

（1）废气监测

根据《固定源废气监测技术规范》（HJ/T397-2007）、《固定污染源排气中颗粒物测

定与气态污染物采样方法》（GB/T16157-1996）、《大气污染物无组织排放监测技术导则》（HJ/T55-2001）等标准规范的要求，排气筒（烟囱）应设置便于采样、监测的采样口和采样监测平台。

项目无组织废气 VOCs 进行厂界无组织监控，无组织监测点的布设应在园区边界处，布设原则、方法及参照点均根据 GB16297-1996、GB14554-93 的有关规定确定。

根据《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）的要求，应在厂区内生产装置外设置无组织排放监控点。

（2）废水监测

万华污水处理站总排放口已安装污染物在线监测仪，自动监测记录废水流量和 CODCr 和氨氮指标。

（3）噪声监测

噪声监测为园区边界监测，每季至少一次，发现超标，应采取相应措施。噪声监测可以由厂内监测人员完成，但需要配备至少 2 个声级计。记录噪声的监测数据并统计、存档。

（4）地下水监测

依托万华已有的地下水监测井。

（5）土壤监测

参考《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）要求，项目按照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》进行定期监测，在项目区生产车间附近布设一个监测点，频率为每 5 年一次。监测数据记录并统计、存档。区域监测点建议建设单位按整个万华化学统筹考虑。

（6）周边环境质量影响监测

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）、《排污单位自动监测技术指南 石油化学工业》（HJ947-2018），按万华化学整体统筹考虑，对周边水、土壤、环境空气开展监测。

周边水环境质量监测点采样方法参照 HJ/T 164 等执行；周边大气环境质量监测点采样方法参照 HJ/T 194 等执行；周边土壤环境质量监测点采样方法参照 HJ/T 166 等执行。

拟建项目运行期环境监测计划见表 18.3-1。

表 18.3-1 拟建项目运营期环境监测计划

监测内容	监测地点	监测因子	监测频率	实施单位

废气	生产车间 P1 排气筒	甲醇、VOCs	1 次/季		委托监测
	生产车间 P2 排气筒	颗粒物	1 次/季		委托监测
	无组织排放监测点：园区边界	甲醇、VOCs、颗粒物	1 次/季；在非正常工况和事故排放期，应加密监测		委托监测
废水	园区污水处理站 废水总排口	COD、氨氮	连续		已设置在线监测
		pH 值、悬浮物、总磷、总氮	1 次/月		委托监测
噪声	厂界外 1m	等效 A 声级	每季一次，分昼夜进行，非正常工况期间加大监测频次		委托监测
地下水	园区现有地下水监控井	pH、石油类、耗氧量、氨氮等	2 次/年	事故状态或发现异常状况，应加大监测频次	委托监测
土壤	生产车间附近	pH、甲醇、乙酸乙酯、乙醇等	5 年/次		委托监测

18.3.2 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，企业应通过对外网站、报纸、广播、电视等便于公众知晓的方式公开自行监测信息。同时，应当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。

公开内容应包括：企业名称、法人代表、所属行业、地理位置、生产周期、联系方式、委托监测机构名称等基础信息；自行监测方案；包括全部监测点位、监测时间、污染物种类及浓度、标准限值、达标情况、超标倍数、污染物排放方式及排放去向的自行监测结果等。

18.3.3 事故应急环境监测

事故应急环境监测方案作为应急预案的一部分，在发生环境事故时，必须及时进行环境监测。

项目风险事故下，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，并严格按照环境风险应急预案要求，组织或委托地方监测部门对区域周边环境质量进行应急响应监测。

根据监测结果，综合分析突发环境事件污染变化趋势，并通过专家咨询和讨论的方式，

预测并报告环境事件的发展情况和污染物的变化情况，作为环境事件应急决策的依据。

18.4 排污口规范化

根据《山东省污水排放口环境信息公共技术规范》（DB37/T2643-2014）的要求如下：

（1）所有排污口附近应设置排污口标志牌且满足以下要求：

a.排污口或采样点在厂界附近或厂界外的，排污口标志牌应就近在排污口或采样点附近醒目处设置；

b.排污口及采样点采用开放性通道与厂区外界相连通的：通道长度 $<50\text{m}$ 的，排污口标志牌应在近排污口处设置；通道长度 $\geq 50\text{m}$ 的，应在通道入口醒目处和近排污口处各设置一处标志牌。

（2）排污口标志牌的形状宜采取矩形，长度应 $>600\text{mm}$ ，宽度应 $>300\text{mm}$ ，标志牌上缘距离地面 2m 。

（3）排污口标志牌的图形标志、图形颜色及装置颜色、标志牌材质、表面处理、外观质量以及字体等要求应符合《环境保护图形标志—排放口（源）》（GB 15562.1-1995）及《关于印发排放口标志牌技术规格的通知》（环办[2003]95 号）的有关规定。

（4）排污口标志牌辅助标志的内容依次为：××排污口标志牌、排污口编号、执行的排放标准、主要污染物及允许排放限值、排放去向、××环境保护局监制、监督举报电话等字样。

（5）排污口的图形标志和辅助标志应在标志牌上单面显示，易于被公众和环保执法人员发现和识别。

（6）鼓励有条件的单位，在排污口附近醒目处或标志牌上设置电子显示屏或在排污单位网站，实时公布排污口水污染物在线监测数据及其他环境信息；公开其他环境信息可参照《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》执行。

（7）排污口标志牌的内容和格式经设区市环境保护行政主管部门审定后由排污单位制作。

排污单位应将用于环境信息公开的相关设施纳入本单位设施范围进行建设、管理和维护，任何单位不得擅自拆除、移动和涂改。

排污口及采样点、生物指示池、标志牌等设施，应在所在地环境保护行政主管部门备案，并接受社会监督。

排污口及采样点位置、污染物种类、排放去向、排放标准等信息有所变化时，应报请

所在地环境保护行政主管部门批准后进行变更。

废气排放口和噪声排放源图形符号分为提示图形符号和警告图形符号两种，图形符号的设置按《环境保护图形标志—排放口（源）》（GB 15562.1-1995）执行。

固体废物贮存(处置)场图形符号分为提示图形符号和警告图形符号两种，图形符号的设置按《环境保护图形标志—排放口（源）》（GB 15562.1-1995）执行，具体标志如下：

			
污水排放口	污水排放口	废气排放口	废气排放口
			
噪声排放源	噪声排放源	一般固体废物	一般固体废物

图 18.3-1 环境保护标志——排放口（源）

环境保护图形标志—排放口（源）的形状及颜色说明见表 18.3-1。

表 18.3-1 标志的形状及颜色说明

	形状	背景颜色	图形颜色
警告图形标志	三角形边框	黄色	黑色
提示图形标志	正方形边框	绿色	白色

本项目废水全部收集后排入万华化学现有污水处理站处理，排污口利用现有排污口，现有情况见图 18.3-2。



图 18.3-2 现有排污口及在线监测小屋

18.5 与排污许可证制度衔接

排污许可证制度是“十三五”国家固定源环境管理的核心，《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》（国办发[2016]81 号）明确将排污许可制建设成为固定污染源环境管理的核心制度，作为企业守法、部门执法、社会监督的依据，为提高环境管理效能和改善环境质量奠定坚实基础。

本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，在线监测和自主监测要求，环境安全防范措施，环境应急体系和应急设施等，全部按装置、设施载入排污许可证，具体内容详见报告书各章节。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。

本项目产生排污行为前企业应根据《排污许可管理办法（试行）》的相关规定向环境保护主管部门变更排污许可证。

本项目污染物排放清单见表 18.5-1。

表 18.5-1 本项目污染源排放清单

类型	排放口信息	污染物名称	排放浓度 mg/m ³	排放量 t/a	治理措施	执行标准	浓度标准 (mg/m ³)	速率标准 (kg/h)
有组织废气	P1 排气筒	甲醇	6.65	0.033	酸洗+碱洗+活性炭 吸附装置	《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 2	50	/
		VOCs	18.73	0.351			60	/
	P2 排气筒	颗粒物	0.77	0.0015	布袋除尘器	《区域性大气污染物综合排放标准》 (DB37/2376-2019) 表 1 《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 表 2	10	14.45
无组织废气	厂界	VOCs	/	/	/	《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	2	/
		颗粒物	/	/	/	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 表 2	1	/
废水	项目废水排 口 浓度单位： mg/L	COD	2070.7	0.88	排入万华环保科技 西区污水处理站	环保科技有限公司西区污水处理站 综合废水处理装置进水指标，具体见 表 3.5.2-2	1500	/
		氨氮	33.3	0.014			300	/
		总氮	49.9	0.021			500	/
固废	危险废物	危险废物	-	0	进环保科技有限公司焚烧装置或委托有相应危废处理资质企业处理处置	《危险废物贮存污染控制标准》 (GB18597-2001) 及修改单	-	-
	生活垃圾	生活垃圾	-	0	环卫处理		-	-
噪声	生产设备噪声	80dB (A)			高噪声设备放置室内，合理布局声源，消声、减震等	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 中 3 类标准	昼间 65 dB (A)	
							夜间 55 dB (A)	
环境	一级防控措施：防火堤/围堰； 二级防控措施：装置区初期雨水池并设置切换闸阀确保事故状态污水不外排； 三级防控措施：万华工业园区设置消防事故水池，总排口设置总切断阀，将污染物控制在万华厂区内。							

19 项目选址合理性分析

19.1 政策符合性分析

19.1.1 国家产业政策

本项目属于有机硅油类生产项目，属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）中鼓励类”的“十一、石化化工”中的“13、苯基氯硅烷、乙烯基氯硅烷等新型有机硅单体，苯基硅油、氨基硅油、聚醚改性型硅油等，苯基硅橡胶、苯撑硅橡胶等高性能硅橡胶及杂化材料，甲基苯基硅树脂等高性能树脂，三乙氧基硅烷等高效偶联剂”，符合国家产业政策的要求。

拟建项目已经取得了山东省建设项目备案证明（项目代码：2107-370600-04-01-747507）。

19.1.2 烟台市工业行业发展导向目录

根据《烟台市工业行业发展导向目录》（烟经信产字[2014]14 号），本项目不属于优先发展产业、限制发展产业及淘汰落后生产工艺装备和产品，属于允许发展的产业，项目建设将促进烟台市工业行业发展，符合烟台市工业行业发展规划。

19.1.3 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。本项目与之符合性情况如表 19.1-1 所示。

表 19.1-1 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。	万华化学集团股份有限公司已完成排污许可证的申请与核发。 （许可证编号：91370000163044841F002P）	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。	本项目采用先进的生产工艺及生产设备，采用可靠的集散控制系统（DCS），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。	项目生产车间废气处理装置排气筒拟按规范要求安装在线监测系统	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。	万华集团已通过对外网站公开自行监测信息。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。	符合

19.1.4 与鲁政办发[2008]68 号文符合性分析

为加强危险化学品安全生产管理，进一步落实政府安全生产监管和企业安全生产主体责任，有效遏制重特大事故，根据《国务院安委会办公室关于进一步加强危险化学品安全生产工作的指导意见》（安委办[2008]26 号）、《中共山东省委山东省人民政府关于进一步加强安全生产工作的意见》（鲁发[2008]17 号）精神，山东省人民政府办公厅制定出台《关于进一步加强危险化学品安全生产工作的意见》（鲁政办发[2008]68 号文）。

拟建项目生产过程中涉及危险化学品，本次环评主要从安全生产方面分析与《关于进一步加强危险化学品安全生产工作的意见》（鲁政办发[2008]68 号文）的符合性，见表 19.1-2。

表 19.1-2 项目与鲁政办发[2008]68 号文符合性分析一览表

序号	鲁政办发[2008]68 号文相关规定	本项目情况	符合性
1	危险化学品经营（带储存）单位主要负责人，主管人员、安全负责人中至少有一人具有国民教育化工专业专科以上学历，否则不予办理危险化学品安全生产、经营许可。	本项目管理人员均为专科学历以上，满足规定要求。	符合
2	各市安监部门要建立安全评价报告备案制度，监督危险化学品生产、储存、使用企业依法按时对其生产、储存装置进行安全评价，安全评价报告完成后一个月内报所在设区的市级安监部门备案。	企业承诺在相关涉及企业重大生产活动实施前，将实施日期、活动范围、内容及采取的安全措施等事项书面报告给当地安监部门。	符合
3	企业要加强建设项目特别是改扩建项目的安全管理，安全设施要与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用，确保采用安全、可靠的工艺技术和装备，确保建设项目工艺可靠、安全设施齐全有效、自动化控制水平满足安全生产需要。	本项目将严格按照建设项目安全设施“三同时”制度进行。	符合
4	危险化学品从业单位要按照有关标准和规范，编制危险化学品事故应急预案，配备必要的应急装备和器材，建立应急救援队伍。	本公司已编制突发环境事件应急预案并备案，包含危险化学品事故应急预案，配备了必要的应急装备和器材，根据危险化学品的使用情况和人员、机构设施等情况，建立应急救援队伍。	符合

由表 19.1-2 可以看出，本项目建设在严格落实各项安全生产责任和措施后，符合山东省人民政府办公厅《关于进一步加强危险化学品安全生产工作的意见》（鲁政办发[2008]68 号文）的要求。

19.1.5 与鲁政办字〔2019〕150 号文的符合性分析

山东省人民政府办公厅于 2019 年 8 月印发了《山东省化工投资项目管理规定》（鲁政办字〔2019〕150 号），文件中要求“化工投资项目原则上应在省政府认定的化工园区、专业化工园区和重点监控点内实施，并符合国土空间规划、产业发展规划等相关规划。”本项目与之符合性情况如表 19.1-3 所示。

表 19.1-3 与鲁政办字〔2019〕150 号文符合性分析

序号	相关要求	本项目情况	符合性
1	先进性原则。化工投资项目应严格遵守相关法律法规，符合国家产业政策。支持发展鼓励类项目，严格控制限制类项目，严格禁止淘汰类项目。	根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目属于鼓励类项目。	符合
2	安全环保原则。化工投资项目应按照有关规定要求，做好环境影响评价和安全生产评价，确保投资项目中的安全、环保等设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	本项目已按照要求开展环境影响评价和安全生产评价，安全、环保等设施与本项目主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	符合
3	集聚集约原则。积极推进化工企业进区入园，鼓励企业之间上下游协同，建链补链强链，推进企业重组和产能整合提升。	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园区名单”中的化工园区。符合国土空间规划、产业发展规划等相关规划。	符合
4	化工投资项目原则上应在省政府认定的化工园区、专业化工园区和重点监控点内实施，并符合国土空间规划、产业发展规划等相关规划。		符合

19.1.6 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，本项目与之符合性分析见表 19.1-4。

表 19.1-4 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。

19.1.7 与鲁发〔2018〕36 号文的符合性分析

为加强山东省生态文明建设，切实解决山东省在产业结构、能源结构、运输结构、

农业投入结构和生态环境等方面存在的突出问题，更好地满足人民日益增长的优美生态环境，2018 年 8 月，山东省委、省政府印发了《山东省加强污染源防治推进“四减四增”三年行动方案（2018-2020 年）》。本项目与该文件的相符合性分析见表 19.1-5。

表 19.1-5 项目与省“四减四增”三年行动方案符合性情况一览表

《山东省加强污染源防治推进“四减四增”三年行动方案（2018-2020 年）》相关规定	拟建项目情况	符合情况
环保方面，属于国务院经济综合宏观调控部门会同国务院有关部门发布的产业政策目录中明令淘汰或者立即淘汰的落后生产工艺装备、落后产品的，不予核发排污许可证；严格执行环境保护法律法规，对超过大气和水等污染物排放标准排污、违反固体废物管理法律法规，以及超过重点污染物总量控制指标排污的企业，责令采取限制生产、停产整治等措施；情节严重的，责令停业、关闭。	万华集团已完成竣工验收项目均严格执行环保标准，万华化学集团股份有限公司已完成排污许可证的申请与核发。 （许可证编号：91370000163044841F002P）。 本项目建设符合国家产业政策要求。	符合
重大项目建设，必须首先满足环境质量“只能更好，不能变坏”的底线，严格落实污染物排放“减量替代是原则，等量替代是例外”的总量控制刚性要求，	拟建项目 VOCs 进行等量替代，正在地方环保部门申请总量。	符合
提升园区集约发展水平，加快推动化工企业进入园区集聚发展，以化工园区认定为抓手，按照科学规划、合理布局、总量控制的要求。积极推行区域规划环境影响评价，新、改、扩建项目的环境影响评价，应满足区域规划环评的要求。	拟建项目位于烟化工产业园内，已由省政府认定并公开发布。园区规划环评已获得市环保局审查意见，本项目建设同时满足规划环评及审查意见的要求。	符合

因此本项目的建设符合《山东省加强污染源防治推进“四减四增”三年行动方案（2018-2020 年）》（鲁发〔2018〕36 号）要求。

19.1.8 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防控的指导意见》鲁环发〔2019〕147 号，本项目与该文件的相符合性分析见表 19.1-6。

表 19.1-6 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。	本项目将万华化学集团清洁生产审核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		符合

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。		
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。	本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

因此本项目的建设符合《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。

19.1.9 与挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策符合性

针对挥发性有机物的处理，2014 年 12 月，环保部下发了《关于印发石化行业挥发性有机物综合整治方案的通知》，并于 2017 年 9 月印发《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》；2019 年 5 月，生态环境部发布了《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）；2020 年 6 月 23 日，生态环境部下发了关于印发《2020 年挥发性有机物治理攻坚方案》（环大气〔2020〕33 号）。

2016 年 8 月，山东省环境保护厅等 5 部门印发《山东省重点行业挥发性有机物专项治理方案》等 5 个行动方案的通知（鲁环发〔2016〕162 号）；2019 年 12 月 13 日山东省生态环境厅印发《山东省涉挥发性有机物企业分行业治理指导意见》（鲁环发〔2019〕146 号）；2020 年 6 月 30 日山东省生态环境厅印发《山东省工业企业无组织排放分行业管控指导意见》（鲁环发〔2020〕30 号），拟建项目与相关文件符合性分析见表 19.1-7。

由表 19.1-7 可知，本项目针对挥发性有机物排放的特点，按国家和地方相关文件进行针对性污染防治，符合相关政策要求。

表 19.1-7 挥发性有机物专项治理方案符合性分析

文件名称	文件相关规定内容	拟建项目情况	符合性
《石化行业挥发性有机物综合整治方案》	工艺废气应优先考虑生产系统内回收利用，难以回收利用的，应采用催化燃烧、热力焚烧等方式处理，处理效率应满足相关标准和要求；挥发性有机液体储存设施应在符合安全等相关规范的前提下，采用压力罐、低温罐、高效密封的浮顶罐或安装顶空联通置换油气回收装置的拱顶罐，其中苯、甲苯、二甲苯等危险化学品应在内浮顶罐基础上安装油气回收装置等处理设施；挥发性有机液体装卸应采取全密闭、液下装载等方式，严禁喷溅式装载。汽油、石脑油、煤油等高挥发性有机液体和苯、甲苯、二甲苯等危险化学品的装卸过程应优先采用高效油气回收措施；废水废液废渣收集、储存、处理处置过程中，应对逸散 VOCs 和产生异味的主要环节采取有效的密闭与收集措施，确保废气经收集处理后达到相关标准要求，禁止稀释排放；全面推行“泄漏检测与修复”。	(1) 本项目位于烟台化工产业园区内。 (2) 本项目新建装置产生的有机废气浓度较低，采用水洗+碱洗+活性炭吸附装置进行处理，处理效率和出口浓度均能够满足相关标准要求。	符合
《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》	新建涉 VOCs 排放的工业企业要入园区。严格涉 VOCs 建设项目环境影响评价，实行区域内 VOCs 排放等量或倍量削减替代，并将替代方案落实到企业排污许可证中，纳入环境执法管理。 臭氧污染严重的地区，夏秋季可重点对产生烯烃、炔烃、芳香烃的行业研究制定生产调控方案。 强化废水处理系统等逸散废气收集治理，废水集输、储存、处理处置过程中的集水井（池）、调节池、隔油池、曝气池、气浮池、浓缩池等高浓度 VOCs 逸散环节应采用密闭收集措施，并回收利用，难以利用的应安装高效治理设施。加强有组织工艺废气治理，工艺弛放气、酸性水罐工艺尾气、氧化尾气、重整催化剂再生尾气等工艺废气优先回收利用，难以利用的，应送火炬系统处理，或采用催化焚烧、热力焚烧等销毁措施。	(3) 本项目原料采用桶装储存，不设置罐区。 (4) 本项目废水依托万华西区污水处理站进行处理，现有污水处理站各水池均加盖，逸散的 VOCs 经收集处理后排放。 (5) 万华化学定期实施 LDAR（泄漏检测与修复），拟建项目纳入全厂 LDAR 体系中。	
《挥发性有机物无组织排放控制标准》	VOCs 物料应储存于密闭的容器包装袋、储罐、料仓中，并存放于室内或设有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地。 对于内浮顶罐，浮顶与罐壁之间应采用浸液式密封、机械式鞋型密封等高效密封方式；对于外浮顶罐，浮顶与罐壁之间应采用双重密封，且一次密封应采用浸液式密封、机械式鞋型密封等高效密封方式。采用固定顶罐，排放的废气应收集处理并满足相关行业排放标准要求，或者处理效率不低于 90%。 液态 VOCs 物料应采用密闭管道输送。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，或密闭包装袋、容器或罐车进行物料转移。 定期对设备与管线组件的密封点进行 VOCs 泄漏检测。	(6) 本项目采用密闭的生产工艺，具有先进的清洁生产水平。 (7) 本项目新建生产装置废气处理装置排气筒拟按规范要求安装在线监测系统，并与环保部门联网。	

	VOCs 废气收集处理系统应满足“三同时”要求。		
《2020 年挥发性有机物治理攻坚方案》	大力推进源头替代，有效减少 VOCs 产生；全面落实标准要求，强化无组织排放控制；聚焦治污设施“三率”，提升综合治理效率；深化园区和集群整治，促进产业绿色发展；强化油品储运销监管，实现减污降耗增效；坚持帮扶执法结合，有效提高监管效能；完善监测监控体系，提高精准治理水平；加大政策支持力度，提升企业治理积极性；加强宣传教育引导，营造全民共治良好氛围。		
《山东省重点行业挥发性有机物专项治理方案》	新、改、扩建石化项目应在设计和建设中选用先进的清洁生产和密闭化工艺，提高设计标准，实现设备、装置、管线、采样等密闭化，从源头减少 VOCs 泄漏环节，工艺、储存、装卸、废水废液废渣处理等环节应采取高效的有机废气回收与治理措施，满足国家及地方的达标排放和环境质量要求。 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。企业的开停车、检维修等计划性操作应在实施前向环境保护主管部门备案，实施过程中加强环境监管，事后进行评估；非计划性操作应严格控制污染，杜绝事故性排放，事后及时评估并向环境保护主管部门报告。 有组织废气（如工艺废气、燃烧烟气、VOCs 处理设施排放废气和火炬系统等）排放应逐步安装在线连续监控系统，厂界安装特征污染物环境监测设施，并与当地环境保护主管部门联网。		
《山东省涉挥发性有机物企业分行业治理指导意见》	（一）推进源头替代。 （二）加强过程控制。加强无组织排放控制；加强设备与场所密闭管理；推进使用先进生产工艺；遵循“应收尽收、分质收集”的原则，科学设计废气收集系统，科学设计废气收集系统；推进建设适宜高效的治污设施；治污设施的设计与安装应充分考虑安全性、经济性及适用性。 （三）加强末端管控。实行重点排放源排放浓度与去除效率双控制。		
《山东省工业企业无组织排放分行业管控指导意见》	挥发性有机液体采用压力罐、低温罐、高效密封的浮顶罐或安装顶空联通置换油气回收装置的固定顶罐储存，鼓励浮顶罐设置油气回收装置。废液废渣密闭储存。挥发性有机液体装卸、分装密闭并设置 VOCs 收集、回收或处理装置。严格按照《石化企业泄漏检测与修复工作指南》规定，开展泄漏检测与修复（LDAR）工作。 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。涉 VOCs 和产生尘固体产品包装配备有效集气处理设施。		

19.1.10 与大气污染防治相关政策符合性

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。

2018 年 8 月，山东省人民政府发布《山东省人民政府关于印发打赢蓝天保卫战作战方案暨 2013-2020 年大气污染防治规划三期行动计划（2018-2020）的通知》（鲁政发〔2018〕17 号）；2018 年 10 月，烟台市人民政府发布《烟台市打赢蓝天保卫战三年行动计划实施细则》；2020 年 1 月，山东省生态环境厅印发《关于印发山东省工业炉窑大气污染综合治理实施方案的通知》（鲁环发〔2020〕8 号）。

拟建项目与上述文件相关规定的符合性见表 19.1-8。

表 19.1-8 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) 本项目位于《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) 万华化学定期实施 LDAR（泄漏检测与修复），拟建项目纳入全厂 LDAR 体系中。 (3) 拟建项目挥发性有机物等正在地方环保部门申请总量。 (4) 本项目新增排气筒拟安装在线监测设施，并与环保部门联网。 (5) 拟建项目生产采用园区现有蒸汽加热，不使用天然气及煤等。 (6) 本项目新建装置产生的有机废气浓度较低，采用水洗+碱洗+活性炭吸附装置进行处理，处理效率和出口浓度均能够满足相关标准要求。	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。		
山东省人民政府关于印发打赢蓝天保卫战作战方案暨 2013-2020 年大气污染防治规划三期行动计划（2018-2020）的通知	加强 VOCs 专项整治。落实《山东省“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》，采取源头削减、过程控制、末端治理全过程防控措施，全面加强 VOCs 污染防治。严格落实国家制定的石化、化工、工业涂装、包装印刷等 VOCs 排放重点行业和油品储运销综合整治方案，执行泄漏检测与修复（LDAR）标准、VOCs 治理技术指南要求。 加大 VOCs 排放源治理效果的监管和信息公开力度。开展重点行业 VOCs 整治情况专项执法行动，督促指导企业加强对其委托的第三方治理和检测机构技术服务能力和效果的信息公开，接受监督。 建立健全监测监控体系。加强环境质量和污染源排放 VOCs 自动监测工作，强化 VOCs 执法能力建设，全面提升 VOCs 环保监管能力。排气口高度超过 45 米的高架源，以及石化、化工、包装印刷、工业涂装等 VOCs 排放重点源，要纳入各市重点排污单位名录。 凡列入各市重点排污单位名录的废气企业，要安装烟气排放自动监控设施，并按规定与环保部门联网，7 个传输通道城市 2019 年年底前基本完成；其他城市 2020 年年底前基本完成。		
烟台市打赢蓝天保卫战三年行动计划实施细则	（二）强化污染综合防治 推进工业污染源全面达标排放。自 2020 年 1 月 1 日起，全面执行《山东省区域性大气污染物综合排放标准》第四时段大气污染物排放浓度限值。将烟气在线监测数据作为执法依据，加大超标处罚和联合惩戒力度，未达标排放的企业一律依法停产整治。 加强挥发性有机物专项整治。结合污染源普查、排污许可证核发和污染源排放清单编制等工作，全面掌握挥发性有机物排放与治理情况。落实《山东省“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》，采取源头削减、过程控制、末端治理全过程防控措施，全面加强挥发性有机物污染防治。严格落实国家制定的石化、化工、工业涂装、包装印刷等挥发性有机物排放重点		

	行业和油品储运销综合整治方案，执行泄漏检测与修复（LDAR）标准、挥发性有机物治理技术指南要求。		
关于印发山东省工业炉窑大气污染综合治理实施方案的通知	（一）加大产业结构调整力度。 严格建设项目环境准入。新建涉工业炉窑的建设项目，原则上要进入园区或工业聚集区，配套建设高效环保治理设施。 （二）推进燃料清洁能源替代。 对以煤、石油焦、渣油、重油等为燃料的工业炉窑，加快使用清洁低碳能源或利用工厂余热、电厂热力等进行替代。 （三）实施污染深度治理。 推进工业炉窑全面达标排放。落实有组织达标排放，严格执行国家及我省相关行业排放标准和治理要求；全面加强无组织排放管理。		

19.1.11 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《山东省化工企业聚集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，对万华工业园的污水集中处理，可达到最严格的污水排放标准要求，利用园区的排污口深海排放，减少对环境的影响，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表 19.1-9。

表 19.1-9 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的万华工业园区内，园区配套建有万华化学集团环保科技有限公司污水处理站。本项目废水依托万华化学集团环保科技有限公司污水处理站（万华西区污水处理站）处理后，70%回用于园区生产，30%排入新城污水处理厂。 （2）本项目按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）要求进行防渗设计，避免对地下水和土壤产生影响。 （3）本项目依托的固体废物暂存库按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001 及其修改单）的要求进行建设。	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。石化生产存储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。		

19.1.12 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表 19.1-10。

本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 19.1-10 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。加强工业废物处理处置。全面整治尾矿、煤矸石、工业副产石膏、粉煤灰、赤泥、冶炼渣、电石渣、铬渣、砷渣以及脱硫、脱硝、除尘产生固体废物的堆存场所，完善防扬散、防流失、防渗漏等设施，制定整治方案并有序实施。	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。本项目采取分区防渗，危险废物贮存场所按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）进行设计施工。	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		

19.2 区域发展规划符合性分析

19.2.1 烟台市城市总体规划符合性

（1）城市总体定位

根据《烟台市城市总体规划》（2011-2020），烟台地处黄海之滨、扼渤海门户，沟通黄渤海，对接东北亚，区位条件优越。在全球化和东北亚区域经济一体化趋势推动下，烟台将成为联通环渤海、对接东北亚前沿的重要的区域性中心城市。

（2）产业发展

市域产业选择中第二产业重点发展机械制造、电子信息、食品加工、临港型制造业四大主导产业，培育和提升汽车配件、以电子信息为核心的高新技术、纺织服装、食品加工、建材等五大产业集群，大力推进临港工业。

（3）产业空间布局

市域产业空间布局：“一心四带”，其中一心指强化烟台市作为中心城市的产业聚集和带动作用。四带中的北部沿海产业带作为烟台市域主要的产业集聚带，重点打造成为高新技术产业带、机械制造产业带和临港产业带，加快发展电子信息、新材料、生物工程与新医药等高新技术，改造提升纺织、服装、食品、黄金加工等传统产业，加快建设现代化临港产业，优化和延长产业链、培育和引导龙头带动型产业集群。

（4）产业区布局

市域规划形成四大工业区，其中八角工业区北起八角港，南到黄金河，东到海岸，西至规划外环线，面积约为 2000ha。依托港口发展修造船、出口加工等临港工业，同时对烟台现有汽车、电子、化工等产业进行配套，拓展产业链，形成产业集群。

拟建项目位于烟台化工产业园内，符合烟台市城市总体规划的相关要求。

19.2.2 烟台经济技术开发区总体发展规划符合性

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。

19.2.3 烟台化工产业园规划符合性

（1）园区规划符合性分析

2017 年 9 月 26 日，烟台化工园区取得了《烟台市环境保护局关于对烟台化工产业园区规划环境影响报告书的审查意见》（烟环审[2017]30 号）。烟台化工产业园区扩区后的规划范围东临疏港东路、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。

根据对园区的功能定位，烟台化工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。其中，按照产业链条类型，生产功能区分为万华烟台工业园、

有色金属及加工项目区、新材料及加工项目区、新材料及精细化工项目区、新材料及专用化学品项目区、资源再生利用项目区、LNG 及化工项目拓展区等。

拟建项目位于烟台化工产业园内（图 19.2-1），具体位于万华烟台工业园区内，根据烟台化工园区用地规划，该地块为工业用地（图 19.2-2），工程的建设符合烟台化工园区发展规划要求。

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“烟台化工产业园”名称修改为“烟台化工产业园”，园区面积最终认定为 25.11 平方公里，园区范围为“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实际，将拟调整增加的用地纳入化工产业园规划范围。因此规划在 25.11 平方公里的基础上对产业园进行扩区，扩区边界以《烟台化学工业园规划修编（2016—2025）》的规划边界为蓝本，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），烟台市人民政府正式发文，《关于明确烟台化工产业园起步区扩区范围的复函》（烟政办便函[2020]50 号文），明确为支持项目完成核准并开工，在烟台化工产业园起步区面积扩大至 25.45 平方公里（即扩大 508 亩），并以此为准开展项目各项前期工作，待省政府正式认定烟台化工产业园起步区扩区范围后再行调整确定。《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）。

拟建项目位于认定后的烟台化工产业园范围内（位于扩区前的化工产业园内），属于建设用地，见图 19.2-1。

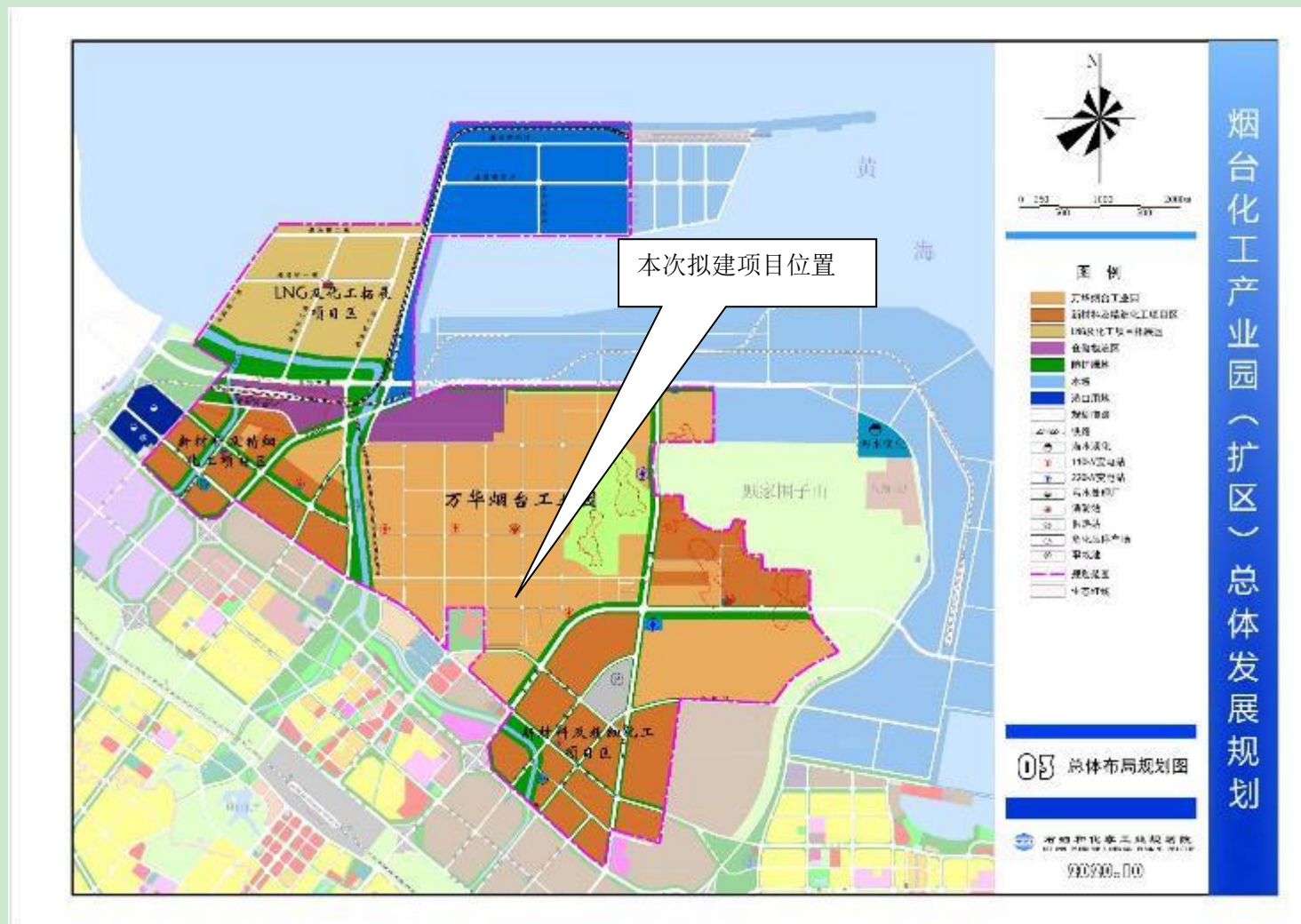


图 19.2-1 烟台化工产业园扩区规划总体布局规划图

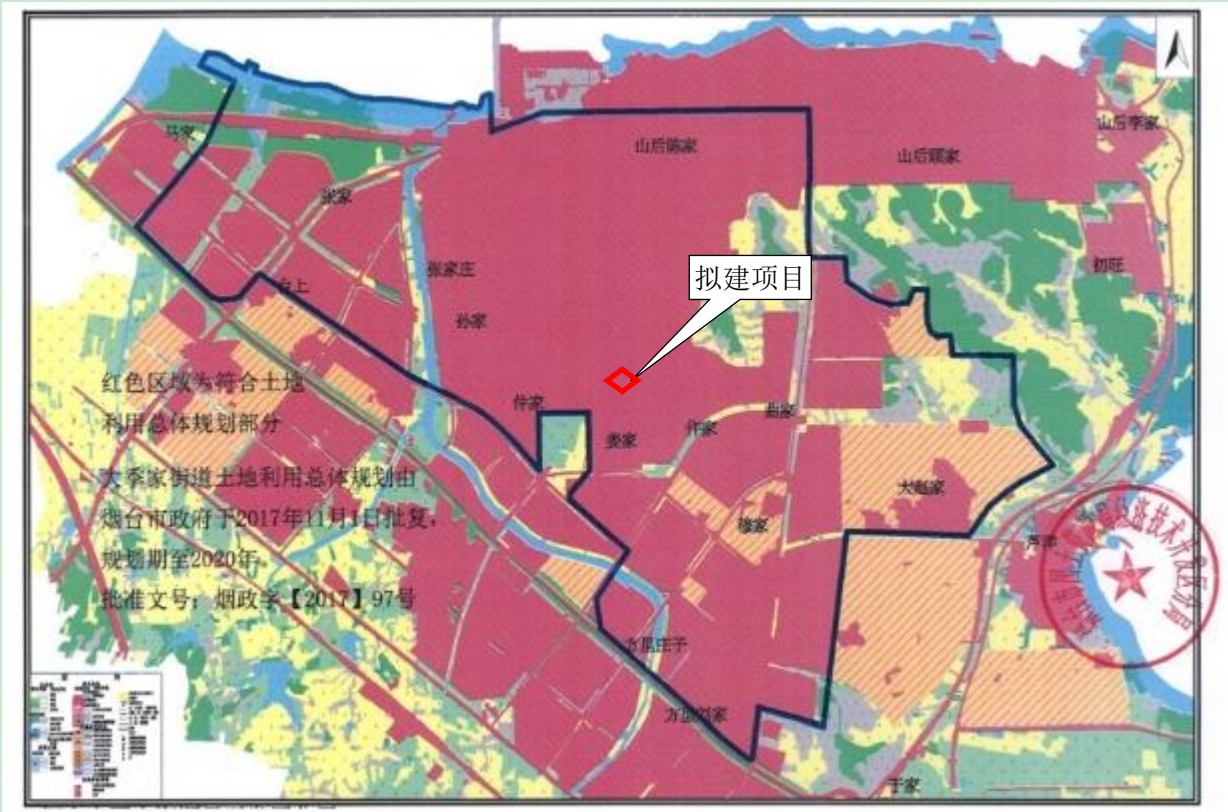


图 19.2-2 鲁政办字〔2018〕185 号-烟台化工产业园区认证后的用地规划及范围图

(2) 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

拟建项目位于万华工业园内，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。

19.2.4 山东省打好渤海区域环境综合治理攻坚战作战方案符合性分析

为经略海洋、加快海洋强省建设、打造绿色可持续的海洋生态环境，全面推进陆、岸、海污染综合防治，2019 年 2 月，山东省人民政府印发了《山东省打好渤海区域环境

综合治理攻坚战作战方案》，该方案的陆域范围为“小清河、海河、半岛流域范围，包含：青岛、东营、烟台、潍坊、威海、日照、滨州 7 个沿海市和济南、淄博、德州、聊城 4 个内陆市”；海域范围为“山东省渤海、黄海管辖海域，面积约 4.73 万平方公里”。本项目与该文件的相符合性分析见表 19.2-1。

表 19.2-1 项目与省渤海区域环境综合治理攻坚战作战方案符合性情况一览表

《山东省打好渤海区域环境综合治理攻坚战作战方案》相关规定	拟建项目情况	符合性
（一）强化陆源入海污染控制。 强化纳管企业监管。严格落实城镇污水排入排水管网许可管理办法，建立完善排水档案，重点排水单位排放口建成水质、水量检测设施。加强纳管企业污水预处理设施监管，确保达到纳管排放要求；影响集中污水处理设施出水稳定达标的纳管企业要限期退出。新建工业企业排放的含重金属、难以生化降解污染物或高盐废水，不得接入城市生活污水处理设施。 加强工业集聚区水污染防治。化工园区、涉重金属工业园区要推进“一企一管”和地上管廊的建设与改造，并逐步推行废水分类收集、分质处理。	拟建项目生产废水按水质类别分别送至万华西区（万华化学集团环保科技有限公司）污水处理站进行处理。各装置出水水质均能够满足相关排放标准要求。	符合
（二）强化海岸带生态保护。 加强自然岸线保护，实施最严格的岸线开发管控，对岸线周边生态空间实施严格的用途管制措施，实施海岸建筑退缩线制度，严格控制在海岸线向陆 1 公里范围内新建建筑物……	本项目所在区域是由永久性人工构筑物组成的岸线即人工岸线。且本项目新建建筑物（PDMS 生产车间）与该人工岸线的最近距离为 3450m	符合

19.2.5 烟台市海岸带保护条例符合性分析

为了保护和改善海岸带环境，维护生态平衡，自 2020 年 3 月 1 日起施行《烟台市海岸带保护条例》。本项目与该文件的相符合性分析见表 19.2-2。

表 19.2-2 项目与烟台市海岸带保护条例符合性情况一览表

《烟台市海岸带保护条例》相关规定	拟建项目情况	符合性
第十一条海岸带保护与利用规划应当严格遵守生态保护红线，符合国土空间规划，并与其他专项规划相衔接。	拟建项目不涉及生态保护红线，符合相关规划。	符合
第二十一条向海域排放陆源污染物，必须严格执行国家或者地方规定的标准和有关规定。 市、沿海县(市、区)人民政府应当根据省人民政府确定的重点海域污染物排海总量控制指标和主要污染源排放控制计划，制定重点海域污染物排海总量控制实施方案，逐步削减入海污染负荷，控制陆源污染排放量。	拟建项目生产废水和生活污水送入万华西区污水处理站（万华化学集团环保科技有限公司污水处理站）进行处理后，70%回用，剩余 30%排入烟台新城污水处理有限公司，达标处理后排入黄海。	符合

19.3 环境保护规划符合性分析

19.3.1 环境功能区划

(1) 环境空气质量功能区划

本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

本项目所在区域位于 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。

19.3.2 三线一单符合性分析

(1) 项目与环环评[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）符合性分析见表 19.3-1。

表 19.3-1 项目与环环评[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。	本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质量的影响，强化污染防治措施和污染物排放控制要求。	本项目环评深入分析预测项目建设对环境质量的影响，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境评价内容，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业园区名单的通知”（鲁政办字〔2018〕185 号），将“烟台化工产业园”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、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。	根据调查，现有同类型项目环境污染或生态影响较小，现有工程污染问题均得到合理解决，不存在超标现象。	符合
（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。	本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 19.3-1 可以看出，本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《山东省生态红线保护规划》（2016-2020）符合性分析

生态保护红线是指依法在重点生态功能区、生态环境敏感区和脆弱区等区域划定的严格管控边界，是国家和区域生态安全的底线，对于维护生态安全格局、保障生态系统功能、支撑经济社会可持续发展具有重要作用。

2016 年 8 月 15 日，山东省人民政府同意批准《山东省生态保护红线规划（2016-2020 年）》（鲁政字[2016]173 号），共划定 533 个陆域生态保护红线区域，分属生物多样性维护、水源涵养、土壤保持、防风固沙 4 种功能类型，总面积 20847.9km²，约占全省陆域面积的 13.2%。生态保护红线区以较少的面积比重，保护了全省大部分的重要生态用地和自然生态系统，对维护我省生态安全格局、保障生态系统功能、支撑经济社会可持续发展具有极重要的作用。

根据《山东省生态保护红线规划（2016-2020 年）》，生态保护红线区实行分类管控。Ⅰ类红线区是生态保护的核心，实行最严格的管控措施，除必要的科学研究、保护活动外，需按相关法律法规严格控制其它开发建设活动；Ⅱ类红线区按照生物多样性维

护、水源涵养、土壤保持和防风固沙等主导生态功能，结合现有各类禁止招远域现行相关法律法规及管理规定，实行负面清单管理制度，严禁有损主导生态系统服务功能的开发建设项目。

《山东省生态保护红线规划（2016-2020 年）》见图 19.3-1。

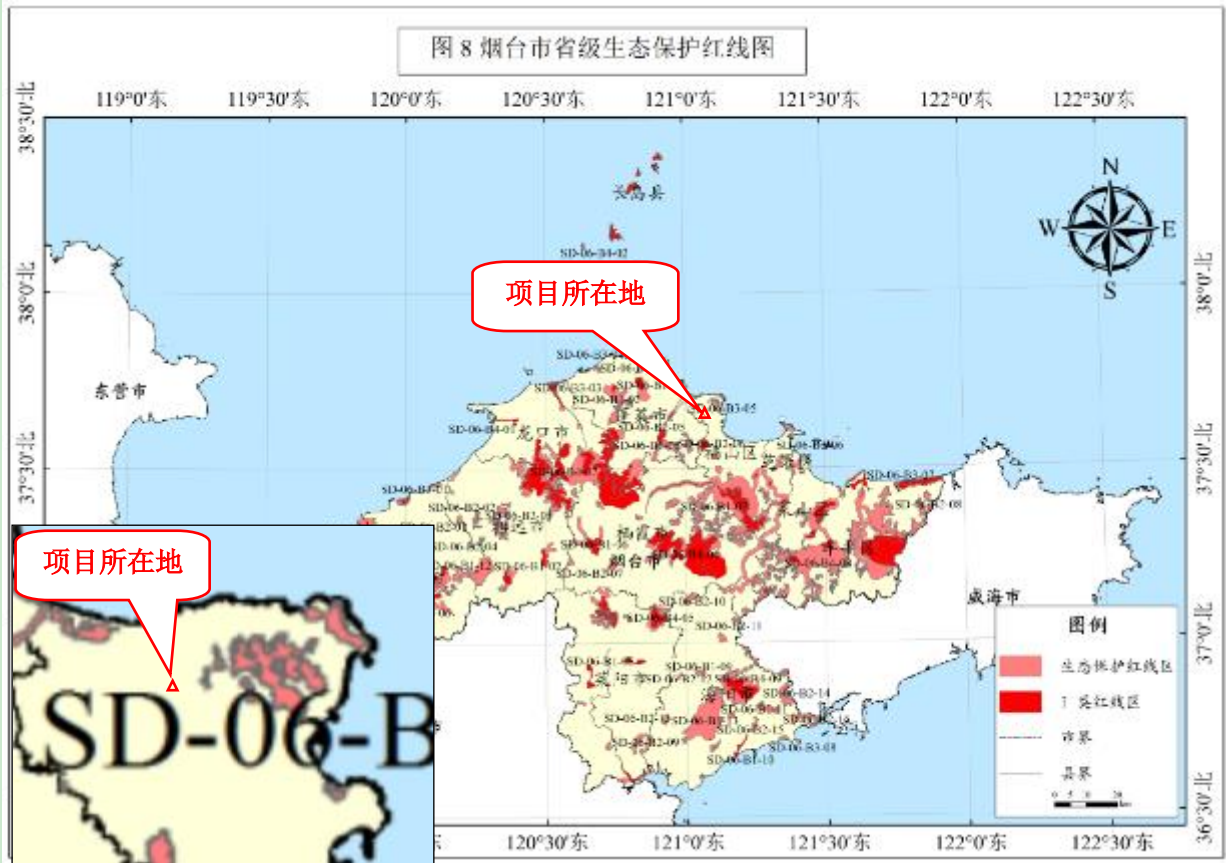


图 19.3-1 《山东省生态保护红线规划》（2016-2020）示意图

根据《山东省生态保护红线规划》，拟建项目属于烟台开发区沿海防风固沙生态保护红线区（SD-06-B3-05）。由图 19.3-1 可知，拟建项目不在省级生态保护红线区域内，符合《山东省生态保护红线规划（2016-2020 年）》。

（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。

拟建项目废水依托万华西区污水处理站处理后，大部分回用，剩余部分排入烟台新城污水处理有限公司处理，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，对废气污染物实行倍量替代，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

本项目位于烟台化工产业园内的万华工业园区预留工业用地内，其供水、供气、供热等均依托于万华工业园，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) 环境准入负面清单符合性分析

目前烟台市及烟台经济技术开发区尚未发布环境准入负面清单。根据《烟台化工产业园规划环境影响报告书》，通过分析园区规划的发展定位、目标及区域环境质量资源现状，对入园企业环境准入提出了明确的要求，并列出了园区环境准入的负面清单，本项目与规划环评环境准入负面清单符合性分析见表 19.3-1。

根据表 19.3-1 中内容，拟建项目环保措施齐全，项目建设对周边环境不会造成明显不利影响，不在烟台化工产业园环境准入负面清单中。

表 19.3-1 规划环评环境准入负面清单符合性分析

序号	规划环评中环境准入负面清单规定	本项目情况	符合情况
1	不符合园区产业定位、污染排放较大、对外环境影响较大的行业。	符合产业定位，污染排放较小，对外环境影响较小	非负面清单内容
2	高水耗、高物耗、高能耗的项目，水的重复利用率低的行业。	本项目不属于高水耗、高物耗、高能耗的项目	非负面清单内容
3	废水经预处理达不到污水处理厂接管标准的项目。	本项目废水经预处理能够达到烟台新城污水处理有限公司接管标准。	非负面清单内容
4	采用落后的生产工艺或生产设备，不符合国家相关产业政策、高能耗、高物耗、高污染且低附加值项目。	本项目采用先进的生产工艺及生产设备，不属于高能耗、高物耗、高污染项目。	非负面清单内容
5	对产出的污染物无具体、妥善的污染防治措施，污染物排放满足不了园区总量控制要求，资源利用率、水重复利用率不符合清洁生产水平的，各企业废水经内部处理未能达《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）表 1 B 等级标准及新城污水处理厂进水水质标准要求的企业一律不得入区。	本项目对排放的污染物采取了妥善的污染防治措施，满足园区总量控制要求。	非负面清单内容
6	禁止铅、锌、铬等重污染冶炼行业；水处理设施不完善的企业禁止开工生产；致癌、致畸、致突变产品生产项目；使用高、中硫煤等大量增加 SO ₂ 和 TSP 排放污染严重的工业项目；大量增加 COD 排放的工业项目。	不属于清单中行业或工业项目	非负面清单内容
7	烟台市属于缺水地区，淡水资源相对短缺，是工业园区开发建设的制约因素。选取单位产品的水耗/能耗作为环境准入负面清单的否定性指标，规定其限值为行业清洁生产标准中二级清洁生产水平对应指标限值。如果规划拟发展的行业不满足上述指标的要求，则直接列入环境准入负面清单，禁止规划建设。	本项目水耗/能耗能够满足行业清洁生产标准中二级清洁生产水平要求。	非负面清单内容
8	对规划区域资源环境影响突出，经济社会贡献偏小的行业原则上列入禁止准入类。	本项目对区域资源环境影响较小。	非负面清单内容

9	限制准入或禁止准入的行业清单、工艺清单、产品清单	本项目不属于限制准入或禁止准入的清单中。	非负面清单内容

综上所述，拟建项目的建设符合“三线一单”要求。

19.4 区域资源环境可接纳性分析

19.4.1 环境可接纳性分析

（1）环境功能区划分符合性

本项目区域环境空气规划为二类区，地表水为 III 类功能区，声环境规划为 3 类区，地下水环境规划为 III 类。通过对本项目产生的废气、废水、噪声和固体废物的有效治理和综合利用，本项目可以做到污染物稳定达标排放，拟建项目所在地不位于自然保护区、风景名胜区、饮用水源地及其他需要特殊保护的地区等环境功能区划级别较高的地区，从环境功能区划的角度看对项目建设制约不大。

（2）环境容量

根据现状调查评价结果，区域还将质量现状总体良好，有一定的环境容量。大气环境容量可满足区域大气环境容量要求，项目建设对环境空气的影响在区域大气环境可承载范围之内。从园区内大气环境承载力、水环境承载力、资源利用条件、工程地质条件等方面可以支持入园项目建设。

19.4.2 环境风险可控

拟建项目采取相应风险防范措施，能够满足当前风险防范的要求，可以有效的防范风险事故的发生和处置，结合企业在运营期间不断完善的风险防范措施，项目发生的环境风险可以控制在较低的水平，风险发生概率及危害低于国内同类企业水平，拟建项目的事故风险是可控的。

19.4.3 环境制约因素

项目区周边 500m 范围内无人口集中居住区、自然保护区、饮用水源保护区、基本农田保护区、文物保护单位以及其他环境敏感区。

19.5 结论

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、环境风险程度等，拟建项目的选址可行。

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拟投资 9114.39 万元，建设万华化学集团股份有限公司 9000 吨/年 PDMS 项目。拟建项目位于烟台经济技术开发区烟台化工产业园，具体位于万华烟台工业园内特种胺南区东南侧位置，项目总占地 20883 平方米。

本项目主要建设内容包括一个生产车间（含 2 条生产线）和一座仓库，以及相应配套的环保、公用工程等；本项目部分储运、公用工程、环保工程及辅助生产设施需依托万华化学厂内以及万华工业园区内现有及在建工程，项目建成后，年产 9000 吨有机硅 PDMS 产品。

拟建项目全厂总投资 9114.39 万元，环保投资 50 万元，占总投资 0.55%。

20.2 产业政策及规划符合性

（1）产业政策符合性

本项目属于有机硅油类生产项目，属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）中鼓励类”的“十一、石化化工”中的“13、苯基氯硅烷、乙烯基氯硅烷等新型有机硅单体，苯基硅油、氨基硅油、聚醚改性型硅油等，苯基硅橡胶、苯撑硅橡胶等高性能硅橡胶及杂化材料，甲基苯基硅树脂等高性能树脂，三乙氧基硅烷等高效偶联剂”，符合国家产业政策的要求。

拟建项目已经取得了山东省建设项目备案证明（项目代码：2107-370600-04-01-747507）。

根据《烟台市工业行业发展导向目录》（烟经信产字[2014]14 号），本项目不属于优先发展产业、限制发展产业及淘汰落后生产工艺装备和产品，属于允许发展的产业，项目建设将促进烟台市工业行业发展，符合烟台市工业行业发展规划。

（2）城市发展规划符合性

项目位于烟台经济技术开发区大季家功能片区，在烟台市城市总体规划中的西部片区，是城市的产业片区。项目选址符合开发区整体规划要求，本项目的建设对加快开发区经济技术的发展、起着重要作用，从发展规划角度看该项目选址规划布局是合理的。

拟建项目位于经省政府认定后的烟台化工产业园起步区范围内，具体位于万华烟台工业园区内，根据烟台化工园区用地规划，该地块为工业用地，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。

项目不在《山东省生态保护红线规划》（2016~2020）中划定的“生态保护红线区”范围之内，符合有关文件的要求。

20.3 平面布置合理性

本项目总平面布置符合生产工艺需求，满足人行安全、物流顺畅、交通便捷的要求，功能分区明确，建（构）筑物布置紧凑，管理方便，满足国家现行的《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）（2018 年版）及相关规程、规范的要求。

20.4 环境质量现状

（1）环境空气

现状监测点位甲醇未检出，非甲烷总烃、VOCs 浓度能够满足《大气污染物综合排放标准详解》中非甲烷总烃相关标准，项目所在区域环境空气质量较好。

（2）海域环境质量

2020 年 4 月项目附近海域水质调查结果表明，除无机氮、磷酸盐、铅有部分点位超标外，其余所有因子调查结果均符合相应的海水水质标准，海域水质总体较好。无机氮、磷酸盐超标可能与近岸养殖较多，海水富营养化有关。

（3）地下水环境

各监测因子中除未检出项外，总硬度、硝酸盐、耗氧量、铁、锰、菌落总数、总大肠菌群存在超标现象，其他因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求。总硬度、铁、锰超标与区域水文地质化学条件有关；硝酸盐、菌落总数、大肠菌群超标主要是受到生活面源的影响。

（4）声环境

拟建项目各监测点位均不超标，声环境质量较好，均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准限值的要求。

（5）土壤环境

拟建项目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。

20.5 污染物处理及排放情况

20.5.1 废气

拟建项目产生废气主要为工艺生产中产生的有机废气和投料粉尘等。

(1) 有组织废气

拟建项目各装置生产废气经废气处理装置处理后，甲醇排放浓度能够满足《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 2 标准要求（标准均为 $50\text{mg}/\text{m}^3$ ），VOCs 排放浓度能够满足《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 1 中“其它行业”II 时段标准要求。

备料环节投料粉尘排放速率能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准要求，排放浓度能够满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 重点区标准要求。

(2) 无组织废气

拟建项目无组织废气主要集中在设备动静密封点泄漏及少量的加料开盖损耗等，少量未经收集的有机废气经空气稀释后排出，VOCs 厂界贡献值能够满足《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》（DB37 2801.7-2018）标准要求（ $2.0\text{ mg}/\text{m}^3$ ），颗粒物厂界贡献值能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准要求。

20.5.2 废水

拟建项目区内分别铺设雨水管道、污水管道，排水采用雨污分流制。

拟建项目废水包括生产废水和生活污水等，废水总产生量为 $1.29\text{m}^3/\text{d}$ 、 $426.91\text{m}^3/\text{a}$ ，大部分经处理后回用，最终排放量 $128.1\text{m}^3/\text{a}$ 。其中生产废水包括地面冲洗废水、洗涤塔洗涤废水、洗涤塔检修废水和真空脱除废水等。

拟建项目生产及生活废水经万华西区污水处理厂综合废水处理装置达标处理后，出水与循环水排水送回用水处理装置处理，处理后出水 70%回用于园区循环水系统，30%反渗透浓水通过市政污水管网排入烟台新城污水处理有限公司深度处理后排海，拟建项目新增外排的废水污染量为：COD $0.0064\text{t}/\text{a}$ ，氨氮 $0.0006\text{t}/\text{a}$ ，总氮 $0.002\text{t}/\text{a}$ 。

20.5.3 噪声

拟建项目噪声主要来源于风机、泵等设备运行时产生的噪声，噪声源强约 $80\text{dB}(\text{A})$

左右，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（昼间 $\leq 65\text{dB(A)}$ 、夜间 $\leq 55\text{dB(A)}$ ），对周边外界声环境影响较小。

20.5.4 固体废物

拟建项目产生的固体废物主要包括危险废物和生活垃圾。

生活垃圾由环卫部门定时清运；危险废物经万华现有焚烧装置处理或委托鑫广绿环再生资源股份有限公司处理处置。

20.6 环境影响评价

（1）大气环境影响评价

本项目 $P_{\max}$ 最大值出现为生产车间排放的 PM_{10} $P_{\max}$ 值为 0.86%， $C_{\max}$ 为 $3.86\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，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二级。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

拟建项目废水总排放量为 $128.1\text{m}^3/\text{a}$ ，拟建项目建成后，全厂最终废水排放量、主要污染物排放量均在各依托容纳废水处理单元——万华化学集团环保科技有限公司西区污水处理站的排污许可总量范围内，不新增。因此，项目对其受纳水体——近岸海域的环境不会产生负面影响，环境可接受。

（3）地下水环境影响评价

拟建项目相应的区域做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。

（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

本次评价通过类比分析的办法，类比现有工程实测数据，万华工业园在运行多年情况下，项目特征污染物甲醇等均未检出，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，项目运营对土壤的影响较小。

20.7 环境风险评价

（1）项目危险因素

项目主要风险物质为硫酸、乙酸、甲醇、八甲基环四硅氧烷、硅烷、乙酸乙酯和 COD 浓度大于 1 万的有机废液。主要危险单元为生产车间和仓库等。

（2）环境敏感性及事故环境影响

① 根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 及附录 C，本项目危险物质与工艺系统危害性（P）的等级为中度危害（P2）；本项目危险物质在事故情形下的环境影响途径主要为大气，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 D，项目大气环境敏感程度为环境中度敏感区（E2），项目地表水环境敏感程度为环境低度敏感区（E3），项目地下水环境敏感程度为环境中度敏感区（E2）。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169—2018）表 2 划分依据，本项目大气环境、地表水、地下水风险潜势为 III，因此本项目环境风险潜势综合等级为 III，据此确定项目环评风险评价等级为二级，其中大气环境、地表水、地下水环境风险评价等级均为二级。

② 根据大气环境风险后果预测结果，设定可信事故情景下，大气毒性终点浓度-1 的最远影响距离、大气毒性终点浓度-2 的最远影响距离均未出现，无需绘制预测浓度达到毒性终点浓度的最大影响范围图。

（3）环境风险防范措施和应急预案

为了预防环境风险，本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《突发环境事件应急预案管理暂行办法》(环发[2010]113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。

(4) 环境风险评价结论与建议

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。

20.8 清洁生产

拟建项目采用先进的研发工艺和设备,原辅材料和产品均符合清洁生产的要求,生产过程中采取的节能降耗措施可行,污染物均能达标排放,拟建项目的建设符合清洁生产的要求。

20.9 公众参与

建设单位采取了张贴公告、网站公示和报纸公示等形式广泛进行公众参与,收集公众对本项目的意见和建议,公示期间未收到反对意见。

20.10 污染物总量控制分析

拟建项目废水总排放量为 128.1m³/a。拟建项目废水经万华西区厂区污水处理站处理后,70%回用于万华工业园区,30%排入烟台新城污水处理有限公司达标处理后排放。

拟建项目 COD、氨氮和总氮的最终排放量分别为 0.0064t/a、0.00006t/a 和 0.002t/a,拟建项目废水委托万华化学集团环保科技有限公司处理,根据烟台市豁免管理要求,废水经市政管网进入污水处理厂集中处理的项目应严格按照排污许可规定进行水污染物排放控制,无需调剂总量指标。

按照《重点区域大气污染防治“十二五”规划》(环发[2012]130号)与《山东省 2013-2020 年大气污染防治规划》(鲁政发[2013]12号)、《关于明确 2021 年主要大气

污染物排放总量指标替代管理的通知》要求，拟建项目新增挥发性有机物实施等量替代削减。拟建项目 VOCs 倍量替代量为 0.351t/a，颗粒物倍量替代量为 0.0015t/a，项目已取得总量确认文件（KFQZL（2021）9 号）。

20.11 场址选择合理性论证结论

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。

20.12 综合评价结论

万华化学集团股份有限公司 9000 吨/年 PDMS 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，项目建设得到了公众的普遍支持，总量控制指标正在申请过程中，待总量及倍量替代指标申请完成后，拟建项目的建设从环境保护角度分析是可行的。

20.13 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）合理选择废气净化设施，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。

拟建项目采用的环境保护措施具体见表 20.13-1。

表 19.13-1 拟建项目环保措施一览表

项目			环境保护措施
废气	生产车间		生产车间有机废气经集中收集后，经 1 套水洗+碱洗+活性炭吸附装置处理后，经 1 根 25m 高排气筒排放 生产车间备料环节投料粉尘经集中收集后，经 1 台布袋除尘器处理，然后经 1 根 25m 高排气筒排放
废水	废水		职工生活污水经化粪池预处理后，与生产废水一起送入万华西区污水处理站处理（综合废水处理装置+回用水处理装置）后，出水 70%回用于园区循环水系统，30%反渗透浓水通过市政污水管网排入烟台新城污水处理有限公司深度处理后排海。
固体废物	危险废物	冷凝废液	依托现有 TDI 焚烧炉处理
		废活性炭	依托现有固废焚烧装置处理
		过滤废渣	单独分类收集，委托鑫广绿环再生资源股份有限公司处理处置
		废包装物	
	生活垃圾	职工日常办公垃圾	环卫部门清运
噪声	生产设备、风机、机泵等噪声		合理布局、采用低噪声设备、减振、隔声、消声等