

大连众智创新催化剂有限公司

5万吨失活催化剂处置项目

环境影响报告书

(征求意见稿)

建设单位：大连众智创新催化剂有限公司

环评单位：北京国寰环境技术有限责任公司

2023年9月

目录

1 概述	1
1.1 项目由来	1
1.2 建设项目的特点	2
1.3 关注的主要环境问题及环境影响	3
1.4 环境影响评价工作过程	3
1.5 分析判定相关情况	3
1.6 环境影响评价主要结论	4
2 总则	5
2.1 编制依据	5
2.2 评价因子与评价标准	10
2.3 评价等级与评价范围	18
2.4 相关规划及环境功能区划	25
2.5 主要环境保护目标	38
3 现有工程分析	41
3.1 现有工程概况	41
3.2 现有工程污染源排放及物料平衡	46
3.3 污染源达标分析	54
3.4 现有环保政策执行情况	61
4 本项目工程分析	64
4.1 本项目项目概况	64
4.2 污染源分析及源强核算	90
4.3 污染物排放三本账	152
4.4 总量控制	152
5 环境质量现状调查与评价	154
5.1 自然环境现状调查与评价	154
5.2 环境空气质量现状调查与评价	175
5.3 声环境质量现状调查与评价	181
5.4 地下水环境质量现状监测及评价	183
5.5 土壤质量环境现状调查与评价	186
5.6 区域污染源调查状况	188
6 环境影响预测与评价	192
6.1 施工期环境影响分析	192
6.2 大气环境影响预测与评价	199
6.3 声环境影响预测与评价	218
6.4 地下水环境影响预测与评价	223
6.5 地表水环境影响分析	229
6.6 固体废物影响分析	234
6.7 土壤环境影响分析	237
6.8 环境风险	246
7 环境保护措施及其技术经济论证	270
7.1 施工期环境保护措施及其可行性论证	270

7.2 营运期环境保护措施及其可行性论证	271
7.3“三同时”竣工验收	288
8 环境影响经济损益分析	290
8.1 经济效益分析	290
8.2 社会效益分析	290
8.3 环境损益分析	291
9 环境管理与监测计划	293
9.1 环境管理要求	293
9.2 环境监测	298
9.3 污染物排放清单	302
10 评价结论	306
10.1 项目概况	306
10.2 环境质量现状	306
10.3 环境影响预测与评价	307
10.4 污染防治措施	309
10.5 清洁生产与总量控制	310
10.6 产业政策与规划符合性分析	310
10.7 公众参与	310
10.8 综合评价结论	311

1 概述

1.1 项目由来

大连众智创新催化剂有限公司成立于 2017 年，公司厂址位于大连市长兴岛临港工业区西中岛再生资源园区内。2019 年 6 月，大连市生态环境局以大环评准字[2019]000010 号文对《大连众智创新催化剂有限公司失活催化剂处置、催化剂加工项目（一期）环境影响报告书》进行批复。建设内容包括两套固体失活催化剂处置装置及其附属配套工程，设计处置钒钼镍氧化铝载体催化剂（即失活渣油加氢催化剂）1 万吨/年，处置 PX 氧化失活催化剂 6 万吨/年。2020 年 9 月 24 日，大连众智创新催化剂有限公司组织《失活催化剂处置、催化剂加工项目（一期）钒钼镍氧化铝载体催化剂处置及配套工程》竣工环境保护验收会议并通过验收，验收内容为 1 万吨/年钒钼镍氧化铝载体催化剂（失活渣油加氢催化剂）处置及配套工程。6 万吨/年 PX 氧化失活催化剂装置不再建设。

2021 年 5 月，大连市瓦房店（长兴岛经济区）生态环境分局以大环评准字[2021]070027 号文对《大连众智创新催化剂有限公司失活渣油加氢催化剂处置扩建项目环境影响报告书》进行批复。建设内容为利用已有厂区进行改扩建，失活渣油加氢催化剂处置能力由 1 万吨/年扩建至 2 万吨/年。2021 年 12 月，大连众智创新催化剂有限公司组织《大连众智创新催化剂有限公司失活渣油加氢催化剂处置扩建项目》竣工环境保护验收会议并通过验收。2022 年 5 月 6 日，大连众智创新催化剂有限公司取得危险废物经营许可证，经营规模为 2 万吨/年。2022 年 6 月 17 日，大连市瓦房店（长兴岛经济区）生态环境分局以大环评准字[2022]070047 号文对《大连众智创新催化剂有限公司失活催化剂处置、催化剂加工项目（二期）环境影响报告书》进行批复，并于 2023 年 4 月验收通过。建设内容为设备升级，新建一套热解系统（1×80t/d 顺流回转窑、1×55t/d 逆流回转窑）及配套环保设施，并新建两座仓库和变电所、余热回收锅炉等公用工程和辅助工程。

随着恒力石化（大连）炼化有限公司 2000 万吨/年炼化一体化等项目的投运生产，长兴岛区域失活催化剂产生量急剧增加，为尽快实现区域危险废物的无害化、减量化、资源化，切实解决恒力集团及长兴岛周边区域失活催化剂处理处置，实现危险废物的高附加值再利用，推进环保产业新型业态发展，大连众智创新催

催化剂有限公司承担着处置失活催化剂的责任及义务。本项目危废主要来源于恒力集团及长兴岛周边地区，经调查，恒力集团及周边企业运营中主要产生钒钼镍氧化铝催化剂、镍催化剂和钒钛系催化剂等失活催化剂。其中，现有工程处置对象主要为失活钒钼镍氧化铝催化剂，规模为 2 万吨/年。为了满足恒力集团及长兴岛周边地区其他类型失活催化剂处置需求，减少区域失活催化剂转移成本，建设单位拟建设 5 万吨/年失活催化剂处置项目，处置对象主要为除失活钒钼镍氧化铝催化剂之外的其他类型失活催化剂。

项目已于 2020 年 5 月 22 日取得大连市企业投资项目备案确认书，项目代码：2020-210200-77-03-002601，备案主要建设内容为新建厂房及配套库房、管廊桥架等设施，新增失活催化剂处理装置，回收装置和环保设备等。因疫情影响本项目用地范围内政府实施的土地平整工程未按计划完成。目前，项目场地已完成土地平整，建设单位已取得不动产权证，用地条件可满足本项目建设。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本项目属于“四十七、生态保护和环境治理业”中“101.危险废物（不含医疗废物）利用及处置”。本项目属于危险废物利用及处置，应编制环境影响报告书。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》，大连众智创新催化剂有限公司委托北京国寰环境技术有限责任公司承担“大连众智创新催化剂有限公司 5 万吨失活催化剂处置项目”环境影响评价工作，编制环境影响评价报告书。评价单位在接受委托后立即组织相关人员进行了现场踏勘和资料收集等工作，在认真分析了项目的工程特点与区域环境特征的基础上，按照环境保护相关法律法规、标准、环境影响评价技术导则，编制了《大连众智创新催化剂有限公司 5 万吨失活催化剂处置项目环境影响报告书》，现将环境影响报告书提交生态环境主管部门审查。

1.2 建设项目的特点

1.本项目经济指标先进，选用先进、成熟的设备，设计遵循“技术先进，经济合理，运行可靠，操作方便”原则，采用先进的控制系统，对装置设施进行监控。

2.本项目主要对失活催化剂中的金属进行回收，属于危险废物处置利用项目，不仅有效地利用了二次资源，还减少了失活催化剂对环境的污染。

1.3 关注的主要环境问题及环境影响

根据本项目工程特点以及项目所处区域现状，本次评价所关注的主要的环境问题及环境影响包括项目对大气环境、地下水环境、土壤环境、环境风险等的影响。

1.4 环境影响评价工作过程

本次环境影响评价分为三个阶段，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，本项目环境影响评价工作过程详见图 1-4-1。

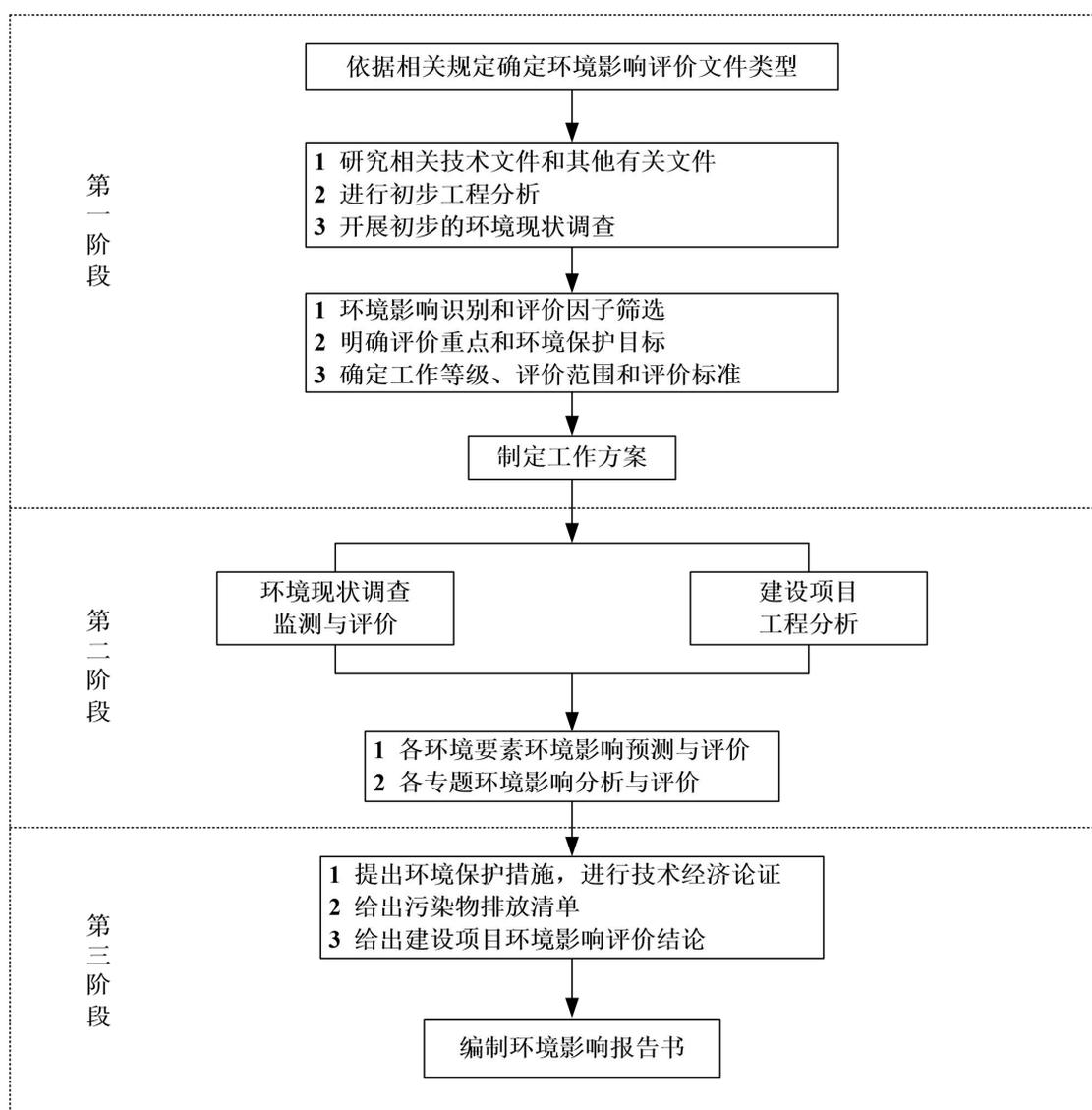


图 1-4-1 本项目环境影响评价工作过程流程图示意图

1.5 分析判定相关情况

经分析，本项目的建设符合《产业结构调整指导目录（2019 年本）》《大

连西中岛再生资源产业园区（危险废物处置类）建设规划》《大连西中岛再生资源产业园区（危险废物处置类）规划环境影响报告书》及审查意见、《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》《工业炉窑大气污染综合治理方案》《关于进一步规范重点行业工业投资项目加强事中事后监管工作的通知》《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》（环大气[2021]65号）、《辽宁省工业炉窑大气污染综合治理实施方案》《辽宁省“十四五”生态环境保护规划》《辽宁省人民政府办公厅关于加强全省高耗能、高排放项目准入管理的意见》《辽宁省生态环境厅关于加强“两高”项目生态环境监管工作的通知》（辽环综函[2021]835号）、《关于大连市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》《大连市“十四五”生态环境保护规划》《大连市重点行业挥发性有机物深度整治工作方案》，详见 2.1.5 章节。

1.6 环境影响评价主要结论

本项目其建设性质和功能符合国家产业政策、危险废物处置政策的要求，采用的污染防治措施技术经济可行，各种污染物均可做到达标排放。预测结果表明正常工况下本项目排放的污染物对周围环境和环境保护目标的影响较小，环境风险可接受。

本项目建设和生产运行过程在落实本报告书提出的各项环保措施和环境风险防控措施的前提下，从环境保护角度分析，建设具有环境可行性。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律

1. 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）
2. 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日）
3. 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日）
4. 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日）
5. 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月 29 日）
6. 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日）
7. 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日）
8. 《中华人民共和国节约能源法》（2018 年 10 月 26 日）
9. 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018 年 10 月 26 日）
10. 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 7 月 1 日）
11. 《中华人民共和国土地管理法》（2020 年 1 月 1 日）

2.1.2 行政法规、部门规章和其他规范性文件

1. 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日）
2. 《危险废物转移联单管理办法》（2021 年 11 月 30 日生态环境部、公安部、交通运输部令第 23 号公布 自 2022 年 1 月 1 日起施行）
3. 《危险废物转移管理办法》（生态环境部、公安部、交通运输部，部令第 23 号，2022 年 1 月 1 日）
4. 《关于加强危险废物、医疗废物和放射性废物处置工程建设项目环境影响评价管理工作的通知》（环办[2004]11 号，2004 年 2 月 18 日）
5. 《国务院办公厅转发环境保护部等部门关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量指导意见的通知》（国办发[2010]33 号，2010 年 5 月 11 日）
6. 《关于印发<突发环境事件应急预案管理暂行办法>的通知》（环发[2010]113 号，2010 年 9 月 28 日）
7. 《关于加强二噁英污染防治的指导意见》（环发[2010]123 号，2010 年 10 月 19 日）
8. 《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令第 645 号，2013

年 12 月 7 日)

9.《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, 2012 年 7 月 3 日)

10.《产业结构调整指导目录(2019 年本)》(中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号, 2020 年 1 月 1 日)

11.《关于印发<企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)>的通知》(环发[2015]4 号, 2015 年 1 月 8 日)

12.《危险废物经营许可证制度管理办法》(中华人民共和国国务院令第 666 号, 2016 年 2 月 6 日)

13.《关于印发<建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法>的通知》(环发[2014]197 号, 2014 年 12 月 30 日)

14.《环境保护公众参与办法》(环境保护部令第 35 号, 2015 年 9 月 1 日)

15.《环境影响评价公众参与办法》(2018 年 7 月 16 日)

16.《建设项目环境影响评价分类管理名录》(中华人民共和国生态环境部令第 16 号, 2021 年 1 月 1 日起施行)

17.《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, 2016 年 10 月 26 日)

18.《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》(环评[2021]45 号, 2021 年 5 月 30 日)

19.《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》(环大气[2021]65 号, 2021 年 8 月 4 日)

20.《关于印发强化危险废物监管和利用处置能力改革实施方案的通知》(国办函[2021]47 号)

21.《工业炉窑大气污染综合治理方案》(环大气[2019]56 号, 2019 年 7 月 1 日)

22.《国家危险废物名录(2021 版)》(2021 年 1 月 1 日)

23.《一般固体废物分类与代码》(GB/T39198-2020)(2021 年 5 月 1 日)

2.1.3 地方性法规、地方规章和其他规范性文件

1.《辽宁省环境保护条例》(辽宁省人民代表大会常务委员会公告第 79 号, 2018 年 2 月 1 日)

- 2.《辽宁省水污染防治工作方案》（辽政发[2015]79 号，2015 年 12 月 31 日）
- 3.《辽宁省大气污染防治条例》（2020 年修正）
- 4.《辽宁省水污染防治条例》（2019 年修正）
- 5.《辽宁省土壤污染防治工作方案》（辽政发[2015]58 号，2015 年 8 月 24 日）
- 6.《辽宁省固体废物污染环境防治办法》（辽宁省人民政府令第 311 号，2017 年 11 月 29 日）
- 7.《辽宁省工业炉窑大气污染综合治理实施方案》（辽环函[2020]29 号，2020 年 2 月 21 日）
- 8.《辽宁省人民政府办公厅关于加强全省高耗能、高排放项目准入管理的意见》（辽政办发[2021]6 号）
- 9.《关于进一步规范重点行业工业投资项目管理加强事中、事后监管工作的通知》（辽发改工业[2020]636 号）
- 10.《辽宁省环境保护厅关于调整大连市部分近岸海域环境功能区划的函》（辽环函[2018]152 号）
- 11.《关于进一步加强建设项目主要污染物排放总量指标审核和管理的通知》（辽环综函[2020]380 号）
- 12.《辽宁省生态环境厅关于加强“两高”项目生态环境监管工作的通知》（辽环综函[2021]835 号）
- 13.《大连市环境保护条例》（2019 年 6 月 1 日）
- 14.《大连市人民政府关于印发大连市大气污染防治行动计划实施方案的通知》（大政发[2014]47 号，2014 年 12 月 8 日）
- 15.《大连市人民政府关于印发大连市水污染防治工作方案的通知》（大政发[2016]29 号，2016 年 2 月 29 日）
- 16.《大连市危险废物污染环境防治办法》（大连市人民政府令第 140 号，2016 年 9 月 9 日）
- 17.《大连市人民政府关于印发大连市土壤污染防治工作方案的通知》（大政发[2016]75 号，2016 年 12 月 7 日）
- 18.《大连市医疗废物和工业固体废物（含危险废物）环境治理体系建设实施方案》（大环发[2020]34 号）

19.《关于大连市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》(大政办[2021]13号)

20.《大连市重点行业挥发性有机物深度整治工作方案》

2.1.4 技术导则、技术规范

1.《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)

2.《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)

3.《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)

4.《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)

5.《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)

6.《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)

7.《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)

8.《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)

9.《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物和危险废物治理》
(HJ1033-2019)

10.《排污许可证申请与核发技术规范 危险废物焚烧》(HJ1038-2019)

11.《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物(试行)》(HJ1200-2021)

12.《排污许可证申请与核发技术规范 工业噪声》(HJ1301-2023)

13.《危险废物和医疗废物处置设施建设项目环境影响评价技术原则(试行)》
(环发[2014]58号)

14.《危险废物处置工程技术导则》(HJ2042-2014)

15.《建设项目危险废物环境影响评价指南》(2017年9月1日)

16.《污染源源强核算技术指南 准则》(HJ884-2018)

17.《危险废物环境管理指南 危险废物焚烧处置》

18.《排污单位自行监测技术指南 工业固体废物和危险废物治理》
(HJ1250-2022)

19.《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012)

2.1.5 相关规划及政策

1.《辽宁省“十四五”生态环境保护规划》

2.《大连市城市总体规划(2001~2020)》(2017年修订)

3.《大连市土地利用总体规划(2006~2020)》

4. 《大连长兴岛临港工业区总体规划（2010~2030）》
5. 《大连长兴岛石油化工园区发展规划》
6. 《大连长兴岛经济区总体规划（2016~2030）》
7. 《大连长兴岛临港工业区总体规划环评》
8. 《大连长兴岛石油化工园区发展规划环评》
9. 《大连港长兴岛港区总体规划环评》
10. 《大连西中岛再生资源产业园区（危险废物处置类）规划环评》
11. 《大连西中岛再生资源产业园区（危险废物处置类）建设规划》
12. 《大连市“十四五”生态环境保护规划》

2.1.6 其他依据

1. 大连众智创新催化剂有限公司 5 万吨失活催化剂处置项目可行性研究报告
2. 大连众智创新催化剂有限公司失活催化剂处置、催化剂加工项目（一期）环境影响报告书及审查意见
3. 大连众智创新催化剂有限公司失活催化剂处置、催化剂加工项目（一期）竣工环境保护验收监测报告及专家意见
4. 大连众智创新催化剂有限公司失活渣油加氢催化剂处置扩建项目环境影响报告书及审查意见
5. 大连众智创新催化剂有限公司失活渣油加氢催化剂处置扩建项目竣工环境保护验收监测报告及专家意见
6. 大连众智创新催化剂有限公司失活催化剂处置、催化剂加工项目（二期）环境影响报告书及审查意见
7. 大连众智创新催化剂有限公司失活催化剂处置、催化剂加工项目（二期）环境影响评价公众参与专题评价报告
8. 大连众智创新催化剂有限公司失活催化剂处置、催化剂加工项目（二期）竣工环境保护验收监测报告及专家意见
9. 大连众智创新催化剂有限公司 5 万吨失活催化剂处置项目环境影响评价公众参与专题评价报告
10. 建设单位提供的其他相关技术资料

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 环境影响识别

根据本项目在施工期、营运期产生的环境影响的性质、工程环境特征及环境敏感程度，将项目对各类环境要素的影响按施工期、营运期制成“环境影响识别与筛选矩阵表”，如表 2-2-1 所示。

表 2-2-1 环境影响识别与筛选矩阵表

工程阶段	工程活动	地下水环境	地表水环境	大气环境	生态环境	声环境	土壤环境
施工期	施工材料贮存及运输	+△	×	+△	+ACF△	+○	+△
	施工人员日常生活	+△	+△	+△	+ACF△	+○	+△
营运期	生产及辅助装置运行	+▲	+▲	+●	+BDF▲	+●	+▲
	注：×：无影响 ▲：轻微影响；●：较大不利影响；■：重大不利影响；+：不利影响；-：有利影响；实芯：长期影响；空芯：短期影响；A：可逆影响；B：不可逆影响；C：直接影响；D：间接影响；E：累积影响；F：非累积影响；						

2.2.2 评价因子筛选

根据项目环境影响要素识别，确定评价因子如下：

(1) 环境空气

现状评价因子：SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃、HF、HCl、NH₃、Hg、Cd、As、Ni、Pb、Cr、Sn、Sb、Cu、Mn、Tl、NMHC、Cl₂、硫酸雾、二噁英类、臭气浓度。

预测评价因子：SO₂、NO₂、PM₁₀、HCl、NH₃、As、Mn、NMHC、Cl₂、硫酸雾。

(2) 地下水环境

基本水质离子：K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、HCO₃⁻、CO₃²⁻、SO₄²⁻、Cl⁻。

基本水质因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠杆菌、菌落总数。

特征因子：铜、锌、铝、银、镍、钼、石油类

预测评价因子：砷、银、镍

(3) 土壤环境

现状评价因子：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、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、钒、二噁英、石油烃、锌、铝、银、钼。

预测评价因子：砷、铜、镍、银。

(4) 声环境

现状评价因子：Leq。

预测评价因子：Leq。

2.2.3 评价标准

(1) 环境质量标准

1) 环境空气

本项目 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃、As、HF 等因子评价执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；HCl、NH₃、Cl₂、硫酸雾、锰及其化合物执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 限值要求；NMHC 执行《大气污染物综合排放标准详解》中的推荐值；二噁英类执行标准参照日本环境质量标准，具体见 2-2-2。

表 2-2-2 环境空气评价标准

项目	平均时间	浓度限值	单位	标准来源
SO ₂	年平均	60	μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)二级标准
	24 小时平均	150		
	1 小时平均	500		
NO ₂	年平均	40		
	24 小时平均	80		
	1 小时平均	200		
CO	24 小时平均	4000		
	1 小时平均	10000		
PM ₁₀	年平均	70		
	24 小时平均	150		
PM _{2.5}	年平均	35		
	24 小时平均	75		
O ₃	日最大 8 小时平均	160		
	1 小时平均	200		
As	年平均	0.006		
HF	1 小时平均	20		
	24 小时平均	7		
NMHC	一次	2.0	mg/m ³	《大气污染物综合排放标准详解》
二噁英类	年平均	0.6	pgI-TEQ/Nm ³	日本环境质量标准
HCl	1 小时平均	50	μg/m ³	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 限值
	日平均	15		
Cl ₂	1 小时平均	100		
	日平均	30		

项目	平均时间	浓度限值	单位	标准来源
硫酸雾	1 小时平均	300		
	日平均	100		
NH ₃	1 小时平均	200		
锰及其化合物	日平均	10		

注：参照环发[2008]82 号文，二噁英环境质量标准日本年平均浓度标准。

2) 地下水环境

本项目区域地下水参照执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)，具体标准限值见表 2-2-4,石油类执行标准参照《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)，标准值为 ≤ 0.3 。

表 2-2-4 地下水评价标准 单位：mg/L

序号	指标	I类	II类	III类	IV类	V类
1	pH 值(无量纲)	6.5 <ph< p="">≤ 8.5</ph<>			5.5 <ph< p="">< 6.5</ph<>	pH < 5.5 或 pH > 9.0
2					8.5 $<$ pH ≤ 9.0	
3	总硬度(mmol/L)	≤ 150	≤ 300	≤ 450	≤ 650	> 650
4	溶解性总固体	≤ 300	≤ 500	≤ 1000	≤ 2000	> 2000
5	硫酸盐	≤ 50	≤ 150	≤ 250	≤ 350	> 350
6	氯化物	≤ 50	≤ 150	≤ 250	≤ 350	> 350
7	化学需氧量	≤ 1.0	≤ 2.0	≤ 3.0	≤ 10.0	> 10.0
8	挥发酚	≤ 0.001	≤ 0.001	≤ 0.002	≤ 0.01	> 0.01
9	六价铬	≤ 0.005	≤ 0.01	≤ 0.05	≤ 0.10	> 0.10
10	氨氮	≤ 0.02	≤ 0.10	≤ 0.50	≤ 1.50	> 1.50
11	氰化物	≤ 0.001	≤ 0.01	≤ 0.05	≤ 0.1	> 0.1
12	碳酸根	/	/	/	/	/
13	重碳酸根	/	/	/	/	/
14	石油类	≤ 0.3				
15	氟化物	≤ 1.0	≤ 1.0	≤ 1.0	≤ 2.0	> 2.0
16	亚硝酸盐	≤ 0.01	≤ 0.10	≤ 1.00	≤ 4.80	> 4.80
17	硝酸盐	≤ 2.0	≤ 5.0	≤ 20.0	≤ 30.0	> 30.0
18	氯化物	≤ 50	≤ 150	≤ 250	≤ 350	> 350
19	硫酸盐	≤ 50	≤ 150	≤ 250	≤ 350	> 350
20	钾离子	/	/	/	/	/
21	钠离子	≤ 100	≤ 150	≤ 200	≤ 400	> 400
22	钙离子	/	/	/	/	/
23	镁离子	/	/	/	/	/
24	汞	≤ 0.0001	≤ 0.0001	≤ 0.001	≤ 0.002	> 0.002
25	镉	≤ 0.0001	≤ 0.001	≤ 0.005	≤ 0.01	> 0.01
26	砷	≤ 0.001	≤ 0.001	≤ 0.01	≤ 0.05	> 0.05
27	铅	≤ 0.005	≤ 0.005	≤ 0.01	≤ 0.10	> 0.10
28	锰	≤ 0.05	≤ 0.05	≤ 0.10	≤ 1.50	> 1.50
29	铁	≤ 0.1	≤ 0.2	≤ 0.3	≤ 2.0	> 2.0
30	铝	≤ 0.01	≤ 0.05	≤ 0.20	≤ 0.50	> 0.50
31	钼	≤ 0.001	≤ 0.01	≤ 0.07	≤ 0.15	> 0.15

32	镍	≤0.002	≤0.002	≤0.02	≤0.10	>0.10
33	钒	/	/	/	/	/
34	钴	≤0.005	≤0.005	≤0.05	≤0.10	>0.10
35	银	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.10	>0.10
36	铜	≤0.01	≤0.05	≤1.00	≤1.50	>1.50
37	锌	≤0.05	≤0.5	≤1.00	≤5.00	>5.00
38	总大肠菌群数 (MPN/L)	≤3.0	≤3.0	≤3.0	≤100	>100
39	菌落总数 (CFU/mL)	≤100	≤100	≤100	≤1000	>1000

3) 声环境

本项目所在区域声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中3类。本项目夜间不运输,昼间运输路线周边环境敏感目标执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准。具体限值见表2-2-5。

表 2-2-5 声环境评价标准

声环境功能区类别	执行的标准和级别	标准值[dB(A)]	
		昼间	夜间
2类	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)	60	50(本项目不涉及)
3类		65	55

4) 土壤环境

本项目土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中筛选值要求,具体限值见表2-2-6。

表 2-2-6 土壤环境质量标准 单位 mg/kg

序号	项目	筛选值	序号	项目	筛选值
1	砷	60	2	1,1-二氯乙烷	9
3	镉	65	4	1,2-二氯乙烷	5
5	铬(六价)	5.7	6	1,1-二氯乙烯	66
7	铜	18000	8	顺-1,2-二氯乙烯	596
9	铅	800	10	反-1,2-二氯乙烯	54
11	汞	38	12	1,2-二氯丙烷	5
13	镍	900	14	1,1,1,2-四氯乙烷	10
15	四氯化碳	2.8	16	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8
17	氯仿	0.9	18	1,1,1-三氯乙烯	840
19	氯甲烷	37	20	1,1,2-三氯乙烷	2.8
21	二氯甲烷	616	22	1,2,3-三氯丙烷	0.5
23	四氯乙烯	53	24	1,2-二氯苯	560
25	三氯乙烯	2.8	26	1,4-二氯苯	20
27	氯乙烯	0.43	28	间二甲苯+对二甲苯	570
29	苯	4	30	苯并[a]蒽	15
31	氯苯	270	32	苯并[a]芘	1.5
33	乙苯	28	34	苯并[b]荧蒽	15
35	苯乙烯	1290	36	苯并[k]荧蒽	151
37	甲苯	1200	38	蒽	1293
39	邻二甲苯	640	40	二苯并[a,h]蒽	1.5

41	硝基苯	76	42	茚并[1,2,3-cd]芘	15
43	苯胺	260	44	萘	70
45	2-氯酚	2256	46	石油烃	4500
47	二噁英类	4×10^{-5}	48	钒	752
49	铈	180	50	钴	70

(2) 排放标准

1) 废气

本项目施工期无组织废气颗粒物执行《施工及堆料场地扬尘排放标准》(DB21/2642-2016)表1中城镇建成区扬尘排放浓度限值。

营运期有组织废气颗粒物、氯化氢、硫酸雾、氯气、非甲烷总烃、氮氧化物执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中二级标准；氨执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)二级厂界标准；热解、熔融废气中颗粒物、氮氧化物、二氧化硫、氯化氢、砷及其化合物、锡、铈、铜、锰、镍、钴及其化合物执行《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2020)表3中规定的排放限值，厂界无组织废气颗粒物、硫酸雾、氯化氢、非甲烷总烃、镍及其化合物、氮氧化物执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2无组织排放监控浓度限值要求，厂区内无组织废气非甲烷总烃执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)中无组织排放监控要求，大气污染物排放标准见表2-2-7。

表 2-2-7 本项目大气污染物排放标准一览表

污染物名称	限值 (mg/m ³)	排放速率限值		无组织排放监控限值		标准来源
		排气筒高度(m)	速率(kg/h)	监控点	浓度(mg/m ³)	
颗粒物 (TSP)	/	/	/	扬尘影响浓度最高处	0.8	《施工及堆料场地扬尘排放标准》(DB21/2642-2016)
非甲烷总烃	/	/	/	厂房外	6 (1h 值)	《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)
	/	/	20 (1 次值)			
	120	15	10	周界外浓度最高点	4.0	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
颗粒物	120	15	3.5		1.0	
		25	14.45*		0.12	
氮氧化物	240	25	2.85*		0.20	
氯化氢	100	25	0.915*		0.40	
氯气	65	25	0.52		1.2	
硫酸雾	45	25	5.7		0.050	
镍及其化合物	/	/	/	厂界	1.5	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)
氨	/	25	14		20 (无量纲)	
臭气浓度	2000 (无量纲)	15	/			
颗粒物	30 (1 小时均值)	/	/	/	/	《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2020)
	20 (24 小时均值或日均值)					
氮氧化物 (NO _x)	300 (1 小时均值)	/	/	/	/	
	250 (24 小时均值或日均值)	/	/	/	/	
二氧化硫 (SO ₂)	100 (1 小时均值)	/	/	/	/	
	80 (24 小时均值或日均值)	/	/	/	/	
氯化氢 (HCl)	60 (1 小时均值)	/	/	/	/	
	50 (24 小时均值或日均值)	/	/	/	/	
砷及其化合物 (以 As 计)	0.5 (测定均值)	/	/	/	/	
锡、锑、铜、锰、镍、钴及其化合物 (以 Sn+Sb+Cu+Mn+Ni+Co 计)	2.0 (测定均值)	/	/	/	/	

注：根据《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2020)，危险废物熔融、热解、气化等高温热处理设施的污染物排放限值，若无国家污染控制标准或者环境保护标准的，可参照本标准执行。*为按照《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)附录 B 计算获得。

2) 废水

本项目生活污水采用气浮一体化装置处理；生产废水、余热锅炉废水、软化水制备废水进入多效蒸发装置，产生的冷凝水回用于生产，不外排。回用水水质参照执行《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）中工艺与产品用水相关要求。化验室废水、废气处理废水、冲洗废水、初期雨水依托现有污水处理站，采用“调节+重金属捕集+气浮+过滤”工艺处理。车间排放口污染物浓度满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中表 1“第一类污染物最高允许排放浓度”；废水总排放口污染物浓度满足《辽宁省污水综合排放标准》（DB21/1627-2008）及《恒力石化（大连）炼化有限公司污水处理服务协议》要求，近期采用罐车运送至恒力石化（大连）炼化有限公司污水处理站处理，远期排入西中岛北部公用工程能源中心污水处理厂。标准限值详见表 2-2-8 至表 2-2-11。

表 2-2-8 污水综合排放标准节选-第一类污染物最高允许排放浓度

序号	污染物名称	最高允许排放浓度 (mg/L)
1	总镍	1.0
2	总砷	0.5
3	总银	0.5

表 2-2-9 城市污水再生利用 工业用水水质节选

序号	控制项目	工艺与产品用水浓度
1	pH 值	6.5~8.5
2	色度 (度) ≤	30
3	浊度 (NTU) ≤	5
4	生化需氧量 (BOD ₅) (mg/L) ≤	10
5	化学需氧量 (COD _{Cr}) (mg/L) ≤	60
6	铁 (mg/L) ≤	0.3
7	锰 (mg/L) ≤	0.1
8	氯离子 mg/L ≤	250
9	二氧化硅 (mg/L) ≤	30
10	总硬度 (以 CaCO ₃ 计/mg/L) ≤	450
11	总碱度 (以 CaCO ₃ 计/mg/L) ≤	350
12	硫酸盐 (mg/L)	250
13	氨氮 (mg/L)	10
14	总磷 (mg/L)	1
15	溶解性总固体 (mg/L)	1000
16	石油类 (mg/L)	1
17	阴离子表面活性剂 (mg/L)	0.5
18	粪大肠菌群 (个/L)	2000

表 2-2-10 废水总排口排放浓度限值

序号	项目	指标
1	pH	6~9 (无量纲)
2	温度	25~40℃
3	化学需氧量 (COD _{Cr})	≤300mg/L
4	五日生化需氧量 (BOD ₅)	≤250mg/L

5	悬浮物 (SS)	≤300mg/L
6	氨氮	≤30mg/L
7	总氮 (TN)	≤80mg/L
8	总磷 (TP)	≤3mg/L
9	石油类	≤20mg/L
10	硫化物	≤1.0mg/L
11	氯离子	≤700mg/L
12	溶解性总固体 (TDS)	≤20000mg/L
13	挥发酚	≤2.0mg/L
14	硫酸根	≤1500mg/L
15	流量	500m ³ /d
16	总铅	≤1.0mg/L
17	总砷	≤0.5mg/L
18	总镍	≤1.0mg/L
19	总汞	≤0.05mg/L
20	总钒	≤1.0mg/L
21	总铬	≤1.5mg/L
22	总钼	≤3.0mg/L

表 2-2-11 西中岛北部公用工程能源中心污水处理项目入口水质标准

序号	项目	指标 (mg/L)
1	pH	6~9 (无量纲)
2	SS	120
3	COD _{Cr}	1000
4	BOD	300
5	TOC	400
6	NH ₃ -N	45
7	TN	70
8	TP	5
9	TDS	4500
10	Cl ⁻	900
11	石油类	20
12	总硬度 (CaCO ₃ 计)	200
13	硫化物	5
14	水温 (取暖期)	5~15
15	水温 (非取暖期)	15~40

注：表 2-2-11 中未述指标满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 中“表 4.2 项表 1 水污染物排放限值的间接排放”要求。

3) 噪声

本项目施工期厂界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 中的噪声限值要求；营运期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 3 类标准，具体标准限值见表 2-2-12。

表 2-2-12 厂(场)界环境噪声排放标准 单位：dB (A)

序号	执行标准	昼间	夜间
1	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 3 类标准	65	55
2	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)	70	55

4) 固体废物

本项目产生的一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控

制标准》（GB 18599-2020）；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

2.3 评价等级与评价范围

2.3.1 环境空气

1. 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中评价等级的划分方法，采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 A 推荐模型分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i 及污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ ，其中 P_i 定义见下列公示：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中：

P_i —第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i —采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$

评价工作等级按表 2-3-1 的分级判据进行划分。

表 2-3-1 大气环境影响评价工作等级划分

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	$P_{\max} \geq 10\%$
二级	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级	$P_{\max} < 1\%$

根据本项目相关技术资料及工程分析结果，采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 A 推荐模型，计算主要污染源、评价因子的下风向地面浓度分布，并统计：最大地面浓度（ C_{\max} ）及其占标率（ P_{\max} ）及各污染物的地面浓度达标准限值 10% 时所对应的最远影响距离（ $D_{10\%}$ ）。从而确定本项目的大气环境影响评价等级和评价范围。估算采用的的大气污染源参数见表 2-3-3 和表 2-3-4，估算模式(AERSCREEN)运行中其它主要计算参数及选项见表 2-3-2。区域地形图见图 2-3-1。

表 2-3-2 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（城市选项时）	11.0 万
	最高环境温度/°C	37.6
	最低环境温度/°C	-22.4
	土地利用类型	城市
	区域湿度条件	中等湿度气候
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	1.8
	岸线方向/°	315

表 2-3-3 大气有组织废气污染源参数表

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气温度/°C	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)			
		X	Y								SO ₂	NO _x	PM ₁₀	NMHC
1	球磨废气排气筒 (DA007)	112	172	38	15	0.3	21.44704	25	850	间断			0.24	
2	热解烟气 (DA001)	-30	25	23	70	0.8	29.65624	60	7712	连续	1.79	4.8	0.38	
											砷 (As)	锰 (Mn)	镍 (Ni)	铜 (Cu)
											0.00009	0.0000004	0.00002	0.009
											钴 (Co)			
0.0005														
3	熔融废气 (DA002)	181	124	32	70	1.6	0.8172184	50	2000	连续	0.04	1.14	0.09	
4	贮存废气 (DA004)	221	-38	48	15	1.8	9.651169	25	8760	连续			1.0	0.11
5	金属回收 (DA006)	96	214	46	25	0.5	35.36776	35	/	连续		1.34		
											氨气 (NH ₃)	氯气	氯化氢 (HCl)	硫酸雾
											0.502	0.07	0.49383	0.07005

注：企业产污主要为 NO，故 NO₂ 以 0.8NO_x 计。

表 2-3-4 大气无组织污染源信息表

编号	名称	起点坐标/m		海拔高度/m	长度/m	宽度/m	与正东向夹角/°	有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/kg/h		
		X	Y								硫酸雾	HCl	NO _x
1	储罐贮存挥发废气	121	-23	24	46	17	-27	8.388	8760	连续	0.01	0.007	0.003

根据估算结果，下风向 HCL 最大质量浓度占标率为 91.72%，DA006 的氯化地面空气质量浓度达到标准值的 10% 所对应的最远距离为 1775m。根据估算结果确定大气评价等级为一级。

2. 评价范围

本次大气环境影响评价范围以厂址为中心，边长为 5km 的矩形区域。

2.3.2 地表水环境

本项目总排水量 $< 200\text{m}^3/\text{d}$ ，生产废水、余热锅炉废水、软化水制备废水进入多效蒸发装置，产生的冷凝水回用于生产，不外排。化验室废水、废气处理废水、冲洗废水、初期雨水采用“调节+重金属捕集+气浮+过滤”工艺处理，生活污水采用生活污水一体化装置处理；处理后生活污水、化验室废水、废气处理废水、冲洗废水、初期雨水近期采用罐车运送至恒力石化（大连）炼化有限公司污水处理站处理，远期排入西中岛北部公用工程能源中心污水处理厂处理达标后排放。

1. 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目地表水环境影响评价工作等级为三级 B，详见表 2-3-9。

表 2-3-9 水污染影响建设项目评价等级判定表

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q；水污染物当量 W；
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	--

2. 评价范围

本项目废水经污水处理站处理后，近期采用罐车运送至恒力石化（大连）炼化有限公司污水处理站处理，远期排入西中岛北部公用工程能源中心污水处理厂处理达标后排放。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本次地表水环境影响评价主要评价污水处理施工工艺的保障性以及依托污水处理设施的可行性。

2.3.3 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》（HJ610-2016）要求，建设项目地下水环境影响评价工作等级的划分应根据“建设项目地下水环境影响评价行

业分类”和“建设项目所在区域和地下水环境敏感程度”划分。

表 2-3-10 地下水环境影响评价行分类表

环评类别/行业类别	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
151.危险废物（含医疗废物）集中处置及综合利用	全部	/	I类	/

表 2-3-11 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，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中水式饮用水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a
不敏感	上述地区之外的其它地区

表 2-3-12 地下水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

本项目属于I类项目，经调查，项目周边无地下水饮用水源保护区等，敏感程度为不敏感，确定评价等级为二级。

（2）评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中第8.2.2条，本项目地下水环境评价范围采用“自定义法”确定，根据项目区域地下水等水位线图，北侧、南侧、东侧均以分水岭为边界（为II类零流量隔水边界），垂直等水位线，西侧以定水头为界，总面积约3.5km²，具体地下水环境影响评价范围如图2-3-2所示。



图 2-3-1 本项目地下水评价范围图

2.3.4 声环境

(1) 评价等级

根据项目所在地声环境功能区划,本项目声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3类标准;运输路线周边环境敏感目标执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类标准。项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增加量小于3dB(A),受噪声影响人口数量变化不大。根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)规定,确定本次声环境影响评价工作等级为三级。

(2) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)规定,本项目声环境评价范围为场界外 200m 区域及运输路线两侧 200m 区域。

2.3.5 生态环境

(1) 评价等级

本项目属于除特殊生态敏感区和重要生态敏感区的外的一般区域,全厂占地面积为 97190.01m²,其中现有厂址占地面积为 70572m²,新增占地面积为 26618.01m²,根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022),确定本

项目生态环境影响评价为三级。

(2) 评价范围

生态评价范围重点关注本项目建设占地区域。

2.3.6 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/T169-2018)，环境风险评价等级划分为一级、二级、三级、简单分析，根据本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，确定评价工作等级。

表 2-3-13 评价工作等级划分表

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a

^a是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

根据环境风险章节判定，本项目大气环境风险和地表水环境风险潜势等级均为II类，地下水环境风险潜势为III类，因此确定大气环境风险工作等级为三级。地表水环境风险工作等级为三级，地下水环境风险工作等级为二级，本项目环境风险潜势综合等级为二级。

(2) 评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)，本项目大气环境风险评价范围为项目边界外 3km；地表水环境风险评价范围同地表水评价范围；地下水环境风险范围同地下水评价范围。

2.3.7 土壤环境

1. 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ964-2018)附录 A，危险废物利用及处置项目属于 I 类项目。本项目周边区域 1km 范围内无耕地、园地、牧草地、饮用水源地或居民区、医院、养老院等土壤环境保护目标，敏感程度为不敏感。

本项目新增占地面积为 2.6618hm²，根据污染影响型项目评价工作等级划分表，本工程土壤环境影响评价等级为二级，详见表 2-3-14。

表 2-3-14 污染影响评价工作等级划分表

占地规模 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

(2) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）要求，本项目评价范围为项目厂界外 200m 范围内。

2.4 相关规划及环境功能区划

2.4.1 与产业政策相符性分析

根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）及《国家统计局关于执行国民经济行业分类第 1 号修改单的通知》（国统字[2019]66 号），本项目所属行业为 N7724 危险废物治理。根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目为危险废物处置利用，属于危险废弃物处置中心建设，符合第一类鼓励类产业（四十三）“环境保护和资源节约综合利用”中“8、危险废物（医疗废物）及含重金属废物安全处置技术开发制造及处置中心建设及运营”中“危险废物（医疗废物）及含重金属废物安全处置中心建设”，属于鼓励类项目。因此，本项目符合国家产业政策。

2.4.2 与相关规划的相符性分析

1.与《大连西中岛再生资源产业园区（危险废物处置类）建设规划》相符性分析

(1) 规划概况

《大连西中岛再生资源产业园区（危险废物处置类）建设规划》规划期限近期：2012 年~2020 年，其中启动期：2012~2015 年；远期：2021 年~2030 年。规划范围为西中岛再生资源产业园规划红线内区域，面积 37.4 万 m²。主要服务范围为长兴岛临港工业园区、松木岛化工园区、远期覆盖瓦房店市行政管辖范围。

西中岛再生资源产业园区（危险废物处置类）规划布局包括公用工程区、危险废物综合利用与处理区、危险废物暂存区、仓储区、预留发展等分区。其中危险废物综合利用与处理处置区占地面积为 10.4 万 m²，主要布置危险废物资源再生项目、危险废物综合利用处置项目。

(2) 规划符合性分析

大连西中岛再生资源产业园区产业定位为长兴岛临港工业园区、松木岛化工

园区等周边园区提供危废处置服务。本项目位于大连西中岛再生资源产业园区内，对恒力集团及长兴岛周边区域失活催化剂进行回收，本项目新增占地主要为园区预留发展用地等区域，符合《大连西中岛再生资源产业园区（危险废物处置类）建设规划》中相关要求。

2.与《大连西中岛再生资源产业园区（危险废物处置类）规划环境影响报告书》及审查意见相符性分析

2013年1月，中环联（北京）环境保护有限公司编制《大连西中岛再生资源产业园区（危险废物处置类）规划环境影响报告书》，2013年1月23日，原辽宁省环境保护厅以辽环函[2013]30号文对该规划环境影响报告书进行批复。

本项目与审查意见符合性分析见表 2-4-1。

表 2-4-1 本项目与审查意见对照表

序号	审查意见	本项目	符合性
1	大连西中岛再生资源产业园区（危险废物处置类）位于辽东半岛西侧中部长兴岛西中岛的 sh08-06 地块。产业园区规划面积 37.4 公顷，近期规划占地面积为 11.6 公顷。规划期限：近期到 2020 年（启动期到 2015 年），远期到 2030 年。园区产业定位为主要发展危险废物综合利用，鼓励发展技术领先的资源再生型、综合利用型项目；适当发展利用水泥窑共处理技术处理处置危险废物项目；新增危险废物焚烧设施；近期禁止新建危险废物填埋场，预留危险废物填埋场地。园区建成运行后主要服务于长兴岛临港工业园区、松木岛化工园区和瓦房店市危险废物处理处置。立足与本区域、遵循市场化和危险废物集中处置、就近处置原则，规划收集并安全处置，大连地区独有的或先进的危险废物综合利用技术可超区域服务。园区主要处置各类废催化剂及其他助剂、废包装物、废渣、残渣、吸附介质、废油、废液、废酸、废有机溶剂等。园区结构布局分为危险废物综合利用与处理区、危险废物暂存于填埋区、仓储区和公用工程区。为确保园区经济与环境协调可持续发展，指导产业园的合理布局和科学有序开发建设，对大连西中岛再生资源产业园区（危险废物处置类）规划进行环境影响评价是十分必要的	本项目位于大连西中岛再生资源产业园区内，开展危险废物利用，符合园区的产业定位。设备升级后，可以更好地为长兴岛临港工业园区内及周边企业提供废催化剂处置服务	符合
2	根据规划园区内产业定位及建设时序安排，充分考虑内部区域布局及与周边环境之间的关系，进一步按照报告书建议取消电石渣暂存场所、一般固体废物处置项目、粗对苯二甲酸（CTA）和对苯二甲酸（TA）残渣再生利用项目、贵金属催化剂再生项目，灰渣、脱硫石膏项目调整为近期规划项目，远期危废填埋场须自建渗滤液处理装置，处理后回用不外排，污水厂污泥须经脱水处理满足要求后方可送再生资源园进行干化焚烧处置。危险废物应优先考虑综合利用，剩余的经焚烧减量化后送有资质单位安全处置，远期按照国家规定送预留再生园危险废物填埋场进行安全填埋处理。园区焚烧炉所用辅助燃料须采用天然气等清洁燃料，不得使用煤作为辅助燃料。规划区内周边应设置不低于 20 米宽绿化缓冲带，确保满足生态工	本项目不属于电石渣暂存场所、一般固体废物处置项目、粗对苯二甲酸（CTA）和对苯二甲酸（TA）残渣再生利用项目、贵金属催化剂再生项目。不涉及危废填埋场。辅助燃料为天然气，不使用煤作为辅助燃料	符合

	业园区相关指标要求，减缓规划建设用地可能带来的不利环境影响		
3	园区引进的项目必须依法办理建设项目环评手续和用地手续，按照国家有关行业准入条件和园区产业定位严格审查项目，禁止不符合国家产业政策和行业发展规划的项目入驻。园区建设应参照执行《静脉产业类生态工业园区标准（试行）》（HJ/T275-2006）中指标要求规划设计，建设成为绿色生态型产业园区。入驻园区项目不得低于清洁生产一级指标要求	本项目依法办理建设项目环评手续和土地手续，属于产业结构调整指导目录（2019 年本）中鼓励类项目	符合
4	园区应利用园区危废处置焚烧烟气余热，通过余热锅炉或者其他热交换器为该园区提供供热，不足部分须依托报告书规定的规划建设西中岛石化区北部热电厂，今后该园区内不得审批建设其他燃煤锅炉。在西中岛石化北区热电厂建成实现上述集中供热供气前，相应园区内依托该热电厂的项目不得投入试生产运行	本项目利用余热锅炉，烟气余热经回收利用后用于生产，满足项目需求。不涉及新建燃煤锅炉。经调查，目前未启动园区集中供热设施，本项目供热依托现有余热锅炉	符合
5	园区应按照清污分流、雨污分流原则规划建设区域排水系统。园区内企业须按照国家规定认真做好生产加工场地等的废水收集防渗处置工作。园区入驻企业须对企业产生的生产废水进行处理，按照报告书规定满足《辽宁省污水综合排放标准》（DB21/1627-2008）和《污水综合排放标准》（GB8978-1996）相应指标限值要求后经园区排水管网排入西中岛石化区北部污水处理厂。在该污水处理厂及收集管网建成运行前，在相应污水处理厂收集服务范围内的依托项目不得投入试生产运行	本项目生产废水、余热锅炉废水、软化水制备废水进入多效蒸发装置，产生的冷凝水回用于生产，不外排。化验室废水、废气处理废水、冲洗废水、初期雨水依托现有污水处理站，采用“调节+重金属捕集+气浮+过滤”工艺处理，生活污水依托现有生活污水一体化装置处理。因土地平整工程未完工等原因，西中岛石化区北部污水处理厂尚未建成，企业与恒力石化（大连）炼化有限公司签订协议，处理后生活污水、化验室废水、废气处理废水、冲洗废水、初期雨水近期采用罐车运送至恒力石化（大连）炼化有限公司污水处理站处理，远期排入西中岛北部公用工程能源中心污水处理厂处理达标后排放。	符合
6	园区用水需严格执行辽宁省人民政府第 255 号令，取自市政供水，不得取用地下水	本项目供水由园区统一提供，不使用地下水	符合
7	按照国家有关规定设置规范的污染物排放口、贮存（处置）场，设置填埋场废水和焚烧烟气在线自动监测系统及填埋场地下水监测井，按照《关于加强二噁英污染防治的指导意见》（环发[2010]123 号）等要求，对焚烧炉主要工艺指标及焚烧烟气中硫氧化物、氮氧化物、氯化氢等主要污染因子应实行在线监测，并与地方环保部门联网，并委托有资质单位对二噁英每年监测一次	本项目拟按照国家有关规定设置污染物排放口、贮存（处置）场，热解烟气经处理后排放，对颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢、一氧化碳等污染物实行在线监测，按照地方生态环境主管部门的要求，进行联网	符合

本项目为扩建项目，服务范围与审查意见提出的范围一致。可满足规划环评及审查意见要求。

4.与《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》相符性分析

根据《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》，（三）严把建设项目环境准入关。新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目

标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。石化、现代煤化工项目应纳入国家产业规划。新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。

本项目不属于高耗能、高排放建设项目，符合《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》相关要求。

5.与《工业炉窑大气污染综合治理方案》相符性分析

本项目与《工业炉窑大气污染综合治理方案》符合性分析见表 2-4-2。

表 2-4-2 本项目与治理方案对照表

序号	实施方案	本项目
1	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，原则上要入园，配套建设高效环保治理设施。重点区域严格控制涉工业炉窑建设项目，严禁新增钢铁、焦化、电解铝、铸造、水泥和平板玻璃等产能；严格执行钢铁、水泥、平板玻璃等行业产能置换实施办法；原则上禁止新建燃料类煤气发生炉（园区现有企业统一建设的清洁煤制气中心除外）	本项目行业类别为危险废物治理，厂址位于大连市长兴岛临港工业区西中岛再生资源园区，热解烟气采用“SNCR+急冷+干法脱酸+布袋除尘+湿法脱酸+湿电除尘”工艺处理，可以满足标准要求。
2	加快燃料清洁低碳化替代。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以及利用工厂余热、电厂热力等进行替代。重点区域禁止掺烧高硫石油焦（硫含量大于 3%）。玻璃行业全面禁止掺烧高硫石油焦。	本项目燃料为天然气，不涉及煤、石油焦等燃料
3	实施污染深度治理。推进工业炉窑全面达标排放。已有行业排放标准的工业炉窑，严格执行行业排放标准相关规定，配套建设高效脱硫脱硝除尘设施，确保稳定达标排放。已制定更严格地方排放标准的，按地方标准执行。重点区域钢铁、水泥、焦化、石化、化工、有色等行业，二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、挥发性有机物（VOCs）排放全面执行大气污染物特别排放限值。已核发排污许可证的，应严格执行许可要求。	本项目采取报告中提出的各项环保措施，可以满足标准要求，严格按照排污许可证的要求执行
4	全面加强无组织排放管理。严格控制工业炉窑生产工艺过程及相关物料储存、输送等无组织排放，在保障生产安全的前提下，采取密闭、封闭等有效措施，有效提高废气收集率，产尘点及车间不得有可见烟粉尘外逸。生产工艺产尘点（装置）应采取密闭、封闭或设置集气罩等措施。煤粉、粉煤灰、石灰、除尘灰渣、脱硫灰等粉状物料应密闭或封闭储存，采用密闭皮带、封闭通廊、管状带式输送机或密闭车厢、真空罐车、气力输送等方式输送。粒状、块状物料应采用入棚入仓或建设防风抑尘网等方式进行储存，粒状物料采用密闭、封闭等方式输送。物料输送过程中产尘点应采取有效抑尘措施。	本项目物料在窑内封闭传输，中间料、产品等均放置在封闭仓库内，仓库配备废气处理设施，可有效控制无组织废气的排放

综上所述，本项目符合《工业炉窑大气污染综合治理方案》相关要求。

6.与《关于进一步规范重点行业工业投资项目管理加强事中事后监管工作的通知》相符性分析

根据《关于进一步规范重点行业工业投资项目管理加强事中、事后监管工作的通知》，其余工业项目严格执行《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，对鼓励类项目，按照有关规定审批、核准或备案；对限制类项目，禁止新建，现有生产能力允许在一定期限内改造升级；对淘汰类项目，禁止投资并按规定期限淘汰。工业投资项目应按照有关规定，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，严格废水、废气处理排放，规范危险废物贮存、处置。

本项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中鼓励类项目，不属于限制类和淘汰类项目。项目安全、环保等设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产，在采取本报告的措施下，废气、废水可以达标排放，危险废物合理处置。因此，符合《关于进一步规范重点行业工业投资项目管理加强事中、事后监管工作的通知》要求。

7.与《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》（环大气[2021]65 号）相符性分析

根据《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》，产生 VOCs 的生产环节优先采用密闭设备、在密闭空间中操作或采用全密闭集气罩收集方式，并保持负压运行。无尘等级要求车间需设置成正压的，宜建设内层正压、外层微负压的双层整体密闭收集空间。新建治理设施或对现有治理设施实施改造，应依据排放废气特征、VOCs 组分及浓度、生产工况等，合理选择治理技术；对治理难度大、单一治理工艺难以稳定达标的，宜采用多种技术的组合工艺；除恶臭异味治理外，一般不使用低温等离子、光催化、光氧化等技术。采用活性炭吸附工艺的企业，应根据废气排放特征，按照相关工程技术规范设计净化工艺和设备，使废气在吸附装置中有足够的停留时间，选择符合相关产品质量标准的活性炭，并足额充填、及时更换。

本项目废催化剂非正常工况下贮存在综合库房及仓库 1 中，贮存设施采取密闭收集措施，采用“碱洗+除雾+活性炭吸附”工艺处理，不使用低温等离子、光催化、光氧化等技术。且选择符合产品质量的活性炭，足额重填，及时更换，符合《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》相关要求。

8.与《辽宁省工业炉窑大气污染综合治理实施方案》相符性分析

本项目与《辽宁省工业炉窑大气污染综合治理实施方案》符合性分析见表

2-4-3。

表 2-4-3 本项目与实施方案对照表

序号	实施方案	本项目
1	严格建设项目环境准入。新建涉工业炉窑的建设项目，原则上要入园，配套建设高效环保治理设施。新（改、扩）建工业炉窑以及工业炉窑搬迁改造项目在满足产业政策的前提下，按照相应行业排放标准的特别排放限值和污染治理要求，同步设计、安装污染治理设施	本项目行业类别为危险废物治理，厂址位于大连市长兴岛临港工业区西中岛再生资源园区，热解烟气采用“SNCR+急冷+干法脱酸+布袋除尘+湿法脱酸+湿电除尘”工艺处理，可以满足标准要求
2	全面加强无组织排放管理，以建材、有色、石化、化工、机械制造等行业为重点，严格控制工业炉窑生产工艺过程及相关物料储存、输送等无组织排放，在保障生产安全的前提下，采取密闭、封闭等有效措施，有效提高废气收集率，产尘点及车间不得有可见烟粉尘外逸。生产工艺产尘点（装置）应采取密闭、封闭或设置集气罩等措施。煤粉、粉煤灰、石灰、除尘灰渣、脱硫灰等粉状物料应密闭或封闭储存，采用密闭皮带、封闭通廊、管状带式输送机或密闭车厢、真空罐车、气力输送等方式输送。粒状、块状物料应采用入棚入仓或建设防风抑尘网等方式进行储存，粒状物料采用密闭、封闭等方式输送。物料输送过程中产尘点应采取有效抑尘措施	本项目物料在窑内封闭传输，中间料、产品等均放置在封闭仓库内，仓库配备废气处理设施，可有效控制无组织废气的排放
3	加强重点污染源自动监控体系建设。建材、有色、钢铁、化工、机械制造、石化等重点行业，严格按照排污许可管理规定安装和运行自动监控设施。排气口高度超过 45 米的高架源，纳入重点排污单位名录；符合产业结构调整指导目录的冲天炉、玻璃熔窑、以煤和煤矸石为燃料的砖瓦烧窑、耐火材料焙烧窑（电窑除外）、炭素焙（煨）烧炉（窑）、石灰窑、铬盐焙烧窑、磷化工焙烧窑、铁合金矿热炉和精炼炉等，原则上应纳入重点排污单位名录，2020 年安装自动监控设施，并与生态环境部门联网。自动监控、分布式控制系统（DCS）监控等数据至少要保存一年，视频监控数据至少要保存三个月	本项目热解烟气烟囱拟安装自动监控设施，并按照地方管理部门的要求联网、保存数据

综上所述，本项目符合《工业炉窑大气污染综合治理方案》相关要求。

9.与《辽宁省“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

根据《辽宁省“十四五”生态环境保护规划》第十章 第一节 强化危险废物监管及利用处置。优化危险废物收集利用处置能力。按照“总体匹配、适度富裕”的原则，统筹推动危险废物利用处置能力建设。审慎发展危险废物焚烧处置设施，依法依规严格管控填埋处置设施建设，最大限度减少焚烧减量的危险废物直接填埋。以完善特殊类别、特定区域处置能力为导向，适度发展水泥窑协同处置设施。积极推进危险废物资源化利用，鼓励废铅蓄电池、脱硝催化剂、含盐废物、生活垃圾焚烧飞灰等综合利用。

本项目属于危险废物资源化利用项目，主要处置脱硝催化剂等废催化剂，符合《辽宁省“十四五”生态环境保护规划》相关要求。

10.与《辽宁省人民政府办公厅关于加强全省高耗能、高排放项目准入管理的意见》相符性分析

根据《辽宁省人民政府办公厅关于加强全省高耗能、高排放项目准入管理的意见》（二）严格“两高”项目投资准入。各级投资主管部门要严格执行《国务院关于投资体制改革的决定》（国发〔2004〕20号）、国家《产业结构调整指导目录（2019年）》和我省有关投资政策规定，依据行业准入条件按权限审批、核准或备案。新上“两高”项目必须符合国家产业政策且能效达到行业先进水平，属于限制类和淘汰类的新建项目，一律不予审批、核准；属于限制类技术改造的“两高”项目，确保耗能量、排放量只减不增。（四）强化“两高”项目能耗双控管理。完善能耗双控目标引领倒逼机制，重点控制以煤炭为主的化石能源消费，着力发展可再生能源。在完成能耗双控目标前提下，优先保障国家战略布局项目、居民生活、现代服务业、高技术产业和先进制造业用能需求。对能耗强度下降目标形势严峻、用能空间不足的地区高耗能项目，按规定实行缓批限批。完善项目用能决策管理机制，对未能通过节能审查的“两高”项目，建设单位不得开工建设。

本项目属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》中鼓励类项目，不属于限制类和淘汰类项目，燃料为天然气，不使用煤炭。项目建成后可解决长兴岛周边区域废催化剂处理处置，实现危险废物的高附加值再利用，推进环保产业新型业态发展。因此符合《辽宁省人民政府办公厅关于加强全省高耗能、高排放项目准入管理的意见》要求。

11.与《辽宁省生态环境厅关于加强“两高”项目生态环境监管工作的通知》（辽环综函[2021]835号）相符性分析

根据《辽宁省生态环境厅关于加强“两高”项目生态环境监管工作的通知》，严格审批把关。新建、改建、扩建“两高”项目应符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物总量控制、碳排放达峰目标、“三线一单”、相关规划环评和行业建设项目环境准入条件、环评审批原则要求。石化、现代煤化工项目应纳入国家产业规划。新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。新建、扩建“两高”项目要采用先进的工艺技术和装备，达到清洁生产先进水平。重污染天气绩效分级重点行业新建、扩建项目达到B级以上水平。鼓励使用清洁燃料，原则上不

得新建燃煤燃油自备锅炉。

本项目不属于“两高”项目，符合生态环境保护法律法规和相关法定规划、重点污染物总量控制、“三线一单”、相关规划环评和行业建设项目环境准入条件。不新建燃煤燃油自备锅炉。因此，符合《辽宁省生态环境厅关于加强“两高”项目生态环境监管工作的通知》相关要求。

12.与《关于大连市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》相符性分析

根据《关于大连市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》及“三线一单”检测分析报告，项目所在环境管控单元名称为大连长兴岛经济技术开发区，环境管控单元编码为 ZH21026320035，本项目与《关于大连市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》符合性分析见表 2-4-4。

表 2-4-4 本项目与三线一单符合性分析表

环境管控单元名称	管控单元类别	管控要求	本项目	
大连长兴岛经济技术开发区	重点管控单元	空间布局约束	<p>严格执行《大连斑海豹国家级自然保护区管理办法》，从事开发建设可能对斑海豹保护区造成影响的，应当在征求斑海豹保护区管理机构意见后再依法办理有关手续。在斑海豹保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。在斑海豹保护区的实验区内已经建成的设施，其污染物排放超过国家和地方规定的排放标准的，应当限期治理；造成损害的，必须采取补救措施。严格空间准入，按照“西生产、东生活”的空间布局原则，禁止各类工业进入长兴岛本岛东部居住、商业组团。中部居住组团周边增加绿化隔离，禁止三类工业进入，限制发展二类工业中的重污染产业。西中岛石化区东北组团不宜布局炼油、石化、化工等污染重、环境风险高的产业。西中岛南侧区域应布局风险较低、对环境影响相对较小的石化产业。西中岛东侧规划的精细化工及化工新材料用地，禁止高风险石化企业入驻。公路两侧不宜建设生产过程中使用或制造恶臭物质的项目。大气环境布局敏感、受体敏感重点管控区内严格控制涉及大气污染物排放的工业项目准入。对超过国家重点大气污染物排放总量控制指标或者未完成国家下达的大气环境质量改善目标的地区，暂停审批新增重点大气污染物排放总量的建设项目环境影响评价文件。对超过重点水污染物排放总量控制指标或者未完成水环境质量改善目标的地区，暂停审批新增重点水污染物排放总量的建设项目的环境影响评价文件</p>	<p>本项目不涉及斑海豹保护区。本项目行业类别为危险废物治理，项目建设后，更好地为长兴岛及周边区域提供废催化剂处置服务。</p>
		污染物排放管控	<p>1.废水：已建和拟建的污水处理厂采用脱氮脱磷措施，实现所有污染物达标排放，防止海域富营养化。加强主要入海污染物的监测工作，严格控制营养物质、重金属、油类、持久性有机污染物、垃圾等主要陆源污染物向海洋的排放，防止有毒有害危险废物污染海域环境。</p> <p>2.废气：改进 VOCs、H₂S 等特征污染物排放环节的密闭技术工艺，并发展先进的废气收集技术。在炼油过程中，应定期对生产装置、设备进行检查维修，改善工艺装置和生产操作条件，减少 VOCs、H₂S 等特征污染物的暴露，减少溶剂的跑冒滴漏现象，降低无组织逸散。</p> <p>3.固废：危险废物的收集、储存和转移必须严格执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）、《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2001）等国家有关规定。一般工业固体废物应立足于综合利用，其临时堆存场所须满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）II 类场地要求。企业主要污染物排放达到石油炼制工业、石油化学工业、合成树脂工业、无机化学工业污染物排放标准要求。鼓励采用先进的清洁生产技术，降低在设备与管线组件、工艺排气、废气燃烧塔（火炬）、废水处理等过程产生的含 VOCs 废气排放量。采取配备油气回收系统、密闭收集系统等降低在油类（燃</p>	<p>1.本项目生产废水、余热锅炉废水、软化水制备废水进入多效蒸发装置（新建），产生的冷凝水回用于生产，不外排。化验室废水、废气处理废水、冲洗废水、初期雨水依托现有污水处理站，采用“调节+重金属捕集+气浮+过滤”工艺处理，生活污水依托现有生活污水一体化装置处理。处理后生活污水、化验室废水、废气处理废水、冲洗废水、初期雨水经近期采用罐车运送至恒力石化（大连）炼化有限公司污水处理站处理，远期排入西中岛北部公用工程能源中心污水处理厂处理达标后排放。</p> <p>2.本项目贮存挥发产生的 VOCs 经贮存废气处理系统处理后排放，污染物均得到有效控制。</p> <p>3.本项目危险废物的收集、储存和转移严</p>

		油、溶剂)的储存、运输过程中的 VOCs 排放。鼓励大型石油化工等产业基地配套建设危险废物利用处置设施	格执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)等国家有关规定。项目位于西中岛再生资源园区内,项目建设后,更好地为长兴岛及周边区域提供废催化剂处置服务
	环境风险 防控	<p>1.油罐贮存区与周边居民组团的间距须满足《石油库设计规范》、《石油储备库设计规范》、《石油化工企业设计防火规范》的要求。</p> <p>2.严格落实安全生产措施,防止发生次生环境风险事故,提高环境风险防范能力。生产装置和化工码头设置 DCS 系统、可燃气体报警、自动连锁系统与安全紧急放空系统等事故防控设施。装置区、罐区、码头栈桥及工艺管廊按要求建设围堰。</p> <p>3.斑海豹保护区周边可能发生重大海洋环境污染事件的单位应当制定环境污染事件应急预案,并根据应急预案配备相应的人员、物资和设备。应急预案应当分别报环境保护主管部门、斑海豹保护区主管部门、斑海豹保护区管理机构备案。</p> <p>4.全面推进沿海石化基地各项环境风险防控工作,确保石化、化工项目在突发事故状态下废水不进入渤海海域。制定《大连长兴岛经济区突发环境事件应急预案》,辖区内存在环境风险的项目均编制有企事业单位突发环境事件应急预案,并且各职能部门会同企业定期开展应急演练,切实提高应对大型石化企业突发环境事件的防范和处置能力,建立统一、快速、协调、高效的应急处置机制。</p> <p>5.石化生产存贮销售企业和工业园区、矿山开采区、危险废物处置场、垃圾填埋场等区域应进行必要的防渗处理。</p>	<p>1.本项目不设油罐贮存区。</p> <p>2.本项目严格落实安全生产措施,设置 DCS 系统、可燃气体报警等事故防控设施。</p> <p>3.本项目不涉及斑海豹保护区。</p> <p>4.企业已编制环境风险应急预案并通过备案,发生环境事故时,严格按照环境风险应急预案采取措施,将事故风险后果降到最低,并按照相关要求定期开展演练、修订。</p> <p>5.本项目属于危险废物处置场,已按照相关导则、标准采取必要的防渗处理。</p>
	资源开发 效率要求	海水淡化厂和再生水厂作为化工园区生产用水源,严格禁止开采地下水。项目生产工艺与装备要求、原材料指标、资源能源利用指标、污染物产生指标、环境管理要求等应达到国内外同行业清洁生产先进水平。强化节水措施,减少新鲜水用量。取用地表水不得挤占生态用水、生活用水和农业用水。严格控制取用地下水。提高污水回用率,含油废水经处理后最大限度回用;含盐废水进行适当深度处理。	<p>本项目生产废水、余热锅炉废水、软化水制备废水进入多效蒸发装置(新建),产生的冷凝水回用于生产,不外排。化验室废水、废气处理废水、冲洗废水、初期雨水依托现有污水处理站,采用“调节+重金属捕集+气浮+过滤”工艺处理,生活污水依托现有生活污水一体化装置处理。处理后生活污水、化验室废水、废气处理废水、冲洗废水、初期雨水近期采用罐车运送至恒力石化(大连)炼化有限公司污水处理站处理,远期排入西中岛北部公用工程能源中心污水处理厂处理达标后排放。</p> <p>本项目不开采地下水。项目生产工艺与装备要求等均达到国内外同行业清洁生产先进水平</p>

综上所述,本项目符合《关于大连市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》相关要求。

13.与《大连市“十四五”生态环境保护规划》相符性分析

本项目与《大连市“十四五”生态环境保护规划》符合性分析见表 2-4-5。

表 2-4-5 本项目与大连市“十四五”生态环境保护规划对照表

序号	生态环境保护规划	本项目
1	严控煤炭消费总量 强化源头管控，实行煤炭消费总量控制。严格控制新增燃煤项目建设，严格控制燃煤机组新增装机规模，城市建成区不再新建 35 蒸吨/小时以下的高污染燃料锅炉，非城市建成区不再新建 10 蒸吨/小时以下的高污染燃料锅炉，对新增耗煤项目严格实施减量替代。严禁新增钢铁、水泥等高耗能行业产能，不再规划建设纯凝燃煤发电机组，严格控制大型燃煤热电联产电站建设	本项目不使用煤炭，依托园区提供的天然气作为辅助燃料，利用余热锅炉回收危险废物处置产生的热量
2	新建涉工业炉窑的建设项目原则上入园，配套建设高效环保治理设施；依法关停不达标工业炉窑，实施燃料清洁低碳化替代，鼓励使用电或清洁能源及利用余热替代煤、重油、石油焦、渣油等燃料；全面加强无组织排放管理，严格控制工业炉窑生产工艺过程及相关物料储存、输送等环节无组织排放	本项目行业类别为危险废物治理，厂址位于大连市长兴岛临港工业区西中岛再生资源园区，热解烟气、焙烧烟气采用“SNCR+急冷+干法脱酸+布袋除尘+湿法脱酸+湿电除尘”工艺处理，可以满足标准要求。物料在窑内封闭传输，中间料、产品等均放置在封闭仓库内，仓库配备废气处理设施，可有效控制无组织废气的排放
3	控制工业废水污染。加强企业污水处理设施建设及完善，实现重点工业企业污水处理设施的全覆盖；严格控制含大量有机物和氮磷营养盐污水排放量。推动工业企业全面稳定达标排放，不仅满足浓度达标，还要满足区域污染物总量控制要求。深度治理石化、电镀等重点行业废水	本项目生产废水、余热锅炉废水、软化水制备废水进入多效蒸发装置（新建），产生的冷凝水回用于生产，不外排。化验室废水、废气处理废水、冲洗废水、初期雨水依托现有污水处理站，采用“调节+重金属捕集+气浮+过滤”工艺处理，生活污水依托现有生活污水一体化装置处理。处理后生活污水、化验室废水、废气处理废水、冲洗废水、初期雨水近期采用罐车运送至恒力石化（大连）炼化有限公司污水处理站处理，远期排入西中岛北部公用工程能源中心污水处理厂处理达标后排放。
4	落实企业污染防治主体责任。督促企业依法申报登记，严格执行危险废物经营许可证、管理计划、转移联单、应急预案等管理制度。探索建立法人责任制，对危险废物产生、转移、利用、处置全过程负责，并依法承担相应法律责任。	本项目严格执行危险废物经营许可证、管理计划、转移联单、应急预案等管理制度
5	推进再生资源产业园区建设。进一步推动大连市危险废物处理处置企业入驻危险废物再生资源产业园，实施集中管理。加快推进大连西中岛再生资源产业园区（危险废物处置类）、大连国家生态工业示范园区（庄河）基础设施的建设，满足承接企业入驻条件。加快推进松木岛化工园区再生资源产业子园区（危险废物处置类）搬迁项目的入驻，提升园区危险废物综合处置能力；推进松木岛园区完成扩建区建设，承接技术先进的大型危险废物焚烧处置等重点危险废物处置项目，为全市石化、化工、机械制造等企业进行配套	本项目位于大连市长兴岛临港工业区西中岛再生资源园区，项目建设后，更好地为长兴岛及周边区域提供废催化剂处置服务
6	鼓励采用投资多元、市场化运作的建设和运营模式，积极引进国内外处置技术先进、运行管理水平高的大型企业和行业龙头企业，开展兼并重组，整合现有资源，支持引进专业化运行管理团队，提高设施运行效率，高标准新建一批危险废物处置设施，改造一批现有处置设施，淘汰一批落后处置设施。严格限制可利用或可焚烧处置的危险废物进入填埋场，最大限	本项目为废催化剂资源回收项目，最大限度的降低填埋量

度降低填埋量。充分发挥市场在处置资源配置中的决定性作用，全面实时公开全市危险废物利用处置单位的许可种类、规模和剩余能力等，产废单位可自主选择利用处置单位，建立竞争市场，消除价格垄断，通过竞争降低处置成本。严禁人为设置行政壁垒，保障跨区域合法转移和公平竞争	
---	--

综上所述，本项目符合《大连市“十四五”生态环境保护规划》的相关要求。

14.与《大连市重点行业挥发性有机物深度整治工作方案》相符性分析

根据《大连市重点行业挥发性有机物深度整治工作方案》中（四）规范污染治理设施管理。监督企业建立规范的环境管理台账，保存与 VOCs 排放相关的原辅材料使用，废气处理运行记录及监测报告等详细资料。

本项目已按照排污许可相关要求建立管理台账，并记录原辅材料等使用情况及废气处理运行记录、检测报告等，并由专人负责管理。符合《大连市重点行业挥发性有机物深度整治工作方案》中相关要求。

2.4.3 选址合理性分析

本项目位于大连市西中岛再生资源产业园区内，属于交流岛街道，根据《大连市人民政府关于瓦房店市得利寺镇等 25 个乡级土地利用总体规划》（2006-2020 年）调整方案的批复，本项目已取得大连西中岛石化产业园区规划资源管理局出具的《建设项目选址意见书》（第 20200005 号）。本项目新增用地已于 2022 年 7 月取得不动产权证，编号 NO.21105242537。

根据国土资源部和国家发展和改革委员会联合发布《关于实施<限制用地项目目录（2012 年本）>和<禁止用地项目目录（2012 年本）>的通知》（2012 年 5 月 23 日），本项目符合国家土地利用政策，未列为限值用地和禁止用地目录。

综上所述，本项目选址合理。

2.4.4 环境功能区划

（1）大气环境功能区划

根据《关于调整大连市环境空气质量功能区区划的通知》（大政办发[2005]42 号）及《大连长兴岛临港工业区总体规划》（2010~2030），本项目所在区域为《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中环境空气质量二类功能区。

（2）地表水环境功能区划

根据《大连长兴岛临港工业区总体规划》（2010~2030），本项目所在区域地表水环境为三类功能区。

（3）地下水环境功能区划

目前该区域尚未进行地下水环境功能区划。

(4) 声环境功能区划

根据关于印发《大连长兴岛经济区声环境功能区划》的通知”（大长管发[2014]109 号文），项目位于 3 类声环境功能区。



图 2-4-2 本项目声功能区划示意图

(5) 土壤环境

目前该区域尚未进行土壤环境功能区划，土壤环境质量标准执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）。

(6) 生态环境

根据《大连长兴岛石油化工园区发展规划海陆综合生态控制分区图》，本项目占地区属于“开发建设区”，本项目所在区生态功能区划示意图见图 2-4-3。

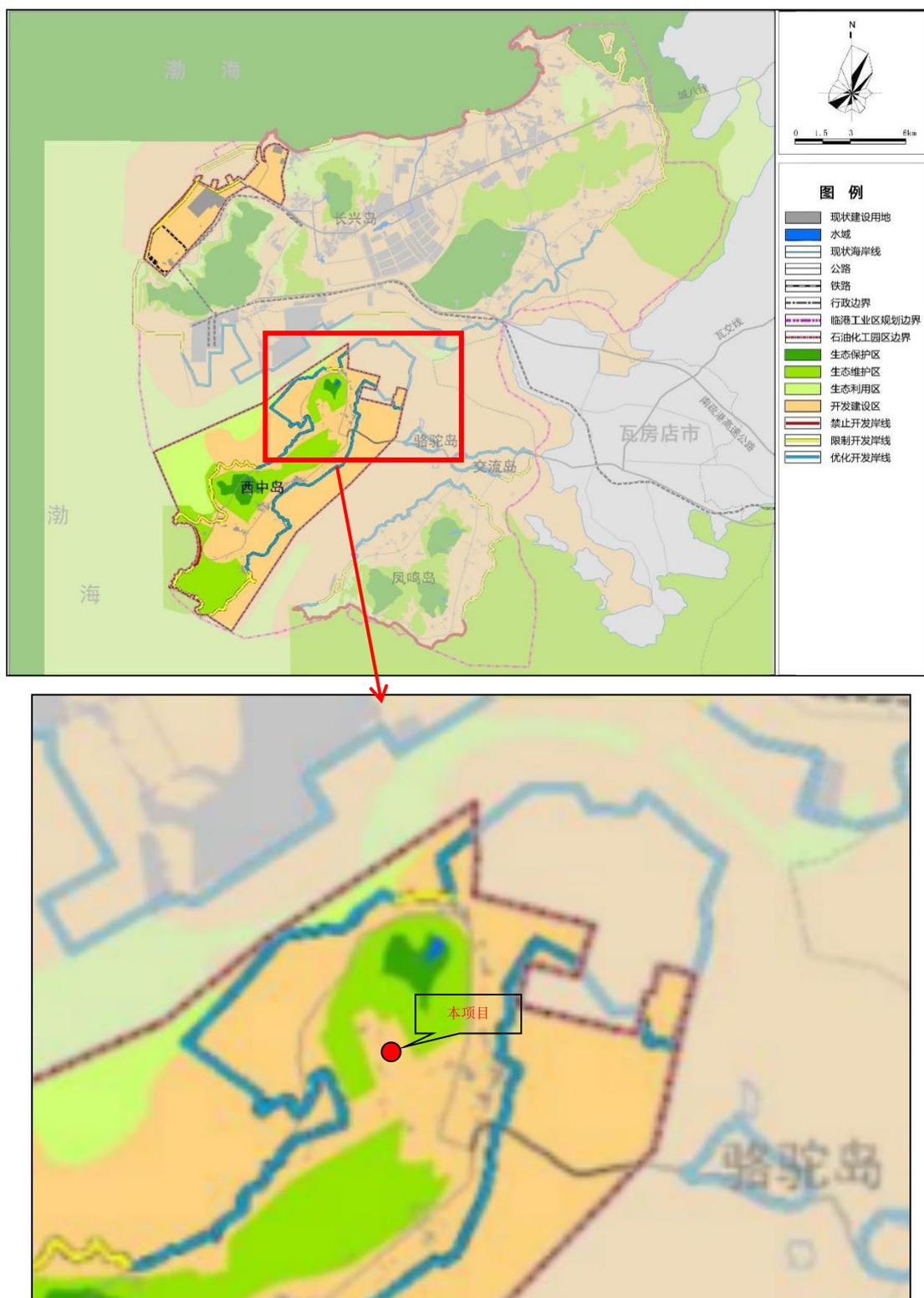


图 2-4-3 本项目生态功能区划示意图

2.5 主要环境保护目标

本项目位于大连市西中岛再生资源产业园区内，占地不属于自然保护区、风景名胜區、饮用水源地和其他需要特殊保护的区域。

本项目环境空气评价范围内的环境保护目标主要为村庄，距离最近的居民点大山村约 1250m，本项目场界 200m 范围内无声环境保护敏感目标。西中岛有两处地表水体，北井水库和老窝铺水库，均为非饮用水源，本项目产生的废水不直接向环境排放。地下水环境评价范围内无环境保护目标，主要为区域地下水。本项目厂址周边评价范围内主要分布的环境保护目标情况见表 2-5-1，主要敏感保护目标分布见图 2-5-1。

表 2-5-1 大气环境保护目标表（1）

要素	序号	名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离(m)	人口数(人)
			X (°)	Y (°)						
环境空气	1	大山村	121.356429	39.475177	居民小区	人群	二类	SE	1250	83
	2	景房身屯	121.339024	39.453621	居民小区	人群	二类	S	1980	304

表 2-5-2 环境敏感保护目标一览表（2）

序号	保护要素	保护目标	相对方位	距厂界最近距离	人数	备注	环境保护要求	
1	地表水环境	北井水库	NE	1371m	/	灌溉用水	/	
		老窝铺水库	SW	5223m	/	防汛水利工程(非饮用水水源)	/	
2	地下水环境	区域地下水	/	/	/	/	地下水质量标准》(GB/T14848-2017)标准	
3	土壤环境	占地范围内						《土壤环境质量 建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)
4	环境风险	大山村	SE	1250m	83	/	/	
		景房身屯	S	1980m	304			



图 2-5-1 厂址周边敏感保护目标分布图

3 现有工程分析

3.1 现有工程概况

3.1.1 现有工程基本情况

大连众智创新催化剂有限公司成立于 2017 年，公司厂址位于大连市长兴岛临港工业区西中岛再生资源园区内。2019 年 6 月，大连市生态环境局以大环评准字[2019]000010 号文对《大连众智创新催化剂有限公司失活催化剂处置、催化剂加工项目（一期）环境影响报告书》进行批复，2020 年 9 月 24 日通过验收，验收内容为 1 万吨/年钒钼镍氧化铝载体催化剂（失活渣油加氢催化剂）处置及配套工程。2021 年 5 月，大连市瓦房店（长兴岛经济区）生态环境分局以大环评准字[2021]070027 号文对《大连众智创新催化剂有限公司失活渣油加氢催化剂处置扩建项目环境影响报告书》进行批复，2021 年 12 月通过验收，建设内容为利用已有厂区进行改扩建，失活渣油加氢催化剂处置能力由 1 万吨/年扩建至 2 万吨/年。2022 年 5 月 6 日，大连众智创新催化剂有限公司取得危险废物经营许可证，经营规模为 2 万吨/年。2022 年 6 月 17 日，大连市瓦房店（长兴岛经济区）生态环境分局以大环评准字[2022]070047 号文对《大连众智创新催化剂有限公司失活催化剂处置、催化剂加工项目（二期）环境影响报告书》进行批复，并于 2023 年 4 月验收通过。建设内容为设备升级，新建一套热解系统（1×80t/d 顺流回转窑、1×55t/d 逆流回转窑）及配套环保设施，并新建两座仓库和变电所、余热回收锅炉等公用工程和辅助工程。

综上现有工程主要建设有失活催化剂处置装置、金属回收车间、综合库房及其它辅助设施等。失活渣油加氢催化剂处置能力为 2 万吨/年，总占地面积为 70572m²，现有工程建设内容见表 3-1-1。

表 3-1-1 现有工程建设内容表

类别	工程内容	建设内容	备注
主体工程	热解区	设置 1 套热解系统，包括 80t/d 顺流回转窑、55t/d 逆流回转窑及配套辅助间、混料厂房、出料间、泵房等。处置失活渣油加氢催化剂 2 万吨/年	/
	原热解区	2 层，总建筑面积为 2775m ² ，框架结构，设置热解炉、焙烧炉、立式脱油炉、氧化炉、浸出釜、沉镍釜等	原热解设施已停用
	金属回收车间	3 层，局部 5 层，总建筑面积为 2507.91m ² ，砖混结构，设置沉钼釜、沉钒釜、除杂釜等，内设软水站，设计进水量为 150m ³ /h	/
公用工程	给水	依托园区供水管网，主要包括生活用水、生产用水等	
	排水	生产废水、软水站排污水、锅炉排污水进入多效蒸发装置，产生的冷凝水回用于生产，不外排。生活污水经一体化气浮装置处理。化验室废水、废气处理废	

程		水、设备及地面等冲洗废水、初期雨水采用“调节+重金属捕集+气浮+过滤”工艺处理。处理后的废水近期采用罐车运送至恒力石化（大连）炼化有限公司污水处理站处理，远期排入西中岛北部公用工程能源中心污水处理厂处理达标后排放		
	供电	由园区变电站引 10KV 移动单电源单回路供电		
	供热	生产、生活供热由 1 台 8.5t/h 余热锅炉提供，另外 1 台 4.5t/h 余热锅炉已停用		
	供气	天然气依托园区供气装置，氮气外购		
辅助工程	变配电站	1 层，建筑面积为 944.48m ² ，设置各类配电装置		
	污水处理站	1 层，建筑面积为 241.46m ² ，化验室废水、废气处理废水、设备及地面等冲洗废水、初期雨水采用“调节+重金属捕集+气浮+过滤”工艺处理，处理规模为 72m ³ /d；多效蒸发装置处理规模为 96m ³ /d；生活污水设置一体化气浮装置处理，处理规模为 96m ³ /d	/	
	调度中心	2 层，建筑面积为 972.15m ² ，包括办公室、控制室、化验室等		
	联合厂房	总建筑面积为 652.56m ² ，设置电控柜、循环水控制柜、消防水控制柜、空压机。循环水泵、消防水泵（位于地下一层）		
储运工程	综合库房	1 层，建筑面积 5937.04m ² ，内分 6 个区域分别存储原料、产品、固废等		
	仓库 1	1 层，建筑面积为 6000m ² ，用于存储原料、中间料、固废等	/	
	储罐	柴油储罐：1 座 10m ³ 卧式 SF 柴油储罐；硫酸储罐：1 座 10m ³ 卧式硫酸储罐		
	运输	失活渣油加氢催化剂由专用危险废物运输车运送，辅料及产品由专用汽车运送		
环保工程	废气处理	原热解烟气、焙烧烟气采用“急冷+干法脱酸+布袋除尘+湿法脱酸”工艺处理，经 1 根 70m 高烟囱（DA001）排放	停用	
		热解烟气、焙烧烟气采用“SNCR+半干急冷+中和吸收+布袋除尘+一级喷淋预冷洗涤+二级喷淋脱酸洗涤+湿电除尘”工艺处理，经 1 根 70m 高烟囱（DA002）排放	/	
		综合库房贮存废气经“碱洗+除雾+活性炭吸附”处理后，经 1 根 15m 高排气筒（DA003）排放		
		仓库 1 贮存挥发废气采用“碱洗+除雾+活性炭吸附”处理后，经 1 根 15m 高排气筒（DA004）排放		
		沉钒废气经二级氨吸收塔（水喷淋）处理后，经 1 根 30m 高排气筒（DA005）排放		
环保工程	废水治理	生产废水、软水站排污水、锅炉排污水进入多效蒸发装置，产生的冷凝水回用于生产，不外排。生活污水经一体化气浮装置处理。化验室废水、废气处理废水、设备及地面等冲洗废水、初期雨水采用“调节+重金属捕集+气浮+过滤”工艺处理。处理后的废水近期采用罐车运送至恒力石化（大连）炼化有限公司污水处理站处理，远期排入西中岛北部公用工程能源中心污水处理厂处理达标后排放		
		固废治理	生活垃圾由环卫部门统一处理；废活性炭送至热解炉热解；废包装物、污泥、杂质、废耐火砖委托大连东泰产业废弃物处理有限公司处理；废催化剂包装袋、废滤布、脱硫副产物委托大连长兴岛再生资源有限公司处理；除尘灰送至金属回收车间回用于生产	
		噪声治理	选取低噪声设备，安装减振垫、隔声罩，厂房及门窗隔声设计	
		地下水防范	分区防渗，综合库房为环氧砂浆防静电不发火耐腐蚀地面，采用 1.5mm 环氧砂浆防静电不发火涂料+5mm 环氧防静电不发火砂浆+1mm 环氧玻璃钢隔离层+2×0.15mm 厚环氧底漆+150mmC30、P8 耐酸抗渗混凝土垫层+2mm 高密度聚乙烯膜+300mm 砂石，防渗要求满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单要求。初期雨水池、事故水池池体为 C30 防水混凝土，抗渗等级为 P8；污水处理站采用 P8 抗渗自防水钢筋混凝土结构层外加 3mm 厚自粘聚合物改性沥青防水卷材；金属回收车间采用 6~8mm 不发火聚合物水泥自流平砂浆+1.5mm 聚氨酯防水涂料+30mmC30 抗渗混凝土垫层；失活催化剂处置区域采用 30mmC30 抗渗混凝土垫层+5mm 高密度聚乙烯膜+30mmC30 抗渗混凝土垫层；热解区混料厂房、仓库 1 区域，采用 1.5cm 环氧砂浆防静电不发火涂料+5cm 环氧防静电不发火砂浆+1cm 环氧玻璃钢隔离层+0.15cm 环氧打底漆 2 道+150cmC30P8 耐酸抗渗混凝土垫层+2cm 高密度聚乙烯(HDPE)膜+300cm	/

	级配砂石+素土夯实。其余采取地面硬化
风险防范	设置雨水池、雨水缓冲池、事故池、消防池各 1 座，事故水池有效容积为 1500m ³ ；雨水池有效容积为 700m ³ 、雨水缓冲池有效容积为 280m ³ ；消防池有效容积为 1200m ³ ，设置事故管网和事故废水切断阀，已制定风险应急预案并备案，柴油储罐设置围堰并配备可燃气体报警装置

3.1.2 主要原辅材料及燃料

现有工程原辅材料及燃料使用情况见下表 3-1-2。失活催化剂主要来源于恒力石化(大连)炼化有限公司 2000 万吨/年炼油化工装置中渣油加氢 H-OIL 装置，处置危险废物所属类别见表 3-1-3。

表 3-1-2 现有工程原辅材料及燃料信息表

序号	名称	数量 (t/a)	贮存位置	贮存方式
1	失活渣油加氢催化剂	20000	综合库房/仓库 1	/
2	碳酸钠	3902.4		50kg/袋
3	活性炭	66.4		25kg/袋
4	30%氢氧化钠溶液	2400		50kg/桶
5	20%尿素溶液	504		50kg/桶
6	硫酸铵	1617.1		25kg/袋
7	固体氢氧化钠	838.8		50kg/袋
8	固体氢氧化钙	358.0		25kg/袋
9	氧化钙	800		50kg/桶
10	硫酸	1991.1	硫酸储罐	储罐
11	天然气	800	/	/

表 3-1-3 现有工程处置危险废物所属类别

废物类别	行业来源	废物代码	危险废物	规模 (万吨/年)
HW50	精炼石油产品制造	251-016-50	石油产品加氢精制过程中产生的废催化剂	2.0

3.1.3 主要设备

现有工程主要生产设备见表 3-1-4。

表 3-1-4 现有工程主要生产设备表

序号	名称	操作条件	参数	单位	数量
1	螺旋输送机	/	/	个	5
2	热解炉 (立式脱油炉)	400°C	φ 2500*4000mm	个	1
3	冷凝器	/	1.5m ²	个	2
4	氧化炉	700~800°C	φ 3200*7000mm	个	2
5	混料器	/	500kg/次	个	1
6	浸出釜	常温, 常压	20m ³	个	5
7	除杂釜	常温, 常压	40m ³	个	2
8	沉钼釜	常温, 常压	10m ³	个	2
9	沉钒釜	常压, 80°C	20m ³	个	3
10	板框压滤机	常温, 常压	175m ²	个	6
11	浸出后液罐	常温, 常压	40m ³	个	4
12	除杂后液罐	常温, 常压	40m ³	个	1
13	沉钒后液罐	常温, 常压	40m ³	个	1
14	沉钼后液罐	常温, 常压	40m ³	个	1
15	树脂后液罐	常温, 常压	40m ³	个	1
16	蒸发回水罐	常温, 常压	40m ³	个	1
17	镍浸出釜	常温, 常压	5m ³	个	1
18	沉镍釜	常温, 常压	2m ³	个	1

19	氧化铝洗涤水罐	常温, 常压	5m ³	个	1
20	氢氧化镍洗涤水罐	常温, 常压	2m ³	个	1
21	浸出釜输送泵	常温, 常压	10m ³ /h	个	1
22	氧化铝洗涤水输送泵	常温, 常压	10m ³ /h	个	1
23	沉镍釜输送泵	常温, 常压	5m ³ /h	个	1
24	氢氧化镍洗涤水输送泵	常温, 常压	5m ³ /h	个	1
25	板框过滤器	常温, 常压	10m ³ /h	个	1
26	板框过滤器	常温, 常压	2m ³ /h	个	1
27	星型给料器	/	/	个	1
28	刮板机	/	/	个	2
29	热解炉(回转窑)	500~600℃	2.4t/h	个	1
30	焙烧炉(回转窑)	850℃	1.25t/h	个	1
31	物料接受槽	/	2000*1500*1000mm	个	1
32	离心机	/	/	个	4
33	三效蒸发器	/	/	个	1
34	烘干机	/	/	个	1
35	球磨机	常温, 常压	4500*1200	个	1
36	硫酸储罐	常温, 常压	10m ³	个	1
37	柴油储罐	常温, 常压	10m ³	个	1
38	地面卸料上料系统	/	/	套	1
39	中转料仓	/	60m ³	套	2
40	窑头上料系统	/	/	套	1
41	碳酸钠地面卸料上料系统	/	/	套	1
42	碳酸钠中转料仓	/	15m ³	套	1
43	双螺旋混料器	/	7.5kW	套	1
44	窑头水冷螺旋输送机	/	7.5kW	套	1
45	顺流回转窑	/	80t/d	座	1
46	逆流回转窑	/	55t/d	座	1
47	顺流窑头组合式燃烧器	/	5.5kW	台	1
48	逆流窑尾辅助燃烧器	/	9.1kW	台	1
49	高温烟道热电偶	/	S 分度	支	1
50	出渣冷却窑	/	Φ1500×10000mm	套	1
51	二燃室本体	/	Φ4000×17000mm	座	1
52	二次辅助燃烧器	/	5.5kW	台	3
53	二次室出渣机	/	5.5kW	套	1
54	SNCR 脱硝雾化喷枪	/	最大喷液流量: 100kg/h	支	1
55	SNCR 脱硝管路系统	/	/	套	1
56	SNCR 尿素溶液输送泵	/	流量: 10m ³ /h	台	2
57	SNCR 脱硝雾化泵	/	流量: 0.3m ³ /h	台	2
58	膜式壁锅炉	/	8.5t/h	套	1
59	除氧器	/	15t/h	套	1
60	全自动软水器	/	20t/h	套	1
61	急冷塔	/	Φ4000×14500mm	套	1
62	中和吸收塔	/	φ2200×8000mm	座	1
63	布袋除尘器	/	箱体板厚: 8mm	座	1
64	一级喷淋吸收塔	/	φ3600×14000mm	套	1
65	二级喷淋吸收塔	/	φ3600×14000mm	套	1
66	湿电除尘器	/	板厚: 10-12mm	套	1
67	顺流补氧风机	/	风量: 18000m ³ /h	台	1
68	逆流补氧风机	/	风量: 9000m ³ /h	台	1
69	二次补氧风机	/	风量: 9000m ³ /h	台	1
70	窑尾冷却风机	/	风量: 12500m ³ /h	台	2
71	冷却窑回流风机	/	风量: 2500m ³ /h	台	1
72	引风机	/	风量: 85000m ³ /h	台	1
73	冷却循环管路系统	/	/	套	1
74	空压站系统	/	气量: 35m ³ /min	套	1

3.1.4 主要产品及产能

现有工程主要产品及产能见表 3-1-5。

表 3-1-5 主要产品及产能一览表

序号	类别	名称	数量 t/a	贮存位置
1	主产品	钼酸铵	1200.5	综合库房/仓库 1
2		偏钒酸铵	2248.2	
3	副产品	氧化铝	8109.6	
4		氢氧化镍	630.5	
5		硫酸钠	5003.0	

3.1.5 平面布置

现有工程平面布置见图 3-1-1。

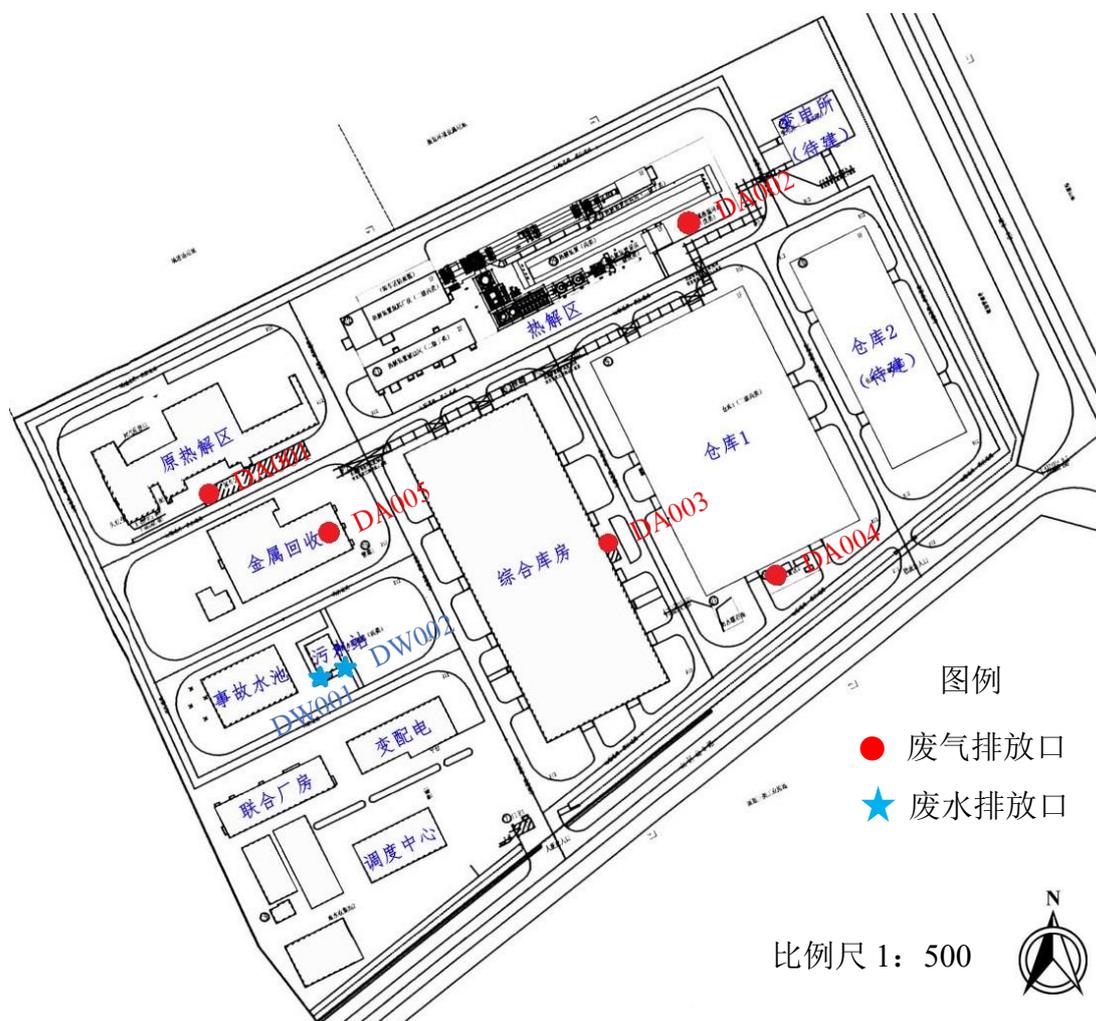


图 3-1-1 现有工程平面布置图

3.1.6 公用工程

(1) 供电

现有工程供电由园区变电站引 10KV 移动单电源单回路供电，可满足用电负荷要求，供电安全可靠。

(2) 给水及给水量

现有工程依托园区供水管网，用水主要包括生活用水、化验室用水、设备及地面等冲洗用水、循环水站用水、废气处理用水、软水站用水、生产用水。新鲜水用量为 456.32m³/d。

(3) 排水及排水量

现有工程废水包括生活污水、化验室废水、设备及地面等冲洗废水、废气处理废水、软水站排污水、锅炉排污水、生产废水、初期雨水。

生活污水经一体化气浮装置处理。生产废水、软水站排污水、锅炉排污水进入多效蒸发装置，产生的冷凝水回用于生产，不外排。化验室废水、废气处理废水、设备及地面等冲洗废水、初期雨水采用“调节+重金属捕集+气浮+过滤”工艺处理，采用罐车运送至恒力石化（大连）炼化有限公司污水处理站处理。总排水量为 57.22m³/d。

(4) 供热

现有工程生活、生产供热由 1 台 8.5t/h 余热锅炉提供，可满足供热需求。

(5) 供气

现有工程天然气依托园区供气装置，氮气外购，可满足用气需求。

3.2 现有工程污染源排放及物料平衡

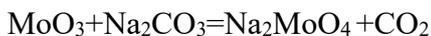
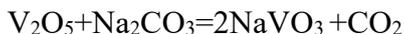
3.2.1 污染源排放

(1) 工艺流程简述及产污环节分析

热解：失活渣油加氢催化剂采用专用危废运输车运输至厂区，经过计量、分析、化验后进入热解区，打开罐车卸料阀，物料经螺旋输送机、斗提进入料仓。分别打开失活渣油加氢催化剂和碳酸钠料仓的下料阀，两种物料在双螺旋混料器内混合后，配比为 5.2: 1（即 67t/d 失活渣油加氢催化剂搭配 13t/d 碳酸钠），经单螺旋输送机连续进入热解炉内，整个过程为微负压状态。通过窑体的转动，把窑内着火的物料翻转、打散，物料与空气充分接触，去除物料中的油分，热解温度为 850~1050℃，物料停留时间为 30~120min。

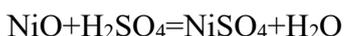
焙烧：热解处理后残渣在窑尾落入逆流回转窑窑头，同时烟气进入逆流回转窑窑尾。高温烟气与窑内物料残渣流向为逆流，接触时效长，去碳效果高。焙烧温度为 700~800℃，物料停留时间为 150~360min。残渣从逆流回转窑落入冷却回转窑，灰渣利用循环水系统在冷却窑的间歇冷却至 80℃。由出料口放出，采

用吨袋收集焙烧后的物料，采用叉车送至金属回收车间处置，出料口设置在封闭出料间内，涉及反应方程式如下：



破碎浸出：将焙烧后物料运至封闭破碎间，采用人工投料加入球磨机内，加水进行破碎至 200 目，浆液经渣浆泵输送至浸出釜内，浸出时间为 60~90min，使偏钒酸钠、钼酸钠溶解到水中，浸出率 $\geq 98\%$ ，采用板框过滤机过滤，固体为铝、镍等金属化合物，进入酸浸过滤工序。液体泵送至除杂过滤工序。

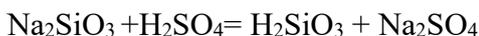
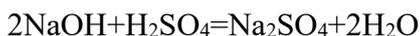
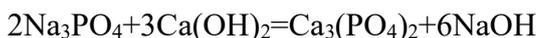
酸浸过滤：依次向镍浸出釜内加入配置好的 20%稀硫酸与浸出渣，在常温、常压条件下充分反应，生成硫酸镍。浸出渣中惰性氧化铝不与稀硫酸反应。搅拌反应 1h，过滤后固相为产品氧化铝，液相主要为硫酸镍溶液进入沉镍过滤工序。涉及反应方程式如下：



沉镍过滤：硫酸镍溶液通过管道进入到沉镍釜，加入 99%氢氧化钠溶液，在常温、常压条件下充分反应，生成氢氧化镍沉淀。搅拌反应 1h，过滤后固相为产品氢氧化镍，液相进入多效蒸发系统处理，得到产品硫酸钠，产生的冷凝水回用于浸出等工序。涉及反应方程式如下：



除杂过滤：采用人工方式向除杂釜①中加入固体氢氧化钙，使溶液中含有的磷形成磷酸钙沉淀，采用板框过滤机过滤后，外售用于生产磷肥。滤液进入除杂釜②。向除杂釜②中加入 93%硫酸，硫酸经高位槽进入釜中，调节 pH 至 6.5，使溶液中含有硅、铝等形成硅酸、氢氧化铝等沉淀，采用板框过滤机过滤后，外售用于生产耐火砖，滤液进入沉钒过滤工序。该环节加料会产生废气，主要污染物为颗粒物、硫酸雾，以无组织形式排放。涉及反应方程式如下：

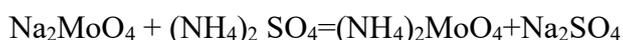


沉钒过滤：采用人工方式向沉钒釜中加入氢氧化钠固体，调节 pH 至弱碱性，加入硫酸铵，常温搅拌 8~12h，使偏钒酸钠转化为偏钒酸铵。反应完成后，偏钒酸铵析出，转移至过滤器过滤，滤饼即为偏钒酸铵，作为产品外售。滤液进入沉

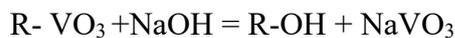
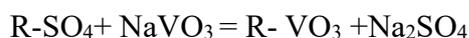
钼过滤工序。在碱性条件下硫酸铵会释放少量氨，采用二级水喷淋处理后，经 1 根 15m 高排气筒排放。涉及反应方程式如下：

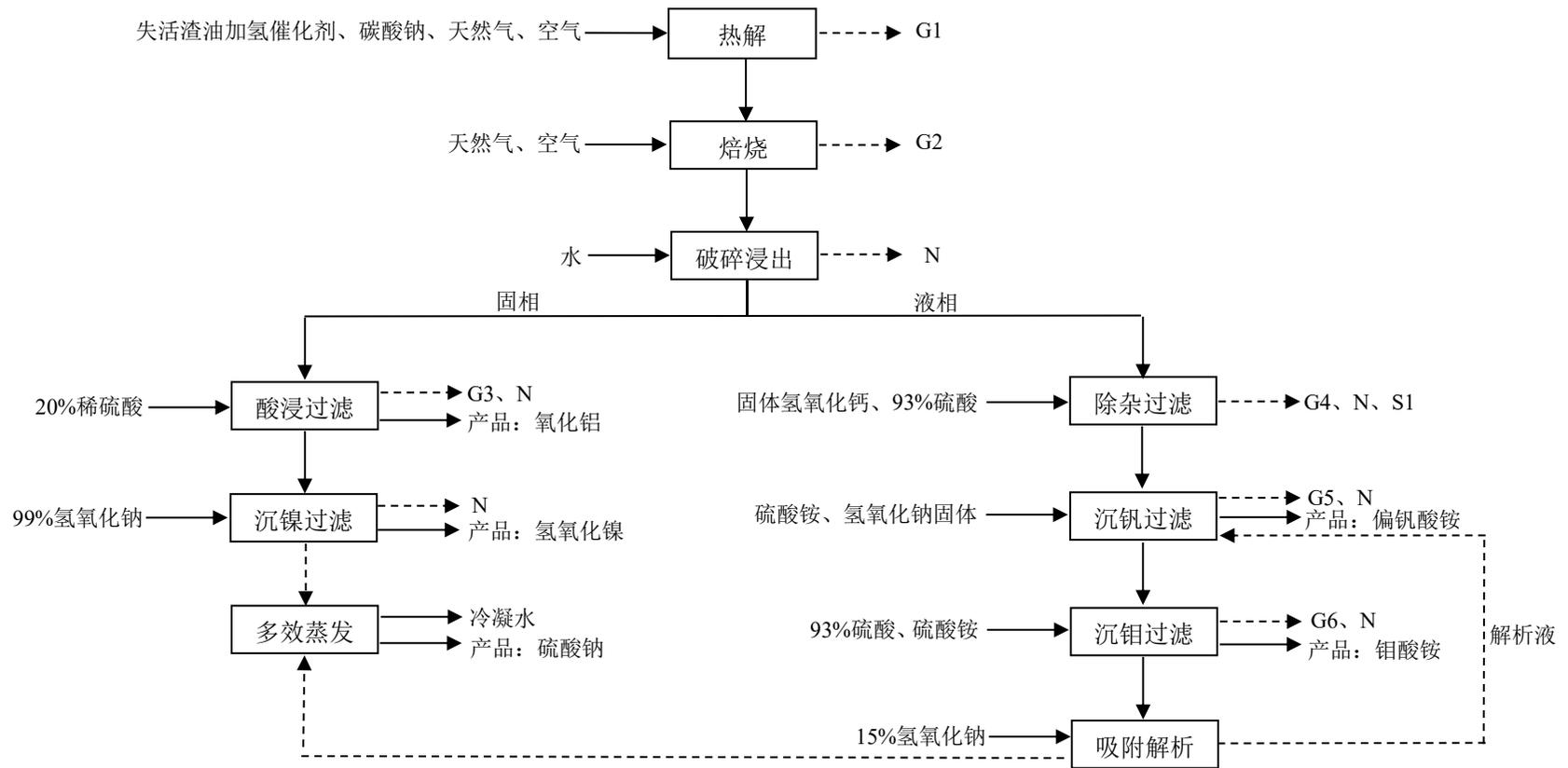


沉钼过滤：向沉钼釜中加入 93%硫酸，浓硫酸经高位槽进入沉钼釜中，调节 pH 至 1.5~2，加入硫酸铵，使溶液中钼酸钠反应生成钼酸铵，采用板框过滤机过滤，得到钼酸铵沉淀，作为产品外售。滤液泵送至吸附解析工序，以吸附滤液中残余的钒、钼。该环节加料会产生废气，主要污染物为硫酸雾，以无组织形式排放。涉及反应方程式如下：



吸附解析：滤液经管道进入树脂塔内吸附溶液中含有的钒、钼。吸附完成后，滤液进入多效蒸发装置处理，得到产品硫酸钠，产生的冷凝水回用于浸出等工序。向树脂塔中加入配置好的 15%氢氧化钠解析钒、钼，得到溶液返回沉钒过滤工序。涉及反应方程式如下：





图例

G: 废气 W: 废水 N: 噪声 S: 固废

图 3-2-1 失活渣油加氢催化剂回收工艺流程与产污环节图

(2) 污染物产排情况

① 废气污染源

现有工程废气主要为热解烟气(G1)、焙烧烟气(G2)、酸浸投料废气(G3)、除杂投料废气(G4)、沉钒废气(G5)、沉钼投料废气(G6)、综合库房贮存废气(G7)以及仓库1贮存废气(G8)。

热解烟气、焙烧烟气主要污染物为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、氯化氢、氟化氢、铊及其化合物、镉及其化合物、铅及其化合物、砷及其化合物、铬及其化合物、钴及其化合物、锰及其化合物、镍及其化合物、锡及其化合物、锑及其化合物、铜及其化合物、二噁英等；酸浸投料废气主要污染物为硫酸雾；除杂投料废气主要为颗粒物、硫酸雾；沉钒废气主要污染物为氨；沉钼投料废气主要污染物为硫酸雾。综合库房、仓库1贮存废气主要污染物为颗粒物、非甲烷总烃、臭气浓度。

热解烟气、焙烧烟气采用“SNCR+半干急冷+中和吸收+布袋除尘+一级喷淋预冷洗涤+二级喷淋脱酸洗涤+湿电除尘”工艺处理，经1根70m高烟囱(DA002)排放。综合库房贮存废气经“碱洗塔+除雾器+活性炭箱”处理后，经1根15m高排气筒(DA003)排放。仓库1贮存挥发废气采用“碱洗+除雾+活性炭吸附”处理后，经1根15m高排气筒(DA004)排放。沉钒废气经二级氨吸收塔(水喷淋)处理后，经1根30m高排气筒(DA005)排放。

② 废水污染源

现有工程废水包括生活污水、化验室废水、设备及地面等冲洗废水、废气处理废水、软水站排污水、锅炉排污水、生产废水、初期雨水。

生产废水、软水站排污水、锅炉排污水进入多效蒸发装置，产生的冷凝水回用于生产，不外排。生活污水经一体化气浮装置处理。化验室废水、废气处理废水、设备及地面等冲洗废水、初期雨水采用“调节+重金属捕集+气浮+过滤”工艺处理。处理后的废水近期采用罐车运送至恒力石化(大连)炼化有限公司污水处理站处理，远期排入西中岛北部公用工程能源中心污水处理厂处理达标后排放。

③ 噪声源

现有工程主要高噪声设备为风机、泵等，噪声源强为85~90dB(A)，选取低噪声设备，采取减振、隔声措施，噪声可降至70~75dB(A)。

④ 固体废物

生活垃圾由环卫部门统一处理；废活性炭送至热解炉热解；废包装物、污泥、杂质、废滤布、废耐火砖委托大连东泰产业废弃物处理有限公司处理；废布袋、脱硫副产物委托大连长兴岛再生资源有限公司处理；除尘灰送至金属回收车间回用于生产。

3.2.2 物料平衡及水平衡

现有工程物料平衡见图 3-2-2，水平衡见图 3-2-3。

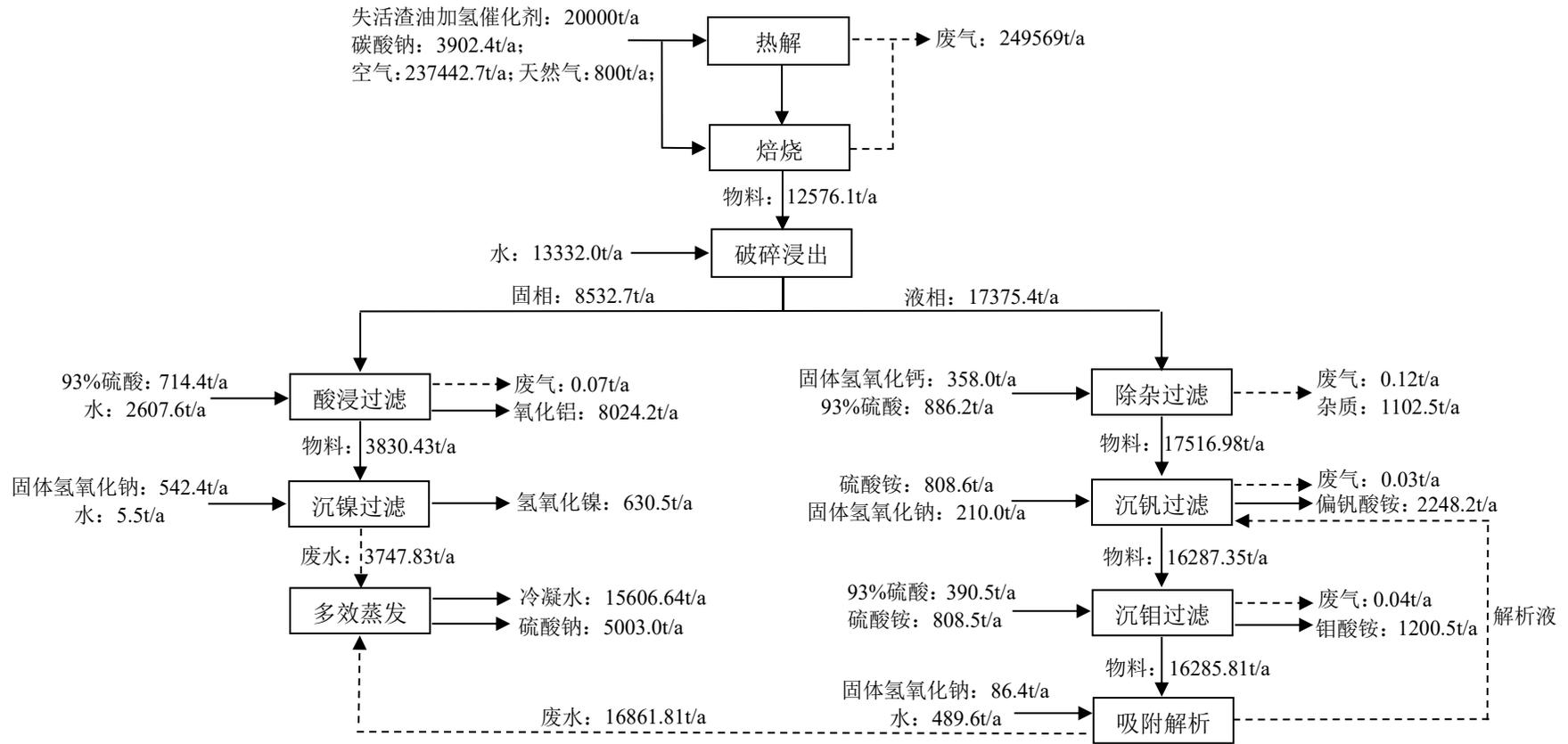


图 3-2-2 现有工程物料平衡图

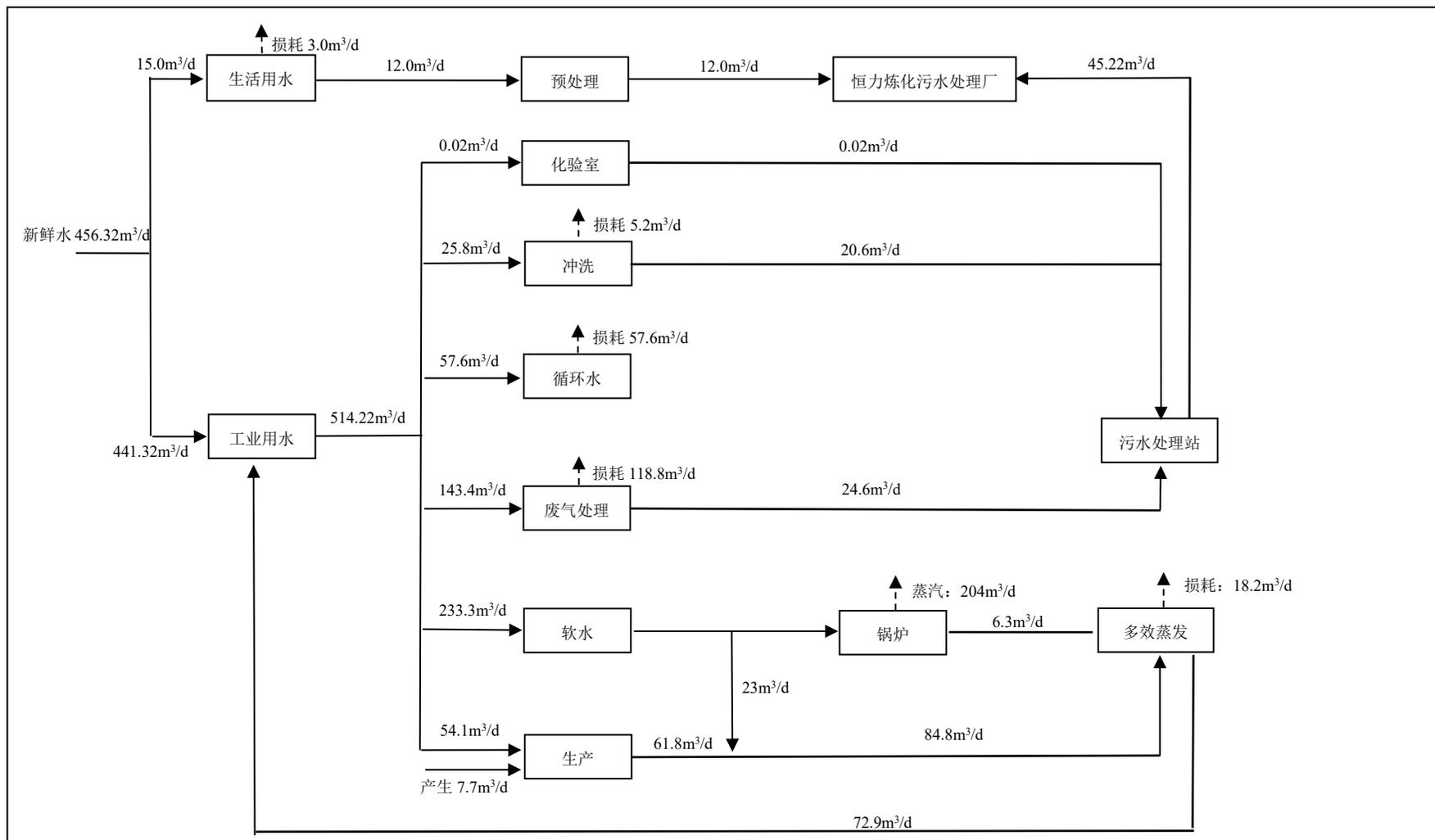


图 3-2-2 现有工程水平衡图

3.2.3 污染物汇总

根据《大连众智创新催化剂有限公司失活催化剂处置、催化剂加工项目（二期）竣工环境保护验收报告》核算现有工程有组织废气及废水排放量。根据《大连众智创新催化剂有限公司失活催化剂处置、催化剂加工项目（二期）环境影响报告书》核算无组织废气排放量及固体废物产生量。污染物排放量汇总见表 3-2-1 表 3-2-3。

表 3-2-1 现有工程废气排放情况

类别	污染工序	编号	污染物	排放量 (t/a)
有组织排放	热解、焙烧	DA002	颗粒物	0.188
			二氧化硫	8.146
			氮氧化物	16.829
			氯化氢	0.028
			铊及其化合物	0.000011
			镉及其化合物	0.00011
			铅及其化合物	0.0075
			砷及其化合物	0.00063
			铬及其化合物	0.02
			钴及其化合物	0.0064
			锰及其化合物	0.042
			镍及其化合物	0.21
			锡及其化合物	0.00048
			铋及其化合物	0.000063
	铜及其化合物	0.0013		
		二噁英	0.49mg/a	
		综合库房贮存	DA003	颗粒物
			非甲烷总烃	12.26
	仓库 1 贮存	DA004	颗粒物	4.73
			非甲烷总烃	10.51
	沉钒废气	DA005	氨	0.013
无组织排放	贮存废气	/	非甲烷总烃	0.007
	除杂、酸浸、沉钼投料废气		颗粒物	0.03
			硫酸雾	0.20

表 3-2-2 现有工程废水排放情况

废水类型	废水量 (m ³ /a)	污染因子	排放量 (t/a)
生活污水、化验室废水、废气处理废水、设备及地面等冲洗废水、初期雨水等	17166	化学需氧量	0.12
		氨氮	0.0017
		总氮	0.059
		总磷	0.0036

表 3-2-3 现有工程固废产生情况

类别	固废名称	产生量 (t/a)
固体废物	危废合计	3231.1
	一般固废合计	1102.5
生活垃圾	生活垃圾	50.0

3.3 污染源达标分析

3.3.1 污染源监测结果

根据《大连众智创新催化剂有限公司失活催化剂处置、催化剂加工项目（二

期) 竣工环境保护验收监测报告》，2023 年 2 月 2 日至 3 日，川扬检测技术有限公司对该工程项目进行了竣工环境保护验收现场监测，生产负荷为 84.6%~98.8%，检测结果如下：

(1) 废气

验收监测期间，DA002 颗粒物小时浓度为 1.375~4.826mg/m³，日均浓度为 1.518~1.92mg/m³。二氧化硫小时浓度为 20.732~56.055mg/m³，日均浓度为 25.003~29.902mg/m³。氮氧化物小时浓度为 84.753~115.825mg/m³，日均浓度为 90.146~98.936mg/m³。一氧化碳小时浓度为 8.382~20.523mg/m³，日均浓度为 12.644~17.45mg/m³。氯化氢小时浓度为 3.048~9.766mg/m³，日均浓度为 6.015~7.427mg/m³。汞及其化合物未检出；氟化氢小时浓度为 ND~0.0039mg/m³；铊及其化合物折算排放浓度为 6.02×10^{-5} ~ 7.08×10^{-5} mg/m³；镉及其化合物折算排放浓度为 5.49×10^{-4} ~ 7.70×10^{-4} mg/m³；铅及其化合物折算排放浓度为 2.81×10^{-2} ~ 4.88×10^{-2} mg/m³；砷及其化合物折算排放浓度为 2.96×10^{-3} ~ 4.17×10^{-3} mg/m³；铬及其化合物折算排放浓度为 0.0949~0.129mg/m³；钴及其化合物折算排放浓度为 3.02×10^{-2} ~ 4.25×10^{-2} mg/m³；锰及其化合物折算排放浓度为 0.2~0.286mg/m³；镍及其化合物折算排放浓度为 1.08~1.32mg/m³；锡及其化合物折算排放浓度为 2.13×10^{-3} ~ 3.27×10^{-3} mg/m³；锑及其化合物折算排放浓度为 2.99×10^{-4} ~ 4.14×10^{-4} mg/m³；铜及其化合物折算排放浓度为 6.16×10^{-3} ~ 8.14×10^{-3} mg/m³；二噁英折算排放浓度为 0.0025~0.0034ngTEQ/Nm³。满足《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2020) 表 3 中规定的排放限值。

DA003 颗粒物排放浓度为 13.8~21.9mg/m³，排放速率为 0.54~0.84kg/h。非甲烷总烃排放浓度为 32.9~39.2mg/m³，排放速率为 1.3~1.5kg/h。满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 中二级标准。臭气浓度为 479~851 (无量纲)，满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 2 标准。

DA004 颗粒物排放浓度为 12~18mg/m³，排放速率为 0.44~0.65kg/h。非甲烷总烃排放浓度为 32.9~36.8mg/m³，排放速率为 1.1~1.3kg/h。满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 中二级标准。臭气浓度为 417~977 (无量纲)，满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 2 标准。

DA005 中氨排放速率为 0.0016~0.0021kg/h，满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 2 标准。

厂界无组织颗粒物浓度为 0.20~0.412mg/m³；非甲烷总烃浓度为 0.99~1.88mg/m³，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放监控浓度限值要求。臭气浓度<10（无量纲），满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 厂界标准值。厂区内无组织非甲烷总烃排放浓度为 1.45~1.81mg/m³，满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）中无组织排放浓度标准限值要求。

（2）废水

验收监测期间，车间排放口总镍排放浓度为 7.25~14.4 μg/L，满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 1 中“第一类污染物最高允许排放浓度”要求。总排口 pH 浓度为 7.1~7.2；悬浮物排放浓度为 5~7mg/L；溶解性总固体排放浓度为 696~741mg/L；化学需氧量排放浓度为 4~9mg/L；氨氮排放浓度为 0.089~0.108mg/L；总氮排放浓度为 2.92~4.08mg/L；总磷排放浓度为 0.17~0.24mg/L；Cl⁻排放浓度为 23~23.4mg/L；SO₄²⁻排放浓度为 307~344mg/L；汞排放浓度为 0.19~0.23μg/L；铅排放浓度为 1.79~2.4μg/L；铬排放浓度为 0.97~1.3μg/L；钒排放浓度为 100~138μg/L；砷排放浓度为 1.8~2.43μg/L；镍排放浓度为 1.54~2.16μg/L；石油类、挥发酚、硫化物未检出，满足《污水综合排放标准》（DB21/1627-2008）表 2 标准、《恒力石化（大连）炼化有限公司污水处理服务协议》及西中岛北部公用工程能源中心污水处理厂进水标准中规定的限值要求。

（3）噪声

验收监测期间，项目厂界昼间噪声为 59~63dB（A），夜间噪声为 49~53dB（A），满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准。

（4）固体废物

生活垃圾由环卫部门统一处理；废活性炭送至热解炉热解；废包装物、污泥、杂质、废滤布、废耐火砖委托大连东泰产业废弃物处理有限公司处理；废布袋、脱硫副产物委托大连长兴岛再生资源有限公司处理；除尘灰送至金属回收车间回用于生产。

（5）其他

①在线监测

根据《大连众智创新催化剂有限公司失活催化剂处置、催化剂加工项目（二

期)竣工环境保护验收监测报告》，建设单位已在 DA001 烟囱安装废气在线监测设施，监测项目为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、氯化氢。

2022 年 10 月 31 日完成污染源自动监控设施建设，符合自动监控相关法规及标准要求，与辽宁省监控平台联网能够达到《污染源在线自动监控（监测）系统数据传输标准》（HJ212-2017）的相关要求。

建设单位于 2023 年 2 月 15 日委托川扬检测技术有限公司对污染源自动监控设施进行了比对监测，并出具监测报告《大连众智创新催化剂有限公司在线验收比对》（CYJC-2023112），比对监测的结论为合格。2023 年 2 月 20 日建设单位组织开展了污染源自动监控设施验收，结论为验收合格，并在大连市瓦房店（长兴岛经济区）生态环境分局备案。

②例行监测

大连众智创新催化剂有限公司已按照排污许可证要求开展例行检测。本次收集 2023 年 1 月~4 月的例行检测报告，其中 3 月停产，未进行检测。根据检测报告，具体数据见表 3-3-3 至表 3-3-7。

表 3-3-3 大连众智创新催化剂有限公司例行监测数据（有组织废气）

编号	名称	2023 年 1 月				
		第一次	第二次	第三次	标准值	判定结果
DA002	汞及其化合物 (mg/m ³)	3.8×10 ⁻⁴	7.5×10 ⁻⁴	5.6×10 ⁻⁴	0.05	达标
	镉及其化合物 (mg/m ³)	1.46×10 ⁻²	2.08×10 ⁻²	1.04×10 ⁻²	0.05	达标
	铅及其化合物 (mg/m ³)	6.0×10 ⁻²	3.2×10 ⁻²	2.0×10 ⁻²	0.5	达标
	砷及其化合物 (mg/m ³)	3.0×10 ⁻³	4.0×10 ⁻³	2.1×10 ⁻³	0.5	达标
	铬及其化合物 (mg/m ³)	5.4×10 ⁻²	3.2×10 ⁻²	2.2×10 ⁻²	0.5	达标
	锡及其化合物 (mg/m ³)	1.27×10 ⁻³	2.03×10 ⁻³	1.64×10 ⁻³	2.0 (合计)	达标
	镍及其化合物 (mg/m ³)	1.61×10 ⁻²	1.12×10 ⁻²	3.14×10 ⁻²		
	锑及其化合物 (mg/m ³)	/	/	/		
	铜及其化合物 (mg/m ³)	1.33×10 ⁻²	1.14×10 ⁻²	1.63×10 ⁻²		
	锰及其化合物 (mg/m ³)	1.61×10 ⁻²	2.15×10 ⁻²	1.18×10 ⁻²		
		钴及其化合物 (mg/m ³)	/	/	/	
	铊及其化合物 (mg/m ³)	/	/	/	0.05	达标
污染 工序	名称	2023 年 2 月				
		第一次	第二次	第三次	标准值	判定结果
DA002	汞及其化合物 (mg/m ³)	5.4×10 ⁻⁴	7.7×10 ⁻⁴	3.3×10 ⁻⁴	0.05	达标
	镉及其化合物 (mg/m ³)	1.23×10 ⁻²	1.94×10 ⁻²	1.58×10 ⁻²	0.05	达标
	铅及其化合物 (mg/m ³)	2.5×10 ⁻²	6.4×10 ⁻²	5.0×10 ⁻²	0.5	达标
	砷及其化合物 (mg/m ³)	3.4×10 ⁻³	1.7×10 ⁻³	2.4×10 ⁻³	0.5	达标
	铬及其化合物 (mg/m ³)	3.5×10 ⁻²	5.4×10 ⁻²	4.0×10 ⁻²	0.5	达标
	锡及其化合物 (mg/m ³)	1.17×10 ⁻³	5.40×10 ⁻⁴	2.02×10 ⁻⁴	2.0 (合计)	达标
	镍及其化合物 (mg/m ³)	2.22×10 ⁻²	1.66×10 ⁻²	2.49×10 ⁻²		

	铈及其化合物 (mg/m ³)	/	/	/		
	铜及其化合物 (mg/m ³)	1.64×10 ⁻²	1.04×10 ⁻²	6.66×10 ⁻³		
	锰及其化合物 (mg/m ³)	1.11×10 ⁻²	1.95×10 ⁻²	7.22×10 ⁻³		
	钴及其化合物 (mg/m ³)	/	/	/		
	铊及其化合物 (mg/m ³)	/	/	/	0.05	达标
DA003	氨 (mg/m ³)	0.82	0.59	0.69	/	/
	氨 (kg/h)	3.2×10 ⁻³	2.2×10 ⁻³	2.7×10 ⁻³	4.9	达标
	臭气浓度 (无量纲)	630	724	851	2000	达标
	硫化氢 (mg/m ³)	0.14	0.13	0.16	/	/
	硫化氢 (kg/h)	5.4×10 ⁻⁴	4.9×10 ⁻⁴	6.3×10 ⁻⁴	0.33	达标
	氯化氢 (mg/m ³)	3.2	3.8	2.7	100	达标
	氯化氢 (kg/h)	3.0×10 ⁻³	2.8×10 ⁻³	2.7×10 ⁻³	0.26	达标
	氟化物 (mg/m ³)	0.78	0.75	0.68	9.0	达标
	氟化物 (kg/h)	3.0×10 ⁻³	2.8×10 ⁻³	2.7×10 ⁻³	0.1	达标
	非甲烷总烃 (mg/m ³)	31.4	23.9	27.6	120	达标
	非甲烷总烃 (kg/h)	0.12	9.0×10 ⁻²	0.11	10	达标
	颗粒物 (mg/m ³)	9.5	8.8	8.4	120	达标
	颗粒物 (kg/h)	3.7×10 ⁻²	3.3×10 ⁻²	3.3×10 ⁻²	3.5	达标
DA004	氨 (mg/m ³)	1.01	1.20	1.43	/	/
	氨 (kg/h)	6.6×10 ⁻²	7.9×10 ⁻²	9.5×10 ⁻²	4.9	达标
	臭气浓度 (无量纲)	549	478	630	2000	达标
	硫化氢 (mg/m ³)	0.11	0.09	0.10	/	/
	硫化氢 (kg/h)	7.2×10 ⁻³	6.0×10 ⁻³	6.7×10 ⁻³	0.33	达标
	氯化氢 (mg/m ³)	2.7	2.1	2.1	100	达标
	氯化氢 (kg/h)	0.18	0.14	0.14	0.26	达标
	氟化物 (mg/m ³)	3.15	2.83	2.66	9.0	达标
	氟化物 (kg/h)	0.21	0.19	0.18	0.1	达标
	非甲烷总烃 (mg/m ³)	16.4	13.1	20.8	120	达标
	非甲烷总烃 (kg/h)	1.1	0.87	1.4	10	达标
	颗粒物 (mg/m ³)	9.0	9.1	9.1	120	达标
	颗粒物 (kg/h)	0.59	0.60	0.61	3.5	达标
DA005	氨 (mg/m ³)	1.35	1.54	1.30	/	/
	氨 (kg/h)	3.2×10 ⁻²	3.7×10 ⁻²	3.1×10 ⁻²	20	达标
污染 工序	名称	2023 年 4 月				判定结果
		第一次	第二次	第三次	标准值	
DA002	汞及其化合物 (mg/m ³)	6.2×10 ⁻⁴	2.8×10 ⁻⁴	9.5×10 ⁻⁴	0.05	达标
	镉及其化合物 (mg/m ³)	1.30×10 ⁻³	1.88×10 ⁻³	1.41×10 ⁻³	0.05	达标
	铅及其化合物 (mg/m ³)	3.7×10 ⁻²	4.4×10 ⁻²	5.9×10 ⁻²	0.5	达标
	砷及其化合物 (mg/m ³)	2.7×10 ⁻³	1.6×10 ⁻³	3.7×10 ⁻³	0.5	达标
	铬及其化合物 (mg/m ³)	5.2×10 ⁻²	8.4×10 ⁻²	3.7×10 ⁻²	0.5	达标
	锡及其化合物 (mg/m ³)	4.99×10 ⁻⁴	5.27×10 ⁻⁴	5.06×10 ⁻⁴	2.0 (合计)	达标
	镍及其化合物 (mg/m ³)	2.07×10 ⁻²	3.23×10 ⁻²	2.59×10 ⁻²		
	铈及其化合物 (mg/m ³)	/	/	/		
	铜及其化合物 (mg/m ³)	4.63×10 ⁻³	6.76×10 ⁻³	5.76×10 ⁻³		
	锰及其化合物 (mg/m ³)	2.11×10 ⁻²	1.28×10 ⁻²	1.76×10 ⁻²		
	钴及其化合物 (mg/m ³)	/	/	/		
		铊及其化合物 (mg/m ³)	/	/	/	0.05

	氟化物 (mg/m ³)	2.38	2.66	2.39	4.0	达标
--	--------------------------	------	------	------	-----	----

监测期间 DA002 各项污染物排放浓度满足《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2020) 表 3 中规定的排放限值。DA003、DA004 废气中颗粒物、非甲烷总烃、氟化物、氯化氢排放浓度及速率均满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 中二级标准, 硫化氢、氨、臭气浓度排放浓度满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 2 标准。DA005 氨排放速率满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 2 标准。

表 3-3-4 大连众智创新催化剂有限公司例行监测数据 (无组织废气)

监测点位	名称	2023 年 2 月				
		第一次	第二次	第三次	标准值	判定结果
上风向 1#	颗粒物 (mg/m ³)	0.300	0.367	0.350	1.0	达标
	非甲烷总烃 (mg/m ³)	0.97	0.88	0.76	4.0	达标
	氨 (mg/m ³)	0.10	0.11	0.14	1.5	达标
	臭气浓度 (无量纲)	<10	<10	<10	20	达标
下风向 2#	颗粒物 (mg/m ³)	0.400	0.417	0.400	1.0	达标
	非甲烷总烃 (mg/m ³)	1.32	1.16	1.24	4.0	达标
	氨 (mg/m ³)	0.20	0.17	0.19	1.5	达标
	臭气浓度 (无量纲)	13	12	14	20	达标
下风向 3#	颗粒物 (mg/m ³)	0.433	0.417	0.433	1.0	达标
	非甲烷总烃 (mg/m ³)	1.59	1.42	1.48	4.0	达标
	氨 (mg/m ³)	0.21	0.22	0.24	1.5	达标
	臭气浓度 (无量纲)	15	14	13	20	达标
下风向 4#	颗粒物 (mg/m ³)	0.417	0.450	0.433	1.0	达标
	非甲烷总烃 (mg/m ³)	1.25	1.65	1.33	4.0	达标
	氨 (mg/m ³)	0.20	0.22	0.24	1.5	达标
	臭气浓度 (无量纲)	12	12	14	20	达标

监测期间, 各项污染物满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 无组织排放监控浓度限值要求及《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 1 厂界标准值。

表 3-3-5 大连众智创新催化剂有限公司例行监测数据 (废水)

监测点位	名称	2023 年 2 月				
		第一次	第二次	第三次	标准值	判定结果
总排口	悬浮物 (mg/L)	27.0	36.0	33.0	120	达标
	五日生化需氧量 (mg/L)	14.1	17.5	16.1	250	达标
	pH (无量纲)	7.0	7.2	7.1	6~9	达标
	化学需氧量 (mg/L)	53	66	58	300	达标
	汞 (μg/L)	0.37	0.40	0.27	50	达标
	镉 (mg/L)	0.05L	0.05L	0.05L	/	/
	铬 (mg/L)	0.03L	0.03L	0.03L	1.5	达标
	六价铬 (mg/L)	0.004L	0.004L	0.004L	/	/
	镍 (mg/L)	0.05L	0.05L	0.05L	1.0	达标

	砷 (μg/L)	2.1	3.7	1.9	50	达标
	铅 (mg/L)	0.2L	0.2L	0.2L	1.0	达标
	氨氮 (mg/L)	0.322	0.382	0.282	30	达标
	磷酸盐 (mg/L)	0.47	0.54	0.51	3	达标
	氟化物 (mg/L)	0.83	0.77	0.79	/	/
	石油类 (mg/L)	0.72	0.80	0.62	20	达标
	总余氯 (mg/L)	1.83	1.41	1.64	/	/
	粪大肠菌群 (MPN/L)	2.3×10 ²	4.9×10 ²	1.1×10 ³	/	/
车间废水排放口	悬浮物 (mg/L)	43.0	40.0	47.0	/	/
	五日生化需氧量 (mg/L)	47.7	47.6	44.3	/	/
	pH (无量纲)	7.2	7.2	7.1	/	/
	化学需氧量 (mg/L)	163	156	148	/	/
	汞 (μg/L)	0.44	0.97	0.71	50	达标
	镉 (mg/L)	0.05L	0.05L	0.05L	0.1	达标
	铬 (mg/L)	0.03L	0.03L	0.03L	1.5	达标
	六价铬 (mg/L)	0.011	0.016	0.014	0.5	达标
	镍 (mg/L)	0.05L	0.05L	0.05L	1.0	达标
	砷 (μg/L)	5.6	7.5	6.6	50	达标
	铅 (mg/L)	0.2L	0.2L	0.2L	1.0	达标
	氨氮 (mg/L)	1.95	1.79	2.02	/	/
	磷酸盐 (mg/L)	0.65	0.77	0.72	/	/
	氟化物 (mg/L)	3.24	3.49	3.15	/	/
	石油类 (mg/L)	0.85	0.94	0.80	/	/
	总余氯 (mg/L)	2.72	2.01	2.30	/	/
	粪大肠菌群 (MPN/L)	7.0×10 ²	1.8×10 ³	1.4×10 ³	/	/

监测期间车间废水排放口污染物浓度满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表1标准;总排口废水污染物满足《污水综合排放标准》(DB21/1627-2008)表2标准、《恒力石化(大连)炼化有限公司污水处理服务协议》以及西中岛北部公用工程能源中心污水处理厂要求。

表 3-3-6 大连众智创新催化剂有限公司例行监测数据 (噪声) 单位: dB(A)

检测位置	监测时间	监测结果	标准值	达标情况
东厂界	昼间	54.8	65	达标
	夜间	47.8	55	达标
南厂界	昼间	56.5	65	达标
	夜间	47.7	55	达标
西厂界	昼间	57.7	65	达标
	夜间	47.9	55	达标
北厂界	昼间	57.1	65	达标
	夜间	48.6	55	达标

监测期间厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准要求。

表 3-3-7 大连众智创新催化剂有限公司例行监测数据 (地下水)

序号	检测项目	监测点	单位	III类标准值	判定结果
----	------	-----	----	---------	------

		1#	2#			
1	化学需氧量	15.4	17.5	mg/L	3.0	V类
2	总大肠菌群	未检出	未检出	MPN/100mL	3.0	III类及以上
3	菌落总数	34	61	CFU/mL	100	III类及以上
4	钒	0.003L	0.003L	mg/L	/	/
5	石油类	0.01L	0.01L	mg/L	/	/
6	钼	22	8	µg/L	70	III类及以上
7	镍	5L	5L	µg/L	20	III类及以上
8	铍	0.3	0.2L	µg/L	/	/
9	钴	4	3	µg/L	50	III类及以上
10	铈	0.2L	0.2L	µg/L	5	III类及以上
11	铊	0.03L	0.03L	µg/L	0.1	III类及以上

监测期间，各项污染物满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）标准要求。

3.3.2 总量控制

根据《大连众智创新催化剂有限公司失活催化剂处置、催化剂加工项目（二期）环境影响报告书》及排污许可证，颗粒物总量指标为 2.88t/a，二氧化硫总量指标为 15.4t/a，氮氧化物总量指标为 28.8t/a。根据《大连众智创新催化剂有限公司失活催化剂处置、催化剂加工项目（二期）竣工环境保护验收监测报告》，实际排放量如下：

表 3-3-8 废气污染物排放总量

类别	污染物	总量控制指标（t/a）	许可排放量	实际排放量（t/a）
废气	颗粒物	2.88	2.88	0.188
	二氧化硫	15.1	15.1	8.146
	氮氧化物	28.8	28.8	16.829

综上所述，现有工程污染物实际排放量满足环境影响评价文件及排污许可证相关要求。

3.4 现有环保政策执行情况

3.4.1 环保手续情况

大连众智创新催化剂有限公司环保手续信息见表 3-4-1。

表 3-4-1 项目环保手续统计表

序号	项目名称	环境影响评价		排污许可		竣工环保验收	
		处置规模	文号/时间	处置规模	文号/时间	处置规模	文号/时间
1	大连众智创新催化剂有限公司失活催化剂处置、催化剂加工项目（一期）	失活渣油加氢催化剂 1 万吨/年；PX 氧	大环评准字 [2019]000010 号	失活渣油加氢催化剂 1 万吨/年	2019 年 12 月 3 日	失活渣油加氢催化剂 1 万吨/年	2020 年 9 月 24 日

		化失活催化剂 6 万吨/年					
2	大连众智创新催化剂有限公司失活渣油加氢催化剂处置扩建项目	失活渣油加氢催化剂 2 万吨/年	大环评准字 [2021]070027 号	失活渣油加氢催化剂 2 万吨/年	2021 年 12 月 3 日	失活渣油加氢催化剂 2 万吨/年	2021 年 12 月 10 日
3	大连众智创新催化剂有限公司失活催化剂处置、催化剂加工项目（二期）	失活渣油加氢催化剂 2 万吨/年	大环评准字 [2022]070047 号	失活渣油加氢催化剂 2 万吨/年	2022 年 9 月 27 日	失活渣油加氢催化剂 2 万吨/年	2023 年 4 月 7 日

2022 年 5 月 6 日，辽宁省生态环境厅颁发危险废物经营许可证（LN2102810106），核准经营规模为废催化剂 20000 吨/年。

综上所述，现有工程均已取得相关环境影响评价、排污许可证、竣工环境保护验收等文件，环保手续齐全。

3.4.2 排污许可执行情况

大连众智创新催化剂有限公司于 2022 年 9 月取得排污许可证（重新申请）。

（1）自行监测

根据大连众智创新催化剂有限公司排污许可证，应对颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、氯化氢安装在线监测设施，并对其它废气污染物、废水污染物等开展日常监测。

建设单位已按照排污许可证的相关要求，安装颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、氯化氢安装在线监测设施，并对废气、废水、地下水、土壤等开展例行监测，符合大连众智创新催化剂有限公司排污许可证要求。

（2）执行报告

建设单位已按照《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物和危险废物治理》（HJ1033-2019）、《排污许可证申请与核发技术规范 危险废物焚烧》（HJ1038-2019）中相关要求完成季度、年度执行报告编制，在全国排污许可证管理信息平台中填报。并将纸质执行报告提交给当地生态环境保护主管部门。

（3）管理台账

建设单位已按照排污许可证要求，分别对基本信息、生产设施运行管理信息、污染防治设施运行管理信息、监测记录信息、其他环境管理信息等进行记录，按照排污许可证记录频次要求记录，并留有电子台账与纸质台账，设有专人整理、保存，保存时间不少于 10 年。

3.4.3 存在的环境保护问题及拟采取的整改方案

根据园区规划环评要求，现有工程存在的主要问题及整改要求见表 3-4-3。

表 3-4-2 现有工程存在的问题及整改方案

序号	存在的问题	整改方案
1	由于土地平整工程未完工等原因，建设单位所在园区污水处理厂未建成，无法容纳处理现有工程废水。	建设单位与恒力石化（大连）炼化有限公司签订协议，生活污水、化验室废水、废气处理废水、冲洗废水、初期雨水经厂内污水处理设施处理后近期采用罐车运送至恒力石化（大连）炼化有限公司污水处理站处理，待园区污水处理厂投运后，排入园区污水处理厂处理

4 本项目工程分析

4.1 本项目项目概况

4.1.1 项目概况

项目名称：大连众智创新催化剂有限公司 5 万吨失活催化剂处置项目

建设性质：扩建

建设地点：辽宁省大连市长兴岛临港工业区西中岛再生资源园区内

建设单位：大连众智创新催化剂有限公司

项目总投资：20000 万元人民币

项目占地：全厂占地面积为 97190.01m²，其中现有厂址占地面积为 70572m²，新增占地面积为 26618.01m²

建设周期：2023 年 10 月至 2024 年 10 月

劳动定员：新增生产定员 40 人，生产车间实行 4 班 3 运转，每班工作 8 小时，全年运行 333 天。

预期投产日期：2024 年 10 月

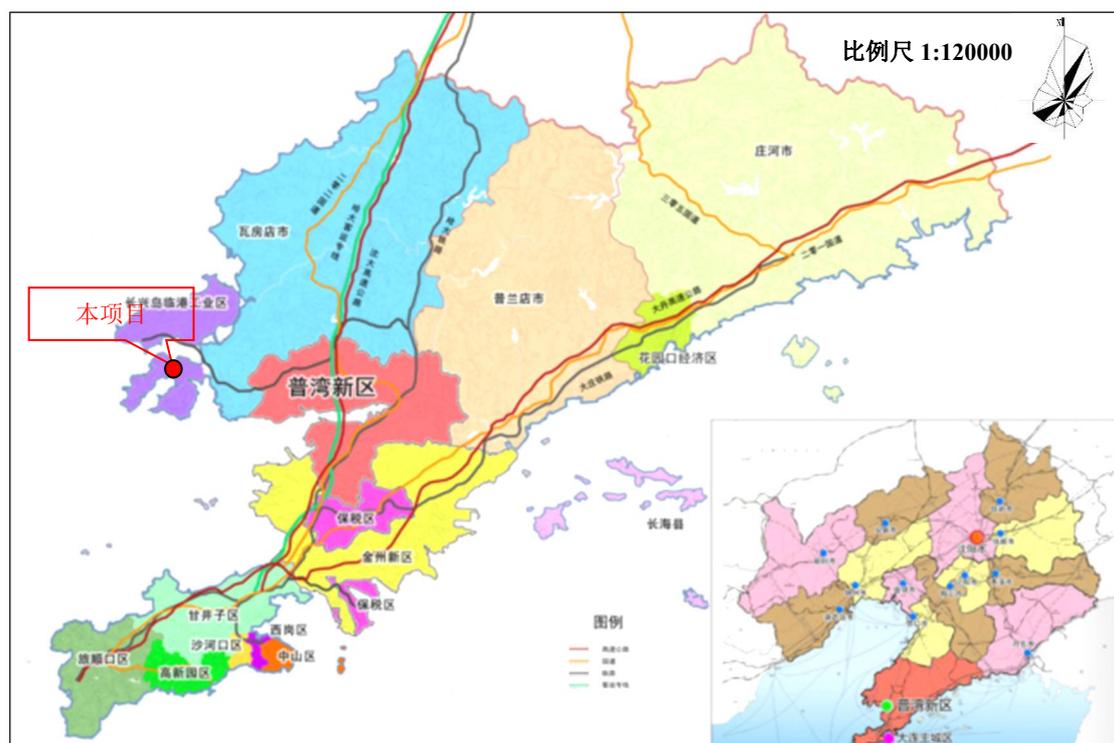


图 4-1-1 本项目地理位置图

4.1.2 工程组成

本次工程主要包括热解装置、金属回收装置及配套辅助设施，本次工程组成具体见表 4-1-1。

表 4-1-1 本项目主体工程建设内容一览表

类别	工程内容	建设内容及规模	备注
主体工程	焚烧车间	内置 1 台 10t/d 电弧炉	新建
	金属回收车间	1 层，建筑面积 4235.00m ² ，主要处置含钴钼、钒钛、铜锌等催化剂	
	贵金属回收车间	1 层，建筑面积 3165.39m ² ，主要处置含钨、钨、铂、银、铑等催化剂	
公用工程	给水	依托园区供水管网，主要包括生活用水、生产用水及辅助生产用水	依托
	排水	生产废水、余热锅炉废水、软化水制备废水进入多效蒸发装置（新建），产生的冷凝水回用于生产，不外排。化验室废水、废气处理废水、冲洗废水、初期雨水依托现有污水处理站，采用“调节+重金属捕集+气浮+过滤”工艺处理，生活污水依托现有生活污水一体化装置处理。处理后生活污水、化验室废水、废气处理废水、冲洗废水、初期雨水，近期采用罐车运送至恒力石化（大连）炼化有限公司污水处理站处理，远期排入西中岛北部公用工程能源中心污水处理厂处理达标后排放	依托
	供电	依托现有供电系统，由园区变电站引 10KV 移动单电源单回路供电	依托
	供热	生产供热由 1 台 8.5t/h 余热锅炉提供	依托
	供气	依托园区天然气管网提供	依托
	辅助工程	甲类仓库	1 层，建筑面积为 298.22m ² ，用于贮存非挥发性辅料
控制室、化验室	1 层，建筑面积为 869.5m ²		
堆场	占地面积为 313.2m ² ，用于临时贮存辅料或产品		
储运工程	储存	新建罐区，设置 8 座 100m ³ 的储罐，分别用于存储盐酸、硝酸、氢氧化钠、硫酸	新建
	运输	原辅材料均由汽车运输至厂区，危险废物由专用运输车运输至厂区	
环保工程	废气处理	球磨废气经袋式除尘工艺处理后经 1 根 15m 高的排气筒（DA007）排放	新建
		热解废气采用“SNCR+急冷+干法脱酸+布袋除尘+湿法脱酸+湿电除尘”工艺处理，经 1 根 70m 高烟囱（DA001）排放	依托
		熔融废气采用“SNCR+急冷+干法脱酸+布袋除尘+湿法脱酸+湿电除尘”工艺处理，经 1 根 70m 高烟囱（DA002）排放	依托
		金属回收车间废气采用“一级水吸收+二级碱吸收”工艺处理后，经 1 根 25m 高排气筒（DA006）排放	新建
		仓库贮存废气采用“碱洗+除雾+活性炭吸附”工艺处理，经 1 根 15m 高排气筒（DA004）排放	依托
		无机储罐废气采用水封，以无组织形式排放	/
废水治理	废水治理	生产废水、余热锅炉废水、软化水制备废水进入多效蒸发装置（新建 1 台 4.5t/h 多效蒸发装置），产生的冷凝水回用于生产，不外排。化验室废水、废气处理废水、冲洗废水、初期雨水依托现有污水处理站，采用“调节+重金属捕集+气浮+过滤”工艺处理，生活污水依托现有生活污水一体化装置处理。处理后生活污水、化验室废水、废气处理废水、冲洗废水、初期雨水，近期采用罐车运送至恒力石化（大连）炼化有限公司污水处理站处理，远期排入西中岛北部公用工程能源中心污水处理厂处理达标后排放	依托
		生活垃圾由园区环卫部门统一处理；废活性炭送至热解炉热解。脱硫石膏、废包装物、污泥、废滤布、精制滤渣委托有资质单位处理。熔融渣、沉淀池渣暂定为危险废物，按照危险废物贮存相关标准暂存于厂区内，委托有资质单位处置，待项目建设后，进行固废鉴别，若为一般固体废物，应明确去向。硅铝渣为一般工业固体废物，外售综合利用。飞灰、除铝渣回用于生产。	/
		噪声治理	选取低噪声设备，采取减振、隔声等措施
地下水	分区防渗，重点污染防治区防渗要求依据《危险废物贮存污染控制标准》		

		(GB18597-2023) 进行防渗设计, 防渗层为至少 1m 厚粘土层(渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s), 或 2mm 厚高密度聚乙烯, 或至少 2mm 厚的其它人工材料, 渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s; 一般污染防治区等效黏土防渗层 Mb ≥ 1.5 m, K $\leq 1 \times 10^{-7}$ cm/s 除重点防渗区、其它采取一般地面硬化	
	风险	依托现有消防池, 消防池有效容积为 1200m ³ , 扩建事故水池, 扩建后有效容积为 2870m ³ ; 扩建雨水池, 扩建后有效容积为 1700m ³ ; 设置事故管网和事故废水切断阀, 制定风险应急预案	依托/ 扩建
依托工程	失活催化剂处置	依托现有停用状态热解系统	依托

4.1.3 主要辅料及燃料

本项目主要辅料及燃料使用情况见下表 4-1-2, 各生产线辅料用量表见表 4-1-3。

表 4-1-2 主要辅料及燃料用量汇总表

序号	名称	数量 (t/a)	贮存位置	贮存方式	最大贮存量(t)
1	40%氢氧化钠	66704.21	储罐区	100m ³ ×3	300
2	36.5%盐酸	32466.47		100m ³ ×1	100
3	65%硝酸	715.4		100m ³ ×1	100
4	98%硫酸	16649.63		100m ³ ×1	100
5	氯化铵	290.38	仓库	25kg/袋	6
6	硫酸铵	956.43		25kg/袋	20
7	碳酸钠	267.12		25kg/瓶	6
8	聚丙烯酰胺	6.93		25kg/袋	0.15
9	葡萄糖	267.74		25kg/袋	6
10	铁粉	1.55		25kg/袋	0.025
11	40%水合肼	68.22		200kg/桶	1.4
12	二乙烯三氨	16.80		25kg/袋	0.35
13	氯化钾	11.56		25kg/袋	0.25
14	甲酸钠	10.74		25kg/袋	0.25
15	四氧化三铁	11.4		25kg/袋	0.25
16	二氧化硅	102.6		25kg/袋	2
17	焦炭	102.6		25kg/袋	2
18	氢氧化钠	525.0		25kg/袋	10
19	解析液	458.87		25kg/桶	10
20	氢气	0.17	甲类仓库	0.35kg/瓶	0.0035
21	氯酸钠	5.42		25kg/袋	0.1
22	氯气	32.95		1t/罐	1
23	天然气	2903	/	/	/

表 4-1-3 各生产线辅料用量表

工序	序号	辅料名称	消耗量 (t/a)
预处理	1	四氧化三铁	11.4
	2	二氧化硅	102.6
	3	焦炭	102.6
合金分离	1	36.5%盐酸	78.01
	2	氯化铵	10.82
	3	65%硝酸	7.66
	4	二乙烯三氨	1.05
	5	氯酸钠	0.60
钎回收	1	40%氢氧化钠	3949.84
	2	聚丙烯酰胺	5.75
	3	甲酸钠	10.74
	4	98%硫酸	1928.34

	5	氯气	32.95
	6	36.5%盐酸	58.93
钡回收	1	98%硫酸	2055.35
	2	40%氢氧化钠	4109.72
	3	40%水合肼	29.85
	4	36.5%盐酸	31.01
	5	氯酸钠	4.82
	6	氯化钾	11.56
铈回收	1	36.5%盐酸	124.36
	2	65%硝酸	125.48
	3	二乙烯三氨	15.75
	4	铁粉	1.17
	5	40%水合肼	23.91
	6	氢气	0.17
铂回收	1	98%硫酸	1997.64
	2	40%氢氧化钠	3995.62
	3	36.5%盐酸	31.07
	4	65%硝酸	5.57
	5	氯化铵	4.61
	6	铁粉	0.38
	7	40%水合肼	14.46
银回收	1	65%硝酸	576.69
	2	聚丙烯酰胺	1.18
	3	36.5%盐酸	594.99
	4	40%氢氧化钠	743.72
	5	葡萄糖	267.74
钴钼回收	1	98%硫酸	697.9
	2	硫酸铵	288.75
	3	氢氧化钠	525.0
	4	40%氢氧化钠	16.8
	5	碳酸钠	267.12
	6	水	118.13
钒钛回收	1	40%氢氧化钠	43002.62
	2	氯化铵	274.95
	3	98%硫酸	4519.03
	4	解析液	458.87
	5	硫酸铵	667.68
	6	36.5%盐酸	31548.10
铜锌回收	1	40%氢氧化钠	9905.99
	2	98%硫酸	4961.44
镍回收	1	40%氢氧化钠	979.9
	2	98%硫酸	489.93

本项目危废主要来源于恒力集团及长兴岛周边地区，根据失活催化剂产生量确定处置规模，根据《国家危险废物名录（2021版）》，处置危险废物所属类别见表 4-1-4。本项目失活催化剂组成根据建设单位提供的成分报告确定，详见表 4-1-5。

表 4-1-4 危险废物所属类别及处置规模

废物类别	行业来源	废物代码	危险废物	主要来源		本项目处置规模 (t/a)	处理工艺	回收金属
				单位名称	预计产生量			
HW46	非特定行业	900-037-46	废弃的镍催化剂	恒力石化(大连)炼化有限公司	2000 吨/2~3 年	1000	湿化学	Ni
HW50	化学药品原料药制造	271-006-50	化学合成原料药生产过程中产生的废催化剂	常茂生物化学工程股份有限公司	3000 吨/2~3 年	2000	湿化学	Pd
	基础化学原料制造	261-160-50	乙烯氧化生产环氧乙烷过程中产生的废催化剂	恒力石化(大连)化工有限公司	3500 吨/年	4000		Ag
		261-166-50	采用碳酸二甲酯法生产甲苯二异氰酸酯过程中产生的废催化剂	兖矿鲁南化工有限公司	3000 吨/2~3 年	2000		Ru
		261-167-50	合成气合成、甲烷氧化和液化石油气氧化生产甲醇过程中产生的废催化剂	恒力石化(大连)炼化有限公司	9000 吨/年	10000	热处理+湿化学	Cu、Zn
	261-165-50	催化重整生产高辛烷值汽油和轻芳烃过程中产生的废催化剂	2000 吨/2~3 年		1000	湿化学	Pt	
	精炼石油产品制造	251-019-50	石油产品催化重整过程中产生的废催化剂	恒力石化(大连)炼化有限公司	2000 吨/2~3 年		1000	热处理+湿化学
		251-018-50	石油产品加氢裂化过程中产生的废催化剂		3000 吨/2~3 年	2000		
		251-016-50	石油产品加氢精制过程中产生的废催化剂	恒力石化(大连)有限公司	2000 吨/2~3 年	1000	Pd	
	非特定行业	900-049-50	废汽车尾气净化催化剂	汽车修理厂	2500 吨/年	2000	熔融+湿化学	Pt、Rh、Pd
	环境治理	772-007-50	烟气脱硝过程中产生的废钒钛系催化剂	恒力石化(大连)有限公司	30000 吨/2~3 年	17000	热处理+湿化学	V、Ti
HW11	非特定行业	900-013-11	其他化工生产过程(不包括以生物质为主要原料的加工过程)中精馏、蒸馏和热解工艺产生的高沸点釜底残余物	恒力石化(大连)炼化有限公司	10000 吨/2~3 年	5000	蒸发+湿化学	Rh

表 4-1-5 危险废物成分组成表

废物代码	组成与含量										
	组成	Al ₂ O ₃	C	RuO ₂	Mn	S	Ni	Cd	Hg	Tl	Cl
261-166-50	含量 (%)	93.662	5.83	0.5	0.006	0.001	0.001	ND	ND	ND	ND
	组成	As	F	Pb	Cr	Sn	Sb	Cu	Co	/	/
	含量 (%)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/
251-016-50 (Co/Mo)	组成	Al ₂ O ₃	MoO ₃	C	CoO	NiO	Hg	Cd	Mn	Tl	Cu
	含量 (%)	73.8	10.0	10.0	6.0	0.2	ND	ND	ND	ND	ND
	组成	As	F	Pb	Cr	Sn	Sb		/	/	/
	含量 (%)	ND	ND	ND	ND	ND	ND		/	/	/
251-018-50	组成	Al ₂ O ₃	SiO ₂	MoO ₃	C	CoO	NiO	S	F	Hg	Cd
	含量 (%)	50.28	23.52	10.0	10.0	6.0	0.2	ND	ND	ND	ND
	组成	Mn	Tl	Cu	As	Cr	Pb	Sn	Sb	/	/
	含量 (%)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/
251-019-50	组成	Al ₂ O ₃	C	Pt	Fe	S	Na	Ca	Ni	Mn	Cd
	含量 (%)	97.07	2.5	0.3	0.117	0.005	0.005	0.001	0.001	0.001	ND
	组成	Co	Cr	Tl	F	Sb	V	Mg	Hg	Pb	Cu
	含量 (%)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	组成	Mo	As	Sn	Cl	/	/	/	/	/	/
	含量 (%)	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/
261-165-50	组成	Al ₂ O ₃	C	Pt	S	Cu	Ca	Co	Mo	Mn	Ni
	含量 (%)	96.986	2.5	0.5	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001
	组成	Mg	Sn	Sb	V	Fe	Cd	Cl	Hg	Pb	As
	含量 (%)	0.001	0.001	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	组成	Tl	Cr	Na	Zn	F	/	/	/	/	/
	含量 (%)	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/
251-016-50 (Pd/C)	组成	C	H ₂ O	Pd	Br	Ni	Fe	Na	Mn	Co	Ca
	含量 (%)	92.777	7.0	0.199	0.01	0.005	0.003	0.003	0.001	0.001	0.001
	组成	Cu	S	Ti	Cl	Hg	Cr	As	Cd	Pb	Tl
	含量 (%)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	组成	Sb	F	/	/	/	/	/	/	/	/
	含量 (%)	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/
271-006-50	组成	Al ₂ O ₃	Pd	C	F	As	Cl	S	Cu	Mn	Co

	含量 (%)	99.8	0.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	组成	Hg	Cd	Pb	Sb	Tl	Ni	Cr	Sn	/	/
	含量 (%)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/
261-167-50	组成	ZnO	CuO	C	Al ₂ O ₃	S	Fe ₂ O ₃	Cl	Tl	Sb	Co
	含量 (%)	36.70	35.59	25.47	1.9	0.3	0.04	ND	ND	ND	ND
	组成	F	Cd	Hg	As	Na	Ni	Pb	Cr	Sn	Mn
261-160-50	含量 (%)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	组成	Al ₂ O ₃	Ag	SiO ₂	ZrO ₂	C	CaO	Ni	Fe ₂ O ₃	Co	Mn
	含量 (%)	84.568	15.3	0.06	0.05	0.01	0.01	0.001	0.001	ND	ND
	组成	As	Tl	Cd	Hg	S	Pb	Cr	Cl	F	Cu
	含量 (%)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
900-049-50	组成	Sn	Sb	/	/	/	/	/	/	/	/
	含量 (%)	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/
	组成	Al ₂ O ₃	C	Pd	Rh	S	Pt	Pb	Co	Cl	Sn
	含量 (%)	94.39	5	0.5	0.05	0.04	0.02	ND	ND	ND	ND
	组成	Cd	Sb	Cu	Mn	Ni	Cr	As	Ag	F	Hg
900-048-50	含量 (%)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	组成	Tl	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	含量 (%)	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	组成	正丁醛	辛醇	正丁醇	三苯基膦	二聚合乙醛	三苯基氧膦	异丁醛	H ₂ O	Rh	异丁醇
	含量 (%)	33.263	18.693	18.18	11.132	7.302	5.212	5.097	0.792	0.3	0.026
772-007-50	组成	S	As	Tl	Co	Cl	F	Sn	Pb	Cr	Ni
	含量 (%)	0.003	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	组成	Hg	Cd	Sb	Cu	Mn	/	/	/	/	/
	含量 (%)	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/
	组成	TiO ₂	SiO ₂	MoO ₃	WO ₃	V ₂ O ₅	NH ₄ HSO ₄	S	Ca	Mg	P
900-037-46	含量 (%)	70.696	15.19	5.03	4.26	2.62	2.14	0.04	0.006	0.005	0.004
	组成	Fe	Ni	As	Tl	Hg	Al	Na	Cl	K	Cu
	含量 (%)	0.004	0.003	0.002	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	组成	Mn	Co	F	Sn	Sb	Pb	Cr	Cd	/	/
	含量 (%)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/
900-037-46	组成	SiO ₂	NiO	Al ₂ O ₃	C	F	Cl	S	Hg	Cd	Mn
	含量 (%)	35	35	30	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

	组成	Tl	As	Pb	Cr	Sn	Sb	Cu	Co	/	/
	含量 (%)	ND	/	/							

4.1.4 产品方案及产品规格

本项目产品方案及产品规格见表 4-1-6。主要产品标准见下表 4-1-7 至表 4-1-18。

表 4-1-6 主要产品规模及方案一览表

序号	名称	数量 t/a	最大贮存量 t
1	氯化亚铁	18.73	0.4
2	氢氧化铝	9176.18	183.5
3	三氯化钨	19.26	0.4
4	海绵钯	17.83	0.4
5	氯铬酸	16.52	0.3
6	三氯化铑	10.85	0.2
7	铑粉	5.33	0.1
8	海绵铂	8.40	0.2
9	海绵银	611.93	12.2
10	钼酸铵	1572.12	31.4
11	氢氧化镍	441.39	8.8
12	碳酸钴	285.5	5.7
13	偏钒酸铵	571.58	11.4
14	二氧化硅	2582.3	51.6
15	二氧化钛	12015.17	240.3
16	氧化铜	3563	71.3
17	钨酸钠	971.74	19.4
18	氢氧化锌	4484.92	89.7
19	硅铝混合物	2864.0	57.3

表 4-1-7 氯化亚铁质量要求 (HG/T4200-2011)

项目	指标
	固体 (其他工业用)
氯化亚铁 FeCl_2 $\omega/\%$ \geq	60
酸不溶物 $\omega/\%$ \leq	0.5
游离酸 (以 HCl 计) $\omega/\%$ \leq	0.5

表 4-1-8 氢氧化铝质量要求 (GB/T4294-2010)

牌号	化学成分 (质量分数) /%				物理性能	
	Al_2O_3 不小于	杂质含量, 不大于			烧失量 (灼减)	水分 (附着水) / % 不大于
		SiO_2	Fe_2O_3	Na_2O		
AH-1	余量	0.02	0.02	0.40	34.5 \pm 0.5	12
AH-2	余量	0.04	0.02	0.40	34.5 \pm 0.5	12

表 4-1-9 三氯化钨质量要求 (HG/T3679-2011) %

项目	指标	
	I	II
钨 (Ru) 含量	35.0~38.0	
杂质含量		
铁 (Fe) \leq	0.012	0.015
钠 (Na) \leq	0.012	0.015
钙 (Ca) \leq	0.012	0.015
镁 (Mg) \leq	0.006	0.008
铜 (Cu) \leq	0.006	0.008
正丁醇不溶物 \leq	0.5	0.8

表 4-1-10 钯质量要求 (GB/T1420-2015) %

牌号	SM-Pd99.9
钯含量不小于	99.9
杂 Pt	0.03

质 含 量 不 大 于	Rh	0.03
	Ir	0.03
	Ru	0.04
	Au	0.03
	Ag	0.01
	Cu	0.01
	Fe	0.01
	Ni	0.01
	Al	0.01
	Pb	0.01
	Mn	0.01
	Cr	0.01
	Mg	0.01
	Sn	0.01
	Si	0.01
	Zn	0.01
Bi	0.01	
杂质总量不大于		0.1

表 4-1-11 三氯化铑质量要求 (YS/T593-2006)

元素名称	质量分数/%不大于	
	一级	二级
Rh	38.0~42.0	
Na	0.01	0.02
Pb	0.003	0.005
Fe	0.002	0.004
Ca	0.002	0.004
Cu	0.002	0.005
Mg	0.002	0.003
Pd	0.002	0.004
Pt	0.002	0.004
Cr	0.005	-
Zn	0.005	-
Al	0.005	-
Ni	0.005	-
Si	0.005	-
杂质总量不大于		1

表 4-1-12 铑质量要求 (GB/T1421-2018) %

牌号	SM-Rh99.9	
铑含量不小于	99.9	
杂 质 元 素 含 量 ， 不 大 于	Pt	0.03
	Ru	0.04
	Ir	0.03
	Pd	0.02
	Au	0.03
	Ag	0.01
	Cu	0.01
	Fe	0.01
	Ni	0.01
	Al	0.01
	Pb	0.01
	Mn	0.01
	Mg	0.01
	Sn	0.01
Si	0.01	
Zn	0.01	
杂质总量不大于		0.1

表 4-1-13 铂质量要求 (GB/T1419-2015) %

牌号	SM-Pt99.9	
铂含量不小于	99.9	
杂	Pd	0.03

质 元 素 含 量 ≤	Rh	0.03
	Ir	0.03
	Ru	0.04
	Au	0.03
	Ag	0.01
	Cu	0.01
	Fe	0.01
	Ni	0.01
	Al	0.01
	Pb	0.01
	Mn	0.01
	Cr	0.01
	Mg	0.01
	Sn	0.01
	Si	0.01
	Zn	0.01
	Bi	0.01
杂质含量的总量≤		0.10

表 4-1-14 银质量要求 (GB/T1774-2009) %

Ag 含量 (质量分数不小于)		99.95
杂 质 含 量 (质量分数) 不 大 于	Pt	0.002
	Pd	0.002
	Au	0.002
	Rh	0.001
	Ir	0.001
	Cu	0.01
	Ni	0.005
	Fe	0.01
	Pb	0.001
	Al	0.005
	Sb	0.001
	Bi	0.002
Cd	0.001	
杂质总量		0.05

表 4-1-15 钼酸铵质量要求 (GB/T3460-2017) %

产品牌号		MSA-3
钼含量	不小于	二钼酸铵 56.45±0.40、四钼酸铵≥56.00、七钼酸铵 54.35±0.4
杂 质 含 量 / 不 大 于	K	0.0180
	Na	0.0015
	Fe	0.0010
	Al	0.0008
	Si	0.0010
	Sn	0.0010
	Pb	0.0005
	P	0.0010
	Mg	0.0010
	Ca	0.0015
	Cd	0.0006
	Sb	0.0006
	Bi	0.0006
	Cu	0.0005
	Ni	0.0005
	Mn	0.0005
	Cr	0.0007
W	/	
Ti	0.0005	
As	0.0005	

表 4-1-16 氢氧化镍质量要求 (GB/T20507-2018)

化学成分 (质量分数) /%	
Ni	≥57.0

Co	1.3±0.2
Zn	3.0±0.3
Cd	≤0.005
Fe	≤0.005
Cu	≤0.005
Mn	≤0.01
Pb	≤0.01
Ca	≤0.05
Mg	≤0.05
SO42-	≤0.50
NO3-	≤0.02
Cl-	≤0.02

表 4-1-17 碳酸钴质量要求 (HG/T4520-2013) %

项目	II 型指标	
	一级	二级
钴 (Co) ω/%, ≥	46.0	
镍 (Ni) ω/%, ≤	0.0200	0.0030
铁 (Fe) ω/%, ≤	0.0020	0.0030
铜 (Cu) ω/%, ≤	0.0015	0.0030
锰 (Mn) ω/%, ≤	0.0015	0.0050
锌 (Zn) ω/%, ≤	0.0015	0.0030
钙 (Ca) ω/%, ≤	0.0020	0.0040
镁 (Mg) ω/%, ≤	0.0020	0.0050
钠 (Na) ω/%, ≤	0.0020	0.0050
铅 (Pb) ω/%, ≤	0.0020	0.0030
硅 (Si) ω/%, ≤	0.0020	0.0030
镉 (Cd) ω/%, ≤	0.0010	0.0015
铝 (Al) ω/%, ≤	0.0015	0.0030
铬 (Cr) ω/%, ≤	0.0015	0.0030
锂 (Li) ω/%, ≤	0.0015	0.0030
氯化物 (以 Cl 计) ω/%, ≤	/	/

表 4-1-18 偏钒酸铵质量要求 (YS/T1022-2015)

等级	二级品	
NH ₄ VO ₃ (质量分数) /% 不小于	99.5	
杂质含量，不大于	Si	0.02
	P	0.005
	Pb	0.003
	Fe	0.010
	Mo	0.005
	W	0.005
	S	0.08
	Cl	0.010
	As	0.005
	Ca	0.010
	Mg	0.010
	Cr	0.005
	K	0.02
	Na	0.02
Al	0.02	

表 4-1-19 二氧化硅质量要求 (GB/T32661-2016) %

项目	类别 (QYG-R)
SiO ₂ ≥	98.5%
Fe ₂ O ₃ <	100 × 10 ⁻⁶
Al ₂ O ₃ <	3000 × 10 ⁻⁶
CaO <	100 × 10 ⁻⁶
萃取液	Na ⁺ < 5 × 10 ⁻⁶

	K ⁺ <	5×10 ⁻⁶
	Cl ⁻ <	10×10 ⁻⁶

表 4-1-20 二氧化钛质量要求 (HG/T4202-2011) %

项目	指标
二氧化钛 (TiO ₂) ω/%≥	98.5
硫 (S) ω/%≤	0.03
筛余物 (45 μm) ω/%≤	0.3
白度	根据用户需要协商

表 4-1-21 氧化铜质量要求 (GB/T26046-2010) %

名称	CuO980
氧化铜 (CuO)	≥98.0
盐酸不溶物	≤0.15
氯化物 (Cl)	≤0.015
硫化物 (以 SO ₄ ²⁻ 计)	≤0.1
铁 (Fe)	≤0.1
总氮量 (N)	/
水溶物	≤0.1

表 4-1-22 钨酸钠质量要求 (企业标准) %

项目	分析纯	化学纯
含量 (Na ₂ WO ₄ ·2H ₂ O), %	≥99.5	≥99.0
氯化物 (Cl), %	≤0.005	≤0.007
硫酸盐 (SO ₄), %	≤0.01	≤0.02
氮化合物 (N), %	≤0.001	≤0.004
铁 (Fe), %	≤0.0005	≤0.0001
钼 (Mo), %	≤0.001	≤0.005
砷 (As), %	≤0.0005	≤0.0005
重金属 (以 Pb 计), %	≤0.0005	≤0.0002

表 4-1-23 氢氧化锌质量要求 (企业标准) %

项目	指标
锌 (Zn) (以干基计), ω%, ≥	40.0
铁 (Fe), ω%, ≤	2
镍 (Ni), ω%, ≤	0.1
铜 (Cu), ω%, ≤	0.5
铬 (Cr), ω%, ≤	0.1
砷 (As), ω%, ≤	0.004
铅 (Pb), ω%, ≤	0.05
镉 (Cd), ω%, ≤	0.0001
汞 (Hg), ω%, ≤	0.00015
二氧化硅 (SiO ₂), ω%, ≤	3.0
含水率, ω%, ≤	75

4.1.5 主要生产设备

本项目主要生产设备见表 4-1-24。

表 4-1-24 主要生产设备表

序号	设备名称	规格型号	数量	容积	工艺参数		材质
					操作压力 (MPa)	操作温度 (°C)	
银回收							
1	浸银釜	Φ2200*2500	1	10m ³	0.2	<100	搪玻璃
2	过滤器	/	1	/	/	/	防酸碱高效滤布
3	二次洗涤罐	Φ1500*2500	1	5m ³	常压	<50	玻璃钢
4	三次洗涤罐	Φ1500*2500	1	5m ³	常压	<50	玻璃钢

5	冷凝器	/	1	/	/	/	/
6	母液沉淀釜	Φ2200*2800	1	12m ³	常压	<60	搪玻璃
7	压滤机	2*2*1.2+300 挤压滤板 700*700 滤板 10	1	10m ³	0.7	60	四氟滤板
8	粉末接收槽	/	1	/	/	/	/
9	氯化银沉淀釜	Φ2200*2800	1	12m ³	常压	<60	搪玻璃
10	过滤器	2*2*1.2+0.3	1	/	/	/	防酸碱高效滤布
11	沉银液罐	Φ1200*1500	1	2m ³	常压	<50	玻璃钢
12	还原釜	Φ1600*1800	1	4m ³	常压	<50	钢衬氟
13	还原计量罐	Φ800*1200	1	1m ³	常压	<60	钢衬氟
14	过滤器	1.5*1.5*1.2+0.3	1	/	/	/	防酸碱高效滤布
15	还原液罐	Φ2200*2500	1	10m ³	常压	<50	玻璃钢
16	洗涤釜	Φ1200*1200	1	1.5m ³	常压	<50	碳钢
17	过滤器	/	1	/	/	/	防酸碱高效滤布
18	洗涤水冲洗泵	流量: 6m ³ /h 扬程: 30m	1	/	/	60	柱塞隔膜泵
19	沉银液冲洗泵	流量: 10m ³ /h 扬程: 30m	1	/	/	60	柱塞隔膜泵
20	还原液冲洗液泵	流量: 2m ³ /h 扬程: 30m	1	/	/	60	柱塞隔膜泵

钴钨回收

1	溶解釜	/	1	10m ³	常压	80	搪玻璃
2	沉钨釜	/	1	5m ³	常压	10	搪玻璃
3	一号板框压滤机	10* (700*700) 功率: 5kW	1	/	常压	室温	四氟滤板
4	离心机	Φ500*800	1	/	常压	室温	/
5	二号板框压滤机	5* (300*300) 功率: 5kW	1	/	常压	室温	/
6	沉钴釜	/	1	3m ³	常压	60	搪玻璃
7	废水缓冲罐	/	1	1m ³	常压	室温	玻璃钢
8	一号板框进料泵	流量: 10m ³ /h 扬程: 30m	1	/	常压	80	/
9	沉钴釜进料泵	流量: 5m ³ /h 扬程: 30m	1	/	常压	20	/
10	二号板框进料泵	流量: 5m ³ /h 扬程: 30m	1	/	常压	室温	/
11	废水出料泵	流量: 10m ³ /h 扬程: 30m	1	/	常压	室温	/

分离单元

1	铁合金溶解釜	Φ1500*1700	2	3m ³	0.1	80	搪瓷玻璃
2	盐酸絮凝剂配置罐	Φ600*800	2	0.2m ³	0.1	60	玻璃钢
3	冷凝器	/	2	/	/	/	/
4	过滤器	Φ500*800*1000	2	/	常压	120	耐酸碱材料
5	氯化亚铁浓缩釜	Φ1500*1700	2	3m ³	常压	120	搪瓷玻璃
6	离心机	Φ500*800	2	/	/	120	耐酸碱材料
7	离心母液收集罐	Φ1200*1500	2	2m ³	常压	60	耐酸碱材料
8	冷凝液收集罐	Φ1000*1300	1	1m ³	常压	80	玻璃钢
9	冷凝器	/	2	/	/	/	/
10	贵金属溶解釜	Φ800*1000	1	0.5m ³	0.1	100	搪瓷玻璃
11	硝酸计量罐	/	2	0.1m ³	/	/	玻璃钢
12	过滤器	/	2	/	/	/	/
13	沉铈釜	Φ800*1000	1	0.5m ³	0.1	100	搪瓷玻璃
14	过滤器	/	2	/	/	/	/
15	沉钨釜	Φ800*1000	1	0.5m ³	0.1	100	搪瓷玻璃
16	过滤器	500*800*1000	2	/	/	/	/
17	沉钼釜	Φ800*1000	2	0.5m ³	0.1	100	搪瓷玻璃

18	过滤器	/	2	/	/	/	/
19	置换滤液罐	/	2	0.5m ³	/	/	玻璃钢
20	过滤器	/	2	/	/	/	/
21	溶解釜出料泵	流量：0.5m ³ /h 扬程：30m	2	/	/	80	柱塞隔膜泵
22	母液循环泵	流量：2m ³ /h 扬程：30m	1	/	/	80	柱塞隔膜泵
23	冷凝液出料泵	流量：2m ³ /h 扬程：31m	1	/	/	80	柱塞隔膜泵
24	溶解釜出料泵	流量：0.5m ³ /h 扬程：30m	1	/	/	/	/
25	沉铈滤液泵	流量：0.5m ³ /h 扬程：30m	1	/	/	/	/
26	沉铂滤液泵	流量：0.5m ³ /h 扬程：30m	1	/	/	/	/
27	沉钯滤液泵	流量：0.5m ³ /h 扬程：31m	1	/	/	/	/
28	滤液罐出料泵	流量：0.5m ³ /h 扬程：32m	1	/	/	/	/

铂回收

1	铂灰溶解釜	Φ800*1000	1	0.5m ³	常压	100	搪玻璃
2	硝酸计量罐	Φ300*300	1	0.1m ³	/	/	玻璃钢
3	冷凝器	/	1	/	/	/	/
4	沉淀釜	Φ800*1000	1	0.5m ³	常压	80	搪玻璃
5	沉淀母液罐	Φ800*1000	1	0.5m ³	常压	80	玻璃钢
6	管道过滤器	/	1	/	/	/	/
7	洗涤釜	Φ800*1000	1	0.5m ³	常压	80	玻璃钢
8	还原釜	Φ800*1000	1	0.5m ³	常压	80	玻璃钢
9	还原釜配制罐	Φ300*300	1	0.1m ³	常压	80	玻璃钢
10	还原釜冷凝器	/	1	/	/	/	/
11	铂洗涤釜	Φ800*1000	1	0.5m ³	常压	80	玻璃钢
12	铂溶解釜	Φ800*1000	1	0.5m ³	常压	80	玻璃钢
13	硝酸计量罐	Φ300*300	1	0.1m ³	常压	80	玻璃钢
14	离子交换	Φ800*1000	1	0.5m ³	常压	80	玻璃钢
15	浓缩釜	Φ800*1000	1	0.5m ³	0.1	120	搪瓷玻璃
16	浓缩釜冷凝器	/	1	/	/	/	/
17	冷凝液收集罐	Φ800*1000	1	0.5m ³	常压	80	玻璃钢
18	铂还原釜	Φ600*800	1	0.2m ³	常压	80	搪瓷玻璃
19	水合肼计量罐	Φ300*300	1	0.1m ³	常压	80	玻璃钢
20	还原釜冷凝器	/	1	/	/	/	/
21	铂洗涤釜	Φ600*800	1	0.2m ³	常压	80	搪瓷玻璃
22	溶解釜出料泵	流量：0.5m ³ /h 扬程：30m	1	/	/	100	柱塞隔膜泵
23	沉淀釜滤液泵	流量：0.5m ³ /h 扬程：30m	1	/	/	80	柱塞隔膜泵
24	洗涤釜滤液泵	流量：0.5m ³ /h 扬程：30m	1	/	/	80	柱塞隔膜泵
25	沉淀母液出料泵	流量：0.5m ³ /h 扬程：31m	1	/	/	80	柱塞隔膜泵
26	还原釜滤液泵	流量：0.5m ³ /h 扬程：32m	1	/	/	80	柱塞隔膜泵
27	洗涤釜滤液泵	流量：0.5m ³ /h 扬程：33m	1	/	/	80	柱塞隔膜泵
28	溶解釜出料泵	流量：0.5m ³ /h 扬程：34m	1	/	/	80	柱塞隔膜泵
29	浓缩釜出料泵	流量：0.5m ³ /h 扬程：35m	1	/	/	80	柱塞隔膜泵

30	冷凝液出料泵	流量: 0.5m ³ /h 扬程: 36m	1	/	/	80	柱塞隔膜泵
31	还原釜滤液泵	流量: 0.5m ³ /h 扬程: 37m	1	/	/	80	柱塞隔膜泵
32	洗涤釜滤液泵	流量: 0.5m ³ /h 扬程: 38m	1	/	/	80	柱塞隔膜泵
33	过滤器	Φ500*800*1000	7	/	/		耐酸碱材料
34	氧化铝溶解釜	Φ2200*2600	1	10m ³	1	180	316L
35	压滤机	滤板 400*400、10 块板	1	/	/	170	316L
36	沉淀釜	Φ2200*2600	1	10m ³	0.1	150	316L
37	过滤器	1500*1500*1200+300	1	/	/	/	/
38	溶解釜出料泵	流量: 10m ³ /h 扬程: 30m	1	/	/	/	柱塞隔膜泵
39	沉淀釜出料泵	流量: 10m ³ /h 扬程: 31m	1	/	/	/	柱塞隔膜泵
钇回收							
1	氧化铝溶解釜	Φ2200*2600	1	10m ³	1	180	316L
2	压滤机	滤板 400*400、10 块板	1	/	/	170	316L
3	沉淀釜	Φ2200*2600	1	10m ³	0.1	150	316L
4	钇沉降釜	Φ2200*2600	1	10m ³	0.1	100	316L
5	过滤器	1500*1500*1200+300	1	/	/	/	/
6	铝酸钠溶液泵	/	3	/	/	170	柱塞隔膜泵
7	钇蒸馏釜	Φ800*1000	1	0.5m ³	0.2	100	316L
8	盐酸溶液收集罐	Φ500*600	1	0.1m ³	0.1	80	玻璃
9	盐酸溶液收集罐	Φ500*600	1	0.1m ³	0.1	80	玻璃
10	盐酸溶液收集罐	Φ500*600	1	0.1m ³	0.1	80	玻璃
11	盐酸溶液收集罐	Φ500*600	1	0.1m ³	0.1	80	玻璃
12	盐酸溶液收集罐	Φ500*600	1	0.1m ³	0.1	80	玻璃
13	盐酸溶液收集罐	Φ500*600	1	0.1m ³	0.1	80	玻璃
14	碱溶液吸收罐	Φ500*600	1	0.1m ³	0.1	80	玻璃
15	三氯化钇浓缩罐	Φ600*800	1	0.3m ³	0.1	80	搪瓷玻璃
16	冷凝器	/	2	0.1m ²	0.1	80	衬氟材料
17	冷凝液收集罐	Φ600*800	1	0.3m ³	常压	80	玻璃钢
18	烘箱	/	1	/	/	/	/
19	溶解釜出料泵	流量: 10m ³ /h 扬程: 30m	1	/	/	/	柱塞隔膜泵
20	沉淀釜出料泵	流量: 10m ³ /h 扬程: 31m	1	/	/	/	柱塞隔膜泵
21	钇沉降釜滤液泵	流量: 10m ³ /h 扬程: 32m	1	/	/	/	柱塞隔膜泵
22	冷凝液出料泵	流量: 0.5m ³ /h 扬程: 30m	1	/	/	/	柱塞隔膜泵
23	碱吸出料泵	流量: 0.5m ³ /h 扬程: 31m	1	/	/	/	柱塞隔膜泵
钡回收							
1	水合肼配制罐	Φ500*600	1	0.1m ³	常压	50	玻璃钢
2	钡灰还原釜	Φ1000*1000	1	1m ³	常压	100	316L
3	冷凝器	/	1	/	常压	/	/
4	氯酸钠、盐酸配置罐	Φ500*600	1	0.2m ³	常压	50	玻璃钢
5	钡溶解釜	Φ1000*1200	1	1m ³	常压	100	搪玻璃
6	配制罐	Φ500*600	1	0.1m ³	常压	50	玻璃钢
7	钡沉淀釜	Φ1000*1200	1	1m ³	常压	80	玻璃钢
8	沉淀洗涤釜	Φ800*1000	1	0.5m ³	常压	100	搪玻璃
9	钡还原釜	Φ1000*1200	1	1m ³	常压	80	玻璃钢
10	硝酸计量罐	Φ500*600	1	0.2m ³	常压	60	玻璃钢
11	冷凝器	/	1	/	/	/	/
12	还原洗涤釜	Φ800*1000	1	0.5m ³	常压	80	玻璃钢

13	还原釜滤液泵	流量: 0.5m ³ /h 扬程: 30m	1	/	/	100	柱塞隔膜泵
14	溶解釜滤液泵	流量: 0.5m ³ /h 扬程: 30m	1	/	/	60	柱塞隔膜泵
15	沉淀釜滤液泵	流量: 0.5m ³ /h 扬程: 30m	1	/	/	100	柱塞隔膜泵
16	洗涤釜滤液泵	流量: 0.5m ³ /h 扬程: 30m	1	/	/	60	柱塞隔膜泵
17	还原滤液外送泵	流量: 0.5m ³ /h 扬程: 30m	1	/	/	60	柱塞隔膜泵
18	还原洗涤液外送泵	流量: 0.5m ³ /h 扬程: 30m	1	/	/	100	柱塞隔膜泵
19	过滤器	Φ500*800*1000	6	/	/	/	耐酸碱材料
20	氧化铝溶解釜	Φ2200*2600	1	10m ³	1	180	316L
21	压滤机	滤板 400*400、10 块板	1	/	/	170	316L
22	沉淀釜	Φ2200*2600	1	10m ³	0.1	150	316L
23	过滤器	1500*1500*1200+300	1	/	/	/	/
24	溶解釜出料泵	流量: 10m ³ /h 扬程: 30m	1	/	/	/	柱塞隔膜泵
25	沉淀釜出料泵	流量: 10m ³ /h 扬程: 31m	1	/	/	/	柱塞隔膜泵

铈回收

1	铈溶解釜	Φ800*1000	1	0.5m ³	0.1	60	搪磁玻璃
2	硝酸计量罐	Φ400*500	2	0.05m ³	常压	80	玻璃钢
3	冷凝器	/	1	/	/	/	/
4	铈沉淀釜	Φ800*1000	1	0.5m ³	常压	100	玻璃钢
5	DETA 盐酸配置罐	Φ600*800	1	0.1m ³	常压	101	玻璃钢
6	沉降母液罐	Φ800*1000	1	0.5m ³	0.1	120	搪瓷玻璃
7	管道过滤器	/	1	/	/	/	/
8	硝酸计量罐	Φ400*500	1	0.05m ³	常压	80	玻璃钢
9	铈溶解釜	Φ800*1000	1	0.5m ³	0.1	60	搪瓷玻璃
10	冷凝器	/	1	/	/	/	/
11	氯铈酸浓缩釜	Φ600*800	1	0.2m ³	0.1	120	搪瓷玻璃
12	冷凝器	/	1	/	/	/	/
13	浓缩冷凝液收集罐	Φ600*800	1	0.2m ³	常压	80	玻璃钢
14	氯铈酸还原釜	Φ600*800	1	0.2m ³	0.1	120	搪瓷玻璃
15	冷凝器	/	1	/	/	/	/
16	氢气还原釜	Φ600*800	1	0.2m ³	0.3	120	搪瓷玻璃
17	冷凝器	/	1	/	/	/	/
18	溶解液釜滤液泵	流量: 0.5m ³ /h 扬程: 30m	1	/	/	100	柱塞隔膜泵
19	沉淀釜滤液泵	流量: 0.5m ³ /h 扬程: 30m	1	/	/	80	柱塞隔膜泵
20	沉降母液出料泵	流量: 0.5m ³ /h 扬程: 30m	1	/	/	120	柱塞隔膜泵
21	沉淀溶解釜滤液泵	流量: 0.5m ³ /h 扬程: 30m	1	/	/	80	柱塞隔膜泵
22	冷凝液出料泵	流量: 0.5m ³ /h 扬程: 30m	1	/	/	80	柱塞隔膜泵
23	还原釜滤液外送泵	流量: 0.5m ³ /h 扬程: 30m	1	/	/	80	柱塞隔膜泵
24	氢气还原釜滤液泵	流量: 0.5m ³ /h 扬程: 30m	1	/	/	80	柱塞隔膜泵
25	过滤器	Φ500*800*1000	5	/	/	/	耐酸碱材料
26	薄膜蒸发器	/	1	/	/	/	/

铜锌回收

1	催化剂溶解釜	Φ2500*3000	1	20m ³	0.1	100	304
---	--------	------------	---	------------------	-----	-----	-----

2	铝沉淀釜	Φ2500*3000	1	20m ³	常压	80	304
3	溶解釜洗涤水罐	Φ2200*2600	1	10m ³	常压	50	玻璃钢
4	锌沉淀釜	Φ2500*3000	1	20m ³	常压	80	304
5	硫酸铝洗涤水罐	Φ1800*2000	1	5m ³	常压	50	玻璃钢
6	洗涤水储罐	Φ1800*2001	1	5m ³	常压	50	玻璃钢
7	板框压滤机	挤压滤板 1000*1000、 滤板 20	1	/	/	90	/
8	溶解釜出料泵	流量：30m ³ /h 扬程：50m	1	/	/	100	304
9	铝沉淀釜出料泵	流量：30m ³ /h 扬程：51m	1	/	/	80	304
10	锌沉淀釜出料泵	流量：30m ³ /h 扬程：52m	1	/	/	80	304
11	铜洗涤水罐出料泵	流量：30m ³ /h 扬程：30m	1	/	/	50	304
12	硫酸铝水罐出料泵	流量：30m ³ /h 扬程：31m	1	/	/	50	304
13	硫酸锌水罐出料泵	流量：30m ³ /h 扬程：32m	1	/	/	50	304
14	电葫芦	/	1	/	/	/	/

钒钛回收

1	洗涤槽	/	1	50m ³	常压	室温	玻璃钢
2	沉降池	/	1	20m ³	常压	室温	玻璃钢
3	压碎机	/	1	50t	常压	室温	/
4	球磨	/	2	40t	常压	室温	/
5	碱溶釜	/	3	20m ³	常压	室温	碳钢加钛
6	沉钒釜	/	2	30m ³	常压	室温	玻璃钢
7	沉钒缓冲罐	/	2	30m ³	常压	室温	玻璃钢
8	沉钒缓冲罐	/	2	30m ³	常压	室温	玻璃钢
9	沉硅釜	/	1	10m ³	常压	90	玻璃钢
10	沉硅缓冲罐	/	2	20m ³	常压	室温	玻璃钢
11	沉硅缓冲罐	/	2	20m ³	常压	室温	玻璃钢
12	沉硅滤液罐	/	2	10m ³	常压	室温	玻璃钢
13	离子交换吸附塔	/	1	/	常压	室温	/
14	离子交换吸附塔	/	1	/	常压	室温	/
15	钨酸钠浓缩结晶釜	/	1	10m ³	2bar	100	玻璃钢
16	冷凝器	/	1	/	/	/	/
17	冷凝水罐	/	1	5m ³	常压	室温	玻璃钢
18	沉钼釜	/	2	10m ³	常压	室温	玻璃钢
19	滤液罐	/	1	10m ³	常压	90	玻璃钢
20	二氧化钛溶解釜	/	2	30m ³	常压	室温	玻璃钢
21	沉降釜	/	4	30m ³	常压	室温	玻璃钢
22	滤液罐	/	1	30m ³	常压	室温	玻璃钢
23	多效蒸发器	/	1	/	常压	室温	/
24	冷凝器	/	1	/	/	/	/
25	自然析出池	/	1	/	/	/	/
26	冷凝水罐	/	1	/	/	/	/
27	沉降池出料泵	流量：15m ³ /h 扬程：30m	1	/	3bar	室温	离心泵
28	球磨出料泵	流量：30m ³ /h 扬程：30m	1	/	3bar	室温	渣浆泵
29	碱溶釜出泵	流量：30m ³ /h 扬程：50m	3	/	5bar	室温	渣浆泵
30	沉钒缓冲罐出料泵	流量：15m ³ /h 扬程：50m	2	/	5bar	室温	渣浆泵
31	沉钒缓冲罐出料泵	流量：15m ³ /h 扬程：50m	1	/	5bar	室温	渣浆泵

32	沉硅缓冲罐出料泵	流量: 10m ³ /h 扬程: 30m	1	/	3bar	室温	渣浆泵
33	滤液罐出料泵	流量: 10m ³ /h 扬程: 30m	1	/	3bar	室温	柱塞隔膜泵
34	冷凝水罐出料泵	流量: 5m ³ /h 扬程: 30m	1	/	3bar	室温	离心泵
35	沉钼釜出料泵	流量: 10m ³ /h 扬程: 50	1	/	3bar	室温	柱塞隔膜泵
36	沉钼滤液罐出料泵	流量: 5m ³ /h 扬程: 30m	1	/	5bar	室温	四氟离心泵
37	溶解釜出料泵	流量: 30m ³ /h 扬程: 50m	2	/	5bar	室温	四氟离心泵
38	沉降釜出料泵	流量: 30m ³ /h 扬程: 50m	4	/	6bar	室温	四氟离心泵
39	沉钛滤液罐出料泵	流量: 15m ³ /h 扬程: 30m	1	/	7bar	室温	柱塞隔膜泵
40	冷凝水罐出料泵	流量: 5m ³ /h 扬程: 30m	1	/	8bar	室温	柱塞隔膜泵
41	板框压滤机	60*(160*160)	5	/	5bar	室温	/
42	板框压滤机	40*(160*160)	4	/	5bar	室温	/
43	板框压滤机	30*(140*140)	2	/	5bar	室温	/
储罐区							
1	硫酸储罐	立式, 固定顶 年周转 139 次	1	100m ³	/	/	/
2	氢氧化钠储罐	立式, 固定顶 年周转 919 次	1	100m ³	/	/	/
3	盐酸储罐	立式, 固定顶 年周转 568 次	1	100m ³	/	/	/
4	硝酸储罐	立式, 固定顶 年周转 5 次	1	100m ³	/	/	/
预处理							
1	顺流回转窑	内径: 3.4m	1	/	常压	≥800	80t/d
2	逆流回转窑	内径: 2.2m	1	/	常压	≥800	55t/d
3	二燃室	Φ4000 mm	1	150m ³	常压	1100	/
4	膜式壁锅炉	8.5t/h	1	/	常压	1050	/
5	急冷塔	Φ4000 mm	1	/	常压	/	/
6	干式反应塔	Φ2600 mm	1	/	常压	/	/
7	布袋除尘器	1800m ²	1	/	常压	/	/
8	一级喷淋吸收塔	外径: 3.6m	1	/	常压	/	/
9	二级喷淋吸收塔	外径: 3.6m	1	/	常压	/	/
10	湿电除尘器	/	1	/	/	60	/
11	电弧炉	/	1	/	/	/	/

4.1.6 厂区周边环境及平面布置

(1) 周边环境

本项目位于西中岛再生资源产业园区内, 总占地面积为 97190.01m², 其中现有工程占地面积 70572m², 新增占地面积 26618.01m², 项目东侧为山地, 南侧为空地, 西侧、北侧为大连长兴岛再生资源有限公司, 项目周边环境图见图 4-1-2。



图 4-1-2 项目周边环境图

(2) 平面布置

按功能划分为生产区、公用辅助区及办公区。生产区位于地块中部、北部，主要包括热解装置、金属回收车间、贵金属回收车间；公用辅助区位于地块东部，主要包括各类仓库、罩棚；办公区位于厂区南侧。厂区平面布置较合理，功能分区明确，利于管理和消防，且运输方便。具体见平面布置图 4-1-3。



图 4-1-3 项目平面布置图

4.1.7 危险废物收运

(1) 收集

危险废物产生单位必须根据《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求规范废物的包装和标识,且包装物与标识一致,并根据《危险废物转移联单管理办法》办理相关报批、转移手续后,方可接受,否则不予接受该单位产生的危险废物。

(2) 运输

本项目失活催化剂运输由建设单位承担,危险废物运输应具备危险废物运输资质,司机、押运员等人员应持证上岗,车辆安装 GPS 系统,危险废物包装应

符合运输要求。

(3) 贮存

失活催化剂处置设计原则上按照原料不落地的要求进行设计。采用罐式车或厢式车运送至厂内后，经螺旋输送机进入处理系统。

4.1.8 公用工程

(1) 供电

本项目供电依托现有供电系统，由园区变电站引 10KV 移动单电源单回路供电。

(2) 供热

本项目生活、生产供热由 1 台 8.5t/h 余热锅炉提供，可满足供热需求。

(3) 供气

本项目天然气依托园区供气装置，可满足用气需求。

(4) 给水及给水量

本项目用水依托现有供水设施，由园区供水管网提供，供水压力和流量能够满足本项目需求。主要包括生活用水、化验室用水、废气处理用水、冲洗用水、生产用水、余热锅炉用水、制备软化水用水、循环水补水。

根据建设单位提供数据并类比现有工程，生活用水量按 100L/人·天计算，则生活用水量为 4.0m³/d。化验室用水为 0.05m³/d。废气处理用水 100.0m³/d。冲洗包括设备冲洗、地面冲洗、车辆冲洗，检修时对生产设备进行冲洗，每年检修 1~2 次，设备冲洗用水量为 10m³/次。定期对车间地面进行冲洗，每月冲洗 1~2 次，地面冲洗用水量为 5m³/次，同时对危险废物运输车辆进行冲洗，每天冲洗一次，车辆冲洗用水量为 2m³/d，则冲洗用水量为 2.9m³/d。生产用水 5.5m³/d。循环水补水量为 50.0m³/d。制备软化水用水量为 233.3m³/d(供给余热锅炉 210m³/d)。总用水量为 395.75m³/d，新鲜水量为 328.15m³/d，回用水量为 67.6m³/d。

表 4-1-25 用水量统计一览表

序号	项目	用水环节	单位	数量
1	生活	生活用水	m ³ /d	4.0
2	生产	生产用水	m ³ /d	5.5
3	辅助生产	化验室用水	m ³ /d	0.05
4		冲洗用水	m ³ /d	2.9
5		循环水补水	m ³ /d	50.0
6		废气处理用水	m ³ /d	100.0

7		制备软化水用水	m ³ /d	233.3
合计（新鲜水 328.15m ³ /d，回用水 67.6m ³ /d）			m ³ /d	395.75

5.排水及排水量

本项目废水主要包括生活污水、化验室废水、废气处理废水、冲洗废水、初期雨水、生产废水、余热锅炉废水、软化水制备废水。

排水量类比现有工程排水量，生活污水按用水量的 80%计，则生活污水量为 3.2m³/d。化验室废水为 0.05m³/d。废气处理废水约 30.0m³/d。冲洗废水量为 2.3m³/d。生产废水 55.2m³/d。软化水制备废水量为 23.3m³/d，余热锅炉废水按用水量 3%计，则余热锅炉废水为 6.0m³/d。总废水量为 120.05m³/d。本项目污水量统计情况详见表 4-1-20。

生产废水、余热锅炉废水、软化水制备废水进入多效蒸发装置，产生的冷凝水回用于生产，不外排。化验室废水、废气处理废水、冲洗废水、初期雨水采用“调节+重金属捕集+气浮+过滤”工艺处理，生活污水采用生活污水一体化装置处理。处理后生活污水、化验室废水、废气处理废水、冲洗废水、初期雨水近期采用罐车运送至恒力石化（大连）炼化有限公司污水处理站处理，远期排入西中岛北部公用工程能源中心污水处理厂处理达标后排放。。

表 4-1-26 废污水统计一览表

序号	项目	产生环节	单位	数量
1	生活	生活污水	m ³ /d	3.2
2	生产	生产废水	m ³ /d	55.2
3	辅助生产	化验室废水	m ³ /d	0.05
4		冲洗用水	m ³ /d	2.3
5		废气处理废水	m ³ /d	30.0
6		制备软化水废水	m ³ /d	23.3
7		余热锅炉废水	m ³ /d	6.0
8	其他	初期雨水	m ³ /次	1087.2
合计			m ³ /d	120.05

本项目水量平衡情况见图 4-1-4。全厂水量平衡情况见图 4-1-5。

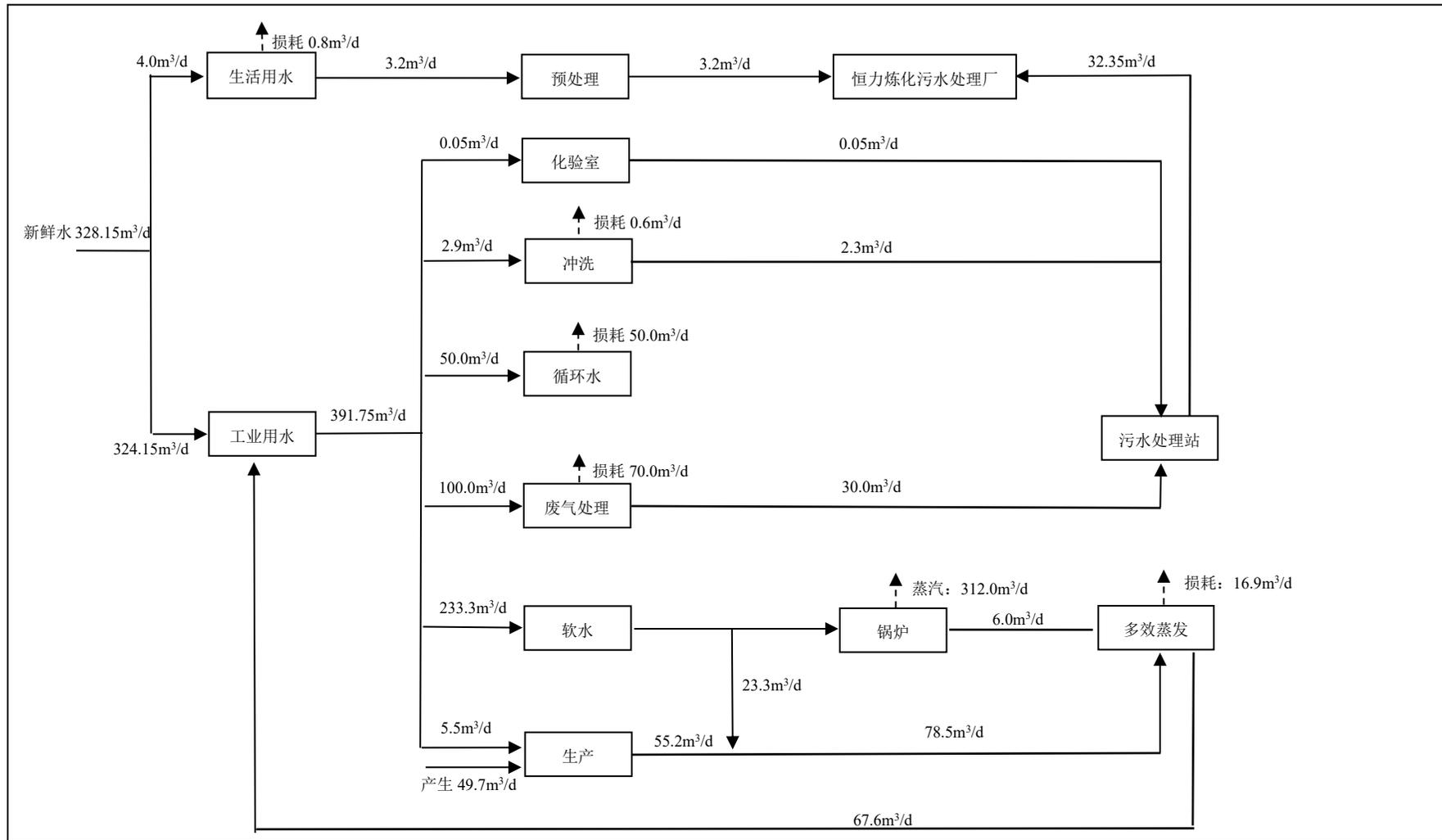


图 4-1-4 本项目水量平衡图

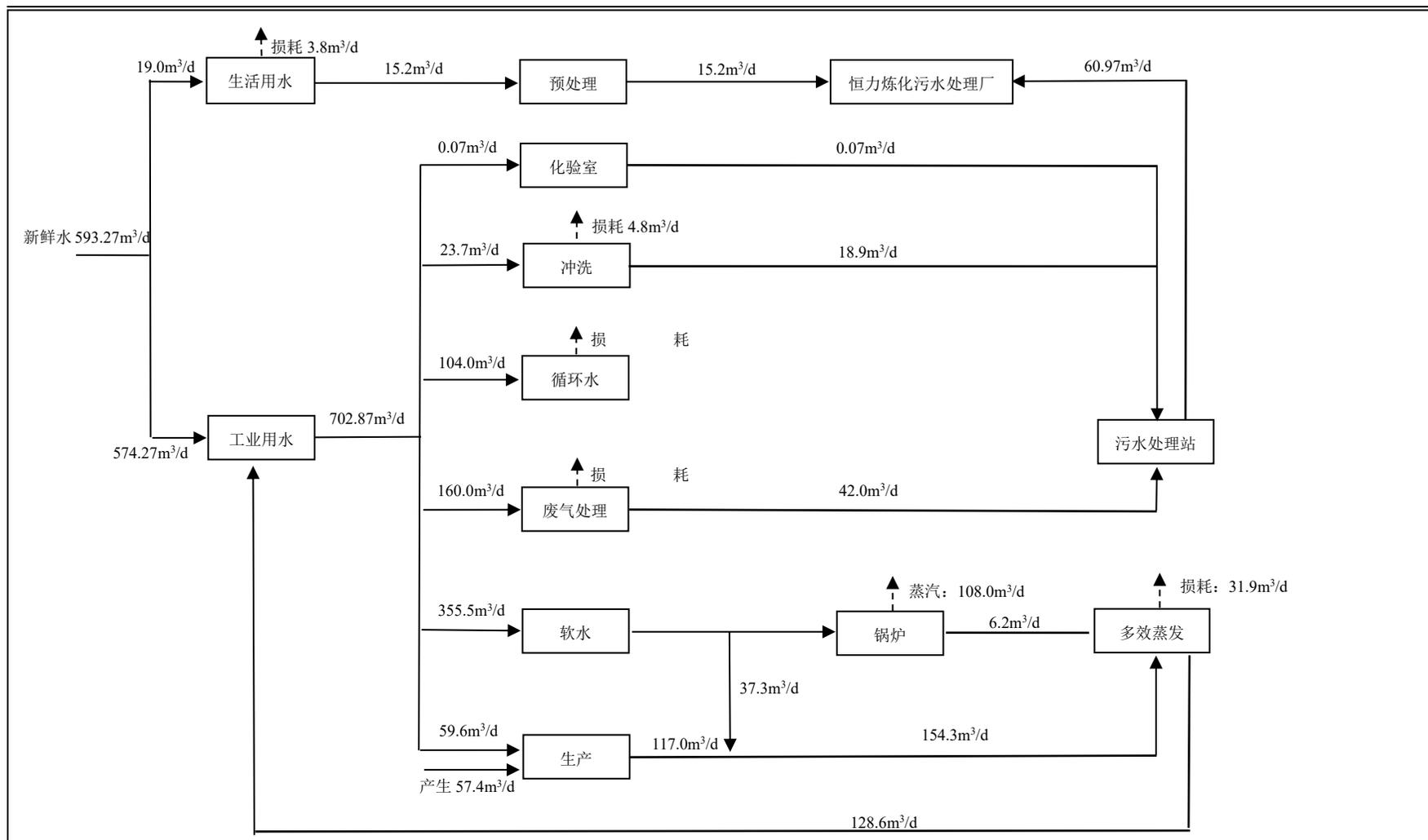


图 4-1-5 全厂水量平衡图

4.1.9 依托工程可行性分析

1. 给、排水

本项目给水由园区已有的供水管网供给，供水压力和流量能够满足本项目用水流量和压力的要求，化验室废水、废气处理废水、冲洗废水、初期雨水依托现有污水处理站，污水处理站设计处理能力为 72m³/d，根据建设单位提供的检测报告，废水中污染物浓度满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 1 中“第一类污染物最高允许排放浓度”要求。项目建成后排入污水处理站废水量为 60.97m³/d，且水质与现有工程基本一致，依托可行。生活污水依托现有生活污水处理系统，生活污水处理系统设计处理能力为 96m³/d，项目建成后全厂生活污水量为 15.2m³/d，依托可行。

2. 热解系统及配套废气治理措施

本项目依托现有回转窑（1×80t/d 顺流回转窑、1×55t/d 逆流回转窑）及其配套的废气治理措施 1 套，该装置为大连众智创新催化剂有限公司“失活催化剂处置、催化剂加工项目（一期）钒钼镍氧化铝载体催化剂处置及配套工程”项目中的设备之一。2019 年 6 月，大连市生态环境局以大环评准字[2019]000010 号文对《大连众智创新催化剂有限公司失活催化剂处置、催化剂加工项目（一期）环境影响报告书》进行批复；2020 年 9 月，建设单位组织《失活催化剂处置、催化剂加工项目（一期）钒钼镍氧化铝载体催化剂处置及配套工程》竣工环境保护验收会议并通过验收。2021 年，大连众智创新催化剂有限公司开展失活渣油加氢催化剂处置扩建项目，于 2021 年 12 月通过验收，根据《失活催化剂处置、催化剂加工项目（一期）钒钼镍氧化铝载体催化剂处置及配套工程》及《大连众智创新催化剂有限公司开展失活渣油加氢催化剂处置扩建项目》竣工环境保护验收报告，该回转窑及其配套废气治理措施正常运行时可满足污染物达标排放。

2023 年 4 月，大连众智创新催化剂有限公司失活催化剂处置、催化剂加工项目（二期）通过竣工环保验收并正式运行后，该装置不再运行，现为停运状态，同时，建设单位对该装置进行升级，加装 SNCR 和湿电除尘系统，废气治理系统更新为“SNCR+急冷+干法脱酸+布袋除尘+湿法脱酸+湿电除尘”，均为先进废气处理工艺，全部服务于本项目，经预测，本项目热解系统废气可达标排放，依托可行。

3. 熔融废气处理系统

本项目电弧炉产生的熔融废气经设备自带除尘器处理后引入现有工程热解系统，该热解系统为大连众智创新催化剂有限公司失活催化剂处置、催化剂加工项目（二期）中的新建装置，于 2023 年 4 月通过竣工环保验收后正式运行。

本项目将熔融废气为现有热解系统供氧后进入该系统废气处理设施，工艺为“SNCR+急冷+干法脱酸+布袋除尘+湿法脱酸+湿电除尘”，均为先进废气处理工艺，经预测，本项目熔融废气可达标排放，依托可行。

4. 仓库贮存废气处理系统

本项目设置贮存废气处理系统，采用“碱洗+除雾+活性炭吸附”工艺处理，使用碱液为 10%氢氧化钠，活性炭填充量为 4m³，本项目设置废气处理装置与现有处理工艺一致，根据《大连众智创新催化剂有限公司失活催化剂处置、催化剂加工项目（二期）竣工环境保护验收监测报告》，各项污染物符合相关标准。经预测，本项目贮存废气排放浓度及排放速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996），该废气处理系统实施可行。

4.2 污染源分析及源强核算

4.2.1 预处理单元

1. 工艺流程简述及产污环节分析

根据废催化剂的种类，采取不同的预处理方式。

（1）清洗破碎

采用行车将钒钛催化剂加入水洗槽内，人工拆除包装物，人工用水冲洗附着在钒钛催化剂（SCR 催化剂）表面的灰尘，清洗后的钒钛催化剂进入球磨机破碎至 80 目，采用特制吨桶接收，采用叉车运输至热解工段。

球磨过程产生的废气（G1-1）采用布袋除尘器处理后，经 1 根 15m 高的排气筒（DA007）排放。清洗过程中会产生清洗废水（W1-1）进入污水站处理。人工拆除的废包装物（S1-1）委托有资质单位处理。

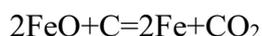
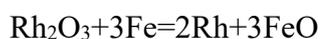
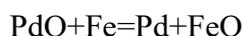
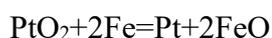
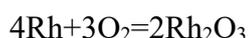
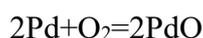
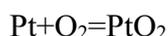
（2）热解

按照废催化剂组分及处理工艺需求，利用现有的两座回转窑对铜锌催化剂、钒钛催化剂、钴钼催化剂、钨碳催化剂进行热解处理。废催化剂采用行车抓斗送入双螺旋输送机，经斗提、料仓、刮板输送机进入回转窑内，该过程为微负压状

态，回转窑采用天然气为热源，炉内温度为 300~800℃，停留时间 10~60min，充分脱碳。在窑头放出料，出料口设置在封闭的出料间内。出料温度约为 200℃，采用特制吨桶接料，自然冷却。热解后的废催化剂采用叉车运送至相应回收工序。热解废气（G1-2）采用“SNCR+急冷+干法脱酸+布袋除尘+湿法脱酸+湿电除尘”工艺处理后排放。

（3）熔融

人工将三元催化剂（铂铑钯催化剂）与四氧化三铁、二氧化硅、焦炭投入球磨机球磨至 80 目，球磨在封闭间进行。将球磨后的物料经进料缓冲罐连续进入电弧炉内进行富集熔炼，熔炼温度为 1700℃，使离子态化合物还原为金属态，铂、铑、钯进入富集物中。自然冷却后贵金属富集物与熔融渣会按照密度自动分离，经人工筛选贵金属富集物送至分离单元。涉及反应如下：



熔融废气（G1-3）经设备自带除尘器处理后引入现有工程废气处理系统，采用“SNCR+急冷+干法脱酸+布袋除尘+湿法脱酸+湿电除尘”工艺处理，经 1 根 70m 高烟囱（DA002）排放。熔融渣（S1-2）委托有资质单位处置。

2. 污染物源强核算

（1）废气

本工艺废气主要球磨废气（G1-1）、热解废气（G1-2）以及熔融废气（G1-3），球磨废气主要污染物为颗粒物。热解废气主要污染物为颗粒物、氮氧化物、二氧化硫、砷及其化合物、铜及其化合物、锰及其化合物、镍及其化合物、钴及其化合物。熔融废气主要污染物为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物。

①球磨废气

本次采用产排污系数法源强。参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数

手册 其他非金属矿物制品制造行业》粉磨工段颗粒物产污系数为 1.19 千克/吨-产品，本项目处置钒钛催化剂约 1.7 万吨，则颗粒物产生量为 20.23t/a，采用布袋除尘器处理后，经 1 根 15m 高的排气筒（DA007）排放。处理效率按 99%计算，则颗粒物排放量为 0.2t/a。

②热解废气

◆二氧化硫

本次采用物料衡算法确定源强，热解物料成分见表 4-2-1。

表 4-2-1 热解物料成分组成表

类别	组成与含量						
	组成	Al ₂ O ₃	SiO ₂	MoO ₃	C	CoO	NiO
钴钼催化剂	含量 (t)	1005.6	470.4	200	200	120	4
	组成	Al ₂ O ₃	MoO ₃	C	CoO	NiO	/
	含量 (t)	738	100	100	60	2	/
	组成	C	H ₂ O	Pd	Br	Ni	Fe
钨碳催化剂	含量 (t)	1855.54	140	3.98	0.2	0.1	0.06
	组成	Na	Mn	Co	Ca	/	/
	含量 (t)	0.06	0.02	0.02	0.02	/	/
	组成	ZnO	CuO	C	Al ₂ O ₃	S	Fe ₂ O ₃
铜锌催化剂	含量 (t)	3670	3559	2547	190	30	4
	组成	TiO ₂	SiO ₂	MoO ₃	WO ₃	V ₂ O ₅	NH ₄ HSO ₄
钒钛催化剂	含量 (t)	12018.32	2582.3	855.1	724.2	445.4	363.8
	组成	S	Ca	Mg	P	Fe	Ni
	含量 (t)	6.8	1.02	0.85	0.68	0.68	0.51
	组成	As	/	/	/	/	/
	含量 (t)	0.34	/	/	/	/	/
	组成	Ni	Mn	C	S	/	/
钨回收滤渣	含量 (t)	0.02	0.12	116.6	0.02	/	/
	组成	C	S	/	/	/	/
铂回收滤渣	含量 (t)	100	0.14	/	/	/	/

根据成分分析及元素平衡，热解物料中硫的含量合计为 138.19t，经热解后均以气体形式释放，则二氧化硫产生量为 276.38t/a，采用“SNCR+急冷+干法脱酸+布袋除尘+湿法脱酸+湿电除尘”工艺处理后，经 1 根 70m 高烟囱（DA001）排放。设计脱酸效率≥95%，则二氧化硫排放量为 13.82t/a。

◆颗粒物、氮氧化物

本次采用产排污系数法和类比法确定源强。参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》，详见表 4-2-2。

表 4-2-2 排放源统计调查产排污核算方法和系数手册（节选）

产品名称	工艺名称	原料名称	污染物指标	单位	产污系数	数据来源
锌焙砂	焙烧	锌精矿	颗粒物	千克/吨-产品	11.072	3212 铅锌冶炼行业系数手册
			氮氧化物	千克/吨-产品	1.339	
金属铂钯	溶解载体法	载体催化剂	颗粒物	千克/吨-产品	1620.97	3229 其他贵金属冶炼（铂钯）行业系数手册
			氮氧化物	千克/吨-产品	286.23	
氧化钼	回转窑氧化焙烧法	钼精矿	颗粒物	千克/吨-产品	31.06	3231 钨钼冶炼行业系数手册
			氮氧化物	千克/吨-产品	0.38	

钴钼催化剂参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册 钨钼冶炼行业》，颗粒物产污系数为 31.06 千克/吨-产品，氮氧化物产污系数为 0.38 千克/吨-产品，则颗粒物产生量 9.32t/a，氮氧化物产生量为 0.11t/a。

铜锌催化剂参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册 铅锌冶炼行业》，颗粒物产污系数为 11.072 千克/吨-产品，氮氧化物产污系数为 1.339 千克/吨-产品，则颗粒物产生量 40.63t/a，氮氧化物产生量为 4.91t/a。

钯碳催化剂参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册 其他贵金属冶炼（铂钯）行业》，颗粒物产污系数为 1620.97 千克/吨-产品，氮氧化物产污系数为 286.23 千克/吨-产品，则颗粒物产生量 6.45t/a，氮氧化物产生量为 1.14t/a。

钒钛催化剂类比《辽宁东野环保产业开发有限公司 10000t/a 废 SCR 烟气脱硝催化剂综合利用项目竣工环境保护验收报告》，该项目废 SCR 催化剂经清洗、破碎、回转窑煅烧等工序处理后得到相应产品，废气采用“急冷+湿法脱酸+活性炭吸附+干法脱酸+袋式除尘”处理工艺处理后排放。该项目处理工艺及废气治理工艺与本项目相似，可以类比。项目类别信息见表 4-2-3。

表 4-2-3 项目信息对比表

名称	类比项目	本项目	备注
处置类别	SCR 脱硝催化剂	SCR 脱硝催化剂	相同
处置规模	10000t/a（60t/d）	17000t/a（99.6t/d）	处理量为 1.7 倍
处理设施	回转窑	回转窑	相同
治理措施	急冷+湿法脱酸+活性炭吸附+干法脱酸+袋式除尘	SNCR+急冷+干法脱酸+袋式除尘+湿法脱酸+湿电除尘	优化，设置 SNCR+湿电除尘，干法脱酸中依次喷入活性炭和消石灰

监测期间，类比项目颗粒物最大排放速率为 1.67kg/h，氮氧化物最大排放速率为 5.58kg/h，运行负荷为 83.3%，袋式除尘效率按 99%计，则类比项目满负荷运行颗粒物产生速率为 200kg/h，氮氧化物产生速率为 6.7kg/h。本项目钒钛催化剂处理规模为类比项目 1.7 倍，则颗粒物产生速率为 340kg/h，产生量为 1392.98t/a，氮氧化物产生速率为 11.4kg/h，产生量为 46.71t/a。

钉回收滤渣、铂回收滤渣热解产生颗粒物主要为重金属，则颗粒物产生量为 0.0014t/a。

综上所述，颗粒物总产生量为 1449.38t/a，氮氧化物总产生量为 52.87t/a，采用“SNCR+急冷+干法脱酸+布袋除尘+湿法脱酸+湿电除尘”工艺处理，经 1 根 70m 高烟囱（DA001）排放。综合除尘效率为 99.8%（袋式除尘效率按 99%计，湿电除尘效率按 80%计），脱硝效率按 30%计，则颗粒物排放量为 2.9t/a，氮氧化物排放量为 37t/a。

◆砷及其化合物

根据成分分析及元素平衡，物料中砷及其化合物含量为 0.34t/a，砷熔点为 817℃，沸点为 613℃，本项目热解炉运行温度为 300~800℃，则按照砷及其化合物全部进入烟气中考虑，则砷及其化合物产生量为 0.34t/a。采用“SNCR+急冷+干法脱酸+布袋除尘+湿法脱酸+湿电除尘”工艺处理后，经 1 根 70m 高烟囱（DA001）排放。设计除尘效率为 99.8%，则砷及其化合物排放量为 0.00068t/a。

◆铜及其化合物

根据成分分析及元素平衡，物料中铜及其化合物含量为 3559t/a，铜熔点为 1083℃，沸点为 2562℃，本项目热解炉运行温度为 300~800℃，类比《新疆天舜铂鑫环保科技有限公司年处理 6000 吨废催化剂回收贵金属精炼加工项目环境影响报告书》及同类项目，按照 1%进入烟气，99%进入残渣考虑，则铜及其化合物产生量为 35.59t/a，采用“SNCR+急冷+干法脱酸+布袋除尘+湿法脱酸+湿电除尘”工艺处理后，经 1 根 70m 高烟囱（DA001）排放。设计除尘效率为 99.8%。则铜及其化合物排放量为 0.071t/a。

◆锰及其化合物

根据成分分析及元素平衡，物料中锰及其化合物含量为 0.14t/a，锰熔点为 1244℃，沸点为 1962℃，本项目热解炉运行温度为 300~800℃，类比《新疆天舜铂鑫环保科技有限公司年处理 6000 吨废催化剂回收贵金属精炼加工项目环境影响报告书》及同类项目，按照 1%进入烟气，99%进入残渣考虑，则锰及其化合物产生量为 0.0014t/a。采用“SNCR+急冷+干法脱酸+布袋除尘+湿法脱酸+湿电除尘”工艺处理后，经 1 根 70m 高烟囱（DA001）排放，设计除尘效率为 99.8%。则锰及其化合物排放量为 0.0000028t/a。

◆镍及其化合物

根据成分分析及元素平衡，物料中镍及其化合物含量为 6.63t/a，镍熔点为 1453℃，沸点为 2732℃，本项目热解炉运行温度为 300~800℃，类比《新疆天舜铂鑫环保科技有限公司年处理 6000 吨废催化剂回收贵金属精炼加工项目环境影响报告书》及同类项目，按照 1%进入烟气，99%进入残渣考虑，则镍及其化合物产生量为 0.0663t/a。采用“SNCR+急冷+干法脱酸+布袋除尘+湿法脱酸+湿电除尘”工艺处理后，经 1 根 70m 高烟囱（DA001）排放，设计除尘效率为 99.8%。则镍及其化合物排放量为 0.00013t/a。

◆钴及其化合物

根据成分分析及元素平衡，物料中钴及其化合物含量为 180.02t/a，钴熔点为 1495℃，沸点为 2870℃，本项目回转窑运行温度为 300~800℃，类比《新疆天舜铂鑫环保科技有限公司年处理 6000 吨废催化剂回收贵金属精炼加工项目环境影响报告书》及同类项目，按照 1%进入烟气，99%进入残渣考虑，则钴及其化合物产生量为 1.8002t/a。采用“SNCR+急冷+干法脱酸+布袋除尘+湿法脱酸+湿电除尘”工艺处理后，经 1 根 70m 高烟囱（DA001）排放，设计除尘效率为 99.8%。则钴及其化合物排放量为 0.0036t/a。

表 4-2-4 废催化剂热解废气污染物产排情况统计表

名称	类别	污染物产生情况								设计风量 (Nm ³ /h)	运行时间 (h)
		颗粒物	二氧化硫	氮氧化物	砷及其化合物	铜及其化合物	锰及其化合物	镍及其化合物	钴及其化合物		
钴钼催化剂	产生量 (t/a)	9.32	/	0.11	/	/	/	0.06	1.8	44000	723
	产生速率 (kg/h)	12.89	/	0.15	/	/	/	0.08	2.49		
	产生浓度 (mg/m ³)	292.97	/	3.46	/	/	/	1.89	56.58		
	排放量 (t/a)	0.019	/	0.077	/	/	/	0.00012	0.0036		
	排放速率 (kg/h)	0.03	/	0.11	/	/	/	0.0002	0.005		
	排放浓度 (mg/m ³)	0.60	/	2.42	/	/	/	0.004	0.11		
钨碳催化剂	产生量 (t/a)	6.45	/	1.14	/	/	0.0002	0.001	0.0002	44000	482
	产生速率 (kg/h)	13.38	/	2.37	/	/	0.0004	0.002	0.0004		
	产生浓度 (mg/m ³)	304.13	/	53.75	/	/	0.009	0.047	0.009		
	排放量 (t/a)	0.013	/	0.80	/	/	0.0000004	0.000002	0.0000002		
	排放速率 (kg/h)	0.03	/	1.66	/	/	0.000001	0.000004	0.0000004		
	排放浓度 (mg/m ³)	0.61	/	37.72	/	/	0.00002	0.00009	0.00001		
铜锌催化剂	产生量 (t/a)	40.63	60	4.91	/	35.59	/	/	/	44000	2410
	产生速率 (kg/h)	16.86	24.90	2.04	/	14.77	/	/	/		
	产生浓度 (mg/m ³)	383.16	565.82	46.30	/	335.63	/	/	/		
	排放量 (t/a)	0.081	3	3.44	/	0.071	/	/	/		
	排放速率 (kg/h)	0.03	1.24	1.43	/	0.03	/	/	/		
	排放浓度 (mg/m ³)	0.76	28.29	32.44	/	0.67	/	/	/		
钨钛催化剂	产生量 (t/a)	1392.98	216.06	46.71	0.34	/	/	0.0051	/	44000	4097
	产生速率 (kg/h)	340	52.74	11.40	0.08	/	/	0.001	/		
	产生浓度 (mg/m ³)	7727.27	1198.55	259.11	1.89	/	/	0.03	/		

排放量 (t/a)	2.79	10.8	32.7	0.00068	/	/	0.00001	/		
排放速率 (kg/h)	0.68	2.64	7.98	0.0002	/	/	0.000002	/		
排放浓度 (mg/m ³)	15.48	59.91	181.40	0.004	/	/	0.00006	/		

③熔融废气

本次采用产排污系数法和物料衡算法确定源强。二氧化硫采用物料衡算，颗粒物、氮氧化物参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册 其他贵金属冶炼（铂钯）行业》，详见表 4-2-2。

根据原料组分，硫含量为 0.8t/a，贵金属含量合计为 11.4t/a。则颗粒物产生量为 18.48t/a，二氧化硫产生量为 1.6t/a，氮氧化物产生量为 3.26t/a。熔融废气经设备自带除尘器处理后引入现有工程废气处理系统，采用“SNCR+急冷+干法脱酸+布袋除尘+湿法脱酸+湿电除尘”工艺处理，经 1 根 70m 高烟囱（DA002）排放。除尘效率为 99%，脱酸效率为 95%，脱硝效率为 30%，则颗粒物排放量为 0.18t/a，二氧化硫排放量为 0.08t/a，氮氧化物排放量为 2.28t/a。

②废水

本工艺废水主要为清洗废水（W1-1），主要污染物为悬浮物，可能含少量重金属。产生量按照用水量的 90%计，则清洗废水产生量为 1530t/a，进入污水处理站处理。

③噪声

本工艺主要高噪声设备为回转窑、风机、泵等，噪声源强为 75~90dB（A），选取低噪声设备，采取减振、隔声措施，噪声可降至 55~70dB（A）。

④固废

本工艺固体废物主要为废包装物（S1-1）、熔融渣（1-2）、除尘器收集的飞灰（1-3）。废包装物产生量约为 1.7t/a，熔融渣产生量为 208.35t/a。除尘器收集的飞灰产生量为 1446.48t/a。废包装物委托有资质单位处理。熔融渣暂定为危险废物，按照危险废物贮存相关标准暂存于厂区内，委托有资质单位处置，待项目建设后，进行固废鉴别，若为一般固体废物，应明确去向。除尘器收集的飞灰集中收集，回用于各金属回收。

3.重金属平衡

本项目重金属的主要去向为热解灰渣，采用布袋除尘和湿电除尘等设施处理后，除尘效率可达到 99.8%以上。其余将通过烟气排入大气环境中，极少量的重金属在废水中。本次考虑废水中的极少量重金属，重金属平衡表见表 4-2-5。

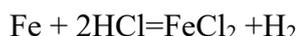
表 4-2-5 热解工段重金属平衡表

污染物	总量 (kg/a)	进入飞灰 (kg/a)	进入炉渣 (kg/a)	进入大气 (kg/a)
总砷	340	339.32	0	0.68
总铜	3559000	35519	3523410	71
总锰	140	1.3972	138.6	0.0028
总镍	6630	66.17	6563.7	0.13
总钴	180020	1796.6	178219.8	3.6

4.2.2 分离单元

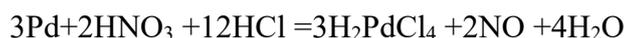
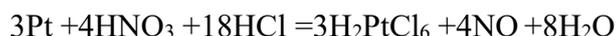
1. 工艺流程简述及产污环节分析

除铁：人工向溶解釜中投入贵金属富集物，36.5%盐酸由缓冲罐高位计量槽加入溶解釜内。控制温度为 80℃，控制压力为 0.1MPa，反应时间 6h。反应完成后，采用过滤器过滤，滤渣（铂铑钯的混合物）进入溶解工序；滤液进入浓缩工序。除铁工序盐酸挥发产生的废气（G2-1）采用“一级水喷淋+两级碱喷淋”工艺处理后排放。涉及的化学反应方程式如下：

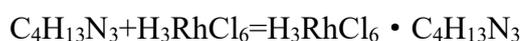


浓缩：滤液经管道进入浓缩结晶釜，控制温度为 120℃，控制压力为常压，浓缩时间为 2h。采用离心机离心，得到产品氯化亚铁，剩余离心液返回浓缩釜。浓缩工序产生的水蒸气经冷凝器冷凝进入收集罐收集得到浓缩废水（W2-1），排入污水处理站处理。

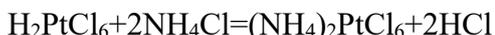
溶解：人工将铂铑钯的混合物投入溶解釜，36.5%盐酸和 65%硝酸分别由缓冲罐高位计量槽加入溶解釜内，控制温度为 100℃，控制压力为 0.1MPa，反应时间 6h。反应完成后，采用过滤器过滤，滤液进入沉铑工序；滤渣返回溶解工序。溶解工序盐酸挥发以及反应产生的废气（G2-2）采用“一级水喷淋+两级碱喷淋”工艺处理后排放。涉及的化学反应方程式如下：



沉铑：二乙烯三胺由缓冲罐高位计量槽加入沉铑釜内，控制温度为 100℃，控制压力为 0.1MPa，反应时间 2h。反应完成后，采用过滤器过滤，滤渣（铑盐）送至铑回收单元，滤液进入沉铂工序。涉及的化学反应方程式如下：



沉铂：人工向沉铂釜中加入氯化铵，控制温度为 100℃，控制压力为 0.1MPa，反应时间 2h。反应完成后，采用过滤器过滤，滤渣（铂盐）送至铂回收单元，滤液进入沉钯工序。沉铂工序反应产生的废气（G2-3）采用“一级水喷淋+两级碱喷淋”工艺处理后排放。涉及的化学反应方程式如下：



沉钯：人工向沉钯釜中加入氯化铵及氯酸钠，控制温度为 100℃，控制压力为 0.1MPa，反应时间 4h。反应完成后，采用过滤器过滤，滤渣（钯盐）送至钯回收单元；沉钯工序产生的废水（W2-2）排入污水处理站处理。沉钯工序反应产生的废气（G2-4）采用“一级水喷淋+两级碱喷淋”工艺处理后排放。涉及的化学反应方程式如下：

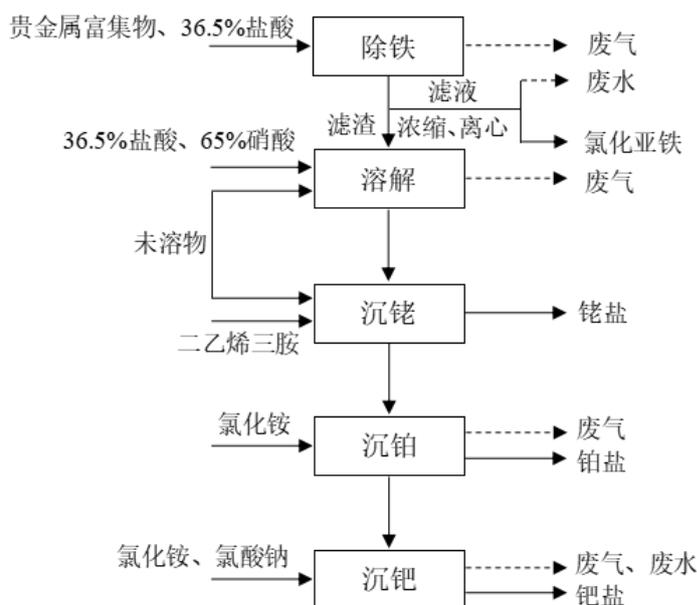
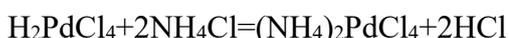


图 4-2-1 分离单元工艺流程及产污节点图

2.物料平衡

本次物料平衡以贵金属富集物为基准，辅料用量均按照过量 5%计，釜运行负荷为 80%计。废水排入污水处理站前均进行检测，当污水中金属含量 ≤30mg/L 时，方可排入污水处理站。分离单元物料平衡表见表 4-2-6，物料平衡图见图 4-2-2。

表 4-2-6 分离单元物料平衡表

工段	入料			出料		
	物料名称	用量		物料名称	用量	
		kg/釜	t/a		kg/釜	t/a
除铁	贵金属富集物	931.7	19.66	铂钯钯混合物	540.3	11.40

	36.5%盐酸	1468.3	30.98	滤液	氯化亚铁	887.7	18.73	
	/	/	/		盐酸	25.1	0.53	
	/	/	/		水	932.2	19.67	
	/	/	/	除铁废气 (G2-1)	氯化氢	0.5	0.01	
	/	/	/		氢气	14.2	0.30	
浓缩	滤液	氯化亚铁	1154.7	18.73	氯化亚铁		1154.7	18.73
		盐酸	32.7	0.53	浓缩废水 (W2-1)		1245.3	20.20
		水	1212.6	19.67	/		/	/
溶解	铂铈钯混合物		69.0	11.40	滤液	氯铂酸	5.1	0.84
	36.5%盐酸		284.6	47.03		氯钯酸	142.7	23.58
	65%硝酸		46.4	7.66		氯铈酸	18.8	3.10
	/		/	/		盐酸	4.8	0.80
	/		/	/		硝酸	1.4	0.23
	/		/	/		水	213.4	35.25
	/		/	/		溶解废气 (G2-2)	氯化氢	0.1
	/		/	/	氮氧化物		13.7	2.27
沉铈	滤液	氯铂酸	5.2	0.84	滤液	氯铂酸	5.2	0.84
		氯钯酸	145.5	23.58		氯钯酸	145.5	23.58
		氯铈酸	19.1	3.10		盐酸	4.9	0.80
		盐酸	4.9	0.80		硝酸	1.4	0.23
		硝酸	1.4	0.23		二乙烯三胺	0.3	0.05
		水	217.4	35.25		水	217.4	35.25
	二乙烯三胺		6.5	1.05	铈盐		25.3	4.10
沉铂	滤液	氯铂酸	5.5	0.84	滤液	氯钯酸	154.7	23.58
		氯钯酸	154.7	23.58		盐酸	5.3	0.80
		盐酸	5.3	0.80		硝酸	1.5	0.23
		硝酸	1.5	0.23		二乙烯三胺	0.3	0.05
		二乙烯三胺	0.3	0.05		水	231.2	35.25
		水	231.2	35.25		氯化铵	0.1	0.01
	氯化铵		1.5	0.23	铂盐		5.9	0.91
	/		/	/	沉铂废气 (G2-3)	氯化氢	1.0	0.15
沉钯	滤液	氯钯酸	132.6	23.58	钯盐		150.7	26.79
		盐酸	4.5	0.80	沉钯废水 (W2-2)		210.5	37.43
		硝酸	1.3	0.23	沉钯废气 (G2-4)	氯化氢	38.8	6.89
		二乙烯三胺	0.3	0.05	/	/	/	/
		水	198.3	35.25	/	/	/	/
	氯化铵	0.1	0.01	/	/	/	/	
	氯化铵		59.5	10.59	/	/	/	/
	氯酸钠		3.4	0.60	/	/	/	/

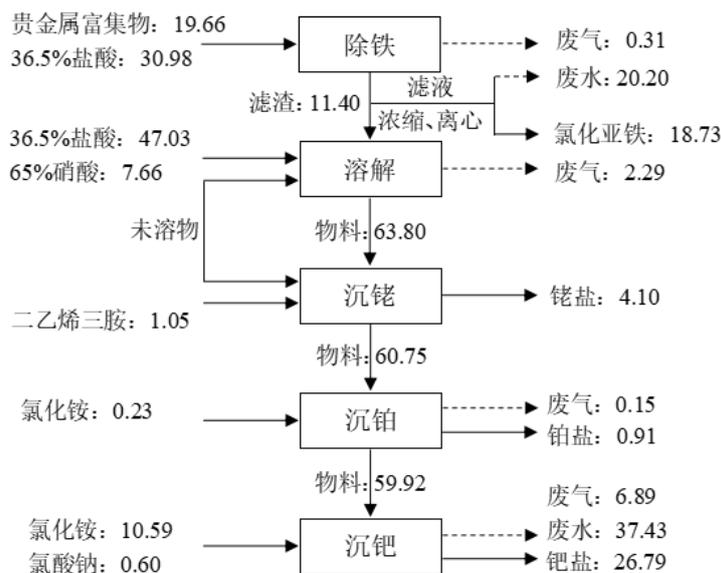


图 4-2-2 分离单元物料平衡图 单位 t/a

3.金属平衡

本工艺废水排入污水处理站前均进行检测，当污水中金属含量 $\leq 30\text{mg/L}$ 时，方可排入污水处理站。设计金属回收效率 $\geq 99\%$ ，金属物料平衡见下表 4-2-7 至表 4-2-9。

表 4-2-7 铈-金属平衡表

序号	入料		出料	
	物料名称	数量 (t/a)	物料名称	数量 (t/a)
1	贵金属富集物 (铈)	1.0	铈盐	1.0
2	/	/	沉钯废水 (铈)	微量
	合计	1.0	/	1.0

表 4-2-8 铂-金属平衡表

序号	入料		出料	
	物料名称	数量 (t/a)	物料名称	数量 (t/a)
1	贵金属富集物 (铂)	0.4	铂盐	0.4
2	/	/	沉钯废水 (铂)	微量
	合计	0.4	/	0.4

表 4-2-9 钯-金属平衡表

序号	入料		出料	
	物料名称	数量 (t/a)	物料名称	数量 (t/a)
1	贵金属富集物 (钯)	10.0	钯盐	10.0
2	/	/	沉钯废水 (钯)	微量
	合计	10.0	/	10.0

4.污染物源强核算

(1) 废气

本工艺废气主要为除铁废气 (G2-1)、溶解废气 (G2-2)、沉铂废气 (G2-3)、沉钯废气 (G2-4)。除铁废气、沉铂废气、沉钯废气主要污染物为氯化氢；溶解

废气主要污染物为氯化氢、氮氧化物。

①除铁废气

除铁废气主要为盐酸使用过程挥发产生的氯化氢。类比同类项目，挥发量按使用量 1%进行估算，氯化氢产生量为 0.5kg/釜（0.01t/a），单釜运行时间按 6h 计，本项目设置 2 台反应釜，则产生速率为 0.17kg/h。

②溶解废气

溶解废气主要为盐酸和硝酸使用过程挥发产生的氯化氢和氮氧化物以及反应生成的氮氧化物。类比同类项目，挥发量按使用量 1%进行估算，结合物料平衡，则氯化氢产生量为 0.1kg/釜（0.02t/a），氮氧化物产生量为 13.7kg/釜（2.27t/a）。单釜运行时间按 6h 计，则氯化氢产生速率为 0.02kg/h，氮氧化物产生速率为 2.28kg/h。

③沉铂废气

沉铂废气主要为反应生成的氯化氢。根据物料平衡及化学反应方程式，氯化氢产生量为 1.0kg/釜（0.15t/a），单釜运行时间按 2h 计，则产生速率为 0.5kg/h。

④沉钯废气

沉钯废气主要为反应生成的氯化氢。根据物料平衡及化学反应方程式，氯化氢产生量为 38.8kg/釜（6.89t/a），单釜运行时间按 4h 计，则产生速率为 9.7kg/h。

废气采用“一级水吸收+二级碱吸收”工艺处理后经 1 根 25m 高排气筒排放。

（2）废水

本工艺废水主要为除铁废水（W2-1）和沉钯废水（W2-2），主要成分为盐类。浓缩废水产生量为 20.2t/a；沉钯废水产生量为 37.43t/a，排入污水处理站处理。

（3）噪声

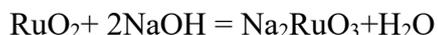
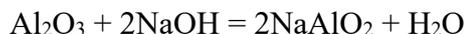
本工艺主要高噪声设备为生产设备、风机、泵机等，噪声源强为 75~90dB（A），选取低噪声设备，采取减振、隔声措施，噪声可降至 55~70dB（A）。

4.2.3 钨回收单元

1.工艺流程简述及产污环节分析

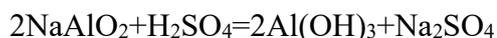
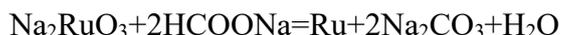
溶解：人工向氧化铝溶解釜中加入钨催化剂，40%氢氧化钠由缓冲罐高位计量槽加入溶解釜内。关闭溶解釜，通入氮气增压，控制压力为 1.0MPa，通入蒸

汽间接加热，蒸汽由余热锅炉提供，温度控制为 180℃，反应时间为 6h。反应完成后，采用压滤机过滤，滤渣送至热处理工序去除硫、碳，人工磁选得到产品镍、锰；滤液进入沉降工序。涉及的化学反应方程式如下：

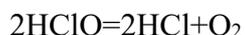
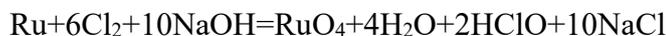


沉降：人工向沉淀釜中加入絮凝剂（聚丙烯酰胺），使溶液中悬浮的细小颗粒沉淀，压力控制在 0.1MPa，温度控制在 150℃，沉淀时间为 2h。采用压滤机过滤，滤渣主要为未溶解的金属化合物，返回溶解工序；滤液进入沉淀工序。

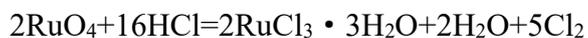
沉淀：人工向钌沉淀釜中加入甲酸钠，使钌酸钠转化为钌。控制压力为 0.1MPa，控制温度为 100℃，反应时间为 2h。反应完成后，采用过滤器进行过滤，滤渣进入蒸馏工序，向滤液中加入 98%硫酸回收氢氧化铝。沉淀工序硫酸挥发产生的废气（G3-1）采用“一级水喷淋+两级碱喷淋”工艺处理后排放。沉淀工序产生的废水（W3-1）排入污水处理站处理。涉及的化学反应方程式如下：



蒸馏：40%氢氧化钠溶液由缓冲罐高位计量槽加入蒸馏釜，通入氯气。控制压力为 0.2MPa，控制温度为 100℃，使钌转化为四氧化钌（气态），气体进入吸收工序，蒸馏工序产生的废水（W3-2）排入污水处理站处理。涉及的化学反应方程式如下：



吸收：采用六级盐酸收集罐吸收四氧化钌，使四氧化钌转化为三氯化钌，收集液进入浓缩罐。控制压力为 0.1MPa，控制温度在 80℃，浓缩后得到三水合三氯化钌，烘干后作为产品。吸收工序反应产生的废气（G3-2）采用“一级水喷淋+两级碱喷淋”工艺处理后排放。浓缩产生的水蒸气经冷凝器冷凝后进入酸水收集罐回用。涉及的化学反应方程式如下：



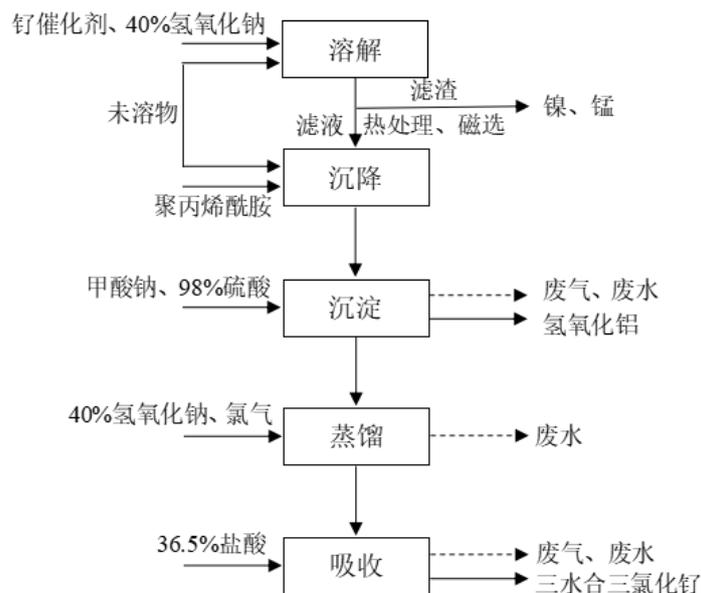


图 4-2-3 钌回收工艺流程及产污节点图

2.物料平衡

本次物料平衡以钌催化剂为基准，辅料用量均按照过量 5%计，釜运行负荷为 80%计。废水排入污水处理站前均进行检测，当污水中金属含量≤30mg/L 时，方可排入污水处理站。钌回收物料平衡表见表 4-2-10，物料平衡图见图 4-2-4。

表 4-2-10 钌回收物料平衡表

工段	入料			出料				
	物料名称	用量		物料名称	用量			
		kg/釜	t/a		kg/釜	t/a		
溶解	钌催化剂	2724.6	2000	滤渣	锰	0.2	0.12	
	40%氢氧化钠	5275.4	3872.48		镍	0.0	0.02	
	/	/	/		碳、硫	158.9	116.62	
	/	/	/	滤液	偏铝酸钠	4103.0	3011.88	
	/	/	/		氢氧化钠	100.5	73.76	
	/	/	/		钌酸钠	20.0	14.66	
沉降	/	/	/	水	3617.4	2655.42		
	滤液	偏铝酸钠	4182.1	3011.88	滤液	偏铝酸钠	4182.1	3011.88
		氢氧化钠	102.4	73.76		氢氧化钠	102.4	73.76
		钌酸钠	20.4	14.66		钌酸钠	20.4	14.66
		水	3687.1	2655.42		水	3687.1	2655.42
聚丙烯酰胺	8.0	5.75	聚丙烯酰胺	8.0	5.75			
沉淀	滤液	偏铝酸钠	3129.0	3011.88	钌	7.7	7.44	
		氢氧化钠	76.6	73.76	氢氧化铝	2976.3	2864.96	
		钌酸钠	15.2	14.66	沉淀废气 (G3-1)	硫酸雾	2.0	1.89
		聚丙烯酰胺	6.0	5.75		二氧化碳	6.9	6.62
		水	2758.7	2655.42	沉淀废水 (W3-1)	5007.1	4819.64	
	甲酸钠	11.2	10.74	/	/	/		
98%硫酸	2003.3	1928.34	/	/	/			
蒸馏	钌	25.3	7.44	蒸汽	四氧化钌	41.3	12.15	
	40%氢氧化钠	262.8	77.36		氯化氢	18.2	5.37	
	氯气	111.9	32.95		氯气	5.3	1.57	

		/	/	/	氧气	8.0	2.36	
		/	/	/	蒸馏废水 (W3-2)	327.2	96.3	
吸收	蒸汽	四氧化钨	36.3	12.15	三水合三氯化钨	57.5	19.26	
		氯化氢	16.0	5.37	吸收废水 (W3-3)	115.5	38.72	
		氯气	4.7	1.57	吸收废气 (G3-2)	氯化氢	16.1	5.39
		氧气	7.0	2.36		氯气	43.7	14.65
	36.5%盐酸	176.0	58.93	氧气	7.0	2.36		

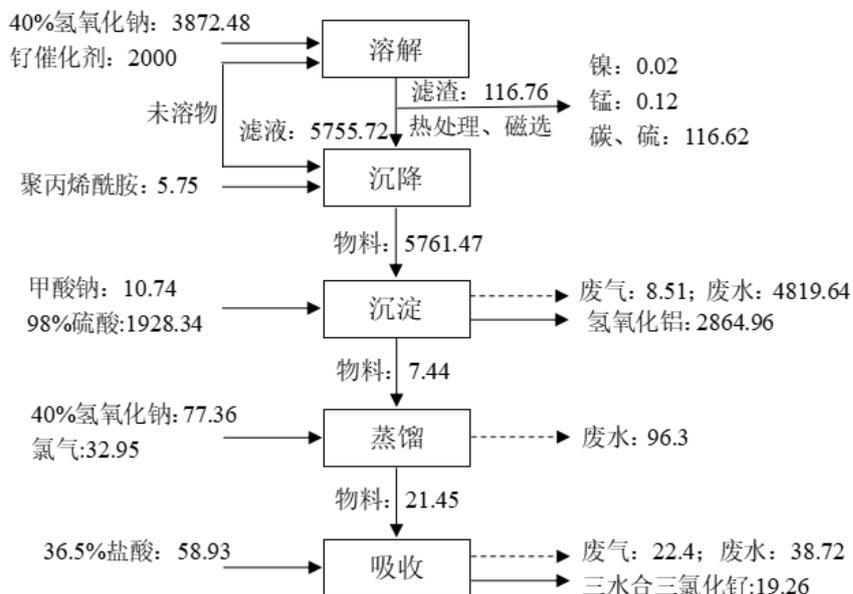


图 4-2-4 钨回收物料平衡图 单位 t/a

3.金属平衡

本工艺废水排入污水处理站前均进行检测，当污水中金属含量 $\leq 30\text{mg/L}$ 时，方可排入污水处理站。设计金属回收效率 $\geq 98\%$ ，钨-金属物料平衡见下表 4-2-11。

表 4-2-11 钨-金属平衡表

序号	入料		出料	
	物料名称	数量 (t/a)	物料名称	数量 (t/a)
1	钨催化剂 (钨)	7.590	三水合三氯化钨 (钨)	7.440
2	/	/	沉淀废水 (钨)	0.146
3	/	/	蒸馏废水 (钨)	0.003
			吸收废水 (钨)	0.001
	合计	7.590	/	7.590

4.污染物源强核算

(1) 废气

本工艺废气主要为沉淀废气 (G3-1)、吸收废气 (G3-2)，沉淀废气主要污染物主要污染物为硫酸雾，吸收废气主要污染物为氯化氢、氯气。

①沉淀废气

沉淀废气主要为硫酸使用过程中挥发产生的硫酸雾。类比同类项目，挥发量按使用量 1%进行估算，结合物料平衡，则硫酸雾产生量为 2.0kg/釜 (1.89t/a)。

单釜运行时间按 2h 计，则硫酸雾产生速率为 1.0kg/h。

②吸收废气

吸收废气主要为使用氯气及反应生成的氯化氢。根据物料平衡，则氯气产生量为 43.7kg/釜（14.65t/a），氯化氢产生量为 16.1kg/釜（5.39t/a），单釜运行时间按 6h 计，则氯气产生速率为 7.28kg/h，氯化氢产生速率为 2.68kg/h。

废气采用“一级水吸收+二级碱吸收”工艺处理后经 1 根 25m 高排气筒排放。

(2) 废水

本工艺废水主要为沉淀废水(W3-1)、蒸馏废水(W3-2)及吸收废水(W3-3)，主要成分为盐类，沉淀废水产生量为 4819.64t/a，蒸馏废水产生量为 96.3t/a，吸收废水产生量为 38.72t/a，排入污水处理站处理。

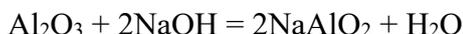
(3) 噪声

本工艺主要高噪声设备为风机、泵等，噪声源强为 75~90dB(A)，选取低噪声设备，采取减振、隔声措施，噪声可降至 55~70dB(A)。

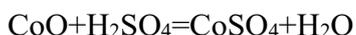
4.2.4 钪回收单元

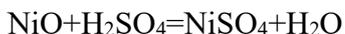
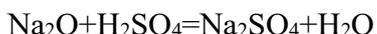
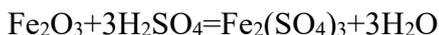
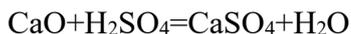
1.工艺流程简述及产污环节分析

除铝：人工向氧化铝溶解釜中加入钪催化剂，40%氢氧化钠由缓冲罐高位计量槽加入。控制压力为 1.0MPa，控制温度为 180℃，反应时间为 6h。反应完成后，采用压滤机过滤，滤渣进入溶解工序；滤液进入送至氢氧化铝沉淀釜，加入 98%硫酸回收铝。采用压滤机过滤，即为产品氢氧化铝。除铝工序产生的废水(W4-1)排入污水处理站处理。除铝工序硫酸挥发产生的废气(G4-1)采用“一级水喷淋+两级碱喷淋”工艺处理后排放。涉及的化学反应方程式如下：

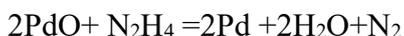


除杂：人工向除杂釜中加入预处理的钪渣，98%硫酸由缓冲罐高位计量槽加入。控制压力为常压，控制温度为常温，反应时间为 2h，以去除铁、锰等杂质。反应完成后，采用压滤机过滤，滤渣进入溶解工序；除杂工序产生的废水(W4-2)排入污水处理站处理。除杂工序硫酸挥发产生的废气(G4-2)采用“一级水喷淋+两级碱喷淋”工艺处理后排放。涉及的化学反应方程式如下：

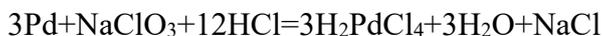




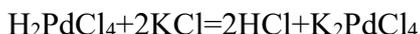
还原：人工将除杂滤渣加入还原釜，40%氢氧化钠、40%水合肼分别由缓冲罐高位计量槽加入还原釜内。控制压力为常压，控制温度为 100℃，反应时间为 6h。反应完成后，采用压滤机过滤，滤渣进入溶解工序；还原工序产生的废水（W4-3）排入污水处理站处理，还原工序水合肼分解产生的废气（G4-3）采用“一级水喷淋+两级碱喷淋”工艺处理后排放。涉及的化学反应方程式如下：



溶解：36.5%盐酸和氯酸钠溶液分别由缓冲罐高位计量槽加入溶解釜内，控制压力为常压，控制温度为 60℃，反应时间为 6h。反应完成后，采用压滤机过滤，滤液进入沉淀工序；滤渣返回溶解釜。溶解工序盐酸挥发产生的废气（G4-4）采用“一级水喷淋+两级碱喷淋”工艺处理后排放。涉及的化学反应方程式如下：



沉淀：人工向沉淀釜内加入氯化钾、氯酸钠。控制压力为常压，控制温度为 80℃，反应时间为 8h。反应完成后，采用压滤机过滤，滤渣为氯钯酸钾，进入精制工序；沉淀工序产生的废水（W4-4）排入污水处理站处理；沉淀工序反应产生的废气（G4-5）采用“一级水喷淋+两级碱喷淋”工艺处理后排放。涉及的化学反应方程式如下：



精制：人工向钯还原釜加入氯钯酸钾（来自沉淀工序）及氯钯酸铵（来自分离单元），40%水合肼由缓冲罐高位计量槽加入还原釜内，控制压力为常压，控制温度为 80℃，反应时间为 6h。反应完成后，采用压滤机过滤，滤渣为产品海绵钯；精制工序产生的废水（W4-5）排入污水处理站处理。精制工序反应产生的废气（G4-6）采用“一级水喷淋+两级碱喷淋”工艺处理后排放。涉及的化学反应方程式如下：



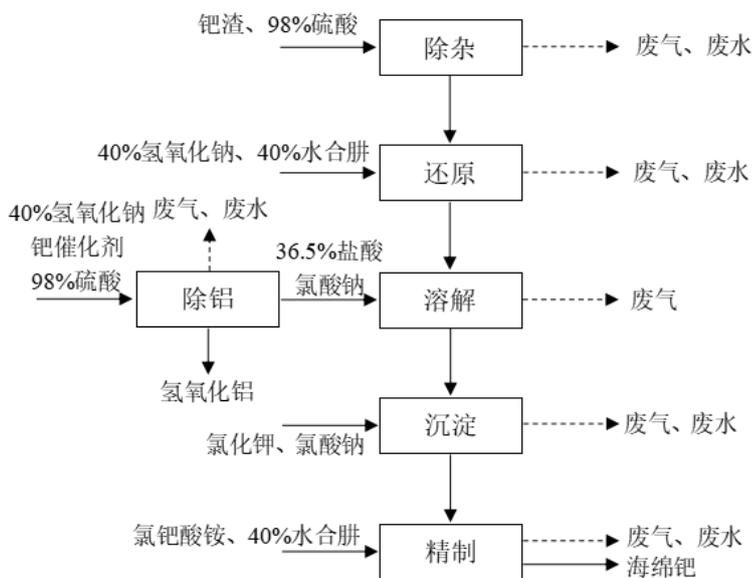


图 4-2-5 钡回收工艺流程及产污节点图

2.物料平衡

本次物料平衡以钡催化剂为基准，辅料用量均按照过量 5%计，釜运行负荷为 80%计。废水排入污水处理站前均进行检测，当污水中金属含量 $\leq 30\text{mg/L}$ 时，方可排入污水处理站。钡回收物料平衡表见表 4-2-12，物料平衡图见图 4-2-6。

表 4-2-12 钡回收物料平衡表

工段	入料				出料			
	物料名称	用量		物料名称	用量			
		kg/釜	t/a		kg/釜	t/a		
除铝	钡催化剂	1959.8	2000	氢氧化铝	2991.3	3052.71		
	40%氢氧化钠	4026.8	4109.41	滤渣	钡	3.8	3.85	
	98%硫酸	2013.4	2054.71	除铝废水 (W4-1)	5002.9	5105.56		
	/	/	/	除铝废气 (G4-1)	硫酸雾	2.0	2.0	
除杂	钡渣	氧化钡	65.4	4.58	钡渣	氧化钡	65.4	4.58
		氧化钴	0.4	0.025	除杂废气 (G4-2)	硫酸雾	0.01	0.0006
		二氧化锰	0.5	0.032	除杂废水 (W4-2)		14.6	1.02
		氧化钙	0.4	0.028	/	/	/	/
		三氧化二铁	1.2	0.086	/	/	/	/
		氧化钠	1.2	0.082	/	/	/	/
		氧化镍	1.8	0.127	/	/	/	/
	98%硫酸	9.1	0.64	/	/	/	/	
还原	钡渣	氧化钡	566.3	4.58	粗钡	492.1	3.98	
	40%氢氧化钠	38.3	0.31	还原废气 (G4-3)	氨	2.0	0.016	
	40%水合肼	195.4	1.58		氮气	66.6	0.539	
	/	/	/		氢气	0.1	0.001	
	/	/	/	还原废水 (W4-3)	239.1	1.934		
溶解	滤渣	钡	74.1	3.85	滤液	氯钡酸	355.3	18.47
	粗钡	76.5	3.98	氯化钠		27.7	1.44	

	36.5%盐酸	596.5	31.01		盐酸	10.2	0.53	
	氯酸钠	52.9	2.75		氯酸钠	2.5	0.13	
	/	/	/		水	404.1	21.01	
	/	/	/	溶解废气 (G4-4)	氯化氢	0.2	0.01	
沉淀	滤液	氯钡酸	267.6	18.47	氯钡酸钾		348.9	24.08
		氯化钠	20.9	1.44	沉淀废气 (G4-5)	氯化氢	78.1	5.39
		盐酸	7.7	0.53	沉淀废水 (W4-4)		373.0	25.74
		氯酸钠	1.9	0.13	/	/	/	/
		水	304.4	21.01	/	/	/	/
		氯化钾	167.5	11.56	/	/	/	/
精制		氯酸钠	30.0	2.07	/	/	/	
		氯钡酸钾	243.4	24.08	海绵钡		180.3	17.83
		氯钡酸铵 (钡盐)	270.8	26.79	精制废水 (G4-6)	氨	2.9	0.29
		40%水合肼	285.8	28.27		氮气	2.4	0.24
		/	/	/		氢气	0.2	0.02
	/	/	/	精制废水 (W4-5)		614.2	60.76	

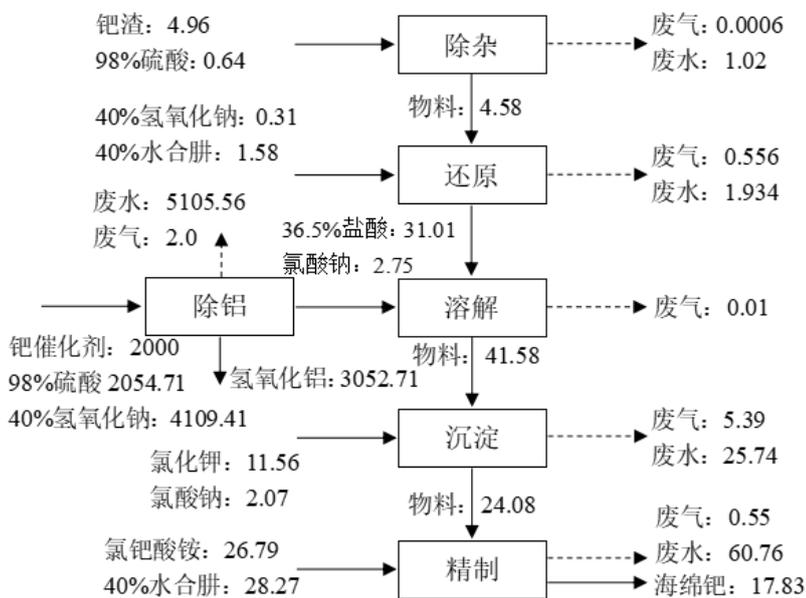


图 4-2-6 钡回收物料平衡图 单位 t/a

3. 金属平衡

本工艺废水排入污水处理站前均进行检测，当污水中金属含量 $\leq 30\text{mg/L}$ 时，方可排入污水处理站。设计金属回收效率 $\geq 98\%$ ，钡-金属物料平衡见下表 4-2-13。

表 4-2-13 钡-金属平衡表

序号	入料		出料	
	物料名称	数量 (t/a)	物料名称	数量 (t/a)
1	钡催化剂 (钡)	4.0	海绵钡	17.83
2	氯钡酸铵 (钡)	10.0	除铝废水 (W4-1)	0.15
3	钡渣 (钡)	3.98	除杂废水 (W4-2)	微量
4	/	/	还原废水 (W4-3)	微量
5	/	/	沉淀废水 (W4-4)	微量
6	/	/	精制废水 (W4-5)	微量
	合计	17.98	/	17.98

4. 污染物源强核算

(1) 废气

本工艺废气主要包括除铝废气(G4-1)、除杂废气(G4-2)、还原废气(G4-3)、溶解废气(G4-4)、沉淀废气(G4-5)、精制废气(G4-6)。除铝废气、除杂废气主要污染物为硫酸雾；还原废气、精制废气主要污染物为氨；溶解废气、沉淀废气主要污染物为氯化氢。

① 除铝废气

除铝废气主要为硫酸使用过程中挥发产生的硫酸雾。类比同类项目，挥发量按使用量 1% 进行估算，结合物料平衡，则硫酸雾产生量为 2.0kg/釜 (2.0t/a)。单釜运行时间按 2h 计，则硫酸雾产生速率为 1.0kg/h。

② 除杂废气

除杂废气主要为硫酸使用过程中挥发产生的硫酸雾。类比同类项目，挥发量按使用量 1% 进行估算，结合物料平衡，则硫酸雾产生量为 0.01kg/釜 (0.0006t/a)。单釜运行时间按 2h 计，则硫酸雾产生速率为 0.005kg/h。

③ 还原废气

还原废气主要为反应生成的氨。根据物料平衡及化学反应方程式，氨产生量为 1.0kg/釜 (0.15t/a)，单釜运行时间按 2h 计，则产生速率为 0.5kg/h。

④ 溶解废气

溶解废气主要为盐酸使用过程中挥发产生的氯化氢。类比同类项目，挥发量按使用量 1% 进行估算，结合物料平衡，则氯化氢产生量为 0.2kg/釜 (0.01t/a)。单釜运行时间按 6h 计，则氯化氢产生速率为 0.03kg/h。

⑤ 沉淀废气

沉淀废气主要为反应生成的氯化氢。根据物料平衡及化学反应方程式，氯化氢产生量为 78.1kg/釜 (5.39t/a)，单釜运行时间按 8h 计，则产生速率为 9.8kg/h。

⑥ 精制废气

精制废气主要为反应生成的氨。根据物料平衡及化学反应方程式，氨产生量为 2.9kg/釜 (0.29t/a)，单釜运行时间按 2h 计，则产生速率为 1.45kg/h。

废气采用“一级水吸收+二级碱吸收”工艺处理后经 1 根 25m 高排气筒排放。

(2) 废水

本工艺废水主要为除铝废水（W4-1）、除杂废水（W4-2）、还原废水（W4-3）、沉淀废水（W4-4）、精制废水（W4-5），主要成分为盐类。除铝废水产生量为 5105.56t/a；除杂废水产生量为 1.02t/a；还原废水产生量为 1.934t/a；沉淀废水产生量为 25.74t/a；精制废水产生量为 60.76t/a，排入污水处理站处理。

（3）噪声

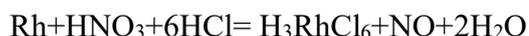
本工艺主要高噪声设备为风机、泵等，噪声源强为 75~90dB（A），选取低噪声设备，采取减振、隔声措施，噪声可降至 55~70dB（A）。

4.2.5 铑回收单元

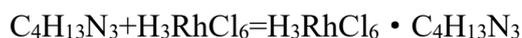
1. 工艺流程简述及产污环节分析

蒸发：将铑催化剂经管道加入薄膜蒸发器中，控制温度为 100℃，蒸发能力为 1t/h，蒸发气经冷凝后进入收集罐，冷凝液（S5-1）用作二燃室燃料。不凝气（G5-1）引入二燃室处理后排放，铑渣进入溶解工序。

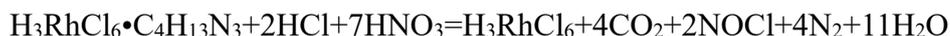
溶解：36.5%盐酸和 65%硝酸溶液分别由缓冲罐高位计量槽加入溶解釜内，压力控制为 0.1MPa，温度控制为 60℃，反应时间为 6h。反应完成后，采用压滤机过滤，滤渣返回溶解釜。滤液进入沉淀工序。溶解工序盐酸、硝酸挥发以及反应产生的废气（G5-2）采用“一级水喷淋+两级碱喷淋”工艺处理后排放。涉及的化学反应方程式如下：



沉淀：二乙烯三胺由缓冲罐高位计量槽加入沉淀釜内，控制压力为常压，控制温度为 100℃，反应时间为 2h。反应完成后，采用压滤机过滤，滤渣进入精制工序；滤液进入沉淀母液罐，加入铁粉回收金属，经管道过滤器过滤，滤渣返回溶解釜，沉淀工序产生的废水（W5-1）排入污水处理站处理后排放。涉及的化学反应方程式如下：



精制：人工向沉淀溶解釜中加入沉淀工序和分离单元的铑盐，36.5%盐酸和 65%硝酸溶液分别由缓冲罐高位计量槽加入溶解釜内，控制压力为 0.1MPa，控制温度为 120℃，反应时间为 8h。反应完成后，采用压滤机过滤，滤渣返回精制釜；滤液进入浓缩工序。精制工序盐酸、硝酸挥发产生的废气（G5-3）采用“一级水喷淋+两级碱喷淋”工艺处理后排放。涉及的化学反应方程式如下：



浓缩：滤液经管道进入蒸发浓缩釜中进行浓缩，控制压力为 0.1MPa，控制温度为 120℃，析出的固体在烘箱内进行干燥，得到产品氯铑酸，浓缩产生的蒸汽冷凝后与剩余滤液进入还原工序。

还原：40%水合肼由缓冲罐高位计量槽加入还原釜内，控制压力为 0.1MPa，控制温度为 120℃，反应时间为 6h。部分滤液蒸发结晶为产品三氯化铑。还原工序水合肼分解产生的废气（G5-4）采用“一级水喷淋+两级碱喷淋”工艺处理后排放。涉及的化学反应方程式如下：



加氢：人工将部分三氯化铑进入加氢还原釜，通入氢气制备铑粉。控制压力为 0.3MPa，控制温度为 120℃，反应时间为 8h。加氢工序反应产生的废气（G5-5）采用“一级水喷淋+两级碱喷淋”工艺处理后排放。涉及的化学反应方程式如下：

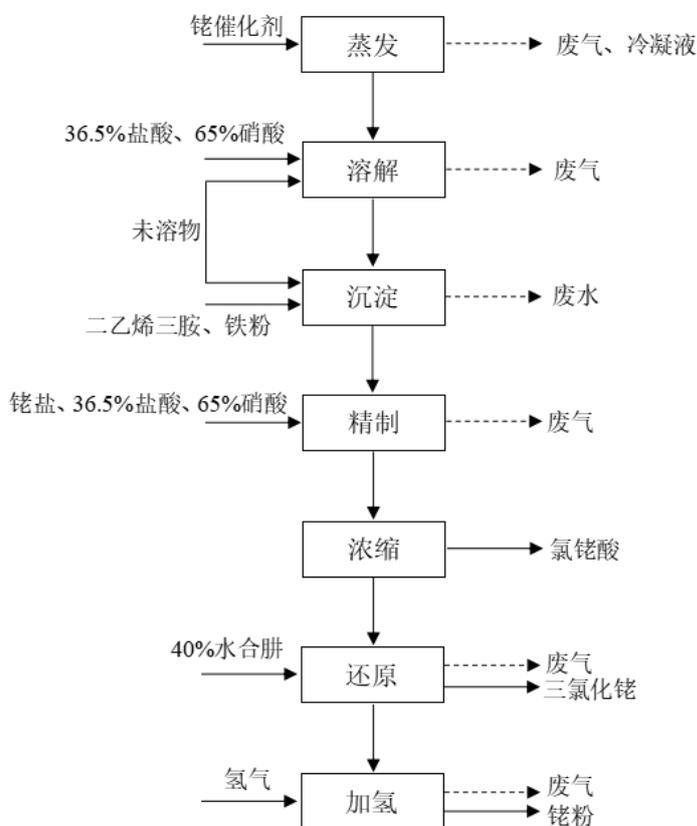
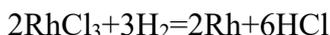


图 4-2-7 铑回收工艺流程及产污节点图

2.物料平衡

本次物料平衡以铈催化剂为基准，辅料用量均按照过量 5%计，釜运行负荷为 80%计。废水排入污水处理站前均进行检测，当污水中金属含量 $\leq 30\text{mg/L}$ 时，方可排入污水处理站。铈回收物料平衡表见表 4-2-14，物料平衡图见图 4-2-8。

表 4-2-14 铈回收物料平衡表

工段	入料			出料				
	物料名称	用量		物料名称		用量		
		kg/釜	t/a			kg/釜	t/a	
蒸发	铈催化剂	1000	5000	铈渣		3.0	15.0	
	/	/	/	不凝气 (G5-1)	非甲烷总烃	1.0	5.0	
	/	/	/	冷凝液 (S5-1)		996.0	4980	
溶解	铈渣	49.4	15.0	滤液	氯铈酸	152.9	46.46	
	36.5%盐酸	301.9	91.74		盐酸	5.2	1.57	
	65%硝酸	48.7	14.81		硝酸	1.5	0.45	
	/	/	/		水	225.9	68.66	
	/	/	/	溶解废气 (G5-2)	氯化氢	0.1	0.03	
	/	/	/		氮氧化物	14.4	4.38	
沉淀	滤液	氯铈酸	138.6	46.46	铈盐		183.4	61.46
		盐酸	4.7	1.57	沉淀废水 (W5-1)		216.6	72.60
		硝酸	1.3	0.45	/	/	/	/
		水	204.9	68.66	/	/	/	/
	二乙烯三胺	47.0	15.75	/	/	/	/	
	铁粉	3.5	1.17	/	/	/	/	
精制	铈盐	125.5	65.56	滤液	氯铈酸	94.9	49.56	
	36.5%盐酸	62.5	32.62		盐酸	1.1	0.56	
	65%硝酸	212.0	110.67		硝酸	6.4	3.36	
	/	/	/		水	172.8	90.20	
	/	/	/	精制废气 (G5-3)	氯化氢	0.02	0.01	
	/	/	/		氮氧化物	39.1	20.42	
	/	/	/		氮气	33.3	17.40	
	/	/	/		二氧化碳	52.4	27.34	
浓缩	滤液	氯铈酸	55.2	49.56	氯铈酸		18.4	16.52
		盐酸	0.6	0.56	冷凝液	氯铈酸	36.8	33.04
		硝酸	3.7	3.36		盐酸	0.6	0.56
		水	100.4	90.20		硝酸	3.7	3.36
	/	/	/	水		100.4	90.20	
氯铈酸	35.0	33.04	三氯化铈		23.0	21.70		
还原	冷凝液	盐酸	0.6	0.56	还原废气 (G5-4)	氯化氢	12.6	11.90
		硝酸	3.6	3.36		氨	5.8	5.52
		水	95.5	90.20		氮氧化物	3.6	3.36
		40%水合肼	25.3	23.91		氮气	4.1	3.83
	/	/	/	氢气		0.2	0.22	
	/	/	/	水蒸气		110.7	104.54	
	/	/	/					
加氢	三氯化铈	157.5	10.85	铈粉		77.4	5.33	
	氢气	2.5	0.17	加氢废气 (G5-5)	氯化氢	82.5	5.68	
	/	/	/		氢气	0.1	0.01	

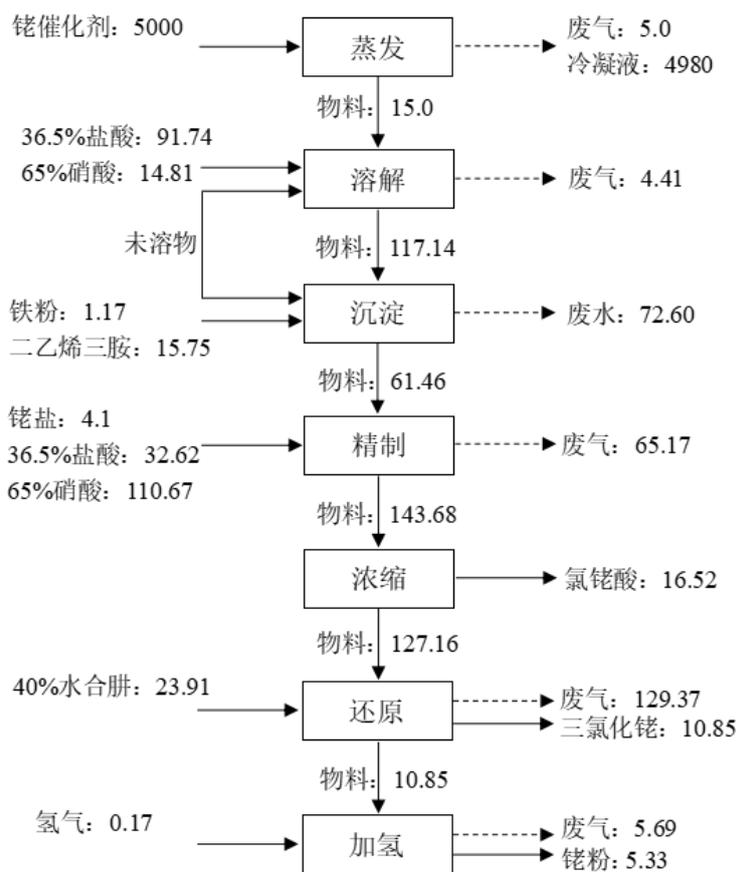


图 4-2-8 铑回收物料平衡图 单位 t/a

3.金属平衡

本工艺废水排入污水处理站前均进行检测，当污水中金属含量 $\leq 30\text{mg/L}$ 时，方可排入污水处理站。设计金属回收效率 $\geq 99\%$ ，铑-金属物料平衡见下表 4-2-15。

表 4-2-15 铑-金属平衡表

序号	入料		出料	
	物料名称	数量 (t/a)	物料名称	数量 (t/a)
1	铑催化剂 (铑)	15.0	氯铑酸 (铑)	5.33
2	铑盐 (铑)	1.0	三氯化铑 (铑)	5.34
3	/	/	铑粉 (铑)	5.33
4	/	/	沉淀废水 (铑)	微量
合计		16.0	/	16.0

4.污染物源强核算

(1) 废气

①蒸发不凝气

根据物料平衡，蒸发不凝气产生量为 5t/a，年运行 5000h，则非甲烷总烃产生速率 1kg/h，引入二燃室处理后排放。

②溶解废气

溶解废气主要为盐酸、硝酸挥发产生的氯化氢、氮氧化物以及反应产生的氮氧化物。类比同类项目，挥发量按使用量 1%进行估算，根据物料平衡及化学反应方程式，则氯化氢产生量为 0.1kg/釜（0.03t/a），氮氧化物产生量为 14.4kg/釜（4.38t/a），单釜运行时间按 6h 计，则氯化氢产生速率为 0.02kg/h，氮氧化物产生速率为 2.4kg/h。

③精制废气

精制废气主要为盐酸、硝酸挥发产生的氯化氢、氮氧化物以及反应产生的氮氧化物。类比同类项目，挥发量按使用量 1%进行估算，根据物料平衡及化学反应方程式，则氯化氢产生量为 0.02kg/釜（0.01t/a），氮氧化物产生量为 39.1kg/釜（20.42t/a），单釜运行时间按 8h 计，则氯化氢产生速率为 0.003kg/h，氮氧化物产生速率为 4.9kg/h。

④还原废气

还原废气主要为反应生成的氯化氢、氨、氮氧化物。根据物料平衡及化学反应方程式，氯化氢产生量为 12.6kg/釜（11.90t/a），氨产生量为 5.8kg/釜（5.52t/a），氮氧化物产生量为 3.6kg/釜（3.36t/a），单釜运行时间按 2h 计，则氯化氢产生速率为 6.3kg/h，氨产生速率为 2.9kg/h，氮氧化物产生速率为 1.8kg/h。

⑤加氢废气

加氢废气主要为反应生成的氯化氢。根据物料平衡及化学反应方程式，氯化氢产生量为 82.5kg/釜（5.68t/a），单釜运行时间按 8h 计，则氯化氢产生速率为 10.3kg/h。

废气采用“一级水吸收+二级碱吸收”工艺处理后经 1 根 25m 高排气筒排放。

（2）废水

本工艺废水主要为沉淀废水（W5-1），主要污染物为盐类。沉淀废水产生量为 72.60t/a，排入污水处理站处理。

（3）噪声

本工艺主要高噪声设备为风机、泵等，噪声源强为 75~90dB（A），选取低噪声设备，采取减振、隔声措施，噪声可降至 55~70dB（A）。

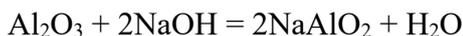
（4）固废

本工艺固体废物主要为冷凝液(S5-1),主要成分为有机物,产生量为 4980t/a,用作二燃室燃料。

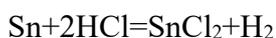
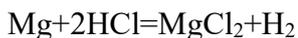
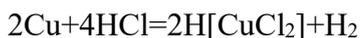
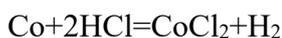
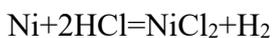
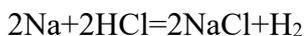
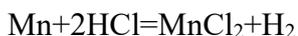
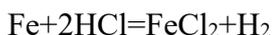
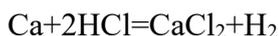
4.2.6 铂回收单元

1.工艺流程简述及产污环节分析

除铝：人工向氧化铝溶解釜中加入铂催化剂，40%氢氧化钠溶液由缓冲罐高位计量槽加入。控制压力为 1.6MPa，控制温度为 100℃。反应时间为 6h。反应完成后，采用压滤机过滤，滤渣进入除杂工序；滤液泵送至氢氧化铝沉淀釜，加入 98%硫酸回收铝。反应完成后，采用压滤机过滤，滤渣为产品氢氧化铝。除铝工序产生的废水（W6-1）排入污水处理站处理。除铝工序硫酸挥发产生的废气（G6-1）采用“一级水喷淋+两级碱喷淋”工艺处理后排放。涉及的化学反应方程式如下：

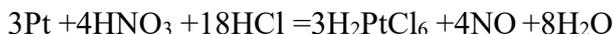


除杂：36.5%盐酸由缓冲罐高位计量槽加入除杂釜内。控制压力为常压，控制温度为常温。反应时间为 1h。反应完成后，采用压滤机过滤，滤渣进入溶解工序。除杂工序产生的废水（W6-2）排入污水处理站处理。除杂工序盐酸挥发产生的废气（G6-2）采用“一级水喷淋+两级碱喷淋”工艺处理后排放。涉及的化学反应方程式如下：

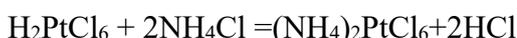


溶解：36.5%盐酸、65%硝酸分别由缓冲罐高位计量槽加入溶解釜内。控制压力为常压，控制温度为 60℃。反应时间为 6h。反应完成后，采用压滤机过滤，

滤渣进入热处理工序处理；滤液进入沉淀工序。溶解工序盐酸、硝酸挥发以及反应生成的废气（G6-3）采用“一级水喷淋+两级碱喷淋”工艺处理后排放。涉及的化学反应方程式如下：



沉淀：人工向沉淀釜内加入氯化铵，控制压力为常压，控制温度为 80℃。反应时间为 4h。反应完成后，采用压滤机过滤，滤渣进入还原工序。滤液进入沉淀母液罐，加入铁粉回收金属返回溶解釜。沉淀工序产生的废水（W6-3）排入污水处理站处理。沉淀工序反应产生的废气（G6-4）经处理后排放。涉及的化学反应方程式如下：



还原：向还原釜中加入沉淀工序和分离单元制取的铂盐、40%氢氧化钠、40%水合肼，控制压力为常压，控制温度为 80℃。反应时间为 6h。采用压滤机过滤，滤渣经洗涤、干燥研磨后，自然冷却，得到产品海绵铂。还原废水（W6-4）排入污水处理站处理后排放，还原废气（G6-5）经处理后排放。涉及的化学反应方程式如下：

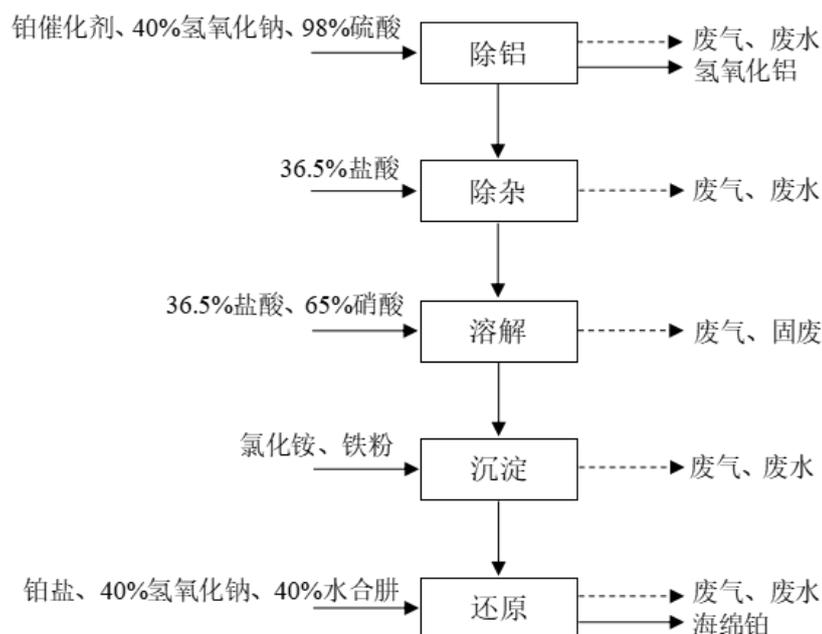


图 4-2-9 铂回收工艺流程及产污节点图

2.物料平衡

本次物料平衡以铂催化剂为基准，辅料用量均按照过量 5%计，釜运行负荷为 80%计。废水排入污水处理站前均进行检测，当污水中金属含量 $\leq 30\text{mg/L}$ 时，方可排入污水处理站。铂回收物料平衡表见表 4-2-16，物料平衡图见图 4-2-10。

表 4-2-16 铂回收物料平衡表

工段	入料			出料				
	物料名称	用量		物料名称	用量			
		kg/釜	t/a		kg/釜	t/a		
除铝	铂催化剂	2001.8	2000.0	氢氧化铝		2970.5	2967.92	
	40%氢氧化钠	3998.8	3995.28	滤渣		109.6	109.51	
	98%硫酸	1999.4	1997.64	除铝废水 (W6-1)		4917.9	4913.53	
	/	/	/	除铝废气 (G6-1)	硫酸雾	2.0	1.96	
除杂	滤渣	381.7	109.51	滤渣		377.0	108.14	
	36.5%盐酸	18.3	5.24	除杂废水 (W6-2)		22.9	6.558	
	/	/	/	除杂废气 (G6-2)	氯化氢	0.01	0.002	
	/	/	/		氢气	0.2	0.05	
溶解	滤渣	310.0	108.14	滤渣 (S6-1)		287.1	100.14	
	36.5%盐酸	74.0	25.83	滤液	氯铂酸	48.2	16.82	
	65%硝酸	16.0	5.57		盐酸	1.3	0.44	
	/	/	/		硝酸	0.5	0.17	
	/	/	/		水	52.2	20.32	
	/	/	/	溶解废气 (G6-3)	氯化氢	0.03	0.01	
	/	/	/		氮氧化物	4.7	1.64	
沉淀	滤液	氯铂酸	157.4	16.82	氯铂酸铵		170.5	18.22
		盐酸	4.1	0.44	沉淀废气 (G6-4)	氯化氢	28.0	2.99
		硝酸	1.6	0.17	沉淀废水 (W6-3)		201.5	21.53
		水	190.2	20.32	/	/	/	/
	氯化铵	43.1	4.61	/	/	/	/	
	铁粉	3.6	0.38	/	/	/	/	
还原	氯铂酸铵	90.2	19.13	海绵铂		39.6	8.40	
	40%氢氧化钠	1.6	0.34	还原废气 (G6-5)	氨	0.7	0.15	
	40%水合肼	68.2	14.46		氮气	11.9	2.53	
	/	/	/		氢气	0.05	0.01	
	/	/	/	还原废水 (W6-4)		107.7	22.84	

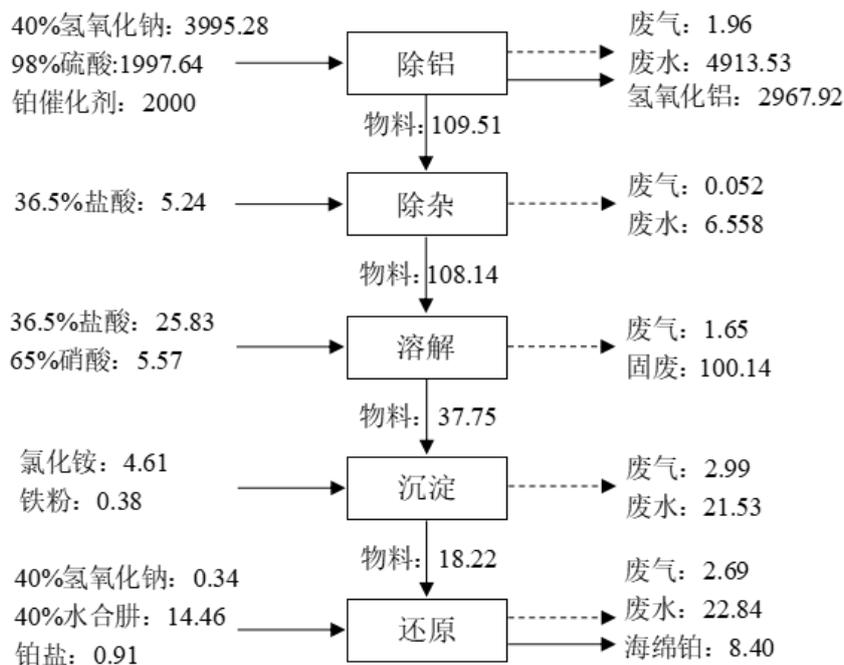


图 4-2-12 铂回收物料平衡图 单位 t/a

3. 金属平衡

本工艺废水排入污水处理站前均进行检测，当污水中金属含量 $\leq 30\text{mg/L}$ 时，方可排入污水处理站。设计金属回收效率 $\geq 99\%$ ，铂-金属物料平衡见下表 4-2-17。

表 4-2-17 铂-金属平衡表

序号	入料		出料	
	物料名称	数量 (t/a)	物料名称	数量 (t/a)
1	铂催化剂 (铂)	8.0	海绵铂	8.4
2	铂盐 (铂)	0.4	除铝废水 (W6-1)	微量
3	/	/	除杂废水 (W6-2)	微量
4	/	/	沉淀废水 (W6-3)	微量
5	/	/	还原废水 (W6-4)	微量
合计		8.4	/	8.4

4. 污染物源强核算

(1) 废气

① 除铝废气

除铝废气主要为硫酸使用过程中挥发产生的硫酸雾。类比同类项目，挥发量按使用量 1% 进行估算，结合物料平衡，则硫酸雾产生量为 2.0kg/釜 (1.96t/a)。单釜运行时间按 2h 计，则硫酸雾产生速率为 1.0kg/h。

② 除杂废气

除杂废气主要为盐酸使用过程中挥发产生的氯化氢。类比同类项目，挥发量按使用量 1% 进行估算，结合物料平衡，则氯化氢产生量为 0.01kg/釜 (0.002t/a)。

单釜运行时间按 2h 计，则氯化氢产生速率为 0.005kg/h。

③溶解废气

溶解废气主要为盐酸、硝酸挥发产生的氯化氢、氮氧化物以及反应产生的氮氧化物。类比同类项目，挥发量按使用量 1%进行估算，根据物料平衡及化学反应方程式，则氯化氢产生量为 0.03kg/釜（0.01t/a），氮氧化物产生量为 4.7kg/釜（1.64t/a），单釜运行时间按 6h 计，则氯化氢产生速率为 0.005kg/h，氮氧化物产生速率为 0.78kg/h。

④沉淀废气

根据物料平衡及化学反应方程式，氯化氢产生量为 28.0kg/釜（2.99t/a），单釜运行时间按 4h 计，则氯化氢产生速率为 7kg/h。

⑤还原废气

根据物料平衡及化学反应方程式，氨产生量为 0.7kg/釜（0.15t/a），单釜运行时间按 6h 计，则氨产生速率为 0.12kg/h。

废气采用“一级水吸收+二级碱吸收”工艺处理后经 1 根 25m 高排气筒排放。

（2）废水

本工艺废水主要为除铝废水（W6-1）、除杂废水（W6-2）、沉淀废水（W6-3）、还原废水（W6-4），主要成分为盐类。除铝废水产生量为 4913.53t/a；除杂废水产生量为 6.558t/a；沉淀废水产生量为 21.53t/a；还原废水产生量为 22.84t/a，排入污水处理站处理。

（3）噪声

本工艺主要高噪声设备为风机、泵等，噪声源强为 75~90dB（A），选取低噪声设备，采取减振、隔声措施，噪声可降至 55~70dB（A）。

（4）固废

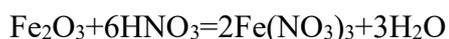
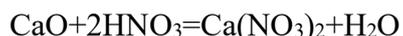
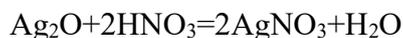
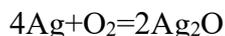
本工艺固体废物主要为溶解滤渣（S6-1），主要成分为硫、碳，产生量为 50.07t/a，送至热处理工序处理。

4.2.7 银回收单元

1.工艺流程简述及产污环节分析

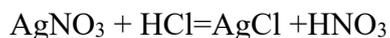
溶解：人工将银催化剂加入浸银反应釜中，65%硝酸由缓冲罐高位计量槽加入。控制压力为 0.2MPa，控制温度为 100℃。反应时间为 6h，反应完成后，采

用压滤机过滤，滤液进入沉降工序；滤渣为硅铝混合物，作为副产品外售。溶解工序硝酸挥发产生的废气（G7-1）采用“一级水喷淋+两级碱喷淋”工艺处理后排放。涉及的化学反应方程式如下：

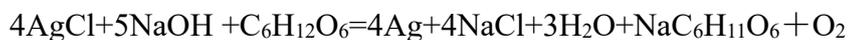


沉降：人工向母液沉淀釜加入絮凝剂（聚丙烯酰胺）。反应时间为 2h，反应完成后，采用压滤机过滤，滤液通过重力作用进入沉淀工序，滤渣经粉末接受槽返回溶解。

沉淀：滤液经管道进入银沉淀釜，36.5%盐酸由缓冲罐高位计量槽加入。控制压力为常压，控制温度为 60℃。反应时间为 2h，反应完成后，采用压滤机过滤，滤渣进入还原工序；滤液通过滤液泵打入沉银液储罐收集，沉淀工序产生的废水（W7-1）排入污水处理站处理。沉淀工序盐酸挥发及反应生成的废气（G7-1）采用“一级水喷淋+两级碱喷淋”工艺处理后排放。涉及的化学反应方程式如下：



还原：人工向银还原计量罐中加入滤渣，40%氢氧化钠溶液与葡萄糖混合均匀后由缓冲罐高位计量槽加入，控制压力为常压，控制温度为 50℃。反应时间为 6h，反应完成后，打开出料阀门让物料通过重力进入过滤器过滤，滤渣洗涤烘干后即为产品海绵银，还原工序产生的废水（W7-2）排入污水处理站处理。涉及的化学反应方程式如下：



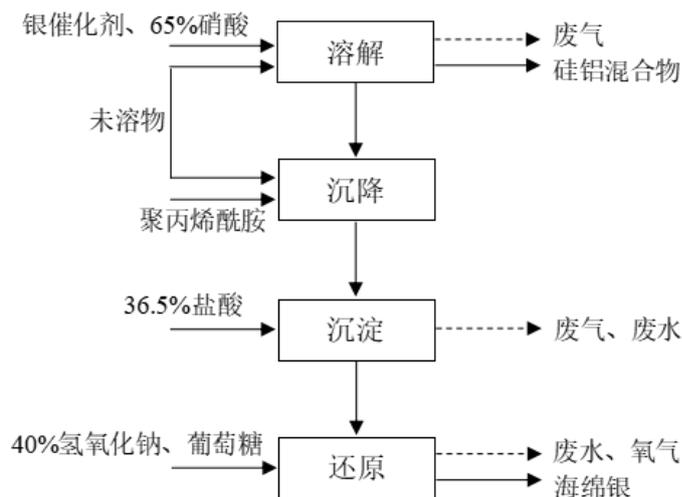


图 4-2-13 银回收工艺流程及产污节点图

2.物料平衡

本次物料平衡以银催化剂为基准，辅料用量均按照过量 5%计，釜运行负荷为 80%计。废水排入污水处理站前均进行检测，当污水中金属含量 $\leq 30\text{mg/L}$ 时，方可排入污水处理站。银回收物料平衡表见表 4-2-18，物料平衡图见图 4-2-14。

表 4-2-18 银回收物料平衡表

工段	入料				出料			
	物料名称	用量		物料名称	用量			
		kg/釜	t/a		kg/釜	t/a		
溶解	银催化剂	6992.0	4000	滤渣	氧化铝	5913.0	3382.72	
	65%硝酸	1008.0	576.69		二氧化硅	4.2	2.4	
	/	/	/		二氧化锆	3.5	2.0	
	/	/	/		碳	0.7	0.4	
	/	/	/		滤液	硝酸银	1683.9	963.33
	/	/	/	硝酸钙		2.0	1.17	
	/	/	/	硝酸镍		0.3	0.17	
	/	/	/	硝酸铁		0.2	0.12	
	/	/	/	硝酸		28.5	16.32	
	/	/	/	水	363.0	207.69		
/	/	/	溶解废气 (G7-1)	氮氧化物	0.6	0.37		
沉降	滤液	硝酸银	7771.5	963.33	滤液	硝酸银	7771.5	963.33
		硝酸钙	9.4	1.17		硝酸钙	9.4	1.17
		硝酸镍	1.4	0.17		硝酸镍	1.4	0.17
		硝酸铁	1.0	0.12		硝酸铁	1.0	0.12
		硝酸	131.7	16.32		硝酸	131.7	16.32
		水	1675.5	207.69		水	1675.5	207.69
	聚丙烯酰胺	9.5	1.18	聚丙烯酰胺	9.5	1.18		
沉淀	滤液	硝酸银	5181.0	963.33	滤渣	氯化银	4373.2	813.13
		硝酸钙	6.3	1.17	沉淀废水 (W7-1)		5223.7	971.26
		硝酸镍	0.9	0.17	沉淀废气 (G7-2)	氯化氢	1.2	0.22
		硝酸铁	0.6	0.12		氮氧化物	1.9	0.36
		硝酸	87.8	16.32	/	/	/	/

还原	水	1117.0	207.69	/	/	/
	聚丙烯酰胺	6.4	1.18	/	/	/
	36.5%盐酸	3200.0	594.99	/	/	/
	氯化银	1426.1	813.13	海绵银	1073.2	611.93
	40%氢氧化钠	1304.3	743.72	氧气	79.5	45.33
	葡萄糖	469.6	267.74	还原废水 (W7-2)	2047.3	1167.33

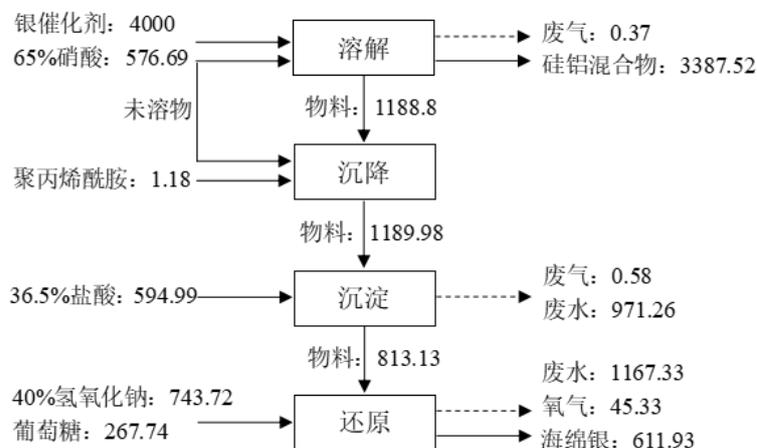


图 4-2-14 银回收物料平衡图 单位 t/a

3.金属平衡

本工艺废水排入污水处理站前均进行检测，当污水中金属含量 $\leq 30\text{mg/L}$ 时，方可排入污水处理站。设计金属回收效率 $\geq 99\%$ ，银-金属物料平衡见下表 4-2-19。

表 4-2-19 银-金属平衡表

序号	入料		出料	
	物料名称	数量 (t/a)	物料名称	数量 (t/a)
1	银催化剂 (银)	612.0	海绵银 (银)	611.93
2	/	/	沉淀废水 (银)	0.03
3	/	/	还原废水 (银)	0.04
合计		612.0	/	612.0

4.污染物源强核算

(1) 废气

本工艺废气主要为溶解废气 (G7-1)、沉淀废气 (G7-2)，溶解废气主要污染物为氮氧化物，吸收废气主要污染物为氯化氢、氮氧化物。

①溶解废气

溶解废气主要为硝酸挥发以及反应产生的氮氧化物。类比同类项目，挥发量按使用量 1%进行估算，根据物料平衡及化学反应方程式，则氮氧化物产生量为 0.6kg/釜 (0.37t/a)，单釜运行时间按 6h 计，则产生速率为 0.1kg/h。

②沉淀废气

沉淀废气主要为盐酸挥发产生的氯化氢以及反应生成的硝酸挥发产生的氮

氧化物。类比同类项目，挥发量按使用量 1%进行估算，根据物料平衡及化学反应方程式，则氯化氢产生量为 1.2kg/釜（0.22t/a），氮氧化物产生量为 1.9kg/釜（0.36t/a），单釜运行时间按 2h 计，则氯化氢产生速率为 0.6kg/h，氮氧化物产生速率为 0.95kg/h。

废气采用“一级水吸收+二级碱吸收”工艺处理后经 1 根 25m 高排气筒排放。

（2）废水

本工艺废水主要为沉淀废水（W7-1）、还原废水（W7-2），主要成分为盐类。沉淀废水产生量为 971.26t/a；还原废水产生量为 1167.33t/a，排入厂区污水处理站处理。

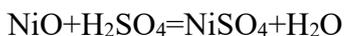
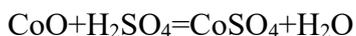
（3）噪声

本工艺主要高噪声设备为风机、泵等，噪声源强为 75~90dB（A），选取低噪声设备，采取减振、隔声措施，噪声可降至 55~70dB（A）。

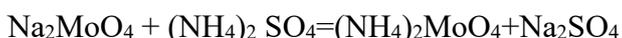
4.2.8 钴钼回收单元

1.工艺流程简述及产污环节分析

溶解：人工将钴钼渣加入到溶解釜，水经管道加入，98%硫酸由缓冲罐高位计量槽加入。控制压力为常压，控制温度为 80℃，反应时间为 6h。反应完成后，采用压滤机过滤，滤渣为硅铝混合物，作为副产品外售；滤液进入沉钼工序。溶解工序硫酸挥发产生的废气（G8-1）采用“一级水喷淋+两级碱喷淋”工艺处理后排放。涉及的化学反应方程式如下：



沉钼：人工向沉钼釜中加入硫酸铵，并加入固体氢氧化钠调节 pH<5。控制压力为常压，控制温度为 10℃，反应时间为 2h。反应完成后，采用压滤机过滤，滤渣为产品钼酸铵；滤液进入吸附工序。涉及的化学反应方程式如下：



吸附：滤液经管道进入离子交换吸附装置吸附镍离子，流出液进入沉钴工序。对离子交换吸附装置进行解析，40%氢氧化钠由缓冲罐高位计量槽加入。控制压

力为常压，控制温度为 60℃，反应时间为 2h。反应完成后，采用压滤机过滤，滤渣为产品钼酸铵；吸附工序产生的废水（W8-1）排入污水处理站处理。涉及的化学反应方程式如下：



沉钴：人工向沉钴釜中加入碳酸钠，控制压力为常压，温度控制在 60℃。反应时间为 2h，反应完成后，采用压滤机过滤，滤渣为产品碳酸钴。沉钴工序产生的废水（W8-2）排入污水处理站处理。涉及的化学反应方程式如下：

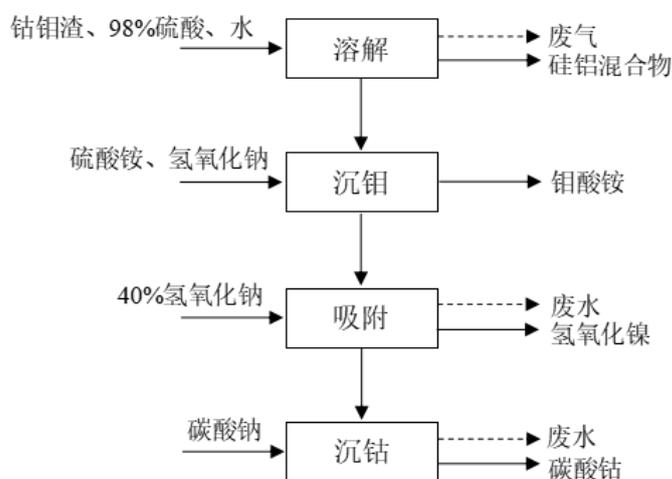
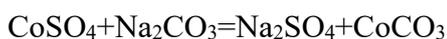


图 4-2-15 钴钼回收工艺流程及产污节点图

2.物料平衡

本次物料平衡以钴钼催化剂为基准，辅料用量均按照过量 5%计，釜运行负荷为 80%计。废水排入污水处理站前均进行检测，当污水中金属含量≤30mg/L 时，方可排入污水处理站。钴钼回收物料平衡表见表 4-2-20，物料平衡图见图 4-2-16。

表 4-2-20 钴钼回收物料平衡表

工段	入料				出料				
	物料名称	用量		物料名称	用量				
		kg/釜	t/a		kg/釜	t/a			
溶解	钴钼渣	三氧化二铝	3976.2	1743.6	硅铝混合物	5037.5	2214.0		
		三氧化钼	682.6	300.0		滤液	硫酸钼	1867.6	820.83
		氧化钴	409.5	180.0			硫酸镍	28.2	12.4
		氧化镍	13.7	6.0			硫酸钴	846.4	372
		二氧化硅	1070.3	470.4			硫酸	72.6	31.89
	98%硫酸	1587.9	697.9	水			146.1	64.23	
	水	268.8	118.13	溶解废气 (G8-1)	硫酸雾	1.6	0.68		

沉钼	滤液	硫酸钼	1552.3	820.83	钼酸铵		772.0	408.23
		硫酸镍	23.5	12.4	滤液	硫酸镍	23.5	12.4
		硫酸钴	703.5	372		硫酸钴	703.5	372
		硫酸	60.1	31.79		硫酸铵	26.0	13.75
		钼酸	0.2	0.10		钼酸	0.2	0.10
		水	121.5	64.23		硫酸钠	1768.0	934.87
	硫酸铵	546.1	288.75	硫酸		2.2	1.17	
	氢氧化钠	992.9	525.0	水	704.6	372.58		
吸附	滤液	硫酸镍	28.8	12.4	氢氧化镍		17.3	7.44
		硫酸钴	863.3	372	流出液	硫酸钴	863.3	372
		硫酸铵	31.9	13.75		硫酸铵	31.9	13.75
		钼酸	0.2	0.10		钼酸	0.2	0.10
		硫酸钠	2169.5	934.87		硫酸钠	2169.5	934.87
		硫酸	2.7	1.17		硫酸	2.7	1.17
		水	864.6	372.58		水	864.6	372.58
	40%氢氧化钠	39.0	16.8	吸附废水 (W8-1)		50.5	21.76	
沉钴	流出液	硫酸钴	455.1	372	碳酸钴		349.3	285.5
		硫酸铵	16.8	13.75	沉钴废水 (W8-2)		2050.7	1676.09
		钼酸	0.1	0.10	/	/	/	
		硫酸钠	1143.8	934.87	/	/	/	
		硫酸	1.4	1.17	/	/	/	
		水	455.9	372.58	/	/	/	
	碳酸钠	326.8	267.12	/	/	/		

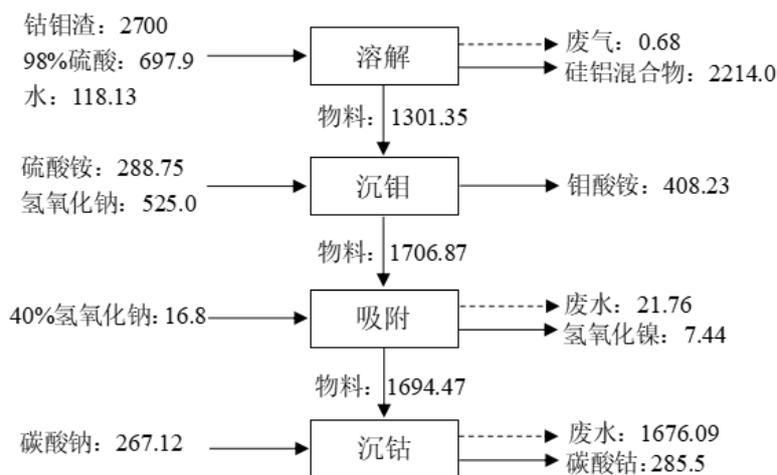


图 4-2-16 钴钼回收物料平衡图 单位 t/a

3.金属平衡

本工艺废水排入污水处理站前均进行检测，当污水中金属含量 $\leq 30\text{mg/L}$ 时，方可排入污水处理站。设计金属回收效率 $\geq 99\%$ ，钴-金属物料平衡、钼-金属平衡见下表 4-2-21 和表 4-2-22。

表 4-2-21 钴-金属平衡表

序号	入料		出料	
	物料名称	数量 (t/a)	物料名称	数量 (t/a)
1	钴钼渣 (钴)	114.6	碳酸钴 (钴)	114.55
2	/	/	沉钴废水 (钴)	0.05
	合计	114.6	/	114.6

表 4-2-22 钼-金属平衡表

序号	入料		出料	
	物料名称	数量 (t/a)	物料名称	数量 (t/a)
1	钼钼渣 (钼)	200.0	钼酸铵 (钼)	199.95
2	/	/	沉钼废水 (钼)	0.05
	合计	200.0	/	200.0

4. 污染物源强核算

(1) 废气

溶解废气主要为硫酸使用过程中挥发产生的硫酸雾。类比同类项目，挥发量按使用量 1% 进行估算，结合物料平衡，则硫酸雾产生量为 1.6kg/釜 (0.68t/a)。单釜运行时间按 6h 计，则硫酸雾产生速率为 0.27kg/h。废气采用“一级水吸收+二级碱吸收”工艺处理后经 1 根 25m 高排气筒排放。

(2) 废水

本工艺废水主要为吸附废水 (W8-1) 和沉钼废水 (W8-2)，主要成分为盐类，吸附废水产生量为 21.76t/a，沉钼废水产生量为 1672.37t/a，排入污水处理站处理。

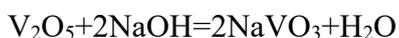
(3) 噪声

本工艺主要高噪声设备为风机、泵等，噪声源强为 75~90dB (A)，选取低噪声设备，采取减振、隔声措施，噪声可降至 55~70dB (A)。

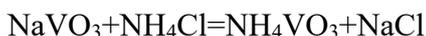
4.2.9 钒钛回收单元

1. 工艺流程简述及产污环节分析

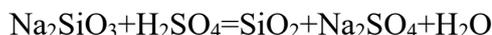
溶解：人工将钒钛渣加入溶解釜内，40% 氢氧化钠由缓冲罐高位计量槽加入。在常温常压条件下，反应时间为 6h。反应完成后，采用压滤机过滤，滤液进入沉钒工序，滤渣为粗品二氧化钛，进入精制工序。涉及的化学反应方程式如下：



沉钒：人工向沉钒釜中加入的氯化铵固体，在常温常压条件下，反应时间为 2h。反应完成后，采用压滤机过滤，滤渣为产品偏钒酸铵，滤液经沉钒缓冲罐进入沉硅工序。涉及的化学反应方程式如下：

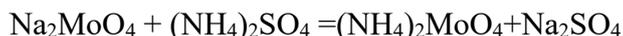


沉硅：98%硫酸由缓冲罐高位计量槽加入沉硅釜中，在常温常压条件下，反应时间为 2h。反应完成后，采用压滤机过滤，滤渣为产品二氧化硅，滤液经沉硅缓冲罐进入吸附工序。沉硅工序硫酸挥发产生的废气（G9-1）采用“一级水喷淋+两级碱喷淋”工艺处理后排放。涉及的化学反应方程式如下：

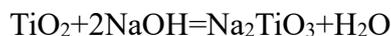


吸附：滤液进入离子交换吸附塔，将物料中的钨、钼分离。流出液进入沉钼工序，采用解析液对吸附后的离子交换装置进行解析，浓缩后得到产品钨酸钠。吸附工序产生的废水（W9-1）排入污水处理站处理。

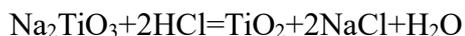
沉钼：人工向沉钼釜中加入硫酸铵固体，在常温常压条件下，反应时间为 2h。反应完成后，采用压滤机过滤，得到产品钼酸铵，沉钼工序产生的废水（W9-2）排入污水处理站处理。涉及的化学反应方程式如下：



精制：人工向溶解釜中加入粗品二氧化钛，40%氢氧化钠由缓冲罐高位计量槽加入。在常温常压条件下，反应时间为 6h。反应完成后，滤液经管道进入沉降釜；滤渣（S9-1）委托资质单位处理。涉及的化学反应方程式如下：



沉淀：36.5%盐酸由缓冲罐高位计量槽加入，在常温常压条件下，反应时间为 2h，反应完成后，采用压滤机过滤，滤渣为产品二氧化钛；沉淀工序产生的废水（W9-3）排入污水处理站处理后排放。沉淀工序盐酸挥发产生的废气（G9-2）采用“一级水喷淋+两级碱喷淋”工艺处理后排放。涉及的化学反应方程式如下：



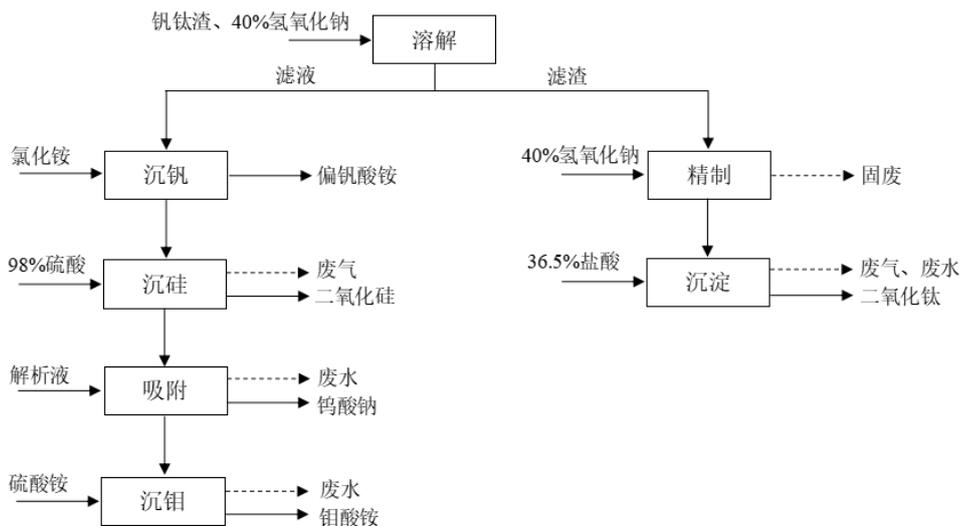


图 4-2-17 钒钛回收工艺流程及产污节点图

2.物料平衡

本次物料平衡以钒钛催化剂为基准，辅料用量均按照过量 5%计，釜运行负荷为 80%计。废水排入污水处理站前均进行检测，当污水中金属含量 $\leq 30\text{mg/L}$ 时，方可排入污水处理站。钒钛回收物料平衡表见表 4-2-23，物料平衡图见图 4-2-18。

表 4-2-23 钒钛回收物料平衡表

工段	入料				出料			
	物料名称	用量		物料名称	用量			
		kg/釜	t/a		kg/釜	t/a		
溶解	钒钛渣	二氧化钛	6847.3	12018.32	粗品二氧化钛	二氧化钛	6847.3	12018.32
		二氧化硅	1471.2	2582.3		钙	0.6	1.02
		三氧化钼	487.2	855.1		镁	0.5	0.85
		氧化钨	412.6	724.2		铁	0.4	0.68
		氧化钒	253.8	445.4		镍	0.3	0.51
		钙	0.6	1.02		滤液	钒酸钠	340.2
		镁	0.5	0.85	钨酸钠		522.9	917.74
		铁	0.4	0.68	硅酸钠		2991.5	5250.68
		镍	0.3	0.51	钼酸钠		696.9	1223.27
	40%氢氧化钠	6526.1	11454.53	氢氧化钠	124.3		218.18	
	/	/	/	水	4475.1	7854.53		
沉钒	滤液	钒酸钠	877.2	597.13	偏钒酸铵	偏钒酸铵	839.7	571.58
		钨酸钠	1348.3	917.74		钨酸钠	1348.3	917.74
		硅酸钠	7713.8	5250.68		硅酸钠	7713.8	5250.68
		钼酸钠	1797.1	1223.27		钼酸钠	1797.1	1223.27
		氢氧化钠	320.5	218.18		氢氧化钠	320.5	218.18
		水	11539.1	7854.53		氯化铵	19.2	13.09
	氯化铵	403.9	274.95	氯化钠		420.6	286.33	
	/	/	/	钒酸钠		1.6	1.08	
	/	/	/	水		11539.1	7854.53	
沉硅	滤液	钨酸钠	362.0	917.74	二氧化硅	1018.5	2582.3	

	滤液	硅酸钠	2070.9	5250.68	滤液	钨酸钠	362.0	917.74
		钼酸钠	482.5	1223.27		钼酸钠	482.5	1223.27
		氢氧化钠	86.1	218.18		硫酸钠	2528.3	6410.6
		氯化铵	5.2	13.09		氯化铵	5.2	13.09
		氯化钠	112.9	286.33		氯化钠	112.9	286.33
		钒酸钠	0.4	1.08		钒酸钠	0.4	1.08
		水	3097.8	7854.53		氢氧化钠	19.6	49.64
		98%硫酸	1782.3	4519.03		水	3468.9	8795.45
/	/	/	沉硅废气 (G9-1)	硫酸雾	1.7	4.43		
吸附	滤液	钨酸钠	404.4	917.74	钨酸钠		404.4	917.74
		钼酸钠	539.0	1223.27	流出液	钼酸钠	539.0	1223.27
		硫酸钠	2824.7	6410.6		硫酸钠	2824.7	6410.6
		氯化铵	5.8	13.09		氯化铵	5.8	13.09
		氯化钠	126.2	286.33		氯化钠	126.2	286.33
		钒酸钠	0.5	1.08		钒酸钠	0.5	1.08
		氢氧化钠	21.9	49.64		氢氧化钠	21.9	49.64
		水	3875.5	8795.45		水	3875.5	8795.45
解析液	202.2	458.87	吸附废水 (W9-1)	202.2		458.87		
沉钼	流出液	钼酸钠	560.9	1223.27	钼酸铵		533.7	1163.89
		硫酸钠	2939.4	6410.6	沉钼废水 (W9-2)	7466.3	16283.25	
		氯化铵	6.0	13.09	/	/	/	
		氯化钠	131.3	286.33	/	/	/	
		钒酸钠	0.5	1.08	/	/	/	
		氢氧化钠	22.8	49.64	/	/	/	
		水	4033.0	8795.45	/	/	/	
硫酸铵	306.1	667.68	/	/	/			
精制	粗品 二氧化钛	二氧化钛	6620.2	12018.32	滤渣		1.7	3.06
		钙	0.6	1.02	滤液	钛酸钠	11750.9	21332.52
		镁	0.5	0.85		氢氧化钠	331.0	600.92
		铁	0.4	0.68		水	11916.4	21632.97
		镍	0.3	0.51	/	/	/	
40%氢氧化钠	17378.1	31548.09	/	/	/			
沉淀	滤液	钛酸钠	6816.0	21332.52	二氧化钛		3839.0	12015.17
		氢氧化钠	192.0	600.92	沉淀废气 (G9-2)	氯化氢	3.7	11.52
		水	6912.0	21632.97	沉淀废水 (W9-3)	20157.3	63087.82	
	36.5%盐酸	10080.0	31548.10	/	/	/		

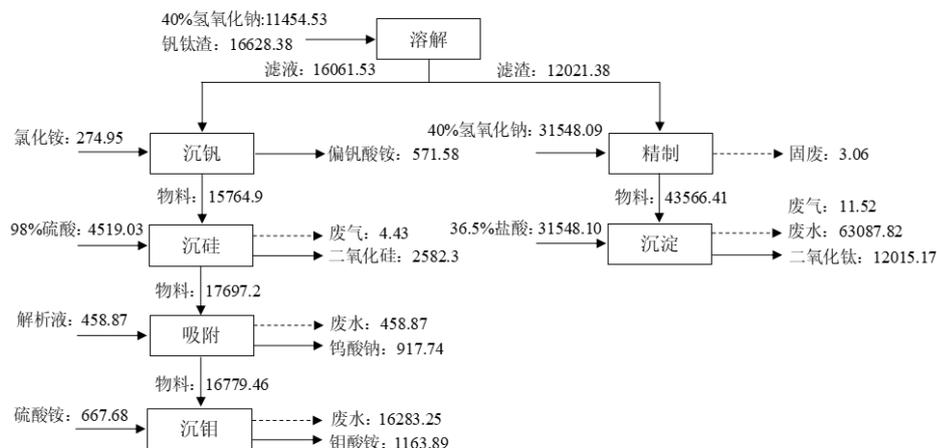


图 4-2-18 钒钛回收物料平衡图 单位 t/a

3.金属平衡

本工艺废水排入污水处理站前均进行检测，当污水中金属含量 $\leq 30\text{mg/L}$ 时，方可排入污水处理站。设计金属回收效率 $\geq 99\%$ ，钒-金属物料平衡、钛-金属平衡见下表 4-2-24 和表 4-2-25。

表 4-2-24 钒-金属平衡表

序号	入料		出料	
	物料名称	数量 (t/a)	物料名称	数量 (t/a)
1	钒钛渣 (钒)	249.62	偏钒酸铵 (钒)	249.15
2	/	/	沉钼废水 (钒)	0.47
	合计	249.62	/	249.62

表 4-2-25 钛-金属平衡表

序号	入料		出料	
	物料名称	数量 (t/a)	物料名称	数量 (t/a)
1	钒钛渣 (钛)	7210.99	二氧化钛 (钛)	7209.10
2	/	/	沉淀废水 (钛)	1.89
	合计	7210.99	/	7210.99

4.污染物源强核算

(1) 废气

①沉硅废气

沉硅废气主要为硫酸使用过程中挥发产生的硫酸雾。类比同类项目，挥发量按使用量 1%进行估算，结合物料平衡，则硫酸雾产生量为 1.7kg/釜 (4.43t/a)。单釜运行时间按 2h 计，则硫酸雾产生速率为 0.85kg/h。

②沉淀废气

沉淀废气主要为盐酸使用过程中挥发产生的氯化氢。类比同类项目，挥发量按使用量 1%进行估算，结合物料平衡，则氯化氢产生量为 3.7kg/釜 (11.52t/a)。单釜运行时间按 2h 计，则氯化氢产生速率为 1.85kg/h。

废气采用“一级水吸收+二级碱吸收”工艺处理后经 1 根 25m 高排气筒排放。

(2) 废水

本工艺废水主要为吸附废水 (W9-1)、沉钼废水 (W9-2)、沉淀废水 (W9-3)，主要成为为盐类。吸附废水产生量为 458.87t/a；沉钼废水产生量为 16283.25t/a，沉淀废水产生量为 63087.82t/a，排入污水处理站处理。

(3) 噪声

本工艺主要高噪声设备为风机、泵等，噪声源强为 75~90dB (A)，选取低噪声设备，采取减振、隔声措施，噪声可降至 55~70dB (A)。

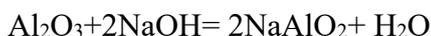
(4) 固体废物

本工艺固体废物主要为滤渣（S9-1），产生量为 3.06t/a，委托资质单位处理。

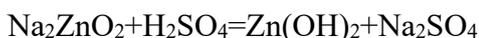
4.2.10 铜锌回收单元

1. 工艺流程简述及产污环节分析

溶解：铜锌渣由料斗加入溶解釜中，40%氢氧化钠溶液由缓冲罐高位计量槽加入。控制压力为 0.1MPa，控制温度为 100℃，反应时间为 6h。反应完成后，采用压滤机过滤，滤渣为产品氧化铜（含少量氧化铁）；滤液进入沉锌工序。涉及的化学反应方程式如下：



沉锌：硫酸 98% 由缓冲罐高位计量槽加入沉锌釜中，调节 pH 值至 7。控制压力为常压，控制温度为 80℃，反应时间为 2h。反应完成后，采用压滤机过滤，滤渣为产品氢氧化锌；滤液进入沉铝工序。沉锌工序硫酸挥发产生的废气（G10-1）采用“一级水喷淋+两级碱喷淋”工艺处理后排放。涉及的化学反应方程式如下：



沉铝：硫酸 98% 由缓冲罐高位计量槽加入沉铝釜中，调节 pH 值至 6。控制压力为常压，控制温度为 80℃，反应时间为 2h。反应完成后，采用压滤机过滤，滤渣为产品氢氧化铝；沉铝工序产生的废水（W10-1）排入污水处理站。沉铝工序硫酸挥发产生的废气（G10-2）采用“一级水喷淋+两级碱喷淋”工艺处理后排放。涉及的化学反应方程式如下：

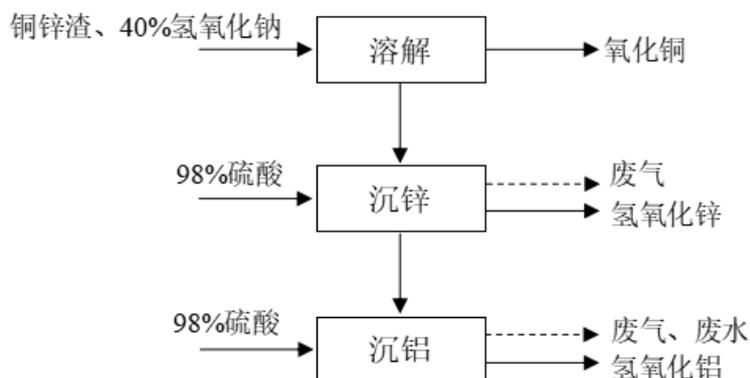


图 4-2-19 铜锌回收工艺流程及产污节点图

2.物料平衡

本次物料平衡以铜锌催化剂为基准，辅料用量均按照过量 5%计，釜运行负荷为 80%计。废水排入污水处理站前均进行检测，当污水中金属含量 $\leq 30\text{mg/L}$ 时，方可排入污水处理站。铜锌回收物料平衡表见表 4-2-26，物料平衡图见图 4-2-20。

表 4-2-26 铜锌回收物料平衡表

工段	入料				出料			
	物料名称	用量		物料名称	用量			
		kg/釜	t/a		kg/釜	t/a		
溶解	铜锌渣	氧化锌	3388.5	3670	氧化铜	氧化铜	3286.1	3559
		氧化铜	3286.1	3559		氧化铁	3.7	4.0
		氧化铝	175.4	190	滤液	偏锌酸钠	5982.2	6479.14
		氧化铁	3.7	4.0		偏铝酸钠	282.1	305.49
	40%氢氧化钠	9146.3	9905.99	氢氧化钠		174.2	188.69	
	/	/	/	水		6271.7	6792.67	
沉锌	滤液	偏锌酸钠	5596.5	6479.14	氢氧化锌		3873.9	4484.92
		偏铝酸钠	263.9	305.49	滤液	偏铝酸钠	263.9	305.49
		氢氧化钠	163.0	188.69		硫酸钠	5829.4	6748.77
		水	5867.3	6792.67		氢氧化钠	9.7	11.26
	98%硫酸	4109.3	4757.41	偏锌酸钠		0.6	0.64	
	/	/	/	水	6018.5	6967.66		
/	/	/	沉锌废气 (G10-1)	硫酸雾	4.0	4.66		
沉铝	滤液	偏铝酸钠	343.3	305.49	氢氧化铝		326.6	290.59
		硫酸钠	7584.0	6748.77	沉铝废水 (W10-1)		15673.2	13947.06
		氢氧化钠	12.7	11.26	沉铝废气 (G10-1)	硫酸雾	0.2	0.20
		偏锌酸钠	0.7	0.64	/	/	/	/
	水	7830.0	6967.66	/	/	/	/	
	98%硫酸	229.3	204.03	/	/	/	/	

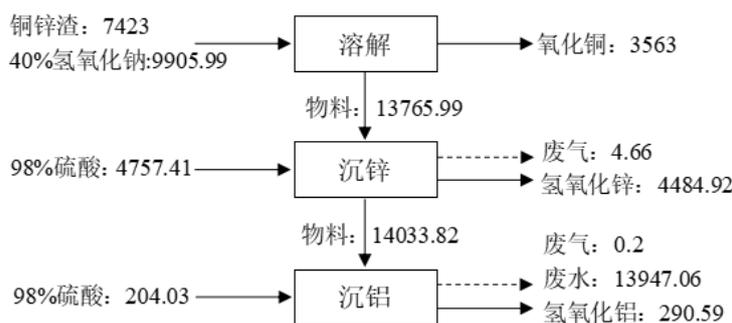


图 4-2-20 铜锌回收物料平衡图 单位 t/a

3.金属平衡

本工艺废水排入污水处理站前进行检测，当污水中金属含量 $\leq 30\text{mg/L}$ 时，方可排入污水处理站。设计金属回收效率 $\geq 99\%$ ，铜-金属物料平衡、锌-金属物料平衡见下表 4-2-27 和表 4-2-28。

表 4-2-27 铜-金属平衡表

序号	入料		出料	
	物料名称	数量 (t/a)	物料名称	数量 (t/a)
1	铜锌渣 (铜)	2847.2	氧化铜 (铜)	2847.2
2	/	/	沉铝废水 (铜)	微量
	合计	2847.2	/	/

表 4-2-28 锌-金属平衡表

序号	入料		出料	
	物料名称	数量 (t/a)	物料名称	数量 (t/a)
1	铜锌渣 (锌)	2945.06	氢氧化锌 (锌)	2944.64
2	/	/	沉铝废水 (锌)	0.42
	合计	2945.06	/	2945.06

4. 污染物源强核算

(1) 废气

本工艺废气主要为沉锌废气 (G10-1) 和沉铝废气 (G10-2)，主要污染物主要污染物为硫酸雾。

① 沉锌废气

沉锌废气主要为硫酸使用过程中挥发产生的硫酸雾。类比同类项目，挥发量按使用量 1% 进行估算，结合物料平衡，则硫酸雾产生量为 4.0kg/釜 (4.66t/a)。单釜运行时间按 2h 计，则硫酸雾产生速率为 2.0kg/h。

② 沉铝废气

沉铝废气主要为硫酸使用过程中挥发产生的硫酸雾。类比同类项目，挥发量按使用量 1% 进行估算，结合物料平衡，则硫酸雾产生量为 0.2kg/釜 (0.2t/a)。单釜运行时间按 2h 计，则硫酸雾产生速率为 0.1kg/h。

废气采用“一级水吸收+二级碱吸收”工艺处理后经 1 根 25m 高排气筒排放。

(2) 废水

本工艺废水主要为沉铝废水 (W11-1)，主要成分为盐类，沉铝废水产生量为 13947.06t/a，排入污水处理站处理。

(3) 噪声

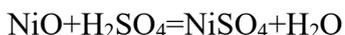
本工艺主要高噪声设备为风机、泵等，噪声源强为 75~90dB (A)，选取低噪声设备，采取减振、隔声措施，噪声可降至 55~70dB (A)。

4.2.11 镍回收单元

1. 工艺流程简述及产污环节分析

溶解：人工将镍催化剂加入到溶解釜中，98%硫酸由缓冲罐高位计量槽加入。

在常温常压条件下发生反应，反应时间为 6h。其中 β-氧化铝不溶于硫酸。反应完成后，采用压滤机过滤，滤渣为硅铝混合物，作为副产品外售；滤液进入沉淀工序。溶解工序硫酸挥发产生的废气（G11-1）采用“一级水喷淋+两级碱喷淋”工艺处理后排放。涉及的反应方程式：



沉淀：40%氢氧化钠由缓冲罐高位计量槽加入沉镍釜。在常温常压条件下发生反应，反应时间为 2h。反应完成后，采用压滤机过滤，滤渣为产品氢氧化镍，沉淀工序产生的废水（W11-1）排入污水处理站处理。涉及反应方程式如下：

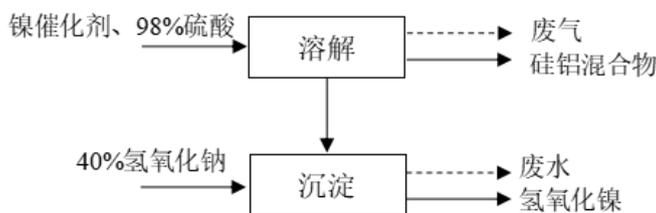
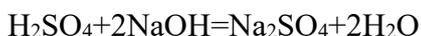
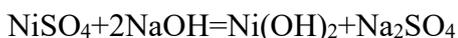


图 4-2-21 镍回收工艺流程及产污节点图

2.物料平衡

本次物料平衡以镍催化剂为基准，辅料用量均按照过量 5%计，釜运行负荷为 80%计。废水排入污水处理站前均进行检测，当污水中金属含量 ≤30mg/L 时，方可排入污水处理站。镍回收物料平衡表见表 4-2-29，物料平衡图见图 4-2-22。

表 4-2-29 镍回收物料平衡表

工段	入料			出料			
	物料名称	用量		物料名称	用量		
		kg/釜	t/a		kg/釜	t/a	
溶解	镍催化剂	10738.8	1000.00	副产	氧化硅	3758.6	350.0
	98%硫酸	5261.2	489.93		氧化铝	3221.6	300.0
	/	/	/	滤液	硫酸镍	7767.3	723.3
	/	/	/		硫酸	240.0	22.35
	/	/	/		水	1007.3	93.8
	/	/	/	溶解废气 (G11-1)	硫酸雾	5.2	0.48
沉淀	滤液	硫酸镍	6361.0	723.3	氢氧化镍	3816.3	433.95
		硫酸	196.5	22.35	沉淀废水 (W11-1)	12183.7	1385.40
		水	824.9	93.8	/	/	/
	40%氢氧化钠	8617.6	979.9	/	/	/	

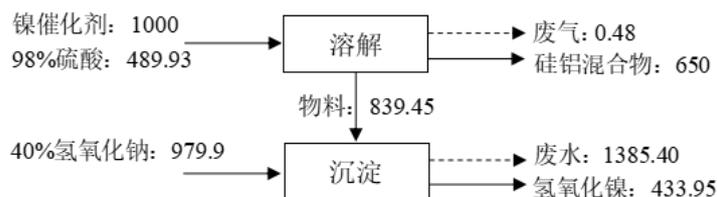


图 4-2-22 镍回收物料平衡图 单位 t/a

3.金属平衡

本工艺废水排入污水处理站前进行检测，当污水中金属含量 $\leq 30\text{mg/L}$ 时，方可排入污水处理站。设计金属回收效率 $\geq 99\%$ ，镍-金属物料平衡见下表 4-2-30。

表 4-2-30 镍-金属平衡表

序号	入料		出料	
	物料名称	数量 (t/a)	物料名称	数量 (t/a)
1	镍催化剂 (镍)	275.33	氢氧化镍 (镍)	275.29
2	/	/	沉淀废水 (镍)	0.04
	合计	275.33	/	275.33

4.污染物源强核算

(1) 废气

溶解废气主要为硫酸使用过程中挥发产生的硫酸雾。类比同类项目，挥发量按使用量 1%进行估算，结合物料平衡，则硫酸雾产生量为 4.0kg/釜 (4.66t/a)。单釜运行时间按 6h 计，则硫酸雾产生速率为 0.67kg/h。废气采用“一级水吸收+二级碱吸收”工艺处理后经 1 根 25m 高排气筒排放。

(2) 废水

本工艺废水主要为沉淀废水 (W11-1)，主要成分为盐类，沉淀废水产生量为 1385.4t/a，排入污水处理站处理。

(3) 噪声

本工艺主要高噪声设备为风机、泵等，噪声源强为 75~90dB (A)，选取低噪声设备，采取减振、隔声措施，噪声可降至 55~70dB (A)。

4.2.12 其它污染源

(1) 废气污染源

① 库房贮存废气

本项目铈催化剂含有碳氢组分等物质，会产生挥发性有机物，采用铁桶包装贮存，贮存期间铁桶为密闭状态。其它催化剂及物料采用带内衬的密封吨袋存储，

控制存储过程中的颗粒物排放。依托现有贮存及处理设施,污染物产生量按 0.1% 估算,设计风量为 81000Nm³/h,则颗粒物产生量为 45.9t/a,产生速率为 5.24kg/h,产生浓度为 65mg/m³,挥发性有机物(以非甲烷总烃计)产生量为 5t/a,产生速率为 0.57kg/h,产生浓度为 7mg/m³,采用碱洗+除雾+活性炭吸附工艺处理后,经 1 根 15m 高排气筒(DA004)排放。颗粒物处理效率按 90%、挥发性有机物(以非甲烷总烃计)处理效率按 80%计,则颗粒物排放量为 4.59t/a,排放速率为 0.5kg/h,排放浓度为 6mg/m³,挥发性有机物(以非甲烷总烃计)排放量为 1t/a,排放速率为 0.11kg/h,排放浓度为 1.4mg/m³。

②无机罐区贮存废气

本项目原辅材料及产品传输和存储过程中由于储罐呼吸会造成原辅材料的损失,根据原辅材料及产品消耗计算,酸碱储罐无组织泄漏量一般为 0.01%,则氯化氢产生量为 1.19t/a,产生速率为 0.14kg/h;硫酸雾产生量为 1.63t/a,产生速率为 0.19kg/h;氮氧化物产生量为 0.05t/a,产生速率为 0.006kg/h,储罐采取水封措施后,氯化氢、硫酸雾吸收率取 95%,氮氧化物吸收率取 50%,则氯化氢排放量为 0.06t/a,排放速率为 0.007kg/h;硫酸雾排放量为 0.08t/a,排放速率为 0.01kg/h;氮氧化物排放量为 0.03t/a,排放速率为 0.003kg/h。

(2) 废水污染源

本项目废水主要包括生活污水、化验室废水、废气处理废水、冲洗废水、初期雨水、生产废水、余热锅炉废水、软化水制备废水。主要污染物为 pH 值、化学需氧量、氨氮、悬浮物、石油类等。生产废水、余热锅炉废水、软化水制备废水进入多效蒸发装置,产生的冷凝水回用于生产,不外排。化验室废水、废气处理废水、冲洗废水、初期雨水采用“调节+重金属捕集+气浮+过滤”工艺处理,生活污水采用生活污水一体化装置处理。处理后生活污水、化验室废水、废气处理废水、冲洗废水、初期雨水采用罐车运送至恒力石化(大连)炼化有限公司污水处理站处理。

生活污水类比《大连众智创新催化剂有限公司失活催化剂处置、催化剂加工项目(一期)钒钼镍氧化铝载体催化剂处置及配套工程竣工环境保护验收监测报告》监测数据,生活污水 pH 为 8.04,五日生化需氧量浓度为 3.0mg/L,氨氮浓度为 3.36mg/L,总磷浓度为 0.29mg/L,悬浮物浓度为 17mg/L,化学需氧量浓度

为 15mg/L。

化验室废水、废气处理废水、冲洗废水、初期雨水类比《大连众智创新催化剂有限公司失活渣油加氢催化剂处置扩建项目环境影响报告书》，化学需氧量排放浓度为 37.9mg/L，氨氮排放浓度为 6.81mg/L，悬浮物排放浓度为 4.45mg/L，总磷排放浓度为 0.39mg/L。

(3) 噪声源

本项目主要高噪声设备为各类泵等，噪声源强为 85~90dB (A)，选取低噪声设备，采取减振、隔声措施，噪声可降至 70~75dB (A)。

(4) 固体废物

本项目固体废物主要包括生活垃圾、废活性炭、废包装物、污泥、废滤布。生活垃圾产生量按 1.0kg/人·天计，则生活垃圾产生量为 12t/a，由园区环卫部门统一处理。废活性炭产生量为 25.0t/a；飞灰产生量为 698.94t/a；除铝渣产生量为 112.2t/a；废包装物产生量为 20.0t/a，污泥产生量为 30.0t/a；废滤布产生量为 0.5t/a。废活性炭送至热解炉热解，飞灰和除铝渣回用于生产。废包装物、污泥、废滤布委托有资质单位处理。

4.2.13 非正常工况

非正常工况主要指生产过程中的开停车、检修、污染物排放控制措施达不到应有效率、工艺设备运转异常等。

1. 废水

在生产过程中如操作不当可能产生事故废水、开停车、检修等过程均会产生废水，废水量约为 5m³/次，此时应将事故废水及时收集到事故池暂存，排入污水处理站进行处理。考虑污水处理装置发生故障，依托现有事故水池，在紧急状态下可以存储废水。

2. 废气

本次非正常工况核算主要考虑废气治理装置失效，本次评价非正常工况按处理效率为 0%的情况，结合各催化剂处置情况，选取各污染物最大排放情形，污染物排放情况见表 4-2-31。

表 4-2-31 非正常工况时污染物排放量

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	排放浓度/ (mg/m ³)	排放速率/ (kg/h)	单次持续时间/min	年发生频/次	应对措施
1	热解	治理措施故障, 治理效率为 0%	颗粒物	7727	340	60min	2 次/年	加强污染防治设施维护保养。立即停产维修
			二氧化硫	1198	52.7			
			氮氧化物	259	11.4			
			砷及其化合物	1.8	0.08			
			铜及其化合物	336	14.77			
			锰及其化合物	0.01	0.0004			
			镍及其化合物	1.8	0.08			
			钴及其化合物	56.6	2.49			

4.2.14 污染物汇总

本项目污染物排放情况见表 4-2-32 至表 4-2-36。

1. 废气

表 4-2-32 废气排放汇总表

工序/ 生产线	装置	污染源	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放			排放 时间 h	排放口 编号	排放标准		
				核算 方法	废气量 Nm ³ /h	产生浓度 mg/m ³	产生速率 kg/h	产生量 t/a	工艺	效率 /%	排放浓 度 mg/m ³	排放速率 kg/h			排放量 t/a	浓度 mg/m ³	速率 kg/h
球磨	球磨机	球磨废气	颗粒物	产污系数	5000 Nm ³ /h	4760	23.8	20.23	袋式除尘	99	48	0.24	0.2	850	DA007	120	3.5
热解	回转窑	热解废气	颗粒物	产污系数	44000 Nm ³ /h	4271	187.9	1449.38	袋式除尘 湿电除尘	99.8	8.5	0.38	2.9	7712	DA001	30（1 小时均 值）	/
			二氧化硫	物料 衡算		814	35.8	276.38	干法+湿 法	95	40.7	1.79	13.82			100（1 小时均 值）	

																均值)	
			氮氧化物	产污系数		155	6.9	52.87	SNCR	30	109	4.80	37			300 (1小时均值)	/
			砷及其化合物	物料衡算		1.0	0.04	0.34	袋式除尘 湿电除尘	99.8	0.002	0.00009	0.00068			0.5 (测定均值)	/
			铜及其化合物	物料衡算		104	4.6	35.59	袋式除尘 湿电除尘	99.8	0.2	0.009	0.071				/
			锰及其化合物	物料衡算		0.4	0.02	0.0014	袋式除尘 湿电除尘	99.8	0.000008	0.0000004	0.0000028			2.0 (测定均值)	/
			镍及其化合物	物料衡算		0.2	0.009	0.0663	袋式除尘 湿电除尘	99.8	0.0004	0.00002	0.00013				/
			钴及其化合物	物料衡算		5.3	0.23	1.8002	袋式除尘 湿电除尘	99.8	0.01	0.0005	0.0036				/
熔融	电弧炉	熔融废	颗粒物	产污系数	5000 Nm ³ /h	1848	9.24	18.48	袋式除尘 湿电除尘	99	18	0.09	0.18	2000	DA002	30 (1小时均值)	/

		气													20 (24 小时均值或日均值)		
			二氧化硫	物料衡算		160	0.80	1.6	半干+湿法	95	8	0.04	0.08			100 (1 小时均值) 80 (24 小时均值或日均值)	/
			氮氧化物	产污系数		326	1.63	3.26	SNCR	30	228	1.14	2.28			300 (1 小时均值) 250 (24 小时均值或日均值)	/
贮存	仓库	贮存废气	颗粒物	系数法	81000 m ³ /h	65	5.24	45.9	碱洗+除雾+活性炭吸附	90	6	0.5	4.59	8760	DA004	120	3.5
			非甲烷总烃	系数法		7	0.57	5.0		80	1.4	0.11	1.0			120	10
	储罐	贮存废	氯化氢	系数法	/	/	0.14	1.19	水封	95	/	0.007	0.06	8760	/	/	/
			硫酸	系数		/	0.19	1.63		95	/	0.01	0.08			/	/

		气	雾	法													
			氮氧化物	系数法													/
合金分离	溶解釜	除铁废气	氯化氢	物料平衡	20000 Nm ³ /h	8.5	0.17	0.01	一级水吸收+二级碱吸收	99	0.09	0.002	0.0001	/	DA006	100	0.915
	溶解釜	溶解废气	氮氧化物	物料平衡		114	2.28	2.27		90	11.4	0.23	0.23			240	2.85
			氯化氢	物料平衡		1	0.02	0.02		99	0.01	0.0002	0.0002			100	0.915
	沉铂釜	沉铂废气	氯化氢	物料平衡		25	0.5	0.15		99	0.25	0.005	0.0015			100	0.915
	沉钯釜	沉钯废气	氯化氢	物料平衡		485	9.7	6.89		99	4.9	0.1	0.07			100	0.915
钉回收	沉淀釜	沉淀废气	硫酸雾	物料平衡	50	1.0	1.89	99	0.5	0.01	0.02	45	5.7				
	吸收罐	吸收废	氯气	物料平衡	364	7.28	14.65	99	3.6	0.07	0.15	65	0.52				
			氯化	物料	134	2.68	5.39	99	1.3	0.03	0.05	100	0.915				

		气	氢	平衡												
钨回收	溶解釜	除铝废气	硫酸雾	物料平衡	50	1.0	2.0	99	0.5	0.01	0.02			45	5.7	
	除杂釜	除杂废气	硫酸雾	物料平衡	0.25	0.005	0.0006	99	0.0025	0.00005	0.000006			45	5.7	
	还原釜	还原废气	氨	物料平衡	25	0.5	0.15	90	2.5	0.05	0.015			/	14	
	溶解釜	溶解废气	氯化氢	物料平衡	1.5	0.03	0.01	99	0.015	0.0003	0.001			100	0.915	
	沉淀釜	沉淀废气	氯化氢	物料平衡	490	9.8	5.39	99	4.9	0.1	0.05			100	0.915	
	精制釜	精制废气	氨	物料平衡	72.5	1.45	0.29	90	7.3	0.15	0.03			/	14	
铈回	蒸	不	非甲	物料	50	1.0	5	100	/	/	/			120	35	

收	发器	凝气	烷总烃	平衡											
	溶解釜	溶解废气	氯化氢	物料平衡	1	0.02	0.03	99	0.01	0.0002	0.0003	100	0.915		
			氮氧化物	物料平衡	120	2.4	4.38	90	12	0.24	0.44	240	2.85		
	精制釜	精制废气	氯化氢	物料平衡	0.15	0.003	0.01	99	0.0015	0.00003	0.0001	100	0.915		
			氮氧化物	物料平衡	245	4.9	20.42	90	24.5	0.49	2.0	240	2.85		
	还原釜	还原废气	氯化氢	物料平衡	315	6.3	11.90	99	3.2	0.06	0.12	100	0.915		
			氮氧化物	物料平衡	90	1.8	3.36	90	9	0.18	0.34	240	2.85		
			氢	物料平衡	145	2.9	5.52	90	14.5	0.29	0.55	/	14		
	加氢釜	加氢废气	氯化氢	物料平衡	515	10.3	5.68	99	5.2	0.10	0.06	100	0.915		
	铂回收	溶解釜	除铝废气	硫酸雾	物料平衡	50	1.0	1.96	99	0.5	0.01	0.02	45	5.7	
		除杂	除杂	氯化氢	物料平衡	0.25	0.005	0.002	99	0.0025	0.00005	0.00002	100	0.915	

	釜	废气															
	溶解釜	溶解废气	氮氧化物	物料平衡	39	0.78	1.64	90	3.9	0.08	0.16	240	2.85				
			氯化氢	物料平衡	0.25	0.005	0.01	99	0.0025	0.00005	0.0001	100	0.915				
	沉淀釜	沉淀废气	氯化氢	物料平衡	350	7.0	2.99	99	3.5	0.07	0.03	100	0.915				
	还原釜	还原废气	氨	物料平衡	6	0.12	0.15	90	0.6	0.012	0.015	/	14				
银回收	溶解釜	溶解废气	氮氧化物	物料平衡	5	0.1	0.37	90	0.5	0.01	0.04	240	2.85				
			氯化氢	物料平衡	30	0.6	0.22	99	0.3	0.006	0.002	100	0.915				
	沉淀釜	沉淀废气	氮氧化物	物料平衡	47.5	0.95	0.36	90	4.75	0.10	0.04	240	2.85				
钴钼回收	溶解釜	溶解废气	硫酸雾	物料平衡	13.5	0.27	0.68	99	0.14	0.003	0.007	45	5.7				

钒钛回收	沉钛釜	沉钛废气	硫酸雾	物料平衡		42.5	0.85	4.43		99	0.43	0.009	0.04			45	5.7
	沉淀釜	沉淀废气	氯化氢	物料平衡		92.5	1.85	11.52		99	0.93	0.02	0.12			100	0.915
铜锌回收	沉锌釜	沉锌废气	硫酸雾	物料平衡		100	2.0	4.66		99	1	0.02	0.05			45	5.7
	沉铝釜	沉铝废气	硫酸雾	物料平衡		5	0.1	0.2		99	0.05	0.001	0.002			45	5.7
镍回收	溶解釜	溶解废气	硫酸雾	物料平衡		33.5	0.67	4.66		99	0.34	0.007	0.05			45	5.7

2.废水

表 4-2-33 废水排放汇总表

工序/生产线	装置	污染源	污染物	污染物产生			治理措施		污染物排放				排放时间 (h)	排放限值 (mg/L)	
				核算方法	产生废水量/ (m ³ /d)	产生浓度 (mg/L)	产生量 (g/d)	工艺	效率%	核算方法	排放废水量/(m ³ /d)	排放浓度 (mg/L)			排放量 (g/d)
生活	生活	生活污水	pH	类比法	3.2	/	/	一体化气浮装置	80%	类比法	3.2	8.04	/	7200	6~9
			BOD ₅			15	0.048					3.0	0.01		250
			NH ₃ -N			16.8	0.054					3.36	0.011		30
			TP			1.45	0.005					0.29	0.001		3
			SS			85	0.272					17	0.054		300
			COD			75	0.240					15	0.048		300
生产/辅助生产	生产设施、锅炉、软水站	生产废水、锅炉排污水、制备软化水废水	COD	类比法	84.5	/	/	多效蒸发	100%	物料平衡	84.5	0	0	7200	/
			SS			/	/					0	0		/
			TDS			/	/					/	/		/
辅助生产	辅助生产设施	化验室废水、废气处理废水、冲洗废水、初期雨水	总砷	类比法	32.35	<30	0.97	调节+重金属捕集+气浮+过滤	>80%	类比法	32.35	<0.5	0.032	7200	0.5
			总镍			<30	0.97					<0.5	0.016		1.0
			总银			<30	0.97					<0.5	0.016		0.5
			COD			189.5	6.13					37.9	1.226		300
			NH ₃ -N			34.05	1.10					6.81	0.220		30
			SS			22.25	0.71					4.45	0.144		300
			TP			1.95	0.06					0.39	0.013		3

3. 噪声

表 4-2-34 噪声排放汇总表

工序/生产线	装置	噪声源	声源类型(频发、偶发等)	污染物产生		降噪措施		噪声排放值		持续时间(h)
				核算方法	噪声值	工艺	降噪效果	核算方法	噪声值	
金属回收	风机	球磨机	频发	类比法	90	隔声、减振	15	类比法	75	7200
	泵	压滤机	频发	类比法	85	隔声、减振	15	类比法	70	
贵金属回收	风机	压滤机	频发	类比法	85	隔声、减振	15	类比法	70	
	泵	各类泵	频发	类比法	85	隔声、减振	15	类比法	70	

4. 固废

表 4-2-35 固废排放汇总表

工序/生产线	装置	固体废物名称	固废属性	产生情况		处置措施		最终去向
				核算方法	产生量(t/a)	工艺	处置量(t/a)	
生活	生活	生活垃圾	/	类比法	12.0	委托处置	12.0	由园区环卫部门统一处理
废气处理	废气处理装置	飞灰	危险废物	物料衡算	698.94	回用	698.94	回用于生产
		废活性炭	危险废物	物料衡算	25.0	委托处置	25.0	送至热解炉处置
		脱硫石膏	危险废物	物料衡算	50.0		50.0	委托有资质单位处理
污水处理	污水处理设施	污泥	危险废物	物料衡算	30.0		30.0	
运输	车辆	废包装物	危险废物	物料衡算	20.0		20.0	
生产区	压滤机	废滤布	危险废物	物料衡算	0.5		委托处置	0.5
	反应釜	精制滤渣	危险废物	物料衡算	3.587	3.587		
	沉淀池	沉淀池渣	危险废物	物料衡算	1.5	1.5		

	电弧炉	熔融渣	危险废物	物料衡算	208.345		208.345	位处置，待项目建设后，进行固废鉴别，若为一般固体废物，应明确去向
	反应釜	硅铝渣	一般工业固体废物	物料衡算	1476	委托利用	1476	外售综合利用
	反应釜	除铝渣	危险废物	物料衡算	112.2	回用	112.2	回用于生产

表 4-2-36 危险废物汇总样表

危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 t/a	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
飞灰	HW18	772-003-18	698.94	废气处理装置	固体	颗粒物、重金属	重金属	1 天	T	回用于生产
除铝渣	HW49	772-006-49	112.2	反应釜	固体	金属	重金属	1 天	T/In	
废活性炭	HW49	900-039-49	25.0	废气处理装置	固体	碳	重金属	1 月	T	送至热解炉处置
脱硫石膏	HW49	900-041-49	50.0		固体	硫酸钙	重金属	1 天	T/In	
污泥	HW18	772-003-18	30.0	污水处理设施	固体	污泥	重金属	1 天	T	委托有资质单位处理
废包装物	HW49	900-041-49	20.0	车辆	固体	塑料	重金属	1 天	T/In	
废滤布	HW49	900-041-49	0.5	压滤机	固体	滤布	重金属	1 月	T/In	
精制滤渣	HW49	772-006-49	3.587	反应釜	固体	金属	重金属	1 天	T/In	
沉淀池渣	/	/	1.5	沉淀池	固体	灰尘	重金属	1 天	/	暂定为危险废物，按照危险废物贮存相关标准暂存于厂区内，委托有资质单位处置，待项目建设后，进行固废鉴别，若为一般固体废物，应明确去向
熔融渣	/	/	208.345	电弧炉	固体	硅钙化合物	重金属	1 天	/	

4.3 污染物排放三本账

根据本项目污染源排放情况，结合现有工程环境影响报告书，投产后全厂污染物排放变化情况见表 4-3-1 至表 4-3-3。

表 4-3-1 全厂废气污染物汇总

污染物	单位	现有工程	以新带老	本项目	全厂	排放增减量
颗粒物/烟尘	t/a	11.168	0	12.26	23.428	+12.26
二氧化硫	t/a	8.146	0	14.1	22.246	+14.1
氮氧化物	t/a	16.829	0	42.56	59.389	+42.56
氯化氢	t/a	0.028	0	0.50532	0.53332	+0.50532
铊及其化合物	t/a	0.000011	0	0	0.000011	0
镉及其化合物	t/a	0.00011	0	0	0.00011	0
铅及其化合物	t/a	0.0075	0	0	0.0075	0
砷及其化合物	t/a	0.00063	0	0.00068	0.00131	+0.00068
铬及其化合物	t/a	0.02	0	0	0.02	0
钴及其化合物	t/a	0.0064	0	0.0036	0.01	+0.0036
锰及其化合物	t/a	0.042	0	0.0000028	0.0420028	+0.0000028
镍及其化合物	t/a	0.21	0	0.00013	0.21013	+0.00013
锡及其化合物	t/a	0.00048	0	0	0.00048	0
锑及其化合物	t/a	0.000063	0	0	0.000063	0
铜及其化合物	t/a	0.0013	0	0.071	0.0723	+0.071
二噁英	t/a	0.49mg/a	0	0	0.49mg/a	0
氨	t/a	0.013	0	0.61	0.623	+0.61
非甲烷总烃	t/a	22.777	0	1	23.777	+1
硫酸雾	t/a	0.20	0	0.209006	0.409006	+0.209006
氯气	t/a	/	0	0.15	0.15	+0.15

表 4-3-2 全厂废水污染物汇总

污染物	单位	现有工程	以新带老	本项目	全厂	排放增减量
废水排放量	万 m ³ /a	1.7166	0	1.1850	2.9016	+1.1850
COD	t/a	0.12	0	0.42	0.54	+0.42
氨氮	t/a	0.0017	0	0.077	0.0787	+0.077

表 4-3-3 全厂固废污染物汇总

固废类型	单位	现有工程	以新带老	本项目	全厂	增减量
危险废物	t/a	3231.1	0	1150.072	4381.172	+1150.072
一般工业固体废物	t/a	1102.5	0	1476	2578.5	+1476
生活垃圾	t/a	50.0	0	12.0	62.0	+12.0

4.4 总量控制

(1) 总量控制因子

根据《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发[2014]197号）及《关于进一步加强建设项目主要污染物排放总量指标审核和管理的通知》（辽环综函[2020]380号）、《关于做好“十四五”时期建设项目主要污染物总量确认工作的通知》（大环函[2021]46号），“十四五”期间实施总量控制的主要污染物调整为化学需氧量、氨氮、氮氧化物和挥发性有机物。同时考虑大连市属于总氮总量控制区。

因此，根据本项目污染物排放情况，确定本项目总量控制因子为：

废气中的挥发性有机物、氮氧化物；

废水中的化学需氧量、氨氮、总氮。

（2）总量控制指标

①废气

本项目废气总量控制因子为挥发性有机物、氮氧化物。现有工程氮氧化物总量指标为 28.8t/a，本项目建成后新增氮氧化物总量指标 105.25t/a。挥发性有机物总量指标 85.15t/a。

②废水

本项目生产废水、余热锅炉废水、软化水制备废水进入多效蒸发装置，产生的冷凝水回用于生产，不外排。化验室废水、废气处理废水、冲洗废水、初期雨水采用“调节+重金属捕集+气浮+过滤”工艺处理，生活污水采用生活污水一体化装置处理。处理后生活污水、化验室废水、废气处理废水、冲洗废水、初期雨水采用罐车运送至恒力石化（大连）炼化有限公司污水处理站处理。总量指标纳入恒力石化（大连）炼化有限公司、西中岛北部公用工程能源中心污水处理厂，本次不再申请废水总量指标。

本项目投运后，污染物总量控制指标详见表 4-4-1，本项目总量控制指标待生态环境行政主管部门核实和批准后确认，总量指标来源由大连市统一协调。

表 4-4-1 总量控制“三本账”

类别	污染物	现有工程 总量指标 (t/a)	以新带老 (t/a)	本项目总量指 标 (t/a)	全厂总 量指标 (t/a)	总量替代		增减量 (t/a)
						等量替 代	倍量替 代	
废气	氮氧化物	28.8	0	105.25	134.05		210.5	+105.25
	挥发性有 机物	/	0	85.15	85.15	/	170.3	+85.15

5 环境质量现状调查与评价

5.1 自然环境现状调查与评价

5.1.1 地理位置

西中岛作为长兴岛经济区重要组成部分，地理位置优越，陆上南距大连市区 130km，北距沈阳 292km，毗邻沈大高速公路与哈大铁路，海上距河北秦皇岛港 84 海里，天津港 170 海里，韩国仁川港约 339 海里，日本长崎港约 660 海里，既是面向环渤海经济圈优良的出海口，又是通往东北腹地便捷的大通道，对连接辽宁中部城市群和东北经济区具有重要的战略位置。

本项目项目位于大连长兴岛经济区西中岛再生资源园区内。

5.1.2 气候气象

西中岛属于温带海洋性气候，冬无严寒，夏无酷暑，四季分明，日照充足。该地区年平均气温为 10℃，最高月平均气温出现在 8 月份，为 23.9℃；最低月平均气温出现在 1 月份，为-7.0℃。平均温度 11.5℃，极端最高气温 32.8℃。封冻期 130 天，冻土深度最高 110cm；无霜期 180 天，年平均降水量 578.3mm。年日照时数为 2650~2850 小时，年平均风速为 4 m/s。冬季盛行偏北风，夏季半年盛行偏南风。

本次评价收集了长兴岛气象站（54565）近年来的气象数据，长兴岛气象站（54565）位于辽宁省大连市，地理坐标为东经 121.47 度，北纬 39.60 度，海拔高度 70.00 米。气象站始建于 2014 年，2014 年正式进行气象观测，统计结果分析如下：

表 5-1-1 长兴岛气象站常规气象项目统计

统计项目	统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温（℃）	10.5		
累年极端最高气温（℃）	34.3	2018/08/03	37.6
累年极端最低气温（℃）	-16.6	缺测	-22.4
多年平均气压（hPa）	1004.3		
多年平均水汽压（hPa）	10.6		
多年平均相对湿度(%)	62.9		
多年平均降雨量(mm)	579.5	2018/08/20	238.3

灾害天气统计	多年平均沙暴日数(d)	3.5		
	多年平均雷暴日数(d)	14.0		
	多年平均冰雹日数(d)	0.3		
	多年平均大风日数(d)	20.4		
多年实测极大风速 (m/s)、相应风向		24.5	2018/03/15	29.2 E
多年平均风速 (m/s)		3.3		
多年主导风向、风向频率(%)		SW 10.23		
多年静风频率(风速<0.2m/s)(%)		1.05		

6年风向频率统计图
(2014-2019)
静风频率: 1.05%

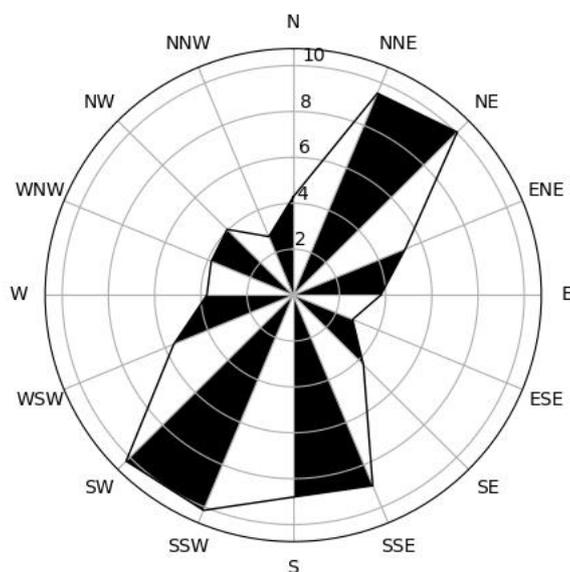


图 5-1-1 长兴岛风向玫瑰图

5.1.3 区域水文地质概况

长兴岛经济区行政辖区属辽宁省瓦房店市辖境，其地理位于辽东半岛、大连市渤海一侧海岸线的中段，北濒复州湾，南临葫芦山湾。其辖地包括长兴岛、西中岛、凤鸣岛、交流岛、骆驼岛五个岛屿，长兴岛全岛面积 252.5km²。其东侧以狭窄水道（约 300m 宽）与大陆相连。是长江口以北第一大岛，中国第五大岛。

区域地下水赋存条件与分布规律受地形地貌、地层岩性、地质构造及气象水文等自然条件所控制。本区处于山地与海洋过度带，地貌以丘陵及海积平原为主，长轴为北东向展布，控制了地下水富水区平面条带状分布形态。岛内基岩出露面

积较大，均为沉积岩，部分地区裂隙发育。其中碳酸盐岩溶隙布在岛南部的下龙口至西北部的银窝一代较发育，海岸带发育有海积物，山麓地带发育有坡洪积物，砂砾石层孔隙较发育。这些裂隙、溶隙、孔隙为地下水的赋存提供了储存空间。同时，岛内东西向挤压断层和北东向、北西向压扭性断层构成了封闭式储水构造，有利于地下水的富集。长兴岛区可分为松散岩类孔隙水、碎屑岩类裂隙水和碳酸盐岩裂隙岩溶水。

1. 松散岩类孔隙水

主要赋存于第四系砂砾石层等含水介质中，局部发育有粘性土层作为相对隔水层，形成多层含水结构。淡水主要分布长兴岛北部药王铺-榆树山-石门一带和下龙口-桑家甸子临海地带。含水结构为单层和多层，赋水类型有潜水和微承压水，其分布范围受气象和海潮因素影响较明显。水位埋深 1.4~8.7m，单井涌水量 60.25~1322.93m³/d，水化学类型为 HCO₃-Ca 型。咸水和微咸水则分布于北部横山风力发电试验场—土城子—三堂后一带和南部滨海一带，水位埋深 0.7~5.4m，单井涌水量 166.46~1339.67m³/d，水化学类型为 Cl-Na 型。

2. 碎屑岩类孔隙裂隙水

赋存条件受岩性及构造控制较明显，本区碎屑岩为南芬组和桥头组砂岩、页岩，分布于该区沙咀子和温家庙一带，以碳酸盐岩为核部的向斜两翼，岩石完整性较好，地势较高，在强烈剥蚀作用下风化壳保存厚度较小，导致地下水富水性较差，水位埋深 2.2~16m，单井涌水量 49.29~100m³/d，水化学类型为 HCO₃·Cl-Ca·Na 型。

3. 碳酸盐岩裂隙岩溶水

受岩性与地质构造控制，含水层岩性主要为寒武、奥陶系中厚层结晶灰岩，分布于长兴岛东侧丘陵地区，地表呈北西向宽带状展布，表层大部分基岩裸露，受构造影响，局部裂隙发育，局部溶隙、溶洞发育，具有多层特征，赋水类型有潜水和多层承压水。分布标高主要在 1~70m，溶洞大者直径达 1m，地下水埋深 1.63~28.27m，单井涌水量 1339.67m³/d，水化学类型为 HCO₃-Ca 型。由于平行北东向压性断层阻水，构成了一个准封闭型向背斜储水构造，有利于地下水的赋存，区域水文地质图见图 5-1-2。

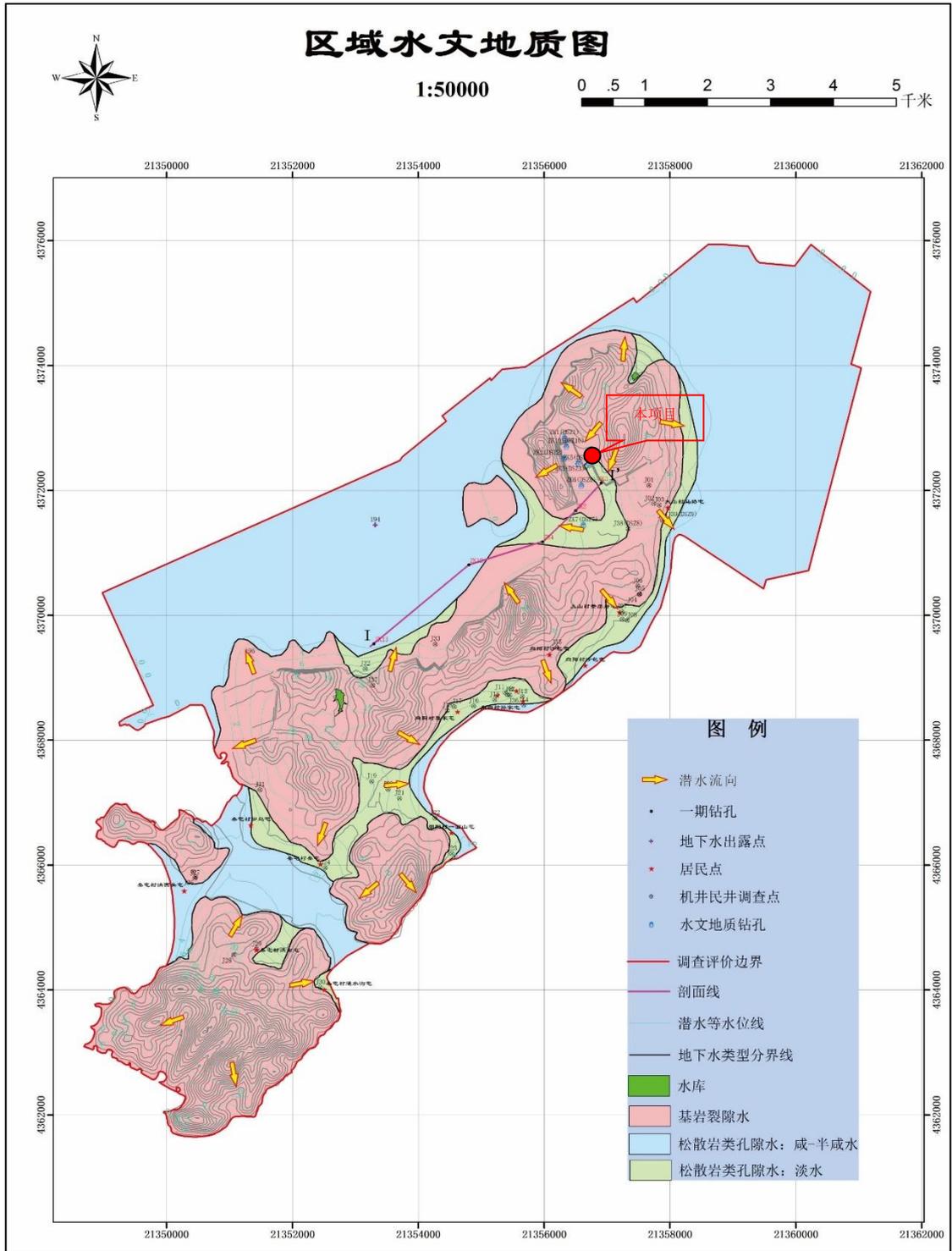


图 5-1-2 区域水文地质图

5.1.4 评价区水文地质条件

1. 地形地貌

西中岛位于辽东半岛西部，四面环海，与长兴岛、凤鸣岛隔海相望，仅在东侧有一条道路与陆地交流岛相连。详见图 5-1-3 评价区地形地貌图，具体地貌类型如下：

(1) 缓低丘陵

区域地貌上属于千山余脉西南部边缘，区内山势走向及海岸线格局和华夏系北东向构造体系基本吻合，地层岩性控制着地貌形态。页岩夹石英砂岩形成低缓平坦的低丘陵，呈园顶状及长梁状。进入新生代以来，整体表现为持续上升，在海岸南侧陡壁上出现不同高度的海蚀崖。西中岛地势北部、南部高，中部低，海拔一般 10~100m，最高峰双顶子海拔 183.4m，多为呈波状起伏的缓低丘陵。

(2) 冲洪积谷地

主要分布在区内季节性河流河谷区，地势平坦、开阔，起伏不大，地形坡角一般小于 5°，形态如扇形，略向海倾斜，前缘与海积漫滩相接，后缘低丘陵相接，宽度最大为 4km，最窄仅 0.3km，岩性具有双层结构。

(3) 海积漫滩

呈舌形、新月形分布在区沿海各地凹向陆地的海滩上，单个面积不大，但较为连续，前缘与盐田、虾圈等相连，后缘与冲洪积谷地相过渡，表面有季节性河流，宽度最大为 3km，最窄为 0.2km，高出海面 2~5m，微向海倾斜，倾角小于 2°，局部有盐渍化现象。

(4) 人工地貌

在区内的西侧、北侧均为大面积人工平整区域：在沿海一侧为回填部分；在靠近低丘陵为削高部分，形成多处高陡边坡。

(5) 盐田

在区内主要分布于岛屿东侧和中部。

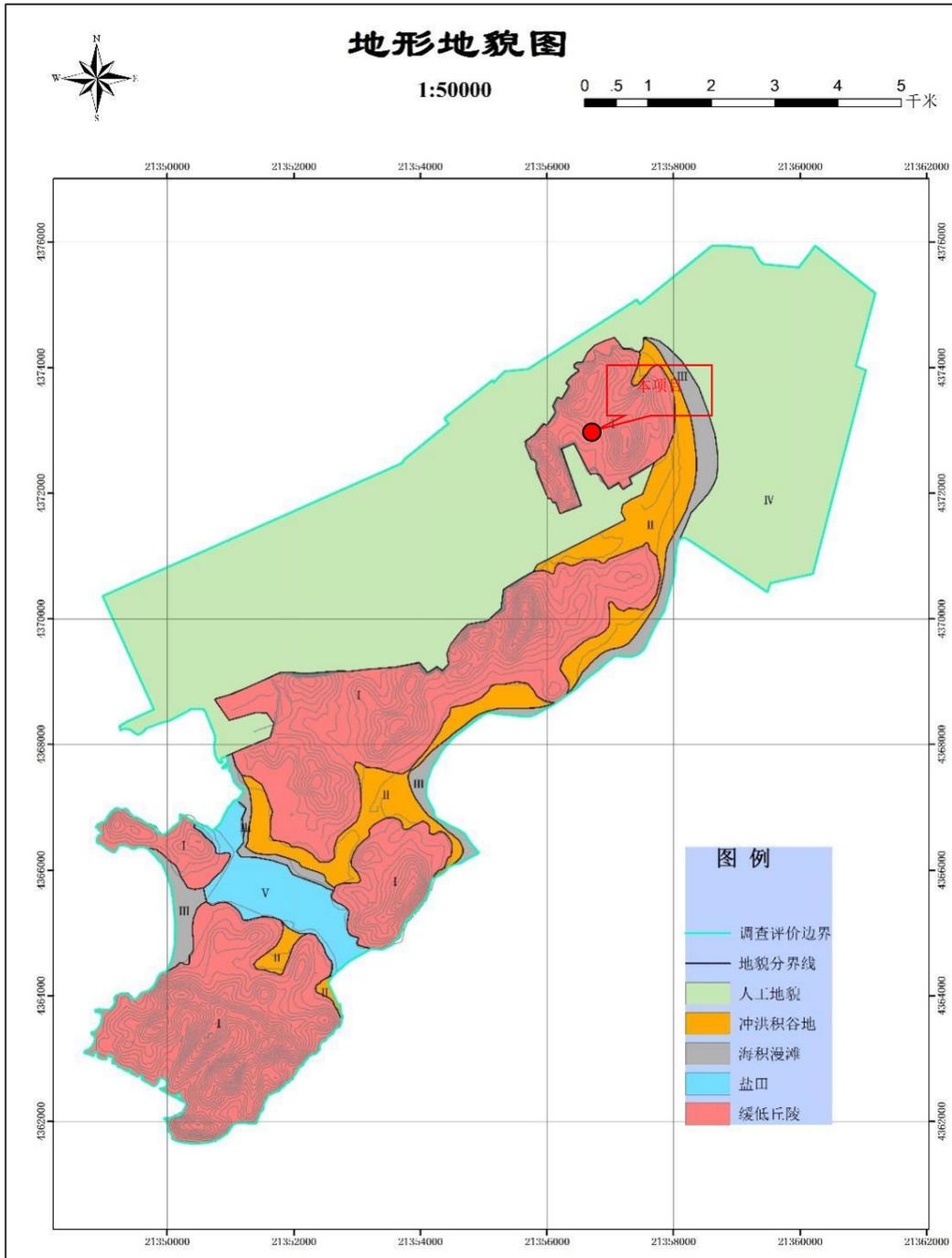


图 5-1-3 评价区地形地貌图

2.地质构造

区域地质构造位置中朝准台地 (I) —胶辽台隆 (I₁) ~复州台陷 (I₁⁴) 区, 四级构造区为复州~大连凹陷 (I₁⁴₃) 构造单元。

调查区内发育青白口系南芬组沉积岩, 未见晚近期活动断裂分布, 地质构造相对稳定, 区内无大型或活动断裂分布, 仅在东侧发育 1 条西中岛冲断裂, 长约 6.5km, 呈波状, 走向 NE50°, 使桑家屯~窝瓜营子一带西侧的南芬组页岩逆掩

于桥头组石岩砂岩之上，挤压显著，断裂倾向北西。

3.地层岩性

调查区内地层由老到新为震旦系桥头组、青白口系南芬组以及第四系。具体见图 5-1-4 地质图，具体地层分述如下：

(1) 桥头组 (Qnq)

在调查区大面积出露，按岩石特性分三个岩性段，上部波状层理发育，上部斜波状层理、交错层理、不对称层理较发育，地层厚度为 174—609m。

第一段：为白色厚层中细粒石英砂岩与薄层石英砂岩互层，夹粉砂质页岩、板岩及粉砂岩，底部以厚层石英砂岩与下伏南芬组分界；

第二段：为灰白色中厚层粗粒石英砂岩、薄层细粒长石石英砂岩，夹含铁石英砂岩、含绿石石英砂岩及粉砂岩；

第三段：为灰白色厚层、中厚层板岩、页岩、中粒石英砂岩、含绿石石英砂岩，夹砂质板岩、页岩。

(2) 南芬组 (Qnn)

在调查区东侧窝瓜营子—三官庙—毛家屯一带呈条带状分布，按岩石特性分三个岩性段，岩层以水平层理为主，并具微波痕层理，厚度在 690~1312m。

第一段：以灰绿色、黄绿色页岩为主，夹紫色页岩及灰黄色薄层细粒石英砂岩，由南向北、由西向东逐渐变薄，局部地区薄层砂岩中含有海绿石；

第二段：黄色、黄褐色薄—中厚层泥灰岩、紫色灰质页岩、页岩夹泥灰岩扁豆体；

第三段：灰黄色薄—中厚层细粒石英砂岩与灰色黄绿色页岩互层。

(3) 第四纪地层

全新统：主要分布勘查区的冲洪积谷地和海积漫滩的沿海区域，上部岩性为黄褐色，灰黑色亚粘土、亚砂土、细砂，含有少量贝壳碎片，厚度 3~5m。下部为粉砂，细砂，中粗砂，砾砂等，呈棱角状及次棱角状，粒径 20~160mm，局部见粒径大于 200mm 块石，块石成分为石英岩，石英砂岩，结构稍密，厚度 2.6~8.0m。

人工回填土：大面积分布区域的西侧、东侧海域及海积漫滩地带，从东向西海域、从南向北海域回填厚度逐渐增大，厚度在 1.0~8.50 m 之间。回填土主要由强风化石英岩、石英砂岩、亚粘土、页岩等为主，为新近人工回填土。

本项目评价区地质图详见图 5-1-4。

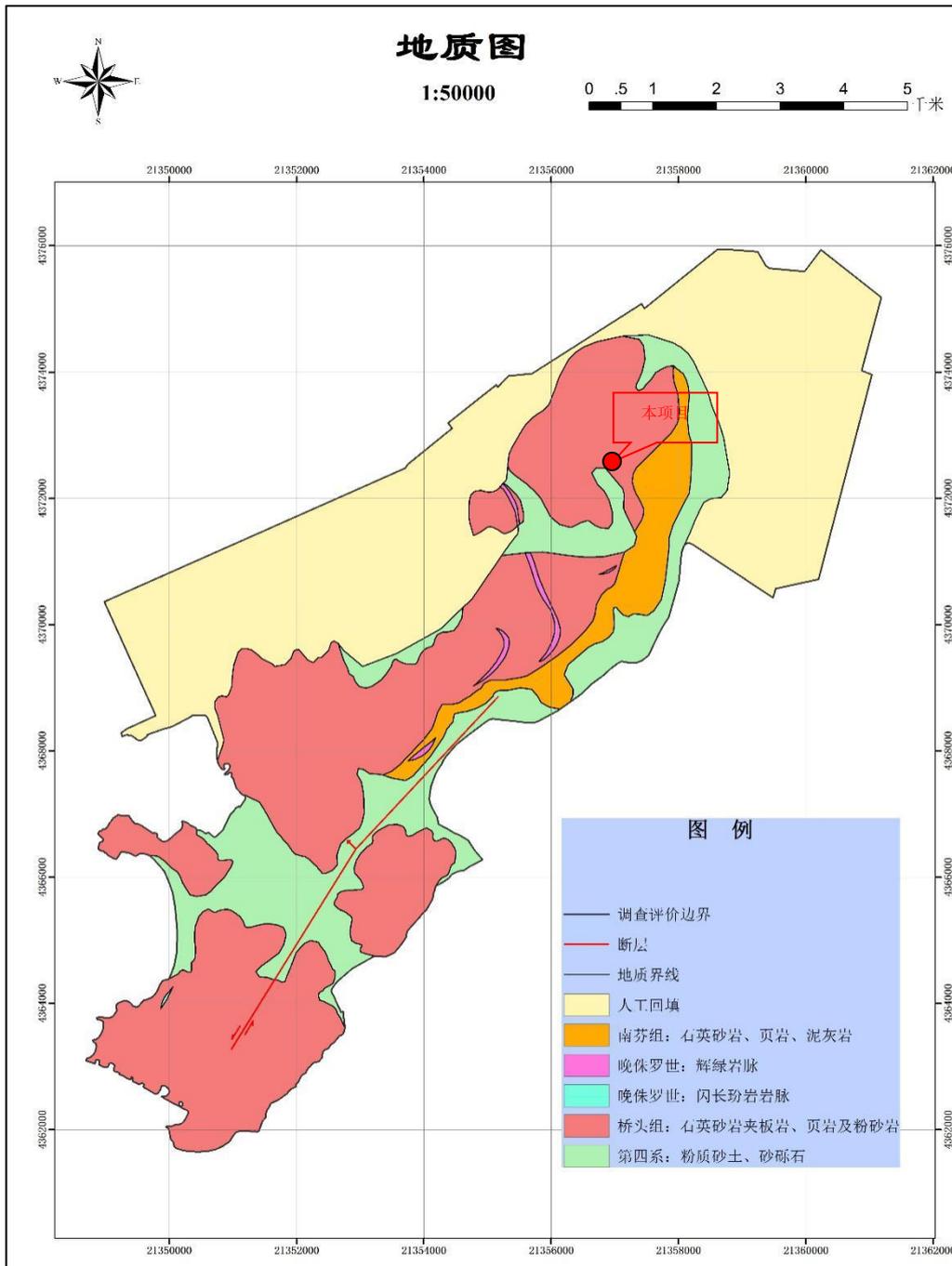


图 5-1-4 评价区地质图

4.地下水类型及含水岩组划分

勘察区地下水根据赋水介质不同可分为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水两类，详见评价区水文地质图。

(1) 松散岩类孔隙水

在松散岩类孔隙水中，根据水质的特征，又可分为淡水区、咸~半咸水区。

①淡水区

分布勘察区东侧的季节性河流形成的冲洪积谷地的中上游,含水层岩性为亚粘土、亚砂土、细砂,含水层岩性不太稳定,含水不均,厚度 0.8~15m,水化学类型为 $\text{Cl}\cdot\text{HCO}_3\text{-Ca}$,矿化度为小于 1g/L。水位埋深在 0.5~8.4m,水量贫乏,单井涌水量 10~100 m^3/d 。

②咸~半咸水

分布季节性河流入海口和沿滩涂回填平整场地上,含水层岩性为碎石回填土、细砂、粗砂、岩石风化壳,水化学类型多以 Cl-Na 型为主,矿化度基本大于 1g/L。水位埋深在 0.5~5.0m 由于赋存的岩层不同,含水层的厚度差异等,地下水的单井涌水量大小不均,且差异较大,一般在 200~5000 m^3/d 之间。

(2) 基岩裂隙水

风化裂隙水广泛分布于勘察区的丘陵区,赋存在基岩裂隙水地层中,在整个基岩中,由于裂隙不甚发育,所以裂隙水的富水性较差,水化学类型为 $\text{Cl}\cdot\text{HCO}_3\text{-Ca}$,矿化度为小于 1g/L。水位埋深在 1.95~27.7m。水量贫乏,单井涌水量为 10~100 m^3/d 。

5.地下水补给、径流、排泄条件

大气降水为区内地下水的主要补给来源。低丘陵区为补给区,冲洪积谷地为补给区和径流区,海积漫滩和人工回填地貌为地下水排泄区。其特点是径流途径短,补给、排泄方式主要为:

(1) 低丘区无稳定的覆盖层,部分地段基岩裸露,除接受基岩裂隙水水平补给外,主要通过降水和地表径流通过砂砾石垂直渗入补给,地下水位受降水影响非常明显。

(2) 冲洪积谷地表层覆盖亚粘土、亚砂土,透水性差,垂直补给微弱,以水平补给为主,该区域地下水径流为主,又以地下水径流的形式补给海积漫滩。

(3) 海积漫滩和人工回填地形一带由于所处的位置低,又是各种潜水排泄的必经之路,这类地下水虽以水平排泄为主,但蒸发作用垂直排泄也占很重要位置,有些地方受海潮顶托影响,反补给,水质较差。

6.水文地质条件

(1) 地下水类型

建设厂区地下水类型较为简单,根据赋水介质不同分为松散岩类孔隙

水和基岩裂隙水两类。

①松散岩类孔隙水

分布在流经建设厂区的季节性河流形成的冲洪积谷地上，含水层岩性为亚粘土、亚砂土、细砂，含水层岩性不太稳定，含水不均，厚度 2~12.5m，水量贫乏，单井涌水量 10~100 m³/d。

②基岩裂隙水

分布于建设厂区的东、西、北三面的低丘陵区，赋存在地层中，在桥头组的板岩夹石英砂岩的岩石层中，裂隙不甚发育，所以裂隙水的富水性较差，水量贫乏，单井涌水量为 10~100 m³/d。

(2) 地下水补给、径流、排泄条件

本项目所在区内地下水补、径、排条件相对较为简单，径流途径短，大气降水为区内地下水的主要补给来源，总体为低丘陵区表层基岩裸露或薄层亚粘土含碎石覆盖，接受大气降水等补给，降水通过岩石垂直渗入补给，季节性河流形成的冲洪积谷地构成了补给区和径流区，表层覆盖亚粘土、亚砂土，透水性较差，垂直补给微弱，以水平补给为主，在地表以季节性河流形式径流出区外。

(3) 地下水开采利用现状及规划

园区用水来自市政供水，地下水基本未使用；沿低丘分界线的东侧和南侧未搬迁的地段，用水量较小。项目场区全部动迁完结。

海水入侵：一方面是天然咸水含水层中咸水通过层间越层，进入淡水含水层；另一方面是在海岸带附近人为的过量开采地下水，改变了地下水的水动力环境，使海水沿着裂隙和孔隙侵入淡水含水层，出现了海水入侵。这两方面是地下水氯离子提升高的主要途径，区内由于地下水开采量较小，且正处于工程建设过程中，因此海水入侵主要是地质环境结构自身造成的，分布在环岛沿海区域，但入侵面积较小。

5.1.5 本项目水文地质概况

根据《西中岛危险废物填埋场项目》水文地质钻探钻孔揭露，并结合区域地质资料，场地地层主要以人工新近堆积碎石土、板岩、石英砂岩为主，按其顺序自上到下分为 8 层，各层简述如下：

①层：人工新近堆积，杂色，湿度干~湿，密度松散，钻进强度一般，碎石为主约 80%，碎石主要由强风化板岩，石英砂岩、页岩组成，粉质粘土充填 10%，

块石充填 10%，碎石呈不规则菱角状，一般 5-10cm，最大 18cm，水文地质勘探区域层厚 1.0-2.5 米。

②层：粉砂，褐黄色～黄褐色，湿度饱和，密度稍密，钻进强度一般，含云母、石英、长石，表层含少量细砂，局部少量黄褐色粘性土，水文地质勘探区域层厚 8.6 米。

③层：淤泥质粉砂，褐灰色～灰黑色，湿度饱和，密度密实，钻进强度一般含云母、石英、长石、少量贝类碎片，味微臭，水文地质勘探区域层厚 0.7 米。

④层：强风化板岩夹石英砂岩，青灰色、褐黄色、褐红色，湿度饱和，密度密实，钻进强度较强，岩芯呈碎块状，经过机械破碎一部分呈砾砂状，水文地质勘探区域层厚 4.4-7.3 米。

⑤层：强风化石英砂岩，灰白色、褐黄色，湿度饱和，密度密实，钻进强度高，岩心呈短柱状、碎块状，经过机械破碎一部分呈砾砂状，水文地质勘探区域层厚 4.4-7.3 米。

⑥层：中风化板岩，青灰色、灰白色、褐红色，湿度饱和，密度密实，钻进强度高，岩心呈短柱状、碎块状，经过机械破碎一部分呈砾砂状，水文地质勘探区域层厚 6.9-9.6 米。

⑥₁层：中风化石英砂岩，灰白色，褐红色，湿度饱和，密度密实，钻进强度高，岩心呈短柱状、碎块状，经过机械破碎一部分呈砾砂状，水文地质勘探区域层厚 2.3-12.5 米。

⑦层：微风化石英砂岩，灰白色，湿度饱和，密度密实，钻进强度高，岩心呈柱状、短柱状，经过机械破碎一部分呈砾砂状，水文地质勘探区域层厚 1.0-3.8 米。

⑧层：中风化页岩，青灰色，湿度饱和，密度密实，钻进强度高，岩芯呈柱状，泥砂质结构，层状构造，水文地质勘探区域层厚 2.7~9.2 米。

项目场区水文地质剖面图详见图 5-1-5 至图 5-1-11。

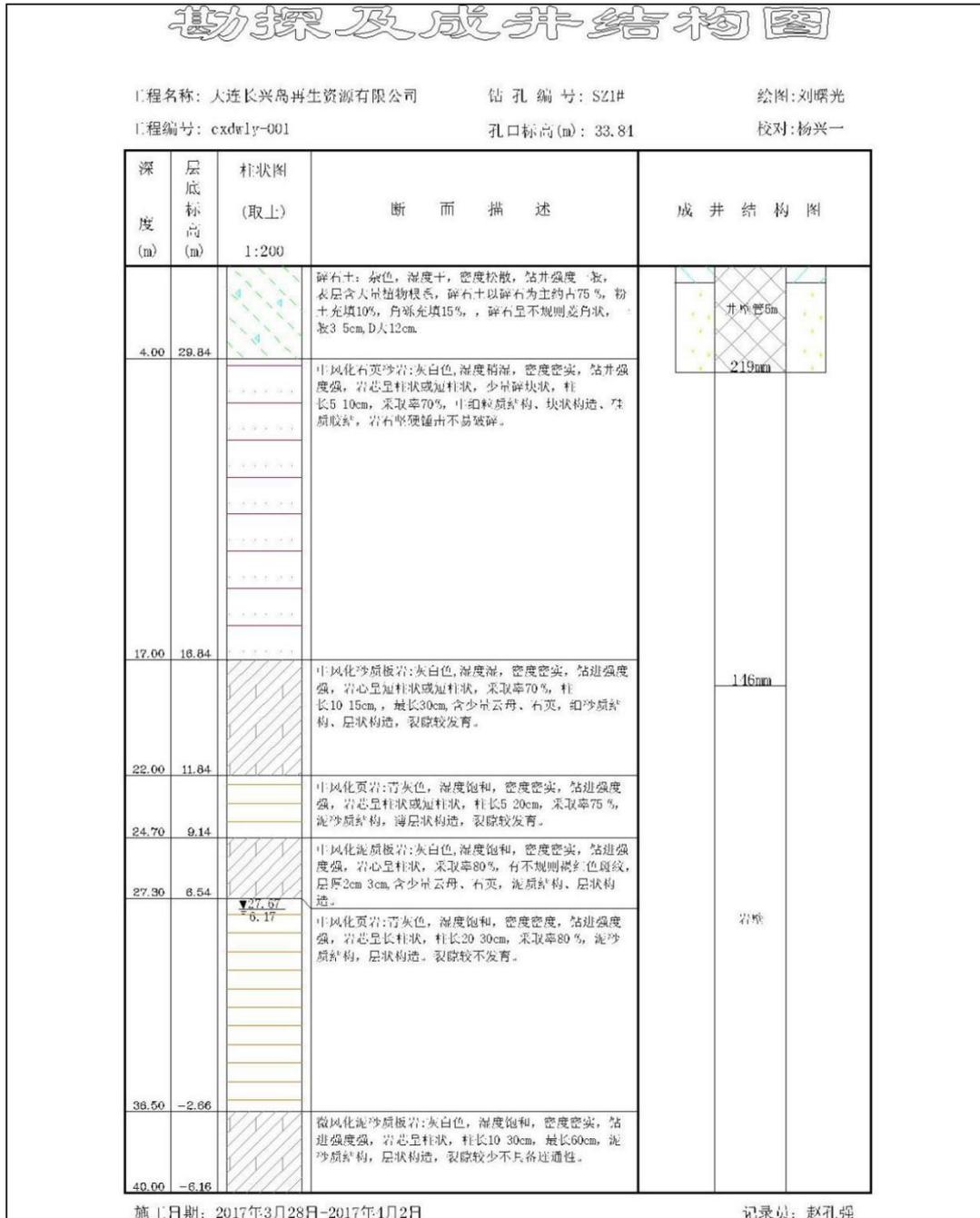


图 5-1-5 DSZ1 钻孔柱状图

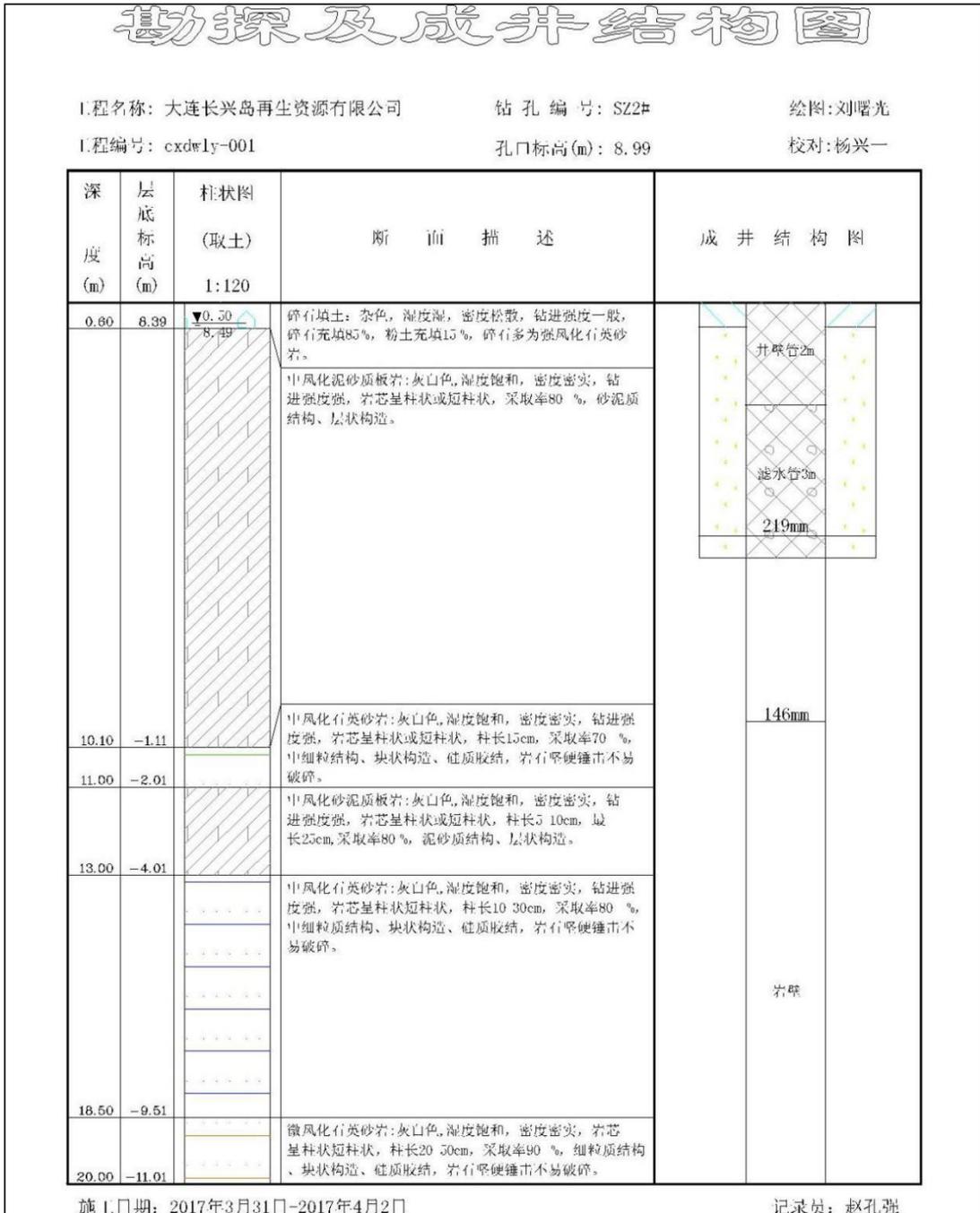


图 5-1-6 DSZ2 钻孔柱状图

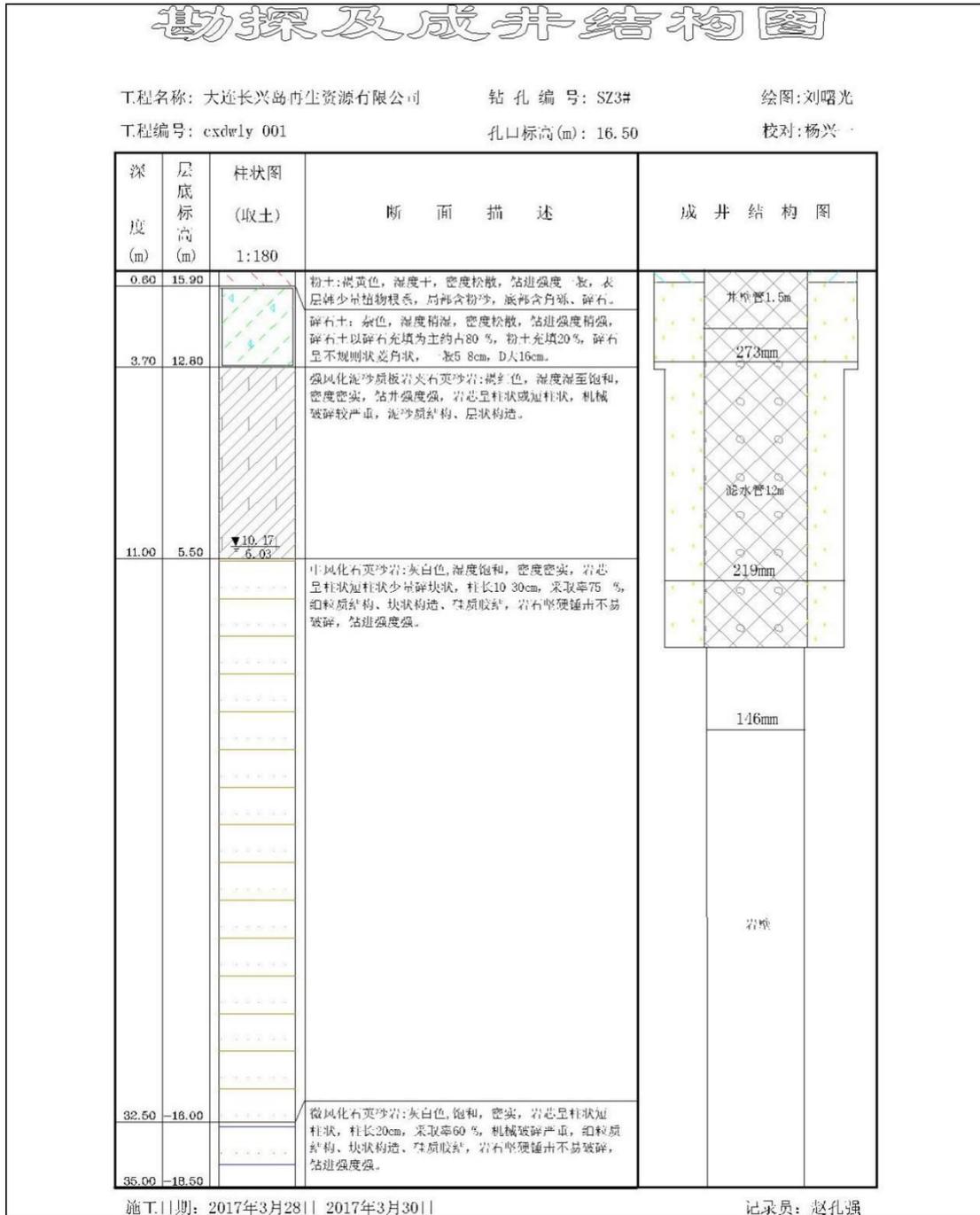


图 5-1-7 DSZ3 钻孔柱状图

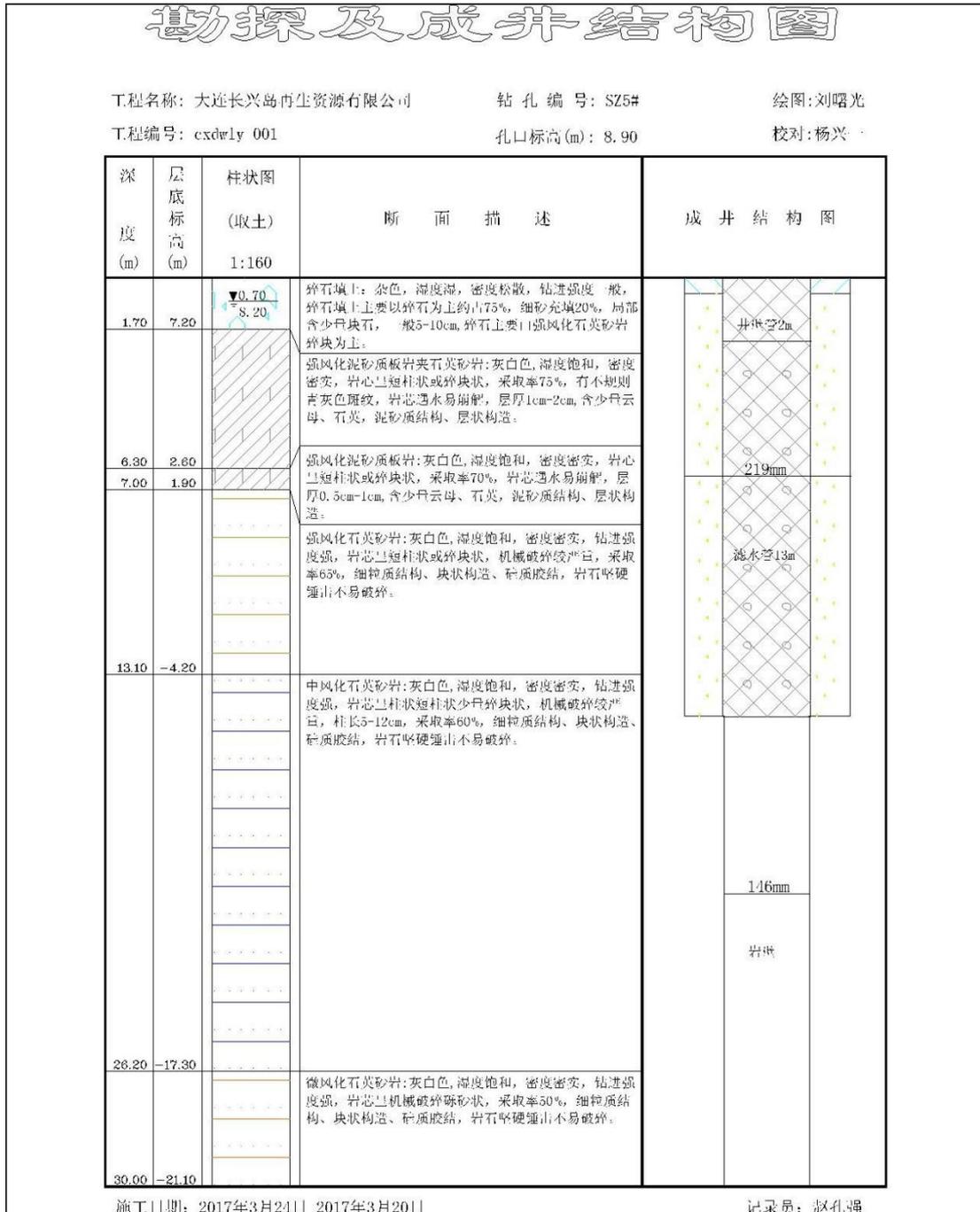


图 5-1-8 DSZ5 钻孔柱状图

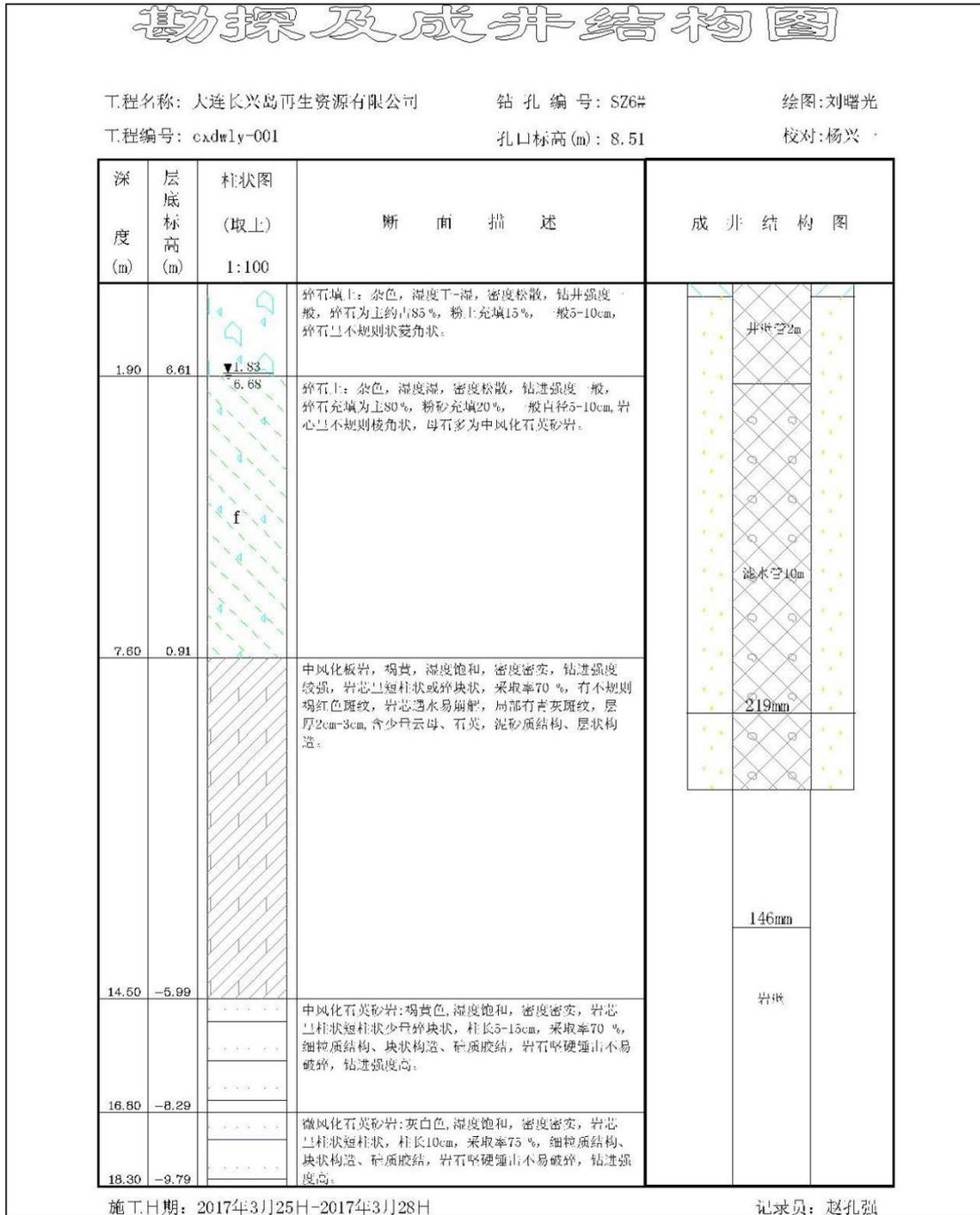


图 5-1-9 DSZ6 钻孔柱状图

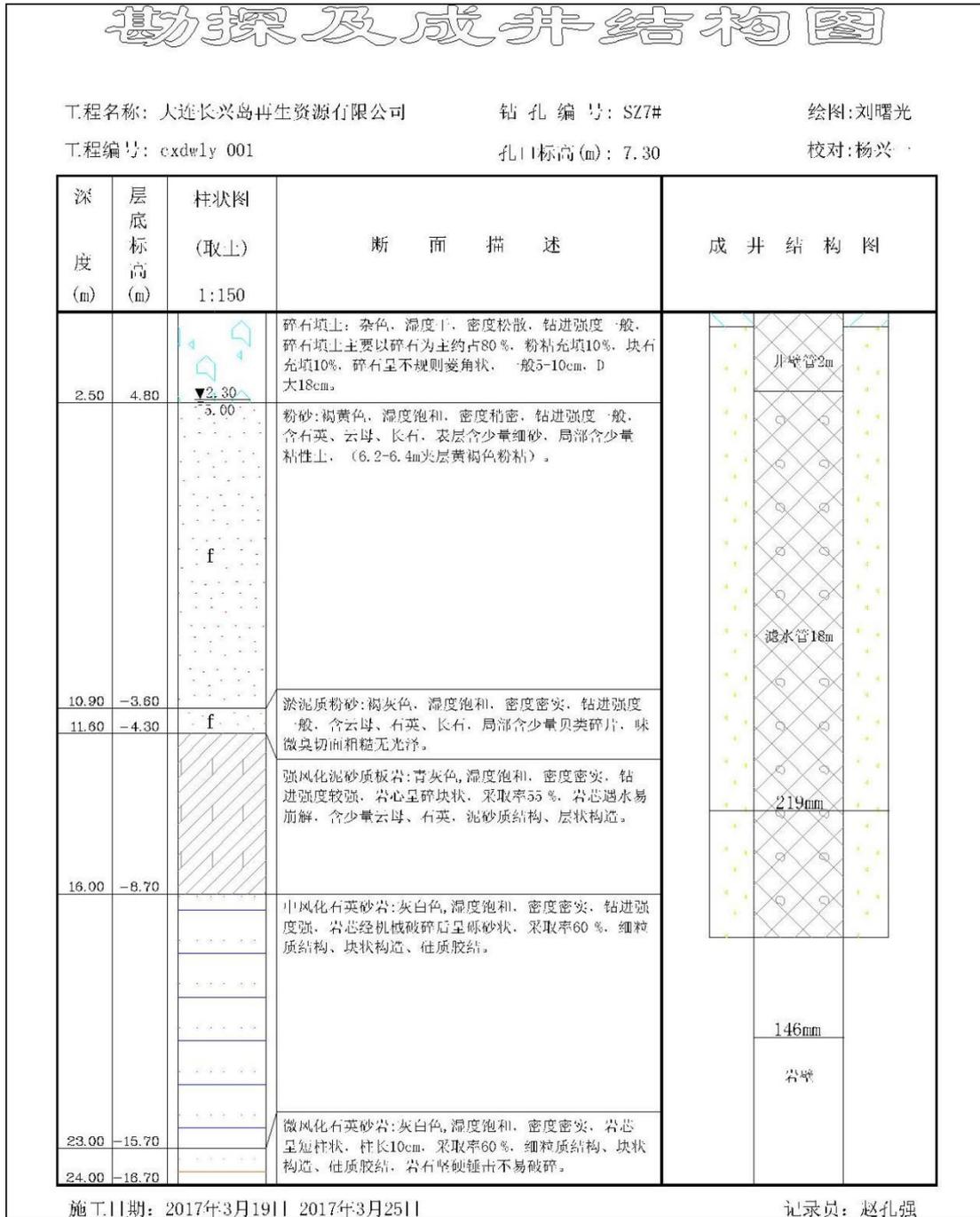


图 5-1-10 DSZ7 钻孔柱状图

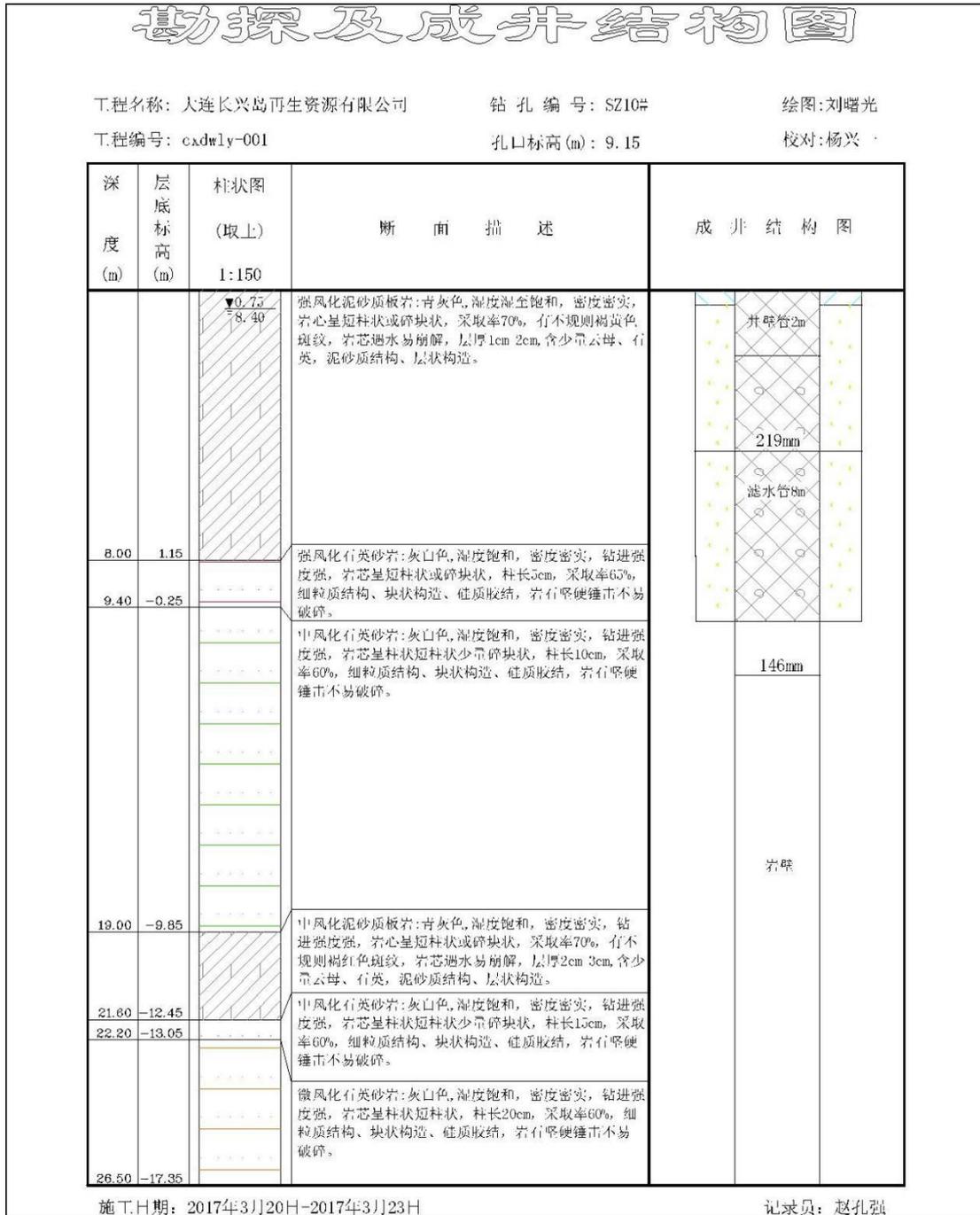


图 5-1-11 DSZ10 钻孔柱状图

2.场区水文地质勘查

(1) 水文地质钻探

本次引用《西中岛危险废物填埋场项目》开展水文地质钻探并设置地下水位观测井,共完成水文地质钻孔 7 个,点位信息见表 5-1-2。

表 5-1-2 水文地质钻孔信息表

井号	GPS 坐标		孔口标高 (m)	井深 (m)	水位埋深 (m)
	北纬	东经			
DSZ1	39°28'38.85"	121°19'48.67"	33.84	40.0	27.67
DSZ2	39°28'28.18"	121°19'48.50"	8.99	20.2	0.50
DSZ3	39°28'26.15"	121°20'04.79"	19.165	35.0	10.47
DSZ5	39°28'25.79"	121°19'58.00"	8.90	30.0	0.70
DSZ6	39°28'14.27"	121°20'00.39"	8.51	18.3	1.83
DSZ7	39°27'53.68"	121°20'02.21"	7.3	24.0	2.30
DSZ10	39°28'34.46"	121°19'50.04"	9.15	26.5	0.75

2.水文地质试验

根据《西中岛危险废物填埋项目环境影响评价水文地质勘察》（辽宁水文地质工程地质勘察院）水文地质勘察成果和水文地质试验方法，调查项目区相关水文地质参数。

(1) 抽水试验结果

抽水试验结果详见表 5-1-3 至表 5-1-5。

表 5-1-3 第四系孔隙含水层简易抽水试验及水文地质参数计算成果表

地层 代号	地下水 类型	孔号	地下水位 埋深	含水层 厚度	抽水孔 降深	观测孔 降深	抽水井涌 水量	渗透 系数	影响 半径
				H	SW	S1	Q	k	R
			m	m	m	m	m ³ /d	m/d	m
Q	孔隙 潜水	ZK1	1.88	7.12	3.02	0.25	240	12.37	56.68
		ZK2	0.16	8.84	3.35	0.25	240	8.61	58.46
		ZK3	1.63	7.37	3.88	0.2	240	9.58	65.21
		ZK4	3.66	5.34	3.1	0.3	240	18.44	61.52
		ZK5	0.75	8.25	3.65	0.15	240	8.46	60.97
		ZK6	2.54	6.46	3.43	0.15	240	12.27	61.07
		ZK7	2.05	6.95	4.37	0.18	240	9.59	71.37

表 5-1-4 基岩裂隙含水层单孔简易抽水试验及水文地质参数计算成果表

地层 代号	地下水 类型	孔号	地下水位 埋深	含水层 厚度	降深	抽水井涌水量	渗透 系数	影响 半径
				H/M	S	Q	k	R
			m	m	m	m ³ /d	m/d	m
Zq	潜水	ZK2	0.50	39.50	17.55	48	0.08	61.30
		ZK5	1.24	38.76	16.8	48	0.08	59.98

表 5-1-5 第四系孔隙和基岩裂隙混合含水层单孔简易抽水试验及水文地质参数计算成果表

地层 代号	地下水 类型	孔号	地下水位 埋深	含水层 厚度	降深	抽水井涌水量	渗透 系数	影响 半径
----------	-----------	----	------------	-----------	----	--------	----------	----------

	型		H/M	S	Q	k	R	
			m	m	m	m ³ /d	m/d	m
Q、Zq	潜水	ZK1	2.1	37.90	14.35	48	0.10	55
		ZK3	1.8	38.20	16.26	48	0.09	58.83
		ZK4	3.9	36.10	8.45	48	0.17	41.32
		ZK6	2.75	37.25	19.68	48	0.07	65.52
		ZK7	2.3	37.70	20.82	48	0.07	67.20

(2) 单环渗水试验成果

参考《西中岛危险废物填埋项目环境影响评价水文地质勘察》（辽宁水文地质工程地质勘察院）中在项目区附近开展的 3 个试验点单环法渗水试验，可获知项目建设场地内回填土水位埋深小于 0.5m，垂向渗透系数 0.39~0.45m/d。

3. 水文地质条件

(1) 地下水类型

建设厂区地下水类型较为简单，根据赋水介质不同分为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水两类。

① 松散岩类孔隙水

分布在流经建设厂区的季节性河流形成的冲洪积谷地上，含水层岩性为亚粘土、亚砂土、细砂，含水层岩性不太稳定，含水不均，厚度 2~12.5m，水量贫乏，单井涌水量 10~100 m³/d。

② 基岩裂隙水

分布于建设厂区的东、西、北三面的低丘陵区，赋存在地层中，在桥头组的板岩夹石岩砂岩的岩石层中，裂隙不甚发育，所以裂隙水的富水性较差，水量贫乏段，单井涌水量为 10~100 m³/d。

(2) 地下水补给、径流、排泄条件

本项目所在区内地下水补、径、排条件相对较为简单，径流途径短，大气降水为区内地下水的主要补给来源，总体为低丘陵区表层基岩裸露或薄层亚粘土含碎石覆盖，接受大气降水等补给，降水通过岩石垂直渗入补给，季节性河流形成的冲洪积谷地构成了补给区和径流区，表层覆盖亚粘土、亚砂土，透水性较差，垂直补给微弱，以水平补给为主，在地表以季节性河流形式径流出区外。

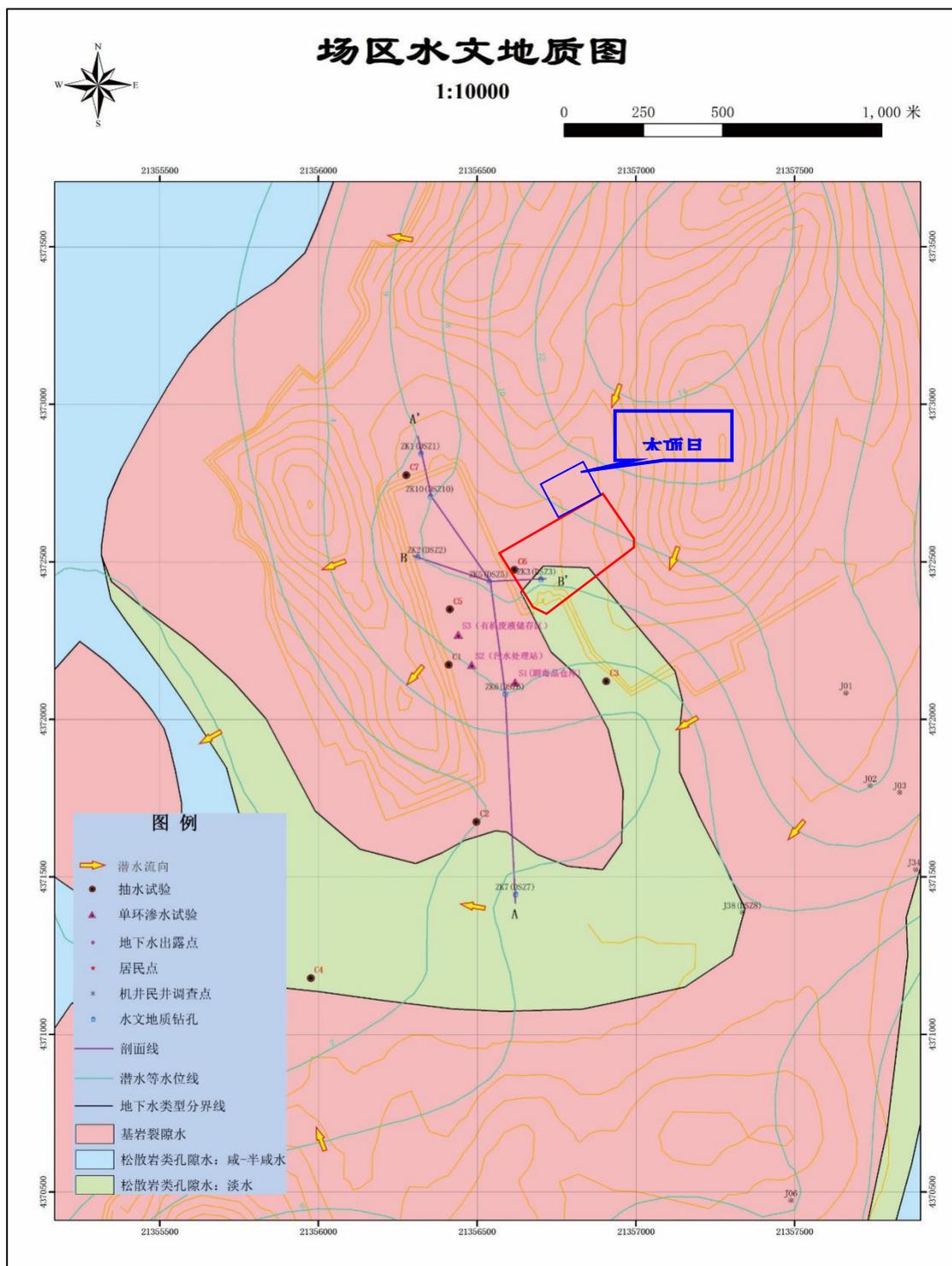


图 5-1-12 场区水文地质图 (1:10000)

5.1.6 近岸海域

根据长兴岛附近海域进行的潮汐监测资料统计：本海域潮汐属不正规半日潮，日潮不等现象比较明显，潮汐强度中等。潮位及高程采用马家咀理论深度基准面，在黄海平面下 1.32m。根据长兴岛马家咀子实测资料：历年最高高潮位为 2.81m，

最低低潮位为-0.59m, 平均高潮位 1.74m, 平均低潮位为 0.70m, 最大潮差 2.45m, 平均潮差 1.04m。

5.1.7 土壤和植被

西中岛表层土壤结构以粘黄土为主, 西中岛北部以沙质土壤为主, 南部桑屯村粘黄土较多。临近滩涂盐场部分为碱地。人工填土的岩性成份主要为基岩碎石、粉细砂、粉质黏土、砂砾石等, 厚度变化很大, 最厚可达数十米, 结构较松散, 后经人工夯实。

西中岛植物区系为东北亚区-黄渤海植物区, 以华北区系植物为主, 兼有长白区系植物, 并有日本植物品种。代表植被类型为辽东半岛低山丘陵赤松-栎林-崖椒型, 其中槐属、黑松、赤松分布较广, 长势良好, 抗逆性强。

5.1.8 地震及自然灾害

根据中国地震灾害防御中心和辽宁省工程地震勘测研究院编制的《西中岛地震安全评估报告》, 规划园区所在西中岛区域主要为华北地震区郟庐地震带, 部分涉及东北地震区。区域上的强震大部分在郟庐地震带北段, 从震源深度分布来看, 地震的震源深度一般为 5-19km, 属浅源地震。郟庐地震带北段以中强地震活动为主, 今后百年虽有发生 7 级以上地震的可能性, 但仍应以发生 5-6 级左右地震的为主; 东北地震区地震活动总体水平不高。

区域境内无破坏性地震记载, 地震烈度为 7 度。

5.2 环境空气质量现状调查与评价

5.2.1 达标区判定

根据《大连市生态环境状况公报(2022年度)》, 全市各区市县可吸入颗粒物(PM₁₀)年均浓度41微克/立方米, 年均浓度范围为31~51微克/立方米, 与上年相比下降16.3%, 各监测点位年均值均符合环境空气质量二级标准。全市各区市县细颗粒物(PM_{2.5})年均值为24微克/立方米, 年均浓度范围为21~28微克/立方米, 与上年相比下降14.3%, 各监测点位年均值均符合环境空气质量二级标准。全市各区市县二氧化硫(SO₂)年均浓度范围为7~12微克/立方米, 均符合环境空气质量二级标准。市区二氧化硫年均值为9微克/立方米, 与上年持平, 各监测点位年均值均符合环境空气质量二级标准。全市各区市县二氧化氮(NO₂)年均浓度范围为14~24微克/立方米, 均符合环境空气质量二级标准。市区二氧

化氮年均值为24微克/立方米，与上年相比下降7.7%，各监测点位年均值均符合环境空气质量二级标准。全市各区市县臭氧（O₃）日最大8小时平均第90百分位数浓度范围为111~161微克/立方米，长兴岛经济区臭氧日最大8小时平均第90百分位数浓度超出环境空气质量二级标准，其他各区市县均符合环境空气质量二级标准。市区臭氧日最大8小时平均第90百分位数浓度为145微克/立方米，与上年相比上升3.6%，各监测点位均符合环境空气质量二级标准。全市各区市县一氧化碳（CO）24小时平均第95百分位数浓度范围为1.0~2.0毫克/立方米，均符合环境空气质量二级标准。市区一氧化碳24小时平均第95百分位数浓度为1.0毫克/立方米，与上年持平，各监测点位均符合环境空气质量二级标准。

表 5-2-1 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 /ug/m ³	标准值/ ug/m ³	占标率 /%	达标 情况
二氧化硫	年平均	9	60	15.00	达标
二氧化氮	年平均	24	40	60.00	达标
可吸入颗粒物	年平均	41	70	58.57	达标
细颗粒物	年平均	24	35	68.57	达标
臭氧	日最大8小时滑动平均值的第90百分位数	145	160	90.63	达标
一氧化碳	24小时平均第95百分位数	1000	4000	25.00	达标

根据《大连市生态环境状况公报（2022年度）》判断，本项目所在区域为达标区。

5.2.2 例行监测点数据分析

本次评价收集了2022年长兴岛三堂例行监测点位数据，见表5-2-2。

表 5-2-2 例行监测点现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 /ug/m ³	标准值/ ug/m ³	占标率 /%	达标 情况
二氧化硫	24小时平均第98百分位数	19	150	12.7	达标
二氧化氮	24小时平均第98百分位数	35	80	43.8	达标
可吸入颗粒物	24小时平均第95百分位数	76	150	50.7	达标
细颗粒物	24小时平均第95百分位数	57	75	76.0	达标
臭氧	日最大8小时滑动平均值的第90百分位数	164	160	102.5	不达标
一氧化碳	24小时平均第95百分位数	2000	4000	50.5	达标

二氧化硫（SO₂）24小时平均第98百分位数浓度为19微克/立方米，二氧化氮（NO₂）24小时平均第98百分位数浓度为35微克/立方米，可吸入颗粒物（PM₁₀）24小时平均第95百分位数浓度为76微克/立方米，细颗粒物（PM_{2.5}）24小时平均

第95百分位数浓度为57微克/立方米，一氧化碳（CO）24小时平均第95百分位数浓度为2000微克/立方米，均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

臭氧（O₃）日最大8小时滑动平均值的第90百分位数浓度为164微克/立方米，超出《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准2.5倍。

5.2.3 环境空气质量现状监测与评价

2023年5月，建设单位委托川扬检测技术有限公司连续7天对厂址周边的环境空气进行了现状监测。监测时间为2023年4月10日~4月16日。

（1）监测布点

本项目所在地最大风频风向为偏西南风，结合厂址周边环境空气敏感点的分布情况、当地气象条件及现有监测资料，本次环境空气质量现状监测在评价区域厂区和下风向布设2个监测点。

（2）监测因子

结合本项目特点，确定补充监测因子为臭气浓度、NH₃、H₂S、Cl₂、HF、HCl、硫酸雾、NMHC、Hg、Tl、Cd、Pb、As、Cr、Mn、Ni、Sn、Sb、Cu、二噁英类。监测信息见表 5-2-3，监测点位见图 5-2-1。

表 5-2-3 其他污染物环境质量现状表

监测点名称	监测点坐标/m		监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂界距离/km
	X	Y				
G1 厂址	N39° 28' 27.34"	E121° 20' 04.18"	Cl ₂ 、HF、HCl、Hg、Tl、Cd、Pb、As、Cr、Mn、Ni、Sn、Sb、Cu、NH ₃ 、二噁英类、硫酸雾	24 小时	厂区内	/
			臭气浓度	1 次值		
			HF、HCl、Cl ₂ 、NH ₃ 、NMHC、H ₂ S、硫酸雾	1 小时		
下风向 G2	N39° 29' 35.65"	E121° 20' 41.88"	Cl ₂ 、HF、HCl、Hg、Tl、Cd、Pb、As、Cr、Mn、Ni、Sn、Sb、Cu、NH ₃ 、二噁英类、硫酸雾	24 小时	NE	2.1
			臭气浓度	1 次值		
			HF、HCl、Cl ₂ 、NH ₃ 、NMHC、H ₂ S、硫酸雾	1 小时		



图 5-2-1 环境空气监测布点图

(3) 采样及分析方法

本次监测按照《环境监测技术规范》、《空气和废气监测分析方法》及《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中相关监测要求开展，详见表 5-2-4。

表 5-2-4 环境空气质量现状检测方法检出限及设备信息

序号	项目	分析方法	检出限	设备名称、型号及编号
1	臭气浓度	环境空气和废气 臭气的测定 三点比较式臭袋法 HJ 1262-2022	/	臭气采样器 /GR1213/CYJC-Y108
2	氨气	环境空气和废气 氨的测定 纳氏 试剂分光光度法 HJ 533-2009	0.01mg/m ³	环境空气颗粒物综合采 样器 /ZR-3924 /CYJC-Y182-1,2,3,4 恒温 恒流大气/颗粒物采 样器/MH1205 /CYJC-Y032-1,2,3,4 紫外可见分光 光度计 /T6 新世纪/CYJC-Y009
3	硫化氢	《空气和废气监测分析方法》 （第 四版）国家环境保护总 局（2003 年）第三篇 第一章 十一（二）亚 甲基蓝分光光 度法	0.001mg/m ³	环境空气颗粒物综合采 样器 /ZR-3924 /CYJC-Y182-1,2,3,4 恒温 恒流大气/颗粒物采 样器/MH1205 /CYJC-Y032-1,2,3,4 紫外可见分光 光度计 /T6 新世纪/CYJC-Y009
4	氯气	《空气和废气监测分析方法》 （第 四版）国家环境保护总 局（2003 年）第三篇 第一章 十二 甲基橙 分光光度法	0.03mg/m ³	环境空气颗粒物综合采 样器 /ZR-3924 /CYJC-Y182-1,2,3,4 恒温 恒流大气/颗粒物采 样器/MH1205 /CYJC-Y032-1,2,3,4 紫外可见分光 光度计 /T6 新世纪/CYJC-Y009

5	氟化物	环境空气 氟化物的测定 滤膜采样/氟离子选择电极法 HJ 955-2018	0.5ug/m ³	环境空气颗粒物综合采样器 /ZR-3924 /CYJC-Y182-1,2,3,4 恒温恒流大气/颗粒物采样器/MH1205 /CYJC-Y032-1,2,3,4 紫外可见分光光度计 /T6
6	氯化氢	环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法 HJ549-2016	0.02mg/m ³	环境空气颗粒物综合采样器 /ZR-3924 /CYJC-Y182-1,2,3,4 恒温恒流大气/颗粒物采样器/MH1205 /CYJC-Y032-1,2,3,4 离子色谱仪 /CIC-D120/CYJC-Y005
7	硫酸雾	固定污染源废气 硫酸雾的测定 离子色谱法 HJ 544-2016	0.005mg/m ³	环境空气颗粒物综合采样器 /ZR-3924 /CYJC-Y182-1,2,3,4 恒温恒流大气/颗粒物采样器/MH1205 /CYJC-Y032-1,2,3,4 离子色谱仪 /CIC-D120/CYJC-Y005
8	非甲烷总烃	环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法 HJ 604-2017	0.07mg/m ³	真空箱采样器 /MH3052/CYJC-Y036 气相色谱仪 /GC-9600/CYJC-Y012
9	汞及其化合物	《空气和废气监测分析方法》(第四版)国家环境保护总局(2003年)第五篇第三章七(二)原子荧光分光光度法	0.003ug/m ³	环境空气颗粒物综合采样器 /ZR-3924 /CYJC-Y182-1,2,3,4 恒温恒流大气/颗粒物采样器/MH1205 /CYJC-Y032-1,2,3,4 原子荧光光度计 /AFS-8220/CYJC-Y010
10	铊	空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 657-2013 及修改单	0.03ng/m ³	环境空气颗粒物综合采样器 /ZR-3924 /CYJC-Y182-1,2,3,4 恒温恒流大气/颗粒物采样器/MH1205 /CYJC-Y032-1,2,3,4 电感耦合等离子体质谱仪 /7800/CYJC-Y006
11	镉	空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 657-2013 及修改单	0.03ng/m ³	环境空气颗粒物综合采样器 /ZR-3924 /CYJC-Y182-1,2,3,4 恒温恒流大气/颗粒物采样器/MH1205 /CYJC-Y032-1,2,3,4 电感耦合等离子体质谱仪 /7800/CYJC-Y006
12	铅	空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 657-2013 及修改单	0.06ng/m ³	环境空气颗粒物综合采样器 /ZR-3924 /CYJC-Y182-1,2,3,4 恒温恒流大气/颗粒物采样器/MH1205 /CYJC-Y032-1,2,3,4 电感耦合等离子体质谱仪 /7800/CYJC-Y006
13	砷	空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 657-2013 及修改单	0.7ng/m ³	环境空气颗粒物综合采样器 /ZR-3924 /CYJC-Y182-1,2,3,4 恒温恒流大气/颗粒物采样器/MH1205 /CYJC-Y032-1,2,3,4 电感耦合等离子体质谱仪 /7800/CYJC-Y006
14	铬	空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 657-2013 及修改单	1ng/m ³	环境空气颗粒物综合采样器 /ZR-3924 /CYJC-Y182-1,2,3,4 恒温恒流大气/颗粒物采样器/MH1205 /CYJC-Y032-1,2,3,4 电感耦合等离子体质谱仪 /7800/CYJC-Y006
15	锰	空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 657-2013 及修改单	0.3ng/m ³	环境空气颗粒物综合采样器 /ZR-3924 /CYJC-Y182-1,2,3,4 恒温恒流大气/颗粒物采样器/MH1205 /CYJC-Y032-1,2,3,4 电感耦合等离子体质谱仪 /7800/CYJC-Y006
16	镍	空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 657-2013 及修改单	0.5ng/m ³	环境空气颗粒物综合采样器 /ZR-3924 /CYJC-Y182-1,2,3,4 恒温恒流大气/颗粒物采样器/MH1205 /CYJC-Y032-1,2,3,4 电感耦合等离子体质谱仪 /7800/CYJC-Y006

17	锡	空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 657-2013 及修改单	1ng/m ³	环境空气颗粒物综合采样器 /ZR-3924 /CYJC-Y182-1,2,3,4 恒温恒流大气/颗粒物采样器/MH1205 /CYJC-Y032-1,2,3,4 电感耦合等离子体质谱仪/7800/CYJC-Y006
18	锑	空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 657-2013 及修改单	0.09ng/m ³	环境空气颗粒物综合采样器 /ZR-3924 /CYJC-Y182-1,2,3,4 恒温恒流大气/颗粒物采样器/MH1205 /CYJC-Y032-1,2,3,4 电感耦合等离子体质谱仪/7800/CYJC-Y006
19	铜	空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 657-2013 及修改单	0.7ng/m ³	环境空气颗粒物综合采样器 /ZR-3924 /CYJC-Y182-1,2,3,4 恒温恒流大气/颗粒物采样器/MH1205 /CYJC-Y032-1,2,3,4 电感耦合等离子体质谱仪/7800/CYJC-Y006
20	二噁英	环境空气和废气 二噁英类类的测定同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法 HJ 77.2-2008	/	高分辨磁质谱 /Thermo DFS

(4) 监测结果评价

本次下风向监测点位氯气、氯化氢、1 小时浓度均值均未检出，满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 限值要求。氟化物未检出，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。氨、硫化氢、硫酸雾 1 小时浓度均值、均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 限值要求。非甲烷总烃的 1 小时浓度均值、满足《大气污染物综合排放标准详解》。本次下风向监测点位氯气、氯化氢、硫酸雾均未检出，满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 限值要求。本次下风向监测点位氟化物未检出，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。本次下风向监测点位汞及其化合物、铊日均值均未检出。所有监测时刻中的最大浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准和满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 限值要求。

本次厂址内监测点位氯气、氯化氢 1 小时浓度均值均未检出，满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 限值要求。氟化物未检出，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。氨、硫化氢、硫酸雾 1 小时浓度均值均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 限值要求。非甲烷总烃 1 小时浓度均值满足《大气污染物综合排放标准详解》。氯气、氯化氢日均值均未检出，均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 限值要求。氟化物日均值均未检出满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。汞及其化合物、铊日均值均未检出，满足《环

境影响评价技术导则《大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 限值要求。所有监测时刻中的最大浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准和满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 限值要求。

5.3 声环境质量现状调查与评价

5.3.1 声环境质量现状监测

（1）监测点位

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中现状监测布点应覆盖整个评价范围，包括厂界（或场界、边界）和敏感目标。

本次声环境质量现状监测拟在北、西、东、南侧厂界、运输路线敏感目标各布设 1 个监测点，具体点位选取参见表 5-3-1。

表 5-3-1 本项目声环境监测点位布设一览表

编号	监测点位	监测因子	备注
N1	现厂区东厂界	等效连续 A 声级	厂界噪声
N2	现厂区南厂界		厂界噪声
N3	现厂区西厂界		厂界噪声
N4	现厂区北厂界		厂界噪声
N5	新厂区东厂界		厂界噪声
N6	新厂区南厂界		厂界噪声
N7	新厂区西厂界		厂界噪声
N8	新厂区北厂界		厂界噪声
N9	陈北屯		环境噪声

（2）监测时间和监测因子

委托川扬检测技术有限公司对厂界噪声进行监测，监测时间为 2023 年 4 月 10 日~2023 年 4 月 11 日，每个点位连续监测 2 天，昼间、夜间各监测一次，监测因子为等效连续 A 声级。运输路线敏感点环境噪声监测时间为 2023 年 4 月 10 日~2023 年 4 月 11 日，连续监测 2 天，建设单位从安全等方面考虑，本项目夜间不涉及运输，每日昼间监测 1 次，监测因子为等效连续 A 声级。厂界声环境监测点位见图 5-3-1。

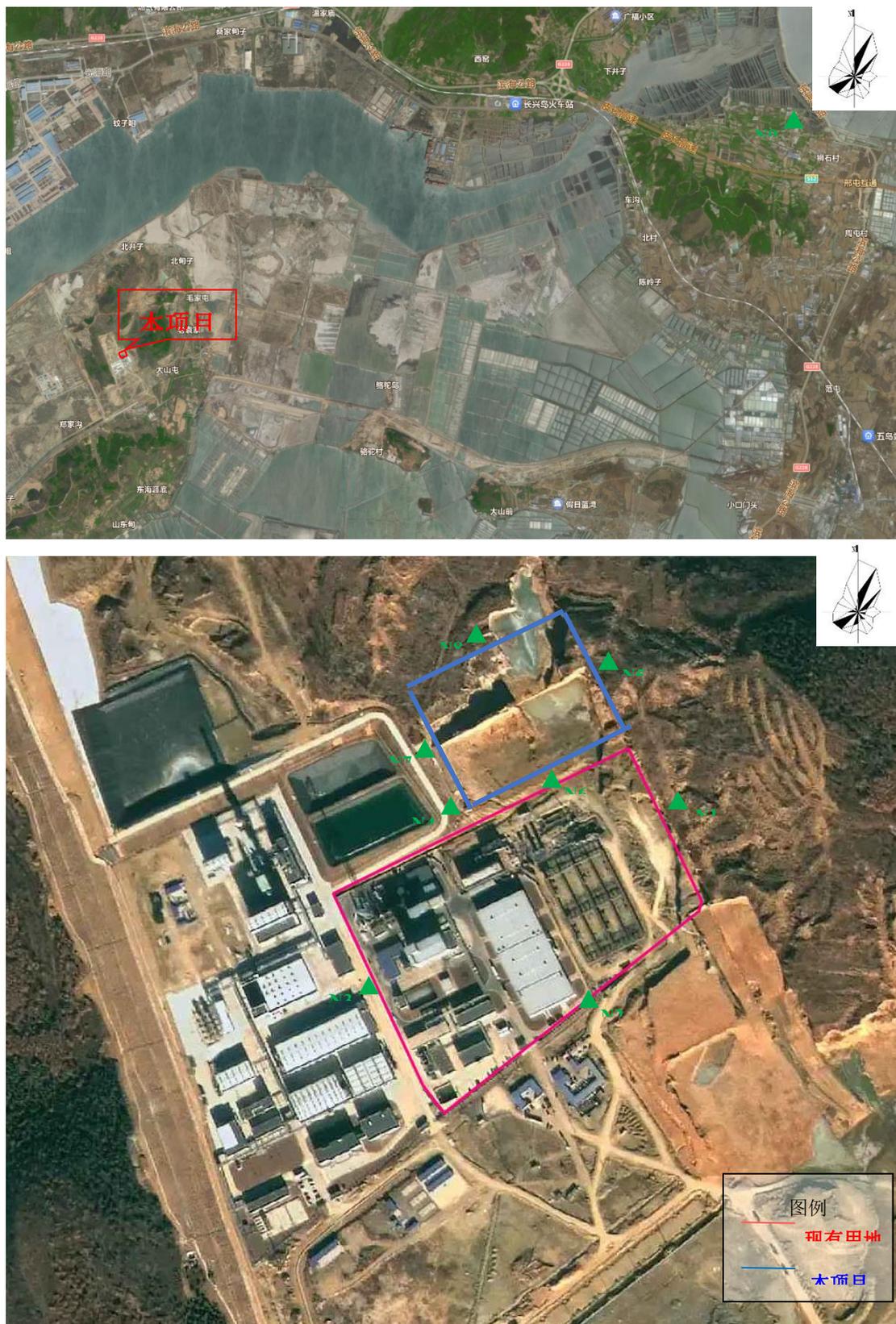


图 5-3-1 声环境监测点位示意图

(3) 监测分析方法

监测方法参照《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定，使用符合

国家计量规定的声级计进行监测。

5.3.2 声环境质量现状评价

根据噪声监测结果，项目周围声环境质量总体情况较好，能够达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准；运输路线敏感目标处昼间满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。

5.4 地下水环境质量现状监测及评价

5.4.1 地下水现状监测

（1）监测布点

本项目厂址东侧及东北侧为山地，结合《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，共设置 5 个地下水水质监测点、10 个地下水水位监测点，详见表 5-4-1 和图 5-4-1。

表 5-4-1 地下水监测信息统计表

点位	坐标		监测 频次	监测因子
	N	E		
1#	39° 28' 17.92"	121° 20' 05.79"	采样 一次	基本离子：K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、HCO ₃ ⁻ 、CO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、Cl ⁻ 基本因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠杆菌、菌落总数 特征因子：铜、锌、铝、银、镍、钼、钴、钒、石油类。水位
2#	39° 28' 29.04"	121° 20' 08.18"		
3#	39° 28' 15.33"	121° 20' 17.44"		
4#	39° 28' 10.17"	121° 19' 56.17"		
5#	39° 28' 11.62"	121° 19' 55.09"		
6#	39° 27' 59.47"	121° 20' 39.79"		水位
7#	39° 28' 05.00"	121° 20' 56.35"		
8#	39° 28' 00.64"	121° 20' 58.03"		
9#	39° 27' 39.06"	121° 20' 40.45"		
10#	39° 27' 58.07"	121° 19' 59.58"		

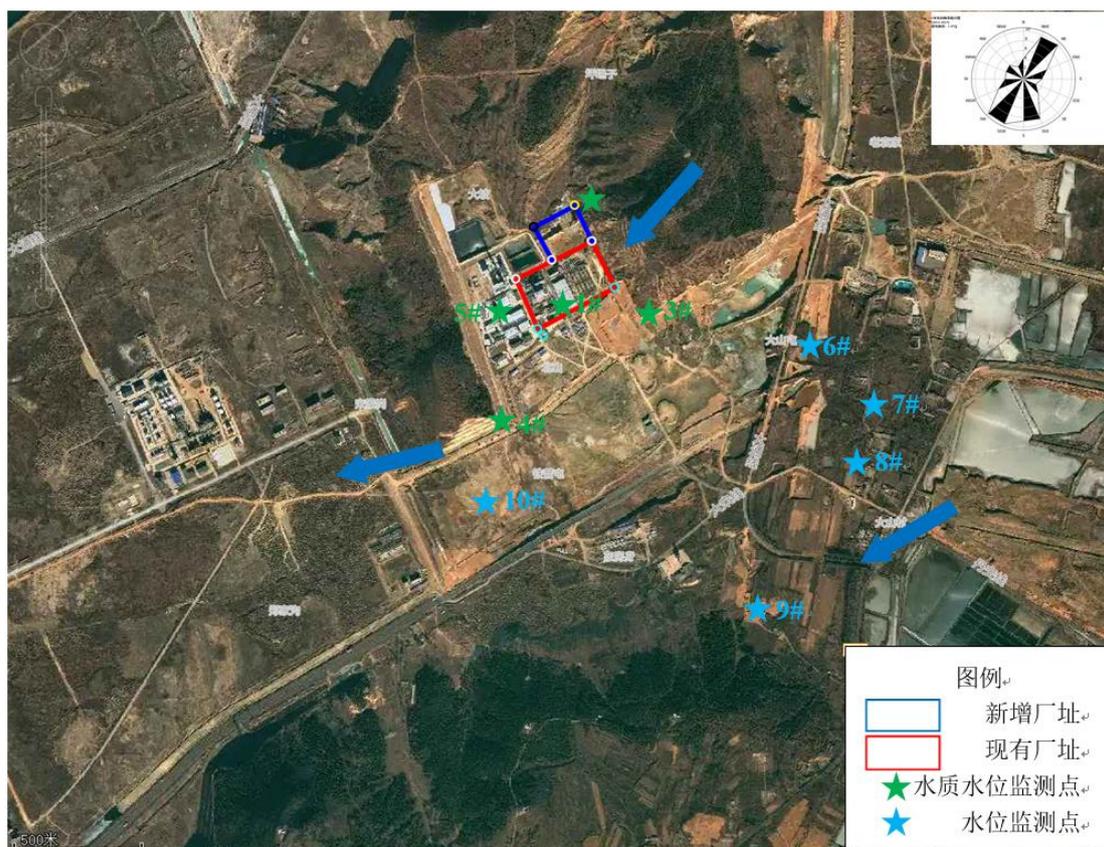


图 5-4-1 地下水监测点位图

(2) 监测时间和频次

委托川扬检测技术有限公司进行地下水水质、水位监测，监测时间 2023 年 4 月 11 日，监测 1 天，采样一次。

(3) 监测方法

地下水监测项目分析方法见表 5-4-2。

表 5-4-2 地下水监测项目分析方法

检测项目	标准（方法）名称及编号（含年号）	方法检出限
pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	/
总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987	0.05mmol/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 GB/T 5750.4-2006 8.1 称量法	/
硫酸盐	水质 硫酸盐的测定 重量法 GB/T 11899-1989	10mg/L
氯化物	水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法 GB/T 11896-1989	10mg/L
铁	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.82μg/L

锰	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.12 μ g/L
铝	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	1.15 μ g/L
银	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.04 μ g/L
镍	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.06 μ g/L
钼	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.06 μ g/L
锌	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.067 μ g/L
铜	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.08 μ g/L
挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	0.0003mg/L
氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 HJ 484-2009	0.004mg/L
耗氧量	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989	0.45mg/L
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025mg/L
总大肠菌群数	生活饮用水标准检验方法微生物指标 GB/T 5750.12-2006 2.1 多管发酵法	/
菌落总数	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 GB/T 5750.12-2006 1.1 平皿计数法	/
亚硝酸盐	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.005mg/L
硝酸盐	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.004mg/L
氟化物	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.006mg/L
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.04 μ g/L
砷	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.12 μ g/L
镉	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.05 μ g/L
铅	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.09 μ g/L
六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 7467-1987	0.004mg/L
钾离子	水质 可溶性阳离子 (Li ⁺ 、Na ⁺ 、NH ₄ ⁺ 、K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺) 的测定 离子色谱法 HJ 812-2016	0.02mg/L
钠离子	水质 可溶性阳离子 (Li ⁺ 、Na ⁺ 、NH ₄ ⁺ 、K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺) 的测定 离子色谱法 HJ 812-2016	0.02mg/L
钙离子	水质 可溶性阳离子 (Li ⁺ 、Na ⁺ 、NH ₄ ⁺ 、K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺) 的测定 离子色谱法 HJ 812-2016	0.03mg/L
镁离子	水质 可溶性阳离子 (Li ⁺ 、Na ⁺ 、NH ₄ ⁺ 、K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺) 的测定 离子色谱法 HJ 812-2016	0.02mg/L
碳酸根	地下水水质分析方法 第 49 部分: 碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法 DZ/T 0064.49-2021	5mg/L
重碳酸根	地下水水质分析方法 第 49 部分: 碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法 DZ/T 0064.49-2021	5mg/L
石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法 (试行) HJ 970-2018	0.01mg/L
钒	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.08 μ g/L

钴	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.03μg/L
---	--------------------------------------	----------

5.4.2 地下水质量现状评价

本项目地下水水质监测与评价结果显示,石油类满足《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)标准要求,其它污染因子能够满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准要求。

5.4.3 包气带监测

本项目为扩建项目,在土壤监测点 2#、土壤监测点 6#设置包气带监测点,在 0~20cm 埋深范围内取一个样品,进行浸溶试验,监测因子同地下水监测因子。

根据土壤浸出试验监测与评价结果显示,石油类满足《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)标准要求,其它污染因子能够满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准要求。

5.5 土壤质量环境现状调查与评价

5.5.1 土壤现状监测

(1) 监测点位

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018),在厂区占地范围内布设 3 个柱状样点,1 个表层样点;占地范围外布设 3 个表层样点。

本项目土壤质量现状评价共布设 7 个土壤监测点,项目占地范围内布设 3 个柱状样点,项目占地范围内布置 1 个表层样点,占地范围外布置 3 个表层样点。表层样在 0~0.2m 取样,柱状样在 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m 分别取样。各监测点位置及相应监测因子详见表 5-5-1 和图 5-5-1。

表 5-5-1 土壤环境现状监测方案

序号	监测位置	取样要求	经度	纬度	取样位置
1#	厂区内	1 个柱状样	E 121° 20' 01.12"	N 39° 28' 22.25"	0-0.5m、0.5-1.5m, 1.5~3m 取样
2#	厂区内	1 个柱状样	E 121° 20' 03.31"	N 39° 28' 19.89"	
3#	厂区内	1 个柱状样	E 121° 20' 07.04"	N 39° 28' 28.01"	
4#	厂区内	1 个表层样	E 121° 20' 05.43"	N 39° 28' 28.41"	0~0.2m 取样
5#	下风向厂界外 50m	1 个表层样	E 121° 20' 07.19"	N 39° 28' 31.47"	0~0.2m 取样
6#	下风向厂界外 100m	1 个表层样	E 121° 20' 10.21"	N 39° 28' 24.76"	0~0.2m 取样
7#	上风向厂界外 50m	1 个表层样	E 121° 19' 56.72"	N 39° 28' 11.39"	0~0.2m 取样

表 5-5-2 土壤环境现状监测因子

土壤监测点位序号	土壤监测因子	备注
1#	基本项目:砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、	柱状样

	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、1,1,1,2-四氯乙烷、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、1,2-二氯丙烷、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、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘； 特征因子：钒、石油烃、锌、铝、银、钼。	
2#	镍、铜、砷、镉、铅、汞、铝、锌、银、钼、六价铬、钒、石油烃(C10-C40)	表层样
3#		
4#		
5#		
6#		
7#		

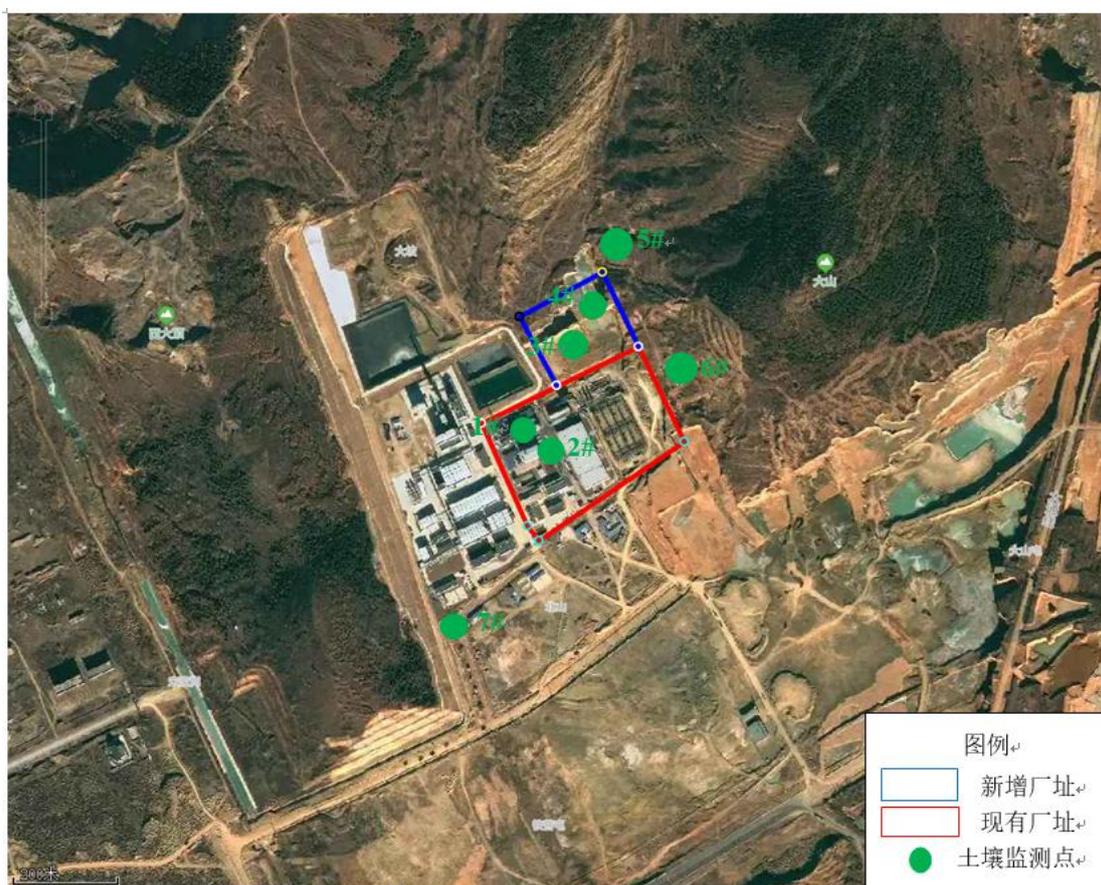


图 5-5-1 项目土壤现状监测布点图

(2) 监测时间

委托川扬检测技术有限公司进行土壤监测，土壤采样时间为 2023 年 4 月 11 日。

5.5.2 土壤质量现状评价

经监测，各监测点位的监测因子监测浓度均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1、表 2 中第二类用地筛选值。

5.6 区域污染源调查状况

5.6.1 拟建在建污染源调查

经初步调查，目前项目评价范围内区域污染源情况见下表 5-6-1 至表 5-6-4。其中，废气污染源调查因子为：烟尘、二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物，废水污染源调查因子为：化学需氧量、氨氮。固废污染源调查为生活垃圾、一般工业固体废物、危险废物。

经调查，目前评价范围内，园区内现有企业包括：大连蒙连石油化工有限公司、大连长兴岛再生资源有限公司、大连西中岛水务有限公司、大连上丰选矿药剂有限公司、大连西中岛动力服务有限公司、大连西中岛公共管理有限公司、大连华一锂电科技有限公司等。



图 5-6-1 区域污染源分布图

表 5-6-1 区域项目审批状况一览表

企业名称	项目名称	项目性质	审批情况	验收情况
大连蒙连石油化工有限公司	20 万吨/年液化气深加工项目	已建	已批复	已验收
	20 万吨/年液化气深加工二期项目	已建	已批复	已验收
	新增制蜡项目	在建	已批复	未验收
大连长兴岛再生资源有限公司	西中岛产业废弃物处理项目	已建	已批复	已验收
	西中岛产业废弃物处理项目扩建(填埋场)工程	在建	已批复	未验收
大连西中岛水务有限公司	西中岛北部公用工程能源中心污水处理项目	在建	已批复	未验收
大连上丰选矿药剂有限公司	大连上丰选矿药剂有限公司年产 5 万吨选矿剂项目	在建	已批复	未验收
大连西中岛动力服务有限公司	大连西中岛石化产业园区供热过渡项目	已建	已批复	未验收
大连西中岛公共管理有限公司	大连长兴岛(西中岛)石化产业基地-西中岛炼化产业园基础设施建设项目调峰锅炉工程	已建	已批复	已验收
大连华一锂电科技有限公司	年产 116500 吨新能源锂电池电解质及添加剂项目	在建	已批复	未验收

表 5-6-2 区域废气污染源情况

企业名称	项目名称	烟(粉)尘 (t/a)	二氧化硫 (t/a)	氮氧化物 (t/a)	挥发性有机物 (t/a)
大连蒙连石油化工有限公司	20 万吨/年液化气深加工项目	0.026	2.892	0.076	19.34
	20 万吨/年液化气深加工二期项目	0.79	6.33	10.5	28.23
	新增制蜡项目	/	/	/	0.9
大连长兴岛再生资源有限公司	西中岛产业废弃物处理项目	19.93	56.59	141.41	3.545
	西中岛产业废弃物处理项目扩建(填埋场)工程	/	/	/	/
大连西中岛水务有限公司	西中岛北部公用工程能源中心污水处理项目	/	/	/	13.65
大连上丰选矿药剂有限公司	大连上丰选矿药剂有限公司年产 5 万吨选矿剂项目	0.435	/	/	1.678
大连西中岛动力服务有限公司	大连西中岛石化产业园区供热过渡项目	5.261	7.358	22.838	/
大连西中岛公共管理有限公司	大连长兴岛(西中岛)石化产业基地-西中岛炼化产业园基础设施建设项目调峰锅炉工程	10.65	41.27	56.96	/
大连华一锂电科技有限公司	年产 116500 吨新能源锂电池电解质及添加剂项目	15.84	75.19	143.57	100.44

表 5-6-3 区域废水污染源情况

企业名称	项目名称	废水排放量 (万 t/a)	化学需氧量 (t/a)	氨氮 (t/a)
大连蒙连石油化工有限公司	20 万吨/年液化气深加工项目	2.41	19.79	0.51
	20 万吨/年液化气深加工二期项目	2.63	5.96	0.80
	新增制蜡项目	0.012	0.04	0.004
大连长兴岛再生资源有限公司	西中岛产业废弃物处理项目	3.45	10.4	1.0
	西中岛产业废弃物处理项目扩建(填埋场)工程	1.49	4.749	0.058
大连西中岛水务有限公司	西中岛北部公用工程能源中心污水处理项目	/	620.5	62.1
大连上丰选矿药剂有限公司	大连上丰选矿药剂有限公司年产 5 万吨选矿剂项目	1.08	1.62	0.165
大连西中岛动力服务有限公司	大连西中岛石化产业园区供热过渡项目	2.78	2.06	0.007
大连西中岛公共管理有限公司	大连长兴岛(西中岛)石化产业基地-西中岛炼化产业园基础设施建设项目调峰锅炉工程	28.13	28.65	8.44
大连华一锂电科技有限公司	年产 116500 吨新能源锂电池电解质及添加剂项目	9.783	9.212	0.075

表 5-6-4 区域固体废物污染源情况

企业名称	项目名称	产生量 (t/a)		处理处置量 (t/a)		综合利用量 (t/a)	
		一般固废	危险固废	一般固废	危险固废	一般固废	危险固废
大连蒙连石油化工有限公司	20 万吨/年液化气深加工项目	/	19	/	19	/	0
	20 万吨/年液化气深加工二期项目	/	162.2	/	162.2	/	0
	新增制蜡项目	/	0.3	/	0.3	/	0
大连长兴岛再生资源有限公司	西中岛产业废弃物处理项目	/	15084	/	15084	/	0
	西中岛产业废弃物处理项目扩建(填埋场)工程	1050	/	0	/	1050	/
大连西中岛水务有限公司	西中岛北部公用工程能源中心污水处理项目	3193.77	6.57	3193.77	6.57	0	0
大连上丰选矿药剂有限公司	大连上丰选矿药剂有限公司年产 5 万吨选矿剂项目	20.2	13.2	20.2	13.2	0	0
大连西中岛动力服务有限公司	大连西中岛石化产业园区供热过渡项目	/	0.475	/	0.475	/	0
大连西中岛公	大连长兴岛(西中岛)石化	85289	2.94	35	2.94	85254	0

共管理有限公司	产业基地-西中岛炼化产业园基础设施建设项目调峰锅炉工程						
大连华一锂电科技有限公司	年产 116500 吨新能源锂电池电解质及添加剂项目	1.012	33817.27	1.012	33817.27	0	0

5.6.2 交通流量调查

根据建设单位提供资料，本项目辅料均有销售公司专用车辆运输至厂区，运输能力为 30t/次，则本项目预计新增交通流量为 3990 车次/年。参考国内外研究成果，汽车污染物排放因子如下：

表 5-6-5 各种类型汽车污染物排放因子

排放物计算		载客汽车				载货汽车			
		微型	小型	中型	大型	微型	小型	中型	大型
各项污染物排放因子， g/km	CO	15.5	17.3	18.8	17.5	18.1	1.0	4.2	12.7
	NO _x	0.5	1.2	1.7	3.1	1.8	1.5	1.9	7.2
	HC	1.9	2.2	2.5	1.5	2.7	0.2	1.1	1.9
	PM	/	/	/	0.5	/	0.2	0.6	0.9

本项目均使用大型载货汽车，所有辅料均由周边提供，运输距离按 10km 估算，则本项目新增 CO 排放量为 0.51t/a，NO_x 排放量为 0.29t/a，HC 排放量为 0.08t/a，PM 排放量为 0.04t/a。

6 环境影响预测与评价

6.1 施工期环境影响分析

本项目施工期主要为设备安装等，各项施工活动、运输将不可避免地产生废气、废水、噪声、固体废弃物等，会对周围的环境产生一定的影响。主要污染物是施工人员生活污水、固体废弃物以及施工机械排放的烟尘和噪声等，其中以施工噪声和固体废弃物的影响最为突出。

6.1.1 施工期大气环境影响分析

(1) 施工期大气污染源分析

施工期间大气污染源包括施工道路扬尘、场地扬尘和施工机械废气。

① 施工道路扬尘

车辆在施工道路上行驶产生的扬尘，在路面完全干燥的情况下，可按照下列经验公式计算：

$$Q = 0.123 \times \left(\frac{V}{5}\right) \times \left(\frac{W}{6.8}\right)^{0.85} \times \left(\frac{P}{0.5}\right)^{0.75}$$

式中：Q：汽车行驶的扬尘，kg/km·辆；

V：汽车速度，km/h；

W：汽车载重量，t；

P：道路表面粉尘量，kg/m²

由公式得知，在同样积尘量的路面条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速的情况下，路面积尘量越大，则扬尘量越大。因此限制车辆行驶速度和保持路面的清洁是减少汽车扬尘的最有效手段。

如果施工阶段对行驶路面勤洒水（每天4~5次），可以使汽车道路行驶扬尘减少70%左右，得到很好的降尘效果。洒水实验资料如表6-1-1所示。当施工场地洒水频率为4~5次/d时，扬尘造成的TSP污染距离可缩小到道路两侧20~50m范围内。

表 6-1-1 施工阶段使用洒水降尘实验效果表

距路边距离 (m)		5	20	50	100
TSP 浓度 (mg/m ³)	不洒水	10.14	2.81	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.68	0.60

② 施工场地扬尘

场地扬尘主要为施工过程中产生的扬尘，如砂石料卸料及材料堆存产生的粉尘、场地扬尘、水泥拆包的粉尘等，因工地扬尘颗粒较大，主要对工程区局部区域大气环境造成短期影响。施工粉尘排放数量与施工面积、施工水平和施工强度等有关，施工粉尘呈多点或面源性质，属无组织排放，在时间和空间上均较零散，通过提供施工组织管理水平，加强施工期的环境监测和管理，实施施工期环境保护对策和措施，使施工行为对大气环境的影响减到最小。

粉尘在空气中扩散与风速等气象条件有关，也与粉尘本身的沉降速度有关，尘粒的沉降速度随粒径的增大而增大。不同粒径的尘粒的沉降速度见表 6-1-2。

表 6-1-2 不同粒径尘粒的沉降速度表

粉尘粒径 (μm)	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度 (m/s)	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粉尘粒径 (μm)	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度 (m/s)	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粉尘粒径 (μm)	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度 (m/s)	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

据研究，粒径大于 $90\mu\text{m}$ 的颗粒物，在不同的风速条件下，扩散距离一般在 15m 以上；已经在 $60\mu\text{m}$ 左右的颗粒物，扩散距离一般为 2~70m。经验资料表明，在不采取防范措施情况下，工地扬尘影响范围多在下风向 150m 之内，150m 处 TSP 浓度约 $0.49\text{mg}/\text{m}^3$ ，100m 处 TSP 浓度约为 $0.79\text{mg}/\text{m}^3$ 。施工场地洒水增加颗粒物湿度是施工场地扬尘的环保措施之一，在采取洒水抑尘情况下，距离施工场地 100m 处 TSP 浓度下降为 $0.2650\text{mg}/\text{m}^3$ 。

场地施工扬尘的排放量与施工面积以及施工水平成正比。根据类比调查资料，在中等活动强度、适中的物料湿度和半干旱的气候下，场地施工扬尘排放量的近似值为每个施工活动月排放扬尘 $2.96\text{t}/\text{hm}^2$ 。一般而言，场地洒水可降低 20~80% 的起尘量。

③施工机械废气

施工机械废气主要来自施工机械等大型设备驱动设备的废气和运输车辆尾气，主要污染物为 CO、SO₂、NO_x、烃类。

(2) 施工期大气污染防治措施

拟建项目施工期较短，伴随着土方的挖掘、装卸和运输等施工活动，其扬尘将给附近的大气环境带来不利影响。因此必须采取合理可行的控制措施，尽量减轻其污染程度，缩小其影响范围。其主要对策有：

①设置连续、密闭、牢固的围挡，其高度不低于4m；

- ②施工工地地面、车行道路采取洒水等抑尘措施；
- ③施工工地采取洒水抑尘等措施；
- ④建筑垃圾、工程渣土及时清运，若48h未能清运的，在施工工地内设置临时堆放场并采取围挡、遮盖等防尘措施；
- ⑤工地出口设置专门的清洗设施，设有专人负责保洁，严禁车辆辗带泥土上路；
- ⑥使用预拌混凝土或者进行密闭搅拌并采取相应的扬尘防治措施，严禁现场露天搅拌
- ⑦对工程材料、砂石、土方等易产生扬尘的物料应当密闭处理。在工地内堆放的，应当采取覆盖防尘网或者防尘布、定期喷洒粉尘抑制剂、洒水等措施。

6.1.2 施工期声环境影响分析

(1) 施工期噪声污染源分析

施工期噪声主要是指各种施工机械、设备和工程运输车辆在运行过程中产生的噪声。从噪声角度出发，可以把施工过程分成如下几个阶段，即土石方阶段、基础阶段、结构阶段。这几个阶段所占施工时间比例较长，采用的施工机械、设备较多，噪声污染较重，不同阶段又具有其独立的噪声特性。

①土石方阶段

此阶段主要噪声源为挖掘机、推土机、装载机以及各种运输车辆，这类施工机械大部分为移动声源。运输车辆移动范围较大，推土机、挖掘机等虽然也是移动声源，但位移区域较小，典型土石方施工阶段噪声源特征见表6-1-3。

表 6-1-3 土石方阶段主要噪声源特性

设备	声级/距离[dB(A)/m]	声功率级	指向特征
翻斗车	83.6/3-88.8/3	103.6-106.3	无
挖掘机	75.5/5-86/5	99-107.5	无
推土机	85.5/3-94/4	105-115	无
装载机	85.7/5	105.7	无
载重汽车	76/3-91/3	92-110	无

由表6-1-3可知，建筑施工土石方阶段主要噪声源由推土机、挖掘机、装载机、运输车辆等构成。各噪声源声功率级范围为92~115dB（A），其中大部分为100~110dB（A）之间，噪声源基本为无指向性。

②基础施工阶段

这一阶段主要噪声源是各种打桩机、风镐、移动式空压机等，基本都属于固

定声源,其中以打桩机为最主要噪声源,虽然影响时间占整个施工时间比例较小,但噪声较大,危害较严重。打桩机为典型的脉冲噪声,声级起伏范围一般为10~20dB(A)。基础阶段主要噪声源及其特征见表6-1-4。

表 6-1-4 基础阶段主要噪声源特性

设备	声级/距离[dB(A)/m]	声功率级 L_{WA} dB(A)	指向特征
导轨式打桩机	85/15-95.5/8	116.5-118	有指向性
打桩机	96/15-104.8/15	127.5-136.3	有较明显指向性
液压吊	76/8	102	无
汽车吊	73/15	103	无
工程钻机	62.2/15	96.8	无
平地机	85.7/15	105.7	无
移动式空压机	92/3	107.5	/

由表6-1-4可知,打桩机是基础阶段最主要的噪声源,其噪声强度与土层结构有关,打桩机的声功率级为128~136dB(A);导轨式打桩机噪声较小,其声功率级为116~118dB(A),其噪声时间特性为周期性脉冲声,具明显指向性,背向排气口一侧噪声可比最大向低4~9dB(A)。平地机、风镐、吊车等为次要噪声源,其声功率级一般为100~110dB(A)。

③结构施工阶段

这是拟建项目建筑施工中周期最长的阶段,工期一般为数月,使用设备品种较多,此阶段应为重点控制噪声阶段之一,该阶段噪声源及特性见表6-1-5。

表 6-1-5 结构阶段主要噪声源及特性

设备	声级/距离[dB(A)/m]	声功率级 L_{WA} dB(A)	指向特征
16t汽车吊	71.5/15	103	无
混凝土搅拌车	83/8-91.4/4	109-110.6	无
搅拌机	72/2-78.3/3	86-96	无
振捣机	87/2	101	无
电锯	103/1	110	无

这一阶段主要噪声源是振捣棒和混凝土搅拌机,其声功率级分别为101dB(A)和85~111dB(A),这两种设备工作时间较长,影响面较广,应是主要噪声源,需加以控制。其他声源声功率级低,工作时间较短。

(2) 预测模式

建筑施工机械噪声源基本是在半自由场中的点声源传播,且声源均为裸露声源,采用距离衰减公式(如下所示),可预测施工场不同距离处的等效声级。

$$Leq = L_{WA} - 20 \lg \frac{r}{r_0} - Ae$$

式中:

L_{eq} —不同距离处的等效声级, dB (A) ;

L_{WA} —噪声源声功率, dB (A) ;

r —不同距离, m;

r_0 —距声源 1m 处, m;

A_e —环境因子 (取 0)

③评价标准

施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中的标准限值,即昼间为 70 dB (A),夜间为 55 dB (A)。

④预测结果与评价

各施工阶段主要噪声源在不同距离处的平均等效声级见表 5-1-6。

6-1-6 施工各阶段噪声在不同距离的平均等效声级 单位: dB(A)

施工阶段	主要噪声源	声功率级	距声源距离			
			100m	200m	300m	500m
土石方阶段	推土机、挖掘机等	100-110	60-70	54-64	31-61	46-56
基础阶段	各种打桩机等	120-130	80-90	74-84	70-81	66-76
结构阶段	混凝土搅拌机	100-110	60-70	54-64	51-61	46-56
	混凝土振捣棒	95-105	55-65	49-59	46-56	41-51

由表5-1-6可知,在施工现场200m范围内,施工各阶段的噪声均超标准,尤其是基础阶段。项目周边200m范围内虽无居民等声环境敏感保护目标,但建设单位昼、夜施工均应做好防护措施,施工噪声严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中的噪声限值要求,避免对周边环境产生不利影响。

(2) 施工期噪声防治措施

为了减轻施工噪声对周围环境的影响,建议采取以下措施:

①加强施工管理,合理安排施工作业时间,严格按照施工噪声管理的有关规定执行,严禁夜间进行高噪声施工作业。

②尽量采用低噪声的施工工具,如以液压工具代替气压工具,同时尽可能采用施工噪声低的施工方法。

③施工机械应尽可能放置于对周围敏感点造成影响最小的地点。

④在高噪声设备周围设置掩蔽物。

⑤混凝土需要连续浇灌作业前,应做好各项准备工作,将搅拌机运行时间压到最低限度。

除上述施工机械产生的噪声外，施工过程中各种运输车辆的运行，还将会引起敏感点噪声级的增加。因此，建设单位和施工单位应加强对运输车辆的管理，尽量压缩工区汽车数量和行车密度，控制汽车鸣笛。

6.1.3 施工期水环境影响分析

(1) 施工期水环境污染源分析

①施工废水来源

拟建项目施工期间废水主要来自施工所产生的排水及施工人员产生的生活污水。

在建筑施工期间，由于运输车辆的清洗、混凝土调制、建筑安装等工程的实施，将会带来一定量的施工排水。此外，建设期间将需要大量的建筑工人入驻施工现场，施工人员的日常生活将产生一定量的生活污水。

②施工废水排放分析

从施工废水的性质和化学组成来看，其主要污染物为无机物、悬浮物和油类等。

按照拟建项目的建设规模估算，施工高峰期施工人数可达50人/d。通过类比调查，生活污水中主要污染物为COD、BOD₅、SS、NH₃-N、TP等，其污染物浓度一般为BOD₅150mg/L、COD300mg/L、悬浮物150mg/L。根据《环境保护手册》统计，每人每天排放的生活污水80L，则施工现场每天产生的生活污水4.0m³，主要污染物分别为：BOD₅0.6kg、COD1.2kg、悬浮物0.6kg，如果任意排放将会造成地表水体的污染。

施工现场废水包括建筑材料水洗、混凝土预制件的水喷洒、机械车辆冲洗水。据调查，施工高峰期约有15辆施工机械和车辆同时作业。每台施工机械每次冲洗水量约为0.2m³，则施工机械和车辆冲洗水日最大产生量为3m³。冲洗水中主要污染物为石油类和SS，浓度分别为100mg/L和300mg/L，冲洗废水经收集后进入沉淀池，经沉淀池处理后回用，不外排，因此不会对拟建项目所在地的水环境产生显著影响。结构施工时的砂浆、石灰等废液，以及建筑材料堆放时产生的初期雨水若处置不当，会污染周围环境。因此施工期的砂浆、石灰等废液应集中处理，干燥后与固体废物一起处置；水泥、黄砂、石灰类的建筑材料需集中堆放，并采取一定的防雨措施，以免雨水冲刷污染附近水体，同时也避免了不必要的建筑材料经济损失。

(2) 施工期废水的污染防治措施

①施工过程中产生的砂石冲洗水、混凝土养护水、设备水压试验水以及设备车辆洗涤水等应导入事先设置的沉淀池，经沉淀后回用，不向外排放。

②在施工人员临时居住区设生活污水集中收集设施，定期清理粪便污物外运，作为农田堆肥。禁止随意排到厂区附近的地表水体。

③对各类车辆、设备使用的燃油、机油和润滑油等应加强管理，所有废弃油脂类均要集中收集处理，不得随意倾倒。

④现场存放油料，必须对库房进行防渗处理，储存和使用都要采取相应措施，防止油料跑、冒、滴、漏，污染水体和土壤。

⑤施工现场临时食堂应设置简易有效的隔油池，定期清掏，防止污染。

施工期污水由于量小且较为分散，可以通过加强施工管理来减轻其不利影响，其给环境带来的影响是局部的、短期的、可逆的、一般性的，一旦施工结束，影响也就消除，不会对周围环境带来不良影响。

6.1.4 施工期地下水环境影响分析

(1) 施工期地下水环境污染源分析

参考《大连西中岛再生资源产业园区工程岩土工程勘察报告》可知，本项目裸露部分为第四系砂土，由于第四系砂土的渗透系数较高，施工期间的废水很容易通过第四系砂土向地下入渗，在运营阶段也难以管理。

(2) 施工期地下水污染防治措施

为减小施工期对地下水环境的影响，场地施工过程中，要严格管理，积极采取有效措施尽量减少施工废水和生活污水的产生、排放量，同时注意废（污）水的收集、处理，严禁废（污）水的随意排放，防止入渗污染地下水。拟建项目在后期进行详勘等地质勘察工作结束后，钻孔要封孔。封孔时要采用渗透性差的粘性土等材料进行回填并确保封孔质量，防止在钻孔处地表与潜水含水层发生直接联系，在降雨等因素作用下，地表污染物通过钻孔形成的快速通道很快污染地下水。

6.1.5 施工期固废环境影响分析

(1) 施工期固废污染源分析

施工垃圾主要来自施工产生的建筑垃圾和施工队伍产生的生活垃圾。施工期间将涉及到土地开挖、管道敷设、材料运输、基础工程等工程，在此期间将有一

定数量的废弃建筑材料如砂石、石灰、混凝土、废砖、土石方等。

(2) 施工期固废防治措施

因拟建项目历时较长，必然要有大量的施工人员工作和生活在施工现场，其日常生活将产生一定数量的生活垃圾。对施工现场要及时进行清理，建筑垃圾要及时清运、加以利用，防止其因长期堆放而产生扬尘。施工过程中产生的生活垃圾如不及时进行清运处理，则会腐烂变质，滋生蚊虫苍蝇，产生恶臭，传染疾病，从而对周围环境和作业人员健康带来不利影响。所以拟建项目建设期间对生活垃圾要进行专门收集，统一由园区环卫部门收集处置。

6.2 大气环境影响预测与评价

6.2.1 预测模型选取结果及选取依据

本项目评价基准年（2022 年）内风速 $\leq 0.5\text{m/s}$ 的最大持续小时为 5h，未超过 72h；评价范围为边长 5km 的矩形区域。结合项目周边地形本次评价大气环境影响预测模型采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐的 AERMOD 模式系统进行预测。

6.2.2 预测与评价内容

根据《大连市生态环境状况公报（2022 年度）》、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）可知，本项目所在区域为达标区。大气影响预测内容见表 6-2-1。

表 6-2-1 预测与评价内容要求

评价对象	污染源	污染源排放形式	预测内容	评价内容
达标区评价项目	新增污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
	新增污染源 + 其他在建、拟建的污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均浓度和年平均质量浓度的占标率，或短期浓度的达标情况
	新增污染源	非正常排放	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
大气环境防护距离	新增污染源	正常排放	短期浓度	大气环境防护距离

6.2.3 气象数据

观测气象数据和模拟高空气象数据来源于环境空气质量模型技术支持服务系统。地面气象数据选择距离本项目最近的大连市长兴岛气象站（54565）的逐时地面气象数据，要素包括风速、风向、总云量和干球温度等。高空气象数据选

择模型所需观测的气象数据，要素包括一天早晚两次不同等压面上的气压、离地高度、干球温度、风向及风速，其中离地高度 3000m 以内的有效数据层数不少于 10 层。数据基本信息见表 6-2-2 和表 6-2-3。

表 6-2-2 观测气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标		相对距离 /km	海拔高度 /m	数据年份	气象要素
			X	Y				
长兴岛	54565	基本站	10847	13886	17.620	72	2022	气温、气压、相对湿度、降雨量、风速、风向、云量

表 6-2-3 模拟气象数据信息

模拟气象数据高空区域	是否包含建设项目	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
长兴岛模拟高空数据	是	2022	大气压、干球温度、露点温度、风向、风速、海拔高度	WRF

6.2.4 地形数据

地形数据源采用 [csi.cgiar.org](http://srtm.csi.cgiar.org) 提供的 srtm 数据，覆盖全球南北纬 60 度之间全部陆地面积，分成 5 度×5 度的单元片（约合 25 万 km²），南北向有 24 格，东西向有 72 格，精度为 3 秒（约 90m）。

6.2.5 土地利用图

本项目评价范围内土地利用类型如图 6-2-1 所示。



图 6-2-1 评价范围土地利用图

6.2.6 模拟主要参数设置

6.2.6.1 预测网格

本次评价范围是以本项目金属回收车间北侧为原点（0，0），边长 5km 的矩形区域；预测网格的设置：X 方向为[-2500,0,2500]100，50；Y 方向为[-2500，0，2500] 100，50；即以本项目中心点，在周围 5km 范围内的网格间距分别取 50m、100m。

6.2.6.2 颗粒物干湿沉降和化学转化

考虑重金属总沉降，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）当建设项目排放的 SO₂ 和 NO_x 年排放量大于或等于 500t/a 时，评价因子应增加二次 PM_{2.5}。本项目 SO₂ 和 NO_x 合计排放量小于 500t/a，因此不考虑化学转化。

6.2.6.3 预测点选取

本次评价选取预测范围内的环境空气保护目标和主要网格点为预测点进行计算，以厂区为中心，边长为 5km 的矩形区域范围内选取村庄作为代表，共计 2 个关心点，详见表 6-2-4。

表 6-2-4 各环境空气保护目标坐标位置一览表

序号	关心点	X 坐标	Y 坐标	海拔高度 (m)
1	大山村	1171	-629	7.83
2	景房身屯	-680	-2092	15.01

6.2.6.4 地面特征参数

本项目大气预测地表参数，采用从环境空气质量模型技术支持服务系统（<http://data.lem.org.cn/eamds/apply/tostepone.html>）购买方式获取，项目 3km 地面特征参数见表 6-2-5。

表 6-2-5 地面特征参数一览表

扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
城市 (0°~30°)	冬季	0.14	0.36	0.259
	春季	0.14	0.36	0.17
	夏季	0.14	0.36	0.13
	秋季	0.14	0.36	0.082
城市 (30°~60°)	冬季	0.14	0.36	0.027
	春季	0.14	0.36	0.049
	夏季	0.14	0.36	0.119
	秋季	0.14	0.36	0.09
城市 (60°~90°)	冬季	0.14	0.36	0.104
	春季	0.14	0.36	0.121
	夏季	0.14	0.36	0.125
	秋季	0.14	0.36	0.252
城市 (90°~120°)	冬季	0.13	0.3	0.265
	春季	0.13	0.3	0.185

	夏季	0.13	0.3	0.148
	秋季	0.13	0.3	0.105
城市 (120°~150°)	冬季	0.13	0.3	0.039
	春季	0.13	0.3	0.065
	夏季	0.13	0.3	0.147
	秋季	0.13	0.3	0.111
城市 (150°~180°)	冬季	0.13	0.3	0.123
	春季	0.13	0.3	0.151
	夏季	0.13	0.3	0.157
	秋季	0.13	0.3	0.264
城市 (180°~210°)	冬季	0.14	0.29	0.293
	春季	0.14	0.29	0.276
	夏季	0.14	0.29	0.265
	秋季	0.14	0.29	0.259
城市 (210°~240°)	冬季	0.14	0.29	0.21
	春季	0.14	0.29	0.224
	夏季	0.14	0.29	0.28
	秋季	0.14	0.29	0.258
城市 (240°~270°)	冬季	0.14	0.29	0.257
	春季	0.14	0.29	0.286
	夏季	0.14	0.29	0.291
	秋季	0.14	0.29	0.298
城市 (270°~300°)	冬季	0.14	0.36	0.293
	春季	0.14	0.36	0.276
	夏季	0.14	0.36	0.265
	秋季	0.14	0.36	0.259
城市 (300°~330°)	冬季	0.14	0.36	0.21
	春季	0.14	0.36	0.224
	夏季	0.14	0.36	0.28
	秋季	0.14	0.36	0.258
城市 (330°~360°)	冬季	0.14	0.36	0.257
	春季	0.14	0.36	0.286
	夏季	0.14	0.36	0.291
	秋季	0.14	0.36	0.298

6.2.6.5 预测因子

在本项目排放的基本污染物及其他污染物中选取有环境质量标准的评价因子作为预测因子，具体为 SO₂、NO₂、PM₁₀、NH₃、氯气、HCl、硫酸雾、非甲烷总烃、As、Mn。其中 As、Mn、Ni、Cu、Co 计算干沉降速度。

6.2.7 污染源

项目正常工况下有组织排放的废气源强见表 6-2-6，正常工况下无组织排放的废气源强见表 6-2-7，非正常工况下有组织排放的废气源强见 6-2-8。区域内拟建、在建污染源废气源强见表 6-2-9 和表 6-2-10。

表 6-2-6 大气有组织废气污染源参数表

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气温度/°C	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)			
		X	Y								SO ₂	NO _x	PM ₁₀	NMHC
1	球磨废气排气筒 (DA007)	112	172	38	15	0.3	21.44704	25	850	间断			0.24	
2	热解、焙烧烟气 (DA001)	-30	25	23	70	0.8	29.65624	60	7712	连续	1.79	4.8	0.38	
											砷 (As)	锰 (Mn)	镍 (Ni)	铜 (Cu)
											0.00009	0.0000004	0.00002	0.009
											钴 (Co)			
0.0005														
3	熔融废气 (DA002)	181	124	32	70	1.6	0.8172184	50	2000	连续	0.04	1.14	0.09	
4	贮存废气 (DA004)	221	-38	48	15	1.8	9.651169	25	8760	连续			1.0	0.11
5	金属回收 DA006	96	214	46	25	0.5	35.36776	35	/	连续		1.34		
											氨气 (NH ₃)	氯气	氯化氢 (HCl)	硫酸雾
											0.502	0.07	0.49383	0.07005

表 6-2-7 大气无组织污染源信息表

编号	名称	起点坐标/m		海拔高度/m	长度/m	宽度/m	与正东向夹角/°	有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/kg/h		
		X	Y								硫酸雾	HCl	NO _x
1	罐区贮存挥发废气	121	-23	24	46	17	-27	8.388	8760	连续	0.01	0.007	0.003

表 6-2-8 非正常工况下大气有组织污染源信息表

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气温度/°C	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)			
		X	Y								SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	NMHC
1	热解、焙烧烟	-30	25	23	70	0.8	29.65624	60	7712	连续	35.84	6.86	187.94	
											砷 (As)	锰 (Mn)	镍 (Ni)	铜 (Cu)

气 (DA001)																				0.04	0.02	0.01	4.61
																				钴 (Co)			
																				0.23			

表 6-2-9 区域在建、拟建大气有组织污染源信息表

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气温度/°C	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)											
		X	Y								SO ₂	NO ₂	Cl ₂	PM ₁₀	HCL	HF	As	二噁英	NH ₃	NMHC	硫酸雾	
大连上丰选矿药剂有限公司年产 5 万吨选矿剂项目																						
1	溶剂回收废气	-0.651	-1.098	2	20	0.6	11.789 25	25	79 20	连续	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.195	/
2	造粒包装废气	-0.656	-1.183	2	20	0.4	11.052 43	25	79 20	连续	/	/	/	0.1	/	/	/	/	/	/	/	/
3	药剂生产废气	-0.656	-1.176	2	20	0.4	13.262 91	25	79 20	连续	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.075	/
4	五水硫酸铜生产废气	-0.595	-1.180	4	20	0.3	11.789 25	25	79 20	连续	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.047

大连华一锂电科技有限公司项目一年产 116500 吨新能源电池电解质及添加剂项目

1	DA001	531	-325	20	30	0.4	13.26	30	79 20	连续	/	/	0.13	/	0.14	/	/	/	/	/	0.18	/
2	DA002	544	-198	20	30	0.8	18.24	30	79 20	连续	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	3.75	/
3	DA003	569	-257	20	30	0.3	15.72	30	79 20	连续	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.3	/

4	DA004	462	-303	20	30	0.8	18.24	30	7920	连续	/	/	/	/	/	/	/	/	/	3.75	/
5	DA005	468	-242	20	30	0.8	15.95	30	7920	连续	3.5	/	/	/	/	/	/	/	/	2.93	/
6	DA006	515	-185	20	30	0.8	17.68	30	7920	连续	3.5	/	/	/	/	/	/	/	/	3.68	/
7	DA007	365	-270	20	30	0.4	17.13	30	7920	连续	/	/	/	/	/	0.08	/	/	/	/	/
8	DA008	398	-283	20	30	0.4	13.26	30	7920	连续	/	/	/	/	0.01	0.002	/	/	/	/	/
9	DA009	371	-343	20	30	0.4	13.26	30	7920	连续	/	/	/	/	0.01	0.004	/	/	/	/	/
10	DA010	411	-363	20	30	0.4	13.26	30	7920	连续	/	/	/	/	0.01	0.004	/	/	/	/	/
11	DA011	404	-389	20	30	0.4	13.26	30	7920	连续	/	/	/	/	0.01	0.004	/	/	/	/	/
12	DA012	414	-218	20	30	0.4	13.26	30	7920	连续	/	/	/	/	0.01	0.004	/	/	/	/	/
13	DA013	456	-388	20	30	0.4	13.26	30	7920	连续	/	/	/	/	0.01	0.004	/	/	/	/	/
14	DA014	604	-218	20	30	0.4	13.26	30	7920	连续	/	/	/	/	0.01	0.004	/	/	/	/	/
15	DA015	610	-265	20	30	1.6	14.51	40	7920	连续	0.04	0.13	/	0.0002928	/	0.16	/	/	/	0.12	/
16	DA016	425	-445	20	50	3.5	3	80	7920	连续	8	18	8	2	5	0.2	/	0.00005gTEQ/h		0.57	/
17	DA017	352	-359	20	20	0.2	17.68	30	7920	连续	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.03	/
18	DA018	605	-333	20	15	0.3	15.72	30	7920	连续	/	/	/	/	/	/	/	/	0.000024	0.01	0.0002

19	DA019	647	-251	20	15	0.2	17.68	30	79 20	连续	/	/	/	/	/	/	/	/	0.000 3	/
20	DA020	531	-325	20	15	0.2	17.68	30	79 20	连续	/	/	/	/	/	/	/	/	0.000 8	/

表 6-2-10 区域在建、拟建大气无组织污染源信息表

编号	名称	起点坐标/km		海拔高度 /m	长度 /m	宽度 /m	与正北向夹角 /°	有效排放高度 /m	年排放小时/ 数	排放 工况	污染物排放速率/kg/h				
		X	Y								NMHC	NH ₃	硫酸雾	PM ₁₀	Hcl
大连长兴岛再生资源有限公司二期西中岛产业废弃物处理项目扩建（填埋场）工程															
1	填埋作业区	-0.320	-0.220	21.83	373	285	63.3	5	2640	连续	/	0.052	/	/	/
2	渗滤液调节池	-0.270	-0.040	19.85	373	285	63.3	5	2640	连续	/	0.032	/	/	/
大连蒙连石油化工有限公司新增制蜡项目															
1	区域污染源	-1198	0648	7	80	70	24	3	7920	连续	0.9	/	/	/	/
大连上丰选矿药剂有限公司大连上丰选矿药剂有限公司年产 5 万吨选矿剂项目															
1	药剂车间 M1	-0.576	-1.196	4	107	24	65	15	7920	连续	0.0714	/	/	/	/
2	药剂车间 M2	-0.629	-1.127	2	30	18	65	15	7920	连续	/	/	0.0011	/	/
3	罐区 M3	-0.701	-1.103	2	64	23	65	15	7920	连续	0.032	/	0.003	/	/
大连华一锂电科技有限公司项目一年产 116500 吨新能源电池电解质及添加剂项目															
1	华一锂电车间 CEC	701	-126	20	82	24	33	24	8760	连续	0.055	/	/	/	/
2	华一锂电车间 PS	723	-50	20	82	24	33	24	8760	连续	0.0062	/	/	/	/

3	华一锂电 车间 PS02	693	-86	20	82	24	33	24	8760	连续	0.0066	/	/	/	/
4	华一锂电 车间 VCFEC	727	-74	20	82	24	33	24	8760	连续	0.037	/	/	/	/
5	华一锂电 车间 VCFEC02	698	-108	20	82	24	33	24	8760	连续	0.037	/	/	/	/
6	华一锂电 酸碱罐区	842	-18	20	61	43	33	16	8760	连续	/	/	/	/	0.12
7	华一锂电 污水处理 站	838	-45	20	54	25	33	3	8760	连续	0.0006	/	/	/	/
8	华一锂电 原料成品 罐区	795	-23	20	138	78	33	16	8760	连续	1.09	/	/	/	/

6.2.8 正常工况预测结果及分析

(1) 污染源贡献质量浓度预测结果

经预测，本项目正常工况 SO₂ 区域最大落地浓度处 1 小时平均浓度、日平均浓度、年平均浓度贡献值满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准；各环境保护目标 SO₂ 1 小时平均浓度、日平均浓度、年平均浓度贡献值满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准；

NO₂ 区域最大落地浓度处 1 小时平均浓度、日平均浓度、年平均浓度贡献值满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准；各环境保护目标 NO₂ 1 小时平均浓度、日平均浓度、年平均浓度贡献值满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准；

PM₁₀ 区域最大落地浓度处日平均浓度、年平均浓度贡献值满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准；各环境保护目标 PM₁₀ 1 小时平均浓度、日平均浓度、年平均浓度贡献值满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准；

HCl 区域最大落地浓度处 1 小时平均浓度、日平均浓度贡献值满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中的附录 D；各环境保护目标 HCl 1 小时、日平均浓度贡献值满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中的附录 D。

NH₃ 区域最大落地浓度处 1 小时平均浓度贡献值满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中的附录 D；环境保护目标 NH₃ 1 小时平均浓度贡献值满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中的附录 D；

NMHC 区域最大落地浓度处年平均浓度贡献值满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中的附录 D；各环境保护目标 NMHC 1 小时平均浓度贡献值满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中的附录 D；

硫酸雾区域最大落地浓度处 1 小时平均浓度、日平均浓度贡献值满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中的附录 D；各环境保护目标硫酸雾 1 小时平均浓度、日平均浓度贡献值满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中的附录 D；

氯气区域最大落地浓度处 1 小时平均浓度、日平均浓度贡献值满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中的附录 D；各环境保护目标氯气 1 小时平均浓度、日平均浓度贡献值满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中的附录 D；

As 区域最大落地浓度处年平均浓度贡献值满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中的附录 D；各环境保护目标 As 年平均浓度贡献值满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中的附录 D；

Mn 区域最大落地浓度处日平均浓度贡献值满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中的附录 D；各环境保护目标 Mn 日平均浓度贡献值满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中的附录 D；

6.2.9 叠加在建、拟建污染源后区域整体大气环境影响预测与评价

考虑本项目大气环境影响评价范围内的其他在建和已获得环评批复的拟建大气污染源对区域整体大气环境的影响，对以上大气污染源与拟建项目污染源进行叠加预测。其中叠加值为本项目及评价范围内在建和已获得批复的拟建项目污染源的浓度贡献值及监测背景值的叠加值。其中 SO₂、NO₂ 的 1 小时值、日平均值、年均值，PM₁₀ 的日平均值、年平均值采用《大连市生态环境状况公报（2022 年度）》中的数据，As 年平均值、Mn 的日均值、氯气和 HCl 的 1 小时值、日平均值，NH₃ 和 NMHC 的 1 小时值采用补充监测数据。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）各污染物日平均质量浓度的保证率，计算排在 p 百分位数的第 m 个序数，序数 m 对应的日平均质量浓度即为保证率日平均浓度 C_m。其中序数 m 计算方法如下：

$$m=1+(n-1) \times p$$

式中：p—该污染物日平均质量浓度的保证率，按 HJ663 规定的对应污染物年评价中 24h 平均百分位数取值，%

n—1 个日历年内单个预测点上的日平均质量浓度的所有数据个数，个

m—百分位数 p 对应的序数（第 m 个），向上取整数。

采用上述公式计算后，计算的高值序号见表 6-1-11。

表 6-1-11 基本污染物 24 小时平均值计算的高值序号

污染物	时段	百分位 (%)	计算的序号 (保守方式)
SO ₂	24 小时平均	98	8
NO _x	24 小时平均	98	8
CO	24 小时平均	95	19
PM ₁₀	24 小时平均	95	19

经预测,本项目区域最大值浓度叠加现状浓度后 SO₂ 日保证率质量浓度、年平均浓度满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 二级标准;各环境保护目标叠加现状浓度后 SO₂ 日保证率质量浓度、年平均浓度满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 二级标准;

本项目区域最大落地浓度处叠加现状浓度后 NO₂ 日保证率质量浓度、年平均浓度满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 二级标准;各环境保护目标叠加现状浓度后 NO₂ 日保证率质量浓度、年平均浓度满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 二级标准;

本项目区域最大落地浓度处叠加现状浓度后 PM₁₀ 日保证率质量浓度、年平均浓度满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 二级标准;各环境保护目标叠加现状浓度后 PM₁₀ 日保证率质量浓度、年平均浓度满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 二级标准;

本项目区域最大落地浓度处叠加现状浓度后 HCl 日平均质量浓度满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 二级标准;各环境保护目标叠加现状浓度后 HCl 日保证率质量浓度不满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 二级标准;

本项目区域最大落地浓度处叠加现状浓度后 Cl₂ 日平均质量浓度满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 二级标准;各环境保护目标叠加现状浓度后 Cl₂ 日保证率质量浓度不满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 二级标准;

本项目区域最大落地浓度处叠加现状浓度后硫酸雾日平均质量浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018) 中的附录 D;各环境保护目标叠加现状浓度后硫酸雾日平均质量浓度、年平均浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018) 中的附录 D;

本项目区域最大落地浓度处叠加现状浓度后 NH₃ 1 小时平均质量浓度满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 二级标准;各环境保护目标叠加现状浓度后 NH₃ 1 小时平均质量浓度满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 二级

标准；

本项目区域最大落地浓度处叠加现状浓度后 NMHC1 小时平均质量浓度满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准；各环境保护目标叠加现状浓度后 NMHC1 小时平均质量浓度满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准；

6.2.10 非正常工况预测结果及分析

经预测，本项目非正常工况 SO₂ 区域最大落地浓度处 1 小时平均浓度贡献值不满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准；其余各环境保护目标 SO₂1 小时平均浓度贡献值满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准；

本项目非正常工况 NO₂ 区域最大落地浓度处 1 小时平均浓度贡献值满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准；各环境保护目标 NO₂1 小时平均浓度贡献值满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准；

本项目非正常工况 PM₁₀ 区域最大落地浓度处 1 小时平均浓度贡献值不满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准；各环境保护目标 PM₁₀1 小时平均浓度贡献值满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准；

本项目非正常工况砷区域最大落地浓度处 1 小时平均浓度贡献值不满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 中其他污染物空气质量浓度参考限值；各环境保护目标砷 1 小时平均浓度贡献值满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 中其他污染物空气质量浓度参考限值；

本项目非正常工况锰区域最大落地浓度处 1 小时平均浓度贡献值满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 中其他污染物空气质量浓度参考限值；各环境保护目标锰 1 小时平均浓度贡献值满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 中其他污染物空气质量浓度参考限值。

为了保证项目所在区域环境空气质量，建设单位在生产过程中必须加强监督管理，保证各项废气处理设备正常运行，避免发生非正常工况排放。当废气处理设备出现故障不能正常运行时，应尽快停炉开展检修，避免对周围环境造成不利影响。

6.2.11 防护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中大气环境防护距离的要求，污染物项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界外设置一定范围的大气环境防护区域。

本项目大气污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀、HCl、Cl₂、NMHC、硫酸雾、NH₃、As、Mn 的厂界最大贡献浓度满足《大气污染物排放标准》（GB16297-1996）限值要求；厂界大气污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀、HCl、Cl₂、NMHC、硫酸雾、NH₃、As、Mn 的短期最大贡献浓度满足环境空气质量标准浓度限值和《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中的附录 D 限值，因此无需设置大气环境防护距离。

6.2.12 污染物排放量核算

（1）有组织排放量核算

本项目大气污染物有组织排放量情况详见表 6-2-12。

表 6-2-12 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	DA006	NO _x	66.05	1.33	3.25
2		HCl	24.6115	0.49383	0.50532
3		Cl ₂	3.6	0.9	0.15
4		NH ₃	24.9	0.502	0.61
5		硫酸雾	3.4625	0.07005	0.209006
6	DA001	SO ₂	40.7	1.79	13.82
7		NO _x	109	4.8	37
8		PM ₁₀	8.5	0.38	2.9
9		砷及其化合物	0.002	0.00009	0.00068
10		锰及其化合物	0.000008	0.0000004	0.0000028
11		镍及其化合物	0.0004	0.00002	0.00013
12		铜及其化合物	0.2	0.009	0.071
13		钴及其化合物	0.01	0.0005	0.0036
14	DA002	SO ₂	8	0.04	0.08
15		NO _x	228	1.14	2.28
16		PM ₁₀	18	0.09	0.18
主要排放口合 计	二氧化硫 (SO ₂)				13.9
	氮氧化物 (NO _x)				42.53
	颗粒物 (PM ₁₀)				3.08

	氯气 (Cl ₂)	0.15
	氨气 (NH ₃)	0.61
	硫酸雾	0.209006
	氯化氢 (HCL)	0.50532
	砷及其化合物	0.00068
	锰及其化合物	0.0000028
	镍及其化合物	0.00013
	铜及其化合物	0.071
	钴及其化合物	0.0036
一般排放口合计	颗粒物 (PM ₁₀)	9.38
	非甲烷总烃 (NMHC)	1
有组织排放总计		
有组织排放总计	二氧化硫 (SO ₂)	13.9
	氮氧化物 (NO _x)	42.56
	颗粒物 (PM ₁₀)	12.46
	氯气 (Cl ₂)	0.15
	氨气 (NH ₃)	0.61
	非甲烷总烃 (NMHC)	1
	硫酸雾	0.209006
	氯化氢 (HCL)	0.56532
	砷及其化合物	0.00068
	锰及其化合物	0.0000028
	镍及其化合物	0.00013
	铜及其化合物	0.071
	钴及其化合物	0.0036

(2) 无组织排放量核算

本项目大气污染物无组织排放量情况详见表 6-2-13。

表 6-2-13 无组织排放量核算表

序号	产污环节	污染物	主要防治措施	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	贮存废气	HCl	水封	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	0.2	0.06
2		NO ₂	水封		0.12	0.03
3		硫酸雾	水封		1.2	0.08
无组织排放总计						
无组织排放总计			HCl		0.06	
			NO ₂		0.03	
			硫酸雾		0.08	

(3) 非正常排放量核算

在非正常工况时污染物排放量详见表 6-2-14。

表 6-2-14 非正常工况时污染物排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度/(mg/m ³)	非正常排放速率/(kg/h)	单次持续时间/min	年发生频/次	应对措施
1	热解烟气	治理措施故障,治理效率降低至 100%	烟尘	4271	187.9	60min	2 次/年	加强污染防治设施维护保养
			二氧化硫	814	35.8			
			氮氧化物	155	6.9			
			砷及其化合物	1.0	0.04			
			铜及其化合物	104	4.6			
			锰及其化合物	0.4	0.02			
			镍及其化合物	0.2	0.009			
			钴及其化合物	5.3	0.23			

(4) 年排放总量核算

本项目大气污染物的年排放总量情况详见表 6-2-15。

表 6-2-15 污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/(t/a)
1	二氧化硫 (SO ₂)	14.1
2	氮氧化物 (NO _x)	42.59
3	颗粒物 (PM ₁₀)	12.26
4	氯气 (Cl ₂)	0.15
5	氨气 (NH ₃)	0.61
6	非甲烷总烃 (NMHC)	1
7	硫酸雾	0.289006
8	氯化氢 (HCL)	0.56532
9	砷及其化合物	0.00068
10	锰及其化合物	0.0000028
11	镍及其化合物	0.00013
12	铜及其化合物	0.071
13	钴及其化合物	0.0036

6.2.13 建设项目大气环境影响评价自查表

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)附录 E 的要求,填写建设项目大气环境影响评价自查表,具体见表 6-2-17。

6.2.14 大气影响评价结论

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ -2018),达标区域的建设

项目环境影响评价，当同时满足以下条件时，则认为环境影响可以接受，具体见表 6-2-16。根据评价结果，本项目大气环境影响可以接受。

表 6-2-16 建设项目大气环境影响评价结论表

序号	要求	本项目	符合性
1	新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大占标率 $\leq 100\%$	新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大占标率 95.74%	符合
2	新增污染源正常排放下污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 30\%$ （其中一类区 $\leq 10\%$ ）	新增污染源正常排放下污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率 3.68%（不涉及到一类区）	符合
3	项目环境影响符合环境功能区划。叠加现状浓度、区域削减污染源以及在建、拟建项目的环境影响后，主要污染物的保证率日平均浓度和年平均浓度均符合环境质量标准；对于项目排放的主要污染物仅有短期浓度限值的，叠加后的短期浓度符合环境质量标准	叠加后各污染物的保证率日平均浓度和年平均浓度均符合环境质量标准	符合

表 6-2-17 建设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 <input checked="" type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>		
	评价等级	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>		
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input type="checkbox"/>		<500t/a <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价因子	基本污染物: PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 其他污染物: HCl、NH ₃ 、Cl ₂ 、NMHC、硫酸雾、As、Mn、Ni、Cu、Co				包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>		
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		附录 D <input checked="" type="checkbox"/>	其他标准 <input type="checkbox"/>	
	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>		
现状评价	评价基准年	2022 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input checked="" type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>		
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>				不达标区 <input type="checkbox"/>		
	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污染源 <input checked="" type="checkbox"/>	区域污染源 <input type="checkbox"/>	
	本项目非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/>							
	现有污染源 <input checked="" type="checkbox"/>							
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD <input checked="" type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网络模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>		
	预测因子	预测因子: PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、HCl、NH ₃ 、Cl ₂ 、NMHC、硫酸雾、As、Mn、Ni、Cu、Co				包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>		
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100% <input checked="" type="checkbox"/>				C _{本项目} 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率≤10% <input checked="" type="checkbox"/>			C _{本项目} 最大占标率>10% <input type="checkbox"/>		
		二类区	C _{本项目} 最大占标率≤30% <input checked="" type="checkbox"/>			C _{本项目} 最大占标率>30% <input type="checkbox"/>		
非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 1h		C _{非正常} 占标率≤100% <input type="checkbox"/>		C _{非正常} 占标率>100% <input checked="" type="checkbox"/>			

	献值			
	保证率日平均浓度和 年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 <input checked="" type="checkbox"/>		C _{叠加} 不达标 <input type="checkbox"/>
	区域环境质量的整体 变化情况	k≤-20% <input type="checkbox"/>		k>-20% <input type="checkbox"/>
环境监测计 划	污染源监测	监测因子: PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、HCl、NH ₃ 、Cl ₂ 、NMHC、 硫酸雾、As、Mn、Ni、Cu、Co	有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>	无监测 <input type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>		
	大气环境防护距离	距厂界最远 0m		
	污染源年排放量	SO ₂ : 14.1t/a	NO _x : 42.59t/a	PM ₁₀ : 12.26t/a VOCs: 1 t/a

6.3 声环境影响预测与评价

6.3.1 运行期环境影响分析

拟建项目运营期噪声污染源主要是搅拌反应釜、各种机泵、循环水泵等，噪声类型主要为空气动力性噪声、机械性噪声，噪声强度为 70~90dB（A）。本次噪声预测为厂界噪声。

（1）源强

本项目产生的噪声主要分为机械运转摩擦、振动噪声（如大型机泵等）和空气动力性噪声（风机等），这些设备产生的噪声类别为机械动力噪声，空气动力性噪声以及这些噪声的混合噪声，噪声频谱特性多为中、低频声源，属于稳态噪声。根据同类设备噪声的数据，本项目采取降噪措施前后主要声源设备噪声源强见表 6-3-1。

表 6-3-1 运营期主要噪声源一览表

序号	装置名称	设备名称	声压级 dB（A）		噪声源高度（m）	数量（台/套）	排放规律	安装条件	防治措施	备注
			治理前	治理后						
1	（贵）金属回收车间	风机	90	70	1.5	12	连续	室内	隔声、减振	本项目新增
		泵机	90	70	2.0	12	连续	室内	隔声、减振	
2	泵房	各类泵	90	70	1.0	5	连续	室内	隔声、减振	
3	泵区	各类泵	90	75	1.0	3	连续	室外	消声、减振	
4	热解系统	空压机	116	65	1.5	1	间断	室内	隔声、减振	
		泵	85	70	1.5	20	间断	室内	隔声、减振	
		破碎机	90	70	1.5	1	连续	室内	隔声、减振	
		风机	90	70	1.5	10	间断	室内	隔声、减振	
5	金属回收车间	压滤机	85	70	1	4	连续	室内	隔声、减振	
		风机	90	70	1.5	5	连续	室内	隔声、减振	
		各类泵	85	70	1.5	10	连续	室内	隔声、减振	

（2）预测模式

本次预测采用 SoundPLAN 软件，以厂区平面布置图作为预测底图，以厂区的西南角为原点建立三维坐标系，考虑厂内建（构）筑物的遮挡影响。SoundPLAN 软件缺省的计算标准为《声学户外声传播衰减第 2 部分：一般计算方法》

(ISO963-2: 1996)，该标准与《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)所依据的《户外声传播衰减第 2 部分：一般计算方法》(GB/T17247.2) 完全等效，噪声预测模式如下：

①计算某个室内声源在靠近围护结构处产生的倍频带声压级：

$$L_{oct,1} = L_{w_{oct}} + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r_1^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中： $L_{oct,1}$ —某个室内声源在靠近围护结构处产生的倍频带声压级，dB；

$L_{w_{oct}}$ —某个声源的倍频带声功率级，dB；

r_1 —室内某个声源与靠近围护结构处的距离，m；

R —房间常数， m^2 ；

Q —方向性因子。

②计算所有室内声源在靠近围护结构处产生的总倍频带声压级：

$$L_{oct,1}(T) = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^N 10^{0.1L_{oct,1(i)}} \right]$$

③计算室外靠近围护结构处的声压级：

$$L_{oct,2}(T) = L_{oct,1}(T) - (TL_{oct} + 6)$$

④将室外声级 $L_{oct,2}(T)$ 和透声面积换算成等效的室外声源，计算等效声源第 i 个倍频带的声功率级 $L_{w_{oct}}$ ：

$$L_{w_{oct}} = L_{oct,2}(T) + 10 \lg S$$

式中： S —透声面积， m^2 。

⑤等效室外声源的位置为围护结构的位置，其倍频带声功率级为 $L_{w_{oct}}$ ，由此按室外声源方法计算等效室外声源在预测点产生的声级。

⑥计算某个室外声源在预测点产生的倍频带声压级：

I. 点声源

$$L_{oct}(r) = L_{oct}(r_0) - 20 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right) - \Delta L_{oct}$$

式中： $L_{oct}(r)$ —点声源在预测点产生的倍频带声压级，dB；

$L_{oct}(r_0)$ —参考位置 r_0 处的倍频带声压级，dB；

r —预测点距声源的距离，m；

r_0 —参考位置距声源的距离，m；

ΔL_{oct} —各种因素引起的衰减量，dB。

如已知声源的倍频带声功率级 $L_{w_{oct}}$ ，且声源可看作是位于地面上的，则

$$L_{oct}(r_0) = L_{w_{oct}} - 20 \lg r_0 - 8$$

II. 面声源

当预测点和面声源中心距离 r 时， $r < a/\pi$ 时，几乎不衰减 ($A_{div} \approx 0$)；

当 $a/\pi < r < b/\pi$ ，距离加倍衰减 3dB 左右，类似线声源衰减特性 ($A_{div} \approx 10 \lg(r/r_0)$)；

当 $r > b/\pi$ 时，距离加倍衰减趋近于 6dB，类似点声源衰减特性 ($A_{div} \approx 20 \lg(r/r_0)$)。

其中面声源的 $b > a$ 。

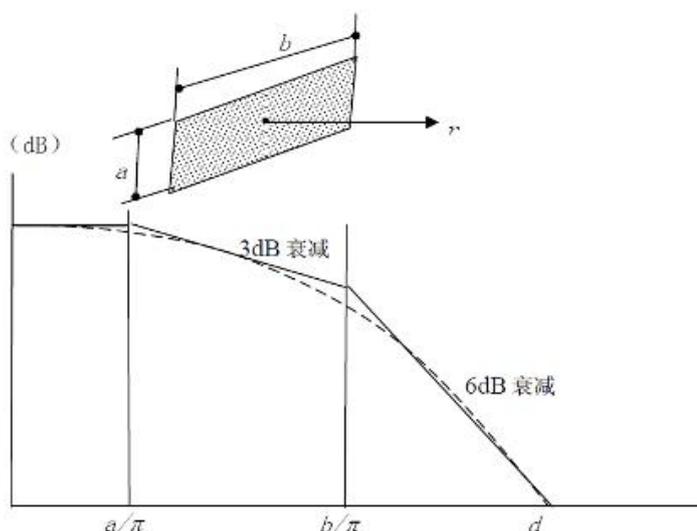


图 6-3-1 面声源中心轴线上的衰减特性

⑦由各倍频带声压级合成计算该声源产生的 A 声级 $Leq(A)$ 。

⑧计算总声压级

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 $L_{Ain,i}$ ，在 T 时间内该声源工作时间为 $t_{in,i}$ ，第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 $L_{Aout,j}$ ，在 T 时间内该声源工作时间为 $t_{out,j}$ ，则预测点的总等效声级为：

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

式中： T —计算等效声级的时间，h；

N —室外声源个数；

M —等效室外声源个数。

(3) 预测结果

拟建项目运营期，各主要声源属于稳态声源，昼间和夜间声源参数相同，贡献值也相同。经过模拟预测，本项目运营期全厂厂界噪声预测结果见表 6-3-2，等效 A 声级预测分布情况见图 6-3-2。

表 6-3-2 项目厂界噪声预测结果 单位：dB(A)

序号	位置	预测值	评价标准		超标情况	
			昼间	夜间	昼间	夜间
1	东厂界	30.6	65	55	达标	达标
2	南厂界	23.9			达标	达标
3	西厂界	34.6			达标	达标
4	北厂界	18.0			达标	达标

由表 6-3-2 可知，采取各项降噪措施后，拟建项目对厂界声环境预测值范围为 18.0~34.6dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准昼间噪声低于 65dB(A)，夜间噪声低于 55dB(A) 的限值要求。

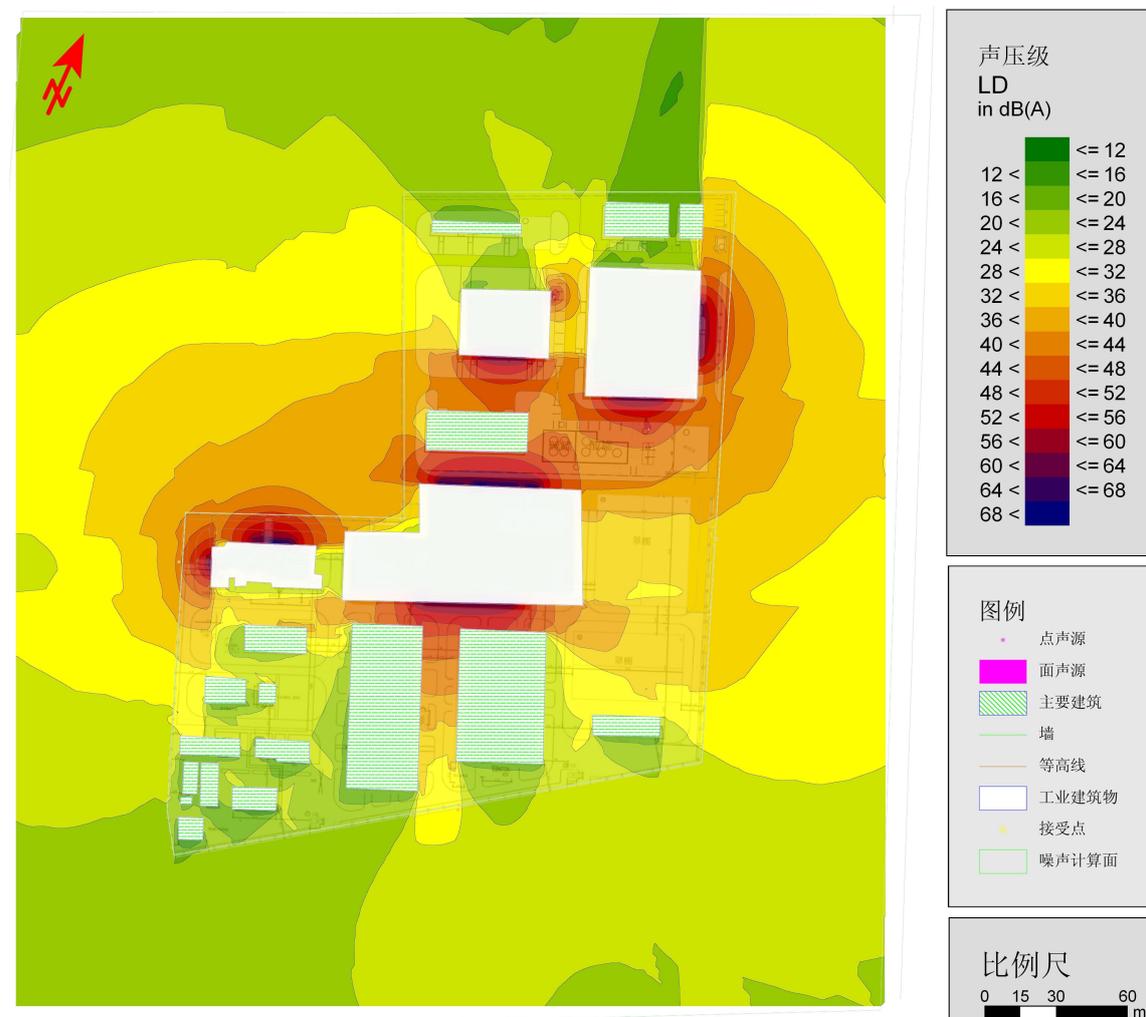


图 6-3-2 项目噪声预测等值线图

6.3.2 道路噪声影响分析

本项目货物运输量小，危险废物运输车辆共计 7 台，噪声源强为 70dB (A)，均在昼间运行。

(1) 预测模式

根据拟建项目设备声源特征和声学环境的特点，视设备声源为点源，声场为半自由声场，依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），选用无指向性声源几何发散衰减预测模式预测厂界噪声

点声源衰减模式：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20lg(r/r_0)$$

式中： $L_p(r)$ ——距噪声源 r_0 处预测点的 A 声级 (dB(A))；

$L_p(r_0)$ ——点声源的 A 声级 (dB(A))；

r ——点声源至预测点的距离 (m)。

(2) 预测结果

表 6-3-3 交通噪声预测结果 单位：dB(A)

距道路中心线距离(m)	15	30	40	50	60	70	80	100	120	140	160	180	200
车辆噪声值	46.5	40.5	38.0	36.0	34.4	33.1	31.9	30.0	28.4	27.1	25.9	24.9	24.0

由表 6-3-3 可知交通流量对整个道路及周边环境现状影响很小，根据现场调查，道路两侧最近范围内居民为陈北屯（距道路中心线 15 米），噪声贡献值为 46.5dB (A)，陈北屯昼间最大噪声值为 59dB (A)，则陈北屯昼间噪声预测值为 59.2dB (A)，预测结果昼间噪声值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准（60dB(A)），建设单位加强对运输车辆的管理，避免夜间运输，控制汽车鸣笛。运输道路交通噪声对周边影响较小，不会造成扰民影响。

6.3.3 小结

本项目采取降噪措施后，厂界昼、夜间满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值要求，运输道路交通噪声昼间敏感目标处（陈北屯）噪声值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准，交通噪声对周边环境影响较小，不会造成扰民影响。

表 6-3-4 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目
评价等级与范围	评价等级	一级 □；二级 □；三级√

	评价范围	200m <input type="checkbox"/> ; 大于 200m <input type="checkbox"/> ; 小于 200m <input checked="" type="checkbox"/>					
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大 A 声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>					
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/> 地方标准 <input type="checkbox"/> 国外标准 <input type="checkbox"/>					
现状评价	环境功能区	0 类区 <input type="checkbox"/>	1 类区 <input type="checkbox"/>	2 类区 <input type="checkbox"/>	3 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	4a 类区 <input type="checkbox"/>	4b 类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input type="checkbox"/>		近期 <input type="checkbox"/>	中期 <input type="checkbox"/>		远期 <input type="checkbox"/>
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/> 现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/> 收集资料 <input type="checkbox"/>					
	现状评价	达标百分比				100%	
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input type="checkbox"/> 已有资料 <input checked="" type="checkbox"/> 研究成果 <input type="checkbox"/>					
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/> _____					
	预测范围	200m <input type="checkbox"/> ; 大于 200m <input type="checkbox"/> ; 小于 200m <input checked="" type="checkbox"/>					
	预测因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大 A 声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>					
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标 <input type="checkbox"/>					
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标 <input type="checkbox"/>					
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/> 固定位置监测 <input type="checkbox"/>		自动监测 <input type="checkbox"/> 手动监测 <input type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>	
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子: (等效连续 A 声级)		监测点位数: (4)		无监测 <input type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> 不可行 <input type="checkbox"/>					

注：“”为勾选项，可 $\sqrt{}$ ；“（ ）”为内容填写项

6.4 地下水环境影响预测与评价

6.4.1 运行期环境影响分析

(1) 预测范围

地下水环境影响预测范围与调查范围一致，总面积约为 3.5km²。

(2) 预测时段

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），本次预测时间 t 取 100d、1000d、30a。

(3) 情景设置

本项目场区正常状况下，建设项目的工艺设备和地下水环境保护措施均达到设计要求，设防渗系统、雨污分流系统等，防止事故渗漏，因此正常状况下污染物不会渗漏至地下水。

非正常状况主要指污水收集池底部因腐蚀、地质原因开裂加之巡检人员疏忽大意等其它原因导致污染物渗漏至地下水等情景。本次选取情景：污水收集池泄漏。

(4) 预测因子

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）的要求，根据识别出的特征因子，“按照重金属、持久性有机污染物和其他类别进行分类，并对每一类别中的各项因子采用标准指数法进行排序，分别取标准指数最大的因子

作为预测因子”。污水处理池废水无新增持久性有机污染物，其它污染物筛选具体见表 6-4-1。

预测因子确定为砷、银、镍。

表 6-4-1 评价区内污水处理池污染物影响预测因子筛选表

污染物类别	主要污染物	浓度 C(mg/L)	评价标准 C0(mg/L)	C/C0	排序
其他类型	氨氮	34.05	1.5	22.7	2
	COD _{Cr}	189.5	10	18.95	3
	砷	30	0.05	600	1
重金属	镍	30	0.1	300	1
	银	30	0.1	300	1

(5) 预测源强

若污水收集池泄漏，未及时发现，且直接进入土壤及地下水，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中关于预测源强的规定，参考《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB 50141）计算方法并类比同类项目。

污水处理池尺寸为 6.3×5.0×5.5m，污水收集池的渗漏面积为：

$$\text{渗漏面积}=\text{池底面积}+\text{池壁面积}=31.5\text{m}^2+124.3\text{m}^2=155.8\text{m}^2$$

根据《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB 50141）中 9.2.6 水池满水实验合格标准规定：钢筋混凝土结构水池渗水量不得超过 2L/(m²·d)；砌体结构水池渗水量不得超过 3L/(m²·d)。本次选取正常状况下最大渗水量 2L/(m²·d)。则正常状况下污水处理池渗漏量为：

$$\text{渗漏量}=\text{面积}\times\text{源强}=155.8\times 2=311.6\text{L/d}$$

非正常状况下渗漏量按正常状况渗漏量的 50 倍取值则为 15580L/d。

则非正常状况下从污水收集池泄漏的各污染物质量为：

$$\text{砷}=15580\text{L/d}\times 30\text{mg/L}\approx 0.467\text{kg/d}$$

$$\text{银}=15580\text{L/d}\times 30\text{mg/L}\approx 0.467\text{kg/d}$$

$$\text{镍}=15580\text{L/d}\times 30\text{mg/L}\approx 0.467\text{kg/d}$$

综合上述情景，可得到源强表 6-4-2：

表 6-4-2 污水处理池泄漏地下水预测源强表

渗漏点	污染物	渗漏量kg/d	浓度 mg/L	特征
场区污水处理池	砷	0.467	30	90d
	银			
	镍			

(6) 预测模型

为保证预测结果的可靠性，本次模拟忽略包气带对污染物的吸附造成的污染物浓度下降情况，模拟不考虑水流的源汇项目以及污染物在包气带中的吸附、挥发、生物化学反应，从而可以考虑在最不利情况的同时可以简化地下水水流模型。

根据调查评价区内地下水位动态相对稳定，污染物砷、银在浅层含水层中的迁移，可概化为短时泄漏，采用一维稳定流动一维水动力弥散问题的一维半无限长多孔介质柱体、一端为定浓度边界模型对污水池泄漏情景进行预测，以上情景采用的预测数学模型为：

一维半无限长多孔介质柱体、一端为定浓度边界

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

式中：x ——距注入点的距离，m；

t ——时间，

C (x, t) ——t 时刻 x 处的示踪剂浓度，g/L；

C₀ —— 注入的示踪剂浓度，g/L；

u —— 水流速度，m/d；

D_L ——纵向弥散系数，m²/d；

erfc () ——余误差函数。

本项目参考《大连众智创新催化剂有限公司失活催化剂处置、催化剂加工项目（一期）环境影响评价报告书》中参数，渗透系数值取 K=11.33m/d，有效孔隙度 ne 取 0.33；同时由等水位线图可知，本项目场地地下水径流方向为东北向西南方向呈一维流动，故本次评价取本项目评价区地下水流向水力坡度 I 为本次评价计算参数，为 8‰，综上所述，本项目评价区潜水含水层地下水流速为 u=KI/ne=0.275m/d。在计算中不考虑对污染物的阻滞作用（R=1）以及污染物自身在自然条件下的衰减作用，污染源源强作连续考虑，所以污染物衰减系数λ=0。

（7）预测评价

经预测，在非正常状况下污水处理池发生泄漏，砷、银、镍的渗漏对地下水污染预测结果分别见表 6-4-3 至表 6-4-5，见图 6-4-1 至图 6-4-6。

表 6-4-3 污水处理池砷泄漏运移统计表

含水层位	时间	最大运移距离(m)	最大超标距离(m)
潜水含水层	100天	112	86
	1000天	543	457
	30年	0	0

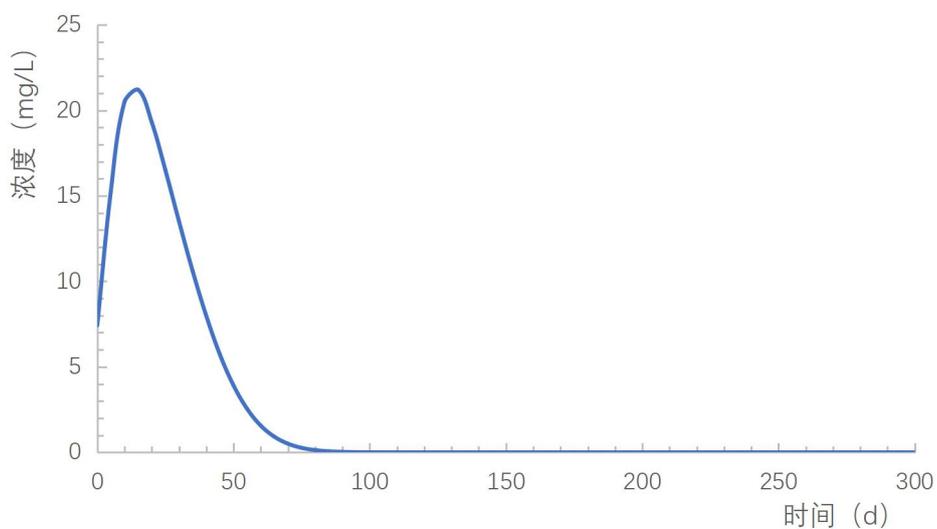


图 6-4-1 污水处理池泄漏后 100d 地下水中砷运移浓度曲线

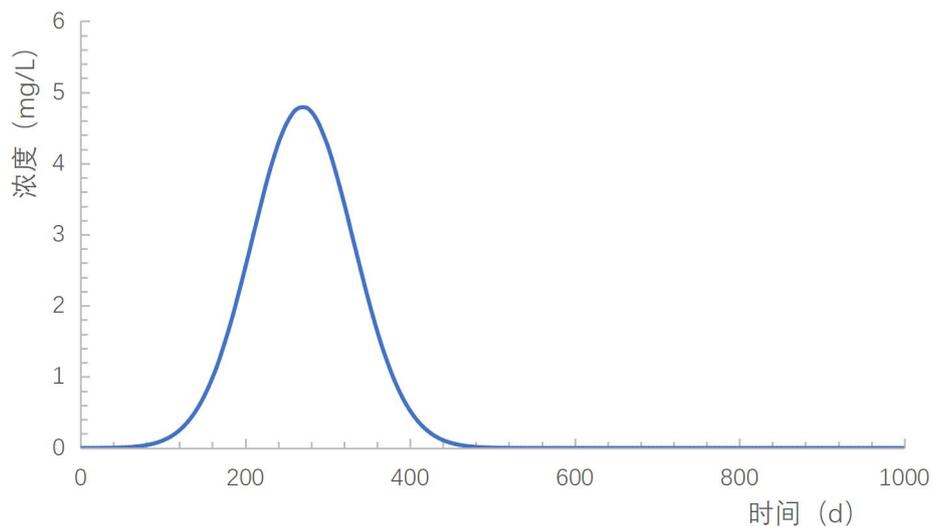


图 6-4-2 污水处理池泄漏后 1000d 地下水中砷运移浓度曲线

表 6-4-4 污水处理池银泄漏运移统计表

含水层位	时间	最大运移距离(m)	最大超标距离(m)
潜水含水层	100天	112	81
	1000天	543	442
	30年	0	0

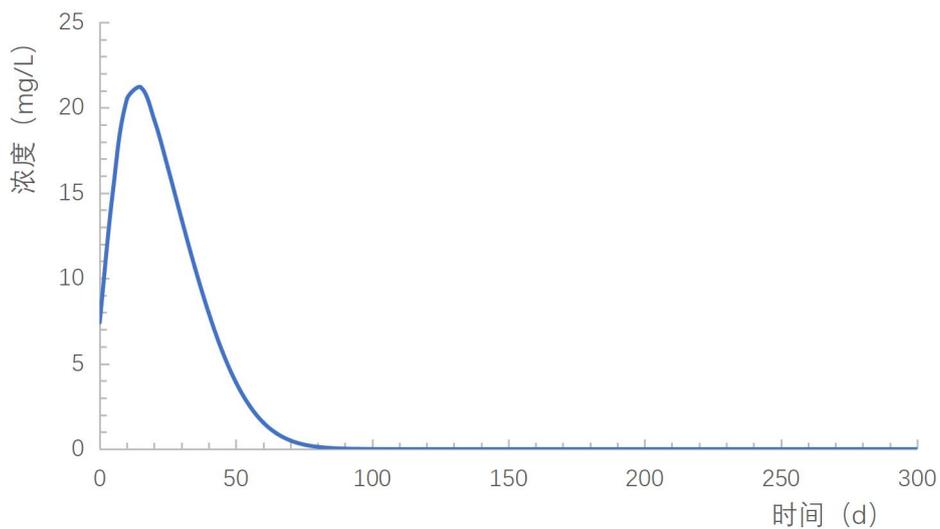


图 6-4-3 污水处理池泄漏后 100d 地下水中银运移浓度曲线

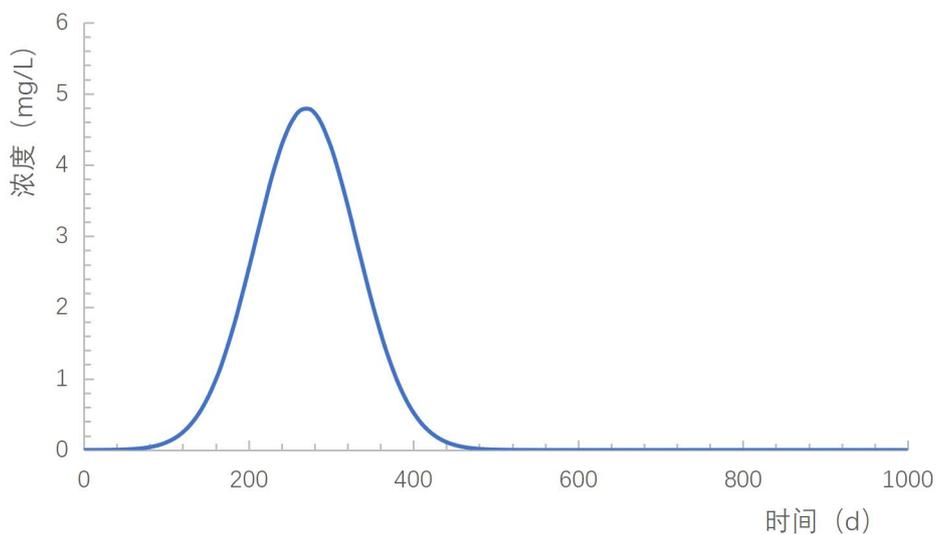


图 6-4-4 污水处理池泄漏后 1000d 地下水中银运移浓度曲线

表 6-4-5 污水处理池银泄漏运移统计表

含水层位	时间	最大运移距离(m)	最大超标距离(m)
潜水含水层	100天	112	81
	1000天	543	442
	30年	0	0

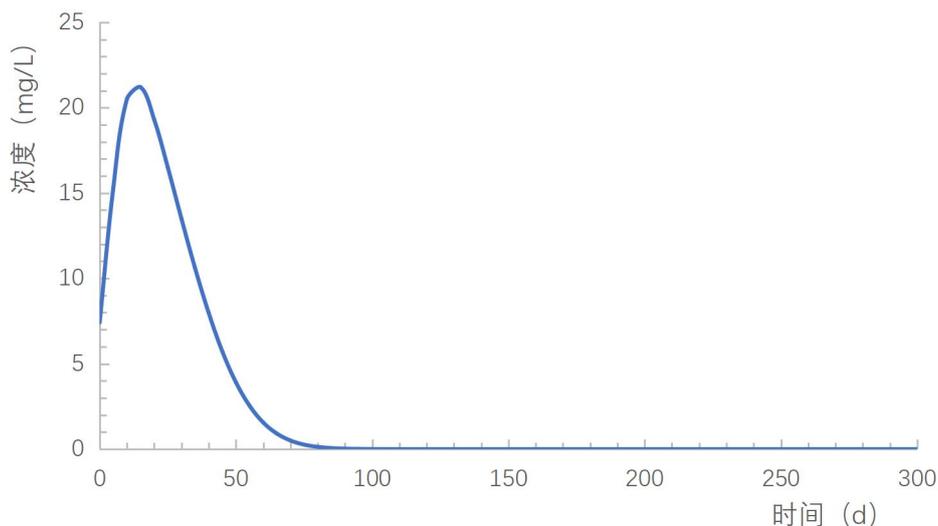


图 6-4-5 污水处理池泄漏后 100d 地下水中镍运移浓度曲线

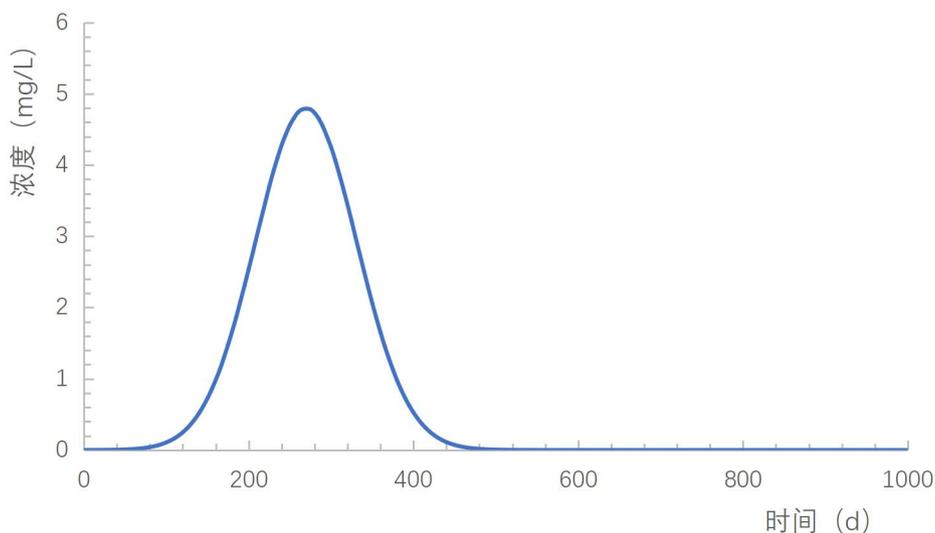


图 6-4-6 污水处理池泄漏后 1000d 地下水中镍运移浓度曲线

本项目场地地下水径流方向为东北向西南方向，预测结果表明，渗漏发生 100 天后，潜水含水层污染物砷、银、镍最大运移距离 112m，最大浓度为 21.4mg/L，超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）V 类标准要求，最大超标距离 86m，到达下游大连长兴岛再生资源有限公司厂内；1000 天后，潜水含水层污染物砷、银、镍最大运移距离 543m，最大浓度为 4.79mg/L，超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）V 类标准要求，最大超标距离 442m；泄漏发生 30 年后，潜水含水层中砷、银、镍浓度低于检出限。

6.4.2 小结

(1) 本项目场区正常状况下，建设项目的工艺设备和地下水环境保护措施

均达到设计要求，设防渗系统、雨污分流系统等，防止事故渗漏，因此正常状况下污染物不会渗漏至地下水。

(2) 非正常工况下，若场区污水收集池泄漏未被发觉且持续泄漏，随着时间的推移，污染影响范围持续扩大，基于污染物泄漏对含水层的严重影响，应增强对隐蔽的环保措施巡检，实施地下水污染防治措施，在发生泄漏事故后尽快确定泄漏位置，及时启用应急处置井抽水，尽量降低污染物运移出场地的可能性，将环境风险控制在项目场地内，减少对地下水下游环境造成的影响。对于污染物持续泄漏会使污染物在潜水含水层中滞留时间较长，对潜水含水层危害较大，建议监管人员做好地下水跟踪监测，定期取地下水样进行监测，发现问题及时处理。

(3) 敏感目标大山村和景房身屯分别位于本项目场地东侧和南侧，污染物运移受地下水水流场严格控制，污染晕优先通过强径流带向下游运动，预测的各类污染物均不会抵达大山村或者景房身屯。且大山村和景房身屯与本项目场地之间被山丘鞍部所阻隔，使二者分布于相对独立的水文地质单元内，所以本项目地下水污染物泄漏不会对大山村和景房身屯造成不利影响。

综上，本项目集水池泄漏工况隐秘性强、不易发现，应设置地下水跟踪监测井，定期监测地下水水质，以便及时发现污水泄漏状况，从而减轻对地下水环境的影响。另外，本项目将建立完善的风险应急预案，一旦发生泄漏，能从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制。

6.5 地表水环境影响分析

6.5.1 运行期地表水环境影响分析

本项目生产废水、余热锅炉废水、软化水制备废水进入多效蒸发装置，产生的冷凝水回用于生产，不外排。回用水水质参照执行《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）中工艺与产品用水相关要求。化验室废水、废气处理废水、冲洗废水、初期雨水依托现有污水处理站，采用“调节+重金属捕集+气浮+过滤”工艺处理，车间排放口污染物浓度满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中表 1“第一类污染物最高允许排放浓度”。废水总排放口污染物浓度满足《辽宁省污水综合排放标准》（DB21/1627-2008）及《恒力石化（大连）炼化有限公司污水处理服务协议》要求，近期采用罐车运送至恒力石化（大连）炼化有限公司污水处理站处理，远期排入西中岛北部公用工程能源中心污水处理厂。

6.5.2 小结

本项目生产废水、余热锅炉废水、软化水制备废水进入多效蒸发装置，产生的冷凝水回用于生产，不外排。化验室废水、废气处理废水、冲洗废水、初期雨水采用“调节+重金属捕集+气浮+过滤”工艺处理；生活污水采用生活污水一体化装置处理。处理后生活污水、化验室废水、废气处理废水、冲洗废水、初期雨水污染物浓度满足《辽宁省污水综合排放标准》（DB21/1627-2008）及《恒力石化（大连）炼化有限公司污水处理服务协议》要求，近期采用罐车运送至恒力石化（大连）炼化有限公司污水处理站处理，远期排入西中岛北部公用工程能源中心污水处理厂。

表 6-5-1 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 <input checked="" type="checkbox"/> ; 水文要素影响型 <input type="checkbox"/>		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ; 饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ; 涉及的自然保护区 <input type="checkbox"/> ; 重要湿地 <input type="checkbox"/> 重点保护与珍惜水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ; 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 <input type="checkbox"/> ; 涉水的风景名胜區 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型	
		直接排放 <input type="checkbox"/> ; 间接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ; 径流 <input type="checkbox"/> ; 水域面积 <input type="checkbox"/>	
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ; 有毒有害污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ; 非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ; pH 值 <input checked="" type="checkbox"/> ; 热污染 <input type="checkbox"/> ; 富营养化 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>			
评价等级	水污染影响型	水文要素影响型		
	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 A <input type="checkbox"/> ; 三级 B <input checked="" type="checkbox"/>	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>		
现状调查	区域污染源	调查项目	数据来源	
		已建 <input checked="" type="checkbox"/> ; 在建 <input checked="" type="checkbox"/> ; 拟建 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/> 拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ; 环评 <input type="checkbox"/> ; 环保验收 <input type="checkbox"/> ; 既有实测 <input type="checkbox"/> ; 现场监测 <input type="checkbox"/> ; 入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
	受影响水体水环境质量	调查时期	数据来源	
		丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>	生态保护主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40% 以下 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40% 以上 <input type="checkbox"/>		
	水文情势调查	调查时期	数据来源	
		丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>	生态保护主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
	补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位
		丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/>	(/)	监测断面或点位个数 () 个
		春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		
调查范围	河流: 长度 (/) km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 (/) km ²			
评价因子	(/)			
评价标准	河流、湖库、河口: I类 <input type="checkbox"/> ; II类 <input type="checkbox"/> ; III类 <input type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/> ; V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域: 第一类 <input type="checkbox"/> ; 第二类 <input type="checkbox"/> ; 第三类 <input type="checkbox"/> ; 第四类 <input type="checkbox"/>			

		规划年评价标准 (/)	
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>	
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域(区域)水资源(包括水能资源)与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占地水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/>	达标区 <input type="checkbox"/> ; 不达标区 <input type="checkbox"/>
影响预测	预测范围	河流: 长度 (/) km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 (/) km ²	
	预测因子	(无)	
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>	
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ; 生产运行期 <input type="checkbox"/> ; 服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ; 非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> ; 区(流)域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>	
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ; 解析解 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区(流)域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ; 替代削减源 <input type="checkbox"/>	
	水环境影响评价	排放口混合区域外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求, 重点行业建设项目, 主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区(流)域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河(湖库、近岸海域)排放口的建设项目, 应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> ; 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input type="checkbox"/>	

污染源排放量核算	污染物名称		排放量/ (t/a)		排放浓度/ (mg/L)
	化学需氧量		0.42		52.9
	氨氮		0.077		10.17
替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/ (t/a)	排放浓度/ (mg/L)
	(/)	(/)	(/)	(/)	(/)
生态流量确定	生态流量：一般水期 (/) m ³ /s；鱼类繁殖期 (/) m ³ /s；其他 (/) m ³ /s； 生态水位：一般水期 (/) m；鱼类繁殖期 (/) m；其他 (/) m				
环保措施	污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>				
防治措施			环境质量		污染源
	监测方式		手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>		手动 <input checked="" type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>
	监测点位		()		污水处理设施进出口、总排口
	监测因子		()		总镍、总砷、总银、pH、CODCr、SS、氨氮、TN、TP、石油类、硫化物、氯离子、TDS、挥发酚、硫酸根、总铅、总砷、总镍、总汞、总钒、总铬
污染物排放清单	<input type="checkbox"/>				
评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/>				

注：“□”为勾选项，可√；“()”为内容填写项；“备注”为其他补充内容

6.6 固体废物影响分析

固体废物是指生产建设、日常生活和其他活动中心产生的污染环境的固态、半固态废弃物。危险废物则是指列入国家危险废物名录或者根据国家规定的危险废物鉴定标准和鉴别方法认定的具有危险特性的废物。建设项目固体废物处理处置应遵循减量化、资源化和无害化的原则，采用先进清洁的生产工艺，减少固体废物生产量，并按照固体废物性质对其进行回收、综合利用及无害化处理和处置。

6.6.1 固体废物产生

1. 固体废物的来源、种类和数量

根据工程分析，本项目产生的固体废物主要为生活垃圾、飞灰、废活性炭、脱硫石膏、污泥、废包装物、废滤布、精制滤渣、沉淀池渣、熔融渣、硅铝渣、除铝渣。

按照《国家危险废物名录》（2021 版），参考《危险废物鉴别标准》（GB50853-2007）、《固体废物浸出毒性浸出方法》（GB5086-1997）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）等要求，对本项目产生的固体废物进行分类。

2. 固体废物成分及处置措施

（1）生活垃圾

本项目全年生活垃圾量为 12t/a，生活垃圾由园区环卫部门统一处理。

（2）飞灰

本项目废气处理装置会产生飞灰，飞灰产生量为 698.94t/a，属于危险废物 HW18，代码为 772-003-18，集中收集，回用于生产。

（3）废活性炭

本项目活性炭吸附装置也会产生废活性炭，废活性炭产生量约为 25.0t/a，属于危险废物 HW49，代码为 900-039-49，废活性炭送至热解炉处置。

（4）脱硫石膏

本项目废气处理装置会产生脱硫石膏，产生量为 50t/a，属于危险废物 HW49，代码为 900-041-49，委托有资质单位处理。

（5）污水处理站污泥

本项目污水处理站处理会产生污泥，产生量为 30.0t/a，属于危险废物 HW18，代码为 772-003-18，委托有资质单位处置。

(6) 废包装物

本项目各种原辅材料包装大部分接触化学品及危险废物,年产生量约为 20t/a,属于危险废物 HW49,代码为 900-041-49,委托有资质单位处置。

(7) 废滤布

本项目压滤机会产生废滤布,产生量为 0.5t/a,属于危险废物 HW49,代码为 900-041-49,委托有资质单位处置。

(8) 精制滤渣

本项目反应釜会产生精制滤渣,产生量为 3.587t/a,属于危险废物 HW49,代码为 772-006-49,委托资质单位处理。

(9) 沉淀池渣

本项目废钒钛系催化剂清洗沉降工序会产生沉淀池渣,产生量约为 1.5t/a,暂定为危险废物,按照危险废物贮存相关标准暂存于厂区内,委托有资质单位处置,待项目建设后,进行固废鉴别,若为一般固体废物,应明确去向。

(10) 熔融渣

本项目熔融工序会产生熔融渣,产生量为 208.345t/a,暂定为危险废物,按照危险废物贮存相关标准暂存于厂区内,委托有资质单位处置,待项目建设后,进行固废鉴别,若为一般固体废物,应明确去向。

(11) 硅铝渣

本项目反应釜装置会产生硅铝渣,产生量为 1476t/a,外售综合利用。

(12) 除铝渣

本项目反应釜装置会产生除铝渣,产生量为 112.2t/a,属于危险废物 HW49,代码为 772-006-49,回用于生产。

6.6.2 危险废物收集

根据《国家危险废物名录》(2021 版)及《危险废物鉴别标准》(GB50853-2007)、《固体废物浸出毒性浸出方法》(GB5086-1997),《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)等要求,本项目危险废物包括生活垃圾、飞灰、废活性炭、脱硫石膏、污泥、废包装物、废滤布、精制滤渣、沉淀池渣、熔融渣、硅铝渣、除铝渣。严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)中要求进行收集,规范废物的包装和标识,且包装物与标识一致,贮存于综合库房内。

6.6.3 危险废物贮存

本项目危险废物贮存依托现有危险废物暂存间，危险废物暂存间已采取相应防渗、防腐等措施，张贴专用标识，根据危险废物种类，分别贮存在指定位置。危险废物暂存间的建设、贮存和转运过程严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(18597-2023)、《危险废物转移联单管理办法》的相关要求执行。

6.6.4 危险废物运输

对于本项目产生的危险废物应委托有资质的单位收运处置，危险废物的贮存和转运应严格按《危险废物贮存污染控制标准》(18597-2023)、《危险废物转移联单管理办法》要求执行。主要做到以下几点：

(1) 应使用符合标准的容器盛装危险废物，容器及其材质应满足相应的强度要求。

(2) 应设置专用的危险废物临时贮存设施。对危险废物贮存设施地面应进行防渗处理；用以存放废物容器的地方，必须建设耐腐蚀的地面，且表面无裂隙；贮存设施应配备照明设施、安全防护服装及工具，并设应急防护设施。同时贮存装置设防雨、防风、防晒设施，避免污染物泄漏，污染环境。具体设计原则见《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及修改单的相关要求。

(3) 容器表面必须粘贴符合标准的标签（见《危险废物贮存污染控制标准》GB18597-2001 附录 A）。

(4) 由专人负责危险废物的日常收集和管理，对任何进出临时贮存设施的危险废物都要记录在案。

(5) 危废临时贮存设施周围要设置防护栅栏，并设置警示标志。贮存设施内应配备通讯设备、照明设备、安全防护服装及工具，并有应急防护设施。

(6) 在生产前，建设单位应与有资质的单位鉴定危险废物委托处置合同。危险废物的运输应采取危险废物转移“五联单”制度，保证运输安全，防止非法转移和非法处置，保证危险废物的安全监控，防止危险废物污染事故发生。

首先要求危险废物产生单位应当如实填写联单中产生单位栏目，并加盖公章，经交付危险废物运输单位核实验收签字后，将联单第一联副联自留存档，将联单第二联交移出地环境保护行政主管部门，联单第一联正联及其余各联交付运输单位随危险废物转移运行。

其次要求危险废物运输单位应当如实填写联单的运输单位栏目，按照国家有

关危险物品运输的规定，将危险废物安全运抵联单载明的接受地点，并将联单第一联、第二联副联、第三联、第四联、第五联随转移的危险废物交付危险废物接受单位。危险废物接受单位应当按照联单填写的内容对危险废物核实验收，如实填写联单中接受单位栏目并加盖公章。

最后接受单位应当将联单第一联、第二联副联自接受危险废物之日起十日内交付产生单位，联单第一联由产生单位自留存档，联单第二联副联由产生单位在二日内报送移出地生态环境主管部门；接受单位将联单第三联交付运输单位存档；将联单第四联自留存档；将联单第五联自接受危险废物之日起二日内报送接受地生态环境主管部门。

6.6.5 危险废物委托处置

本项目危险废物包括飞灰、废活性炭、脱硫石膏、污泥、废包装物、废滤布、精制滤渣、沉淀池渣、熔融渣、除铝渣。根据大连市生态环境局公示的大连市危险废物经营许可证单位名单，大连东泰产业废弃物处理有限公司、大连长兴岛再生资源有限公司可处理本项目产生的各项危险废物，建设单位已与大连东泰产业废弃物处理有限公司、大连长兴岛再生资源有限公司签订危险废物处置协议。

表 6-6-1 大连市危险废物经营许可证单位名单节选

序号	企业名称	经营设施地址	核准经营方式	核准经营危险废物类别	核准经营规模 (吨/年)
1	大连东泰产业废弃物处理有限公司	经济技术开发区孤山北路 21 号等 5 个厂址	收集、贮存、利用、处置	HW02-HW09、 HW11-HW23、 HW25-HW40、 HW45-HW50 等 43 大类 462 小类危险废物	81000 吨/年(焚烧 9000 吨/年；填埋 4000 吨/年；废液处理 35000 吨/年；综合利用 33000 吨/年)
2	大连长兴岛再生资源有限公司	大连市西中岛石化产业园区内	收集、贮存、利用、处置	HW17 表面处理废物、 HW29 含汞废物、HW34 废酸、HW35 废碱、HW49 其他废物等共 16 大类 70 小类	10000 吨/年

6.6.6 小结

只要建设单位认真落实上述各种固体废物处置措施，保证各种固体废物得到有效处置，项目产生的各种固体废物对环境的影响可得到有效的控制，可避免项目产生的固体废物对地下水环境和土壤环境造成二次污染。

6.7 土壤环境影响分析

6.7.1 土壤环境影响识别

本项目属于污染影响型建设项目，根据工程分析，本项目土壤污染时段主要

为项目运营期，途径主要为大气沉降、垂直入渗。其中大气沉降污染源为热解烟气排放对土壤的影响，垂直入渗污染源主要为污水处理站发生泄漏后对土壤的影响，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），选取项目特征因子作为关键预测因子，见表6-7-1及表6-7-2。

表 6-7-1 土壤环境影响类型及途径

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 6-7-2 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子一览表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
热解烟气排气筒	热解焙烧	大气沉降	镍、砷、铜	镍、砷、铜	沉降
污水收集池	污水处理	垂直入渗	砷、镍、银、COD、氨氮	砷、镍、银	短时泄露

6.7.2 垂直入渗对土壤环境影响分析

1. 正常状况下土壤环境影响评价

正常状况下，本项目厂区根据设计要求进行地面硬化，对可能泄漏污染物的污染区地面进行防渗处理，各设备运行期间进行定期巡检，不会对土壤环境产生影响。因此正常状况下本项目对厂区及评价范围内土壤环境不会产生垂直入渗影响。

2. 非正常状况下土壤环境影响评价

（1）模型选择及分析

①概念模型

参考《西中岛危险废物填埋项目环境影响评价水文地质勘察》（辽宁水文地质工程地质勘察院），可获知项目建设场地及周围水位埋深小于0.5m，垂向渗透系数0.38~0.49m/d。

因此，为了解污染物泄漏对厂区土壤影响，本次针对厂区包气带土壤（距地表0.5m人工填土）进行模拟，预测污染物运移深度。在包气带最底处设置1个观测点N1。

②数值模型

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），采用导则附录E中“E.2.2预测方法”，一维非饱和溶质垂向运移控制方程：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc)$$

式中：c——污染物介质中的浓度，mg/L；

D——弥散系数，m²/d；

q——渗流速率，m/d；

z——沿 z 轴的距离，m；

t——时间变量，d；

θ——土壤含水率，%。

初始条件：

$$c(z,t) = 0 \quad t=0, L \leq z < 0$$

边界条件：

第一类 Dirichlet 边界条件（非连续点源）

$$c(z,t) = \begin{cases} c_0 & 0 < t \leq t_0 \\ 0 & t > t_0 \end{cases}$$

第二类 Neumann 零梯度边界：

$$-\theta D \frac{\partial c}{\partial z} = 0 \quad t > 0, z = L$$

③模拟软件选择

HYDRUS作为可用于模拟水、热和溶质运动在一维、二维和三维非饱和带介质的软件，它可以进行Richards非饱和带水流方程及对流—弥散方程的数值计算。

一般认为，水在包气带中运移符合活塞流模式。污染物的弥散、吸附和降解作用所产生的侧向迁移距离远远小于垂向迁移距离。本次评价利用 HYDRUS-1D 软件建立一维模型模拟污染物在土壤中的垂向运移情况。

④模拟参数设定

HYDRUS-1D中水分迁移模型需要确定的土壤水力参数包括：残余含水率θ_r，饱和含水率θ_s，垂直渗透系数K_s，以及曲线形状参数α、n、l。θ_r、θ_s、α、n、l由HYDRUS-1D中经验参数给出，K_s由渗水试验给出。各主要参数值大小见表 6-7-2。

表 6-7-2 包气带模型主要参数值

参数	θ _r	θ _s	α (cm ⁻¹)	n	k _s (cm/d)	l	ρ (g/cm ³)	D _L (cm)
----	----------------	----------------	-----------------------	---	-----------------------	---	------------------------	---------------------

1	0.1	0.39	0.059	1.48	43.5	0.5	1.69	0.5
---	-----	------	-------	------	------	-----	------	-----

⑤初始条件即边界条件

溶质运移侧向边界与水分运动侧向边界相一致。垂向边界设置为第三类边界，即浓度边界。下边界选择浓度零梯度边界。

应用 HYDRUS-1D 模拟污染物一维垂直迁移考虑溶质在固液相间的线性平衡等温吸附作用，忽略化学反应作用。废水持续性泄露可看做连续注入点源，上边界为持续释放污染物的定浓度边界；下边界为零浓度梯度边界。

本次模拟预测假定初始非饱和带中污染物的含量为零，即假定非饱和带尚未被污染。

(2) 土壤环境影响分析

非正常状况下，污水收集池防渗设施发生破裂、腐蚀渗漏等，可能导致含砷、含银废水泄漏造成土壤污染事故。根据项目运营后可能发生的情况，确定本次评价土壤预测情景为：污水收集池池底发生破裂废水泄露。

污染预测各因子及浓度见表 6-7-3。

表 6-7-3 特征污染因子及浓度

污染因子	持续泄露时间	浓度 (mg/L)
砷	90d	30
镍		30
银		30

(3) 预测结果分析

污水收集池防渗设施发生破损后观测点砷、镍、银随时间变化结果见图 6-7-1、图 6-7-2、图 6-7-3。

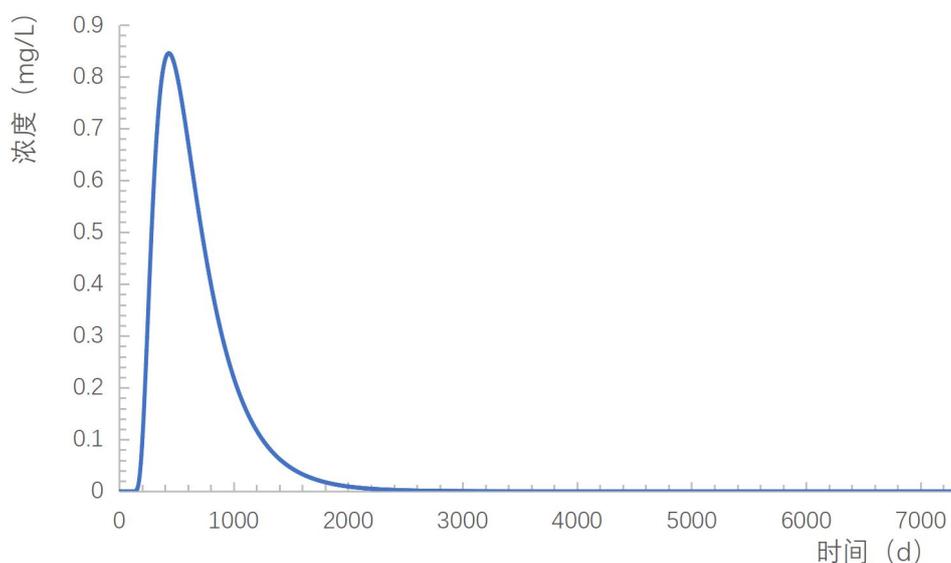


图 6-7-1 土壤观测点浓度曲线图（砷）

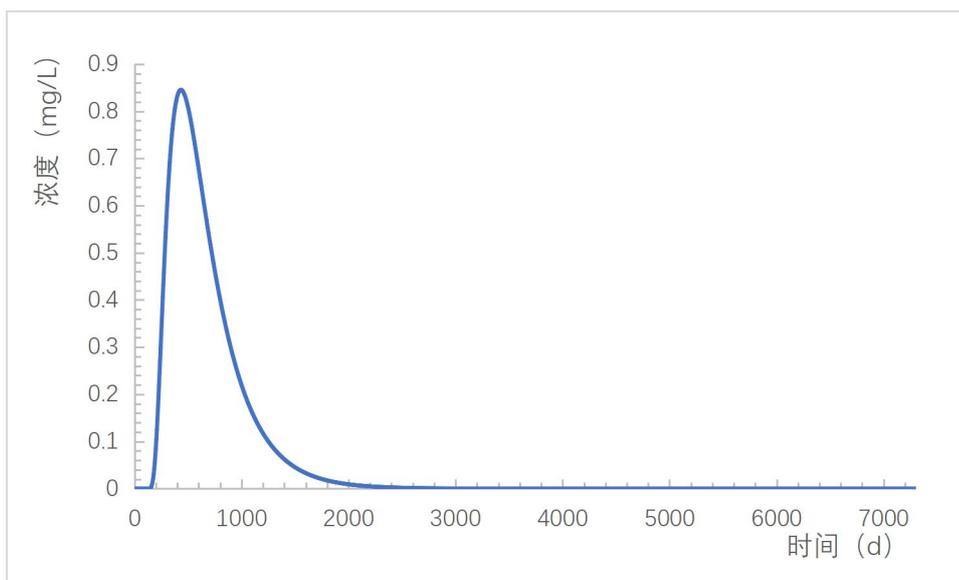


图 6-7-2 土壤观测点浓度曲线图（镍）

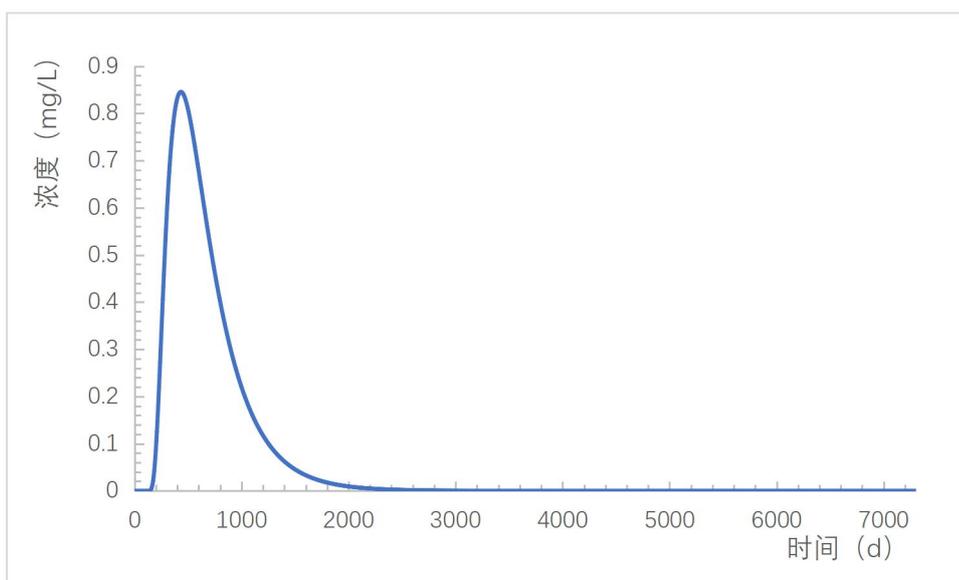


图 6-7-2 土壤观测点浓度曲线图（银）

由图 6-7-1、图 6-7-2、图 6-7-3 可以看出，在 26d 左右时已有污染物到达包气带底部，434d 左右污染物浓度达到最大，约为 0.846mg/L，随后污染物浓度随时间降低。

6.7.3 大气沉降对土壤环境影响分析

(1) 预测方法

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ965-2018），采用导则附录 E 中“E.1.3 预测方法”，单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中： ΔS —单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

I_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

L_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

R_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

ρ_b —表层土壤容重，kg/m³；

A —预测评价范围，m²；

D —表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况适当调整；

n —持续年份，a。

单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算，具体如下式：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中： S_b —单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S —单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

(2) 预测源强

① 土壤背景值

区域土壤砷及重金属镍、铜背景值取本次土壤现状监测最大值，取值详见表 6-7-4。

表 6-7-4 土壤现状监测结果统计表

监测项目	现状监测最大值
镍, mg/kg	52
砷, mg/kg	15
铜, mg/kg	36.1

② 污染物的输入量

本项目累积影响评价采用 AERMOD 软件的沉降模式（总沉降），输入项目参数进行预测，假设最不利情景，在整个评价范围内沉积量均为最大值，评价区域沉积量最大预测结果见表 6-7-5。项目所在区域土壤平均密度为 1.69g/cm³，表层厚度 20cm、单位面积（1m²）的土壤重量为 338kg。

表 6-7-5 沉降预测结果

污染物	年最大沉降量 (g/m ²)	每平方米土壤累积量 (mg)	每平方米贡献浓度 (mg/kg)
镍	1.93E-07	1.93E-04	5.71E-07
砷	6.94E-07	6.94E-04	2.05E-06
铜	5.99E-03	5.99	1.77E-02

(3) 预测结果

由表 6-7-6 数据分别计算项目运行 10 年、20 年、30 年累积量，并叠加现状背景值，累积影响见表 6-7-6。

表 6-7-6 评价区域内土壤累积沉降量（叠加背景值后） 单位：mg/kg

元素	土壤监测背景值	10 年累积量 W10	20 年累积量 W20	30 年累积量 W30	GB36600-2018 二类用地筛选值标准
镍	52	52.00000571	52.00001142	52.00001713	900
砷	11.9	11.9000205	11.900041	11.9000615	60
铜	36.1	36.277	36.454	36.631	18000

注：①累积量 W 均为区域背景值+本期工程累积量

根据上表可以看出，本项目各污染物年均最大落地浓度较低，运行 10 至 30 年后，污染物在建设用地上土壤中的累积较小，因此镍、砷、铜沉降均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中二类用地筛选值标准限值要求，不会对周边土壤产生明显影响。

6.7.4 小结

正常情况下，厂区防渗措施运行正常，污染物垂直入渗不会对厂内土壤产生影响；非正常情况下，考虑车间污水处理站调节池发生泄漏情景，由于厂区包气带防污性能弱，污染物泄漏后 26d 左右可穿透包气带到达潜水面，434d 左右污染物浓度达到最大，约为 0.846mg/L，随后污染物浓度随时间降低。项目热解烟气污染物累积沉降较小，镍、砷、铜沉降均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中二类用地筛选值标准限值要求，不会对周边土壤产生明显影响。

企业应做好各车间及储罐防渗工作，定期检查，发现泄漏后，从源头上切断污染，及时阻断污染物的运移。

本项目土壤环境影响自查表见表 6-7-7。

表 6-7-7 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型√；生态影响型□；两种兼有□				
	土地利用类型	建设用地√；农用地□；未利用地□				土地利用类型图
	占地规模	(2.66) hm ²				
	敏感目标信息	敏感目标 (无)				
	影响途径	大气沉降√；地面漫流□；垂直到入渗√；地下水位□；其他 ()				
	全污染物	CODcr、氨氮、镍、砷、银、铜				
	特征因子	镍、银、砷、铜				
	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) □				
	理化特性	调查土壤颜色、结构、土壤质地、砂砾含量、其他异物、pH 值、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度				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	3	0-0.2m	
		柱状样点数	3	/	0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3m	
现状监测因子	基本项目：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、1,1,1,2-四氯乙烷、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、1,2-二氯丙烷、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]蒎、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒎、苯并[k]荧蒎、蒎、二苯并[a, h]蒎、茚并[1,2,3-cd]芘、萘； 特征因子：钒、石油烃、锌、铝、银、钼					

现状评价	评价因子	基本项目：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、1,1,1,2-四氯乙烷、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、1,2-二氯丙烷、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、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘； 特征因子：钒、石油烃、锌、铝、银、钼		
	评价标准	GB15618□；GB36600√；表 D.1□；表 D.2□；其他（ ）		
	现状评价结论	各监测点中各样品组分监测结果均小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）第二类用地筛选值，各项指标均未超标。		
影响预测	预测因子	镍、银、砷、铜		
	预测方法	附录 E√；附录 F□；其他（ ）		
	预测分析内容	影响范围（建设项目占地范围内、占地范围外土壤环境敏感目标） 影响程度（满足标准限值要求，不会对周边土壤产生明显影响。）		
	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
		厂址下风向 200m 范围内 1 个监测点	砷、银、镍、镉、铬（六价）、铜、铅、钒、锌、铝、银、钼	每 5 年 1 次
信息公开指标	/			
评价结论	建设项目各不同阶段，占地范围内各评价因子环境影响均满足相关标准要求，因此，建设项目土壤环境影响可接受。			
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。				

6.8 环境风险

6.8.1 环境风险潜势初判

1.P 的分级确定

根据建设项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质，确定其临界量。

(1) 危险物质数量与临界量比值 (Q)

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其对应临界量的比值 Q，按照如下公式计算：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

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 6-8-1 危险物质数量与临界量比值 (Q) 一览表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 (包括贮存量、在线量) q_n/t	临界量 Q_n/t	该种危险物质 Q 值
1	65%硝酸	7697-37-2	101.33	7.5	13.511
2	98%硫酸	7664-93-9	118.99	10	11.899
3	硫酸铵	7783-20-2	20.85	10	2.085
4	氯酸钠	7775/9/9	0.18	100	0.002
5	氯气	7782-50-5	1.11	1	1.110
6	甲烷 (天然气)	74-82-8	/	10	/
7	硫	63705-05-5	0.103671233	10	0.010
8	砷	7440-38-2	0.000931507	0.25	0.004
9	镍及其化合物	/	0.982438356	0.25	3.930
10	铜及其化合物	/	5.47945E-05	0.25	0.000
11	钼及其化合物	/	3.438684932	0.25	13.755
12	锰及其化合物	/	0.000383562	0.25	0.002
13	银及其化合物	/	13.87061233	0.25	55.482
14	钴及其化合物	/	0.657589041	0.25	2.630
15	钒及其化合物	/	1.220273973	0.25	4.881
16	丁醇	71-36-3	2.493972603	10	0.249
17	正辛醇	111-87-5	2.560684932	10	0.256
18	氯化氢	7647-01-0	/	2.5	/
19	一氧化碳	630-08-0	/	7.5	/
20	二氧化硫	7446-09-5	/	2.5	/

21	氨气	7664-41-7	/	5	/
项目Q值 Σ					109.806

(2) 行业及生产工艺 (M)

根据项目所属行业及工艺生产特点,具有多套工艺单元的项目,对每套生产工艺分别评分并求和。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,详见 6-8-2。

表 6-8-2 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

根据表 6-8-2 可知,本项目为危险废物治理行业,涉及危险物质使用、贮存,分值为 5,因此等级为 M4。

(3) 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

根据危险物质数量与临界量比值(Q)和行业及生产工艺(M),按照表 6-8-3 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,详见 6-8-3。

表 6-8-3 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)

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

表 6-8-4 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	贮存	贮存	1	5
项目 M 值 Σ				5

本项目工艺等级为 M4,危险物质 Q 值为 109.806,根据表 6-8-3 可知,项目危险等级判断为 P3。

2.E 的分级确定

本项目位于大连市西中岛再生资源产业园区内,新增占地面积为 26618.01m²,占地不属于自然保护区、风景名胜区、饮用水源地和其他需要特殊保护的区域。

(1) 大气环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 6-8-5。

表 6-8-5 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500 m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 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

本项目厂址周边评价范围内主要分布的环境保护目标情况见表 6-8-13。项目环境空气评价范围内的环境保护目标主要为村庄，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约为 387 人，小于 1 万人；且周边 500m 范围内无人口，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，因此大气敏感程度为 E3 环境低度敏感区。

(2) 地表水环境

西中岛有两处地表水体，北井水库和老窝铺水库，均为非饮用水源，本项目生产废水、余热锅炉废水、软化水制备废水进入多效蒸发装置，产生的冷凝水回用于生产，不外排。化验室废水、废气处理废水、冲洗废水、初期雨水依托现有污水处理站，采用“调节+重金属捕集+气浮+过滤”工艺处理，生活污水依托现有生活污水一体化装置处理。处理后生活污水、化验室废水、废气处理废水、冲洗废水、初期雨水经近期采用罐车运送至恒力石化（大连）炼化有限公司污水处理站处理，远期排入西中岛北部公用工程能源中心污水处理厂处理达标后排放。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），地表水功能敏感性分区见表 6-8-6，敏感目标分级见表 6-8-7。

表 6-8-6 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
-----	-----------

敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入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 6-8-7 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（顺水方向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜；或其他特殊重要保护区域。
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水方向）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（顺水方向）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。

表 6-8-8 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

因此项目地表水敏感程度为低敏感 F3，敏感目标分级为 S3，根据表 6-8-8，判定地表水环境敏感程度分级为 E3。

(3) 地下水环境

地下水环境评价范围内环境保护目标为地下潜水含水层，项目建设场地内回填料水位埋深小于 0.5m，垂向渗透系数 0.39~0.45m/d。

表 6-8-9 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区

^a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区

表 6-8-10 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$, 且分布连续、稳定
D1	岩(土)层不满足上述“D2”和“D3”条件

Mb: 岩土层单层厚度。K: 渗透系数

表 6-8-11 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018), 依据地下水功能敏感性与包气带防污性能判定, 地下水敏感程度为不敏感 G3, 包气带防污性能分级为 D1, 判定本项目地下水环境敏感程度分级为 E2。

3.环境风险潜势划分

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 6-8-12 确定环境风险潜势。

表 6-8-12 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

注: IV⁺为极高环境风险

由前述判定可知, 项目危害程度为 P3, 大气环境敏感程度为 E3, 地表水敏感程度为 E3, 地下水敏感程度为 E2。根据表 6-8-12, 判定大气环境风险、地表水环境风险潜势等级为 II, 地下水环境风险潜势为 III。大气和地表水风险评价等级为三级评价, 地下水风险等级为二级评价。

本项目环境风险评价范围内的环境保护目标主要为居民区, 主要环境风险保护目标分布情况见表 6-8-13。

表 6-8-13 主要环境风险保护目标一览表

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	距离	属性	人口数
	1	大山村	SE	1250	居民	83
	2	景房身屯	S	1980	居民	304
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					0
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					387
	大气环境敏感程度 E 值					E3
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	
	/	/	/		/	
	内陆水体排放点下游 10km (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
	/	/	/	/		/
	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	无	-	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类	弱	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E2

6.8.2 风险识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)的要求,对物质危险性、生产系统危险性 & 危险物质向环境转移的途径分别进行识别。

1.物质危险性识别

依据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 B,对本项目所涉及原辅材料、燃料及产品等进行识别汇总结果,项目生产工艺中涉及的危险物质主要为 65%硝酸、98%硫酸、硫酸铵等物质,其物质危险性判定如表 6-8-14。

表 6-8-14 项目危险物质特性

物质名称	相态	易燃易爆性						毒性				
		比重(空气=1) (水+1)	闪点(°C)	沸点(°C)	熔点(°C)	爆炸极限(V/V%)	危险性类别	LC ₅₀ (mg/m ³)	IDLH(mg/m ³)	毒性特征	毒性终点浓度-1(mg/m ³)	毒性终点浓度-2(mg/m ³)
65%硝酸	液	2.17	/	86	-40	/	8.1	49	100	引起粘膜、上呼吸道的刺激症状、长期接触引起牙齿酸蚀、皮肤灼伤	240	52
98%硫酸	液	1.83	/	330	10.5	/	8.1	510	80	对皮肤、黏膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用	/	/
硫酸铵	固	1.77	/	/	140	/	/	/	/	对眼睛、皮肤有强烈的刺激作用	840	140
氯酸钠	固	2.49	/	/	248	/	/	1200	/	对呼吸道、眼及皮肤有刺激性，口服急性中毒	240	40
氯气	气	1.47	/	-34.5	-101	/	2.3	850	88	对眼、呼吸道粘膜有刺激作用	58	5.8
甲烷	气	0.55	-188	-161.5	-182.5	5.3%~15%	2.1	/	/	/	260000	150000
硫	固	2.0	/	444.6	119	35mg/m ³	4.1	/	/	引起头痛、头晕、乏力、呕吐、昏迷等	/	/
砷	固	5.73	/	615	817	/	6.1	/	/	手脚末梢神经炎且增加肺癌、皮肤癌概率	100	17
镍及其化合物	固	8.9	/	2732	1453	/	4.2	/	/	引起镍皮炎、哮喘、肺炎等	/	/
铜及其化合物	固	8.92	/	2595	1083	/	/	/	/	可引起呼吸道刺激症状，发生支气管炎或支气管肺炎	/	/
钨及其化合物	固	10.2	/	4800	2620	/	/	/	/	引起呼吸困难、头晕、胸痛、咳嗽	/	/
锰及其化合物	固	7.2	/	1900	1260	/	/	/	/	主要为慢性中毒，损害中枢神经系统	/	/
银及其化合物	固	10.5	232	2212	961	/	/	/	/	会引起眼、口、鼻、喉、内部器官和皮肤的蓝灰斑	/	/
钴及其化合物	固	8.9	/	3520	1490	/	/	/	/	吸入可能导致过敏或哮	/	/

										喘病症状或呼吸困难		
钒及其化合物	固	/	/	3000	1820	220g/m3	/	/	/	可引起呼吸系统, 神经系统病变, 对皮肤也有损害。	/	/
丁醇	液	2.55	35	117.5	-88.9	1.4%~11.2%	4	24240	4360	具有刺激和麻醉作用。主要症状为眼、鼻、喉部刺激, 在角膜浅层形成半透明的空泡, 头痛、头晕和嗜睡, 手部可发生接触性皮炎	/	/
正辛醇	液	4.48	81	196	-16.7	/	4	1790	/	辛醇属低毒类。对皮肤和眼睛有刺激作用	/	/
氯化氢	气	1.27	/	-85	-114.2	/	2.2	4600	150	对眼及呼吸道粘膜有强烈的刺激作用	150	33
一氧化碳	气	0.79	<-50	-191.4	-199.1	12.5%~74.2%	/	2069	1700	一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧	380	95
二氧化硫	气	2.26	/	-10	-75.5	/	2.3	6600	261	对眼及呼吸道粘膜有强烈的刺激作用, 大量吸入可引起窒息。	79	2
氨气	气	0.82	/	-33.5	-77.7	15.7%~27.4%	/	1390	360	可造成组织溶解坏死	770	1110

(注: 表格中“/”表示该项指标无意义或无相关资料)

经识别，筛选出 65%硝酸、98%硫酸、硫酸铵、氯酸钠、氯气、甲烷、硫、砷、镍及其化合物、铜及其化合物、钼及其化合物、锰及其化合物、银及其化合物、钴及其化合物、钒及其化合物、丁醇、正辛醇、氯化氢、一氧化碳、二氧化硫、氨气为主要危险物质，分布位置为储罐区、仓库、甲类仓库、装置区、污水处理站。

2.生产系统危险性识别

本项目生产、储存装卸等过程涉及危险物质 65%硝酸、98%硫酸、硫酸铵、氯酸钠、氯气等物质。上述物质均为潜在的危险源，潜在的风险为泄漏、火灾及爆炸引发的伴生或次生污染物排放。根据总图布置和生产单元位置进行识别，主要风险单元为装置区、仓库、污水处理站，具体识别结果见下表 6-8-15。

表 6-8-15 危险单元识别结果表

序号	危险单元	危险物质名称	最大存在总量 qn/t	触发因素	事故类型
1	储罐区	65%硝酸	100	储罐底部的内、外部腐蚀，造成罐底变薄，出现腐蚀孔洞	火灾、爆炸、泄漏、人员伤亡
		98%硫酸	100		
2	仓库	硫酸铵	20	操作不当引起的泄漏；储存设施厚度不足	火灾、爆炸、泄漏
3	甲类仓库	氯酸钠	0.1	操作不当引起的泄漏；储存设施损坏	中毒、人员伤亡
		氯气	1		
4	装置区	甲烷（天然气）	/	操作不当引起的泄漏、阀门管线泄漏；控制系统出现故障；材质缺陷、焊接质量、外力、应力、腐蚀等原因造成生产设施损坏	火灾、爆炸、泄漏、中毒、人员伤亡
		硫	0.103671233		
		砷	0.000931507		
		镍及其化合物	0.982438356		
		铜及其化合物	5.47945E-05		
		钼及其化合物	3.438684932		
		锰及其化合物	0.000383562		
		银及其化合物	13.87061233		
		钴及其化合物	0.657589041		
		钒及其化合物	1.220273973		
		丁醇	2.493972603		
		正辛醇	2.560684932		
		氯化氢	/		
		一氧化碳	/		
二氧化硫	/				
氨气	/				
4	污水处理站	镍及其化合物	/	操作不当引起的泄漏、污水处理池底发生腐蚀	泄漏
		银及其化合物	/		
		砷及其化合物	/		

3. 危险物质向环境转移的途径识别

(1) 火灾爆炸事故中伴生/次生危险性分析

项目危险物质具有可燃性，如氯酸钠不稳定与磷、硫及有机物混合受撞击时易发生燃烧和爆炸；生产过程中所使用的天然气有火灾易爆危险性；易燃液体能与空气形成爆炸性混合气体，遇明火、高热、雷电、静电、电火花、电器短路、电气设备故障、摩擦撞击等点火源有引起燃烧、爆炸的危险。因此存在火灾爆炸事故中的伴生/次生危险性，可引起事故连锁效应和事故重叠引起继发性事故的危险性，进而危害环境质量与人体健康。

(2) 泄漏事故中的伴生/次生危险性分析

本项目使用的硫酸、硝酸等危险化学品具有一定的化学灼伤危害；生产过程中如果操作不当，在投料过程中与人体接触，反应釜、管线、阀门等维护不良发生泄漏，腐蚀性介质与人体接触，可引发化学灼伤；尤其是夏季，天气炎热，操作人员忽视个体防护，更容易导致原料与皮肤接触。

盐酸和硝酸具有腐蚀性，对建构物、管道、设备、仪表、电气等设施，均会造成腐蚀破坏，严重时甚至会影响生产安全；若反应釜、管线由于设备本身缺陷或腐蚀失修导致泄漏，腐蚀性介质配置过程中违章操作等，作业人员未佩戴防护用品等，均可导致腐蚀性介质泄漏或飞溅，引发化学灼伤。

项目中氯气等在日光下与易燃气体混合时会发生爆炸，本身虽不燃但有助燃性，且泄漏后沿地面到处扩散，为周围群众和排险人员带来严重威胁，造成人员中毒。

(3) 事故影响途径分析

65%硝酸、98%硫酸常压下为液态，一旦泄漏，将形成液池，通过蒸发在大气环境中扩散，不仅对受暴露人群的健康将造成不同程度的危害，还可能引起火灾、爆炸等事故，并引发伴生/次生灾害。

本项目含镍、银、砷废水进入污水处理站处理后，处理后与生活污水、冲洗废水、初期雨水等采用罐车运送至恒力石化（大连）炼化有限公司污水处理站处理。本项目设置事故管网和事故废水切断阀，并制定风险应急预案，发生事故时废水不会进入地表水体，不会造成水体污染。在发生事故及事故应急处置过程中，产生的事故废水、事故消防废水等，在没有防渗措施的情况下，事故废水等会污染土壤、地下水。本项目已采取分区防渗，重点污染防治区防渗满足《危险废物

贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及地下水导则相关要求，事故废水不会进入地下水及土壤，造成环境污染。

（4）运输事故环境影响分析

本项目危险废物运输全部由建设单位负责，采用现有运输路线，不新增敏感保护目标。其余物料由供应商运输，一般情况下，在运输途中不会产生物料的散落或泄漏，不会对沿途环境造成不利影响。但由于路况的不确定性，发生交通事故从而引起危险物料外泄的可能性是存在的。运输的风险特征列于表 6-8-16。建设单位负责运输的失活催化剂为半固体废物。运输事故发生后，桥上泄漏蒸发进入大气或进入海洋污染水质，公路非河流泄漏直接污染接触土壤，遇大雨后渗入地下污染地下水。

表 6-8-16 运输风险特征分析

运输方式	风险类型	原因分析	危害
公路运输	泄漏	碰撞翻车	污染土壤、地表水、地下水、大气
		设备故障	
		误操作	

运输事故发生后，危险物质可能会直接或间接进入地表水、空气、地下水和土壤。按照事故类型（遗撒、泄漏、翻车及装车后倾倒）及应急措施处置情况，会对环境造成不同程度的影响，采取专用危险废物厢式、罐式车辆，确保事故发生概率降到最低。

（4）风险识别结果

本项目原辅材料、产品、废水、经识别，筛选出 65%硝酸、98%硫酸、硫酸铵、氯酸钠、氯气等物质。上述物质均为潜在的危险源，潜在的风险为泄漏、火灾及爆炸引发的伴生或次生污染物排放。根据总图布置和生产单元位置进行识别，分布位置为装置区、仓库、储罐区、污水处理站。

本项目危险单元分布见图 6-8-1，环境风险识别结果见表 6-8-17。

表 6-8-17 建设项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	运输系统	运输车辆	失活催化剂（硫、砷、镍及其化合物、铜及其化合物、钼及其化合物、锰及其化合物、银及其化合物等）	泄漏	蒸发进入大气或泄漏渗入到地表水、地下水及土壤	地表水、大气地下水、土壤

2	装置区	生产装置	天然气、镍及其化合物、铜及其化合物等	泄漏/火灾/爆炸	泄漏进入土壤、地下水、大气	土壤、地下水、大气
				泄漏		
				泄漏		
3	仓库	贮存物料	硫酸铵	泄漏/火灾/爆炸		
4	储罐区	贮存物料	65%硝酸、98%硫酸			
5	污水处理站	废水	镍及其化合物、银及其化合物、砷及其化合物	泄漏/超标	泄漏进入土壤、地下水	土壤、地下水
6	装置区	废气	氯化氢、二氧化硫、一氧化碳、氨气	泄漏/超标	有组织/无组织扩散	大气

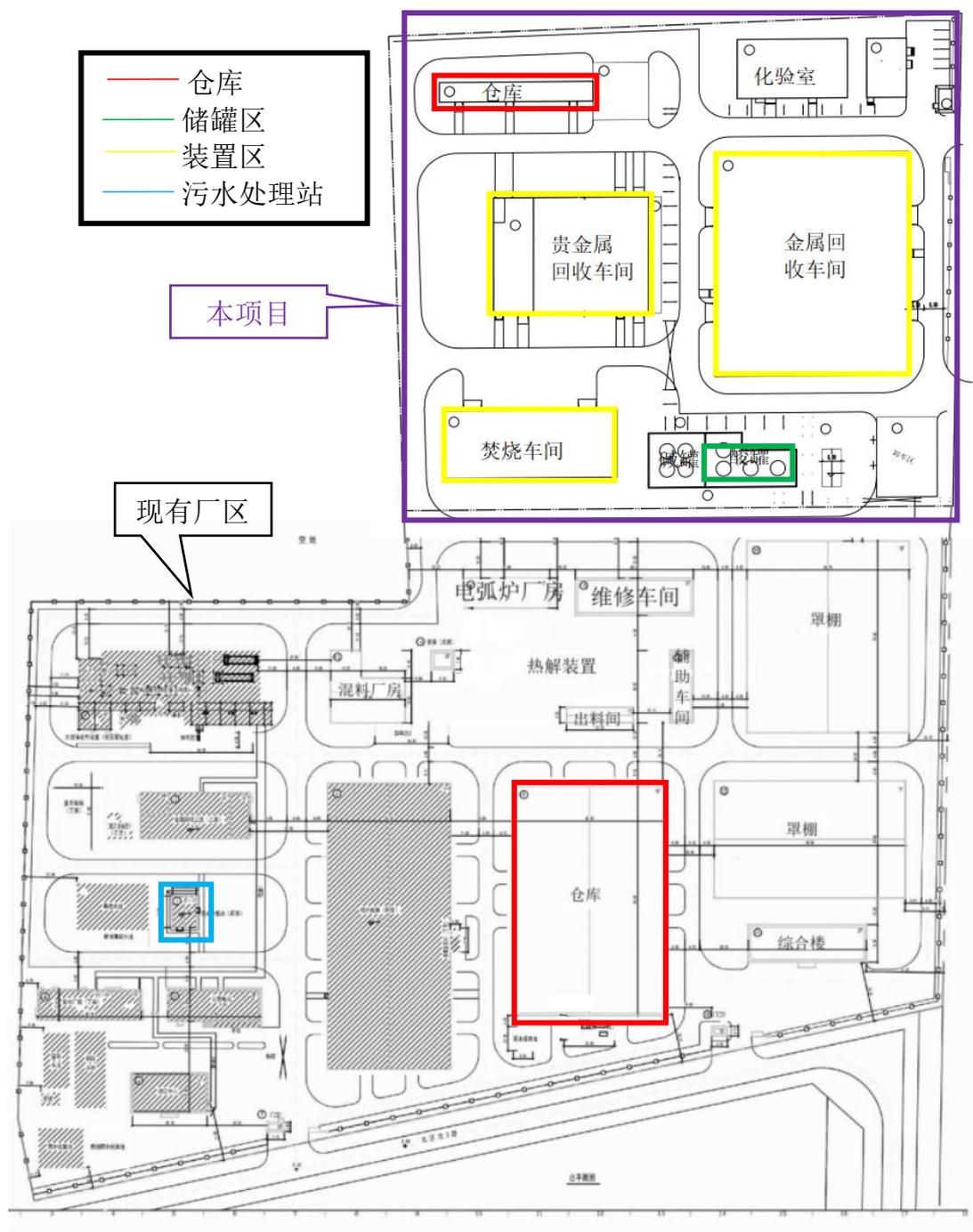


图 6-8-1 危险单元分布图

6.8.3 风险分析

1. 大气风险

本项目在生产过程中所使用的天然气等易燃液体原料具有火灾易爆危险性。易燃液体能与空气形成爆炸性混合气体，遇明火、高热、雷电、静电、电火花、电器短路、电气设备故障、摩擦撞击等点火源有引起燃烧、爆炸的危险。在生产过程中，如果发生泄漏容易形成爆炸性混合气体，形成火灾爆炸的危险源，最终导致火灾爆炸事故的发生，造成人员伤亡，财产损失。在加料或放料时易燃液体如在管道中或进入（或流出）反应釜的过程中流速过快，可产生静电，而发生火灾、爆炸事故。

本项目中的产生的氨气、氯化氢及氯气都属于高毒物，作业过程中长期接触，作业人员存在中毒和窒息的危险性，甚至导致作业人员死亡，毒性物质一般经过呼吸道、消化道及皮肤接触进入人体。随着接触毒性物质的时间越长，浓度越高，就越易引起中毒。环境温度高，毒性物质挥发快，毒性物质吸收的也快。对人体的刺激危害加强。劳动强度大能促进皮肤充血、汗量增加，毒物的吸收速度加快。耗氧增加，对毒物所致的缺氧更敏感。同时劳动强度大能使人疲劳，抵抗力降低，毒物更容易起作用

（2）地表水风险

本项目含镍、银、砷的废水采用“调节+重金属捕集+气浮+过滤”工艺处理，与生活污水等废水采用罐车运送至恒力石化（大连）炼化有限公司污水处理站处理。本项目设置事故管网和事故废水切断阀，并制定风险应急预案，发生事故时废水不会进入地表水体，不会造成水体污染。在失活催化剂运输过程中，由专业人员配送不会在运输途中产生物料的散落或泄漏，不会对沿途地表水体造成不利影响。但由于路况的不确定性，发生交通事故从而引起危险物料外泄的可能性是存在的。运输事故发生后，泄漏可能会污染周围地表水环境。按照事故类型（遗撒、泄漏、翻车及装车后倾倒），采取相应的应急措施，可将污染降到最低。

（3）地下水风险

在发生事故及事故应急处置过程中，产生的事故废水、事故消防废水等，在没有防渗措施的情况下，事故废水等会污染土壤、地下水。本项目已采取分区防渗，重点污染防治区防渗要求依据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行防渗设计，事故废水不会进入地下水及土壤，造成环境污染。在失活催化剂

运输过程中，不会对沿途环境造成不利影响。但由于路况的不确定性，发生交通事故从而引起危险物料外泄的可能性是存在的。运输事故发生后，公路非河流泄漏直接污染接触土壤，遇大雨后渗入地下污染地下水。泄漏可能会污染周围地下水、土壤环境。按照事故类型（遗撒、泄漏、翻车及装车后倾倒），采取相应的应急措施，可将污染降到最低。

6.8.4 环境风险管理

1. 厂内环境风险现有总体防范应急措施

(1) 按装置防火类别、功能和防火等级布置分区；装置区地面采用防火涂层，达到防静电、防尘、防腐、防渗作用；配制罐所在装置区四周设有罐区防火堤，接事故水管道与事故水池连通。

(2) 仓库按存储不同物质，划分四个独立防火分区；仓库地面防火涂层，达到防静电、防尘、防腐、防渗作用；存储危废的防火单元内有坡面、控溢沟渠、溢出物接收措施，控溢沟渠连接事故水管道。

(3) 装置及仓库区域均设接地、通风措施；设置监测报警，周围设置环形消防通道；设置手提式干粉灭火器或手提式二氧化碳灭火器。

(4) 厂区设有稳高压消防给水系统，并建设一座消防水池，配备 2 台 90L/s 消防水泵以及 1 台 180L/s 柴油备用消防水泵。当正常使用的消防水泵任一台出现故障，将自动切换到备用柴油消防水泵启动工作。

(5) 厂区按照规范要求设置手提式干粉灭火器和推车式干粉灭火器。

(6) 安装消防报警控制设备，在防爆区域内设置火灾探测器、防爆型报警按钮和声光报警器，信号接入主控室消防报警盘。

(7) 厂区风向标安装在装置区较高位置，容易观测且远离阻风物体，风向标志转动灵活，颜色醒目。

2. 厂内三级防控体系

一级防控体系为装置区围堰，在金属回收室外储罐、硫酸罐等区域设有高围堰及导流设施，事故期间消防废水经围堰收集，通过污水管线送入事故水池。

二级防控体系为全厂事故水收集、初期雨水收集系统，设置事故水池一座、初期雨水池一座。初期雨水池和事故水池均作防渗漏措施。全厂可能存在废水、废液及污染液体漫流区域均设有导流设施，接事故水管道，最终送入事故水池。全厂雨水管道最终接至初期雨水池，设有切换阀门，正常情况初期雨水经泵提升

与含镍污水一并进入含镍污水处理系统。事故状态下切断雨水总排口阀门，防止雨水、消防水和泄漏物进入外环境。

当装置发生重大事故时，一级、二级防控体系无法控制泄漏物料及消防水时，废水经泵输送至事故池后送至污水处理站处理。厂区污水处理装置的总出口设置事故监控池，并设置切断装置与应急设施。监控池水质达标后进入多效蒸发装置，否则由监控池返回事故缓冲池，再逐步送回污水处理装置前端处理。确保事故废水达标排放。

3. 厂外应急联动

园区内需建立三级应急救援体系，包括单元-厂区-园区/区域三级体系。园内已设立应急组织，应急中心负责园区现场全面指挥，专业救援队伍负责事故区控制、监测、救援、善后处理。

当装置发生重大事故时，厂内防控体系无法控制泄漏物料及消防水，且抢修无效，短时间内不能制止时，由厂级指挥中心立即与园区主管部门联络，开启园区事故水截断阀，使事故水截止至管道中，防止其进入外环境。使事故水排入应急设施。监控池水质达标后进入多效蒸发装置，否则由监控池返回事故缓冲池，再逐步送回污水处理装置前端处理。确保事故废水达标排放。并协调一切人员和器材、设备、药品等急救物资，积极有效的投入抢修抢救工作，首先保证最大限度的减少人员伤亡，并向主管部门直接请求支援。

西中岛石化园区建立完整的环境监测系统，监测因子不仅包括常规监测因子，而且还包括环境风险识别的特征因子。通过这些特征因子的监测，可以起到发现事故，及早报警的作用。后期本项目可依托西中岛石化园区环境监测系统与应急监测技术支持系统。

企业厂内根据消防要求设置是室内、室外消火栓，根据各建筑物的使用性质，按《建筑物灭火器配置涉及规范》（GB50140-2005）规定，分别配置足量的手提式干粉灭火器、泡沫灭火器、二氧化碳灭火器及推车式泡沫灭火器等消防器材。厂内的消防及检修通道需按园区设计要求与主要道路及消防道路相通，确保消防道路畅通无阻。

4. 依托现有环境风险防范措施

厂区建设应急事故水池、拦污坝及其配套设施（如事故导排系统），防止单套生产装置（罐区）较大事故泄漏物料和消防废水造成的环境污染。

本项目事故池的容量需综合考虑消防水量、降雨、泄露物料等因素。参照《关于印发〈水体污染防控紧急措施设计导则〉的通知》（中国石化建标[2006]43 号）中的事故储存设施总有效容积的计算方法，对本项目拟需要的事故池容积进行计算。

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

其中： $V_{\text{总}}$ ——事故排水储存设施的总有效容积， m^3 ；

V_1 ——收集系统范围内发生事故时的一个罐组或一套装置的物料量， m^3 ；

取为 100；

V_2 ——发生事故的储罐或装置的消防水量， m^3 ；

V_3 ——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量， m^3

V_4 ——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， m^3 ，取为 0；

V_5 ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， m^3 。

V_2 的计算公式： $V_2 = \Sigma Q_{\text{消}} t_{\text{消}}$ ，其中： $Q_{\text{消}}$ ——储罐或装置发生事故同时使用的消防设施给水流量，取 150L/s； $t_{\text{消}}$ ——消防设施对应的设计消防历时，取 3h。经计算 $V_2 = 1620\text{m}^3$ 。

V_3 ；雨水池有效容积为 700m^3 、雨水缓冲池有效容积为 280m^3 ，则 $V_3 = 980\text{m}^3$ ，

V_5 的计算公式： $V_5 = 10 \cdot q \cdot F$ ，其中： q ——降雨强度，mm，按平均日降雨量； F ——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，以储罐区面积 0.42ha 计算。

q 的计算公式： $q = q_{\text{年}}/n$ ，其中： $q_{\text{年}}$ ——年均降雨量，579.5 mm； n ——年均降雨日数，79 天。 $q = 7.3$ 。

经计算 $V_5 = 30.66\text{m}^3$ 。

因此项目事故水池容量不少于 770.66m^3 ，现有事故水池容积为 1500m^3 ，满足事故水收集需要，依托可行。

本项目雨水池的容量需考虑暴雨强度、雨水流量因素。参照哈尔滨建筑工程学院采用图解法编制公式，对本项目拟需要的事故池容积进行计算。

$$q = \frac{1900 (1 + 0.66 \lg P)}{(t + 8)^{0.8}}$$

雨水设计流量公式：

$$Q_s = q\psi F$$

其中：P——设计重现期，年；

t——降雨历时，min；

q——设计暴雨强度，L/s·ha；

Q_s ——雨水设计流量，L/s；

ψ ——径流系数；

F——汇水面积，ha（公顷）。

经计算： $q=185.38$ L/s·ha。

因此项目雨水池容量不少于 875.64m^3 ，现有雨水池有效容积为 700m^3 、雨水缓冲池有效容积为 280m^3 ，共 980m^3 ，可以满足雨水收集需要。

5. 本项目环境风险防范措施

（1）大气环境防范措施

本项目工程设计中生产装置的反应釜、泵、储罐、计量罐等设备，根据介质性质采用不锈钢材料，防止流体对其腐蚀。设计过程中氢气等气体物料尽量采用管道输送，管道的材质要根据物料的性质进行合理选择。工艺管道采用金属材质，并按规范要求设计防腐，管道之间采用焊接，按规范要求选择法兰及紧固件，确保系统严密；对工艺管线的布置考虑美观、抗振动，利用管道自身的自然补偿和刚性，采取合适的支撑间距。爆炸危险区域内的所有管道及设备均设有静电接地装置。并在有可能泄漏可燃和有毒气体、蒸汽的附近设置可燃和有毒气体检测报警装置，可燃物料设备的放空口设阻火器。可燃和有毒气体检测报警装置还与建筑内的事故通风进行联锁，确保可燃和有毒气体泄漏后能很快被排出室外，避免发生爆炸和中毒的危害。

本项目工程设计中各建筑单体根据火灾危险性的相应等级合理设置防火分区及安全疏散，各建筑单体的防火分区面积和安全疏散距离均满足《建筑设计防火规范》（GB 55037-2022）的要求。在有可能发生爆炸的生产车间和仓库拟设有泄压设施，泄压面积满足规范要求。属于爆炸危险区域的生产车间和仓库，拟设有可燃气体检测报警装置。存在有毒气体的生产车间和仓库拟设有有毒气体检测报警装置。

（2）水环境防范措施

本项目拟新建分区防渗，重点污染防治区防渗要求依据《危险废物贮存污染

控制标准》（GB18597-2023）进行防渗设计，防渗层为至少 1m 厚粘土层(渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s)，或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s；一般污染防治区等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}$ cm/s 除重点防渗区、其他采取一般地面硬化。

本项目新建罐区，设置 8 座 100m³ 的储罐，分别用于存储盐酸、硝酸、氢氧化钠、硫酸，所有储罐均应有液位计。无机储罐废气采用水封，以无组织形式排放。储罐区设有高围堰及导流设施，事故期间消防废水经围堰收集，通过污水管线送入事故水池，在厂区雨水及污水总排口设置截止阀，避免造成对地下水、土壤环境造成影响。

（3）运输路线环境风险应急措施

危险废物的装运应做到定车、定人。车辆为专用车（取得危险废物运输经营许可证）、专车专用；专车由专业人员来负责。根据《危险废物转移联单管理办法》的规定，每次转移必须办理危险废物转移联单手续。车辆必须悬挂“危险废物”字样及相应标志；运输危险废物的车辆配备 GPS 设备，控制车速。运输车辆车厢、底板必须平坦完好，周围栏板必须牢固；车辆具有防雨、防潮、防晒功能；每辆车设有明显防火标志，并配备响应的防泄漏措施。运达卸货地点后，因故不能及时卸货，在待卸期间行车和随车人员负责看管车辆和所装危险废物。定期对驾驶员、装卸管理人员、押运人员进行有关安全知识培训，须具备处理危险废物和应急救援方面的培训，以及通过何种方式联络应急响应人员。驾驶员、装卸管理人员、押运人员须掌握物料运输的安全知识，装卸作业必须在装卸管理人员的现场指挥下进行。运输驾驶员、装卸人员和押运人员必须了解所运载的物料的性质、危害特性、包装容器的使用特性和发生意外时的应急措施。运输危险废物，必须配备必要的应急处理器材和防护用品。运输危险废物汽车驾驶员和押运人员，在出车前必须检查防毒、防护用品是否携带齐全有效；在危险废物运输过程中一旦发生意外，在采取应急处理的同时，迅速报告公安机关和环保等有关部门，疏散群众，防止事态进一步扩大

6.环境风险应急预案

大连众智创新催化剂有限公司已根据《企事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法》（环发[2015]4 号）、《辽宁省企事业单位突发环境事件应急预案管理暂行办法》（辽环发[2013]53 号文）等要求，编制完成《大连众智创新催化剂有

限公司突发环境事件应急预案》、《大连众智创新催化剂有限公司突发环境事件应急预案编制说明》、《大连众智创新催化剂有限公司突发环境事件风险评估报告》、《大连众智创新催化剂有限公司环境应急资源调查报告》。并在大连市环保局长兴岛临港工业区办事处备案，发生突发环境事件时，可按环境风险应急预案要求执行。考虑到涉及的新增环境风险物质及事故类型，环境风险应急预案完善建议：

(1) 根据本次新增的环境风险物质及事故类型，完善环境风险应急预案的相关内容；并补充相应的应急物资。

(2) 根据目前环境风险管理制度建设情况，应根据《企业突发环境事件隐患排查和治理工作指南（试行）》加强环境风险隐患排查和日常管理。配置安装短路器和漏电保护装置。必要场所安装带报警装置的漏电保护器，对易燃区域安装火灾报警装置；

(3) 加强安全管理、安全教育工作，包括突发环境事件应急预案、环境应急管理机制、环境应急管理体制、环境应急法制等。经常对职工进行安全教育和职业卫生教育，增强职工的安全意识和自我保护意识；

(4) 在发生突发环境风险事件后，由应急指挥部及生态环境部门对突发环境事件的性质和类别做出初步认定，并把认定情况及时上报，不得瞒报、谎报或故意拖延不报。建设单位已编制环境风险应急预案，发生突发事件时，可按环境风险应急预案要求执行。

6.8.5 风险评价结论

本项目为 5 万吨失活催化剂处置项目，项目使用的部分原辅材料、生产运营过程中产生的各种废气、废水和固废都具有一定的危险性，经过风险分析和评价得出以下结论：

1. 项目危险因素

经识别，主要危险物质为 65%硝酸、98%硫酸、硫酸铵、氯酸钠、氯气、甲烷、硫、砷、镍及其化合物、铜及其化合物、钼及其化合物、锰及其化合物、银及其化合物、钴及其化合物、钒及其化合物、丁醇、正辛醇、氯化氢、一氧化碳、二氧化硫、氨气。危险单元包括装置区、仓库、储罐区、污水处理站，危险物质可能发生火灾、爆炸、毒物泄漏等环境风险事故，以无组织形式扩散，从而进入环境空气、地表水、地下水、土壤等。

2.环境敏感性及事故环境影响

本项目环境风险评价范围内的环境保护目标主要为居民区及区域地下水。

(1) 大气风险

本项目装置区危险物质具有可燃性，易发生燃烧和爆炸，泄漏后会扩散至环境空气，为周围群众和排险人员带来严重威胁造成人员中毒。仓库中的硫酸铵泄漏受热分解会产生有毒的烟气。储罐区硫酸与金属发生反应后会释出易燃的氢气，有机会导致爆炸，与金属进行氧化还原反应时会释出有毒的二氧化硫。当发生火灾爆炸事故时，除 CO_2 和 H_2O 等燃烧产物外，在不完全燃烧的条件下可能产生具有毒害作用的一氧化碳，对空气环境及人群健康造成一定影响。在突发设备或操作事故状态下，造成烟气处理设施故障，致使生产废气超标排放也会对周围环境产生影响。

(2) 地表水风险

本项目含镍、银、砷的废水采用采用“调节+重金属捕集+气浮+过滤”工艺处理，与生活污水等废水采用罐车运送至恒力石化（大连）炼化有限公司污水处理站处理。本项目设置事故管网和事故废水切断阀，并制定风险应急预案，发生事故时废水不会进入地表水体，不会造成水体污染。在失活催化剂运输过程中，由专业人员配送不会在运输途中产生物料的散落或泄漏，不会对沿途地表水体造成不利影响。但由于路况的不确定性，发生交通事故从而引起危险物料外泄的可能性是存在的。运输事故发生后，泄漏可能会污染周围地表水环境。按照事故类型（遗撒、泄漏、翻车及装车后倾倒），采取相应的应急措施，可将污染降到最低。

(3) 地下水风险

在发生事故及事故应急处置过程中，产生的事故废水、事故消防废水等，在没有防渗措施的情况下，事故废水等会污染土壤、地下水。本项目已采取分区防渗，重点污染防治区防渗要求依据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行防渗设计，事故废水不会进入地下水及土壤，造成环境污染。在失活催化剂运输过程中，不会对沿途环境造成不利影响。但由于路况的不确定性，发生交通事故从而引起危险物料外泄的可能性是存在的。运输事故发生后，公路非河流泄漏直接污染接触土壤，遇大雨后渗入地下污染地下水。泄漏可能会污染周围地下水、土壤环境。按照事故类型（遗撒、泄漏、翻车及装车后倾倒），采取相应的应急措施，可将污染降到最低。

3.风险防范措施

本项目工程设计中生产装置的反应釜、泵、储罐、计量罐等设备和输送管道，根据物料的性质进行合理选择材质，并按规范要求设计防腐，管道之间采用焊接，按规范要求选择法兰及紧固件，确保系统严密；爆炸危险区域内的所有管道及设备均设有静电接地装置。并在有可能泄漏可燃和有毒气体、蒸汽的附近设置可燃和有毒气体检测报警装置，可燃物料设备的放空口设阻火器。可燃和有毒气体检测报警装置还与建筑内的事故通风进行联锁，确保可燃和有毒气体泄漏后能很快被排出室外，避免发生爆炸和中毒的危害。

本项目拟新建分区防渗，重点污染防治区防渗要求依据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行防渗设计，防渗层为至少 1m 厚粘土层(渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s)，或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s；一般污染防治区等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}$ cm/s 除重点防渗区、一般防渗区外的调度中心及辅助用房等采取一般地面硬化。本项目新建罐区，储罐区设有高围堰及导流设施，事故期间消防废水经围堰收集，通过污水管线送入事故水池，避免造成对地下水、土壤环境造成影响。

4.环境风险评价结论与建议

采取报告提出的各项风险措施，加强日常运行管理与维护，将事故发生的可能性降到最低。

表 6-8-18 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	见表 6-8-1			
		存在总量/t				
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 0 人		5km 范围内人口数 387 人	
			每公里管段周边 200m 范围内人口数 (最大)			-
		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 \checkmark	10≤Q<100√	Q>100√	
	M 值	M1□	M2□	M3□	M4√	
	P 值	P1□	P2□	P3√	P4□	
环境敏感程度	大气	E1□	E2□	E3√		
	地表水	E1□	E2□	E3√		
	地下水	E1□	E2√	E3□		
环境风险潜势	IV ⁺ □	IV□	III□	II√	I√	
评价等级	一级□	二级□	三级√	简单分析√		
风险识别	物质危险性	有毒有害√		易燃易爆√		
	环境风险类型	泄漏√		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放√		
	影响途径	大气√	地表水√		地下水√	
事故情形分析	源强设定方法	计算法□	经验估算法□	其他估算法□		
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB□	AFTOX□	其他□	
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围-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 d				
		最近环境敏感目标, 到达时间 h				
重点风险防范措施	(1) 进行经常性的安全防火检查; (2) 储罐区设有高围堰及导流设施;					

	<p>(3) 拟新建分区防渗;</p> <p>(4) 根据项目内容完善环境风险应急预案, 发生突发事件时, 可按环境风险应急预案要求执行,</p>
评价结论与建议	采取报告提出的各项风险措施, 将事故发生的可能性降到最低

7 环境保护措施及其技术经济论证

7.1 施工期环境保护措施及其可行性论证

7.1.1 施工期大气环境保护措施及可行性论证

- 1.合理安排施工作业。
- 2.施工期间需使用混凝土时，可使用预拌商品混凝土或者进行密闭搅拌并配备防尘除尘装置，不得现场露天搅拌混凝土、消化石灰及拌石灰土等。
- 3.施工车辆出入现场必须采取冲洗轮胎等措施，防止车辆带泥沙出现场。
- 4.施工过程中产生的弃土、弃料及其他建筑垃圾，应及时清运。
- 5.施工过程中使用水泥、石灰、砂石、涂料、铺装材料等易产生扬尘的建筑材料，应采取如下措施之一：密闭存储、设置围挡或堆砌围墙、采用防尘布苫盖、其他有效的防尘措施。
- 6.建设单位应加强监督管理，要求施工单位使用性能优良的施工机械和施工车辆，进入施工现场的车辆性能必须符合相应排放标准。

7.1.2 施工期水环境保护措施及可行性论证

- ①施工人员产生的生活污水统一收集，排入污水处理站处理，不直接排入地表水体；
- ②加强施工机械的清洗管理，减少清洗废水产生量，建设简易的临时沉淀池，处理后回用；含油废水经临时隔油池处理后，用于施工场地降尘。

7.1.3 施工期声环境保护措施及可行性论证

- ①施工应选用新型的低噪声施工机械设备；
- ②合理安排产生高噪声的施工作业时间，尽量避免夜间（22时至次日6时）施工，保证施工场界噪声不超过GB12523-2011标准，即昼间70dB（A），夜间55dB（A）；
- ③对电锯、电刨等高噪声设备，采取必要的临时性减振、降噪措施，如加设防振垫片、隔声罩、建隔声墙；

7.1.4 施工期固体废物保护措施及可行性论证

- ①建筑垃圾应统一运至市政部门指定地点堆存；
- ②建筑垃圾中的废钢筋、废纸箱、包装水泥袋、废油漆桶等有用的东西应加以回收利用，避免资源浪费；

③保证施工现场整齐有序，施工场地的垃圾、杂物要按序堆放和及时清除。

综上所述，在施工期间，只要建设单位认真落实上述各项环保措施，施工期对环境产生的影响可以得到有效控制。

7.2 营运期环境保护措施及其可行性论证

7.2.1 营运期大气环境保护措施及可行性论证

1. 大气环境保护措施及可行性论证

本项目废气包括球磨废气、热解废气、熔融废气、金属回收废气、贮存废气等。球磨废气采用“布袋除尘”工艺处理，经 1 根 15m 高的排气筒（DA007）排放；热解废气采用“SNCR+急冷+干法脱酸+布袋除尘+湿法脱酸+湿电除尘”工艺处理，经 1 根 70m 高烟囱（DA001）排放；熔融废气依托现有工程热解熔融废气处理系统，采用“SNCR+急冷+干法脱酸+布袋除尘+湿法脱酸+湿电除尘”工艺处理，经 1 根 70m 高烟囱（DA002）排放；贵金属回收车间酸性废气、金属回收车间废气采用“一级水吸收+二级碱吸收”工艺处理后，经 1 根 25m 高排气筒（DA006）排放；仓库贮存废气经“碱洗+除雾+活性炭吸附”工艺处理后，经 1 根 15m 高排气筒（DA004）排放。

（1）二燃室

二燃室采用的是 3T 控制原则，即危险废物在回转窑本体中高温焚烧产生的高温烟气，进入二燃室。根据焚烧理论，烟气充分焚烧的原则是 3T 原则，即保证足够的温度、足够的停留时间、足够的扰动（采用补氧的空气提供扰动所需的动力），利用二燃室的结构及大小来保证上述三个条件的完成。除了通过 3T 的原则控制焚烧炉的燃烧效果外，本项目还进行了进一步的优化设计以便达到更好的燃烧效果：

圆柱形的二燃室使烟气气流分布更加均匀，燃烧效果更好，本项目采用圆柱型二燃室，由于圆形的炉膛结构，使烟气在二燃室中无死角，扰动更充分，燃烧效果更好。为了更好的提高燃烧效果，采用自动燃烧控制系统来保证稳定燃烧，控制焚烧炉烟气中 O_2 含量大于 6%， CO 含量小于 $50mg/Nm^3$ 。经过自动燃烧系统的控制焚烧炉的整体焚烧效果更好，有害物质的分解效率更高。

为保证系统的安全性，在二燃室顶部设有防爆装置。在燃烧过程中即使发生爆燃，炉内压力也能通过防爆门紧急排放烟气得到释放，不会发生安全事故。另外在二燃室顶部还设有紧急排放烟囱，在停电或紧急故障时，紧急烟囱排放阀门

的启动阀门自动打开,使炉内烟气有序排放,以免高温烟气损坏布袋及其余设备。

(2) SNCR

由于危险废物焚烧温度在 950-1050°C 左右,二燃室温度在 1100°C 左右时,都不会大量产生 NO_x。而当危险废物焚烧温度超过 1300°C 时空气中的 N₂ 与 O₂ 会合成 NO_x, 为了避免热力性 NO_x 的产生,本项目采用低压输送、低压空气雾化及控氧燃烧的方式来控制,同时采用湍流补氧的方法,快速混合烟气,尽量降低超高温停留时间,既能保证炉膛内整体烟气的温度,还可以最大程度的减少了由于超温引起的 NO_x 的产生。

SNCR 法脱硝无须催化剂的作用,选择合理的温度窗口向高温烟气喷入尿素溶液,烟气中的 NO_x 与尿素溶液或氨水反应,降低 NO_x 的排放浓度。由于本次参与焚烧的危险废物中的含氮量不高,在焚烧过程中的转化率相对较低,故生成的 NO_x 不高,喷入 10%~20% 的尿素,利用高温将尿素分解成 NH₃ 与烟气中的 NO_x 进行还原反应,将烟气中的 NO_x 转化成 N₂、H₂O 及 CO₂。主要反应如下:



(3) 半干式急冷塔

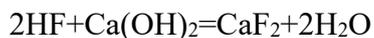
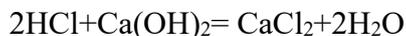
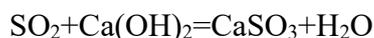
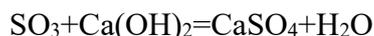
急冷塔采用清水或 1%~2% 氢氧化钠雾化降温,烟气从顶部进入吸收塔内,在喷嘴下方区域烟气与雾化的吸收剂碱液充分混合。第一阶段:烟气在塔内与 NaOH 溶液雾滴混合,烟气中的酸性气体与 NaOH 溶液发生酸碱中和反应;第二阶段:烟气的热量使碱液雾滴中的水分蒸发,碱液和烟气反应生成物成为固态的颗粒物,这些颗粒物附着在塔的下部和后续的袋式除尘器内布袋表面上,再次与气态污染物发生化学反应,使总的污染物净化反应效率提高。

(4) 干法脱酸——中和反应塔

由于焚烧烟气中通常含有一定浓度的重金属等危害物,随着烟气温度的降低重金属凝结成粒状物被捕集而去除。熔点温度较低及易升华的重金属元素无法充分凝结,系统中考虑通过喷入活性炭的方式来吸附烟气中的重金属。利用活性炭多孔易吸附的特性,吸附烟气中的重金属气体,使其由气态变成较大的固体颗粒物,进入除尘器后这些活性炭粉末同样被截留在布袋表面,当烟气通过布袋时,烟气中的重金属因被活性炭吸附而得到净化。

同时利用消石灰中和反应能力,气固两相相遇,产生高度紊流及气、固的混合,使得烟气中的酸性气体与石灰粉充分接触反应,从而再次去除酸性气体。当

烟气进入布袋除尘器后，未反应完全的消石灰粉末被吸附在布袋表面，继续吸附有害物质和与烟气中残留的酸性气体进行反应。化学反应式如下：



(5) 布袋除尘器

袋式除尘器相比其它除尘设备更具优势，特别适用干法或者半干法脱酸工艺中，袋式除尘器不仅作为除尘设备，也是去除烟气中其它有害物质的反应装置，是尾气处理的最关键设备。袋式除尘器有非常高的除尘效率，可达 99.9%，甚至更高，特别是对于亚微米粒子能有效捕集。这一特点对于重金属的气溶胶粒子去除非常有利。另外，在袋式除尘器之前添加活性炭，以吸附烟气中的重金属。在袋式除尘器中，将吸附在亚微米粒子上的重金属加以捕集。

(6) 湿法脱酸——喷淋洗涤塔

一级喷淋预冷洗涤塔内氢氧化钠洗涤水与烟气中颗粒物、污染物混合后，一烟温度由 160℃ 降至约 80℃ 预先冷却，并脱出部分烟气中的 HCl、HF、SO₂。由于氢氧化钠溶液为活性很强的碱性溶液，所以降温后烟气中的 HCl、HF 以及 SO₂ 的脱除率很高。洗涤塔底部的氢氧化钠洗涤水回到洗涤塔顶部继续对烟气进行洗涤。

从一级喷淋预冷洗涤塔出来的烟气进入二级喷淋脱酸洗涤塔后，烟气再次与喷入的氢氧化钠洗涤水混合，继续洗去烟气中的粉尘及污染物。洗涤塔底部的氢氧化钠洗涤水回到洗涤塔顶部继续对烟气进行洗涤。

本项目热解废气治理系统设置三级喷淋脱酸洗涤塔进一步去除污染物，同时烟温度降至 40℃，洗涤塔底部的氢氧化钠洗涤水回到洗涤塔顶部继续对烟气进行洗涤。

(7) 湿电除尘器

对于湿法脱酸的系统，喷淋吸收塔喷出的细雾，与烟气混合反应后，易产生粒径为 10~60 微米的小水滴，水滴中不仅含有水分，它还溶有亚硫酸、亚硫酸盐、氯化钠等，会造成设备及烟道的玷污和严重腐蚀。湿烟囱排放烟羽透明度差，烟羽呈白色，出现“拖长龙”、“大白烟”景观污染问题。

湿式电除尘（雾）器是高效气液分离湿法设备，将直流高压电输入电场内，使电场电晕极线不断放射出电子，把电极间气体电离成正负离子。尘、酸雾等颗粒碰到电子而产生荷电。按照同性相斥、异性相吸的原理，荷电后尘、酸雾应向电极性相反的电极移动。正离子向电晕极移动，负离子和电子则移向沉淀电极，将电荷传给沉淀极。失去电荷后的酸雾颗粒靠自重顺沉淀极内壁流向电除尘（雾）器底部。捕集高效洗涤器后烟气中含微米和亚微米级粒子，使净化出口酸雾达到炉气制酸技术指标，保证后续工序顺利地进行。

表 7-2-1 本项目治理设施信息主要参数表

序号	名称	主要参数	
1	二燃室	直径	Φ4000 mm
		总高	18m
		有效容积	150m ³
		烟气温度	≥1100 °C
		停留时间	>2s
2	急冷塔	进口烟气温度	550~600°C
		出口烟气温度	200°C
		急冷雾化水温	常温
		直径	Φ2100 mm
		总高度	11 m
		急冷雾化水温	常温
3	中和反应塔	进口烟气温度	200°C
		出口烟气温度	180°C
		直径	Φ1300 mm
		高度	11 m
4	布袋除尘器	进口烟气温度	180 °C
		出口烟气温度	160-190 °C
		总过滤面积	735 m ²
		滤袋烟气过滤速度	0.8 m/min
		滤袋正常耐温	200-220°C
		滤袋最高耐温	小于 260°C
5	一级喷淋吸收塔	进口烟气温度	160~180°C
		出口烟气温度	80°C
		外径	3 m
		高度	12m
		烟气流速	1~1.5m/s
6	二级喷淋吸收塔	进口烟气温度	80°C
		出口烟气温度	60°C
		外径	3 m
		高度	8.5m
		烟气流速	1~1.5m/s
7	三级喷淋吸收塔	进口烟气温度	60°C
		出口烟气温度	40°C
		外径	2 m
		高度	12m
		烟气流速	1~1.5m/s
8	湿电除尘器	进气温度	40~60°C
		出气温度	40~60°C
		烟气流速	1~1.2m/s
		烟气流经时间	4~6s

(8) 贮存废气处理系统

本项目设置贮存废气处理系统，采用“碱洗+除雾+活性炭吸附”工艺处理，使用碱液为 10%氢氧化钠，活性炭填充量为 4m³，本项目设置废气处理装置与现有处理工艺一致，根据《大连众智创新催化剂有限公司失活催化剂处置、催化剂加工项目（二期）竣工环境保护验收监测报告》，各项污染物符合相关标准。

经预测，本项目球磨废气采用“布袋除尘”工艺处理后，污染物颗粒物排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准；热解废气、熔融废气分别采用“SNCR+急冷+干法脱酸+布袋除尘+湿法脱酸（三级喷淋）+湿电除尘”“SNCR+急冷+干法脱酸+布袋除尘+湿法脱酸+湿电除尘”工艺处理后，各污染物排放满足《危险废物焚烧污染物控制标准》（GB18484-2020）；贵金属回收车间酸性废气、金属回收车间废气采用“一级水吸收+二级碱吸收”工艺处理后，氯化氢、氮氧化物、氯气、硫酸雾排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准，氨排放满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）。贮存废气采用“碱洗+除雾+活性炭吸附”工艺处理后污染物排放浓度及排放速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）。综上，本项目废气处理措施实施可行。

2. 废气处理设施先进性、有效性分析

本项目废气处理系统除了通过“3T”的原则控制燃烧效果外，还进行了进一步的优化设计以便达到更好的燃烧效果：圆柱形的二燃室使烟气气流分布更加均匀，燃烧效果更好，采用圆柱型二燃室，由于圆形的炉膛结构，使烟气在二燃室中无死角，扰动更充分，燃烧效果更好。采用自动燃烧控制系统来保证稳定燃烧，控制焚烧炉烟气中 O₂ 含量大于 6%。为保证系统的安全性，在二燃室顶部设有防爆装置。在燃烧过程中即使发生爆燃，炉内压力也能通过防爆门紧急排放烟气得到释放，不会发生安全事故。

膜式壁余热锅炉本体采用膜式壁结构，其刚性和密封性非常好。锅炉的炉墙和保温做轻型保温结构就可以。在锅炉本体上耐火材料使用极少。膜式壁余热锅炉炉腔内部配备激波清灰装置，与震打相结合使用，可有效避免粉尘堆积的现象发生。余热锅炉外部采用硅酸铝+彩钢板保温的方式，可有效防止外界温度对蒸汽的影响。

在急冷塔中，喷雾系统可以根据出口烟气温度的变化自动调节雾化器的喷液

量，保证急冷塔出口温度维持在适当的温度范围内。工作时，碱液经过过滤器过滤、水泵增压，再由调节系统调节压力和流量后送入雾化器；在雾化器中由于有压缩空气雾化，碱液被雾化成非常细小的颗粒，雾化颗粒在高温烟气中迅速蒸发，吸收烟气的大量热量，使烟气迅速降低温度并维持在一定温度范围内，当出口烟气温度不在设定的工作范围时，急冷系统会自动调节供水压力、喷液量等相关参数，从而使烟气温度保证在工作范围内，这些功能在相关程序控制器中实现。不会发生“过喷”和“欠喷”现象。除此之外，系统还设置了急冷泵出口压力过高保护、防止急冷泵干运转、过滤器在工作状态下在线检查清洗等若干功能。特别是当雾化器在急冷塔内不工作时，设计了相应措施以保证烟气中的灰尘不会进入喷嘴堵塞喷孔。

由于焚烧烟气中通常含有一定浓度的重金属等污染物，而重金属污染物源于焚烧过程中的蒸发，因此随着烟气温度的降低重金属凝结成粒状物被捕集而去除。熔点温度较低及易升华的重金属元素无法充分凝结，但在飞灰表面催化作用下会形成熔点温度较高且较易凝结的氧化物或氯化物，因此系统中考虑通过喷入活性炭的方式来吸附烟气中的重金属。利用活性炭多孔易吸附的特性，吸附烟气中的重金属气体，使其由气态变成较大的固体颗粒物，进入除尘器后这些活性炭粉末同样被截留在布袋表面，当烟气通过布袋时，烟气中的重金属因被活性炭吸附而得到净化。

袋式除尘器的设计和选用要充分考虑燃烧烟气温度，湿度及粉尘理化性能等的需要。本项目选用离线脉冲清灰除尘器。除尘器在负压下工作。含尘气体从除尘器的下部进入，大颗粒的粉尘经过挡流板，直接沉降到灰斗。整个过滤室的气流由下而上，加速粉尘的沉降，降低滤袋负荷，提高滤袋效率。过滤效率高，其除尘效率高达 99.9%。

喷淋吸收塔材料采用 Q235B 内衬花岗岩防腐，防酸腐蚀性能好、使用寿命长等特点，喷淋布水装置及喷咀采用进口技术，喷雾效果好，吸收效率高。吸收塔设计足够的停留时间和低流速可满足恶劣情况下的尾气吸收达标排放。吸收塔产生的废水进入循环池和调节池后，经沉淀及调节循环使用一定时间，然后送到污水处理站处理。

由于湿电除尘器采用水流冲洗，没有振打装置，不会产生二次扬尘。根据国外相关文献，湿式电除尘器对酸雾、有毒重金属以及 PM_{10} ，尤其是 $PM_{2.5}$ 的微细

粉尘有良好的脱除效果。所以，可以使用湿电除尘器来控制工业窑炉的超细颗粒粉尘，同时还具有联合脱除多种污染物的功能。

综上所述，本项目废气处理设施具有一定先进性，可以使污染物稳定达标排放。

3. 焚烧炉指标符合性分析

(1) 技术性能指标

根据《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020），本项目回转窑与危险废物焚烧炉的技术指标对比如下：

表 7-2-2 焚烧炉技术指标对比表

指标	限值	
	标准值	本项目回转窑
焚烧炉高温段温度（℃）	≥1100	≥1100
烟气停留时间（s）	≥2.0	≥2.0
烟气含氧量（干烟气，烟囱取样口）	6~15%	8~10%
烟气一氧化碳浓度（mg/m ³ ） （烟囱取样口）	1 小时均值	≤100
	24 小时均值或日均值	≤80
燃烧效率	≥99.9%	≥99.9%
焚毁去除率	≥99.99%	≥99.99%
热灼减率	<5%	<5%

经分析，本项目回转窑技术指标符合《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）表 1 标准要求。

(2) 排气筒高度

根据《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020），排气筒的高度不得低于下表规定的高度。

表 7-2-3 焚烧炉排气筒高度

焚烧处理能力（kg/h）	排气筒最低允许高度（m）
≤300	25
300~2000	35
2000~2500	45
≥2500	50

本项目焚烧炉处理能力为 80t/d（危废+辅料），即 3333kg/h，本项目排气筒高度（DA001）为 70m，符合《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）。

4. 污染防治可行技术判定

污染防治可行技术参照《排污许可证申请与核发技术规范 危险废物焚烧》（HJ1038-2019）附录 A，对照情况见下表。

表 7-2-4 污染防治技术对照表

生产设施	废气类别	污染物种类	可行技术	本项目	判断结果
有组织废气污染防治					

焚烧及余热利用系统	焚烧废气	烟气黑度、烟尘（颗粒物）	袋式除尘、湿法静电除尘	袋式除尘+湿法静电除尘	可行
		一氧化碳	“3T+E”燃烧控制	“3T+E”燃烧控制	可行
		二氧化硫、氟化氢、氯化氢	半干法、湿法、干法+湿法、半干法+湿法	干法+湿法	可行
		汞及其化合物（以 Hg 计）；镉及其化合物（以 Cd 计）；砷、镍及其化合物（以 As+Ni 计）；铅及其化合物（以 Pb 计）；铬、锡、锑、铜、锰及其化合物（以 Cr+Sn+Sb+Cu+Mn 计）	活性炭吸附+袋式（湿法静电）除尘	活性炭吸附+袋式除尘+湿法静电除尘	可行
危废贮存库	通风、贮存、预处理、进料废气	挥发性有机物、颗粒物、氯化氢、氟化物、氨、硫化氢、臭气浓度	化学清洗、活性炭吸附 入炉焚烧；化学清洗、UV 光解、活性炭吸附等的组合技术	化学清洗+活性炭吸附	可行
无组织废气污染防治					
危废贮存库	通风、贮存、预处理、进料废气	挥发性有机物、颗粒物、氯化氢、氟化物、氨、硫化氢、臭气浓度	封闭、废气收集处理设施	封闭、废气收集处理设施	可行
污水处理设施	污水处理废气	氨、硫化氢、臭气浓度	产臭区域加盖密闭、废气收集除臭	产臭区域加盖密闭	可行

5.VOCs 控制措施及可行性论证

本项目处置的失活催化剂中含少量 VOCs，失活催化剂采用专用危废运输车运输至厂区，经过计量、分析、化验等处理后进入热解区，采用回转窑热解，基本可以去除全部有机物，由卸料口处设置负压收集系统，卸料过程产生的少量废气，经管道引至回转窑内热解处理。检修期间或事故工况下，失活催化剂临时贮存于危险废物专用贮存仓库内，仓库配套建设废气收集处理系统，可保证废气达标排放。综上所述，本项目符合《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）中相关控制要求。

6.无组织废气污染控制措施

建设单位应按照《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）要求，粒状 VOCs 物料应采用气力输送设备、管状带式输送机、螺旋输送机等密闭输送方式，或者采用密闭的包装袋、容器或罐车进行物料转移。

VOCs 废气收集处理系统应与生产工艺设备同步运行。VOCs 废气收集处理系统发生故障或检修时，对应的生产工艺设备应停止运行，待检修完毕后同步投入使用。

失活催化剂应采用吨袋密闭包装，减少无组织废气逸散。仓库 1 采用密闭设

计，进一步控制无组织废气扩散，仓库 1 内废气通过除臭系统处理后排放。

加强设备、管道的检查与维护，减少因设备、管道跑冒滴漏造成的物料无组织排放。出料间应常关闭，减少出料过程废气排放。物料在厂区内转运时，应做好包装，采用吨袋包装完整后，方可运输。

7.2.2 营运期水环境保护措施及可行性论证

厂区现已建设 1 套处理规模为 72m³/d 的污水处理装置，1 套处理规模为 96m³/d 的生活污水一体化处理设施，1 套处理规模为 96m³/d 的多效蒸发装置。生产废水进入多效蒸发装置，产生的冷凝水回用于浸出等工序，不外排；化验室废水、废气处理废水、设备及地面等冲洗废水采用“调节+重金属捕集+气浮+过滤”工艺处理，近期采用罐车运送至恒力石化（大连）炼化有限公司污水处理站处理。

污水处理站工艺流程简述：

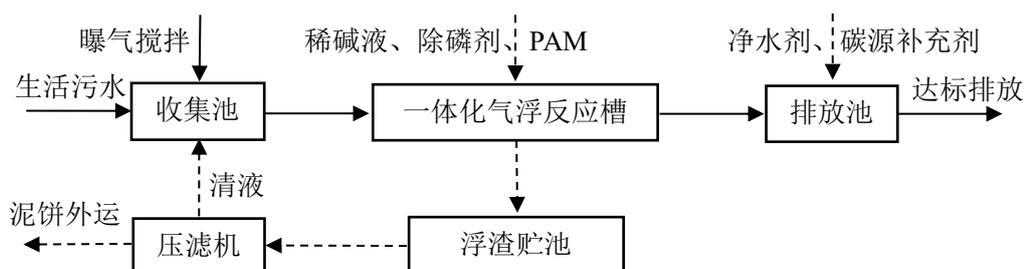


图 7-2-2 生活污水处理系统工艺流程图

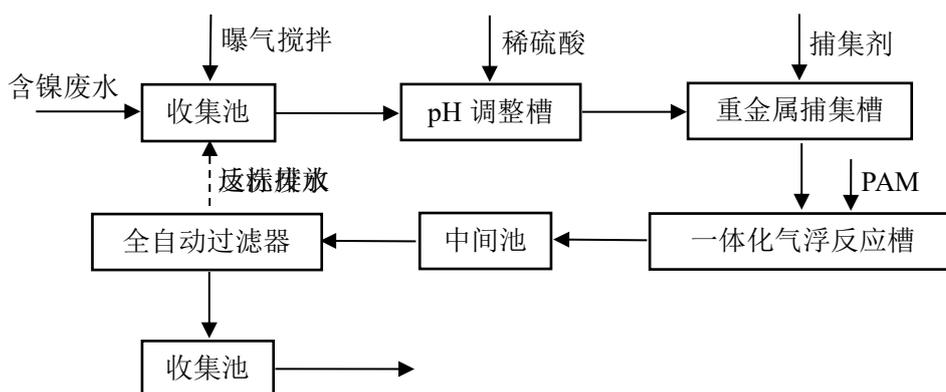


图 7-2-1 工业污水处理系统工艺流程图

1. 现有废水治理措施达标分析

根据《大连众智创新催化剂有限公司失活催化剂处置、催化剂加工项目（一期）钒钼镍氧化铝载体催化剂处置及配套工程竣工环境保护验收监测报告》及建

设单位提供的监测数据，化验室废水、废气处理废水、冲洗废水、初期雨水中总镍排放浓度为 0.09mg/L，化学需氧量排放浓度为 37.9mg/L，氨氮排放浓度为 6.81mg/L，悬浮物排放浓度为 4.45mg/L，总磷排放浓度为 0.39mg/L。污水处理设施排水满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 1 中“第一类污染物最高允许排放浓度”要求。其他废水污染物浓度满足《恒力石化（大连）炼化有限公司污水处理服务协议》要求。回用水水质参照执行《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）中工艺与产品用水相关要求。

2. 依托废水治理措施可行性分析

本项目化验室废水、废气处理废水、冲洗废水、初期雨水依托现有污水处理站，污水处理站设计处理能力为 72m³/d，项目建成后排入污水处理站废水量为 60.97m³/d，且水质与现有工程基本一致，依托可行。生活污水依托现有生活污水处理系统，生活污水处理系统设计处理能力为 96m³/d，项目建成后全厂生活污水量为 15.2m³/d，依托可行。水质与现有工程水质基本一致，经污水处理站处理后预计可达标排放，因此本项目建成后，废水仍可达标排放。

参考《排污许可证核发技术规范 危险废物焚烧》（HJ 1038 2019）中废水治理技术，具体对比分析见表 7-2-5。

表 7-2-5 废水污染防治可行技术参考表

排放去向	类别	污染物种类	治理技术
不外排	焚烧厂内综合污水处理站废水	pH、悬浮物、五日生化需氧量、化学需氧量、石油类、氨氮、氟化物、磷酸盐、分大肠菌群数、总余氯、总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅	经 pH 调节+絮凝沉淀+好氧+厌氧+（砂滤+活性炭过滤）或其他多级过滤组合+超滤（纳滤、反渗透）处理后回用、浓液入焚烧炉或蒸发结晶
间接排放			pH 调节+絮凝沉淀+好氧+厌氧+（砂滤+活性炭过滤）或其他多级过滤组合
直接排放			pH 调节+絮凝沉淀+好氧+厌氧+（砂滤+活性炭过滤）或其他多级过滤组合+超滤（纳滤、反渗透）、浓液入焚烧炉或蒸发结晶
不外排	生活污水	pH、悬浮物、五日生化需氧量、化学需氧量、氨氮、磷酸盐	经一级处理（过滤、沉淀）和二级处理（生物接触氧化工艺、活性污泥法、A/O、A ² /O）+过滤处理后回用
间接排放			/
直接排放			经一级处理（过滤、沉淀）、二级处理（生物接触氧化工艺、活性污泥法、A/O、A ² /O）、砂滤或其他过滤方式

经与《排污许可证核发技术规范 危险废物焚烧》（HJ 1038 2019）中的废水可行技术对照分析，本项目厂区内污水设施处理技术可行。因此，本项目废水处置方式及去向合理，不会对当地水环境造成不利影响。

3. 依托恒力石化（大连）炼化有限公司可行性分析

恒力石化（大连）炼化有限公司设有一座集中污水处理场，污水处理场由污水处理部分、再生水处理部分、回用水部分、污油及“三泥”处理部分和臭气处理部分组成。其中污水处理部分包括含油污水处理系统、煤制氢污水处理系统、污水深度处理系统、回用水系统和达标水处理系统。

污水主要按炼油污水和煤制氢污水两个系列处理；污水深度处理部分的出水一部分送回用水处理部分处理后回用，剩余部分满足排放标准直接外排；回用水处理部分的 RO 浓水经达标水处理部分处理后，满足排放标准直接外排。污水处理后的污水从污水处理厂西侧排出，在厂区外接入石化园区配套的排海管线，由长兴岛马家咀排海口近岸深海排放。

炼化一体化项目（含烷基化、配套罐区）含油污水总量为 795.41 m³/h，同期拟建配套装卸车项目新增污水量（含初期雨水）1.5 m³/h、原油仓储库区项目新增污水量（含初期雨水）1.2 m³/h，配套渣油优化处理项目新增污水量为 52m³/h，仍有余量 650 m³/h。本次全厂废水排放量为 3.2m³/h，恒力石化（大连）炼化有限公司可容纳本项目废水。因此依托恒力石化（大连）炼化有限公司处理废水可行。

4.污水转移的环境保护措施

污水的转运应做到定车、定人。由专业的人员、车辆进行运输转移。定期对驾驶员、装卸管理人员、押运人员进行有关安全知识培训，定期开展应急救援方面的培训，以及通过何种方式联络应急响应人员。驾驶员、装卸管理人员、押运人员须掌握运输的安全知识，装卸作业必须在装卸管理人员的现场指挥下进行。运输驾驶员、装卸人员和押运人员必须了解所运载的物料的性质、危害特性、发生意外时的应急措施。配备必要的应急处理器材和防护用品。一旦发生意外，在采取应急处理的同时，迅速报告环保和公安等有关部门，疏散群众，防止事态进一步扩大。

7.2.3 营运期地下水环境保护措施及可行性论证

1.源头控制

本项目所有输水、排水管道等采取防渗措施，以杜绝各类废水下渗的通道。另外，应严格废水的管理，防止污水“跑、冒、滴、漏”，确保污水处理系统的正常运行。污水的转移运输管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染。

2. 防渗区域划分

根据《环境影响评价技术导则 地下水》（HJ610-2016），结合厂区可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，将厂区划分为重点防渗区、一般防渗区。

3. 防渗设计方案

（1）重点防渗区

本项目重点防渗区主要包括失活催化剂处置、金属回收、危废储存仓库、事故水池等区域。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），重点防渗区要求：等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ，或参照 GB18598 执行。满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）相关要求。

（2）一般污染防治区

本项目一般防渗区主要包括甲类仓库、原料罐区等区域。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），一般防渗区要求：等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ，或参照 GB18598 执行，满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）相关要求。

本项目污染防渗分区划分见图 7-2-2。

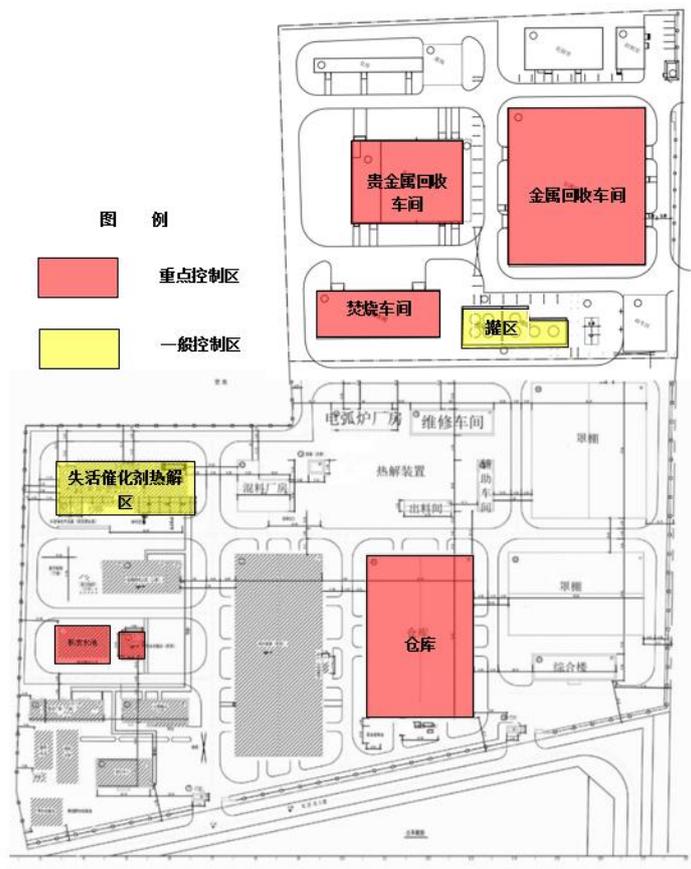


图 7-2-2 本项目污染防渗分区图

3. 污染监控措施

(1) 地下水监测计划

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体中污染物的动态变化，已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控井，委托有资质的监测公司定期开展监测，以便及时发现并及时控制。

(2) 跟踪监测井布置

根据地下水监控原则，结合研究区水文地质条件，依托大连众智创新催化剂项目场地及周边共布设地下水水质监测井 4 眼。地下水监测孔位置、监测计划、孔深、监测井结构、监测层位、监测项目、监测频率等，详见图 7-2-3。

表 7-2-6 地下水跟踪监测计划一览表

孔号	地点	监测层位	监测频率	监测项目
地下水监测点 1#	项目厂区	松散岩类孔隙潜水	1 次/年	基本离子: K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 HCO_3^- 、 CO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} 、 Cl^- 基本因子: pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总
地下水监测点 2#				
地下水监测点 3#				

地下水监测点 4	项目场地下游污染扩散监测点		大肠杆菌、菌落总数 特征因子：铜、锌、铝、银、镍、钼、
----------	---------------	--	--------------------------------



图 7-2-3 地下水跟踪监测点分布图

注：已有监测井如被破坏，需按新增监控井要求重新成井。

4.监测数据管理

上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向场内安全环保部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开。如发现异常或发生事故，加密监测频次，改为每天监测一次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施。

5.地下水污染应急措施

针对应急工作需要，参照“场地环境保护标准体系”的相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定地下水污染应急治理程序见图 7-2-4。

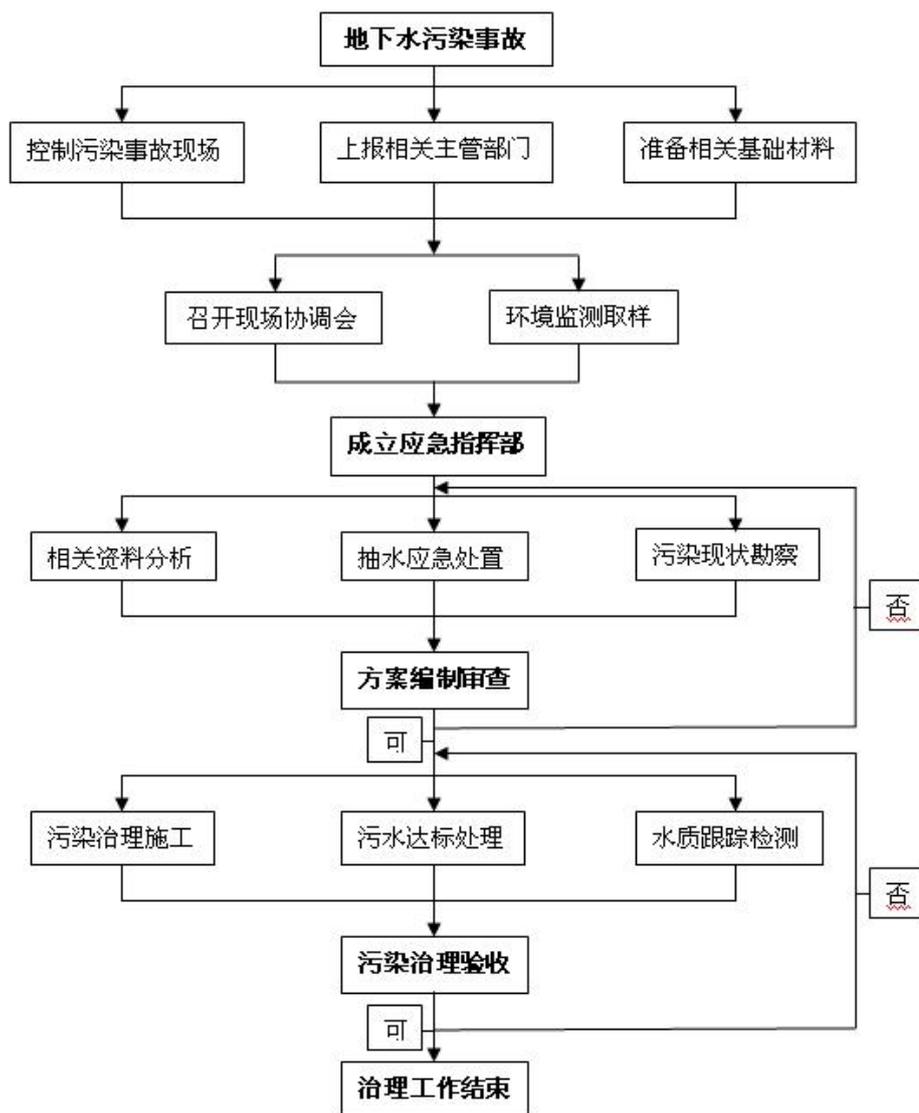


图 7-2-4 地下水污染应急治理程序框图

7.2.4 营运期声环境保护措施及可行性论证

本项目主要噪声污染源为风机、泵等机械设备的运行噪声等，主要采取以下措施控制：

1. 选购低噪声的先进设备，从源头上控制高噪声的产生。
2. 安装消声装置、减震垫等降噪措施。
3. 加强器械的维护，定期检修，发现出现不正常运转的器械应及时更换零件保证正常运转。
4. 加强场内交通疏导和对运输车辆的管理，减少运输车辆在场区道路范围内的鸣笛。

经过上述措施处理后，本项目四周场界可满足《工业企业厂界环境噪声排放

标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准。

此外，建设单位还需加强对运输车辆的管理，禁止夜间运行，控制汽车鸣笛。如此，本项目运输道路交通噪声对周边影响较小，不会造成扰民影响。

7.2.5 营运期固体废物保护措施及可行性论证

1. 固体废物处置方案分析及可行性论证

（1）生活垃圾

本项目全年生活垃圾量为 12t/a，生活垃圾由园区环卫部门统一处理。

（2）飞灰

本项目废气处理装置会产生飞灰，飞灰产生量为 698.94t/a，属于危险废物 HW18，代码为 772-003-18，集中收集，回用于生产。

（3）废活性炭

本项目活性炭吸附装置也会产生废活性炭，废活性炭产生量约为 25.0t/a，属于危险废物 HW49，代码为 900-039-49，废活性炭送至热解炉处置。

（4）脱硫石膏

本项目废气处理装置会产生脱硫石膏，产生量为 50t/a，属于危险废物 HW49，代码为 900-041-49，委托有资质单位处理。

（5）污水处理站污泥

本项目污水处理站处理会产生污泥，产生量为 30.0t/a，属于危险废物 HW18，代码为 772-003-18，委托有资质单位处置。

（6）废包装物

本项目各种原辅材料包装大部分接触化学品及危险废物，年产生量约为 20t/a，属于危险废物 HW49，代码为 900-041-49，委托有资质单位处置。

（7）废滤布

本项目压滤机会产生废滤布，产生量为 0.5t/a，属于危险废物 HW49，代码为 900-041-49，委托有资质单位处置。

（8）精制滤渣

本项目反应釜会产生精制滤渣，产生量为 3.587t/a，属于危险废物 HW49，代码为 772-006-49，委托资质单位处理。

（9）沉淀池渣

本项目废钒钛系催化剂清洗沉降工序会产生沉淀池渣，产生量约为 1.5t/a，

暂定为危险废物，按照危险废物贮存相关标准暂存于厂区内，委托有资质单位处置，待项目建设后，进行固废鉴别，若为一般固体废物，应明确去向。

(10) 熔融渣

本项目熔融工序会产生熔融渣，产生量为 208.345t/a，暂定为危险废物，按照危险废物贮存相关标准暂存于厂区内，委托有资质单位处置，待项目建设后，进行固废鉴别，若为一般固体废物，应明确去向。

(11) 硅铝渣

本项目反应釜装置会产生硅铝渣，产生量为 1476t/a，外售综合利用。

(12) 除铝渣

本项目反应釜装置会产生除铝渣，产生量为 112.2t/a，属于危险废物 HW49，代码为 772-006-49，回用于生产。

综上所述，本项目固体废物均得到合理有效处置，处理率达 100%。

表 7-2-7 建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况样表

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	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	仓库	脱硫石膏	HW49	900-041-49	厂区中部	6000 m ²	袋装	10t	1 年
2		污泥	HW18	772-003-18			袋装	5t	1 年
3		废包装物	HW49	900-041-49			袋装	5t	1 年
4		废滤布	HW49	900-041-49			袋装	5t	1 年
5		精制滤渣	HW49	772-006-49			袋装	5t	1 年
6		沉淀池渣	/	/			袋装	5t	1 年
7		熔融渣	/	/			袋装	200t	1 年

2. 贮存场所（设施）污染防治措施

本项目贮存方案与《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相符性分析详见表 7-2-8。

表 7-2-8 贮存方案相符性分析

序号	GB18597 要求	项目情况	相符性分析
1	应使用符合标准的容器盛装危险废物；	参照附录 B，本项目危险废物使用 PE 袋、专用罐车，根据需要更换损坏容器。	符合
2	装载危险废物的容器及材质要满足相应的强度要求；		
3	装载危险废物的容器必须完好无损；		
4	盛装危险废物的容器材质和衬里要与危险废物相容（不互相反应）。		

根据《危险废物转移联单管理办法》的有关规定，企业应委托具有危险废物处置资质的单位处置危险废物；危险废物的内部转运按照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）执行，内部转运应综合考虑厂区的实际情况确定转运路线，尽量避开办公区和生活区；内部转运作业应采用专用的工具，危险

废物内部转运应参照本标准附录 B 填写《危险废物厂内转运记录表》；危险废物内部转运结束后，应对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在转运路线上，并对转运工具进行清洗。本项目产生的一般工业固体废物贮存设施满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2020）中要求。

3.危险废物管理方案

为便于项目建成后运行管理，公司已与有危险废物处置资质的单位签订处置合同或协议，保证将生产中产生的危险废物得到安全、经济的处理与处置，最大限度地降低其对环境的影响。

建设单位已与大连东泰产业废弃物处理有限公司签订危险废物处置协议，并与大连长兴岛再生资源有限公司签订了危废处置意向协议，外委处置单位完全有能力接纳本项目产生的固废，在节省建设投资的同时，可满足本项目固废处置的环保要求。

7.2.6 土壤环境影响减缓措施及可行性论证

（1）源头控制

本项目所有管道等必需采取防渗措施，以杜绝各类废水下渗的通道。另外，应严格废水的管理，防止污水“跑、冒、滴、漏”，确保污水处理系统的正常运行。污水的转移运输管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的土壤污染。废气治理设施定期检查，避免事故工况重金属沉降对土壤的污染。

（2）过程防控

结合项目所在地形特点，进行地面硬化，罐区设置围堰。设置分区防渗，失活催化剂处置、金属回收区域拟采用 30mmC30 抗渗混凝土垫层+5mm 高密度聚乙烯膜+30mmC30 抗渗混凝土垫层，同时还应加强管理，减少事故工况的发生，降低污染土壤的概率。

（3）跟踪监测

在主装置区及罐区等位置设置土壤监测点位，监测指标至少应包括砷、铜、镍、银、二噁英等特征因子，监测频次为 5 年/次。

7.3“三同时”竣工验收

本项目环保投资及“三同时”竣工验收一览表详见表 7-3-1。环保投资主要为运行维护费用。

表 7-3-1 本项目三同时”竣工一览表

类别	治理对象	治理措施	治理效果
废气	球磨废气	袋式除尘，经 1 根 15m 高排气筒（DA007）排放	满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准
	热解废气	采用“SNCR+急冷+干法脱酸+布袋除尘+湿法脱酸（三级喷淋）+湿电除尘”工艺处理，经 1 根 70m 高烟囱（DA001）排放	满足《危险废物焚烧污染物控制标准》（GB18484-2020）
	熔融废气	采用“SNCR+急冷+干法脱酸+布袋除尘+湿法脱酸+湿电除尘”工艺处理，经 1 根 70m 高烟囱（DA002）排放	
	贵金属回收车间废气、金属回收车间酸性废气	采用“一级水吸收+二级碱吸收”工艺处理后，经 1 根 25m 高排气筒（DA006）排放	满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准、满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
	贮存废气	综合库房贮存废气经“碱洗塔+除雾器+活性炭箱”处理后，经 1 根 15m 高排气筒（DA004）排放 无机储罐废气采用水封，以无组织形式排放	满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93） 满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值要求、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
噪声	设备噪声	选取低噪声设备，安装减振垫、隔声罩，厂房及门窗隔声设计	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）表 1 中 3 类标准
废水	工业废水	生产废水、余热锅炉废水、软化水制备废水进入多效蒸发装置，产生的冷凝水回用于生产，不外排。化验室废水、废气处理废水、冲洗废水、初期雨水采用“调节+重金属捕集+气浮+过滤”工艺处理，生活污水采用生活污水一体化装置处理。处理后生活污水、化验室废水、废气处理废水、冲洗废水、初期雨水采用罐车运送至恒力石化（大连）炼化有限公司污水处理站处理	污染物浓度满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中表 1“第一类污染物最高允许排放浓度”；《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）中工艺与产品用水相关要求、《辽宁省污水综合排放标准》（DB21/1627-2008）及《恒力石化（大连）炼化有限公司污水处理服务协议》
固废	危险废物	废活性炭送至热解炉热解。废包装物、污泥、废滤布委托有资质单位处理。熔融渣、沉淀池渣暂定为危险废物，按照危险废物贮存相关标准暂存于厂区内，委托有资质单位处置，待项目建设后，进行固废鉴别，若为一般固体废物，应明确去向。飞灰回用于生产	满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）
	一般工业固体废物	硅铝渣外售综合利用	满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2020）中标准
	生活垃圾	生活垃圾由园区环卫部门统一处理	/
其他	防渗	重点防渗区要求：等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s，或参照 GB18598 执行。一般防渗区要求：等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s，或参照 GB18598 执行	满足《危险废物贮存污染控制标准》（18597-2023）、《环境影响评价技术导则 地下水》（HJ610-2016）
	风险	围堰、报警装置、雨水池、事故水池	-

8 环境影响经济损益分析

环境经济损益分析是环境影响评价的一项重要工作内容，其主要任务是估算建设项目需要投入的环保投资和所能收到的环境保护效果。因此，在环境经济损益分析中除需计算用于控制污染所需投资的费用外，还要同时核算可能收到的环境与经济实效。

然而，经济效益比较直观，很容易用货币直接计算，而污染影响带来的损失一般是间接的，很难用货币直接计算。因而，环境影响经济具体定量化分析，目前难度还是较大的，多数是采用定性分析与半定量相结合的方法进行讨论。

8.1 经济效益分析

本项目总投资 20000 万元，项目年均营业收入 31072 万元，年均利润总额 3595 万元。根据表 8-1-1，可以看出本项目的财务生存能力较强，财务风险较小，有一定的抗风险能力。

表 8-1-1 主要技术经济指标表

序号	项目名称	单位	数量
1	总投资	万元	20000
2	建设投资	万元	12044
3	流动资金	万元	7956
4	借款	万元	0
5	年平均营业收入	万元	31072
6	年平均利润总额	万元	3595
7	年平均税后利润	万元	2696

本项目的经济技术数据表明，主要经济指标基本符合行业的各项基准指标，具有较好的经济效益，对促进地方经济发展、提高地方财税收入均有积极作用。

8.2 社会效益分析

本项目不仅有良好的经济效益，同时也具有良好的社会效益。

随着化学工业的发展，失活催化剂的用量逐年增加，失活催化剂的处理受到广泛关注。从目前来看依然有不少企业采用掩埋和焚烧方式处理，但是这些简单处理会造成一定的环境污染和资源浪费。将失活催化剂重新回收利用或将有金属作为原料合成高附加值的产品是失活催化剂今后的发展方向，根据技术的可靠性和经济效益选择合适的再利用方式势在必行，这样不仅可以改善环境，而且可以提高资源的利用率，为炼油企业获得一定的经济效益，具有很大的发展前景。

大连市近年来经济、社会的快速发展，具有着良好的市场基础，通过项目的实施，对我国失活催化剂综合利用的发展将起到积极的推动作用，在实现巨大社

会效益同时，也将为企业创造良好的经济效益项目的建成可创造直接就业机会。为解决当地部分人员就业问题起到积极作用，而且在一定程度上保障了社会政治稳定。同时能够促进和带动相关行业、相关的发展以及社会分工的细化，其积极意义深远。同时也有利于改善区域投资环境，因此具有良好的社会效益。

8.3 环境损益分析

8.3.1 环境成本分析

项目建设所带来的环境成本是在建设期间对项目所在地周边环境造成生活质量的下降（施工噪声、扬尘等不利影响）但这些不利影响是暂时的，随着施工期的结束而消失。营运期的环境成本主要是生产过程中各种污染物排放可能导致的环境质量下降。项目建设所造成的环境损失目前暂无法用货币价值定量估算。本项目应针对项目建设和营运过程产生的污染物采取必要和有效的治理措施，确保达标排放，将由此造成的环境成本控制在可接受范围内。

8.3.2 环保设施投资及运行成本

本项目建成投产后的社会效益和经济效益是好的，但制约此工程的主要是环境保护问题。因此，为了将环境影响减少到最小程度，必须实施环境保护措施，投入必要的环保建设费用和运行费用，以求达到经济建设与环境保护的协调。本项目估算环境保护总投资约 2000 万元，占工程总投资的 10.0%。主要设施包括废气治理装置、降噪设施、固废处置、地下水防范措施及运行费用等。

表 8-3-1 本项目环保投资情况

序号	项目	投资费用（万元）
一	环保设施	
1	烟气处理系统	500.0
2	一级水吸收+二级碱吸收处理系统	40.0
3	贮存废气处理系统	50.0
4	设备消声、降噪、减热及车间排气扇、车间通风等	100.0
5	烟气在线监测	50.0
6	运行维护	200.0
二	厂区风险防范和应急设施	
1	雨水池、事故水池	150.0
2	检测装备和设施	50.0
3	地下水防渗处理	400.0
三	管道部分	
1	管道截断阀	100.0
4	应急器材、设备等	50.0
四	施工期治理	
1	环境监理	100.0
2	三废治理	210.0
	环保投资总计	2000.0

8.3.3 工程环保投资的环境效益

本项目实施后将有废气、废水、噪声和固废产生，企业如不认真采取措施，加强污染治理工作，将会增加当地环境污染负荷，降低区域环境质量，可能发生环境污染事故，如项目单位采取切实有效的污染物治理工作，努力把污染物控制在排放标准之内，可保证实现污染物总量控制目标，大大缓解该项目对周围环境造成的影响。

企业在废气治理等方面投入资金将会取得显著的潜在环境效益，如废气做到达标排放，每年向环境中排放的污染物总量可大大减少，不仅为企业节省大量环保税，也可以减少对周围大气的污染程度。

综上所述，本项目社会效益明显，环境经济效益大于环境投资，因此，从环境经济角度上来看本项目建设可行。

8.3.4 环保措施效果分析

根据工程分析及检测结果，该项目环境保护措施实施后，废水和废气预计可实现达标排放，固体废物均可得到有效处置。根据预测评价结果显示，该项目环境保护措施实施后，废水和废气的排放，不会造成区域环境功能的改变。综上，该项目拟采取的环保措施具有良好的环境效益。

综上所述，本项目建设具有良好的经济效益、社会效益和环境效益，项目建设对项目所在区域的大气环境和水环境等造成一定程度的不良影响，但在采取有效的环保措施措施后，其对环境的不利影响可得到有效的控制，基本能达到经济效益、社会效益和环境效益的协调发展。因此，该项目从环境经济损益的角度考虑是可行的。

9 环境管理与监测计划

建设项目的环境管理是企业的重要组成部分，它与企业的计划、生产、质量、技术、财务等管理同样重要，通过严格的环境管理，可以有效地预防和控制生态破坏和环境污染，保护人们生产和生活健康有序地进行，保障社会经济可持续发展。环境监测则是环境影响中的一个重要组成部分，同时又是工业污染防治的依据和环境监督管理工作的耳目，加强环境监测工作是为了了解和掌握排污特征，研究污染发展趋势，开展科学技术和综合开发、利用资源能源的有效途径。

本章节将针对项目施工期和运营期可能产生的各种污染物的性质，以及对项目周围区域的环境产生影响的分析，有针对性地提出相应的环境管理、监测和监理要求。

9.1 环境管理要求

9.1.1 项目筹建期环境管理

该项目在筹建期间，环境管理由安环部负责，主要包括筹建期间的环境管理和监督工作。

- 1.负责本建设项目的“三同时措施的落实、实施工作；
- 2.负责环境影响报告书提出的各项环保措施在工程中的落实、实施和监督；
- 3.在施工期中，对施工单位和施工场所环境保护措施实施情况进行检查、指导、监督。

9.1.2 项目前期工作阶段环境管理

1.可行性研究阶段

在此阶段，建设单位应做的环境管理工作是负责提供项目的环境影响报告书，并报请生态环境主管部门审批后，将环保措施纳入可行性研究报告。

2.设计阶段

设计部门应将环境影响报告书提出的环保措施列入设计和投资概算中，应对环保措施的设计方案进行审查，并及时提出修改意见。

3.招标阶段

建设单位应根据环境影响报告书的要求和建议，提出工程施工时的环境保护措施的要求和管理规定，纳入招标要求，要求承包商在标书中要有相应的环保措

施内容，并要求承包商在中标后提出较详细的实施计划,确保环保措施在施工时的实施。

9.1.3 施工期环境管理

建设单位应成立建设期的环境管理组织，该组织在项目施工建设中，应履行以下职责：

1.施工中的环境管理应着重于施工场所的现场检查和监督。应采取日常的、全面的检查和重点监督检查相结合。该公司安环部应于施工开始前编制好重点监督检查工作的计划。

2.施工中环境管理的监督检查是防止施工中的水、气、声、渣污染。检查的重点是施工的高峰期和重点施工段。检查其是否实施了有关的水、气、声、渣污染控制措施。对于违规施工的，应及时予以制止和警告；对于造成严重污染者应给予处罚和追究责任。

3.施工单位应严格遵守环保法律法规，并对施工区及周边地区所产生的环境质量负责。

4.施工单位在施工组织中应有针对性的环保措施并予以实施。建立健全环境质量保证体系，落实环境质量责任制，并加强施工现场的环境管理。施工现场应有环保管理工作的自检记录。

5.施工单位应编制 HSE 计划，文明施工，优化施工现场的场容场貌，严格执行操作与安全规程。

9.1.4 营运期环境管理

营运期的环境管理的重点是各项环境保护措施的落实，环保设施运行的管理和维护，日常的监测及污染事故的防范和应急处理。

依据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）中相关要求，环境影响评价制度是建设项目的环境准入门槛，排污许可制是企事业单位在生产运营期排污的法律依据，必须做好充分衔接，实现从污染预防到污染治理和排放控制的全过程监管。建设单位严格按照《排污许可管理条例》（国令第 736 号）等国家相关规定落实执行排污许可证相关管理要求。

9.1.4.1 落实按证排污责任

建设单位必须按期持证排污、按证排污，不得无证排污，及时申领排污许

可证，对申请材料的真实性、准确性和完整性承担法律责任，承诺按照排污许可证的规定排污并严格执行；落实污染物排放控制措施和其他各项环境管理要求，确保污染物排放种类、浓度和排放量等达到许可要求；明确单位负责人和有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。

9.1.4.2 实行自行监测和定期报告制度

依法开展自行监测，安装或使用监测设备应符合国家有关环境监测、计量认证规定和技术规范，保障数据合法有效，保证设备正常运行，妥善保存原始记录，建立准确完整的环境管理台账，安装在线监测设备的应与环境保护部门联网。如实向环境保护部门报告排污许可证执行情况，依法向社会公开污染物排放数据并对数据真实性负责。排放情况与排污许可证要求不符的，应及时向环境保护部门报告。

9.1.4.3 排污许可证管理

(1) 排污许可证有效期为 5 年。排污许可证有效期届满，建设单位需要继续排放污染物的，应当于排污许可证有效期届满 60 日前向审批部门提出申请。排污单位变更名称、住所、法定代表人或者主要负责人的，应当自变更之日起 30 日内，向审批部门申请办理排污许可证变更手续。

(2) 在排污许可证有效期内，建设单位有下列情形之一的，应当重新申请取得排污许可证：

①新建、改建、扩建排放污染物的项目；

②生产经营场所、污染物排放口位置或者污染物排放方式、排放去向发生变化；

③污染物排放口数量或者污染物排放种类、排放量、排放浓度增加。

④排污单位适用的污染物排放标准、重点污染物总量控制要求发生变化，需要对排污许可证进行变更的，审批部门可以依法对排污许可证相应事项进行变更。

(3) 其他相关要求

①建设单位应当按照生态环境主管部门的规定建设规范化污染物排放口，并设置标志牌。污染物排放口位置和数量、污染物排放方式和排放去向应当与排污许可证规定相符。

②按照排污许可证规定和有关标准规范，依法开展自行监测，并保存原始监测记录。原始监测记录保存期限不得少于 5 年。建设单位应当对自行监测数据的真实性、准确性负责，不得篡改、伪造。

③建立环境管理台账记录制度，按照排污许可证规定的格式、内容和频次，如实记录主要生产设施、污染防治设施运行情况以及污染物排放浓度、排放量。环境管理台账记录保存期限不得少于 5 年。

建设单位发现污染物排放超过污染物排放标准等异常情况时，应当立即采取措施消除、减轻危害后果，如实进行环境管理台账记录，并报告生态环境主管部门，说明原因。超过污染物排放标准等异常情况下的污染物排放计入建设单位的污染物排放量。

④按照排污许可证规定的内容、频次和时间要求，向审批部门提交排污许可证执行报告，如实报告污染物排放行为、排放浓度、排放量等。按照排污许可证规定，如实在全国排污许可证管理信息平台上公开污染物排放信息。污染物排放信息应当包括污染物排放种类、排放浓度和排放量，以及污染防治设施的建设运行情况、排污许可证执行报告、自行监测数据等。

⑤落实重污染天气应急管控措施、遵守法律规定的最新环境保护要求等。根据《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84 号），建设项目发生实际排污行为之前，排污单位应当按照国家环境保护相关法律法规以及排污许可证申请与核发技术规范要求申请排污许可证，不得无证排污或不按证排污。

本项目通过环境影响评价审批后，产生实际排污行为前，需通过全国排污许可证管理信息平台或信函等方式向昆明市生态环境主管部门提交排污许可证申请表，申请取得排污许可证。

9.1.4.4 生产中的环境管理

- (1) 定期进行清洁生产审计，采用无污染和少污染的新工艺和新技术；
- (2) 要进行 ISO14000 论证，建立环境管理体系，提高环境管理水平；
- (3) 根据企业的环境保护目标考核计划，结合生产过程各环节的不同环境要求，把资源和能源消耗、资源回收利用、污染物排放量和反映环保工作水平的生产环境质量等环保指标，纳入各级生产作业计划，同其它生产指标一起组织实

施和考核；

(4) 所有的员工都应受到相应的岗位培训，使能胜任该岗位的工作。所有的岗位都应有相应的操作规程，完整的运行记录，和畅通的信息交流通道。

9.1.4.5 后勤部门的环境管理

(1) 要加强设备、管道、阀门、仪器、仪表的维护、检修，保证设备完好运行，防止滴、漏、跑、冒对环境的污染。

(2) 要做好绿化的建设和维护工作。绿色植物不仅能涵养水分，保持水土，而且能挡尘降噪，调节小气候，有利于改善生态环境。绿化要及时进行，应与主体工程同时完成。绿化应有层次，有点线面结合，有乔灌草结合，集中绿化和分散绿化结合。在营运期要做好绿化花草树木的管理工作。保证绿化成功率，并不断地提高绿化的档次。

9.1.4.6 环保设施的环境管理

(1) 尽量采用先进、成熟的污染控制技术，选用先进、高效的环保设施；

(2) 环保设施应竣工验收合格后，方可正式投入运行。建立运行纪录并制定考核指标；

(3) 每套环保设备都应有详细的操作规程，每个岗位的员工都应经过相应的培训，并应实行与经济效益挂钩的岗位责任制；

(4) 加强对环保设施的运行管理，制定定期维修制度，如环保设施出现故障，应立即停厂检修，严禁非正常排放。

9.1.4.7 环境管理台账

建设单位应建立环境管理台账制度，设置专职人员开展台账记录、整理、维护等管理工作，并对台账记录结果的真实性、准确性、完整性负责。

为便于携带、储存、导出及证明排污许可证执行情况，台账应按照电子化储存和纸质储存两种形式同步管理，保存期限不得少于三年。

环境管理台账应真实记录生产运行、污染治理设施运行、自行监测和其他环境管理信息。其中记录频次和内容须满足排污许可证环境管理要求

9.1.4.8 企业排污许可管理要求

根据《控制污染物排放许可制实施方案》(国办发(2016)81号)和《排污许可管理条例》(国令第736号)，企业在申请排污许可证前，应当将主要申请内容，包括排污单位基本信息、拟申请的许可事项，产排污环节，污染防治措施，通过

国家排污许可证管理信息平台或者其他规定途径等便于公众知晓的方式向社会公开。公开时间不得少于 5 日。

9.1.4.9 企业信息公开要求

重点排污单位应当公开下列信息：

- (1) 基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；
- (2) 排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；
- (3) 防治污染设施的建设和运行情况；
- (4) 建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；
- (5) 其他应当公开的环境信息。

列入国家重点监控企业名单的单位还应当公开其环境自行监测方案。

9.1.4.10 企业自主验收管理要求

根据《建设项目环境保护管理条例》，强化建设单位环境保护主体责任，落实建设项目环境保护“三同时”制度，规范建设项目竣工后建设单位自主开展环境保护验收的程序和标准。项目竣工后，建设单位应当依照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范、建设项目环境影响报告书和审批决定等要求，如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，同时还应如实记载其他环境保护对策措施“三同时”落实情况，编制竣工环境保护验收报告。验收报告编制人员对其编制的验收报告结论终身负责，不得弄虚作假。

9.2 环境监测

企业内部环境监测主要对企业生产过程中排放的污染物进行定期监测，判断环境质量，评价环保设施及其治理效果。为防治污染提供科学依据。

9.2.1 施工期的环境监测计划

建设单位应于建设完成前，落实以下施工期环境监测计划：

施工中的环境影响主要是施工噪声和施工扬尘。施工期的噪声监测，主要是对于施工现场附近的居住区的噪声进行监测。检查的重点是施工的高峰期和重点施工段。

1. 施工期噪声监测

(1) 监测点位

施工期的噪声监测的点位，应在较为集中的施工点附近设噪声监测点位。

(2) 监测的时间、频次

监测时间应选在施工的高峰期。昼间和夜间各测一次

(3) 监测方法

按《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）实施。

2. 施工期大气监测

(1) 监测点位：在施工场地与敏感点最近的村庄布设大气监测点位。

(2) 监测时间、频次：监测时间应选在土石方的高峰期，连续监测 3 天。

(3) 监测项目：监测项目为 TSP、PM₁₀。

(4) 分析方法按《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的有关规定执行。

9.2.2 营运期的环境监测计划

本项目建设单位是大连市大气、水、土壤重点排污单位及环境风险重点管控单位，为切实控制本工程治理设施的有效运行和污染物达标排放，落实排放总量控制制度，根据《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物和危险废物治理》（HJ1033-2019）、《排污许可证申请与核发技术规范 危险废物焚烧》（HJ1038-2019）、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）以及《建设项目环境保护管理条例》第八条的规定，制定环境监测计划。

1. 监测内容

(1) 污染源排放监测

包括废气污染源(以有组织或无组织形式排入环境)、废水污染源(直接排入环境或排入公共污水处理系统)及噪声污染等。

(2) 周边环境质量影响监测

污染物排放标准、环境影响评价文件及其批复或其他环境管理有明确要求的，排污单位应按要求对其周边相应的空气、地表水、地下水、土壤等环境质量开展监测；其他排污单位根据实际情况确定是否开展周边环境质量影响监测。

(3) 关键工艺参数监测

在某些情况下，可以通过对与污染物产生和排放密切相关的关键工艺参数进行测试，以补充污染物排放监测。

(4) 污染治理设施处理效果监测

若污染物排放标准等环境管理文件对污染治理设施有特别要求的,或排污单位认为有必要的,应对污染治理设施处理效果进行监测。

2.监测方法

排放源按《建设项目环保设施竣工验收监测技术要求》实施。设有在线监测系统的点位,可以利用在线监测的数据。

为了方便监测人员对排气筒进行监测,企业应按照 GB/T16157-1996《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》的规定要求,在排气筒上预留永久性采样监测孔。发生污染事故时,增加监测频次,按照应急监测要求进行监测。

3.污染源排放监测计划

根据《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物和危险废物治理》(HJ1033-2019)、《排污许可证申请与核发技术规范 危险废物焚烧》(HJ1038-2019)、《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)制定环境监测计划,内容如表 9-2-1 所示。

表 9-2-1 污染源排放监测计划

项目	监测点	监测因子	监测频率
废气	DA001	烟尘(颗粒物)、一氧化碳、二氧化硫、氯化氢、氮氧化物	自动监测
		氟化氢、二噁英类	1次/月
		汞及其化合物、铊及其化合物、镉及其化合物、铅及其化合物、砷及其化合物、铬及其化合物、锡、锑、铜、锰、镍、钴及其化合物	1次/月
	DA002	烟尘(颗粒物)、二氧化硫、氮氧化物	1次/月
	DA006	氯气、氯化氢、硫酸雾、氮氧化物、非甲烷总烃、氨	1次/月
	DA007	颗粒物	1次/半年
	DA004	颗粒物、非甲烷总烃、臭气浓度	1次/半年
		厂界无组织监测点	颗粒物、非甲烷总烃、臭气浓度、硫化氢、氨、硫酸雾、氯化氢、氟化物
	厂区内无组织监测点	非甲烷总烃(挥发性有机物)	1次半年
废水	车间或生产设施排放口	总镍、总砷、总银	1次/季度
	总排放口	pH、CODCr、SS、氨氮、TN、TP、石油类、硫化物、氯离子、TDS、挥发酚、硫酸根、总铅、总砷、总镍、总汞、总钒、总铬	1次/季度
地下水	监控井(3眼)	基本离子: K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、HCO ₃ ⁻ 、CO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、Cl ⁻ 基本因子: pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠杆菌、菌落总数 特征因子: 铜、锌、铝、银、镍、钼、石油类。水位	1次/年

噪声	厂界外 1m (4 个点位)	等效连续 A 声级	1 次/季度
土壤	厂内	砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、二噁英、锌、 铝、银、钼、石油烃	1 次/5 年

4. 厂区周边环境质量影响监测计划

建设单位根据生态环境主管部门相关要求委托有资质的监测结构开展周边环境空气质量监测。

监测点位：与本次环境空气现状评价监测点位一致，监测因子与本次评价一致。

监测时间和频率：投产运行后，每年监测 1 期，每期 7 天；根据实际情况加密监测次数，但不能减少。

9.3 污染物排放清单

污染物排放清单见下表。

表 9-3-1 项目污染物排放清单

类别	工程内容	建设内容及规模	备注
主体工程	焚烧车间	内置 1 台 10t/d 电弧炉	依托
	金属回收车间	1 层, 建筑面积 4235.00m ² , 主要处置含钴钼、钒钛、铜锌等催化剂	新建
	贵金属回收车间	1 层, 建筑面积 3165.39m ² , 主要处置含钨、钨、铂、银、铑等催化剂	新建
公用工程	给水	依托园区供水管网, 主要包括生活用水、生产用水及辅助生产用水	依托
	排水	生产废水、余热锅炉废水、软化水制备废水进入多效蒸发装置 (新建), 产生的冷凝水回用于生产, 不外排。化验室废水、废气处理废水、冲洗废水、初期雨水依托现有污水处理站, 采用“调节+重金属捕集+气浮+过滤”工艺处理, 生活污水依托现有生活污水一体化装置处理。处理后生活污水、化验室废水、废气处理废水、冲洗废水、初期雨水近期采用罐车运送至恒力石化 (大连) 炼化有限公司污水处理站处理, 远期西中岛北部公用工程能源中心污水处理厂深度处理	新建/依托
	供电	依托现有供电系统, 由园区变电站引 10KV 移动单电源单回路供电	依托
	供热	生产供热由 1 台 8.5t/h 余热锅炉提供	依托
	供气	依托园区天然气管网提供	依托
辅助工程	甲类仓库	1 层, 建筑面积为 298.22m ² , 用于贮存非挥发性辅料	新建
	控制室、化验室	1 层, 建筑面积为 869.5m ²	新建
	仓库 1	1 层, 建筑面积为 6000m ² , 用于贮存危险废物	依托
	门卫室	1 层, 建筑面积为 26.65m ²	新建

续表 9-3-1 项目污染物排放清单

类别	项目	污染因子	污染防治措施	排放量	总量指标	排放标准	排放口信息
废气	热解废气	烟尘	SNCR+急冷+干法脱酸+布袋除尘+湿法脱酸（三级喷淋）+湿电除尘	2.9t/a	本项目新增氮氧化物总量指标 105.25t/a, 挥发性有机物总量指标 85.15t/a。全厂氮氧化物总量指标 134.05t/a, 挥发性有机物总量指标 85.15t/a。	满足《危险废物焚烧污染物控制标准》（GB18484-2020）	 提示图形符号  警告图形符号
		二氧化硫		13.82t/a			
		氮氧化物		37t/a			
		砷及其化合物		0.00068t/a			
		铜、锰、镍、钴及其化合物		0.02t/a			
	熔融废气	颗粒物	SNCR+急冷+干法脱酸+布袋除尘+湿法脱酸+湿电除尘	0.18			
		二氧化硫		0.08			
		氮氧化物		2.28			
	储罐贮存	氯化氢	水封	0.06t/a			
		硫酸雾		0.08t/a			
		氮氧化物		0.03			
	仓库贮存	颗粒物	碱洗+除雾+活性炭吸附	4.59t/a			
		非甲烷总烃		1.0t/a			
		臭气浓度		/			
球磨废气	颗粒物	袋式除尘	0.2t/a	满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）			
金属回收废气	氯化氢	一级水吸收+二级碱吸收	0.50532t/a	满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）			
	氮氧化物		3.25t/a				

		氯气		0.15t/a		
		硫酸雾		0.209t/a		
		氨		0.61t/a		满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）

续表 9-3-1 项目污染物排放清单

类别	项目	污染防治措施	排放量	总量指标	排放标准	排放口信息
废水	工业废水	生产废水、余热锅炉废水、软化水制备废水进入多效蒸发装置，产生的冷凝水回用于生产，不外排。化验室废水、废气处理废水、冲洗废水、初期雨水采用“调节+重金属捕集+气浮+过滤”工艺处理，生活污水采用生活污水一体化装置处理。处理后生活污水、化验室废水、废气处理废水、冲洗废水、初期雨水采用罐车运送至恒力石化（大连）炼化有限公司污水处理站处理		化学需氧量总量指标为10.67t/a，氨氮总量指标为0.53t/a，总氮总量指标为0.85t/a	污染物浓度满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中表1“第一类污染物最高允许排放浓度”；《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）中工艺与产品用水相关要求、《辽宁省污水综合排放标准》（DB21/1627-2008）及《恒力石化（大连）炼化有限公司污水处理服务协议》	 提示图形符号  警告图形符号
噪声	设备噪声	基础减振+厂房隔声		采取措施后厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)表1中3类标准		 提示图形符号  警告图形符号
固废	固体废物	生活垃圾由园区环卫部门统一处理；废活性炭送至热解炉热解。脱硫石膏、废包装物、污泥、废滤布、精制滤渣委托有资质单位处理。熔融渣、沉淀池渣暂定为危险废物，按照危险废物贮存相关标准暂存于厂区内，委托有资质单位处置，待项目建设后，进行固废鉴别，若为一般固体废物，应明确去向。硅铝渣为一般工业固体废物，外售综合利用。飞灰、除铝渣回用于生产。			《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）	 危险废物 警告图形符号
总量指标	总量控制建议指标为：本项目新增氮氧化物总量指标 105.25t/a，挥发性有机物总量指标 85.15t/a。全厂氮氧化物总量指标 134.05t/a，挥发性有机物总量指标 85.15t/a。					

10 评价结论

10.1 项目概况

本项目为危险废物处置利用项目，位于大连市西中岛再生资源产业园区内，与现有厂区相邻，新增占地面积为 26618.01m²，总投资为 20000 万元，其中环保投资 2000 万元，约占总投资额的 10.0%。本项目年处置失活催化剂 5 万吨，项目建成后全厂处置规模为 7 万吨/年。

10.2 环境质量现状

10.2.1 大气环境质量

根据《大连市生态环境状况公报（2022 年度）》判断，本项目所在区域为达标区。

本次下风向监测点位氯气、氯化氢、1 小时浓度均值均未检出，满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 限值要求。氟化物未检出，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。氨、硫化氢、硫酸雾 1 小时浓度均值、均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 限值要求。非甲烷总烃的 1 小时浓度均值、满足《大气污染物综合排放标准详解》。本次下风向监测点位氯气、氯化氢、硫酸雾均未检出，满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 限值要求。本次下风向监测点位氟化物未检出，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。本次下风向监测点位汞及其化合物、铊日均值均未检出。所有监测时刻中的最大浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准和满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 限值要求。

10.2.2 地下水环境质量

本项目地下水水质监测与评价结果显示，石油类满足《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）标准要求，其它污染因子能够满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准要求。

根据土壤浸出试验监测与评价结果显示，包气带石油类满足《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）标准要求，其它污染因子能够满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准要求。

10.2.3 声环境质量

本项目周边声环境能够达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准；运输路线敏感目标处昼间满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。

10.2.4 土壤环境质量

本项目各监测点位的监测因子监测浓度均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1、表 2 中第二类用地筛选值。

10.3 环境影响预测与评价

10.3.1 大气环境影响预测与评价

（1）本项目新增污染源正常排放下各污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率均 $\leq 100\%$ 。

（2）本项目新增污染源正常排放下各污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率均 $\leq 30\%$ 。

（3）叠加本项目及评价范围内在建和已获得批复的拟建项目污染源的浓度贡献值、监测背景值后，本项目污染物在二类区均能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值及《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 相关要求。

（4）当废气治理设施因故障而失效时，预测范围内敏感目标处各污染物最大小时落地浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，但 SO_2 、 PM_{10} 区域最大落地浓度处 1 小时平均浓度贡献值不满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准，砷区域最大落地浓度处 1 小时平均浓度贡献值不满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 中其他污染物空气质量浓度参考限值，因此，为了保证项目所在区域环境空气质量，建设单位在生产过程中必须加强监督管理，保证各项废气处理设备正常运行，避免发生非正常工况排放。当废气处理设备出现故障不能正常运行时，应尽快停炉开展检修，避免对周围环境造成不利影响。

（5）大气环境防护距离：本项目大气污染物厂界最大贡献浓度满足《大气污染物排放标准》（GB16297-1996）、《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准和《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中的附录 D 限值要求，因此无需设置大气环境防护距离。

10.3.2 噪声环境影响预测与评价

本项目场界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准（昼间标准为 65dB（A），夜间标准为 55 dB（A））。运输道路交通噪声昼间敏感目标处噪声值执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准，经预测，厂界、敏感目标处预测值均能达标。

10.3.3 地表水环境影响分析

本项目生产废水、余热锅炉废水、软化水制备废水进入多效蒸发装置，产生的冷凝水回用于生产，不外排。化验室废水、废气处理废水、冲洗废水、初期雨水采用“调节+重金属捕集+气浮+过滤”工艺处理；生活污水采用生活污水一体化装置处理。处理后生活污水、化验室废水、废气处理废水、冲洗废水、初期雨水污染物浓度满足《辽宁省污水综合排放标准》（DB21/1627-2008）及《恒力石化（大连）炼化有限公司污水处理服务协议》要求，近期采用罐车运送至恒力石化（大连）炼化有限公司污水处理站处理，远期排入西中岛北部公用工程能源中心污水处理厂。

10.3.4 地下水环境影响预测与评价

若场区污水收集池泄漏未被发觉且持续泄漏，随着时间的推移，污染影响范围持续扩大，基于污染物泄漏对含水层的严重影响，应增强对隐蔽的环保措施巡检，实施地下水污染防治措施，在发生泄漏事故后尽快确定泄漏位置，及时启用应急处置井抽水，尽量降低污染物运移出场地的可能性，将环境风险控制在项目场地内，减少对地下水下游环境造成的影响。对于污染物持续泄漏会使污染物在潜水含水层中滞留时间较长，对潜水含水层危害较大，建议监管人员做好地下水跟踪监测，定期取地下水样进行监测，发现问题及时处理。

大山村和景房身屯分别位于本项目场地东侧和南侧，污染物运移受地下水流场严格控制，污染晕优先通过强径流带向下游运动，预测的各类污染物均不会抵达大山村或者景房身屯。且大山村和景房身屯与本项目场地之间被山丘鞍部所阻隔，使二者分布于相对独立的水文地质单元内，所以本项目地下水污染物泄漏不会对大山村和景房身屯造成不利影响。

10.3.5 固体废物影响分析

本项目生活垃圾由园区环卫部门统一处理；废活性炭送至热解炉热解。脱硫石膏、废包装物、污泥、废滤布、精制滤渣委托有资质单位处理。熔融渣、沉淀

池渣暂定为危险废物，按照危险废物贮存相关标准暂存于厂区内，委托有资质单位处置，待项目建设后，进行固废鉴别，若为一般固体废物，应明确去向。硅铝渣为一般工业固体废物，外售综合利用。飞灰、除铝渣回用于生产。

综上，本项目产生的所有固体废物均可通过合理途径进行处理处置。

10.3.6 环境风险评价

建设单位须认真落实相关风险防范措施、严格管理，将能有效地防止风险事故的发生；一旦发生事故，依靠完善的安全防护设施和事故应急措施则能及时控制事故，防止事故的蔓延。在此基础上，本项目的环境风险影响是可以接受的。

10.4 污染防治措施

10.4.1 废气污染防治措施

本项目废气包括球磨废气、热解废气、熔融废气、金属回收废气、贮存废气等。球磨废气采用袋式除尘工艺处理，经 1 根 15m 高排气筒（DA007）排放；热解废气、熔融废气采用“SNCR+急冷+干法脱酸+布袋除尘+湿法脱酸+湿电除尘”工艺处理，分别经 70m 高烟囱（DA001、DA002）排放；贵金属回收车间废气、金属回收车间酸性废气采用“一级水吸收+二级碱吸收”工艺处理后，经 1 根 25m 高排气筒（DA006）排放；库房贮存废气经“碱洗+除雾+活性炭吸附”工艺处理后，经 1 根 15m 高排气筒（DA004）排放。

10.4.2 废水污染防治措施

本项目生产废水、余热锅炉废水、软化水制备废水进入多效蒸发装置，产生的冷凝水回用于生产，不外排。化验室废水、废气处理废水、冲洗废水、初期雨水采用“调节+重金属捕集+气浮+过滤”工艺处理，生活污水采用生活污水一体化装置处理。处理后生活污水、化验室废水、废气处理废水、冲洗废水、初期雨水采用罐车运送至恒力石化（大连）炼化有限公司污水处理站处理。

10.4.3 噪声治理措施

本项目主要噪声污染源为风机、泵类等机械设备的运行噪声等，主要采取选购低噪声的先进设备，从源头上控制高噪声的产生；安装消声装置、减震垫等降噪措施；加强器械的维护，定期检修，发现出现不正常运转的器械应及时更换零件保证正常运转；加强场内交通疏导和对运输车辆的管理，减少运输车辆在厂区道路范围内的鸣笛。经过上述措施处理后，项目四周场界可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准。采取限速、避免夜间运

行、居民区禁止鸣笛等措施后，运输路线敏感目标处昼间声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准

10.4.4 固废控制措施

本项目生活垃圾由园区环卫部门统一处理；废活性炭送至热解炉热解。脱硫石膏、废包装物、污泥、废滤布、精制滤渣委托有资质单位处理。熔融渣、沉淀池渣暂定为危险废物，按照危险废物贮存相关标准暂存于厂区内，委托有资质单位处置，待项目建设后，进行固废鉴别，若为一般固体废物，应明确去向。硅铝渣为一般工业固体废物，外售综合利用。飞灰、除铝渣回用于生产。综合处置率 100%。

10.4.5 地下水环境保护措施

本项目采取各项防渗措施，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）相关要求。

10.5 清洁生产与总量控制

根据指标分析，本项目生产工艺与装备要求、资源能源利用指标、产品指标、污染物产生指标、废物回收利用指标和环境管理要求在同行业中是较先进的，属于国内先进清洁生产水平。

本项目新增氮氧化物总量指标 105.25t/a，挥发性有机物总量指标 85.15t/a。全厂氮氧化物总量指标 134.05t/a，挥发性有机物总量指标 85.15t/a。

10.6 产业政策与规划符合性分析

经分析，本项目的建设符合《产业结构调整指导目录（2019 年本）》、《大连西中岛再生资源产业园区（危险废物处置类）建设规划》、《大连西中岛再生资源产业园区（危险废物处置类）规划环境影响报告书》及审查意见、《辽宁省“十四五”生态环境保护规划》、《关于大连市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》、《大连市“十四五”生态环境保护规划》、《大连市重点行业挥发性有机物深度整治工作方案》等相关要求。

10.7 公众参与

建设单位于 2020 年 6 月 15 日在大连长兴岛经济区网站(<http://www.ccxi.gov.cn/>)进行了公众参与信息第一次网络公示，公示期间未收到公众的反馈意见与建议。

10.8 综合评价结论

本项目为危险废物处置工程，其建设性质和功能符合国家产业政策、大连市土地利用规划、危险废物处置政策的要求。污染防治措施技术经济可行，各种污染物可做到达标排放。预测结果表明正常工况下本项目排放的污染物对周围环境和环境保护目标的影响较小，环境风险可接受。

本项目建设 and 生产运行过程在落实本报告书提出的各项环保措施和环境风险防控措施的前提下，从环境保护角度分析，本项目建设具有环境可行性。