天津诚信金业有限公司

珠宝首饰精炼项目

环境影响报告书

（送审稿）

建设单位：天津诚信金业有限公司

环评单位：世纪鑫海（天津）环境科技有限公司

二0二六年七月

打印编号：1779874529000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	4krflw
建设项目名称	珠宝首饰精炼项目
建设项目类别	29—064常用有色金属冶炼；贵金属冶炼；稀有稀土金属冶炼；有色金属合金制造
环境影响评价文件类型	报告书
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	天津诚信金业有限公司
统一社会信用代码	91370725754455001T
法定代表人（签章）	张秀芹
主要负责人（签字）	王艳鹏
直接负责的主管人员（签字）	侯乐宾
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	世纪鑫海(天津)环境科技有限公司
统一社会信用代码	91120103687153782
三、编制人员情况	

1. 编制主持人

姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
张美霞	11354143508410615	BH004343	

2. 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
张美霞	前言、总则、建设项目基本情况、建设项目工程分析、环境现状调查与评价、施工期环境影响预测与评价、环境保护措施和可行性论证、环境损益分析、环境管理与环境监测、碳排放结算、评估结论	BH004343	

冯兆怡	运营期大气环境影响预测和评价、运营期地表水环境影响预测和评价、运营期地下水环境影响分析、运营期土壤环境影响分析、运营期声环境影响分析、运营期固体废物环境影响分析、环境风险分析	BH069427	冯兆怡

统一社会信用代码

91120103687715378 2
(3-1)

营业执照

(副 本)

扫描二维码登录‘电子营业执照系统’了解更多登记、备案、许可、监管信息

名　　称　世纪鑫海（天津）环境科技有限公司

类　　型　有限责任公司(自然人独资)

法定代表人　徐薛华

经营范围　一般项目：技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；环保咨询服务；水利相关咨询服务；土壤污染治理与修复服务；土壤环境污染防治服务；工程管理服务；资源循环利用服务技术咨询；节能管理服务；水污染治理；大气污染治理；水资源管理；社会稳定风险评估；温室气体排放控制技术研发；气候可行性论证咨询服务；工程和技术研究和试验发展；专用设备修理；环境保护专用设备销售；软件开发；软件销售；固体废物治理；污水处理及其再生利用；水环境污染防治服务；环境应急治理服务；大气环境污染防治服务。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）许可项目：建设工程施工；建设工程监理。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）

注册资本　壹仟万元人民币

成立日期　二00九年四月二十四日

住　　所　天津市西青经济技术开发区兴华十一支路建福园3号厂房D区

登记机关　天津市西青区市场监督管理局

2026 年 02 月 04 日

国家企业信用信息公示系统网址：http://www.gsxt.gov.cn

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告。

国家市场监督管理总局监制

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、环境保护部批准颁发，它表明持证人通过国家统一组织的考试，取得环境影响评价工程师的职业资格。

This is to certify that the bearer of the Certificate has passed national examination organized by the Chinese government departments and has obtained qualifications for Environmental Impact Assessment Engineer.

中华人民共和国人力资源和社会保障部

approved & authorized by

Ministry of Human Resources and Social Security

The People's Republic of China

中华人民共和国环境保护部

approved & authorized by

Ministry of Environmental Protection

The People's Republic of China

编号：
No.： 0011338



持证人签名：
Signature of the Bearer

管理号：113541435084106l5
File No.

证书编号：0011338

姓名：张美蓉
Full Name

性别：女
Sex

出生年月：1982.01
Date of Birth

专业类别：
Professional Type

批准日期：2011.05
Approval Date

签发单位盖章
Issued by

江苏省职业资格证书专用章

签发日期：2011 年 7 月 31 日
Issued on

天津市社会保险参保证明（单位职工）

单位名称：世纪鑫海（天津）环境科技有限公司　　校验码：W68771537820260716150144

组织机构代码：687715378　　查询日期：201201至202607

序号	姓名	社会保障号码	险种	参保情况		本单位实际缴费月数
				起始年月	截止年月	
1	张美霞	411024198201118609	基本养老保险	201206	202607	170
			失业保险	201206	202607	170
			工伤保险	201206	202607	170

备注：1.如需鉴定真伪，请在打印后3个月内登录http://hrss.tj.gov.cn，进入“证明验证真伪”，录入校验码进行甄别。

2.为保证信息安全,请妥善保管缴费证明。

打印日期:2026年07月16日

天津市社会保险参保证明（单位职工）

单位名称：世纪鑫海（天津）环境科技有限公司　　校验码：W68771537820260716151111

组织机构代码：687715378　　查询日期：201201至202607

序号	姓名	社会保障号码	险种	参保情况		本单位实际缴费月数
				起始年月	截止年月	
1	冯兆怡	120111199110191542	基本养老保险	201807	202607	34
			失业保险	201807	202607	34
			工伤保险	201807	202607	34

备注：1.如需鉴定真伪，请在打印后3个月内登录http://hrss.tj.gov.cn，进入“证明验证真伪”，录入校验码进行甄别。

2.为保证信息安全,请妥善保管缴费证明。

打印日期:2026年07月16日

目 录

1 前言 1

1.1 建设项目背景 1

1.2 环境影响评价的工作过程 2

1.3 分析判定相关情况 3

1.4 关注的主要环境问题 3

1.5 环境影响评价的主要结论 4

2 总则 5

2.1 编制依据 5

2.2 评价目的与评价原则 10

2.3 评价时段与评价重点 11

2.4 环境影响识别与评价因子筛选 11

2.5 评价工作等级 15

2.6 评价范围 24

2.7 环境保护目标和环境风险敏感目标 26

2.8 评价标准 28

2.9 政策及规划对照符合性分析 35

3 建设项目工程分析 55

3.1 项目概况 55

3.2 项目组成 55

3.3 工艺流程及产污节点 86

3.4 施工期污染源源强核算 129

3.5 物料平衡 131

3.6 运营期污染源源强核算 138

3.7 污染物总量控制分析 180

3.8 清洁生产分析 183

4 环境现状调查与评价 188

4.1 项目地理位置 188

4.2 自然环境现状调查与评价 188

4.3 环境水文地质试验 204
4.4 大气环境现状 213
4.5 声环境现状 216
4.6 地下水环境现状 217
4.7 土壤环境质量现状 227
5 施工期环境影响预测与评价 248
5.1 施工期扬尘环境影响分析 248
5.2 施工期废水环境影响分析 248
5.3 施工期噪声环境影响分析 248
5.4 施工期固体废物环境影响分析 248
5.5 施工期环境管理 248
6 运营期大气环境影响预测和评价 250
6.1 大气环境影响预测与评价 250
6.2 大气环境影响分析 253
6.3 大气污染物排放量核算 254
6.4 大气排放口基本情况 254
6.5 大气防护距离计算 255
6.6 大气环境影响自查表 255
7 运营期地表水环境影响影响预测和评价 257
7.1 废水污染物产排情况 257
7.2 废水达标分析 257
7.3 废水排放去向合理性分析 258
7.4 废水排放口基本情况 260
7.5 废水污染物排放核算 261
7.6 地表水环境影响评价自查表 262
8 运营期地下水环境影响分析 266
8.1 地下水污染途径分析 266
8.2 运营期地下水环境影响分析 266
8.3 预测模型概化 268
8.4 地下水环境影响及分析 271

8.5 地下水环境影响评价结论 272
9 运营期土壤环境影响分析 274
9.1 土壤污染途径识别 274
9.2 大气沉降途径对土壤环境影响分析 274
9.3 垂直入渗途径对土壤环境影响预测及评价 275
9.4 土壤预测评价结论 279
10 运营期声环境影响分析 281
10.1 噪声预测模型 281
10.2 厂界噪声预测及达标分析 292
10.3 声环境影响分析 292
10.4 声环境影响评价自查表 292
11 运营期固体废物环境影响分析 294
11.1 固体废物产生情况 294
11.2 一般固体废物环境影响分析 294
11.3 危险废物环境影响分析 294
11.4 固体废物环境管理 295
12 环境风险评价 299
12.1 风险调查 299
12.2 环境风险潜势初判及评价工作等级确定 302
12.3 环境风险识别 309
12.4 风险事故情景分析 312
12.5 源强分析 316
12.6 风险预测与评价 322
12.7 环境风险防范措施及应急要求 330
12.8 环境风险评价自查表 336
13 环境保护措施及可行性论证 340
13.1 主要污染防治措施列表 340
13.2 大气污染防治措施 340
13.3 地表水污染防治措施 349
13.4 地下水及土壤污染防治措施 351

13.5 噪声防治及控制措施.....357
13.6 固体废物污染防治措施.....358
14 环境经济损益分析.....359
14.1 环境经济损益分析.....359
14.2 环保投资估算.....359
15 环境管理与环境监测.....361
15.1 环保机构组成及职责.....361
15.2 环境监测计划.....367
15.3 排污口规范化.....368
15.4 竣工环境保护验收.....371
15.5 与排污许可制衔接相关要求.....372
16 碳排放核算.....373
16.1 燃料燃烧排放.....373
16.2 净购入的电力和热力消费引起的 CO_2 排放.....373
16.3 CO_2 回收利用.....373
16.4 工艺生产过程产生的排放.....373
16.5 小结.....374
17 评估结论.....376
17.1 结论.....376
17.2 建设项目环境可行性.....383

附图附件清单

（一）附图清单：

附图 1 建设项目地理位置图

附图 2 建设项目与天津市生态环境管控单元位置关系图

附图 3 建设项目与滨海高新区生态环境管控单元位置关系图

附图 4 建设项目与国土空间规划位置关系图

附图 5 建设项目与大运河管控分区位置关系图

附图 6 建设项目与西青区双城中间绿色生态屏障区的位置关系图

附图 7 建设项目与华苑产业区规划位置关系图

附图 8 建设项目周边位置关系图

附图 9 厂区平面布置图

附图 10 车间平面布置图

附图 11 建设项目大气及风险评价范围及保护目标图

附图 12 建设项目土壤及地下水评价范围图

附图 13 环境空气及声环境监测点位图

附图 14 地下水及土壤环境跟踪监测点位图

附图 15 雨水排放口下游 10km 走向图

附图 16 风险单元分布图

附图 17 防止事故水进入外环境的控制、封堵系统图

附图 18 厂区应急疏散图

附图 19 区域疏散路线、安置点位位置示意图

（二）附件清单：

附件 1 建设项目备案登记表

附件 2 建设单位营业执照

附件 3 租赁合同及不动产权证

附件 4 园区规划环评审查意见及复函

附件 5 环境空气质量监测报告

附件 6 土壤及地下水环境检测报告

1 前言

1.1 建设项目背景

天津诚信金业有限公司位于天津市滨海高新区华苑产业区榕苑路 12 号，是一家贵金属精炼的企业，为梦金园黄金珠宝集团股份有限公司的全资子公司，梦金园集团是一家集研发设计、生产加工、批发零售于一体的大型黄金珠宝集团，拥有高纯度黄金首饰生产技术，拥有“无焊料焊接”专利技术，可生产纯度为 999.99%的黄金，持有 3 项黄金精炼技术发明专利。

我国贵金属矿产资源相对短缺，尤其是在铂族金属方面，消费严重依赖进口。近年来，随着我国石化、精细化工行业的发展、汽车产量的不断增长、汽车尾气排放标准的日益严格，我国石化、精细化工含贵金属催化剂及汽催市场的不断扩大，随着我国经济的发展，贵金属需求量也将持续增加。

为满足市场需求，天津诚信金业有限公司拟投资 6000 万元，租赁梦金园黄金珠宝集团股份有限公司现有厂房的部分空置区域，建设“珠宝首饰精炼项目”，利用租赁厂房，购置安装双层钛反应釜等精炼设备，设置黄金精炼生产线和白银精炼生产线，项目建成后年产金锭 100t/a、银锭 35t/a、海绵铂 15t/a、海绵钯 5t/a、铑粉 1t/a，产品主要为金锭、银锭用于饰品加工、投资存储、工业需求，海绵铂、海绵钯、铑粉用于投资存储、工业需求等。

根据中华人民共和国主席令第 24 号《中华人民共和国环境影响评价法》、国务院令第 682 号〔2017〕《建设项目环境保护管理条例》等有关规定，本项目应进行建设项目环境影响评价。

本项目产品包括金锭、银锭、海绵铂、海绵钯、铑粉，对照《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）及其修改单，分别属于 C3221 金冶炼、C3222 银冶炼、C3229 其他贵金属冶炼。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），属于“二十九、有色金属冶炼和压延加工业 32”中的贵金属冶炼 322－全部（含再生有色金属冶炼），应编制环境影响报告书。

天津诚信金业有限公司珠宝首饰精炼项目已在滨海高新区行政审批局进行了备案（津高新审投备〔2026〕12 号），项目代码：2512-120318-89-05-799629。

1.2 环境影响评价的工作过程

2026 年 3 月，建设单位天津诚信金业有限公司委托世纪鑫海（天津）环境科技有限公司开展本项目环境影响报告书的编制工作。环评编制单位接受任务后，组织人员进行了现场踏勘和资料收集，并开展了环境质量现状监测，按照环境影响评价技术导则的相关要求，编制了《天津诚信金业有限公司珠宝首饰精炼项目环境影响报告书》。

通过环境影响评价，了解项目建设前的环境现状，预测项目建设过程中和建成后对大气环境、水环境、声环境、地下水环境、土壤环境的影响程度和范围，并提出防止污染和减缓项目建设对周围环境影响的可行措施，为建设项目的工程设计、施工和建成后的环境管理提供科学依据。经分析判定，大气环境影响评价工作等级为二级，地表水环境影响评价工作等级为三级 B，声环境影响评价工作等级为二级，地下水环境影响评价工作等级为二级，土壤环境影响评价工作等级为二级，环境风险评价工作等级为二级。

本次环境影响评价工作分为三个阶段，即调查分析和工作方案制定阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响报告书编制阶段，具体流程见图 1。工作过程如下：

（1）结合有关规划和当地环境特征，对照国家、天津市环境保护政策以及环评技术导则、规范的要求，对建设项目进行初步的工程分析，同时开展初步的环境状况调查。

（2）识别建设项目的环境影响因素、筛选主要的环境影响评价因子，明确本次评价重点和环境保护目标，确定环境影响评价的范围、评价工作等级和评价标准，并制定了工作方案。

（3）结合现状调查和监测数据完成区域环境现状评价，根据项目资料进行项目的工程分析，依据各环境要素导则及标准，进行环境要素的预测评价及各专题环境影响分析与评价。

（4）最后根据预测分析结论，提出环境保护措施并进行技术经济论证，给出污染物排放清单，得出建设项目环境影响评价结论等，完成报告书的编制工作。

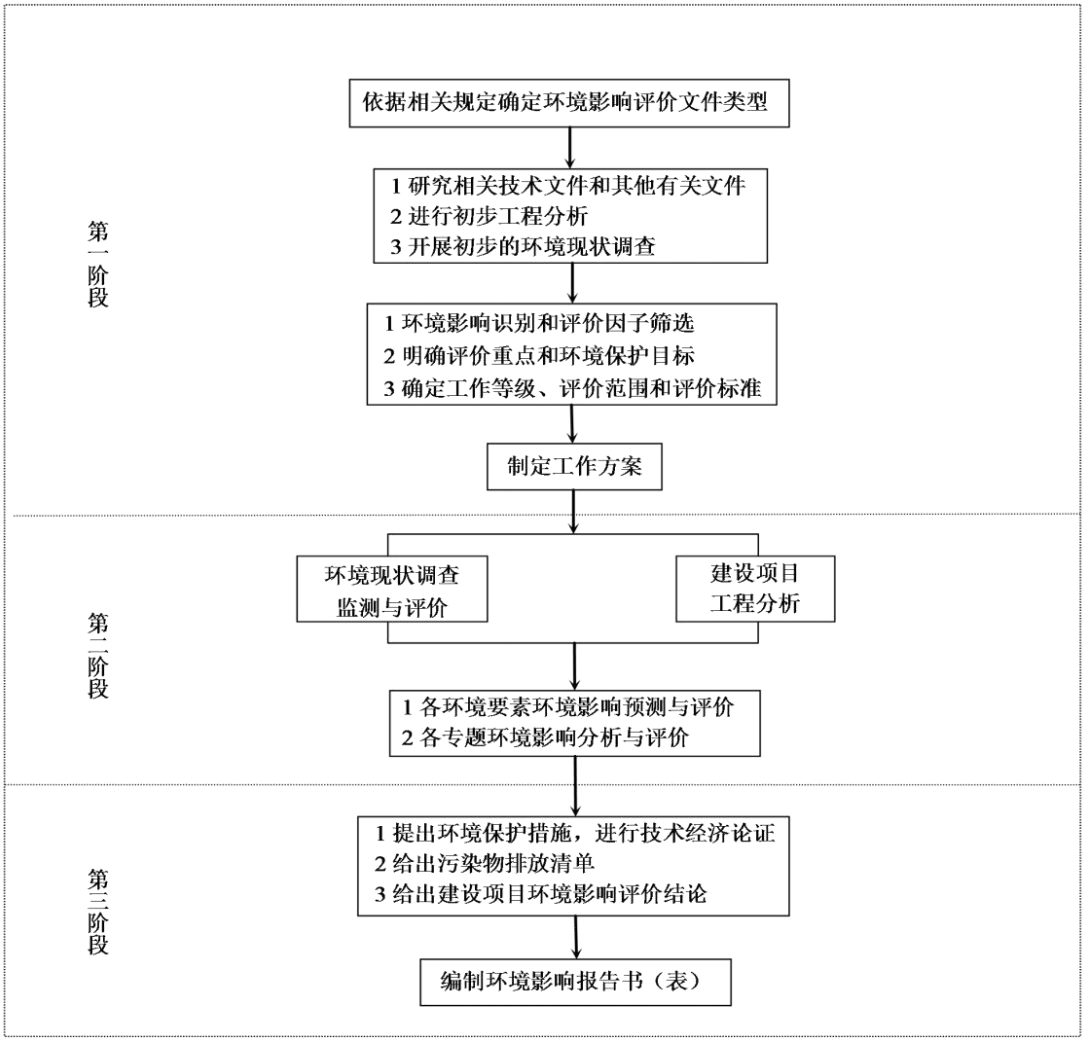


图 1 环境影响评价工作程序图

1.3 分析判定相关情况

本项目不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中规定的鼓励、限制和淘汰类项目，属于允许类；不属于《市场准入负面清单（2025 年版）》中禁止准入类的产业。

本项目位于天津市滨海高新区华苑产业区（环内），用地性质为工业用地，项目选址、布局、工艺、废气、噪声的控制与治理等方面均满足相关要求，规划及规划环评相关要求。本项目不涉及天津市生态保护红线范围、不涉及大运河天津段核心监控区。项目建设满足天津市及滨海新区生态环境管控要求。

1.4 关注的主要环境问题

结合本项目的工程特点和项目周边的环境特点，需关注的主要环境问题如

下：

（1）施工期造成的扬尘和噪声污染对周围环境的影响分析；

（2）本项目运营期产生的废气、废水、噪声污染防治措施可行性、达标排放可靠性及其对周围环境的影响分析；地下水、土壤环境防治措施可行性及其对周围环境的影响分析；固体废物处理处置措施合理性分析；环境风险防范措施可行性及其对周围环境的影响分析等。

1.5 环境影响评价的主要结论

本项目建设符合国家和天津市产业政策要求，建设用地性质为工业用地，选址及建设内容符合相关规划和规划环评要求，符合天津市及滨海新区生态环境管控及准入要求，不涉及天津市生态保护红线范围、不涉及大运河天津段核心监控区。本项目实施后产生的废气、废水污染物经相应的环保措施治理后均可实现达标排放，厂界噪声可实现达标排放，固体废物处置去向合理，地下水、土壤防渗分区布局及污染防治措施合理可行，针对可能的环境风险采取必要的事故防范措施和应急措施，预计不会对环境产生明显不利影响。

综上所述，从环境保护的角度分析，本项目的建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律、法规、条例

（1）《中华人民共和国生态环境法典》（2026 年 8 月 15 日）；

（2）《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日）；

（3）《中华人民共和国循环经济促进法》（中华人民共和国主席令第十六号修订，2018 年 10 月 26 日起施行）；

（4）《中华人民共和国节约能源法》（中华人民共和国主席令第十六号第二次修订，2018 年 10 月 26 日起施行）；

（5）《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日）；

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

（7）《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31 号，2016 年 5 月 28 日）；

（8）《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，2016 年 11 月 10 日）；

（9）《排污许可管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 736 号，2021 年 3 月 1 日施行）；

（10）《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（厅字〔2017〕2 号，2017 年 2 月 7 日）；

（11）《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅，2019 年 10 月 24 日）；

（12）《地下水管理条例》（中华人民共和国国务院令第 748 号）。

2.1.2 部门规章

（1）《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日施行）；

（2）《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号，2019 年 1 月 1 日施行）；

（3）《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（2024 年 2 月 1 日施行）；

（4）《市场准入负面清单（2025 年版）》（发改体改规〔2025〕466 号，2025 年 4 月 16 日）；

（5）《国家危险废物名录（2025 年版）》（2024 年 11 月 26 日生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会令第 36 号公布，自 2025 年 1 月 1 日起施行）；

（6）《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》（生态环境部令第 11 号，2019 年 12 月 20 日起施行）；

（7）《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98 号，2012 年 8 月 7 日）；

（8）《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，2017 年 11 月 15 日）；

（9）《排污许可管理办法》（2024 年 7 月 1 日施行）；

（10）《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4 号，2017 年 11 月 22 日施行）；

（11）《企业环境信息依法披露管理办法》（生态环境部令第 24 号，2022 年 2 月 8 日起施行）；

（12）《关于印发<建设项目环境影响评价信息公开机制方案>的通知》（环发〔2015〕162 号，2015 年 12 月 10 日）；

（13）《工业和信息化部 国家发展和改革委员会 科学技术部 生态环境部 应急管理部 国家能源局 关于“十四五”推动石化化工行业高质量发展的指导意见》（工信部联原〔2022〕34 号，2022 年 3 月 28 日）；

（14）《环境保护综合名录（2021 年版）》（环办综合函〔2021〕495 号，2021 年 10 月 25 日）；

（15）《关于印发<“十四五”环境影响评价与排污许可工作实施方案>的通知》（环环评〔2022〕26 号，2022 年 4 月 1 日）；

（16）《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气〔2019〕53 号，2019 年 6 月 26 日）；

（17）《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 8 月 1 日）；

（18）《关于京津冀大气污染传输通道城市执行大气污染物特别排放限值的

公告》（环境保护部公告 2018 年第 9 号，2018 年 1 月 16 日）；

（19）《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150 号，2016 年 10 月 26 日）；

（20）《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国务院国发〔2011〕35 号，2011 年 10 月 20 日）；

（21）《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》（环环评〔2021〕45 号，2021 年 5 月 30 日）；

（22）《关于做好 2022 年企业温室气体排放报告管理相关重点工作的通知》（环办气候函〔2022〕111 号，2022 年 3 月 15 日）；

（23）《危险废物转移管理办法（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， 2022 年 1 月 1 日施行）》；

（24）《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》（环环评〔2025〕28 号，2025 年 4 月 10 日）。

2.1.3 地方法规及规范性文件

（1）《天津市生态环境保护条例》（天津市第十七届人民代表大会第二次会议，2019 年 3 月 1 日）；

（2）《天津市水污染防治条例》（天津市第十七届人民代表大会常务委员会第二十三次会议，2020 年 9 月 25 日）；

（3）《天津市大气污染防治条例（2020 年修正）》（天津市第十七届人民代表大会常务委员会第二十三次会议，2020 年 9 月 25 日）；

（4）《天津市人民政府办公厅关于印发天津市重点污染物排放总量控制管理办法（试行）的通知》（津政办规〔2023〕1 号）；

（5）《天津市土地管理条例》（天津市第十七届人民代表大会常务委员会第三十次会议第三次修订，2021 年 11 月 29 日）；

（6）《天津市环境噪声污染防治管理办法（2020 修正）》（天津市人民政府令第 20 号，2020 年 12 月 5 日）；

（7）《天津市土壤污染防治条例》（天津市十七届人大常委会第十五次会议，2020 年 1 月 1 日）；

（8）《天津市生活垃圾管理条例》（天津市人民代表大会委员会公告第四十九号，2020 年 12 月 1 日）；

（9）《天津市建筑垃圾管理办法（暂行）》（津建发[2018]4号，2018年6月29日）；

（10）《关于贯彻落实<重点行业挥发性有机物综合治理方案>工作的通知》（津污防气函[2019]7号，2019年7月26日）；

（11）《天津市人民政府办公厅关于印发天津市持续深入打好污染防治攻坚战三年行动方案的通知》（津政办发〔2023〕21号）；

（12）《天津市人民政府办公厅关于印发天津市空气质量持续改善行动实施方案的通知》（津政办发〔2024〕37号）；

（13）《关于印发<天津市全面推进美丽天津建设暨持续深入打好污染防治攻坚战2025年工作计划>的通知》（津生态环保委〔2025〕1号）；

（14）《关于印发天津市涉气工业污染源自动监控系统建设工作方案的通知》（2019年9月18日）；

（15）《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》（津环保监理[2002]71号）；

（16）《关于发布<天津市污染源排放口规范化技术要求>的通知》（津环保监测[2007]57号）；

（17）《天津市人民政府办公厅关于印发天津市重污染天气应急预案的通知》（津政办规〔2023〕9号）；

（18）《天津市生态环境局关于公开天津市生态环境分区管控动态更新成果的通知》（2024年12月2日发布）；

（19）《滨海新区生态环境准入清单（2024年版）》；

（20）《天津市人民政府关于发布天津市生态保护红线的通知》（津政发〔2018〕21号，2018年9月3日起施行）；

（21）《天津市人民代表大会常务委员会关于加强生态保护红线管理的决定》（2023年7月27日）

（22）《天津市碳达峰碳中和促进条例》（天津市第十七届人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过，2021年9月27日）；

（23）《市生态环境局关于在环境影响评价与排污许可工作中加强重点污染物排放总量控制管理的通知》（2023年3月8日）。

2.1.4 有关规划及环境功能区划文件

（1）《天津市声环境功能区划（2022 年修订版）》（津环气候〔2022〕93 号，2022 年 9 月 22 日）；

（2）《天津市主体功能区规划》（津政法〔2012〕15 号）；

（3）《天津市人民政府关于印发天津市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要的通知》（津政发〔2021〕5 号，2021 年 2 月 7 日）；

（4）《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（国函〔2024〕126 号）；

（5）《排污单位污染物排放口监测点位设置技术规范》（HJ1405-2024）；

（6）《排污单位污染物排放口二维码标识技术规范》（HJ1297-2023）；

（7）规划及规划环评。

2.1.5 技术导则与规范

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；

（3）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；

（4）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）；

（5）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；

（6）《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；

（7）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；

（8）《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013）；

（9）《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025-2012）；

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

（11）《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》（生态环境部 公告 2021 年第 82 号）；

（12）《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ 1259-2022）；

（13）《危险废物鉴别技术规范》（HJ298-2019）；

（14）《危险废物鉴别标准 通则》（GB5085.7-2019）；

（15）《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；

（16）《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）；

（17）《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；

（18）《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）；

（19）《供水水文地质勘察标准》（GB/T50027-2024）；

（20）《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2020)；

（21）《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；

（22）《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597—2023）；

（23）《天津市岩土工程勘察规范》（DB/T 29-247-2017），天津地方标准。

2.1.6 工程相关文件

（1）环评委托书；

（2）《天津诚信金业有限公司珠宝首饰精炼项目备案登记表》；

（3）建设单位提供的废气、废水、治理方案等相关工程技术资料。

2.2 评价目的与评价原则

2.2.1 评价目的

（1）调查了解建设项目所在地区及周边环境保护目标的环境质量现状，并对厂址周围环境质量作评价。

（2）通过工程污染源调查与分析，掌握本项目污染物的排放情况，分析论证环保治理措施的经济技术可行性，并对全厂排放的污染物进行汇总，分析全厂污染物排放情况。

（3）选择恰当的预测模式计算全厂主要污染物对周边环境、特别是对环境保护目标的影响范围和程度，并对全厂排放主要污染物进行达标分析。

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

2.2.2 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

（1）依法评价

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

（2）科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

（3）突出重点

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

2.3 评价时段与评价重点

2.3.1 评价时段

根据本项目的建设规模和性质，本次环境影响评价时段包括施工期和运营期两个时段。

2.3.2 评价重点

根据本项目的工程特点和项目周边的环境特点，本次评价重点如下：

（1）本项目运营期产生的废气、废水污染防治措施可行性、达标排放可靠性及其对周围环境的影响分析；

（2）本项目地下水、土壤环境防治措施可行性及其对周围环境的影响分析；

（3）本项目环境风险防范措施及其对周围环境的影响分析。

2.4 环境影响识别与评价因子筛选

2.4.1 环境影响因素识别

根据建设项目的工程特征和建设地区的环境特征，对本项目建设可能产生的环境问题进行了筛选识别，结果列于下表。

表 2-1 环境影响要素识别与筛选

序号	工程行为		环境影响因素	影响程度	
				非显著	可能显著
1	项目选址		区域规划、生态环境管控等	√	
2	施工期	场地布局	环境空气、声环境质量等	√	

3		新建管路、设备安装调试	环境空气、声环境质量等	√	
4	运营期	废气排放	大气环境质量		√
		废水排放	地表水质量	√	
5			地下水、土壤环境质量	√	
6		设备噪声	声环境质量	√	
7		固体废物	贮存与处置的二次污染	√	
8		风险事故	大气、地表水、地下水、土壤环境风险	√	
9		建成投产	社会、经济、环境效益		√
10		环境管理	地区环境质量控制	√	

（1）项目选址：本项目位于天津市滨海高新区华苑产业区榕苑路 12 号，建设项目行业类别为 C3221 金冶炼、C3222 银冶炼、C3229 其他贵金属冶炼，符合园区产业定位及滨海新区生态环境管控要求。

（2）施工期：建设项目租赁现有厂房进行装修，无基础土方工程、场地改造等施工行为，施工期设置隔断、生产及检验设备进行安装调试、新建集气管路及废气治理设施、新建废水管路及废水治理设施等。施工期产生的施工扬尘、废水、噪声及固体废物采取有效可行的防治措施后，预计对周边环境影响较小。待施工结束后大多可恢复至现状水平。本项目施工期的影响是短期的、局部的、非显著的。

（3）运营期

①废气：粗金精炼熔炼泼片产生的废气经集气罩收集后先通过喷淋塔装置预处理、粗银精炼熔炼铸阳极板工序产生的废气经集气罩收集后先通过布袋除尘器装置预处理，再一起经两级喷淋塔装置 3#处理，由一根 25m 高的排气筒 P1 排放；粗金精炼泡洗过滤工序产生的氮氧化物废气、粗银精炼电解液配制工序产生的氮氧化物废气与粗铂精炼溶铂工序产生的氯化氢、氮氧化物废气，经冷凝+鼓泡碱吸收+真空喷射尿素装置预处理后，和其他粗金精炼、粗银精炼、废水处理、盐酸储罐大小呼吸、硝酸储罐大小呼吸产生的氯化氢、氯气、二氧化硫、氨气、硫化氢、臭气浓度等废气经密闭管道收集后，一起通过两级喷淋塔装置 4#处理后，由一根 25m 排气筒 P2 排放；实验检验产生的颗粒物、铅及其化合物经密闭管道收集后，通过两级喷淋塔装置 1#处理后，由一根 15m 排气筒 P3 排放；实验检验产生的氯化氢、氮氧化物经通风橱/万向罩收集后，通过两级喷淋塔装置 2#处理后，由一根 15m 排气筒 P4 排放；粗钯精炼溶钯工序、粗老精炼酸化溶解

工序和二次溶解产生的氯化氢、氮氧化物废气，经冷凝+鼓泡碱吸收+真空喷射尿素装置预处理后，和其他粗铂精炼、粗钯精炼、粗铑精炼产生的氯化氢、氨气、臭气浓度、TRVOC、NMHC 经密管道收集后，通过两级喷淋塔装置 5#处理后，由一根 15m 排气筒 P5 排放。

废气排放源采取相应可行技术进行治理，按照 AERSCREEN 模式估算占标率最大值（P_{max}）为 0.59%，净化后满足达标排放要求。废气排放源占标率较低，但由于企业周边有敏感目标，废气排放对大气环境质量可能显著。

②废水：本项目外排废水为生活污水，生活污水经化粪池静置沉淀后经污水总排口排放至市政管网，最终进入咸阳路污水处理厂 进一步处理。

③噪声：本项目噪声主要为车间内使用的泵、空压机，室外环保设备风机等，选址位于 2 类声环境功能区，本项目建设地点距离最近的环境保护目标为 380m 的麦迪逊广场。室内设备优先选用低噪声设备，采取基础减振、厂房隔声等降噪措施，室外设备选用低噪声设备、基础减振、风机设置隔声罩等降噪措施。

厂界西、北侧噪声预测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类昼间、夜间标准限值要求；东、南侧噪声预测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类昼间、夜间标准限值要求。本项目噪声不会对周围环境产生明显不利影响，环境影响不显著。

④固体废物：本项目固体废物主要包括一般工业固废、生活垃圾、危险废物。一般固废（废反渗透膜、废污泥、废树脂、废填料、废布袋、集尘灰）暂存一般固废间，定期交由一般固废处置单位处理；粗铑精炼产生的杂志金属沉淀物不在厂内暂存委托第三方处置；危险废物（沾染废物、废包装物、废液压油、废油桶、废润滑油、废玻璃器皿、无机废液、废结晶盐）暂存危废间，定期交由有资质单位处理；生活垃圾交由城管委定期清运处理。

项目产生各类固体废物均有合理去处，不会对环境产生二次污染，环境影响不显著。

⑤环境风险事故：本项目环境风险物质为乙炔、二氧化硫、盐酸、硝酸、氯酸钠、氨水、液压油、润滑油，危废间暂存的废液压油、废润滑油、无机废液，生产车间的银及其化合物、铜及其化合物、锰及其化合物。本项目 $1<Q\leqslant10$，大气环境风险潜势为Ⅲ，物料使用及厂区装卸转运可能发生泄漏，预计不会对周

边环境空气和地表水产生明显影响，环境风险可防可控。

⑥地下水、土壤：本项目地下水、土壤主要污染源识别为化学品库、药剂间、药品室、生产区、污水治理设施、一般固废间、危废间等。

根据项目建设特点分析，识别对地下水及土壤环境的潜在影响主要有：（1）化学品库、药剂间、药品室、气瓶室、危废间储存的原辅材料包装形式主要有袋装、罐装、桶装，储存的液体物料发生渗漏，可能对土壤和地下水水质产生影响；（2）厂院北侧设置了 8 个 3.5m^3 的废水沉降罐，废水沉降罐内储存的废水发生泄漏，可能对土壤和地下水水质产生影响；（3）生产车间设置的反应釜等生产设备均为地上设置，设备材质为不锈钢或者特种钢，车间生产过程生产设备储存的液体物料发生渗漏，可能对土壤和地下水水质产生影响；（4）危废暂存间暂存的危废发生渗漏，可能对土壤和地下水水质产生影响；（5）污水管道埋于地下，污水跑、冒、滴、漏对土壤和地下水水质产生影响。

在正常状况下，项目难以对地下水、土壤产生影响，项目对地下水、土壤环境的影响可接受。企业在日常的生产过程中应该加强防渗措施，按要求严格做好防渗措施等，使发生废水泄漏事故时对周边地下水的影响降至最小，项目在此状况下对潜水含水层的影响可接受。在非正常状况下，在企业做好废气治理、废水防控和分区防渗措施的情况下，垂直入渗对土壤的环境影响较小，本项目建设从土壤环境保护角度而言是可行的。

⑦建成投产：本项目良好的经济效益将对地区经济发展有促进作用，同时增加就业机会。

⑧环境管理：通过有效的环境管理措施及运行保障措施，可控制本项目对所在区域及周边环境的污染，促进区域可持续发展。

2.4.2 评价因子筛选

根据本项目的特点以及所在地区的环境特征，筛选确定本项目的评价因子，见下表。

表 2-2 环境影响评价因子表

环境要素	环境现状评价因子	环境影响预测与评价因子
环境空气	①基本污染物：$PM_{2.5}$、NO_2、PM_{10}、SO_2、CO、O_3、Cl_2、HCl、NH_3、H_2S、TSP、铅、挥发性有机物	颗粒物、SO_2、Cl_2、HCl、NO_X、NH_3、铅及其化合物、挥发性有机物
地表水环	/	pH、化学需氧量、五日生

境		化需氧量、氨氮、总磷、总氮、悬浮物、石油类、LAS
地下水环境	基本因子：K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚类、氰化物、硫化物、六价铬、总硬度、耗氧量、砷、汞、铅、氟化物、镉、铁、锰、铜、锌、镍、银、硒、溶解性总固体、阴离子表面活性剂； 特征因子：pH、悬浮物、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮、石油类、铜、铁、锰、锌、钠、Cl^-、SO_4^{2-}、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮。	pH、耗氧量、氨氮、石油类、铅、金、银、钯、铂、铑
土壤	基本因子：GB36600-2018 中的 45 项基本因子 特征因子：pH、铜、铁、锰、锌、钠、Cl^-、SO_4^{2-}、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮。	pH、铅、金、银、钯、铂、铑、石油烃（C10-C40）
声环境	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级
固体废物	/	一般工业固废、危险废物、生活垃圾
环境风险	/	乙炔、盐酸、硝酸、氯酸钠、亚硫酸钠、二氧化硫、氨水、液压油、润滑油、废液压油、废润滑油等

2.5 评价工作等级

2.5.1 大气环境影响评价工作等级

本项目采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐的估算模型 AERSCREEN 判定运营期大气环境影响评价等级。以建设项目厂界西南角为坐标原点，坐标为（0，0），经纬度为：117.1154505°E，39.0868533°N，以正东为 X 轴，以正北为 Y 轴建立坐标系。原点（0，0）、点源位置见图 1-1。

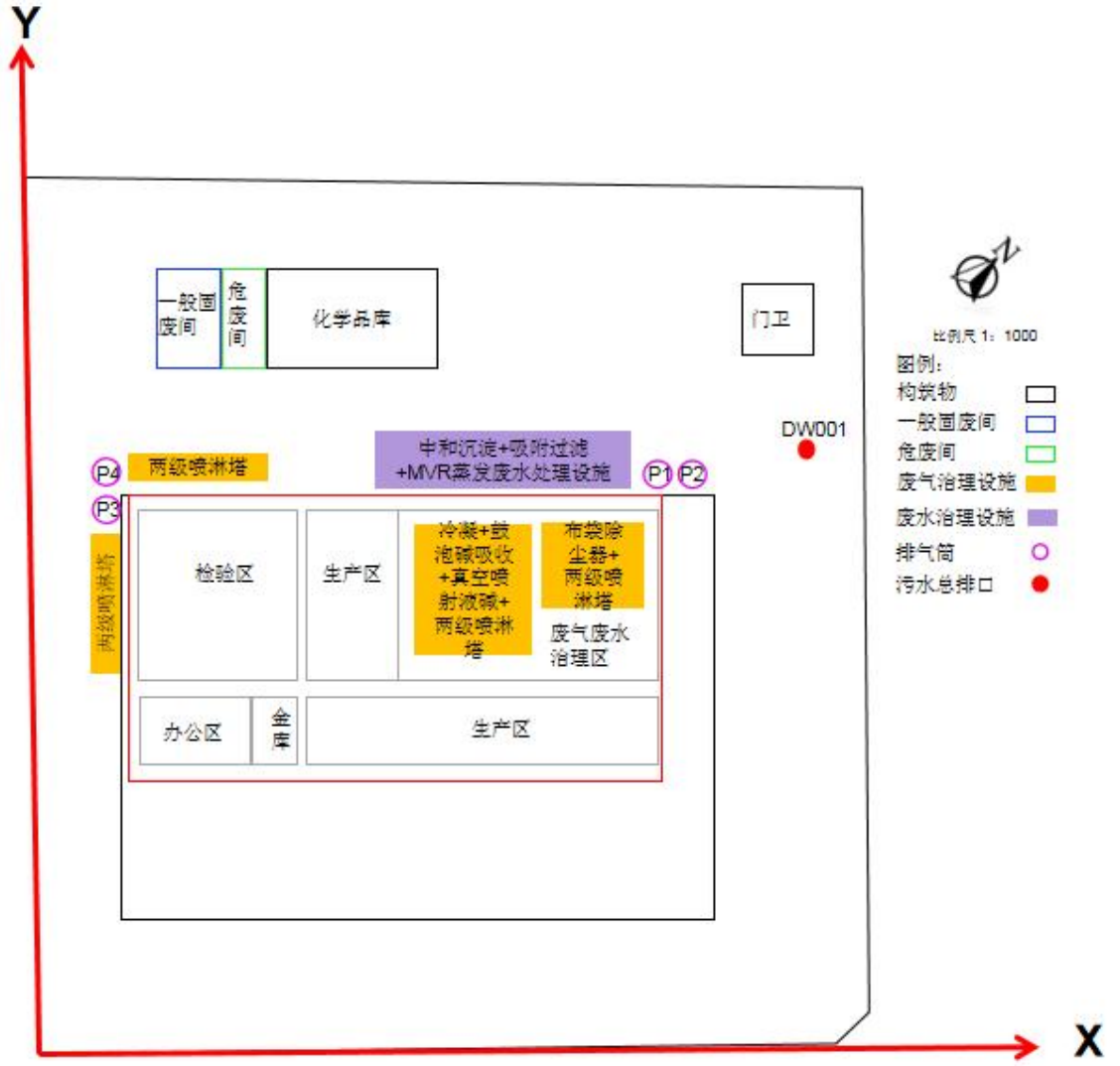


图 2-1 AERSCREEN 模型中污染源位置

本项目筛选出的评价因子和评价标准见下表。

表 2-3 评价因子和评价标准表

评价因子	平均时段	标准值/（mg/m³）	标准来源
颗粒物（粒径小于等于 10μm，PM_{10}）①	日平均	0.36①	参考《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 1 中 PM_{10} 二级标准值折算
二氧化硫（SO_2）	1h 平均	0.5	参考《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 1 中 SO_2 二级标准值折算
二氧化氮（NO_2）	1h 平均	0.5	参考《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 1 中 NO_2 二级标准值折算
铅（Pb）②	年平均	0.003②	参考《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 2 中 Pb 二级标准值折算

氨	1h 平均	0.2	参考《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中氨标准值折算
氯	1h 平均	0.1	参考《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中氯标准值折算
氯化氢	1h 平均	0.05	参考《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中氯化氢标准值折算
挥发性有机物③	8h 平均	1.2③	参考《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中挥发性有机物标准值折算

注：①颗粒物采用 PM_{10} 标准，因 PM_{10} 标准日均值为 120 μg/m³，因此评价等级判定采用日均值的 3 倍折算为 1h 平均质量浓度标准。

②铅采用铅标准，因铅标准平均时段为年平均 0.5 μg/m³，因此评价等级判定采用年平均值的 6 倍折算为 1h 平均质量浓度标准。

③挥发性有机物采用挥发性有机物标准，因挥发性有机物标准平均时段为 8h 平均 600 μg/m³，因此评价等级判定采用 8h 平均值的 2 倍折算为 1h 平均质量浓度标准。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），通过计算污染物的最大地面浓度占标率 P_i（第 i 个污染物），及第 i 个污染物的地面浓度达标准限值 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$。计算公式如下：

$$P_i=（C_i/C_{0i}）\times 100\%$$

式中：

P_i－第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i－采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度，μg/m³；

C_{0i}－第 i 个污染物的环境空气质量标准，μg/m³。

本项目估算模型参数选取情况见下表。

表 2-4 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）	16 万
最高环境温度/℃		31.3
最低环境温度/℃		-7.4
土地利用类型		城市
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	☑是 □否

	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	□是 ☑否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

注：温度根据本项目地理位置及西青区气象站 1981~2010 年年气象数据统计分析报告。人口数据来源天津市统计局发布的《天津市统计年鉴》2024 年末人口数的数据。

有组织排放污染物计算参数见下表。

表 2-5 点源参数表

名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/（m/s）	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/（kg/h）	
	X	Y									
P1	100	88	7	25	0.8	14	25	4800	正常	颗粒物	0.00929
P2	102	88	7	25	1	14	25	4800	正常	HCl	1.91×10^{-4}
										Cl_2	7.92×10^{-4}
										NH_3	1.67×10^{-4}
										NO_X	0.027
										SO_2	0.00946
P3	12	80	7	15	0.7	14	15	4800	正常	颗粒物	1.57×10^{-5}
										铅及其化合物	4.1×10^{-5}
P4	12	82	7	15	0.7	14	15	1200	正常	HCl	2.25×10^{-4}
										NO_X	7.33×10^{-5}
P5	12	84	7	15	0.8	14	15	4800	正常	HCl	4.39×10^{-5}
										NO_X	0.0103
										NH_3	0.0108
										挥发性有机物	8.23×10^{-4}

无组织排放污染物计算参数见下表。

表 2-6 面源参数表

名称	面源起点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/（kg/h）	
	X	Y									
生产车间	25	16	7	92	70	60	9.3	4800	正常	颗粒物	0.00978

按照 AERSCREEN 模式估算结果见下表。

表 2-7 主要污染源估算模式计算结果

排放方式	污染源	污染物	下风向最大质量浓度 C_i（mg/m^3）	占标率 P_i（%）	出现距离（m）	标准值 C_{0i}（mg/m^3）
点源	P1	颗粒物	3.19×10^{-4}	0.09	150	0.36
点源	P2	HCl	8.3×10^{-6}	0.02	150	0.05
		Cl_2	3.44×10^{-5}	0.03	150	0.1
		NH_3	7.26×10^{-6}	＜0.01	150	0.2
		NO_X	1.17×10^{-3}	0.59	150	0.25
		SO_2	4.11×10^{-4}	0.08	150	0.5
点源	P3	颗粒物	1.6×10^{-6}	＜0.01	50	0.36
		铅及其化合物	4.17×10^{-6}	0.14	49	0.003
点源	P4	HCl	2.29×10^{-5}	0.05	49	0.05
		NO_X	7.46×10^{-6}	＜0.01	49	0.25
点源	P5	HCl	4.46×10^{-6}	0.01	49	0.05
		NO_X	0.00105	0.52	49	0.25
		NH_3	0.0011	0.55	49	0.2
		挥发性有机物	8.36×10^{-5}	0.01	49	1.2
面源	生产车间	颗粒物	0.00531	0.59	50	0.36

表 2-8 大气评价工作分级判据

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	Pmax≥10%
二级	1%≤Pmax＜10%
三级	Pmax＜1%

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的大气评价工作分级依据，占标率最大值（P_{max}）为 0.59%，本项目大气评价等级应为三级。根据导则要求，对电力、钢铁、水泥、石化、化工、平板玻璃、有色等高耗能行业的多源项目或以使用高污染燃料为主的多源项目，并且编制环境影响报告书的项目评价等级提高一级。本项目为有色行业的多源项目，并且编制环境影响报告书，大气环境影响评价工作等级提高一级，因此为二级评价，不再进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。

2.5.2 地表水环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），地表水环境影响评价按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。水污染影响型建设项目评价等级判定方式见下表。

表 2-9 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/（m^3/d）；水污染物当量数 W/（无量纲）
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q＜200 或 W＜6000
三级 B	间接排放	—

本项目外排废水为生活污水，生活污水经化粪池静置沉淀后，经污水总排口排放至市政管网，最终进入咸阳路污水处理厂进一步处理。排放方式属于间接排放，评价等级为三级 B。

2.5.3 声环境影响评价工作等级

根据《天津市声环境功能区划（2022 年修订版）》，本项目所在地为滨海高新区华苑产业区，属于 2 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），本项目声环境影响评价工作等级为二级，重点进行厂界噪声达标分析。

2.5.4 地下水环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A，建设项目评价类别划分见下表。

表 2-10 地下水环境影响评价行业分类表

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
H 有色金属 48、冶炼（含再生有色金属冶炼）	全部	—	Ⅰ类	

本项目行业类别为 C3221 金冶炼、C3222 银冶炼、C3229 其他贵金属冶炼，根据生产工艺识别粗金、粗银、粗铂、粗钯、粗铑精炼属于有色金属冶炼工序，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中“H 有色金属-48、冶炼（含再生有色金属冶炼）”，地下水环境影响评价项目类别为Ⅰ类。

地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见下表。

表 2-11 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地以外的国家和地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。

较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区[a]。
不敏感	上述地区之外的其它地区。

注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。

本项目位于天津市滨海高新区华苑产业区榕苑路12号，场地范围内无集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区；无除集中式饮用水水源地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。也无集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区以外的补给径流区；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区。因此，综合判定建设项目的地下水敏感程度为不敏感。

评价工作等级的划分应依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定，可划分为一、二、三级。工作等级划分见下表。

表2-12 地下水评价工作等级分级表

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

综上，本项目为Ⅰ类项目，项目所处地区的环境敏感程度为不敏感，因此综合判断地下水环境影响评价工作等级为二级。

2.5.5 土壤环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），本项目对土壤环境影响类型划分为污染影响型，参考其附录A，建设项目评价类别划分见下表。

表2-13 土壤环境影响评价项目类别

行业类别		项目类别			
		Ⅰ类	Ⅱ类	Ⅲ类	Ⅳ类
制造业	金属冶炼和压延加工及非金属矿物制品	有色金属冶炼（含再生有色金属冶炼）	有色金属铸造及合金制造；炼铁；球团；烧结炼钢；冷轧压延加工；铬铁合金制造；水泥制造；平板玻璃制造；石棉制品；含焙烧的石墨、碳素制品	其他	

本项目行业类别为C3221金冶炼、C3222银冶炼、C3229其他贵金属冶炼，根据生产工艺识别粗金、银、铂、钯、铑精炼属于金属冶炼工序，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录A中表A.1，本项目属于“制造业-有色金属冶炼”。因此，对应土壤环境影响评价项目类别为Ⅰ类。

建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感，判别依据见下表。

表2-14 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

本项目位于天津市滨海高新区华苑产业区榕苑路12号，通过现场踏勘及调查，本厂区周边不存在土壤环境保护目标，因此本项目土壤敏感程度为不敏感。

本项目为新建项目租赁现有厂房进行建设，不新增用地，建设单位租赁厂房总占地面积20652.8m^2（≤5hm^2），属于小型规模。根据土壤环境影响评价项目类别、占地规模与敏感程度划分评价工作等级，详见下表。

表2-15 污染影响型评价工作等级划分表

占地规模 / 评价工作等级 / 敏感程度	Ⅰ类			Ⅱ类			Ⅲ类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	--
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	--	--

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作

综上，本项目为Ⅰ类项目，项目所处地区的环境敏感程度为不敏感，占地规模为小型；综合判断本项目土壤环境影响评价工作等级为二级。

2.5.6 环境风险评价工作等级

（1）Q值计算

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B，全厂涉及的风险物质为乙炔、二氧化硫、盐酸、硝酸、氯酸钠、氨水、液压油、润滑油，危废间暂存的废液压油、废润滑油、无机废液，生产车间的银及其化合物、铜及其化合物、锰及其化合物，对照附录B中各危险物质的临界量，计算全厂危险物

质数量与临界量比值（Q），计算结果如下表所示。

表 2-16 风险物质数量和分布情况

序号	危险物质名称	规格	CAS 号	储存位置	最大存在总量 q_n/t	临界量 Q_n/t	该种危险物质 Q 值
1	乙炔	40L/瓶	74-86-2	气体室	0.0000364	10	0.00000364
2	二氧化硫	800kg/瓶	7446-09-5	气体室	0.8	2.5	0.32
3	盐酸	10t 储罐	7647-01-0	化学品库	3.6	7.5	0.48
4	硝酸	5t 储罐	7697-37-2	化学品库	3.4	7.5	0.453
5	氯酸钠	25kg/袋	7681-52-9	药剂间	2	100	0.02
6	盐酸	500mL/瓶	7647-01-0	药品室	0.00125	7.5	0.000167
7	硝酸	500mL/瓶	7697-37-2	药品室	0.000959	7.5	0.000128
8	氨水	20L/桶	1336-21-6	药品室	0.14	10	0.014
9	甲酸	20L/桶	64-18-6	药品室	0.085	10	0.0085
10	液压油	25kg/桶	/	药品室	0.05	2500	0.00002
11	润滑油	25kg/桶	/	药品室	0.05	2500	0.00002
12	废液压油	200L/桶	/	危废间	0.45	2500	0.00018
13	废润滑油	200L/桶	/	危废间	0.02	2500	0.000008
14	无机废液	200L/桶	7697-37-2	危废间	3.4	7.5	0.453
15	银及其化合物（以银计）	反应釜	/	生产车间	0.000177	0.25	0.000708
16	铜及其化合物（以铜离子计）	反应釜	/	生产车间	0.000612	0.25	0.002448
17	锰及其化合物（以锰计）	反应釜	/	生产车间	6.33×10^{-8}	0.25	2.53×10^{-7}
1	乙炔	40L/瓶	74-86-2	气体室	0.0000364	10	0.00000364
2	二氧化硫	800kg/瓶	7446-09-5	气体室	0.8	2.5	0.32
项目 Q 值∑							1.8

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 C，计算厂区内存在的危险物质总量与其临界量比值。

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \cdots \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q1，q2，…，qn—每种危险物质的最大存在总量，t；

Q1，Q2，…，Qn—每种危险物质的临界量，t。

当 Q＜1 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q＜10；（2）10≤Q＜100；（3）Q≥100。

根据上述调查，全厂危险物质数量与临界量比值 Q=∑qi/Qi≈1.8，属于 1≤Q＜10，环境风险潜势为Ⅲ。

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中表 1，确定各环境要素的环境风险评价工作等级，具体见下表。

表 2-17 环境风险评价工作级别判定表

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。见附录 A。

由上表可知，环境风险评价等级为二级。

2.5.7 生态影响评价

根据《环境影响评价技术导则——生态影响》（HJ19-2022），生态影响评价应能够充分体现生态完整性和生物多样性保护要求，涵盖评价项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域。本项目位于已批准规划环评的产业园区内，不涉及生态敏感区，建设项目属于新建项目，无新增占地，活动范围均在厂界内。施工期不涉及土建施工，利用租赁已建成的厂房空置区域，进行重新布局，安装调试生产等设备，建设集气管路、物料运送管道等；运营期生产活动均在既有厂房内进行，不会对生态环境造成影响。

2.6 评价范围

2.6.1 大气环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），本项目大气环境影响评价等级为二级，大气评价范围为以项目厂址为中心区域、边长为5km的矩形区域。

2.6.2 地表水环境影响评价范围

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等级为三级B，评价至厂区废水总排放口，并对依托的市政污水处理设施环境可行性进行分析。

2.6.3 声环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），本项目声环境影响评价工作等级为二级，评价至项目厂界外 200m。

2.6.4 地下水环境影响评价范围

本项目位于平原地区，评价范围以内无相对完整的水文地质单元，潜水含水层的水文地质条件相对简单。根据导则并参照 HJ/T 338，采用公式计算法确定下游迁移距离。

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

式中：L—下游迁移距离，m；

α—变化系数，α≥1，一般取 2；

K—渗透系数，m/d，项目潜水含水层岩性以淤泥质粉质粘土、粉土为主，抽水试验显示渗透系数平均值为 0.20m/d；

I—水力坡度，无量纲，根据区域资料，本地区平均水力坡度值约 0.33‰；

T—质点迁移天数，取值 10950d；

n_e—有效孔隙度，无量纲，按照保守原则，根据收集水文地质资料，结合实际工作经验和地下水导则附录 B，取值 0.1；

经计算 L=14.45m。下游迁移距离 L 可按不小于 100m 考虑。根据场区实测，本厂区整体地下水流向为西北流向东南方向。根据计算结果，结合周边场地实际情况，本次评价以厂区边界为边界，延地下水下游方向外扩 200m，其他各侧外扩 100m，形成的矩形范围作为本项目地下水调查评价区范围 0.206km^2。

2.6.5 土壤环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），结合本项目周边的地形地貌、水文地质条件及土壤类型，以厂区边界为界向外扩 200m，形成的范围作为本次土壤调查评价区，调查评价区范围约 0.30km^2。

2.6.6 环境风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目环境风险评价等级为二级，评价调查范围为 5km。

2.6.7 评价范围汇总表

综上，本项目各环境要素评价范围汇总表如下：

表 2-18 环境影响评价等级和评价范围一览表

项目	评价等级	评价范围
环境空气	二级	边长为 5km 的矩形
地表水	三级 B	评价至厂区废水总排放口，并对其污水处理设施环境及处理可行性进行分析

地下水	二级	以厂区边界为边界，延地下水下游方向外扩 200m，其他各侧外扩 100m，形成的矩形范围作为本项目的评价范围，调查评价区范围 0.206km^2
土壤	二级	土壤现状调查范围为厂区边界外扩 1km 范围内，调查评价面积为 0.30km^2
噪声	三级	项目厂界外 200m
风险评价	二级	项目边界 5km 为调查范围

2.7 环境保护目标和环境风险敏感目标

（1）环境空气保护目标

本项目周边环境空气保护目标主要为住宅、学校、医院等。

表 2-19 建设项目环境空气保护目标

序号	名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
		经度（E）	纬度（N）					
1	天拖街道	117°8′44.426″	39°6′0.815″	住宅	居民	环境空气二类区	东北	2605
2	麦迪逊广场	117°7′48.492″	39°5′12.911″	住宅	居民		东南	382
3	康达尚郡	117°7′26.557″	39°5′21.484″	住宅	居民		东南	589
4	王顶堤街道	117°8′11.055″	39°5′52.187″	住宅	居民		东	1203
5	水上公园街道	117°9′115.944″	39°5′42.596″	住宅	居民		东	2318
6	华苑街道	117°7′54.363″	39°4′46.955″	住宅	居民		东南	417
7	李七庄街道	117°8′9.812″	39°3′51.297″	住宅	居民		东南	2114
8	精武镇街道	117°6′14.255″	39°3′44.103″	住宅	居民		南	790
9	杨伍庄村	117°4′5.096″	39°4′13.847″	住宅	居民		西南	4260
10	王顶堤家园	117°6′3.133″	39°5′24.841″	住宅	居民		西	907
11	天津农学院	117°5′44.596″	39°5′26.285″	学校	学生		西	1423
12	中北镇街道	117°7′16.676″	39°5′51.703″	住宅	居民		北	1037
13	新津国际	117°5′35.936″	39°5′43.074″	住宅	居民		西	1833
14	天津城建大学	117°5′24.811″	39°5′33.485″	学校	学生		西	1907
15	天津商业大学宝德学院	117°5′9.986″	39°5′29.164″	学校	学生		西	2293
16	新技术产业园区	117°5′35.939″	39°5′6.142″	住宅	居民		西	1467
17	万科博华苑	117°5′11.226″	39°5′1.296″	住宅	居民		西北	2540
18	科馨别墅南院	117°7′47.477″	39°5′32.883″	住宅	居民		北	478
19	科馨别墅北院	117°7′47.477″	39°5′32.883″	住宅	居民		北	478
20	天津医科大学眼科医院	117°6′47.622″	39°5′46.914″	医院	人群		北	828
21	嘉陵路街道	117°7′40.774″	39°6′58.365″	住宅	居民		北	3002
22	向阳路街道	117°6′46.131″	39°7′10.507″	住宅	居民		北	4324
23	万兴街街道	117°8′43.806″	39°7′1.235″	住宅	居民		东北	3815

24	体育中心街道	117°9′13.352″	39°4′23.606″	住宅	居民		东南	2548

（2）声环境保护目标

建设项目位于工业园区内，周边无需要保持安静的建筑物及建筑物集中区，无声环境保护目标。

（3）地下水保护目标

根据对本次调查评价区进行调查发现，调查评价区及周边无集中式城镇供水水源地，也无分散式饮用水源地，无居民饮水水井等。根据场地水文地质勘察资料，场地埋深 14.60～17.10m 段为渗透性能差的粉质粘土（地层编号⑧$_1$），是第一个稳定隔水层，隔水层以上的水是具有自由水面的地下水（潜水），此稳定隔水层是潜水含水层与微承压水良好的隔水顶板，能有效阻隔潜水与下部微承压水水力联系，潜水含水层与下部微承压含水层之间水力联系很差，本项目运行不会波及到微承压水及深层水。

因此，根据项目场地水文地质条件，确定本次项目地下水环境保护目标为评价区内潜水含水层。

（4）土壤保护目标

评价范围内无土壤环境保护目标。

（5）环境风险敏感目标

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的规定，调查 5km 范围内大气环境风险敏感目标。

表 2-20 本项目环境风险敏感目标一览表

序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
1	天拖街道	东北	2605	居住区	75000
2	麦迪逊广场	东南	382	居住区	100
3	康达尚郡	东南	589	居住区	600
4	王顶堤街道	东	1203	居住区	65000
5	水上公园街道	东	2318	居住区	34000
6	华苑街道	东南	417	居住区	12000
7	李七庄街道	东南	2114	居住区	25000
8	精武镇街道	南	790	居住区	58000
9	杨伍庄村	西南	4260	居住区	1600
10	王顶堤家园	西	907	居住区	2500
11	天津农学院	西	1423	文化教育	12000
12	中北镇街道	西	1037	居住区	120000

13	新津国际	西	1833	居住区	2500
14	天津城建大学	西	1907	文化教育	18000
15	天津商业大学宝德学院	西	2293	文化教育	8500
16	新技术产业园区	西	1467	居住区	20000
17	万科博华苑	西北	2540	居住区	500
18	科馨别墅南院	北	478	居住区	150
19	科馨别墅北院	北	478	居住区	150
20	天津医科大学眼科医院	北	828	医疗卫生	200
21	嘉陵路街道	北	3002	居住区	12000
22	向阳路街道	北	4324	居住区	1800
23	万兴街街道	北	3815	居住区	60000
24	体育中心街道	东北	2548	居住区	35000

2.8 评价标准

2.8.1 环境质量标准

（1）环境空气

环境空气常规因子执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）二级标准；氨、氯、氯化氢、挥发性有机物质量标准参照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中氨、氯、氯化氢、挥发性有机物浓度参考限值。

表 2-21 环境空气质量标准

污染物	浓度限值			执行标准
	小时平均	24 小时平均	年平均	
SO_2（μg/m³）	500	150	60	《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准
NO_2（μg/m³）	200	80	40	
NO_x（μg/m³）	250	70	40	
PM_{10}（μg/m³）	/	120	60	
$PM_{2.5}$（μg/m³）	/	60	30	
CO（mg/m³）	10	4	/	
O_3（μg/m³）	200	160（日最大 8h 平均）	/	
铅（Pb）（μg/m³）	/	1.0（季平均）	0.5	
总悬浮颗粒物（TSP）（μg/m³）	/	300	200	
氨（μg/m³）	200	/	/	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D
氯（μg/m³）	100	30	/	
氯化氢（μg/m³）	50	15	/	
挥发性有机物（μg/m³）	/	600（8 小时平均）	/	

（2）声环境

根据《天津市声环境功能区划（2022年修订版）》，本项目属于2类声环境功能区，标准限值如下表所示。

表 2-22 声环境质量标准

厂界侧	声环境功能区类别	环境噪声限值		执行标准
		昼间 dB(A)	夜间 dB(A)	
西、北侧	2类	60	50	《声环境质量标准》（GB3096-2008）
东、南侧	4a类	70	55	

（3）地下水

本项目地下水监测指标执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）标准进行评价，《地下水质量标准》中没有标准的评价因子参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）标准进行评价。

表 2-23 地下水质量标准限值表

序号	项目	Ⅰ类标准值	Ⅱ类标准值	Ⅲ类标准值	Ⅳ类标准值	Ⅴ类标准值	标准来源
1	pH	6.5-8.5			5.5-6.5,8.5-9	＜5.5，＞9	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）
2	氨氮(NH_4)(mg/L)	≤0.02	≤0.10	≤0.50	≤1.50	＞1.50	
3	硝酸盐(以N计)(mg/L)	≤2.0	≤5.0	≤20	≤30	＞30	
4	亚硝酸盐(以计)(mg/L)	≤0.01	≤0.1	≤1.00	≤4.80	＞4.80	
5	挥发性酚 (mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	＞0.01	
6	氰化物(mg/L)	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	＞0.1	
7	氯化物(mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	＞350	
8	硫酸盐(mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	＞350	
9	砷 (mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	＞0.05	
10	铬(六价)(Cr^{6+})(mg/L)	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.10	＞0.10	
11	总硬度(mg/L)	≤150	≤300	≤450	≤650	＞650	
12	铅(mg/L)	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.10	＞0.10	
13	氟化物(mg/L)	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	＞2.0	
14	镉(mg/L)	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	＞0.01	
15	铁(mg/L)	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	＞2.0	
16	锰(mg/L)	≤0.05	≤0.05	≤0.10	≤1.50	＞1.50	
17	溶解性总固体(mg/L)	≤300	≤500	≤1000	≤2000	＞2000	
18	汞(mg/L)	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	＞0.002	
19	耗氧量(mg/L)	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10	＞10	
20	石油类(mg/L)	≤0.05	≤0.05	≤0.05	≤0.5	≤1.0	《地表水环境质量

21	化学需氧量（COD)(mg/L)	≤15	≤15	≤20	≤30	≤40	
22	总氮(mg/L)	≤0.2	≤0.5	≤1.0	≤1.50	＞2.0	
23	总磷（以 P 计）(mg/L)	≤0.02	≤0.1	≤0.2	≤0.3	＞0.4	

（4）土壤

本项目位于工业园区内，项目建设用地及周边土地性质为工业用地，土壤环境质量评价执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值中第二类用地值，其风险筛选值和管制值见下表。

表 2-24 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值 单位：mg/kg

污染物项目	筛选值		管制值	
	第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
重金属和无机物				
砷	20	60	120	140
镉	20	65	47	172
铬（六价）	3.0	5.7	30	78
铜	2000	18000	8000	36000
铅	400	800	800	2500
汞	8	38	33	82
镍	150	900	600	2000
挥发性有机物				
四氯化碳	0.9	2.8	9	36
氯仿	0.3	0.9	5	10
氯甲烷	12	37	21	120
1,1-二氯乙烷	3	9	200	100
1,2-二氯乙烷	0.52	5	6	21
1,1-二氯乙烯	12	66	40	200
顺 1,2-二氯乙烯	66	596	200	2000
反 1,2-二氯乙烯	10	54	31	163
二氯甲烷	94	616	300	2000
1,2-二氯丙烷	1	5	5	47
1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10	26	100
1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8	14	50
四氯乙烯	11	53	34	183
1,1,1-三氯乙烷	701	840	840	840
1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8	5	15
三氯乙烯	0.7	2.8	7	20
1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5	0.5	5

氯乙烯	0.12	0.43	1.2	4.3
苯	1	4	10	40
氯苯	68	270	200	1000
1,2-二氯苯	560	560	560	560
1,4-二氯苯	5.6	20	56	200
乙苯	7.2	28	72	280
苯乙烯	1290	1290	1290	1290
甲苯	1200	1200	1200	1200
间二甲苯+对二甲苯	163	570	500	570
邻二甲苯	222	640	640	640
半挥发性有机物				
硝基苯	34	76	190	760
苯胺	92	260	211	663
2-氯酚	250	2256	500	4500
苯并[a]蒽	5.5	15	55	151
苯并[a]芘	0.55	1.5	5.5	15
苯并[b]荧蒽	5.5	15	55	151
苯并[k]荧蒽	55	151	550	1500
䓛	490	1293	4900	12900
二苯并[a,h]蒽	0.55	1.5	5.5	15
茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	15	55	151
萘	25	70	255	700
石油烃类				
石油烃（C_{10}-C_{40}）	826	4500	5000	9000

注：pH 为土壤基本特征指标，不做评价。

2.8.2 污染物排放标准

（1）大气污染物

有组织废气：粗金精炼熔炼泼片产生的废气经集气罩收集后先通过喷淋塔装置预处理、粗银精炼熔炼铸阳极板工序产生的废气经集气罩收集后先通过布袋除尘器装置预处理，再一起经两级喷淋塔装置处理，由一根 25m 高的排气筒 P1 排放；粗金精炼泡洗过滤工序产生的氮氧化物废气、粗银精炼电解液配制工序产生的氮氧化物废气与粗铂精炼溶铂工序产生的氯化氢、氮氧化物废气，经冷凝+鼓泡碱吸收+真空喷射尿素装置预处理后，和其他粗金精炼、粗银精炼、废水处理、盐酸储罐大小呼吸、硝酸储罐大小呼吸产生的氯化氢、氯气、二氧化硫、氨气、硫化氢、臭气浓度等废气经密闭管道收集后，一起通过两级喷淋塔装置处理后，由一根 25m 排气筒 P2 排放；实验检验产生的颗粒物、铅及其化合物经密闭

管道收集后，通过两级喷淋塔装置处理后，由一根 15m 排气筒 P3 排放；实验检验产生的氯化氢、氮氧化物经通风橱/万向罩收集后，通过两级喷淋塔装置处理后，由一根 15m 排气筒 P4 排放；粗钯精炼溶钯工序、粗老精炼酸化溶解工序和二次溶解产生的氯化氢、氮氧化物废气，经冷凝+鼓泡碱吸收+真空喷射尿素装置预处理后，和其他粗铂精炼、粗钯精炼、粗铑精炼产生的氯化氢、氨气、臭气浓度、TRVOC、NMHC 经密管道收集后，通过两级喷淋塔装置处理后，由一根 15m 排气筒 P5 排放。

①氯化氢、氮氧化物、氯气、二氧化硫、颗粒物、铅及其化合物

本项目生产过程产生氯化氢、氮氧化物、氯气、二氧化硫、颗粒物、铅及其化合物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准限值，氯化氢、氮氧化物、氯气、二氧化硫、颗粒物最高允许排放速率以内插法计算，本项目 P1、P2 排气筒高度为 25m，P3、P4、P5 排气筒高度为 15m，其周边 200m 半径范围内最高建筑为 70m，无法满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中 7.1 条“还应高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上”要求，因此氯化氢、氮氧化物、氯气、二氧化硫、颗粒物、铅及其化合物的排放速率按照标准值严格 50%执行。

②氨

本项目生产过程产生的氨排放执行《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1 标准限值，氨最高允许排放速率以内插法计算。本项目 P2 排气筒高度为 25m，P5 排气筒高度为 15m，两根排气筒间距离为 3m＜40m，故 P2、P5 排气筒需进行等效。

③TRVOC、非甲烷总烃

本项目生产过程中产生的 TRVOC、非甲烷总烃执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 1 中“其他行业”标准限值。

表 2-25 本项目大气污染物有组织排放控制标准

排气筒	污染物	有组织排放			执行标准
		排气筒高度（m）	排放浓度（mg/m^3）	排放速率（kg/h）	
P1	颗粒物	25	120	7.225	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
P2	氯化氢	25	100	0.4575	《大气污染物综合排放标

	氯气		65	0.26	准》（GB16297-1996）
	二氧化硫		550	4.825	
	氮氧化物		240	1.425	
	氨		/	2.2	《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）
P3	颗粒物	15	120	1.75	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
	铅及其化合物		0.7	0.002	
P4	氯化氢	15	100	0.13	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
	氮氧化物		240	0.385	
P5	TRVOC	15	60	1.8	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）
	非甲烷总烃		50	1.5	
	氯化氢		100	0.13	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
	氮氧化物		240	0.385	
	氨		/	0.6	《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）
$P_{等效2}$	氨	21	/	1.24	《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）

无组织废气：本项目无组织废气为粗金精炼熔炼泼片、烘干制粒工序、粗银精炼熔炼铸阳极板、银熔铸产生的未被收集的颗粒物，厂界颗粒物排放浓度执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准限值。

表 2-26 本项目大气污染物无组织排放控制标准

污染物	浓度限值（mg/m³）	监控点	执行标准
颗粒物	1.0	周界外浓度最高点	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

（2）水污染物

本项目外排废水为生活污水，生活污水经化粪池静置沉淀后，与循环冷却废水一并经污水总排口排放至市政管网，最终进入咸阳路污水处理厂进一步处理。项目外排废水属于间接排放，污水总排口废水排放标准执行《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）“表 2 第二类污染物最高允许排放浓度”中的“三级标准”，标准限值见下表。

表 2-27 废水污染物排放标准

类别	标准名称及级别	污染因子	标准值	
			单位	数值
水污染物	《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）	pH	无量纲	6~9
		悬浮物（SS）	mg/L	400

		五日生化需氧量（BOD_5）	mg/L	300
		化学需氧量（COD_{Cr}）	mg/L	500
		氨氮（以 N 计）	mg/L	45
		总氮	mg/L	70
		总磷（以 P 计）	mg/L	8
		石油类	mg/L	15
		LAS	mg/L	20

（3）噪声

根据《天津市声环境功能区划（2022 年修订版）》（津环气候[2022]93 号），本项目位于天津市滨海高新技术产业开发区华苑产业区（环内），属于 2 类功能区。项目位于天津市滨海高新区华苑产业区榕苑路 12 号，项目东侧 20m 为榕苑路（交通干线）、南侧 18m 为物华道（交通干线），距离均小于 30m，故运营期西、北侧厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 2 类功能区的排放限值；东、南侧厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 4 类功能区的排放限值。

表 2-28 噪声排放标准

厂界侧	声环境功能区类别	环境噪声限值		执行标准
		昼间 dB(A)	夜间 dB(A)	
西、北侧	2 类	60	50	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类
东、南侧	4 类	70	55	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）4 类

（4）固体废物

一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）的规定。

生活垃圾执行《天津市生活垃圾管理条例》（2020 年 7 月 29 日天津市第十七届人民代表大会常务委员会第二十一次会议通过）。

危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）。

2.9 政策及规划对照符合性分析

2.9.1 产业政策符合性分析

（1）与产业政策要求符合性分析

本项目行业类别为C3221金冶炼、C3222银冶炼、C3229其他贵金属冶炼，根据国家发展和改革委员会2019第29号令《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目不属于规定中的鼓励、限制和淘汰类项目，属于允许类；不属于《市场准入负面清单（2025年版）》（发改体改规〔2025〕466号）中禁止准入类的产业。本项目已于2026年1月15日在天津市滨海高新区产业开发区行政审批局备案（项目代码：2512-120318-89-05-799629）。综上，本项目符合国家的相关产业政策。

（2）与《关于加强“两高”项目管理的通知》（津发改环资〔2021〕269号）符合性分析

通过对照《关于加强“两高”项目管理的通知》（津发改环资〔2021〕269号），本项目不属于铜、铝、铅、锌、硅等有色金属冶炼，故不属于其中所列的“高耗能、高排放”项目。

2.9.2 选址及规划符合性分析

（1）选址符合性分析

本项目位于天津市滨海高新区华苑产业区榕苑路12号，为新建项目，交通便利，已有房地产权证，用地性质为工业用地，符合区域土地利用规划。

（2）规划符合性分析

根据《天津市西青区11-08控制性详细规划》，该区环境敏感程度高，产业门类以科技含量高、高附加值、低污染的高新技术产业为主，生产工艺必须符合“清洁生产”的要求，同时排放的各类污染物需满足华苑产业区区域环境总量控制目标的要求。根据《黄金行业清洁生产评价指标体系》（2016年第21号）中具有露天开采、地下开采方式和具有浮选、原矿全泥氰化、金精矿氰 化、堆浸、生物氧化、金精矿焙烧等工艺生产企业（生产线）清洁生产审核、清洁生产潜力与机会的判断、清洁生产绩效评定和清洁生产绩效公告，本项目不涉及金矿开采、金精矿焙烧，使用盐酸与氯酸钠通过氯化法精炼粗金，故无需进行清洁生产评价。

本项目坐落于天津市滨海高新区华苑产业园区内，结合滨海高新区华苑产业园区和西青区 11-08 控制性详细规划可知，本项目所在地属于工业用地，符合滨海高新区华苑产业工业区控制性详细规划相关要求。

（3）规划环评符合性分析

天津市新技术产业园区华苑产业园已于 1996 年 2 月取得天津市生态环境局《关于对天津市新技术产业园区华苑产业园环境评价与环境规划批复》（津环保管字[96]第 238 号），

天津市滨海高新区华苑产业区环境敏感程度高，产业门类以科技含量高、高附加值、低污染的高新技术产业为主，生产工艺必须符合“清洁生产”的要求，同时排放的各类污染物需满足华苑产业区区域环境总量控制目标的要求。本项目属于 C3221 金冶炼、C3222 银冶炼、C3229 其他贵金属冶炼，废气污染物达标排放，对环境无显著影响；生活污水通过污水管道进入化粪池预沉淀后，排入厂区污水总排口，最终排入咸阳路污水处理厂，具有可行的排水去向；在选用低噪声设备并经过相应的减振隔声措施后，厂界噪声可达标排放；各类固体废物均得到合理的处理处置措施，不产生二次污染。严格执行排污许可及“三同时”制度。综上，本项目运营期产生的废气、废水、噪声均能达标排放，固体废物能够得到妥善处置，符合华苑产业园区发展规划。

本项目属于金冶炼行业，符合华苑产业园区规划环评要求。同时，本项目选址、布局、工艺、废气、噪声的控制与治理等方面均满足相关要求，因此符合华苑产业园区的相关要求。

2.9.3 国土空间规划符合性分析

（1）与《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》符合性分析

《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》于 2024 年 8 月 9 日取得国务院关于该文件的批复（国函〔2024〕126 号），本项目与《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》符合性分析见下表。

表 2-29 本项目与《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》符合性分析

要求		本项目建设内容	符合性
总体要求与发展目	第 14 条 产业重塑战略 以先进制造业与生产性服务业双轮驱动天津市产业总体结构优化。加快发展新质生产力，强化创新型企业培育空间供给，支撑科	本项目位于天津市滨海高新区华苑产业区榕苑路 12 号，用地为工业用地且位于工业园区内。	符合

标	技创新资源集聚发展。大力发展战略性新兴产业，优化制造业布局，推动工业用地向园区集中，整合整治园区平台，提高工业用地产出效率。		
以“三区三线”为基础构建国土空间格局	第 33 条 耕地和永久基本农田 优先划定耕地和永久基本农田。按照应保尽保、应划尽划的原则，将可以长期稳定利用耕地划入永久基本农田实行特殊保护，落实国家下达保护任务，规划期内耕地保有量不低于 467.46 万亩、永久基本农田保护面积不低于 409.44 万亩。 严守耕地和永久基本农田保护红线。各区政府应将已划定的耕地和永久基本农田落到地块、落实责任、上图入库、建档立卡，严守粮食安全底线。耕地和永久基本农田保护红线一经划定，未经批准不得擅自调整。优先保护城市周边永久基本农田和优质耕地，严格实施耕地用途管制。严格落实耕地占补平衡，确保耕地总量不减少、质量不降低。符合法定条件的国家能源、交通、水利、军事设施等重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，必须充分论证其必要性和合理性，并严格履行审批程序。	本项目用地为工业用地，不占用耕地和永久基本农田。	符合
	第 34 条生态保护红线 科学划定生态保护红线。严守自然生态安全边界，划定生态保护红线面积 1557.77 平方千米。其中，陆域划定生态保护红线面积 1288.34 平方千米；海域划定生态保护红线面积 269.43 平方千米。 加强生态保护红线管理。生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，国家另有规定的，从其规定；自然保护地核心保护区外，严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，除满足生态保护红线管控要求外，还应符合相应法律法规规定。加强生态保护红线实施情况的监督检查，强化各部门数据和成果实时共享，提升空间治理现代化水平。	本项目位于天津市滨海高新区华苑产业区榕苑路 12 号，距离本项目最近的生态保护红线为北侧 8.9km 处海河河滨岸带生态保护红线，本项目不占用生态保护红线。	符合
	第 35 条 城镇开发边界 合理划定城镇开发边界。在优先划定耕地和永久基本农田、生态保护红线的基础上，统筹发展和安全，结合天津市地质灾害普查成果，合理避让地质灾害高风险区。按不超过 2020 年现状城镇建设用地规模的 1.3 倍划定城镇开发边界。 严格城镇开发边界管理。城镇开发边界一经划定原则上不得调整，确需调整的按照相关程序执行。城镇开发边界内，各类建设活动	本项目位于天津市滨海高新区华苑产业区榕苑路 12 号，位于城镇开发区内，不新增城镇建设用地。	符合

	严格实行用途管制，按照规划用途依法办理有关手续。在落实最严格的耕地保护、节约集约用地和生态环境保护等制度的前提下，结合城乡融合、区域一体化发展和旅游开发等合理需要，在城镇开发边界外可规划布局有特定选址要求的零星城镇建设用地，并按照“三区三线”管控和城镇建设用地用途管制要求，纳入国土空间规划“一张图”严格实施监督。涉及的新增城镇建设用地纳入城镇开发边界扩展倍数统筹核算，等量缩减城镇开发边界内的新增城镇建设用地，确保城镇建设用地总规模和城镇开发边界扩展倍数不突破。		

综上所述，本项目符合《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的相关要求，项目与《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》三条控制线图位置关系见附图。

（2）与《天津市滨海新区国土空间总体规划（2021-2035 年）》符合性分析

根据《天津市滨海新区人民政府关于<天津市滨海新区国土空间总体规划（2021-2035 年）>的通知》（津滨政发〔2025〕5 号），本项目与滨海高新区国土空间总体规划的符合性分析如下。

表 2-30 与《天津市滨海新区国土空间总体规划（2021-2035 年）》符合性分析

要求	本项目情况	符合性
落实耕地和永久基本农田保护任务。严格落实天津市国土空间总体规划下达的耕地保护任务，规划期内耕地保有量不低于 202.90 平方千米 30.43 万亩（30.43 万亩），永久基本农田面积不低于 169.72 平方千米（25.46 万亩）。耕地和永久基本农田主要分布在滨海新区各涉农街镇。严守耕地和永久基本农田保护红线。耕地和永久基本农田一经划定，未经批准不得擅自调整。滨海新区行政辖区内耕地和永久基本农田主要分布在南北两翼地区，部分分布在中心城区西侧。优先保护城市周边永久基本农田和优质耕地，严格实施耕地用途管制。严格落实耕地占补平衡政策，确保耕地总量不减少、质量不降低。符合法定条件的国家能源、交通、水利、军事设施等重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，必须充分论证其必要性和合理性，并严格履行审批程序。如涉及项目选址必须且无法避让永久基本农田的，实施前必须严格按照国家相关政策落实永久基本农田管控要求。永久基本农田保护空间以自然资源部审核启用的永久基本农田数据库为准。各级、各类国土空间规划涉及永久基本农田保护空间的，应以永久基本农田数据库为依据做好空间衔接。	本项目位于天津市滨海高新区华苑产业区榕苑路 12 号，租赁现有厂房进行建设，用地性质为工业用地，不涉及占用耕地和永久基本农田。	符合
严格落实生态保护红线。严守自然生态安全边界，滨海新区行政辖区范围内生态保护红线面积共计 627.10 平方千米。其中陆域范围生态保护红线面积共计 357.67 平方千米:海域范围生态保护红线面积共计 269.43 平方千米。陆域范围生态保护红线主要分布在海	经与《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》三条控制	符合

河、北塘水库、永定新河、蓟运河、独流减河、李二湾湿地、天津北大港湿地自然保护区、古海岸与湿地国家级自然保护区等:海域范围生态保护红线主要集中分布在南北两端海域。严格生态保护红线管控。生态保护红线内自然保护地核心保护区内原则上禁止人为活动，国家另有规定的，从其规定:自然保护地核心保护区外，严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、饮用水水源保护区等区域，除满足生态保护红线管控要求外，还应符合相应法律法规规定。加强生态保护红线实施情况的监督检查，强化各部门数据和成果实时共享，提升空间治理现代化水平。	线图对照，本项目不涉及占用天津市生态保护红线，距离项目最近的天津市生态保护红线为东北侧 8.9km 的海河河滨岸带生态保护红线。	
科学划定城镇开发边界。依据天津市国土空间总体规划确定的城镇开发边界规模，结合滨海新区发展实际，按照节约集约、绿色低碳、高质量发展要求，按不超过 2020 年现状城镇建设用地总规模的 1.48 倍划定城镇开发边界 951.30 平方千米，主要分布在滨城核心区、南北两翼各街镇、各开发区及产业园区等城镇发展区域。严格城镇开发边界管控。城镇开发边界是因城镇发展需要可以集中进行城镇开发建设、以城镇功能为主的区域边界。城镇开发边界一经划定原则上不得调整，确需调整的按照相关程序执行。城镇开发边界内，各类建设活动严格实行用途管制，按照规划用途依法办理有关手续。在落实最严格的耕地保护、节约用地和生态环境保护制度的前提下，结合城乡融合、区域一体化发展和旅游开发等合理需要，在城镇开发边界外可规划布局有特定选址要求的零星城镇建设用地，并按照“三区三线”管控和城镇建设用地用途管制要求，纳入国土空间规划“一张图”严格实施监督。涉及的新增城镇建设用地纳入城镇开发边界扩展倍数统筹核算，同时等量缩减城镇开发边界内的新增城镇建设用地，确保城镇开发边界扩展倍数不突破。	本项目位于天津市滨海高新区华苑产业区榕苑路 12 号，租赁现有厂房进行建设，不涉及占用耕地和永久基本农田。	符合
绿色生态屏障管控地区按照一级管控区、二级管控区、三级管控区实行分级管理，并严格落实《天津市绿色生态屏障管控地区管理若干规定》要求。一级管控区指生态廊道和外围的田园生态地区，加强区域内生态环境保护与建设，严格落实对建设项目的管控要求。二级管控区指范围内的镇区、示范产业园等地区，规划形成结构合理、功能完善、景观优美和生态环境良好的宜居城镇，推动各类园区平台整合，创建国家生态工业示范园区。三级管控区为现状开发建设比较成熟的地区，以城产融合为导向，以内涵式发展为重点，推动产业园区实现产业转型升级，有序推动区域有机更新。各级管控分区范围调整应依规定履行程序。	经与《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》天津市绿色生态屏障三级管控分区图对照，本项目不在天津市双城中间绿色绿色生态屏障区范围内。	符合

综上所述，本项目符合《天津市国土空间总体规划（2021-2035年）》与《天津市滨海高新区国土空间总体规划（2021-2035年）》的相关要求。

2.9.4 生态环境管控要求符合性分析

（1）《天津市生态环境准入清单市级总体管控要求》

根据《天津市生态环境局关于公开天津市生态环境分区管控动态更新成果的通知》（2024 年 12 月 2 日发布），本项目与《天津市生态环境准入清单市级总体管控要求》对照符合性分析如下表所示。

表 2-31 与《天津市生态环境准入清单市级总体管控要求》符合性分析

类型	总体要求	本项目情况	符合性
空间布局约束	优先保护生态空间。生态保护红线按照国家、天津市有关要求进行严格管控；生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动;生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。在严格遵守相应地块现有法律法规基础上，落实好天津市双城间绿色生态屏障、大运河核心监控区等区域管控要求。对占用生态空间的工业用地进行整体清退，确保城市生态廊道完整性。	本项目建设严格按照各项环保法律、条例执行。本项目选址不涉及自然保护区、生态保护红线、公园、湿地、饮用水水源保护区等。	符合
	优化产业布局。加快钢铁、石化等高耗水高排放行业结构调整，推进钢铁产业“布局集中、产品高端、体制优化”调整优化不符合生态环境功能定位的产业布局，相关建设项目须符合国家及市级产业政策要求。除国家重大战略项目外，不得新增围填海和占用自然岸线的用海项目，已审批但未开工的项目依法重新进行评估和清理。大运河沿岸区城严格落实《大运河天津段核心监控区国土空间管控细则(试行)》要求。除与其他行业生产装置配套建设的危险化学品生产项目外，新建石化化工项目原则上进入南港工业区，推动石化化工产业向南港工业区集聚。天津港保税区临港化工集中区大港石化产业园区和中国石油、中国石化现有在津石化化工产业聚集区控制发展，除改扩建、技术改造、安全环保、节能降碳、清洁能源以及依托所在区域原材料向下游消费端延伸的化工新材料等项目外，原则上不再安排其他石化化工项目。在各级园区的基础上，划分“三区一线”，实施区别化政策引导，保障工业核心用地，保护制造业发展空间，引导零星工业用地减量化调整，提高土地利用效率。	本项目不属于石化项目，项目的建设符合国家及天津市相关产业政策要求，符合园区规划及规划环评要求；不在大运河核心监控区等区域内；符合“天津市国土空间总体规划”有关要求。	符合
	严格环境准入。严禁新增钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃(不含光伏玻璃)、电解铝、氧化铝、煤化工等产能:限制新建涉及有毒有害大气污染物、对人居环境安全造成影响的各类项目，已有污染严重或具有潜在环境风险的工业企业应责令关停或逐步迁出。严控新建不符合本地区水资源条件高耗水项目，原则上停止审批园区外新增水污染物排放的工业项目。除已审批同意并纳入市级专项规划的项目外，垃圾焚烧发电厂、水泥厂等原则上不再新增以单一焚烧或协同处置等方式处理一般固体废物的能力。禁止新建燃煤锅炉及工业炉窑，除在建项目外，不再新增煤电装机规模。永久基本农田集中区域禁止规划新建可能造成土壤污染的建设项目。	本项目位于园区内，不属于上述禁止建设的项目。	符合
	严格环境准入。严禁新增钢铁、焦化、水泥熟	本项目不属于严禁新增产能	符合

	料、平板玻璃（不含光伏玻璃）、电解铝、氧化铝、煤化工等产能；限制新建涉及有毒有害大气污染物、对人居环境安全造成影响的各类项目，已有污染严重或具有潜在环境风险的工业企业应责令关停或逐步迁出。严控新建不符合本地区水资源条件高耗水项目，原则上停止审批园区外新增水污染物排放的工业项目。除已审批同意并纳入市级专项规划的项目外，垃圾焚烧发电厂、水泥厂等原则上不再新增以单一焚烧或协同处置等方式处理一般固体废物的能力。禁止新建燃煤锅炉及工业炉窑，除在建项目外，不再新增煤电装机规模。永久基本农田集中区域禁止规划新建可能造成土壤污染的建设项目。	的行业，本项目不涉及有毒有害大气污染物、对人居环境安全造成影响的项目。本项目位于新技术产业园区华苑产业区，不属于园区外项目。	
污染物排放管控	实施重点污染物替代。严格执行钢铁、水泥、平板玻璃等行业产能置换要求。新建项目严格执行相应行业大气污染物特别排放限值要求，按照以新带老、增产减污、总量减少的原则，结合生态环境质量状况，实行重点污染物（氮氧化物、挥发性有机物两项大气污染物和化学需氧量、氨氮两项水污染物）排放总量控制指标差异化替代。	本项目严格执行相应行业大气污染物特别排放限值要求，实行重点污染物（挥发性有机物、氮氧化物、化学需氧量、总磷）排放总量控制指标差异化替代。	符合
	严格污染排放控制。25 个重点行业全面执行大气污染物特别排放限值；火电、钢铁、石化、化工、有色(不含氧化铝)、水泥、焦化行业现有企业以及在用锅炉，执行二氧化硫、氮氧化物、颗粒物和挥发性有机物特别排放限值。推进燃煤锅炉改燃并网整合，整改或淘汰排放治理设施落后无法稳定达标的生物质锅炉。坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展。建立管理台账，以石化、化工、煤电、建材、有色、煤化工、钢铁、焦化等行业为重点，全面梳理拟建、在建、存量高耗能高排放项目，实行清单管理、分类处置、动态监控。到 2030 年，单位地区生产总值二氧化碳排放比 2005 年下降 65%以上。	本项目为金冶炼、银冶炼、其他贵金属冶炼，不属于 25 个重点行业；生产过程中产生的废气采用符合现行治理要求的环保设备处理后均可做到达标排放。	符合
	强化重点领域治理。深化工业园区水污染防治集中治理，确保污水集中处理设施达标排放，园区内工业废水达到预处理要求，持续推动现有废水直排企业污水稳定达标排放。严格入海排污口排放控制。继续加快城镇污水处理设施建设，全市建成区污水基本实现全收集、全处理。全面防控挥发性有机物污染，控制机动车尾气排放，无组织排放。加强农村环境整治，推进畜禽、水产养殖污染防控。控制农业源氨排放。强化天津港疏港交通建设，深化船舶港口污染控制。严格落实禁止使用高排放非道路移动机械区域的规定。强化固体废物污染防治。全面禁止进口固体废物，推进电力、冶金、建材、化工等重点行业大宗固体废弃物综合利用，有序限制、禁止部分塑料制品生产、销售和使用，推广使用可降解可循环易回收的替代产品，持续推动生活垃圾分类工作。大力推进生活垃圾减量化资源化。加强生活垃圾分类管理。实现原生生活垃圾“零填埋”。加强	（1）本项目生产废水进入自建污水处理系统处理后回用于废气治理设施补水、生活污水经化粪池沉淀后，经厂区总排口进入市政管网，最终进入咸阳路污水处理厂。 （2）本项目产生的生活垃圾由城市管理委员会及时清运；一般固体废物由物资部门或由厂家回收或由一般固废单位处置；危险废物暂存危废暂存间，定期交有资质单位处置。	符合

	塑料污染全链条治理，整治过度包装，推动生活垃圾源头减量。推进污水资源化利用。到2025年，全市固体废物产生强度稳步下降，固体废物循环利用体系逐步形成。到2025年，城市生活垃圾分类体系基本健全，城市生活垃圾资源化利用比例提升至80%左右。到2030年，城市生活垃圾分类实现全覆盖。		
	加强大气、水环境治理协同减污降碳。加大PM2.5和臭氧污染共同前体物VOCs、氮氧化物减排力度，选择治理技术时统筹考虑治污效果和温室气体排放水平。强化VOCs源头治理，严格新、改、新建涉VOCs排放建设项目环境准入门槛，推进低VOCs含量原辅材料的源头替代。落实国家控制氢氟碳化物排放行动方案，加快使用含氢氯氟烃生产线改造，逐步淘汰氢氯氟烃使用。开展移动源燃料清洁化燃烧，推进我市移动源大气污染物排放和碳排放协同治理。提高工业用水效率，推进工业园区用水系统集成优化。构建区域再生水循环利用体系。持续推动城镇污水处理节能降耗，优化工艺流程，提高处理效率，推广污水处理厂污泥沼气热电联产及水源热泵等热能利用技术，提高污泥处置水平。开展城镇污水处理和资源化利用碳排放测算，优化污水处理设施能耗和碳排放管理，控制污水处理厂甲烷排放。提升农村生活污水治理水平。	本项目生产过程中产生的VOCs主要成分为甲酸使用两级碱液喷淋塔装置处理后达标排放，本项目生产过程中产生的氮氧化物经废气治理设施处理后达标排放。本项目生产废水经自建污水处理站处理后回用于废气治理设施补水等，提高工业用水效率，实现再生水循环利用。	符合
环境风险防控	加强优先控制化学品的风险管控。重点防范持久性有机污染物、汞等化学品物质的环境风险，研究推动重点环境风险企业、工序转移，新建石化项目向南港工业区集聚。严格涉重金属项目环境准入，落实国家确定的相关总量控制指标，新（改、扩）建涉重金属重点行业建设项目实施“等量替代”或“减量替代”。严防沿海重点企业、园区，以及海上溢油、危险化学品泄漏等环境风险。进一步完善危险废物鉴别制度，积极推动华北地区危险废物联防联控联治合作机制建立，加强化工园区环境风险防控。加强放射性废物（源）安全管理，废旧放射源100%安全收贮。实施危险化学品企业安全整治，对于不符合安全生产条件的企业坚决依法关闭。开展危险化学品企业安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制建设，加快实现重大危险源企业数字化建设全覆盖。推进“两重点一重大”生产装置、储存设施可燃气体和有毒气体泄漏检测报警装置、紧急切断装置、自动化控制系统的建设完善，涉及国家重点监管的危险化工工艺装置必须实现自动化控制，强化本质安全。加强危险货物道路运输安全监督管理，提升危险货物运输安全水平。	本项目不涉及使用持久性有机污染物、汞等化学品物质，不属于石化项目。	符合
	加强土壤污染源头防控。动态更新土壤、地下水重点单位名录，实施分级管控，开展隐患排查整治。完成土壤污染源头管控重大工程国家试点建设，探索开展焦化等重点行业土壤污染源头管控	项目运营期加强土壤污染源头防控，强化风险管控，防治土壤污染，生产车间整体防腐、防渗，加强全厂一般	符合

	工程建设。深入实施涉镉等重金属行业企业排查。划定地下水污染防治重点区域，分类巩固提升地下水水质。加强生活垃圾填埋场封场管理，妥善解决渗滤液问题。强化工矿企业土壤污染源头管控。严格防范工矿企业用地新增土壤污染。动态更新增补土壤污染重点监管单位名录。强化重点监管单位监管，定期开展土壤污染重点监管单位周边土壤环境监测，监督土壤污染重点监管单位全面落实土壤污染防治义务，依法将其纳入排污许可管理。实施重点行业企业分类分级监管，推动高风险在产企业健全完善土壤污染隐患排查制度和工作措施。鼓励企业因地制宜实施防腐防渗及清洁生产绿色化改造。加强企业拆除活动污染防治现场检查，督促企业落实拆除活动污染防治措施。	工业固体废物及危险废物管理。	
	加强土壤、地下水协调防治。推进实现疑似污染地块、污染地块空间信息与国土空间规划“一张图”，新（改、扩）建涉及有毒有害物质、可能造成土壤污染的建设项目，严格落实土壤和地下水污染防治要求，重点企业定期开展土壤及地下水环境自行监测、污染隐患排查。加强调查评估，防范集中式污染治理设施周边土壤污染，加强工业固体废物堆存场所管理，对可能造成土壤污染的行业企业和关停搬迁的污水处理厂、垃圾填埋场、危险废物处置场、工业集聚区等地块，开展土壤污染状况调查和风险评估。加强石油、化工、有色金属等行业腾退地块污染风险管控，落实优先监管地块清单管理。推动用途变更为“一住两公”（住宅、公共管理、公共服务）地块土壤污染状况调查全覆盖，建立分级评审机制，严格落实准入管理，有效保障重点建设用地安全利用。	本项目严格落实土壤和地下水污染防治要求，如被纳入重点企业，将定期开展土壤及地下水环境自行监测、污染隐患排查。	符合
资源利用效率要求	严格水资源开发。严守用水效率控制红线，提高工业用水效力，推动电力、钢铁、纺织、造纸、石油石化、化工等高耗水行业达到用水定额标准。促进再生水利用，逐步提高沿海钢铁、重化工等企业海水淡化及海水利用比例；具备使用再生水条件但未充分利用的钢铁、火电、化工、制浆造纸、印染等项目，不得批准新增取水许可。	本项目用水为生活用水及生产用水，用水量较小，由园区给水管网提供。	符合
	推进生态补水。实施生态补水工程，积极协调流域机构，争取外调生态水量，合理调度水利工程，不断优化调水路径，充分利用污水处理厂达标出水，实施河道、水库、湿地生态环境补水。以主城区和滨海新区为重点加强再生水利用，优先工业回用、市政杂用、景观补水、河道湿地生态补水和农业用水等。保障重点河湖生态水量（水位）达标，维持河湖基本生态用水。	本项目用水为生活用水及生产用水，用水量较小，工艺及设备冷却采用循环水系统，节约新鲜水使用。	符合

（2）与《滨海新区生态环境准入清单（2024年版）》符合性分析

本项目与《滨海新区生态环境准入清单（2024 年版）》符合性分析如下，本项目符合性分析如下表所示。

表 2-32 与滨海新区生态环境准入清单（2024 年版）符合性分析

序号	滨海新区总体生态环境准入清单		本项目情况	符合性
1	总体要求	生态保护红线、自然保护地、饮用水源保护区、水库和重要河流等各类生态用地严格执行国家、天津市相关法律法规和政策文件要求。严格执行国家、天津市关于产业准入相关法律法规、政策文件，落实产业发展相关规划。严格执行国家、地方环境质量标准和污染物排放控制和环境风险防控，不断提升资源利用效率，强化重点行业减污降碳协同治理。	本项目选址不涉及自然保护区、生态保护红线、公园、湿地、饮用水水源保护区等。 本项目建设严格按照各项环保法律、条例执行。本项目不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会令第 7 号）中限制类和淘汰类的工艺、设备、产品等，为允许类，且不属于《市场准入负面清单（2025 年版）》 中的禁止准入类。本项目严格执行国家、地方环境质量标准和污染物排放标准。企业采取了各种废气、废水、噪声、固废污染物排放控制和环境风险防控，能够满足相应环保要求，不会对周围环境造成不良影响。	符合
2	空间布局约束	生态保护红线按照国家、天津市有关要求进行严格管控：生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动；生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。	本项目位于滨海高新区华苑产业区（环内），不涉及占压生态保护红线。	符合
3		生态保护红线内除允许的对生态功能不造成破坏的有限人为活动外，规定范围内的国家重大项目确需占用生态保护红线的，按照国家有关规定办理用地用海用岛审批。占用生态保护红线的国家重点项目，应当严格落实生态环境分区管控要求，依法开展环境影响评价。	本项目位于滨海高新区华苑产业区（环内），不涉及占压生态保护红线。	符合
4		严格执行国家产业政策和准入标准，实行生态环境准入清单制度，禁止新建、扩建高污染工业项目。	本项目不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会令第 7 号）中限制类和淘汰类的工艺、设备、产品等，为允许类，且不属于《市场准入负面清单（2025 年版）》中的禁止准入类。	符合
5		严格执行国家关于淘汰严重污染生态环境的产品、工艺、设备的规定，推动落后产能退出。	本项目不涉及严重污染生态环境的工艺、设备。	符合
6		严把“两高”项目环境准入关，严格环评审	本项目不属于“两高”项	符合

		批。建立“两高”项目管理台账，实行清单管理。严格实施“两高”项目节能审查，对不符合政策要求、违规审批、未批先建、批建不符、超标用能排污的“两高”项目，坚决叫停。	目，本项目规划选址符合园区相关发展规划、环保政策及相关法律法规要求，符合清洁生产的要求，在采取了各种废气、废水、噪声、固废污染物排放控制和环境风险防控，能够满足相应环保要求，具备环境可行性。	
7		建立管理台账，以石化、化工、煤电、建材、有色、煤化工、钢铁、焦化等行业为重点，全面梳理拟建、在建、存量高耗能高排放项目，实行清单管理、分类处置、动态监控。	本项目运营期严格落实清单管理、分类处置、动态监控等要求。	符合
8		严禁新增钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃(不含光伏玻璃)、电解铝、氧化铝、煤化工产能，严格执行煤电、石化、煤化工等产能控制政策。	本项目不涉及。	符合
9		严格涉重金属项目环境准入，落实国家确定的相关总量控制指标，新（改、扩）建涉重金属重点行业建设项目实施“等量替代”或“减量替代”。	本项目严格执行相应行业大气、废水污染物排放限值要求，实行重点污染物（挥发性有机物、氮氧化物、化学需氧量、总磷）排放总量控制指标差异化替代。	符合
10		严格项目准入门槛要求，坚决遏制“两高一低”项目盲目发展，大力发展高端精细化学品和化工新材料，提升产业链整体竞争力。	本项目不属于“两高”项目，不涉及精细化学品和化工新材料等，符合园区转入要求。	符合
11	污染物排放管控	按照以新带老、增产减污、总量减少的原则，结合生态环境质量状况，实行重点污染物（氮氧化物、挥发性有机物两项大气污染物和化学需氧量、氨氮两项水污染物）排放总量控制指标差异化替代。	本项目严格执行相应行业大气、废水污染物排放限值要求，实行重点污染物（挥发性有机物、氮氧化物、化学需氧量、总磷）排放总量控制指标差异化替代。	符合
12		加大 $PM_{2.5}$ 和臭氧污染物共同前体物 VOCs、氮氧化物减排力度，选择治理技术时统筹考虑治污效果和温室气体排放水平。	本项目生产过程中产生废气氮氧化物，经治理后有组织排放；加强源头控制，避免无组织排放。	符合
13		落实国家控制氢氟碳化物排放行动方案，加快使用含氢氯氟烃生产线改造，逐步淘汰氢氯氟烃使用。	本项目不涉及氢氟碳化物等排放，不使用氢氯氟烃类等原辅料。	符合
14		推进直排废水接入污水处理厂。完善污水集中处理设施和配套管网建设，强化工业集聚区水污染治理在线监控和智能化监管。	经预测，废水中各污染因子均可以做到达标排放，且废水去向明确；厂内设置事故水池，处理应急泄漏污水。	符合
15		加大力度推进管网雨污分流改造和雨污混接点改造，加强污水处理厂增容扩建与配套管网建设，实现城镇污水应收尽收。	本项目实施雨污分流。	符合
16		深入推进重点行业强制性清洁生产审核，制定重点行业绩效分级工作实施方案，对照国家重污染绩效分级指南 B 级及以上标准，实	根据对照《黄金行业清洁生产评价指标体系》（2016 年第 21 号），本项目无需进行清洁生产评价，对照《天津市典型行业重污染天气绩效	符合

		施企业提升改造工程。	分级制定技术指南》（2024年版）中，本项目行业类别不涉及。	
17		加强 $PM_{2.5}$ 和 O_3 协同控制，强化新建项目、煤炭、工业、扬尘、移动源“五控”治气，加大以电代煤、以电代油力度。	施工期无土建工程，利用现有空置厂房进行设备安装、新建集气管路等，生产过程无户外堆场、裸露地面等。	符合
18		加强交通噪声污染防治，对噪声敏感建筑物集中区等区域采取隔声屏障、建筑物隔声和限行、禁鸣等综合防治措施。加强建筑施工噪声污染监管，实施城市建筑施工环保公告制度，推进噪声自动监测系统对建筑施工进行实时监督。	严格加强交通噪声污染防治，对噪声敏感建筑物集中区等区域采取隔声屏障、建筑物隔声和限行、禁鸣等综合防治措施。加强建筑施工噪声污染监管，实施城市建筑施工环保公告制度。	符合
19		大力推进生活垃圾减量化资源化。加强生活垃圾分类管理。加强塑料污染全链条治理，整治过度包装，推动生活垃圾源头减量。	本项目产生的生活垃圾由城市管理委员会及时清运。	符合
20		强化固体废物污染防治。全面禁止进口固体废物，推进电力、冶金、建材、化工等重点行业大宗固体废弃物综合利用，有序限制、禁止部分塑料制品生产、销售和使用，推广使用可降解可循环易回收的替代产品。	本项目一般固体废物由一般固废单位处理；危险废物暂存危废暂存间，定期交有资质单位处置。	符合
21		继续按照国家优先控制化学品名录及有关要求，严格限制高风险化学品的生产、使用，进一步实施淘汰替代。	本项目涉及重点重金属污染物排放已纳入总量管理，总量来源由区生态环境局协调。	符合
22		强化未污染土壤保护，严控新增土壤污染。加强重金属风险管控，加快实施重金属污染物总量控制。	本项目运营期加强土壤污染源头防控，强化风险管控，防治土壤污染，生产车间整体防腐、防渗，加强全厂一般工业固体废物及危险废物管理。	符合
23	环境风险防控	实施建设用地准入管理，持续更新建设用地土壤污染风险管控和修复名录，确保建设用地开发利用符合土壤环境质量要求。将有色金属冶炼、石油开采、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、制药、农药等可能造成土壤污染的行业企业以及污水处理厂、垃圾填埋场、危险废物处置场、工业集聚区等涉及关停、搬迁的，纳入建设用地土壤污染状况调查和风险评估。	本项目租赁现有厂房进行装修、设备安装，不涉及新增用地。	符合
24		重点防范持久性有机污染物、新化学物质等化学物质的环境风险，严格履行化学品国际公约要求。严格涉重金属项目的环境准入，加强涉重金属行业污染防控，严格执行重金属污染物排放标准。继续实施重金属污染物总量控制制度，落实国家确定的相关总量控制指标。	本项目涉及重点重金属污染物排放已纳入总量管理，总量来源由区生态环境局协调。	符合
25		生产、使用、贮存、运输、回收、处置、排放有毒有害物质的单位和个人，应当采取有	本项目运营期加强土壤污染源头防控，强化风险管控，	符合

		效措施，防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散，避免土壤受到污染。	防治土壤污染，生产车间整体防腐、防渗，加强全厂一般工业固体废物及危险废物管理。	
26		建设和运行污水集中处理设施、固体废物处置设施，应当依照法律法规和相关标准的要求，采取措施防止土壤污染。	本项目运营期加强土壤污染源头防控，强化风险管控，防治土壤污染，生产车间整体防腐、防渗，加强污水处理设施、一般工业固体废物及危险废物管理。	符合
27		加强优先控制化学品的风险管控，重点防范持久性有机污染物、汞等化学品物质的环境风险。	本项目严格控制化学品的风险管控，不涉及持久性有机物污染物、汞等化学品的使用。	符合
28		新（改、扩）建涉及有毒有害物质、可能造成土壤污染的建设项目，严格落实土壤和地下水污染防治要求，重点企业定期开展土壤及地下水环境自行监测、污染隐患排查。	本项目严格落实土壤和地下水污染防控要求，定期开展土壤及地下水环境自行监测，污染隐患排查。	符合
29		实施危险化学品企业安全整治，对于不符合安全生产条件的企业坚决依法关闭。	本项目依据《安全生产法》、《危险化学品安全管理条例》等法律法规，具备安全生产条件进行生产。	符合
30		推进“两重点一重大”生产装置、储存设施可燃气体和有毒气体泄漏检测报警装置、紧急切断装置、自动化控制系统的建设完善，涉及国家重点监管的危险化工工艺装置必须实现自动化控制，强化本质安全。	本项目的生产装置、储存设施等已安装可燃气体和有毒气体泄漏检测报警装置、紧急切断装置、自动化控制系统，能有效保证生产安全。	符合
31	资源利用效率	落实最严格水资源管理制度，实行水资源消耗总量和强度双控行动，加强重点领域节水，强化节水约束性指标管理，严格落实水资源开发利用总量、用水效率和水功能区限制纳污总量“三条红线”。	本项目严格按照天津市相关用水文件执行，加强用水管控。使用再生水进行循环使用，用于废气治理设备补水。	符合
32		在高污染燃料禁燃区内，新建、改建、扩建项目禁止使用煤和重油、渣油、石油焦等高污染燃料。高污染燃料禁燃区内已建的燃煤电厂和企业事业单位及其他生产经营者使用高污染燃 料的锅炉、窑炉，应当按照市或者区人民政府规定的期限改用天然气等清洁能源、并网或者拆除，国家另有规定的除外。	本项目不涉及使用燃料。	符合
33		强化水资源节约利用。加强再生水、雨洪、淡化海水等非传统水源的开发利用。	本项目加强使用再生水进行循环使用，用于废气治理设备补水。	符合
34		能源、工业、交通、建筑等重点领域，以及钢铁、建材、有色、化工、石化、电力等重点行业，应当采取措施控制和减少碳排放，符合国家和本市规定的碳排放强度要求，并且不得超过规定的碳排放总量控制指标。	本项目属于有色行业，生产使用电能，不使用煤炭等，不属于高耗能生产工艺和产品，符合碳达峰相关要求。	符合
序号	重点管控单元-天津滨海高新区华苑科技园管控要求		本项目情况	符合性
1	空间	1.执行市级总体管控要求和滨海新区区级管	1.经上文分析对照，本项目符	符合

	布局约束	控要求。 2.新建项目符合各园区相关发展规划。 3.涉及天津市双城中间绿色生态屏障区的产业园区应当依据《天津市绿色生态屏障管控地区管理若干规定》进行管理；按照《天津市双城中间绿色生态屏障区规划（2018-2035年）》中的二级管控区、三级管控区进行空间布局优化与调整。	合市级总体管控要求和滨海新区区级管控要求。 2.根据本项目规划及规划环境影响评价符合性分析，本项目的建设符合滨海高新区华苑科技园的相关发展规划。 3.本项目不涉及。	
2	污染物排放管控	4.执行市级总体管控要求和滨海新区区级管控要求。 5.推进电子行业企业工业废水分质处理。石化、印染等重点行业企业和化工园区，按照规定加强初期雨水排放控制，先处理后排放。 6.雨污混接串接点及时发现及时治理，建成区基本消除污水管网空白区。 7.强化工业集聚区水污染治理在线监控、智能化等监管，确保污水集中处理设施达标排放。 8.以工业涂装、包装印刷和电子等行业企业为重点开展排查，制定低（无）VOCs 含量原辅材料推广作方案，推动低（无）VOCs 含量原辅材料使用比例明显提升。工业涂装企业应当使用低 VOCs 含量的涂料。 9.加强石化化工行业挥发性有机物（VOCs）综合治理，全面控制 VOCs 无组织排放。 10.推进工业绿色升级，聚焦信息技术应用创新、集成电路、车联网、生物医药、新能源、新材料、高端装备、汽车和新能源汽车、绿色石化、航空航天等产业链，推动战略性新兴产业、高技术产业发展，加快构建绿色低碳工业体系，推广产品绿色设计，推进绿色制造，促进资源循环利用。 11.加强工业领域恶臭异味治理，持续督促指导工业园区、产业集群开展“一园一策”和“一企一策”恶臭异味治理。 12.强化氮肥、纯碱等行业大气氨排放治理，建立重点工业源大气氨排放及氨逃逸清单，有序推进燃煤电厂、钢铁、垃圾焚烧等行业氨逃逸防控。 13.加快推动港口、机场、铁路货场、物流园区、工矿企业、建筑工地机械更新替代。基本淘汰国一及以前排放标准非道路移动机械。 14.推进工业固体废弃物分类收集、分类贮存，防范混堆混排，为资源循环利用预留条件。	4.根据工程分析本项目运行期间产生的废气、废水、噪声均能实现达标排放，可满足相应的国家及地方排放标准，固体废物能够得到妥善处置，可满足总体要求中的要求；本项目新增挥发性有机物、氮氧化物、化学需氧量、总磷污染物排放总量控制指标实行差异化替代；本项目不涉及有毒有害物质，可满足总体要求中的要求，本项目符合总体生态环境准入清单污染物排放管控准入要求。 5.本项目实行雨污分流。 6.本项目不涉及。 7.本项目建成后废水可达标排放。 8.本项目不涉及。 9.本项目不涉及。 10.本项目不涉及。 11.本项目不涉及。 12.本项目不涉及。 13.本项目不涉及。 14.本项目产生的一般工业固体废物交由一般固废处置单位处理，生活垃圾由城市管理部门清运，危险废物定期委托有资质单位处理。	符合
3	环境风险防控	15.执行市级总体管控要求和滨海新区区级管控要求。 16.防范集中式污染治理设施土壤污染，加强工业固体废物堆存场所管理。	15.本项目严格落实天津市生态环境准入清单总体要求和滨海高新区区级管控要求。 16.企业严格落实工业企业土	符合

		17.完善环境风险防控体系，强化生态环境应急管理体系建设，严格企业突发环境事件应急预案备案制度，加强环境应急物资储备。	壤环境监管。 17.企业建立完善的事故防范及事故应急措施，按照要求编制突发环境事件应急预案，并向相关部门备案。	
4	资源利用效率要求	18. 执行市级总体管控要求和滨海新区区级管控要求。 19.提高工业用水效率，推进工业园区用水系统集成优化。	18.本项目严格落实天津市生态环境准入清单总体要求和滨海高新区区级管控要求。 19.本项目严格按照天津市相关用水管控，使用再生水进行循环使用，用于生产、废气治理设施等。	符合

2.9.5 与《大运河天津段核心监控区国土空间管控细则》相关要求符合性分析

根据《大运河天津段核心监控区国土空间管控细则（2020.5.12 印刷版本）》（津政函[2020]58 号）和《大运河文化保护传承利用规划纲要》P35，天津市境内的大运河流经静海区、西青区、南开区、红桥区、河北区、滨海高新区、武清区等 7 个区，在天津市区的三岔河口交汇入海河。将京杭大运河和浙东运河主河道及隋唐大运河等具备条件的有水河道两岸各 2000 米内的核心区范围划定为核心监控区，严格自然生态环境和传统历史风貌保护，突出世界文化遗产保护。核心监控区要纳入国土空间规划，实行负面清单准入管理，推动各地因地制宜制定禁止和限制发展产业目录，强化准入管理和底线约束，严禁新建新建不利于生态环境保护的工矿企业等项目，对于违规占压运河河道本体和岸线的建（构）筑物限期拆除，推动不符合生态环境保护和相关规划要求的已有项目和设施逐步搬离，原址恢复原状或进行合理绿化。

本项目与大运河两岸最近距离约为 5.2km，与大运河核心监控区距离约为 3.2km，故本项目不在大运河核心监控区范围内。本项目与大运河天津段核心监控区相对位置关系见附图。

2.9.7 环境管理政策符合性分析

根据《天津市人民政府办公厅关于印发天津市持续深入打好污染防治攻坚战三年行动方案的通知》（津政办发〔2023〕21 号）、《关于贯彻落实<重点行业挥发性有机物综合治理方案>工作的通知》（津污防气函〔2019〕7 号）、《天津市人民政府关于印发天津市碳达峰实施方案的通知》（津政发〔2022〕18 号）、《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》（环环评〔2025〕28 号）、《天津市进一步加强重金属污染防控工作方案》（津环固〔2022〕63 号）、《关于进一步加强重金属污染防控的意见》（环固体〔2022〕

17 号）要求，本项目建设内容与现行环境管理政策符合性情况如下。

表 2-33 与环境管理政策符合性分析

一	《天津市人民政府办公厅关于印发天津市持续深入打好污染防治攻坚战三年行动方案的通知》（津政办发〔2023〕21 号）	本项目情况	符合性
1	坚持把蓝天保卫战作为攻坚战的重中之重，以 $PM_{2.5}$控制为主线，以结构调整为重点，坚持移动源、工业源、燃煤源、扬尘源、生活源“五源同治”，强化区域协同、多污染物协同治理，大幅减少污染排放。	本项目施工期严格落实“六个百分之百”管控要求，定期洒水降低场地扬尘；运营期冶炼产生的颗粒物经二级水喷淋+布袋除尘器处理后可达标排放，有效收集后可以控制无组织颗粒物达标排放。	符合
2	全面调查评估工业废水收集、处理情况，对排查出的问题开展整治。加强工业企业、工业园区废水排放监管，确保工业废水稳定达标排放。	生活污水经化粪池静置沉淀后，经污水总排口排放至市政管网，最终进入咸阳路污水处理厂 进一步处理，经预测总排口可实现达标排放。	符合
3	全面加强扬尘污染管控。建立配套工程市级部门联动机制，严格落实“六个百分之百”控尘要求，对存在典型污染问题的单位进行通报约谈。强化道路科学扫保，对重点道路持续实施“以克论净”考核，到 2025 年底达标率达到 78%以上。推进吸尘式机械化湿式清扫作业，到 2025 年底建成区道路机械化清扫率达到 93%。	施工期严格落实“六个百分之百”管控要求，定期洒水降低场地扬尘。	符合
二	《关于贯彻落实<重点行业挥发性有机物综合治理方案>工作的通知》（津污防气函〔2019〕7 号）	本项目情况	符合性
1	石化、化工、包装印刷、工业涂装等行业排口风量大于等于 60000m^3/h 或 VOCs 排放浓度大于等于 2.5kg/h，或纳入天津市重点排污单位名录的，主要排污口安装自动监控设施，并与生态环境部门联网，同时确保数据正常传输；未安装自动监控设施的 VOCs 排放企业，应委托第三方每月对排放达标情况（含污染防治设施去除率）进行监测，监测报告留存备查；其他涉 VOCs 排放企业应委托第三方每季度对其排放达标情况（含污染防治设施去除率）进行监测。	本项目挥发性有机物排放速率小于 2.5kg/h 并且排气量小于 60000m^3/h，不需要安装非甲烷总烃连续监测系统，建设单位委托第三方对废气进行例行监测。	符合
三	《天津市人民政府关于印发天津市碳达峰实施方案的通知》（津政发〔2022〕18 号）	本项目情况	符合性
1	加强钢铁、焦化、化工等重点耗煤行业管理，推动工业终端减煤限煤。加大燃煤锅炉改燃关停力度，提高煤炭集约利用水平。	本项目生产过程不耗煤，无燃煤锅炉。	符合
2	有序引导天然气消费，优化利用结构，优先保障民生用气，大力推动天然气与多种能源融合发展，合理引导工业用气和化工	本项目不使用天然气。	符合

	原料用气，鼓励建设天然气分布式能源系统。		
3	严格落实能效约束，对标高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平，科学有序推进电力、钢铁、建材、石化化工等高耗能行业开展节能降碳改造，分行业制定改造目标，提升能源资源利用效率。	生产使用电能，不耗煤、不使用天然气等，生产工艺合理用电，充分利用能源资源。	符合
4	以电机、风机、泵、压缩机、变压器、换热器、工业锅炉等设备为重点，严格执行能效标准，制定落后低效重点用能设备淘汰路线图。	无落后低效用能设备。	符合
5	严格石化化工行业项目准入，加大落后产能淘汰力度；引导企业转变用能方式，鼓励以电力、天然气等替代煤炭；调整原料结构，控制新增原料用煤，推动石化化工原料轻质化。	本项目为新建项目，无落后产能，不使用煤炭，以电作为能源。	符合
6	建立管理台账，以石化、化工、煤电、建材、有色、煤化工、钢铁、焦化等行业为重点，全面梳理拟建、在建、存量高耗能高排放项目，实行清单管理、分类处置、动态监控。科学评估拟建项目，严格审批准入，深入论证必要性、可行性和合规性，科学稳妥推进项目立项	本次生产的金锭、银锭、海绵铂、海绵钯、铑粉不属于高耗能高排放生产工艺。本项目新鲜水消耗量为 2900.5m^3，年综合能源消费总量 36.94t 标煤，根据《天津产业能效指南（2025 版）》，32 有色金属冶炼和压延加工业-产值水耗用新水量 2987098m^3、产值、增加值能耗能源消费量 252729.08 吨标准煤为重点用能单位，因此全厂耗能情况不属于高耗能企业。	符合
四	《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》（环环评〔2021〕45 号）	本项目情况	符合性
1	新建、改建、新建“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。	建设项目满足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。	符合
2	新建、新建石化、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。各级生态环境部门和行政审批部门要严格把关，对于不符合相关法律法规的，依法不予审批。	本项目位于天津市滨海高新区华苑产业区（环内），该园区有规划环评手续，本项目粗金、粗银、粗铂、粗钯、粗铑精炼经氯化法、电解法、王水法制得精金、精银、精铂、精钯、精铑，符合园区准入要求。	符合
3	新建、新建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。	本项目采用先进适用的工艺技术和装备，符合清洁生产要求，并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。	符合

4	在环评工作中，统筹开展污染物和碳排放的源项识别、源强核算、减污降碳措施可行性论证及方案比选，提出协同控制最优方案。	对本项目碳排放进行了核算，总体碳排放水平较低，不属于重点排放单位。	符合
五	《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》（环环评〔2025〕28号）	本项目情况	符合性
1	重点关注重点管控新污染物清单、有毒有害污染物名录、优先控制化学品名录以及《关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约》（简称《斯德哥尔摩公约》）附件中已发布的环境质量标准、污染物排放标准、环境监测方法标准或其他具有污染治理技术的污染物。重点关注石化、涂料、纺织印染、橡胶、农药、医药等重点行业建设项目，在建设项目环评工作中做好上述新污染物识别，涉及上述新污染物的，执行本意见要求；不涉及新污染物的，无需开展相关工作。	本项目属于金、银、其他贵金属冶炼行业，不属于《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》（环环评〔2025〕28号）中重点关注的行业。	符合
五	《天津市进一步加强重金属污染防控工作方案》（津环固〔2022〕63号）	本项目情况	符合性
1	重点防控。重点重金属污染物。重点防控的重金属污染物是铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑，并对铅、汞、镉、铬和砷五种重点重金属污染物排放量实施总量控制。 重点行业。包括重有色金属矿采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选），重有色金属冶炼业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞冶炼），铅蓄电池制造业，电镀行业，化学原料及化学制品制造业（电石法（聚）氯乙烯制造、铬盐制造、以工业固体废物为原料的锌无机化合物工业），皮革鞣制加工业等6个行业。	本项目不涉及重点重金属污染物排放。	符合
2	推行企业重金属污染物排放总量控制制度。依法将重点行业企业纳入排污许可管理。对于实施排污许可重点管理的企业，排污许可证应依法依规明确重金属污染物排放种类、许可排放浓度、许可排放量等。根据重点行业减排企业具体减排目标任务及国家相关要求，将重金属污染物排放总量要求落实到排污许可证。	本项目生产废水经自建污水处理站处理后回用于废气治理设施补水，回用水满足《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中“洗涤用水”标准限值要求，外排废水为职工生活污水，生活污水不涉及重金属污染物。	符合
3	严格重点行业企业准入管理。严格重点行业建设项目环境影响评价审批，新、改、扩建重点行业建设项目应符合“三线一单”、产业政策、区域环评、规划环评和行业环境准入管控要求，严格落实分级审批权限，不得以改革试点为名降低审批要求。全市新、改、扩建重点行业建设项目按照生态环境部有关要求，遵循重点重金属污染物排放“等量替代”原则，项目环	本项目符合“分区管控”、产业政策、区域环评、规划环评和行业环境准入管控要求。 本项目不涉及重点重金属污染物排放。	符合

	境影响评价文件应明确重点重金属污染物排放总量及来源。总量来源原则上应是同一重点行业内企业削减的重点重金属污染物排放量，当同一重点行业内企业削减量无法满足时可从其他重点行业调剂。		
4	依法推动落后产能退出，优化布局。各区根据《产业结构调整指导目录》《限期淘汰产生严重污染环境的工业固体废物的落后生产工艺设备名录》等要求，推动依法淘汰涉重金属落后产能和化解过剩产能。推动涉重金属产业集中优化发展，引导新建、扩建的重有色金属冶炼、电镀、制革项目布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。	本项目属于金、银、其他贵金属冶炼行业，根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第7号）要求，不属于国家规定的鼓励类、限制类和淘汰类之列，为允许类。	符合
5	严格落实标准，强化监控预警。各区要督导相关企业严格执行涉重金属行业污染物排放标准和天津市地方排放标准，严控重点重金属污染物排放。	本项目生产废水经自建污水处理站处理后回用于废气治理设施补水，回用水满足《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中“洗涤用水”标准限值要求，外排废水为职工生活污水，生活污水不涉及重金属污染物。	符合
6	强化涉重金属污染应急管理。指导重点行业企业依法依规完善环境风险防范和环境安全隐患排查治理措施，制定环境应急预案，储备相关应急物资，定期开展应急演练；结合“一河一策一图”将涉重金属污染应急处置预案纳入本地突发环境应急预案，加强应急物资储备，定期开展应急演练，不断提升环境应急处置能力。	本项目建成后依法依规完善环境风险防范和环境安全隐患排查治理措施，编制企业突发环境事件应急预案并备案，定期开展应急演练。	符合
六	《关于进一步加强重金属污染防控的意见》（环固体〔2022〕17号）	本项目情况	符合性
1	重点重金属污染物。重点防控的重金属污染物是铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑，并对铅、汞、镉、铬和砷五种重点重金属污染物排放量实施总量控制。 重点行业。包括重有色金属矿采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选），重有色金属冶炼业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞冶炼），铅蓄电池制造业，电镀行业，化学原料及化学制品制造业（电石法（聚）氯乙烯制造、铬盐制造、以工业固体废物为原料的锌无机化合物工业），皮革鞣制加工业等6个行业。	本项目不涉及重点重金属污染物排放。	符合
2	推行企业重金属污染物排放总量控制制度。依法将重点行业企业纳入排污许可管理。对于实施排污许可重点管理的企业，排污许可证应当明确重金属污染物排放种类、许可排放浓度、许可排放量等。各地生态环境部门探索将重点行业减排企业重金属污染物排放总量要求落实到排污许可	本项目不涉及重点重金属污染物排放。	符合

	证，减排企业在执行国家和地方污染物排放标准的同时，应当遵守分解落实到本单位的重金属排放总量控制要求。		
3	严格重点行业企业准入管理。新、改、扩建重点行业建设项目应符合“三线一单”、产业政策、区域环评、规划环评和行业环境准入管控要求。重点区域的新、改、扩建重点行业建设项目应遵循重点重金属污染物排放“减量替代”原则，减量替代比例不低于1.2:1；其他区域遵循“等量替代”原则。建设单位在提交环境影响评价文件时应明确重点重金属污染物排放总量及来源。无明确具体总量来源的，各级生态环境部门不得批准相关环境影响评价文件。总量来源原则上应是同一重点行业内企业削减的重点重金属污染物排放量，当同一重点行业内企业削减量无法满足时可从其他重点行业调剂。	本项目符合“分区管控”、产业政策、规划环评和行业环境准入管控要求。 本项目不涉及重点重金属污染物排放。	符合

由上表可知，本项目符合现行环境管理政策相关要求。

3 建设项目工程分析

3.1 项目概况

项目名称：天津诚信金业有限公司珠宝首饰精炼项目

建设单位：天津诚信金业有限公司

项目性质：新建

项目代码：天津诚信金业有限公司

行业代码：金冶炼 C3221、银冶炼 C3222、其他贵金属冶炼 C3229

建设地点：天津滨海高新区华苑产业区榕苑路 12 号，项目所在位置四至情况：东侧为榕苑路，隔路为中石化销售股份有限公司，南侧为物华道，隔路为鑫茂科技园产业园 G 座，西侧为鑫茂科技园产业园梓苑路 13 号 B 座，北侧为鑫茂科技园产业园区。建设项目地理位置图和周边环境关系见附图。

建设规模及主要建设内容：利用租赁厂房，购置溶金反应釜、白银电解槽、溶铂反应釜、溶钯反应釜、溶铑反应釜、熔炼中频炉、熔金机、熔银机、精密过滤器等精炼设备建设珠宝首饰精炼项目，建成后年产金锭 100 吨、银锭 35 吨、海绵铂 15 吨、海绵钯 5 吨、铑粉 1 吨。

建设周期：本项目计划于 2026 年 8 月开工建设，2027 年 2 月竣工投产。

总投资及环保投资：工程总投资 6000 万元人民币，其中环保投资 900 万元人民币，占总投资比例为 15%。

3.2 项目组成

3.2.1 项目组成及建设内容

天津诚信金业有限公司租赁梦金园黄金珠宝集团股份有限公司的西北侧部分厂房，总占地面积 2800m^2，建筑面积 2800m^2，厂房内设置隔断分区、不与其它建设单位共用，其中化学品库为独立建设甲类仓库位于厂区北侧。本项目不新增建构筑物，主要建筑物情况见下表。

表 3-1 本项目主要建筑物一览表

序号	项目	分类	占地面积（m^2）	建筑面积（m^2）	楼层	高度（m）	结构	用途
1	办公室	展厅	120	120	1F	11.6	钢混	产品展示

2		客户交料室	40	40	1F	11.6	钢混	原料交接
3		安保监控室	50	50	1F	11.6	钢混	保安监控
4		会议室	50	50	1F	11.6	钢混	开会
5		办公室	80	80	1F	11.6	钢混	办公
6		档案室	40	40	1F	11.6	钢混	存档
7		收发室 1	60	60	1F	11.6	钢混	收货发货
8		收发室 2	40	40	1F	11.6	钢混	收货发货
9		配电间	30	30	1F	11.6	钢混	配电
10		工具间	30	30	1F	11.6	钢混	存放工具
11		更衣室	30	30	1F	11.6	钢混	员工更衣
12		洗浴室	50	50	1F	11.6	钢混	员工洗浴
13	化学品库	化学品库	60	60	1F	8	钢混	储存化学品
14	生产车间	气体室	30	30	1F	11.6	钢混	用于气瓶存放
15		金湿法精炼间	240	240	1F	11.6	钢混	粗金精炼生产
16		银电解间	100	100	1F	11.6	钢混	粗银精炼生产
17		烘干室	80	80	1F	11.6	钢混	烘干
18		来料熔炼间	120	120	1F	11.6	钢混	原料熔炼
19		黄金铸锭间	120	120	1F	11.6	钢混	金锭产品铸锭
20		银铸锭间	120	120	1F	11.6	钢混	银锭产品铸锭
21		铂精炼间	120	120	1F	11.6	钢混	海绵铂产品生产
22		钯铑精炼间	180	180	1F	11.6	钢混	海绵钯、铑粉产品生产
23		辅助设备间 1	120	120	1F	11.6	钢混	放置纯水机、冷凝水箱等设备
24		辅助设备间 2	120	120	1F	11.6	钢混	放置制氮机组、冷凝水箱等设备
25		废水废气处理间	220	220	1F	11.6	钢混	放置废水废气治理设备等设备
26		火试金室	60	60	1F	11.6	钢混	放置灰吹

								炉等设备
27		打铁室	60	60	1F	11.6	钢混	放置高精度压片机、检验室压样机等设备
28		火试金分银室	60	60	1F	11.6	钢混	放置石墨加热板等设备
29		高纯金分析室	60	60	1F	11.6	钢混	放置石墨加热板等设备
30		综合分析室	60	60	1F	11.6	钢混	综合指标分析
31		物料室	40	40	1F	11.6	钢混	用于物料存放
32		药剂间	30	30	1F	11.6	钢混	用于试剂存放
33		药品室	20	20	1F	11.6	钢混	用于药品存放
34		天平室	30	30	1F	11.6	钢混	放置天平
35		精密仪器室 1	60	60	1F	11.6	钢混	放置 ICP-MS、火焰原子吸收光谱仪等设备
36		精密仪器室 2	60	60	1F	11.6	钢混	放置高纯金火花直读光谱仪等设备
		其余厂区道路	10	10	/	/	/	/
		合计	2800	2800	/	/	/	/

本项目基本组成见下表。

表 3-2 本项目工程内容一览表

类别	工程名称	工程内容
主体工程	生产区	分为金湿法精炼间、银电解间、烘干室、来料熔炼间、黄金铸锭间、银铸锭间、铂精炼间、钯铑精炼间、辅助设备间 1、辅助设备间 2；（1）设置 1 条 100t/a 黄金精炼生产线，配备反应釜、真空过滤器、熔炼中频炉、熔金机、洒珠机、冲片机、台式自动真空铸锭机、框式油压机等设备；（2）设置 1 条 35t/a 白银精炼生产线，配套造液釜、真空过滤器、白银电解槽系统、电解液处理釜、精滤器、洗银粉车、熔银炉等设备；（3）设置一条 15t/a 铂金精炼生产线，配套溶解釜、沉铂釜、王水过滤车、过滤器、铂煅烧炉等设备；（4）设置一条 5t/a 钯金精炼生产线，配套溶解釜、络合釜、沉钯釜、还原釜、置换釜、王水过滤车、过

		滤器等设备；（5）设置一条 1t/a 铑粉精炼生产线，配置溶解釜、沉铑釜、还原釜、过滤器、马弗炉等设备。
	检验区	分为火试金室、打铁室、火试金分银室、高纯金分析室、综合分析室、天平室、精密仪器室 1、精密仪器室 2；（1）设置粗金、粗银原料与精金、精银产品检验检验室，配备高精度压片机、全自动 PLC 控制灰吹炉、ICP 耦合等离体发射光谱仪、火焰原子吸收光谱仪、X-射线光谱仪、全自动电位滴定仪、高纯金火花直读光谱仪等设备。
辅助工程	办公室	设置展厅、客户交料室、会议室、办公室、档案室、收发室等用于人员办公。
储运工程	成品仓库	设置海外金库、国内金库等用于产品储存。
	原料仓库	设置化学品库、试剂间、药品室、气瓶室等用于原辅料的储存。
	辅料仓库	木箱、气泡膜、塑料瓶、纸箱等生产辅料存储。
公用工程	供电	园区供电，厂区内设变压器一座。
	控制系统	设置 PLC 室用于 PLC 控制系统实时监控系统、溶解、还原、铸锭等工艺自动化作业。
	供水	新鲜水由园区给水管网提供。
	排水	厂内雨污分流，生活污水经化粪池静置沉淀后，经污水总排口排放至市政管网，最终进入咸阳路污水处理厂进一步处理。
	供暖制冷	办公楼采暖制冷采用分体式空调，生产车间无供暖制冷。
	通风换气	检验室、金精炼车间、银电解间、来料熔炼间、黄金铸锭间、白银铸锭间设置空调机组进行通风换气，采用新风送风+风机排风系统形式，设置了初、中效空气干燥过滤装置。
环保工程	废气	粗金精炼熔炼泼片、烘干制粒工序产生的废气经集气罩收集后先通过喷淋塔装置预处理、粗银精炼熔炼铸阳极板、银熔铸工序产生的废气经集气罩收集后先通过布袋除尘器装置预处理，再一起经两级喷淋塔装置 3#处理，由一根 25m 高的排气筒 P1 排放；粗银精炼电解液配制工序产生的氮氧化物废气与粗铂精炼溶铂工序产生的氯化氢、氮氧化物废气，经冷凝+鼓泡碱吸收+真空喷射尿素装置预处理后，和其他粗金精炼、粗银精炼、储罐、高位罐大小呼吸产生的氯化氢、氯气、二氧化硫、氨气、等废气经密闭管道收集后，一起通过两级碱液喷淋塔装置 4#处理后，由一根 25m 排气筒 P2 排放；实验检验产生的颗粒物、铅及其化合物经密闭管道收集后，通过两级喷淋塔装置 1#处理后，由一根 15m 排气筒 P3 排放；实验检验产生的氯化氢、氮氧化物经通风橱/万向罩收集后，通过两级碱液喷淋塔装置 2#处理后，由一根 15m 排气筒 P4 排放；粗钯精炼溶钯工序、粗老精炼酸化溶解、二次溶解工序产生的氯化氢、氮氧化物废气，经冷凝+鼓泡碱吸收+真空喷射尿素装置预处理后，和其他粗铂精炼、粗钯精炼、粗铑精炼产生的氯化氢、氨气、TRVOC、NMHC 经密管道收集后，通过两级碱液喷淋塔装置 5#处理后，由一根 15m 排气筒 P5 排放。

	废水	生活污水经化粪池静置沉淀后，经污水总排口排放至市政管网，最终进入咸阳路污水处理厂进一步处理，生产废水经污水治理设施“中和沉淀+MVR 蒸发+活性炭吸附过滤”处理后回用于废气治理设施。
	噪声	室内设备优先选用低噪声设备，采取基础减振、厂房隔声等降噪措施，室外设备选用低噪声设备、基础减振、风机设置隔声罩等降噪措施。
	固体废物	一般固废（废反渗透膜、废污泥、废树脂、废填料、废布袋、集尘灰）暂存一般固废间，定期交由一般固废处置单位处理，杂质金属沉淀物不在厂内暂存，交由第三方处理；危险废物（沾染废物、废包装物、废液压油、废油桶、废润滑油、废玻璃器皿、废结晶盐、废滤芯）暂存危废间，定期交由有资质单位处理；生活垃圾交由城管委定期清运处理。

3.2.2 产品方案

本项目建成后年精炼 100t 金、35t 银、15t 海绵铂、5t 海绵钯、1t 铑粉，具体产品方案见下表。

表 3-3 本项目产品方案一览表

序号	产品名称	含量（%）	型号	产量（t/a）	用途	质量标准
1	金锭	≥99.99	12.5kg/块、1kg/块	99.837	饰品加工、投资存储、工业需求	《金锭》（GB/T4134-2021）
2	银锭	≥99.99	15kg/块	34.2473	饰品加工、投资存储、工业需求	《银锭》（GB/T4135-2016）
3	海绵铂	≥99.95	1kg/瓶	14.8121	投资存储、工业需求	《海绵铂》（GB/T1419-2015）
4	海绵钯	≥99.95	1kg/瓶	4.9437	投资存储、工业需求	《海绵钯》（GB/T1420-2015）
5	铑粉	≥99.95	1kg/瓶	0.949	投资存储、工业需求	《铑粉》（GB/T1421-2018）

本公司深耕贵金属精炼领域多年，依托成熟的全流程闭环提纯工艺，针对金、银等贵金属产品的杂质控制能力已远超行业通用标准要求。通过精细化预处理、真空密闭熔炼、多级深度提纯等核心工序的精准管控，最终产出的贵金属成品杂质总含量可稳定低于国标/行标限定值。根据质量标准，产品成分含量见下表。

表 3-4 本项目产品组分一览表

序号	名称	品级	化学成分（质量分数）/（%）												杂质总和（质量分数）/（%），不大于
1	金	1#	Au	Ag	Cu	Fe	Mg	Zn	Pt	Pd	Rh	Mn	Ni	Ir	/
			99.99	0.005	0.002	0.002	/	/	/	/	/	/	/	/	0.01
2	银	/	Au	Ag	Cu	Fe	Mg	Zn	Pt	Pd	Rh	Mn	Ni	Ir	/
			/	99.99	0.0025	0.001	0.006	/	/	/	/	/	/	/	0.01
3	铂	/	Au	Ag	Cu	Fe	Mg	Zn	Pt	Pd	Rh	Mn	Ni	Ir	/
			0.001	0.005	0.005	0.005	/	0.005	99.95	/	/	/	/	/	0.05
4	钯	/	Au	Ag	Cu	Fe	Mg	Zn	Pt	Pd	Rh	Mn	Ni	Ir	/
			0.01	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.02	99.95	0.02	/	/	/	0.05
5	铑	/	Au	Ag	Cu	Fe	Mg	Zn	Pt	Pd	Rh	Mn	Ni	Ir	/
			0.02	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.02	0.01	99.95	0.005	0.005	0.02	0.05

备注：本表中未规定的元素控制限以不大于杂质总和为准。

3.2.3 生产设备

本项目生产设备如下表所示。

表 3-5 本项目生产设备一览表

序号	名称	型号/规格	数量（台/套）	用途	放置位置
1	粗金精炼生产线				
1.1	熔炼中频炉	100kg	1	加热熔化原料	来料熔炼间
1.2	淬水喷粉机组	1.5kw	1	原料取样	
1.3	熔金机	15kg	4	加热熔金	
1.4	熔金机	8kg	2	加热熔金	
1.5	洒珠机	100kg	1	制金珠	
1.6	冲片机	100kg	2	压片	
1.7	水喷淋塔	Φ1600×3800mm	1	废气冷却	
1.8	取样机（钻床）	最大钻孔直径16mm	1	取样	
1.9	氯酸钠高位罐	1200L	1	投料罐	金湿法精炼间
1.10	氯酸钠搅拌罐	1200L	1	搅拌罐	
1.11	盐酸高位罐	1200L	1	投料罐	
1.12	硝酸高位罐	800L	1	投料罐	
1.13	硝酸高位罐	500L	1	投料罐	
1.14	溶金反应釜	150L	2	溶解金料	
1.15	溶金反应釜	300L	6	溶解金料	
1.16	真空过滤器	Φ500×1000mm	2	过滤	
1.17	过滤车	Φ450×350mm	1	过滤	
1.18	钛滤桶	Φ450×350mm	1	收集、过滤	
1.19	废气吸收罐	Φ630×1500mm	12	废气吸收	
1.20	药剂搅拌罐	1200L	1	药剂搅拌	
1.21	还原反应釜	600L	4	一次还原	
1.22	还原反应釜	1500L	2	二次还原	

1.23	过滤器	Φ630×1000mm	6	还原过滤	
1.24	石墨加热炉	6kw	2	加热	
1.25	过滤器	Φ630×1000mm	1	过滤	
1.26	台式自动真空铸锭机	一次成型 4 条 1kg 金锭	3	黄金铸锭	黄金铸锭间
1.27	台式自动真空铸锭机	一次成型 5 条金锭（可做 12.5kg）	1	黄金铸锭	
1.28	框式油压机	300T	1	产品打标	
1.29	全自动金锭自动打标机	配置电脑，气动打标机，小型油压机	1	产品打标	
2	粗银精炼生产线				
2.1	硝酸高位罐	500L	1	投料罐	银电解间
2.2	造液釜	500L	1	银溶解	
2.3	电解液母液存放槽	1000L	1	储存电解液	
2.4	真空过滤器	Φ630*1100mm	1	过滤	
2.5	液体输送泵	1.5kw	1	液体运输	
2.6	白银电解槽系统	3 槽/列，含电解液循环系统	1	银电解	
2.7	银粉过滤、电解液周转槽	3 槽配套，含冲洗泵、循环泵	1	周转电解液	
2.8	板式换热器	3 槽配套	1	电解液换热	
2.9	阳极布袋洗槽	200L	1	清洗银粉	
2.10	接银粉不锈钢车	1100*800*500mm	1	运输银粉	
2.11	装银残极不锈钢车	100*900*600mm	1	运输银残极	
2.12	电解整流柜	2000A/0-24V	1	电解	
2.13	电解液处理釜	1000L	1	净化电解液	
2.14	电解液还原釜	1000L	1	还原电解液	
2.15	精滤器	ф1000*800mm	2	过滤	
2.16	气动隔膜泵	MK40	2	提供动力	
2.17	洗银粉车	500*800*500mm	1	清洗银粉	
2.18	熔银炉	100kg	1	阳极板浇铸	银铸锭间
2.19	熔银炉	30kg	1	成品浇铸	

2.20	银成品模具	15kg，10 块/组	1	银品模具	
2.21	冷却水槽	304 不锈钢，壁厚 6mm，1.0×0.8×0.5m	1	成品冷却	
2.22	成品模具预热炉	9kw	1	模具加热	
3	铂精炼生产线				
3.1	溶铂反应釜	300L	2	溶解铂料	铂精炼间
3.2	沉铂反应釜	500L	2	沉淀铂料	
3.3	铂还原反应釜	500L	1	还原铂料	
3.4	过滤器	Φ630×1000mm	2	过滤	
3.5	王水过滤车	Φ450×1000mm	1	过滤	
3.6	铂废水罐	2000L	2	储存废水	
3.7	精密过滤器	过滤量：3.6m^3/h	1	过滤	
3.8	通风橱	1800×850×2000mm	1	废气收集	
4	钯精炼生产线				
4.1	氨水高位罐	500L	1	氨水投料	钯铑精炼间
4.2	溶钯反应釜	300L	1	溶解钯	
4.3	钯络合反应釜	500L	3	络合钯	
4.4	沉钯反应釜	1000L	2	沉淀钯	
4.5	钯还原反应釜	500L	1	还原钯	
4.6	置换反应釜	1000L	1	置换钯	
4.7	王水过滤车	Φ450×1000mm	1	过滤	
4.8	气动隔膜泵	40 型，20m^3/h	1	输送	
4.9	真空缓冲瓶	2 套 50L 瓶，1 套 15L 瓶	3	真空缓冲	
4.10	过滤器	1300×700×800mm	3	络合过滤	
4.11	过滤器	Φ800×1000mm	3	过滤	

4.12	过滤器	Φ630×1000mm	1	海绵钯过滤	
4.13	精密过滤器	过滤量：3.6m³/h	1	过滤	
4.14	酸化废水罐	2000L	1	储存酸化废水	
4.15	还原废水罐	2000L	1	储存还原废水	
4.16	通风橱	1800×850×2000mm	1	废气收集	
4.17	干燥箱	9kw，工作温度250℃	1	干燥	
4.18	真空喷射机组	15kW	3	真空+废气治理	
4.19	真空缓冲罐	1000L	4	真空储备	
5	铑粉精炼生产线				
5.1	溶铑反应釜	200L	3	溶解铑	钯铑精炼间
5.2	沉铑反应釜	300L	2	沉淀铑	
5.3	铑还原反应釜	200L	1	还原铑	
5.4	过滤器	Φ630×1000mm	6	过滤	
5.5	精密过滤器	过滤量：3.6m³/h	1	过滤	
5.6	吸附柱	Φ250×1500mm	4	吸附	
5.7	马弗炉	工作温度 1200℃	2	加热	
5.8	废水罐	1000L	1	储存废水	
5.9	废水罐	2000L	2	储存废水	
5.10	精密过滤器	过滤量：3.6m³/h	1	过滤	
5.11	鼓泡吸收罐	1000L	2	废气吸收	
5.12	通风橱	1800×850×2000mm	1	废气收集	
6	检验工序设备				
6.1	ICP 耦合等离子体发射光谱仪	Thermo PRO	1	金属元素测定	精密仪器室 1
6.2	火焰原子吸收光谱议	Thermo ICE-3300	1	金属元素测定	
6.3	X-射线光谱仪	0.01%以下	1	金属元素测定	

6.4	全自动电位滴定仪	瑞士原装进口	1	酸碱滴定	
6.5	高纯金火花直读光谱仪	金属元素 30 多种以上同时检测，主元素检测精度 99.95%以上	1	金属元素测定	精密仪器室 2
6.6	进口天平	0.001mg	1	称量	天平室
6.7	进口天平	0.01mg	3	称量	
6.8	进口天平	0.1mg	1	称量	
6.9	进口天平	1mg	2	称量	
6.10	进口天平	0.01g	1	称量	
6.11	淬水喷粉机组	1.5kw	1	原料取样	火试金室
6.12	全自动 PLC 控制灰吹炉	最高 1200℃	5	加热吹灰	
6.13	石墨加热板	HTL-400EX	3	加热	火试金分银室
6.14	通风橱	1800×850×2000mm	3	废气收集	
6.15	石墨加热板	HTL-400EX	3	加热	高纯金分析室
6.16	通风橱	1800×850×2000mm	3	废气收集	
6.17	石墨加热板	HTL-400EX	3	加热	综合分析室
6.18	超纯水制备机	ESS+QA10	1	纯水制备	
6.19	真空烘箱	30-300 度干燥箱	1	烘干	
6.20	玻璃器皿	移液管、容量瓶、烧杯、比色管、锥形瓶等	100	实验前处理	
6.21	通风橱	1800×850×2000mm	6	废气收集	
6.22	高精度压片机	1-1.5HP	3	压片	预处理打铁室
6.23	高精度压片机	3HP	1	压片	
6.24	实验室压样机	YY-600	1	压片	
7	公用及辅助设备				
7.1	冷水机组	20HP	4	冷水制备	辅助设备间 1

7.2	冷却水箱	3000L	2	冷水储存	
7.3	电加热水机组	27kw	4	加热水	
7.4	纯水机组	1m³/h	1	纯水制备	
7.5	冷水机组	30HP	4	提供冷却水	辅助设备间 2
7.6	冷却水箱	5000L	2	贮存冷却水	
7.7	空压机	50HP	1	提供动力	
7.8	制氮机组	2015×1400×2170mm，15kW	1	制氮气	
7.9	盐酸储罐（离地式）	10t	1	储存盐酸	化学品库
7.10	硝酸储罐（离地式）	5t	1	储存硝酸	
8	废水废气治理设施及环保通风				
8.1	环保空调	10000m³/h	3	新风系统	车间及化验室送新风
8.2	喷淋塔（粗金精炼熔炼泼片、烘干制粒工序）、布袋除尘器（粗银精炼熔炼铸阳极板、银熔铸工序）+两级喷淋塔	风量 30000m³/h	1	废气处理	废水废气处理间
8.3	冷凝+鼓泡碱吸收+真空喷射尿素（粗银精炼电解液配制工序、粗铂精炼溶铂工序）+两级碱液喷淋塔	风量 40000m³/h	1	废气处理	
8.4	冷凝+鼓泡碱吸收+真空喷射尿素（粗钯精炼溶钯工序、粗老精炼酸化溶解工序、二次溶解工序）两级碱液喷淋塔	风量 25000m³/h	1	废气处理	
8.5	两级喷淋塔	风量 18000m³/h	1	废气处理	检验区室外

8.6	两级碱液喷淋	风量 18000m³/h	1	废气处理	
8.7	污水处理站	15m³/d	1	废水处理	生产区室外废水废气处理间（pH 自动加药系统、废水沉降罐位于废水废气处理间）

3.2.4 原辅材料

本项目原料粗金、粗银、粗铂、粗钯来源于银行、店面等回收的首饰，粗铑来源于回收企业的金属废料，回收后的金属废料进行提炼，本项目原辅材料使用量如下表所示。

表 3-6 本项目原辅材料一览表

序号	名称	本项目用量（t/a）	最大暂存量（t/a）	物料形式	规格	来源	存放位置	使用环节
1	粗金（含量 99.84%）	100	1	固体	袋装	外购	国内金库	精炼黄金
2	粗银（含量 97.8%）	35	2	固体	袋装	外购		精炼白银
3	粗铂（含量 98.7%）	15	0.2	固体	袋装	外购		精炼海绵铂
4	粗钯（含量 98.83%）	5	0.2	固体	袋装	外购		精炼海绵钯
5	粗铑（含量 94.86%）	1	0.1	固体	袋装	外购		精炼铑粉
6	盐酸（36%工业级、密度 1.16kg/m³）	331.34	10t	液体	储罐	外购	化学品库	精炼粗金、粗铂、粗钯、粗铑
7	硝酸（68%工业级、密度 1.41kg/m³）	32.936	5t	液体	储罐	外购		精炼粗金、粗银、粗铂、粗钯、粗铑
8	氯酸钠	26.9	2	固体	1t/袋	外购	药剂间	溶黄金
9	亚硫酸钠	2.87	2	固体	25kg/袋	外购		还原金
10	氯化铵	14.87	2	固体	25kg/袋	外购		氯化沉铂、选择性沉铑

11	氢氧化钠	0.01	5	固体	50kg/袋	外购		废水处理（调 pH）
12	熟石灰	10	0.5	固体	50kg/袋	外购		废水处理
13	混凝剂 PAC	0.5	0.05	固体	50kg/袋	外购		
14	助凝剂 PAM	1.5	0.05	固体	50kg/袋	外购		
15	石英砂	2	2	固体	100kg/袋	外购		
16	尿素	10	2	固体	25kg/袋	外购		废气治理
17	二氧化硫	48.1	0.8	气态	800kg/瓶	外购	气体室	还原金
18	高纯氩气	3 瓶	1 瓶	气态	40L/瓶	外购		检验
19	高纯乙炔	2 瓶	1 瓶	气态	40L/瓶	外购		
20	高纯氢气	2 瓶	1 瓶	气态	40L/瓶	外购		
21	高纯氧气	1 瓶	1 瓶	气态	40L/瓶	外购		
22	盐酸	0.217	6 瓶	液体	500mL/瓶	外购	药品室	
23	硝酸	0.047	2 瓶	液体	500mL/瓶	外购		
24	金属标准物质	0.6L	2 瓶	液体	50mL/瓶	外购		
25	甲酸（含量 85%）	0.79	0.1	液体	20L/桶	外购		精炼粗铑
26	氯化钠	0.603	4 瓶	固体	10kg/桶	外购		电解液处理
27	氨水（含量 28%）	36.81	0.5	液体	0.5t/桶	外购		
28	水合肼（含量 60%）	14.378	0.5	液体	0.5t/桶	外购		
29	双氧水（含量 35%）	8.57	0.1	液体	0.1t/桶	外购		
30	液压油	0.5	0.05	液体	25kg/桶	外购		打标机
31	润滑油	0.5	0.05	液体	25kg/桶	外购		设备等维修保养
32	一次性耗材（滴管、过	1000 个	200 个	固体	/	外购	物料室	检验

	滤头、塑料管等）							
33	铅箔（厚度0.1）	0.018	1 卷	固体	10m/卷	外购		
34	纯银片	0.023	1kg/盒	固体	/	外购		粗银精炼
35	铝块	0.26	0.1	固体	25kg/袋	外购		精炼粗铑
36	活性炭	2	2	固体	100kg/袋	外购		废水处理
37	木箱	840 个	100 个	固体	20 个/捆	外购		包装
38	气泡膜	若干	5 捆	固体	100kg/捆	外购		
39	塑料瓶	2.1 万个	2 袋	固体	1000 个/袋	外购		
40	纸箱	2100 个	5 捆	固体	20 个/捆	外购		

本项目使用能源如下表所示。

表 3-7 本项目能源消耗一览表

序号	名称	本项目用量	来源
1	自来水	2900.5m^3/a	园区自来水管网提供
2	电	300 万 kW·h	园区电网提供

根据建设单位提供原辅材料检测报告可知，本项目所用粗金、粗银、粗铂、粗钯、粗铑原辅材料组分构成见下表。

表 3-8 本项目原辅料组分一览表

序号	名称	数量（t/a）	主要成分/（%）											
1	粗金	100	Au	Ag	Cu	Fe	Mg	Zn	Pt	Pd	Rh	Mn	Ni	Ir
			99.84	0.015	0.015	0.09	0.008	0.032	/	/	/	/	/	/
2	粗银	35	Au	Ag	Cu	Fe	Mg	Zn	Pt	Pd	Rh	Mn	Ni	Ir
			0.002	97.8	1.566	0.62	0.006	0.006	/	/	/	/	/	/
3	粗铂	15	Au	Ag	Cu	Fe	Mg	Zn	Pt	Pd	Rh	Mn	Ni	Ir
			0.024	0.0016	0.828	0.43	0.014	0.0024	98.7	/	/	/	/	/
4	粗钯	5	Au	Ag	Cu	Fe	Mg	Zn	Pt	Pd	Rh	Mn	Ni	Ir
			0.025	0.064	0.396	0.326	0.008	0.056	0.284	98.83	0.016	/	/	/
5	粗铑	1	Au	Ag	Cu	Fe	Mg	Zn	Pt	Pd	Rh	Mn	Ni	Ir
			0.0036	0.038	2.396	2.402	0.0042	0.083	0.062	0.145	94.86	0.0019	0.0028	0.0015
备注：Pb、Sb、Se、Te、Bi 等金属元素均未检出。														

根据建设单位提供原辅材料理化性质及查阅相关资料可知，本项目所用原辅材料中化学试剂理化性质一览表见下表。

表 3-9 本项目 原辅料理化性质一览表

序号	名称	理化性质
1	盐酸	化学组分子式 HCl，无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味；密度 1.16g/cm^3 。熔点：-27.32℃（31%溶液），沸点：110℃(20.2%溶液）、48℃（38%溶液），与水混溶，溶于碱液，广泛用于染料、医药、食品、印染、皮革、冶金等行业。急性毒性：LD50900mg/kg（兔经口）；LC503124ppm，1h（大鼠吸入）。
2	硝酸	化学分子式 HNO_3，无色发烟液体，有刺鼻的酸味，与水混溶，溶于碱液。熔点：-42℃，沸点：120.5℃，密度：1.41g/mL（20℃）。溶于乙醇和乙醚等。具有强腐蚀性。
3	氯酸钠	化学分子式 $NaClO_3$，白色或微黄色晶体，熔点：248℃，沸点：300℃，水溶性：1000g/L(20℃），密度 2.49g/cm^3，干燥状态下稳定，但与有机物混合易爆。
4	亚硫酸钠	化学分子式 Na_2SO_3，白色砂状晶体或粉末晶体，无味或微带硫味，密度：2.633g/cm^3，熔点：300℃，溶解性：易溶于水，微溶于乙醇，不溶于液氯、氨。急性毒性（大鼠经口 LD_{50}）：约 2000 mg/kg，属低毒类物质。刺激性：对皮肤、眼睛和呼吸道有中度刺激，可能引起皮炎或结膜炎。致敏性：部分人群可能产生呼吸道过敏，表现为哮喘样症状。
5	氢氧化钠	化学分子式 NaOH，白色不透明固体，易潮解易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮，用于肥皂工业、石油精炼、造纸、人造丝、染色、制革、医药、有机合成等，具有强腐蚀性，燃烧（分解）产物，可能产生有害的毒性烟雾。
6	氯化铵	化学分子式为 NH_4Cl，无臭、味咸、易吸潮的白色结晶粉末或颗粒，熔点：340℃，密度：1.53g/cm^3，pH 值呈弱酸性，易溶于水、甘油、微溶于乙醇。
7	熟石灰	化学成分子式 Ca（OH）$_2$，细腻的白色粉末，熔点：582℃，相对密度(水=1）：2.24，溶解性： 不溶于水，溶于酸、甘油，不溶于醇。 健康危害： 本品属强碱性物质，有刺激和腐蚀作用。吸入本品粉尘，对呼吸道有强烈刺激性，可引起化学性肺炎，眼接触有强烈刺激性，可致灼伤，误落入消石灰池中，能造成大面积腐蚀灼伤，如不及时处理可致死亡，长期接触可致皮炎和皮炎溃疡。
8	混凝剂 PAC	主要成分：聚合氯化铝，无色至黄褐色透明状。
9	助凝剂 PAM	是由丙烯酰胺（AM）单体经自由基引发聚合而成的水溶性线性高分子聚合物，具有良好的絮凝性，可以降低液体之间的摩擦阻力。
10	尿素	又称碳酰胺，分子式：CH_4N_2O 或（CO（NH_2）$_2$），白色或无色针状、棱柱状结晶，无味无臭，熔点：135℃，沸点：332.5℃，密度：1.335g/cm^3，溶解性：易溶于水，也溶于乙醇、苯，难溶于乙醚和氯仿。
11	二氧化硫	化学分子式 SO_2，无色气体，具有窒息性特臭，熔点：-75.5℃，沸点：-10℃，相对密度（空气=1）：2.26，饱和蒸气压：338.42KPa（21℃），临界温度：157.8℃，临界压力：7.87MPa，溶解性：易溶于水、乙醇。急性毒性：大鼠吸入 LC50：6600mg/m^3（小时）。
12	高纯氮气	化学分子式 N_2，无色无味的气体，难溶于水。沸点： 77.35K ，密度： 1.25g/L。氮气是一种惰性物质，在大气中的含量为 78.1%。

		它没有直接的毒理效应，也没有毒理特征。它的作用是简单的窒息。如果氮气含量增加，会导致氧气含量减少到低于正常大气水平的 20.8%。氮气本身具有直接毒性作用，会影响大脑功能，导致昏迷或兴奋。氮引起的中枢神经系统抑制（“深度狂喜”或“马提尼效应”）是由于高氮压对神经传导的直接毒性作用，产生的效果类似于酒精中毒。复杂推理能力、决策能力、运动功能和手部灵活性都会下降。这种反应的个体差异很大，但通常在潜水深度超过 100 英尺（30 米）时就能发现。从深海潜水中苏醒后，身体组织中的氮会随之释放，从而引发减压病。
13	高纯氩气	化学分子式 Ar，无色、无味的单原子气体，密度：1.784kg/m^3，熔点：-189.2℃，沸点：-185.7℃。氩气是一种惰性气体，在常温下与其他物质均不起化学反应。
14	高纯乙炔	化学分子式 C_2H_2，常温常压下为无色气体，熔点：-81.8℃（119KPa），沸点：-83.8℃，密度：0.91（空气=1），微溶于水，溶于乙醇，丙酮、氯仿、苯，混溶于乙醚。属微毒类，具有弱麻醉和阻止细胞氧化的作用。高浓度时排挤空气中的氧，引起单纯性窒息作用。
15	高纯氢气	化学分子式为 H_2，无色、无味、无臭气体，相对蒸汽 密度（水=1）：0.07，沸点：-252.8℃，熔点：-259.2℃，爆炸极限：4.1~4.7%（V/V），引燃温度：400℃。
16	氯化钠	化学分子式 NaCl，白色结晶或结晶性粉末，无臭，味咸，熔点：801℃，沸点：1413℃，密度：2.165g/cm^3，溶解性：易溶于水，微溶于乙醇。
17	氨水	无色透明液体，有强烈的刺激性臭味。 相对密度（水=1）：0.9，饱和蒸汽压 （kPa）：1.59（20℃）溶于水、醇，有毒，对眼、鼻、皮肤有刺激 性和腐蚀性，能使人窒息。
18	水合肼	化学组成 $N_2H_4 \cdot H_2O$，无色发烟液体，微有特殊的氨臭味，熔点：-40℃ ，沸点：119℃，相对密度（水=1）： 1.03，饱和蒸汽压（kPa）：0.67（25℃），闪点：72.8℃，溶解性：与水混溶，不溶于氯仿、乙醚，可混溶于乙醇，主要用途：用作还原剂、溶剂、抗氧剂等，危险特性： 遇明火、高热可燃。具有强还原性。与氧化剂能发生强烈反应，引起燃烧或爆炸。
19	双氧水	化学成分 H_2O_2，无色透明液体，密度：1.13g/mL，与水、醇、醚混溶，不溶于石油醚、苯。
20	甲酸	化学分子式为 CH_2O_2，无色透明液体，具有强烈刺激性酸味，熔点：8.2℃，沸点：100.8℃，密度 1.23g/mL，闪点：69℃，与水、乙醇、乙醚等有机溶剂完全互溶。
21	润滑油	油状液体，淡黄色至褐色，无气味或略带异味，引燃温度：248℃，闪点：76℃，不溶于水。侵入途径吸入、食入、经皮吸收；可出现乏力、头晕、头痛、油脂性肺炎，暴露部位可发生油性痤疮和接触性皮炎。
22	液压油	主要成分：聚烯烃基础油和高质量的复合锂基增稠剂，浅黄色至深黄色半流体，闪点：＞180℃，溶解性：不溶于水，可混溶于醚、氯仿、甘油等多数有机溶剂，主要用于机械润滑、密封。

3.2.5 公用工程和辅助设施

3.2.5.1 给水

（1）生活用水

本项目于生产车间西侧设置淋浴间，采用电热水器制得热水为职工提供淋浴热水。根据建设单位提供资料，每日有 20 人淋浴。按照《建筑给排水设计标准》（GB50015-2019）的有关规定，淋浴用水量按 40L/（人•d）计算，则本项目淋浴用水量为 0.8m^3/d（240m^3/a）。

本项目生活用水主要为员工的饮用水和盥洗用水，按照《建筑给排水设计标准》（GB50015-2019）的有关规定，本项目劳动定员 20 人，用水定额以 30L/d·人计，用水量 0.6m^3/d，年工作时间 300d，年用水量 180m^3/a。

综上合计，本项目员工生活用水为 1.4m^3/d（420m^3/a）。

（2）生产用水

生产用水为器皿清洗用水、设备清洗用水、粗金提纯用水、粗金精炼用水、银粉洗涤用水、电解液配制用水、实验分析用水、冷却循环系统用水、粗铂精炼用水、粗钯精炼用水、粗铑精炼用水、纯水机用水、废气处理设施用水、地面清洁用水。

①器皿清洗用水

器皿清洗用水分为器皿刷洗、冲洗、淋洗，器皿刷洗、冲洗使用自来水，淋洗使用纯水，清洗玻璃器皿 100 件/d，刷洗用水量 300mL/件，冲洗用水量 200mL/件，自来水用水量为 0.05m^3/d（15m^3/a）。器皿淋洗过程使用纯水，淋洗用水量 100mL/件，纯水用水量为 0.01m^3/d（3m^3/a），合计用水量为 0.06m^3/d（18m^3/a）。

②设备清洗用水

本项目需要清洗的有溶金反应釜、金还原反应釜、真空过滤器、王水过滤车、钛滤桶、白银电解槽系统、电解液处理釜、电解液还原釜、阳极布袋清洗槽、洗银粉车、精滤器、溶铂反应釜、沉铂反应釜、精密过滤器、溶钯反应釜、沉反应釜、钯还原反应釜、钯置换釜、溶铑反应釜、沉铑反应釜、铑还原反应釜、精密过滤器等设备，这些设备体积总和约为 32.5m^3，根据建设单位提供的资料，本项目清洗设备需要用设备容积 20%的水量进行清洗，每年清洗一次，清洗

过程使用纯水，纯水的用水量为6.5m^3/a（0.022m^3/d）。

③粗金精炼用水

本项目粗金精炼洗涤过滤工序需要使用纯水将海绵金洗涤至中性，根据企业提供资料，1kg黄金用5L纯水洗涤，本项目年产黄金为99.837t/a，则每次洗涤海绵金的纯水用量为499.2m^3/a（1.664m^3/d）。

④粗金提纯用水

本项目粗金精炼溶金工序需要使用纯水配制盐酸、氯酸钠溶液，海绵金洗涤工序使用纯水，粗金精炼过程使用的溶液需要使用纯水配制，黄金精炼配制氯酸钠和盐酸溶液用到纯水，氯酸钠与水的质量比为1：2，即1kg氯酸钠需要2L水，黄金精炼需要氯酸钠量为26.9t/a，即需用纯水量为53.8m^3/a；氯酸钠溶解黄金的36%盐酸（耗量247t/a）溶液需要用纯水稀释，36%盐酸与水的质量比为2：1，则用纯水量为123.5m^3/a，合计纯水的用水量为177.3m^3/a（0.591m^3/d）。

⑤电解液配制用水

本项目粗银精炼电解工序需要使用纯水配制电解液，根据企业设计资料，年使用68%的硝酸0.026t/a，配制成含量为5%的硝酸溶液，由于电解液是循环使用的（每半年清理一次），一年配制2次电解液，每次配制量为0.26m^3/次，每次配制用纯水量为0.247m^3/次，则电解液配制用纯水量为0.494m^3/a（0.00165m^3/d）。

⑥银粉洗涤用水

本项目粗银精炼银粉洗涤工序需要使用纯水洗涤纯银粉，共洗涤三遍，三遍共计为1kg银粉约用纯水3L，第一遍银粉洗涤水循环使用补充至电解液中，第二、三遍作为银粉洗涤废水排至自建污水处理站处理，三遍用水量比例为1：49：50，本项目年产白银34.24774t/a，则银粉洗涤用纯水量为0.3425m^3/d（102.74m^3/a），第一遍补充至电解液中的水量为0.003425m^3/d（1.03m^3/a），第二、三遍用水量为0.33908m^3/d（101.71m^3/a）。

⑦实验分析用水

根据企业提供资料，每天检测样品适量约为30个（金20个、银10个、铂6个、钯6个、铑6个），每个金样品用水量60.5mL，每个银样品用水量30.2mL，每个铂样品用水量22mL，每个钯样品用水量22mL，每个铑样品用水量37mL，根据配液频次、单次用量等确定实验配液及测试用水情况，用水为自制纯水，纯水用水量0.002m^3/d（0.6m^3/a）。

⑧冷却循环系统用水

冷却循环水主要用于粗金精炼烘干制粒、黄金熔铸工序，粗银精炼白银熔铸、银还原工序，粗钯精炼水合肼还原工序，定期补充纯水不外排，循环水系统容积 1m^3（包括水池及管道等），循环水量为 1.5m^3/h（24m^3/d），根据《工业循环冷却水处理设计规范》（GB50050-2017），全密闭制冷系统的补水量按照循环水量的 1%考虑，冷却水补水为循环水量 1%，补水量为 0.24m^3/d（72m^3/a）。

粗金精炼熔炼泼片、粗银精炼熔炼铸阳极板工序，设备下方设备自带冷却循环水箱，水箱尺寸为 1m*0.5m*0.5m，体积为 0.25m^3，有 2 个水箱，水箱每天补充纯水，补水量为水箱体积的 20%，则纯水用量为 0.102m^3/d（30.5m^3/a）。

合计，冷却循环水用纯水量为 0.342m^3/d（102.5m^3/a）。

⑨粗铂精炼用水

本项目粗铂精炼氯化沉铂工序需要使用 5%的氯化铵溶液洗涤，根据企业提供资料，氯铂酸铵固体与 5%的氯化铵溶液比例为 1：3 进行洗涤，根据化学反应式，本项目氯铂酸铵固体重量约为 34.2t/a，则 5%的氯化铵溶液的使用量为 102.6t/a，则纯水的用水量为 97.47m^3/a（0.3249m^3/d）。

本项目粗铂精炼洗涤过滤工序需要使用纯水将海绵铂洗涤至中性，根据企业提供资料，1kg 海绵铂用 3L 纯水洗涤，本项目年产海绵铂为 14.812t/a，则洗涤海绵铂的纯水用量为 44.43m^3/a（0.1481m^3/d）。

合计，粗铂精炼纯水的用水量为 0.473m^3/d（141.9m^3/a）。

⑩粗钯精炼用水

本项目粗钯精炼酸化沉钯工序需要使用纯水洗涤二氯二氨络亚钯沉淀，根据企业提供资料，二氯二氨络亚钯沉淀与纯水比例为 1：3 进行洗涤，根据化学反应式，本项目二氯二氨络亚钯重量约为 9.8t/a，则纯水的用水量为 29.4m^3/a（0.098m^3/d）。

本项目粗钯精炼洗涤过滤工序需要使用纯水将海绵钯洗涤至中性，根据企业提供资料，1kg 海绵钯用 3L 纯水洗涤，本项目年产海绵钯为 4.9437t/a，则洗涤海绵钯的纯水用量为 14.83m^3/a（0.0494m^3/d）。

合计，粗钯精炼纯水的用水量为 0.1474m^3/d（44.23m^3/a）。

⑪粗铑精炼用水

本项目粗铑精炼除杂工序使用纯水配制盐酸溶液，36%的盐酸需要配制成24%盐酸溶液，盐酸用量为2.95t/a，则纯水的用水量为1.475m^3/a（0.00492m^3/d）。

本项目粗铑精炼洗涤过滤工序需要使用纯水将铑粉洗涤至中性，根据企业提供资料，1kg铑粉用3L纯水洗涤，洗涤次数为2次（二次溶解工序），本项目年产铑粉为0.949t/a，纯水用量为5.694m^3/a（0.01898m^3/d）。

合计，粗铑精炼纯水的用水量为0.0239m^3/d（7.169m^3/a）。

⑫纯水机用水

本项目纯水机处理工艺为双极反渗透工艺（双泵双膜），电导率可稳定在1-5μS/cm，适用于实验室器皿洗涤、试剂配制、原子吸收、高效液相等定量/定性实验、生产用水等项目，根据建设单位提供的资料，1台纯水机的制纯水能力为1m^3/h，纯水设备出水比例为3：1（纯水：浓水），则本项目纯水制备用新鲜水量为4.8259m^3/d（1447.51m^3/a），纯水制备排污水为1.2065m^3/d（361.88m^3/a）。

⑬废气处理设施用水

本项目废气处理设施为14个废气吸收罐、11个喷淋塔、14个废气真空喷射机需要用水，定期补污水处理站处理后的回用水，废气吸收罐、喷淋塔、废气真空喷射机的总容积约为73.7m^3，根据废气治理设施设计参数，循环水量约为50m^3/h，补水量按照循环水量的1%考虑，废气吸收罐、喷淋塔补水量为8m^3/d（2400m^3/a），每年清理1次，用水量73.7m^3/a（0.246m^3/d），合计废气处理设施用水量为8.246m^3/d（2473.7m^3/a）。

⑭地面清洁用水

本项目生产区及检验区地面设计每周清洁一次，采用拖布拖洗方式，用水量约合0.5L/m^2·次。生产区及检验区拖洗面积共计200m^2，则清洁用水量为0.1m^3/次，年工作43周计，用水量为4.3m^3/a（0.0143m^3/d）。

合计，本项目生活用水、地面清洁、纯水机、器皿刷洗、废气处理设施用自来水的量为9.2682m^3/d（2780.5m^3/a），器皿淋洗、实验分析、设备清洗、黄金提纯、黄金精炼、银粉洗涤、粗铂精炼、粗钯精炼、粗铑精炼、冷却循环系统用纯水的用量为3.61945m^3/d（1085.63m^3/a），废气处理设施用水量为8.246m^3/d（2473.7m^3/a）（其中，自来水量为2.978m^3/d（893.7m^3/a），回用水量为5.268m^3/d（1580m^3/a））。

3.2.5.2 排水

生活污水经化粪池静置沉淀后，经厂区总排口排入咸阳路污水处理厂进一步处理，生产废水（地面清洁废水、纯水机废水、器皿清洗废水、实验废液、设备清洗废水、粗金精炼废水、粗金提纯废水、银粉洗涤废水、粗铂精炼废水、粗钯精炼废水、粗铑精炼废水、冷却循环废水、电解液处理废水、废气处理设施废水）经污水处理设施“中和沉淀+MVR 蒸发+活性炭吸附过滤”处理后回用于废气治理设施补水。

（1）生活污水

本项目生活污水排放量为用水量的 80%，则生活污水排放量 336m^3/a（1.12m^3/d）。

（2）生产废水

①地面清洁废水

生产区域地面清洁采取拖布拖洗方式，废水产污系数以 0.9 计，则地面清洁废水排放量为 0.01287m^3/d（3.87m^3/a）。

②纯水机废水

根据建设单位提供的资料，纯水设备出水比例为 3：1（纯水：浓水），纯水制备排污水为 1.2065m^3/d（361.88m^3/a）。

③器皿清洗废水

器皿清洗废水包括器皿刷洗、冲洗、淋洗产生的废水，器皿清洗用水量合计为 0.06m^3/d，产污系数按 0.9 计，则器皿清洗废水产生量为 0.054m^3/d（16.2m^3/a）。

④实验废液

实验分析用水量为 0.002m^3/d，产污系数按 0.9 计，则实验废液产生量为 0.0018m^3/d（0.54m^3/a）。

⑤设备清洗废水

根据建设单位提供的资料，设备清洗废水排放系数按 90%计，则设备清洗废水排放量为 0.0198m^3/d（5.85m^3/a）。

⑥粗金精炼废水

粗金精炼废水为海绵金洗涤废水，黄金用水量为 499.2m^3/a（1.664m^3/d），

洗涤后的金粉含水率按 10%计，则产污系数按 0.9 计，黄金精炼废水的产生量为 1.498m^3/d（449.3m^3/a）。

⑦粗金提纯废水

本项目粗金精炼提纯工序，一次还原过滤后产生的溶液经二次还原过滤后产生的废液中的水为配制药剂使用的纯水，根据实验反应，配制药剂使用纯水量为 177.3m^3/a（0.591m^3/d），按照 10%的损失量计，则粗金提纯废水的产生量为 159.6m^3/a（0.532m^3/d）。

粗金精炼溶金工序配制的盐酸溶液，36%盐酸年用量为 247t/a，溶液水的带入量为 158.1m^3/a（0.527m^3/d），根据设计资料，按照 10%的损失量计，则盐酸带入废水产生量为 142.29m^3/a（0.4743m^3/d）。

综上，黄金提纯废水的产生量为 1.0062m^3/d（301.68m^3/a）。

⑧银粉洗涤废水

粗银精炼银粉洗涤工序使用纯水洗涤三遍，第二、三遍的用水量为 0.33908m^3/d（101.71m^3/a），根据设计资料，按照 10%的损失量计，则银粉洗涤废水的产生量约为 0.3052m^3/d（91.54m^3/a）。

粗银精炼电解液配制工序年使用 68%硝酸量为 0.026t/a，则硝酸带入水量为 0.0083t/a，（折合为 0.0000277m^3/d），根据设计资料，按照 10%的损失量计，则硝酸带入废水产生量约为 0.0075m^3/a（0.0000249m^3/d）。

综上，银粉洗涤废水的产生量约为 0.3052m^3/d（91.55m^3/a）。

⑨冷却循环废水

粗金精炼熔炼泼片、粗银精炼熔炼铸阳极板工序，设备下方设备自带冷却循环水箱体积为 0.25m^3，有 2 个水箱，每年清理一次，则冷却循环废水的排放量为 0.5m^3/a（0.002m^3/d）。

⑩粗铂精炼废水

粗铂精炼氯化沉铂工序使用 5%的氯化铵溶液洗涤氯铂酸铵固体，配制 5%的氯化铵溶液用水量为 97.47m^3/a（0.3249m^3/d），根据设计资料，按照 10%的损失量计，则废水的粗钯精炼废水的产生量约为 0.2924m^3/d（87.72m^3/a）。

粗铂精炼废过滤烘干工序会产生海绵铂洗涤废水，洗涤用水量为44.43m^3/a（0.1481m^3/d），洗涤后的海绵铂含水率按10%计，则产污系数按0.9计，废水的产生量约为0.1333m^3/d（39.99m^3/a）。

粗铂精炼溶铂工序使用36%盐酸46.8t/a、68%硝酸9.5t/a，氯化沉铂工序使用35%双氧水8.57t/a，水合肼还原工序使用60%水合肼6.4t/a，盐酸、硝酸、双氧水、水合肼水的带入量为41.1t/a（折合为0.137m^3/d），根据设计资料，按照10%的损失量计，则盐酸、硝酸、双氧水、水合肼带入废水产生量为36.99m^3/a（0.1233m^3/d）。

粗铂精炼溶铂工序铂与硝酸、盐酸反应会生成水，铂的投入为14.99973t/a，3mol铂生成8mol水，生成水的量约为3.6t/a；氯化沉铂工序六氯合铂酸铵与双氧水反应生成水，1mol六氯合铂酸铵生成1mol水，生成水的量约为1.4t/a，则反应生成废水的量为5m^3/a（0.0167m^3/d）。

综上，粗铂精炼废水的产生量为0.5657m^3/d（169.7m^3/a）。

⑪粗钯精炼废水

粗钯精炼酸化沉钯工序需要使用纯水洗涤二氯二氨络亚钯沉淀，用水量为29.4m^3/a（0.098m^3/d），根据设计资料，按照10%的损失量计，则废水的粗钯精炼废水的产生量约为0.0882m^3/d（26.46m^3/a）。

粗钯精炼废水为海绵钯洗涤废水，用水量为0.0494m^3/a（14.83m^3/d），洗涤后的海绵钯含水率按10%计，则产污系数按0.9计，黄金精炼废水的产生量约为0.0445m^3/d（13.347m^3/a）。

粗钯精炼溶钯工序、氨络合工序、酸化沉钯工序、水合肼还原工序合计使用36%盐酸28.69t/a、68%硝酸2.91t/a、28%氨水35.36t/a、60%水合肼7.73t/a，盐酸、硝酸、氨水、水合肼带入量为47.85t/a（折合为0.1595m^3/d），根据设计资料，按照10%的损失量计，则盐酸、硝酸、氨水、水合肼带入废水产生量约为43.05m^3/a（0.1435m^3/d）。

粗钯精炼溶钯工序铂与硝酸、盐酸反应会生成水，钯的投入为4.99973t/a，3mol钯生成4mol水，生成水的量为1.132t/a；氨络合工序四氯合钯酸与双氧水反应生成水，2mol四氯合钯酸生成4mol水，生成水的量为1.698t/a，生成的四氯合

钯酸四氨合钯继续加入氨水，1mol 四氯合钯酸四氨合钯生成 4mol 水，，生成水的量为 1.698t/a；水合肼还原工序二氯二氨合钯与水合肼、氨水反应生成水，1mol 二氯二氨合钯生成 4mol 水，生成水的量为 3.358t/a，则反应生成废水的量为 7.886m^3/a（0.0263m^3/d）。

综上，粗钯精炼废水的产生量为 0.3025m^3/d（90.743m^3/a）。

⑫粗铑精炼废水

粗铑精炼废水为铑粉洗涤废水，用水量为 0.01898m^3/a（5.694m^3/d），洗涤后的铑粉含水率按 10%计，则产污系数按 0.9 计，废水的产生量为 0.0171m^3/d（5.12m^3/a）。

粗铑精炼除杂工序使用 36%盐酸 2.95t/a，配制 24%盐酸溶液使用纯水量为 1.475m^3/a，产污系数按 0.9 计，废水的产生量为 0.00443m^3/d（1.328m^3/a）。

粗铑精炼除杂工序使用 36%盐酸 2.95t/a，酸化溶解、二次溶解工序合计使用 36%盐酸 5.9t/a、68%硝酸 0.9t/a，铑还原工序使用 85%甲酸 0.788t/a，盐酸、硝酸、甲酸带入水量为 6.08t/a（折合为 0.0203m^3/d），根据设计资料，按照 10%的损失量计，则盐酸、硝酸、甲酸带入废水产生量为 5.468m^3/a（0.01823m^3/d）。

粗铑精炼酸化水解工序氧化铝与盐酸反应会生成水，氧化铝的量为 0.495t/a，1mol 钯生成 3mol 水，生成水的量为 0.262t/a，铑与硝酸、盐酸反应生成水，铑的量为 0.99991t/a，1mol 铑生成 2mol 水，生成水的量为 0.349t/a，则反应生成废水的量为 0.611m^3/a（0.00204m^3/d）。

综上，粗铑精炼废水的产生量为 0.0418m^3/d（12.53m^3/a）。

⑬电解液处理废水

粗银精炼银粉洗涤工序将第一遍洗涤液补充至电解液中，补水计为全部挥发不外排。

粗银精炼电解液处理工序电解液每半年清理一次，年清理废水量约为 0.494m^3/a（年工作 300 天，平均每天废水量 0.00165m^3/d）。

粗银精炼电解工序银被硝酸氧化为会生成水，电解液配制银的投入量为 0.015t/a，1mol 银生成 1mol 水，生成水的量为 0.0025t/a；电解液处理银还原工序，氯化银与氨水、水合肼反应生成水，氯化银的残留量为 1.688t/a，另外粗金

精炼一次过滤工序、粗铂精炼熔铂工序、粗钯精炼溶钯工序产生的氯化银沉淀物为0.0245t/a，氯化银合计为1.7125t/a，4mol氯化银生成5mol水，生成水的量为0.268t/a，合计反应生成废水的量约为0.271m^3/a（0.0009m^3/d）。

粗银精炼电解液处理沉淀银工序使用28%氨水1.45t/a、60%水合肼0.25t/a，氨水、水合肼带入水量为1.143m^3/a（折合约为0.0038m^3/d），根据设计资料，按照10%的损失量计，则氨水、水合肼带入废水产生量为1.029m^3/a（0.00343m^3/d）。

综上，电解液处理废水的产生量约为0.00598m^3/d（1.794m^3/a）。

⑭废气处理设施

本项目废气处理设施为14个废气吸收罐、11个喷淋塔、14个废气真空喷射机，总容积为73.7m^3，每年清理一次，则废气处理设施废水产生量73.7m^3/a（0.246m^3/d）。

合计，本项目生活污水排放量为1.12m^3/d（336m^3/a），生产废水（地面清洁废水、纯水机废水、器皿清洗废水、实验废液、设备清洗废水、银粉洗涤废水、冷却循环系统废水、粗金精炼废水、粗金提纯废水、粗铂精炼废水、粗钯精炼废水、粗铑精炼废水、冷却循环废水、电解液处理废水、废气治理设施废水）产生量为5.268m^3/d（1580m^3/a）经污水处理设施“中和沉淀+MVR蒸发+活性炭吸附过滤”处理后回用于废气治理设施补水。

本项目给排水见下表。

表3-10 本项目给、排水一览表（日均用水量m^3/d、年用水量m^3/a）

序号	用水部位		用水	来源	日均用水量	年用水量	日均排水量	年排水量	排水去向
1	员工生活		自来水	管网	1.4	420	1.12	336	经化粪池沉淀后，通过污水总排口排入咸阳路污水处理厂
2	地面清洁		自来水	管网	0.0143	4.3	0.01287	3.87	经污水治理设施“中和沉淀+MVR蒸发+活性炭吸附过滤”处理后
3	纯水系统	纯水机①	自来水	管网	4.8259	1447.5	1.20645	361.88	
4		实验分析	纯水	纯水机	0.002	0.6	0.0018	0.54	

5	制备	设备清洗	纯水	纯水机	0.022	6.5	0.0198	5.85	回用于废气治理设施补水
6		银粉洗涤	纯水	纯水机	0.3425	102.74	0.3052	91.54	
			/	68%硝酸带入	0.0000277	0.0083	0.0000249	0.0075	
8		冷却循环系统	纯水	纯水机	0.342	102.5	0.002	0.5	
9		粗金精炼	纯水	纯水机	1.664	499.2	1.498	449.3	
10		粗金提纯	/	粗金精炼三次过滤工序	0.591	177.3	0.532	159.6	
11			/	36%盐酸带入	0.527	158.1	0.4743	142.29	
		粗铂精炼	纯水	粗铂精炼氯化沉铂、过滤烘干工序	0.473	141.9	0.4257	127.7	
			/	36%盐酸、68%硝酸、35%双氧水、60%水合肼带入	0.137	41.1	0.1233	36.99	
			/	反应生成	0	0	0.0167	5	
		粗钯精炼	纯水	粗钯精炼酸化沉钯、过滤烘干工序	0.1474	44.23	0.1327	39.807	
			/	36%盐酸、68%硝酸、28%氨水、60%水合肼带入	0.1595	47.85	0.1435	43.05	
			/	反应生成	0	0	0.0263	7.886	
		粗铑	纯水	粗铑精	0.0239	7.169	0.0215	6.45	

		精炼		炼除杂、选择性沉铑、过滤烘干工序					
				36%盐酸、68%硝酸、85%甲酸带入	0.0203	6.08	0.01823	5.468	
			/	反应生成	0	0	0.00204	0.611	
12		电解液处理	纯水	粗银精炼电解液处理工序	0.00165	0.494	0.00165	0.494	
13			/	反应生成	0	0	0.0009	0.271	
			/	28%氨水、60%水合肼带入	0	0	0.00343	1.029	
14			/	第一遍银粉洗涤水③	0.03425	10.274	/	/	
15		器皿清洗	纯水	纯水机	0.01	3	0.009	2.7	
16	/		自来水	管网	0.05	15	0.045	13.5	
17	废气处理设施②		自来水	管网	2.978	893.7	0.246	73.7	
18			回用水	污水处理站	5.268	1580			
合计					9.2682	2780.5	6.3879	1915.992	/

注：①纯水机：纯水机用水量包括实验分析、设备清洗、实验分析、冷却循环系统、粗金精炼、粗金提纯、电解液处理、粗铂精炼、粗钯精炼、粗铑精炼、器皿刷洗等用水量，仅将纯水机的用水量计入合计；

②废水处理设施：废水处理设施用水量包括自来水和污水处理设备处理后的回用水，仅将自来水的用水量计入合计；

③第一遍银粉洗涤水：第一遍银粉洗涤水来自银粉洗涤工序，不计入用水量合计。

本项目水平衡图见下图。

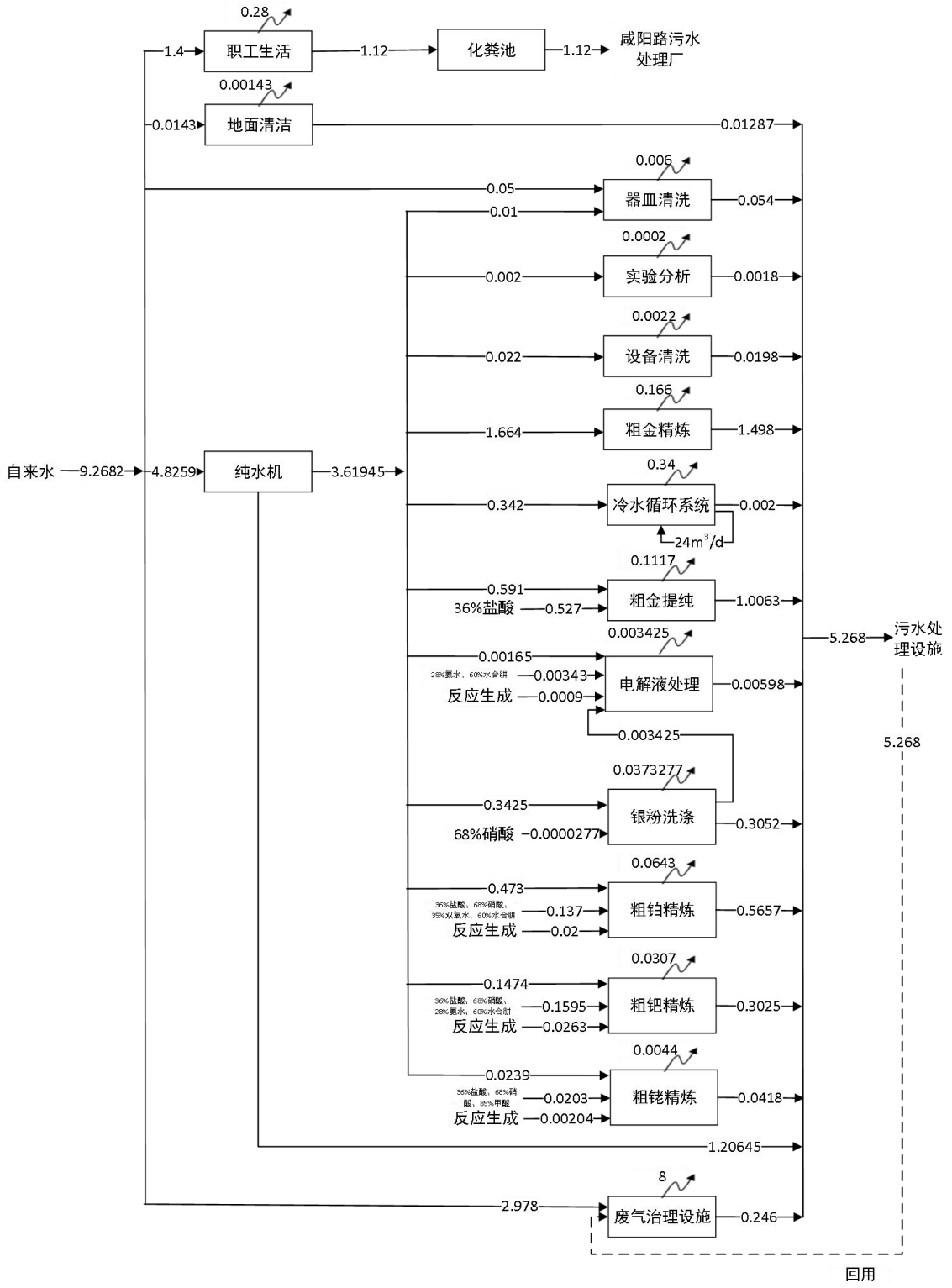


图 3-1 本项目水平衡图（单位：m^3/d）

3.2.5.3 采暖制冷

办公室、检验室冬季采暖、夏季制冷采用分体式空调制冷，生产车间无供暖制冷。

3.2.5.4 供电

本项目用电由市政电源供电，依托产业园内现有供电设施，厂区内已建成10kV变配电站1座，预计增加年用电量约800万kW·h。

3.2.5.6 通风换气

本项目检验室、金精炼车间、银电解间、来料熔炼间、黄金铸锭间、白银铸锭间内设有空气净化系统，采用新风送风+风机排风系统形式，气流组织为下送上排，送风通过散流器送风口下侧送入，上层排风百叶排风。各送排风支管设置手动调节阀控制风量。排风、新风系统将检验室、金精炼车间、银电解间、来料熔炼间、黄金铸锭间、白银铸锭间进行过滤换风。检验室设送风量为30000m^3/h，排风量为28000m^3/h；金精炼车间、银电解间送风量为30000m^3/h，排风量为28000m^3/h；来料熔炼间、黄金铸锭间、白银铸锭间送风量为30000m^3/h，排风量为28000m^3/h，实际运行后可实现车间整体微正压环境。

空气处理过程：送风系统的空气经过初、中二级过滤；空气的初效、中效过滤和焓、湿处理均由组合空调器负担；其中初效过滤器主要阻拦的是气体中的粉尘颗粒，中效过滤器主要阻拦的是气体中的细菌和体积较大的病毒。当过滤器阻拦粉尘颗粒和细菌病毒数量达到最大过滤值时空气净化系统将自动报警提醒进行更换。

3.2.5.7 储运工程

仓储：依托现有成品仓库、原料仓库、辅料仓库。

运输：原辅材料运输由供应商负责，根据需要采用汽运、铁路或航空方式；产品运输根据客户需求，采用汽运、铁路或航空方式。

3.2.5.8 食堂和住宿

食堂：采用分餐制，在员工食堂用餐，无热炒、烹饪环节。

住宿：不设住宿。

3.2.6 劳动定员及工作制度

（1）劳动定员

本项目劳动定员20人，工作时间8h/天，每天2班制，年工作时间300天，年工作4800h/a。

（2）各工序工作制度

表3-11 建设项目主要产污工序年时基数

序号	工序	工作时间（h/d）	工作时间（h/a）
1	粗金精炼	16	4800
2	粗银精炼	16	4800
3	粗铂精炼	16	4800
4	粗钯精炼	16	4800
5	粗铑精炼	16	4800
6	器皿处理	0.5	150
7	实验检验	4	1200
8	废气治理	16	4800
9	循环水	16	4800

3.2.7 厂区平面布置

本项目为新建项目，租赁梦金园黄金珠宝集团股份有限公司的西北侧部分厂房进行建设。厂房由西到东设置办公区、检验区、来料熔炼间、辅助设备间 1、辅助设备间 2、金湿法精炼间、银电解间、烘干室、黄金铸锭间、银铸锭间、铂精炼间、钯铑精炼间、废水废气处理间；检验区南侧设置药品室、东侧设置物料室、药剂间，厂区北侧设置化学品库，化学品库西北侧为一般固废间、危废间，门卫室南侧为污水总排口（DW001）和雨水排放口（DW002）。

3.3 工艺流程及产污节点

3.3.1 施工期

本项目施工期不涉及土建施工过程，拟利用租赁现有空置厂房，进行设备安装调试等，施工时间约 6 个月，施工期较短。施工过程中有少量施工人员生活污水、噪声和少量固体废弃物产生，对外环境影响较小。

3.3.2 运营期

本项目产品为精金、精银、海绵铂、海绵钯、铑粉，建设一条粗金精炼生产线、一条粗银精炼生产线、一条粗铂精炼生产线、一条粗钯精炼生产线、一条粗铑精炼生产线，粗金采用“氯化法”精炼精金，粗银采用“电解法”精炼精银，粗铂采用“王水溶解法”精炼海绵铂，粗钯采用“王水溶解”精炼海绵钯，粗铑采用“铝活化-王水溶解法”精炼铑粉，可实现贵金属的高纯度精炼，满足国家标准与量产要求。本项目粗金精炼、粗银精炼、粗铂精炼、粗钯精炼、粗铑精炼工艺会有验收检验和产品检验工序，均在检验室内进行，检验室的具体工艺流程单独详细分析，不在粗金精炼、粗银精炼、粗铂精炼、粗钯精炼、粗铑精炼生产工艺内具体分析。

本项目粗金精炼、粗银精炼、粗铂精炼、粗钯精炼、粗铑精炼生产线采用全流程高自动化设计，核心控制架构以 PLC 系统控制，构建协同智能控制体系，部署多台高精度传感器，实时采集温度、压力、流量、液位、浓度等关键工艺参数，通过数据传输，确保对生产工况的精准感知，同时，生产过程中产生的污染物通过全密闭管道网络与处理设备无缝对接，利用负压抽吸和智能联锁技术，保障废水、废气等污染物达标排放。

（1）粗金精炼

本项目采用“氯化法”精炼精金，粗金精炼具体工艺流程如下：

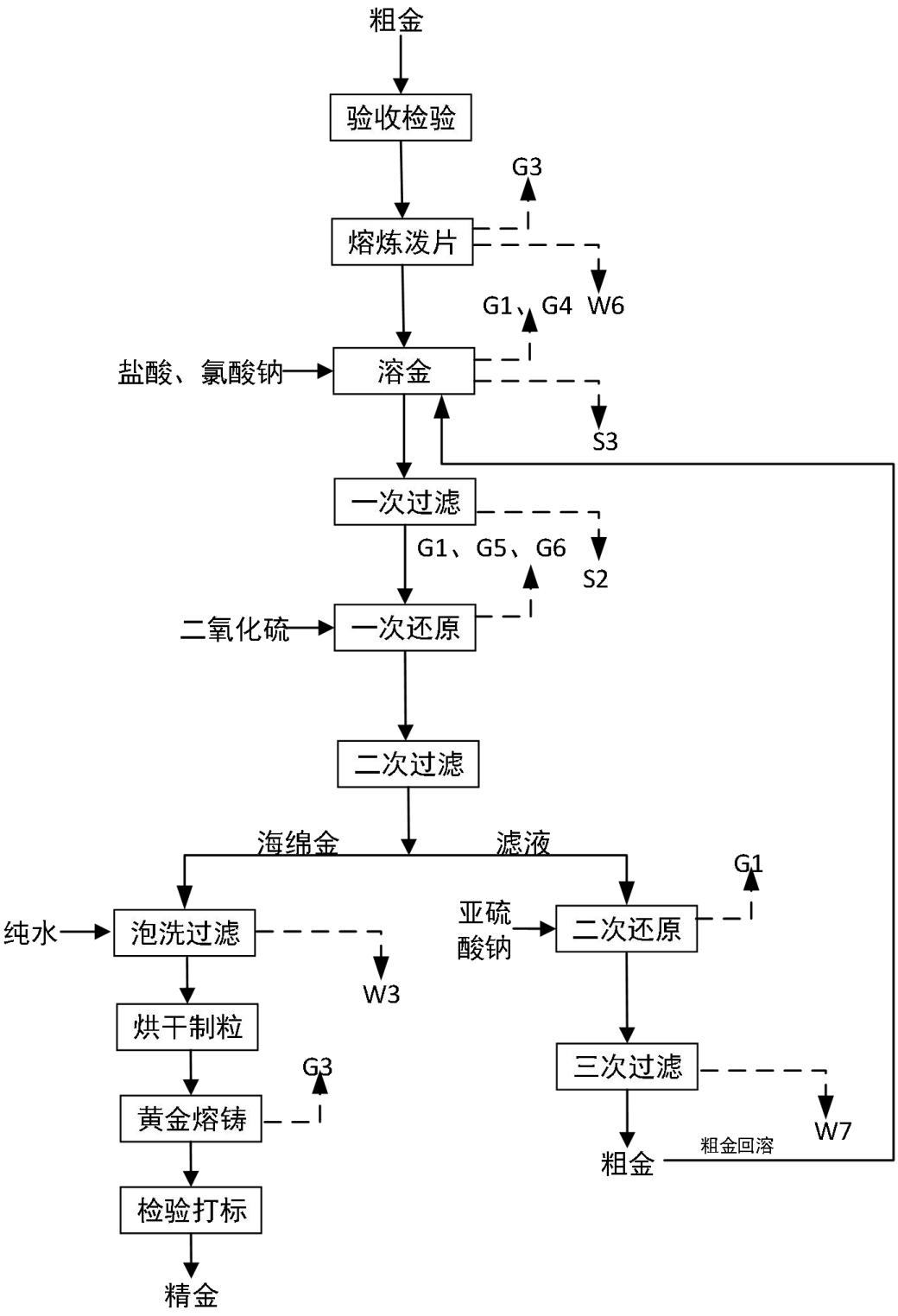


图 3-2 粗金精炼生产线工艺流程图

注：废气：G1：氯化氢、G3：颗粒物、G4：氯气、G5：二氧化硫；废水：W1：器皿清洗废水、W3：黄金提纯废水、W6：纯水机废水、W7：黄金精炼废水、W14：冷却循环废水；固体废物：S2：氯化银沉淀物、S3：废包装物、S4：废液压油、S5：废油桶、S17：无机废液；N：设备噪声

工艺流程说明：

1、验收检验

当黄金旧首饰等原料到厂后，由工作人员根据物料的外观、客户所提供的相关信息等，检验人员根据登记的来料信息，每天最多选取 10 个具有代表性样品（验收检验工序按照每天最大量 10 个样品计）进行检验，取样、称重进行熔炼验收检验，确定粗金中金、银、铜、铁、镁、锌等含量。本项目验收检验的目的为确定其粗金原料组分含量，确定后续精炼过程中药剂的添加量及技术参数等精准控制，不存在不合格品。具体原料检验验收工艺流程及产污环节见下文。

2、熔炼泼片

人工将检验验收后的不规则粗金放入熔炼中频炉、熔金机等设备进行加热熔炼，目的是得到均匀的粗金片为后续溶金做准备，熔炼中频炉、熔金机工作工程中全程密闭，采用电加热，温度控制在 1100℃左右，熔炼时间在 2h，粗金原料中所有物料都熔融为液态，熔炼中频炉底部阀门开启，黄金熔体经下料嘴均匀滴入离心盘中心，离心盘高速旋转，产生强离心力，将黄金熔体延切线方向甩出，直接甩入下方设备自带冷却循环水箱中完成瞬间水淬冷却，得到厚度约为 0.1-0.3mm 黄金片，熔炼中频炉、熔金机内设置水冷却循环系统，冷却水循环系统采用纯水补水、冷却循环水定期排放。本项目配置 2 台 8kg、4 台 15kg 熔金机便于小单物料的处理，同时节约能源。

产污环节：熔炼中频炉、熔金机加热过程中锌等沸点比金低的金属会率先气化，随后在烟道中氧化生成金属氧化物烟尘，故产生颗粒物 G3，设备门缝上方设置集气罩，熔炼泼片产生的颗粒物经集气罩收集后，先经喷淋塔装置预处理后，与熔炼铸阳极板、银熔铸工序产生的废气，再一起经两级喷淋塔装置处理后，通过一根 25m 高排气筒 P1 排放。

熔炼中频炉、熔金机加热后需使用水冷却循环系统冷却，补水为纯水，纯水机会产生纯水机废水 W6，冷却循环系统会产生冷却循环废水 W14，经污水处理设备“中和沉淀+MVR 蒸发+活性炭吸附过滤”处理。

熔炼中频炉、熔金机、冲片机会产生设备噪声 N。

3、溶金

本项目溶金工序需要投加盐酸溶液、氯酸钠溶液，盐酸储存于盐酸储罐内，

通过盐酸高位罐投料，盐酸高位罐利用计量泵打入反应釜；氯酸钠为固态粉末，先在氯酸钠搅拌罐内配制为氯酸钠溶液，再通过氯酸钠高位罐向溶金反应釜内投料，氯酸钠高位罐投料原理与盐酸高位罐投料原理相同，不在赘述。

原料盐酸储存于盐酸储罐内，盐酸溶液现用现配，配液中心通过 PLC 系统控制，盐酸储罐设置传感器，配液中心向盐酸高位罐中注入盐酸，盐酸高位罐向溶金反应釜中滴加盐酸，首先人工逐步将适量粗金片放入溶金反应釜，先通过密闭管道加入配制好的氯酸钠溶液，开启溶金反应釜搅拌和加热系统，采用电加热，反应温度控制在 40～50℃，盐酸高位罐再通过密闭管道慢慢滴加盐酸向溶金反应釜，同时纯水机向溶金反应釜中加入纯水，保证反应釜内盐酸浓度含量约为 22%，缓慢搅拌避免局部反应过于剧烈，确保反应平稳可控，通过氯化反应将黄金溶解。氯酸钠为颗粒状储存于吨包袋内，天车将氯酸钠吨包袋运送至氯酸钠搅拌罐上方投料袋投料口，吨包袋与设备自带的吨包压袋器紧密连接，物料沿导流槽滑入投料罐，投料全过程封闭，故投料工序不会产生颗粒物，再根据粗金片理论含金量和氯酸钠溶液的量，再缓慢加入盐酸溶液，盐酸高位罐按照程序滴入，不可一次加入以防反应过剧导致冒槽，开启溶金反应釜搅拌系统，反应温度控制在 40～50℃，搅拌反应时间约为 2h，开始搅拌速度不能过大，过程中需要进行多次观察，记录过程中的反应温度，并根据其状态调节搅拌的速度。当金片溶解完全后，通过冷却循环系统进行间接冷却，冷凝水由纯水机补水，反应时间约为 1h。PLC 系统通过对浸出温度、盐酸用量等参数的检测和控制，氯化反应将黄金全部溶解，而银形成氯化银沉淀 S2 送至粗银精炼银还原工序处理。此过程涉及的主要化学反应过程及总化学反应方程式如下：

$$NaClO_3+ 6HCl=NaCl+3Cl_2\uparrow+3H_2O$$

$$2Au + 2HCl+3Cl_2=2HAuCl_4$$

$$2Ag + Cl_2=2AgCl\downarrow$$

总化学方程式为：

$$2Au + NaClO_3+ 8HCl= NaCl+2HAuCl_4+3H_2O$$

产污环节：本项目溶金过程中会产生废气氯化氢 G1、氯气 G4，溶金产生的废气经密闭管道收集后，经两级碱液喷淋塔装置处理后，通过一根高 25m 排气筒 P2 排放。

本项目纯水机产生纯水机废水 W6，经污水处理设备“中和沉淀+MVR 蒸发+

活性炭吸附过滤”处理。

本项目溶金工序氯酸钠拆包会产生废包装袋 S3，暂存于一般固废间，定期交由一般固废处置单位处理。银形成氯化银沉淀 S2 送至粗银精炼银还原工序处理。

溶金反应釜会产生设备噪声 N。

4、一次过滤

溶金反应釜底部与真空过滤器通过密闭管道连接，将已冷却的金液通过真空过滤器过滤，过滤后将金液中的沉淀留在纳米板上，滤渣为氯化银沉淀物 S2 进入粗银精炼银还原工序，此滤渣不在厂内贮存，滤液为含金溶液，过滤完毕通过密闭管道排至一次还原反应釜。过滤后通过纯水冲洗系统冲洗真空过滤器。

产污环节：真空过滤器会产生设备噪声 N。

5、一次还原

上述含金溶液进入一次还原反应釜内，进行第一次还原，所投加的还原剂为二氧化硫，二氧化硫储存在化学品库的气瓶内，通过密闭管道直接连接至一次还原反应釜的底部，开启还原反应釜加热系统，温度控制在 40～50℃，通过 PLC 控制系统将二氧化硫气体通入金液中，还原时间约为 2h，反应中产生硫酸，此时体系中最大硫酸浓度含量约为 7%，98%浓硫酸属于高沸点难挥发强酸，温度达到其沸点为 338℃才会挥发，虽然此反应为放热反应，但反应生成的 7%稀硫酸在不加热的条件下达不到 338℃，则反应生成的稀硫酸蒸发的是水分，无硫酸雾废气产生，硫酸会稳定保留在液相中，反应生成水体中最大盐酸浓度含量约为 7%，随着反应的进行产生的盐酸量增加会以少量氯化氢的形式液面蒸发出来，且还原反应釜为密闭容器，挥发起来的氯化氢会被水分重新吸收形成动态平衡，容器顶部有专用密闭排气管道引向废气处理系统，本工序涉及的化学反应式如下：

$$2HAuCl_4+3SO_2+6H_2O=2Au\downarrow+3H_2SO_4+8HCl$$

产污环节：本项目一次还原工序会产生废气二氧化硫 G5，反应生产盐酸会挥发少量废气氯化氢 G1，一次还原产生的废气经密闭管道收集后，经两级碱液喷淋塔装置处理后，通过一根高 25m 排气筒 P2 排放。

金还原反应釜会产生设备噪声 N。

6、二次过滤

金液经一次还原后，可精炼产生97%左右的金粉，剩余的3%左右的金仍以氯金酸的形式存在于一次还原后的液体中。

一次还原反应釜底部与真空过滤器通过密闭管道连接，将上述还原的溶液通过真空过滤器过滤，过滤后将溶液中的沉淀留在纳米板上，滤渣为海绵金，经钛滤桶收集后等待下一步处理，滤液为含金溶液，过滤完毕通过密闭管道排至二次还原反应釜。过滤后通过纯水冲洗系统冲洗真空过滤器。

产污环节：真空过滤器会产生设备噪声N。

7、二次还原

将上述含金约为3%的滤液加入亚硫酸钠还原，亚硫酸钠为粉末状储存于编织袋内，人工将亚硫酸钠还原反应釜的投料口，投料过程用少量水打湿亚硫酸钠并且轻拿轻放，故投料工序不会产生颗粒物，开启还原反应釜搅拌系统，常温下反应时间约为2h。反应生成水体中最大盐酸浓度含量约为7%，随着反应的进行产生的盐酸量增加会以少量氯化氢的形式液面蒸发出来，且还原反应釜为密闭容器，挥发起来的氯化氢会被水分重新吸收形成动态平衡，容器顶部有专用密闭排气管道引向废气处理系统，本工序涉及的化学反应式如下：

$$2HAuCl_4+3Na_2SO_3+3H_2O=2Au\downarrow+3Na_2SO_4+8HCl$$

产污环节：本项目滤液还原过程中会产生氯化氢G1，经废气收集管道收集后，经两级碱液喷淋塔装置处理后，通过一根高25m排气筒P2排放。

金还原反应釜会产生设备噪声N。

8、三次过滤

二次还原反应釜底部与真空过滤器通过密闭管道连接，PLC控制系统将上述还原的溶液通过真空过滤器过滤，过滤后将溶液中的沉淀留在纳米板上，滤渣为粗金，为了不影响产品品质，粗金再次投料重新精炼，过滤完毕滤液通过密闭管道排至污水治理设备进一步处理。过滤后通过纯水冲洗系统冲洗真空过滤器。

产污环节：本项目三次过滤后会产生黄金精炼废水W7，经污水处理设备“中和沉淀+MVR蒸发+活性炭吸附过滤”处理。

真空过滤器会产生设备噪声N。

9、泡洗过滤

经二次过滤后得到的海绵金，用68%硝酸泡洗，目的是去除沉淀物中的银、

铜等金属，得到高纯度黄金为后续熔铸高纯度金锭做准备，人工将海绵金放入密闭钛滤桶中，硝酸储存于硝酸储罐内，通过硝酸高位罐投料，硝酸高位罐通过重力自流与液位差控制实现稳定供液，利用高位布置形成的静压精确控制硝酸的流量和流速，硝酸储罐设置传感器，配液中心向硝酸高位罐中注入硝酸，硝酸高位罐通过密闭管道向密闭酸缸中投加硝酸，外购成含量为68%的硝酸溶液无需配制，常温浸泡时间为1h，浸泡结束通过密闭管道输送至密闭过滤车内进行过滤，过滤后的硝酸溶液经密闭管道泵回密闭酸缸后循环使用，从而实现硝酸循环使用，整个硝酸浸泡过程全称密闭，不会产生废气，硝酸每年更换一次，海绵金待进一步纯水洗涤过滤。

产污环节：本项目浸泡海绵金硝酸，每年更换会产生无机废液S17作为危废，定期交由有资质单位处置。

王水过滤车、真空过滤器会产生设备噪声N。

10、洗涤过滤

经泡洗过滤后得到的海绵金，用纯水清洗至pH值至中性，在钛滤桶内加入纯水，开启钛滤桶加热系统，温度控制在40～50℃，有助于快速去除可溶性盐类，缩短洗涤周期，且防止结晶堵塞滤孔，根据企业经验，热水洗涤比例为1kg黄金用5L纯水，洗涤后通过过滤器进行过滤，过滤后的溶液经污水处理设备进一步处理，海绵金待进一步烘干制粒。

产污环节：本项目过滤后的溶液为黄金提纯废水W3，经污水处理设备“中和沉淀+MVR蒸发+活性炭吸附过滤”处理。

11、烘干制粒

人工将洗涤过滤后的海绵金置于托盘送至烘箱进行烘干，烘箱为电加热，控制温度为80~105℃，烘干时间1.5h。

人工将烘干后海绵金放置于洒珠机内，进行制粒，洒珠机利用高温熔融与快速冷却技术，将金粉熔化后通过水冷却循环系统冷却后形成均匀球状金珠，实现无氧化、高成色的造粒过程，洒珠机工作工程中全程密闭，采用电加热，温度控制在1100℃左右，熔炼时间在2h，此时海绵金变为粒径约为0.5~3mm的小金珠，洒珠机下方设备自带冷却循环水箱中完成瞬间水淬冷却，经冷却至常温得到纯金锭，洒珠机内设置水冷却循环系统，冷却水循环系统采用纯水补水，冷却循

环水定期排放。

产污环节：洒珠机在高温有氧加热环境中，金会发生轻微氧化，产生少量颗粒物 G3，设备门缝上方设置集气罩，制粒产生的颗粒物经集气罩收集后，先经喷淋塔装置预处理后，与熔炼铸阳极板、银熔铸工序产生的废气，再一起经两级喷淋塔装置处理后，通过一根 25m 高排气筒 P1 排放。

本项目纯水机会产生纯水机废水 W6，冷却循环系统会产生冷却循环废水 W14，经污水处理设备“中和沉淀+MVR 蒸发+活性炭吸附过滤”处理。

烘箱、洒珠机会产生设备噪声 N。

12、黄金熔铸

上述 0.5~3mm 的小金珠与检验工序火试金法得打的纯金粒一起通过人工使用天平称重后，放置台式自动真空铸锭机内进行熔铸，台式自动真空铸锭机通过真空环境下完全金属熔炼与浇注，结合惰性气体保护、精密控温和自动化控制，实现金液的高纯度、低缺陷的铸锭成型，设备启动后，首先对密封炉腔抽真空，形成 50~80KPa 的真空度，有效去除氧气和水分，防止金液氧化和气孔生成，开启台式自动真空铸锭机加热系统，金属在独立熔炼炉中熔化后，通过压射系统将金属液高速注入模具内，通过循环冷却水实现从底部向顶部的定向凝固，凝固完成后，真空释放，铸锭随输送装置自动脱模，进入冷却输送线，整个流程由 PLC 或工业控制系统监控，精确调节真空度、浇注速度、冷却强度等，确保批次一致性，台式自动真空铸锭机内设置水冷却循环系统，经冷却至常温得到精金锭产品，冷却水循环系统采用纯水补水。台式自动真空铸锭机配套有惰性气体接入接口，在完成抽真空工序后，可向腔体内充入氮气形成微正压的惰性保护氛围，进一步抑制氧化，还能辅助提升铸锭的致密度，是贵金属铸锭加工的常规配置。惰性气体为氮气，由制氮机组提供，制氮机通过物理方法从空气中分离氮气与氧气，原理是利用氮气和氧气在分子大小、吸附性或渗透性上的差异，实现高效分离，通常配置两个吸附塔，一塔产氮时，另一塔进行解吸再生，通过 PLC 自动控制气动阀切换，实现连续供气，每个循环周期约为 60~120s，氮气纯度高达 99%以上。台式自动真空铸锭机使用的模具以及其维修保养均外委。台式自动真空铸锭机工作过程中真空密闭，不会产生颗粒物。

产污环节：本项目纯水机会产生纯水机废水 W6，经污水处理设备“中和沉淀+MVR 蒸发+活性炭吸附过滤”处理。

台式自动真空铸锭机、制氮机组会产生设备噪声 N。

13、检验打标

精炼后得到的精金需要检验区检验，检验人员每天最多选取 10 个具有代表性样品（检验打标工序按照每天最大量 10 个样品计）进行检验，根据《金化学分析方法》（GB/T11066-2024）等系列标准进行检。本项目产品检验的目的为确定其黄金组分含量、外观和重量是否符合标准，根据标准《金锭》（GB4134-2021），精金化学成分含量在溶金工序已完成取样进行检验，此时检验为重量、外观等要求检验，确定精金的品级及用途，不存在不合格品。具体产品检验工艺流程及产污环节见下文。

检验完成后由人工送至黄金铸锭间进行打标，将金锭信息包括重量、品级、标识等使用框式油压机、全自动金锭自动打标机进行打标。全自动金锭自动打标机是贵金属精炼自动化生产线中的关键设备，主要用于对铸造完成的金锭进行信息标识、实现产品追溯、质量管控和标准化管理，工作原理融合了机械控制、视觉识别与激光技术等，能高效、精准地完成达标作业，金锭通过传送带或机械手送入达标工位，系统通过传感器检测金锭到位状态，并由夹持装置精确定位，确保达标位置准确统一，合成金锭进入达标区，采用光纤激光器进行非接触式达标，激光束在控制系统的指令下，按照预设内容（批次号、重量、纯度、标识等）在金锭表面刻印永久性标记，打标过程无机械磨损，不会产生颗粒物。框式油压机是一种通过液压传动实现机械加工的设备，其核心工作原理基于帕斯卡定律，利用液体不可压缩的特性，将小面积活塞上的较小作用力转换为大面积活塞上的巨大输出力，从而完成对工件的压制、成型、压装等工艺，在电气装置和 PLC 系统的控制下，将液压能转化为机械能，对放置于工作台上的金锭施加压力，设备合膜后起压迅速，仅需 5 秒即可达到额定压力，完成机械达标，打标过程无机械磨损，不会产生颗粒物。

产污环节：框式油压机使用液压油会产生废液压油 S4、废油桶 S5，暂存危废间定期交由有资质单位处置。

框式油压机、全自动金锭自动打标机会产生设备噪声 N。

14、包装入库

打标好的精金锭产品人工进行包装，使用气泡膜在精金锭外包裹后，装入木

箱，装箱后的产品存放于海外金库、国内金库，等待发货。

（2）粗银精炼

本项目采用“电解法”精炼精银，粗银精炼具体工艺流程如下：

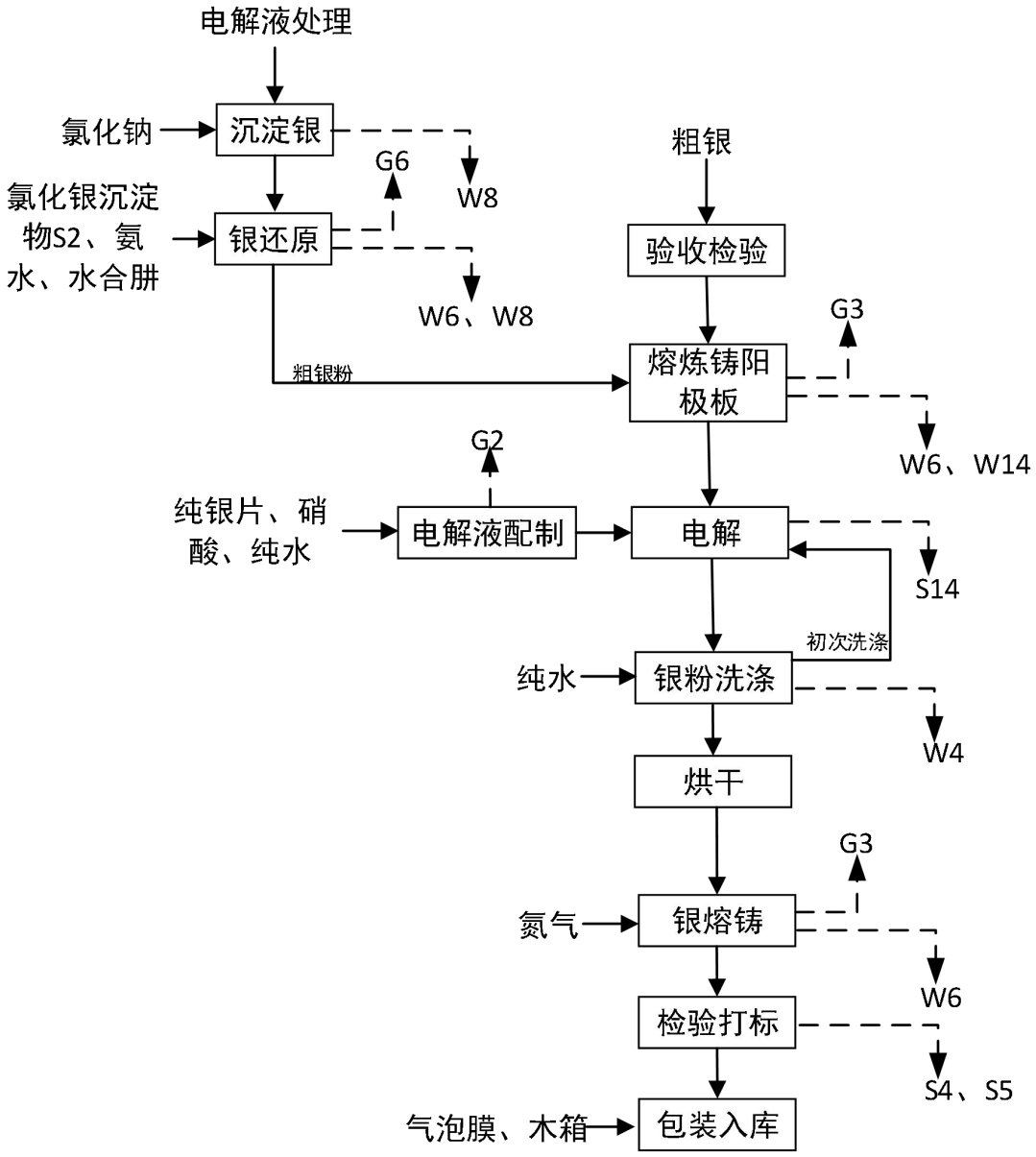


图 3-3 粗银精炼生产线工艺流程图

注：废气：G2：氮氧化物、G3：颗粒物、G6：氨气；废水：W4：银粉洗涤废水、W6：纯水机废水、W8：电解液处理废水、W14：冷却循环废水；固体废物：S4：废液压油、S5：废液压油桶、S14：杂质金属沉淀；N：设备噪声

工艺流程说明：

1、验收检验

当白银旧首饰等原料到厂后，由工作人员根据物料的外观、客户所提供的相

关信息等，检验人员根据登记的来料信息，每天最多选取 5 个具有代表性样品（验收检验工序按照每天最大量 5 个样品计）进行检验，取样、称重进行熔炼验收检验，确定粗银中银、金、铜、铁、镁、锌等含量。本项目验收检验的目的为确定其粗银原料组分含量，确定后续精炼过程中药剂的添加量及技术参数等精准控制，不存在不合格品。具体原料检验验收工艺流程及产污环节见下文。

2、熔炼铸阳极板

人工将检验验收后的不规则粗银放入熔银炉等设备进行加热熔炼，目的是得到均匀的粗银片为后续电解银做准备，熔银炉工作工程中全程密闭，采用电加热，温度控制在 1100℃左右，熔炼时间约为 2h，粗银原料中所有物料都熔融为液态，熔融银液经下料嘴均匀滴入离心盘中心，离心盘高速旋转，产生强离心力，将银熔体延切线方向甩出，直接甩入下方设备自带冷却循环水箱中完成瞬间水淬冷却，得到厚度约为 0.2mm 银片，熔银炉内设置水冷却循环系统，冷却水循环系统采用纯水补水，冷却循环水定期排放，粗银片作为银电解阳极进行电解精炼工序。

产污环节：熔银炉加热过程中锌等沸点比银低的金属会率先气化，随后在烟道中氧化生成金属氧化物烟尘，故产生颗粒物 G3，设备出风口上方设置集气罩，熔炼铸阳极板产生的颗粒物经集气罩收集后，先经布袋除尘器装置预处理后，与熔炼泼片、烘干制粒工序产生的废气，再一起经两级喷淋塔装置处理后，通过一根 25m 高排气筒 P1 排放。

熔炼中频炉、熔银炉加热后需使用水冷却循环系统冷却，冷却循环系统补充纯水，纯水机会产生纯水机废水 W6，冷却循环系统会产生冷却循环废水 W14，经污水处理设备“中和沉淀+MVR 蒸发+活性炭吸附过滤”处理。

熔炼中频炉、熔银炉会产生设备噪声 N。

3、电解液配制

人工将检验验收后的不规则纯银片放入密闭造液釜设备，电解液配制过程需加入纯水，配液中心通过管道加入纯水，硝酸高位罐缓慢滴加浓硝酸，浓硝酸溶解纯银制得硝酸银溶液，通过控制浓硝酸的滴加速度，从而控制反应速度，电解液配制通过开启造液釜加热系统，控制温度为 50~60℃，配制的电解液母液中银含量一般为 700~1000g/L，硝酸浓度约为 5%，配制后的电解液母液加入纯水配制

成电解液含银约为 100g/L，游离硝酸约为 5g/L，配制好的电解液通过造液釜与电解液母液存放槽相连的管道自流至电解液存放槽等待下一步电解。反应过程中产生废气，为保证造液釜内压力平稳，造液釜上方设置安全阀释放，安全阀连接密闭管道收集，银阳极板与浓硝酸反应式如下：

$$3Ag+4HNO_3=3AgNO_3+2H_2O+NO\uparrow$$

产污环节：本项目造液釜内银阳极板与浓硝酸反应会产生废气氮氧化物 G2，经与造液釜出气口连接的密闭管道收集后，一起由冷凝+鼓泡碱吸收+真空喷射尿素装置预处理后经两级碱液喷淋塔装置处理，通过一根高 25m 排气筒 P2 排放。

造液釜会产生设备噪声 N。

4、电解

银电解工艺是一种高效精炼精银的冶金技术，广泛应用于贵金属精炼领域，其基本原理是利用电解作用，在直流电驱动下使阳极中的银溶解为银离子，并在阴极还原沉积为高纯度金属银，而金等不溶性贵金属则富集于阳极泥中实现分离。

电解在白银电解槽系统中配套电解整流柜进行，以满足白银电解槽系统对电流和电压的精准需求，确保电解反应高效、安全、连续地进行，白银电解槽系统含电解液循环系统、换热系统、冲洗系统，循环系统通过循环泵驱动电解液持续循环流动，保证浓度、温度均匀，提升电解效率和白银纯度，换热系统为板式换热器提供，板式换热器能实现两种流体之间的高效热量交换，通过金属板片将高温流体传递给低温流体，同时确保两者不直接接触，具有换热高效、结构紧凑、易于维护的优势。

电解以上述熔铸的粗银片作为阳极，采用不锈钢板作阴极，保持 50-150mm 的间距，接通直流电源，调整合适的电流密度（200-500A/m^2）和电压（2-6V），开始电解。在电场的作用下，阳极上的银失去电子，以银离子的形式溶解进入电解液，而电解液中的阴极上获得电子，还原金属银沉积在阴极板上，反应完成后设备自动将银粉刮至银粉不锈钢车，等待下一步银粉洗涤，不溶解的杂质金属沉淀 S14 收集于阳极袋中，定期委外清理。电解精炼的核心在于利用不同金属的标准电极电位差异，由含银 95%以上的粗银精炼至 99.99%以上。

比银电位更正的金属（如金等）难以氧化，不溶于电解液，保留在阳极泥中自动落至阳极布袋，在电流的作用下，银优先氧化为 Ag^+进入溶液，粗银阳极板反应方程式如下：

$$Ag \rightarrow Ag^+ + e^-$$

比银电位更负的金属（如铜、铁、锌等）虽可溶入电解液，但因其还原电位较低，在阴极不会析出，在电流的作用下，溶液中的 Ag^+被还原为金属银沉淀，阴极反应方程式如下：

$$Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$$

产污环节：白银电解槽系统会产生设备噪声 N。

5、电解液处理

（1）沉淀银

银电解过程中当杂质积累到一定的程度，特别是铜离子含量超过 50~60g/L 时，需要使用液体输送泵将电解液抽出进行处理（每 6 个月），将电解液使用液体输送泵入电解液处理釜中，人工加入氯化钠，投入过程中使用小铲轻拿轻放将氯化钠铲入设备配备专用密闭投料桶内，投料桶通过投料口投入电解液处理釜内，投料量较少且轻拿轻放，不会产生颗粒物，氯化钠的用量按理论用量的 1.1 倍添加，常温反应 2h，沉淀后经精滤器过滤，生成的氯化银沉淀送熔炼中频炉熔炼铸阳极板，废水为电解液处理废水 W8。

主要反应方程式如下：

$$AgNO_3 + NaCl = AgCl\downarrow + NaNO_3$$

（2） 银还原

本项目粗金精炼一次过滤工序、粗铂精炼溶铂工序、粗钯精炼溶钯工序产生的氯化银沉淀物送至此工序一起进行还原。

氯化银沉淀投入电解液还原釜中，需要加入氨水、水合肼进行还原，氨水、水合肼储存在密闭包装桶内，包装桶与电解液还原釜通过密闭管道连接，不会挥发产生废气，氨水高位罐通过 PLC 控制系统缓慢滴加 28%氨水，保持液固比 3：1，开启银电解还原釜搅拌系统，室温条件下搅拌 2h，溶解完全后通过系统管道缓慢加入 60%水合肼，反应时间为 2h，银电解还原釜内设置水冷却循环系统，控

制反应温度 50℃左右，沉淀后经精滤器过滤，过滤后的银沉淀使用装银残极不锈钢车运输至烘箱，银沉淀烘干后送中频炉熔化铸板工序进行重新电解精炼；废水为电解液处理废水 W8。

本项目氯化银还原为粗银粉会生成氯化铵，根据氯化铵的理化性质，氯化铵化学性质稳定，在 338℃氯化铵会分解产生氨气和氯化氢，当加热至 100℃以上会有微量分解产生氨气和氯化氢，本项目氯化银还原反应在常温下进行，氯化银、氨水、水合肼反应为放热反应，为控制反应温度 50℃，内置水冷却循环系统，故本项目生成的氯化铵不会分解产生氨气和氯化氢，主要反应式：

$$4AgCl+N_2H_4\cdot H_2O+4NH_4OH=4Ag\downarrow+N_2\uparrow+4NH_4Cl+5H_2O$$

产污环节：本项目氨水挥发产生废气氨气 G6，经与电解液还原釜连接的密闭管道收集，经两级喷淋塔装置处理后，通过一根高 25m 排气筒 P2 排放。

本项目经精滤器过滤后会产生电解液处理废水 W8，电解液还原釜使用水冷却循环系统冷却，冷却循环系统补充纯水，纯水机会产生纯水机废水 W6，经污水处理设备“中和沉淀+MVR 蒸发+活性炭吸附过滤”处理。

熔炼中频炉、精滤器、液体输送泵产生设备噪声 N。

6、银粉洗涤

银粉不锈钢车将银粉运输至清洗区域，使用纯水清洗，洗银粉车自带固液分离过滤装置，洗银粉车自带加热功能，将其全部放入洗银粉车，开启银粉车加热系统，控制温度 70~90℃反复冲洗，银粉共洗涤 3 次，每 1kg 银粉一次约用纯水 1L，银粉洗涤水循环使用，定期补充，根据设计要求，为保证电解液的浓度，第一遍银粉洗涤水重新倒入白银电解槽系统中重新电解，每半年清理一次，产生银粉清洗废水 W4。

产污环节：本项目洗涤银粉会产生银粉洗涤废水 W4，经污水处理设备“中和沉淀+MVR 蒸发+活性炭吸附过滤”处理。

7、烘干

人工将洗涤过滤后的精银粉于托盘送至烘箱进行烘干，烘箱为电加热，控制温度为 80~105℃，烘干时间 1.5h。

产污环节：烘箱会产生设备噪声 N。

8、银熔铸

烘干后的精银粉放入熔银炉等设备进行加热熔炼，熔炼中频炉工作工程中全程密闭，采用电加热，温度控制在1100℃左右，熔炼时间在2h，精银熔融为液态，熔融银液经流槽导入成品模具预热炉内的银成品模具中，成品模具预热炉先将内置的银成品模具使用电加热的方式，密闭炉体，加热到200~300℃，加热时间30min，确保模具受热均匀并去除水分，减少浇铸过程中因温差导致的热冲击，从而保证银锭的质量，模具中的银液充满模具后，通过控制成品模具预热炉的温度来控制冷却速度保障银锭的致密性及规整度等，纯银含量为99.99%以上。

产污环节：熔银炉在高温有氧加热环境中，金会发生轻微氧化，产生少量颗粒物G3，设备门缝上方设置集气罩，银熔铸产生的颗粒物经集气罩收集后，先经布袋除尘器装置预处理后，与熔炼泼片、烘干制粒工序产生的废气，再一起经两级喷淋塔装置处理后，通过一根25m高排气筒P1排放。

9、检验打标

精炼后得到的精银需要检验区检验，检验人员每天最多选取5个具有代表性样品（检验打标工序按照每天最大量5个样品计）进行检验，根据《银化学分析方法》（GB/T11067-2006）等系列标准进行检验。本项目产品检验的目的为确定其银组分含量、外观和重量是否符合标准，根据标准《银锭》（GB4135-2016），精银化学成分含量在电解液配制工序已完成取样进行检验，此时检验为重量、外观等要求检验，确定精银的品级及用途，不存在不合格品。具体产品检验工艺流程及产污环节见下文。

检验完成后由人工送至银铸锭间进行打标，将银锭信息包括重量、品级、标识等使用框式油压机进行打标。框式油压机是一种通过液压传动实现机械加工的设备，其核心工作原理基于帕斯卡定律，利用液体不可压缩的特性，将小面积活塞上的较小作用力转换为大面积活塞上的巨大输出力，从而完成对工件的压制、成型、压装等工艺，在电气装置和PLC系统的控制下，将液压能转化为机械能，对放置于工作台上的金锭施加压力，设备合膜后起压迅速，仅需5秒即可达到额定压力，完成机械达标，打标过程无机械磨损，不会产生颗粒物。

产污环节：框式油压机会产生设备噪声N。

10、包装入库

打标好的精银锭产品人工进行包装，使用气泡膜在精银锭外包裹后，装入木箱，装箱后的产品存放于海外金库、国内金库，等待发货。

（3）粗铂精炼

本项目采用“王水溶解法”精炼海绵铂，粗铂精炼具体工艺流程如下：

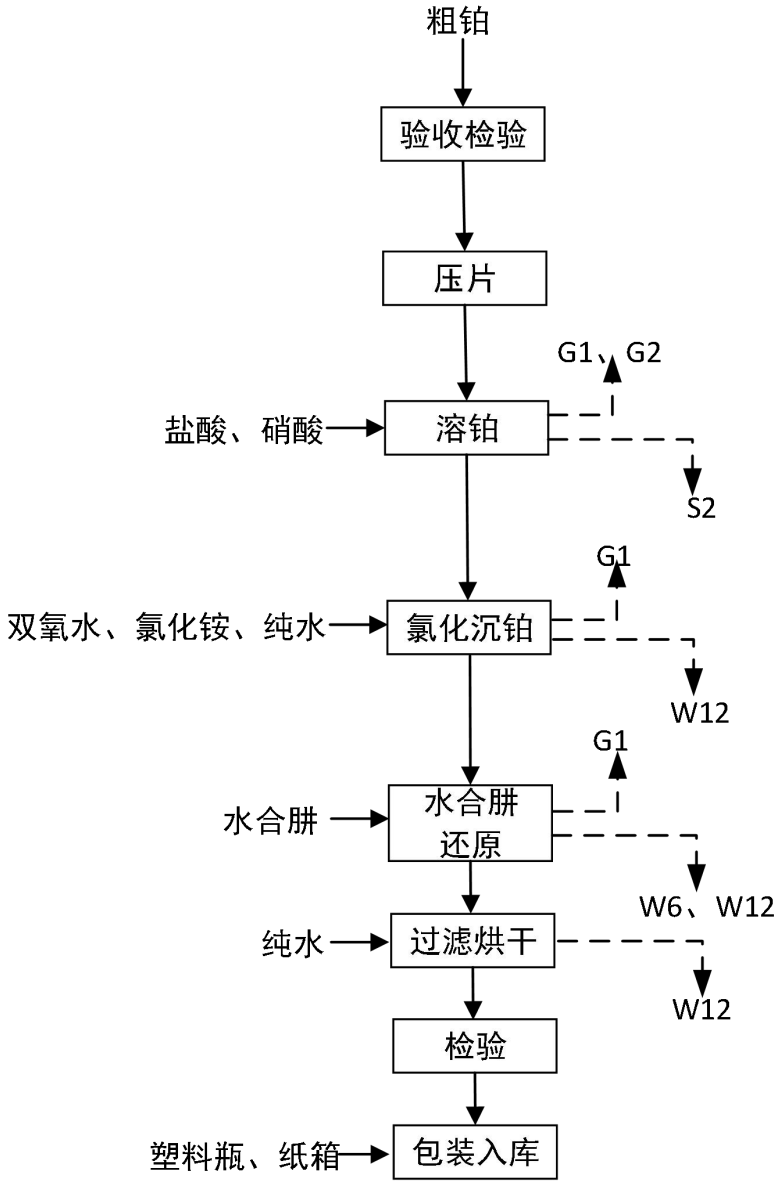


图 3-4 粗铂精炼生产线工艺流程图

注：废气：G1：氯化氢、G2：氮氧化物；废水：W6：纯水机废水、W12：粗铂精炼废水；固体废物：S2：氯化银沉淀物；N：设备噪声

工艺流程说明：

1、验收检验

当粗铂等原料到厂后，由工作人员根据物料的外观、客户所提供的相关信息

等，检验人员根据登记的来料信息，每天最多选取 3 个具有代表性样品（验收检验工序按照每天最大量 3 个样品计）进行检验，取样、称重进行熔炼验收检验，确定粗铂中金、银、铜、铁、镁、锌等含量。本项目验收检验的目的为确定其粗铂原料组分含量，确定后续精炼过程中药剂的添加量及技术参数等精准控制，不存在不合格品。具体原料检验验收工艺流程及产污环节见下文。

2、压片

人工将检验后的粗铂原料放入冲片机压片，冲片机通过机械压力将粗铂由不规则形状压成厚度为 0.2mm 的片状，为增大铂金比表面积，保证后续精炼过程均匀接触溶剂，此过程为物理过程不产生污染物。

产污环节：冲片机会产生设备噪声 N。

3、溶铂

溶铂工序需要投加盐酸、硝酸，盐酸、硝酸储存于储罐内，通过高位罐投料，高位罐利用计量泵缓慢滴加至溶铂反应釜，首先人工将适量粗铂片放入溶铂反应釜，关闭反应釜，配液中心通过 PLC 系统控制，根据粗铂原料的投加量，按体积比为硝酸：盐酸为 1：3 的比例缓慢滴加，保证反应釜内盐酸浓度含量约为 22%、硝酸浓度含量约为 8.5%，开启溶铂反应釜搅拌和加热系统，采用电加热，反应温度控制在 80～90℃，搅拌反应时间约为 2h，开始搅拌速度不能过大，过程中需要进行多次观察，记录过程中的反应温度，并根据其状态调节搅拌的速度。当铂片溶解完全后，通过冷却循环系统进行冷却，冷却水由纯水机补水，通过王水过滤车将滤液滤出用于下一步工序。PLC 系统通过对浸出温度等参数的检测和控制，王水将铂金等全部溶解，而银形成氯化银沉淀 S2 送至粗银精炼银还原工序处理。反应过程中产生废气，为保证反应釜内压力平稳，反应釜上方设置安全阀释放，安全阀连接密闭管道收集。此过程涉及的主要化学反应过程及总化学反应方程式如下：

$$3Pt+4HNO_3+18HCl=3H_2PtCl_6+4NO\uparrow+8H_2O$$

产污环节：本项目溶铂金过程中会产生废气氯化氢 G1、氮氧化物 G3，溶铂产生的废气经密闭管道收集后，由冷凝+鼓泡碱吸收+真空喷射尿素装置预处理，经两级碱液喷淋塔装置处理后，通过一根高 25m 排气筒 P2 排放。

银形成氯化银沉淀 S2 送至粗银精炼银还原工序处理。

溶铂反应釜会产生设备噪声 N。

4、氯化沉铂

将上述工序得到的氯铂酸溶液通过密闭管道泵入沉铂反应釜中，开启沉铂反应釜搅拌和加热系统，采用电加热，反应温度控制在 40～50℃，通过密闭管道加入 35%双氧水，双氧水的加入量为铂质量的 0.2 倍，加入双氧水的目的是稳定铂的价态，双氧水不参与反应，人工缓慢将氯化铵放入投料器内，系统自动加入固体氯化铵，反应时间约为 2h，此时反应釜内盐酸的浓度约为 7%，铂以淡黄色的氯铂酸铵沉淀存在，通过过滤器过滤后得到氯铂酸铵固体和滤液。氯铂酸铵固体需使用 5%的氯化铵溶液进行洗涤，氯铂酸铵固体放置在沉铂反应釜内，通过系统自动加入固体氯化铵，并通过密闭管道加入适量纯水，配制成 5%的氯化铵溶液，按照氯铂酸铵固体与 5%的氯化铵溶液比例为 1：3 进行洗涤，洗涤后的氯铂酸铵固体经过滤器过滤后进入下一步还原。

此过程涉及的主要化学反应过程及总化学反应方程式如下：

$$H_2PtCl_6+2NH_4Cl=(NH_4)_2PtCl_6\downarrow+2HCl$$

产污环节：本项目氯化沉铂过程中会反应生成盐酸，盐酸挥发会产生少量废气氯化氢 G1，产生的废气经密闭管道收集后，经两级碱液喷淋塔装置处理后，通过一根高 15m 排气筒 P5 排放。

本项目氯化沉铂、氯铂酸铵洗涤过滤后产生的粗铂精炼废水 W12，经污水处理设备“中和沉淀+MVR 蒸发+活性炭吸附过滤”处理。

沉铂反应釜会产生设备噪声 N。

5、水合肼还原

上述过滤得到的氯铂酸铵（$(NH_4)_2PtCl_6$）固体投入储铂还原反应釜中，需要加入水合肼进行还原，水合肼储存在密闭包装桶内，包装桶与铂还原反应釜通过密闭管道连接，不会挥发产生废气，通过 PLC 控制系统管道缓慢加入 60%水合肼，反应时间为 2h，此时反应釜内盐酸的浓度约为 15%，铂还原反应釜内设置水冷却循环系统，控制反应温度 40℃左右，沉淀后经过滤器过滤，过滤后的海绵铂沉淀人工使用小推车运输至精密过滤器等待进一步洗涤，滤液为铂金精炼废水 W12。反应过程中产生废气，为保证反应釜内压力平稳，反应釜上方设置安全阀释放，安全阀连接密闭管道收集。

本项目水合肼还原化学反应式如下：

$$3（NH_4）_2PtCl_6+2N_2H_4 \cdot H_2O=3Pt\downarrow+2N_2\uparrow+2HCl+5H_2O+8NH_4Cl$$

产污环节：本项目水合肼还原氯铂酸铵（$NH_4）_2PtCl_6$过程中会生成盐酸，盐酸挥发会产生少量废气氯化氢 G9，经与铂还原反应釜连接的密闭管道收集后，经两级碱液喷淋塔装置处理后，通过一根高 15m 排气筒 P5 排放。

本项目水合肼还原工序经精滤器过滤后会产生粗铂精炼废水 W12，纯水机会产生纯水机废水 W6，经污水处理设备“中和沉淀+MVR 蒸发+活性炭吸附过滤”处理。

铂还原反应釜、精密过滤器会产生设备噪声 N。

6、过滤烘干

上述过滤后的海绵铂需使用纯水洗涤至中性，常温纯水洗涤，根据企业经验，纯水洗涤比例为 1kg 铂金用 3L 纯水，洗涤后通过精密过滤器进行过滤，过滤后的溶液经污水处理设备进一步处理，海绵钯置于托盘送至烘箱烘干。

产污环节：本项目纯水机会产生纯水机废水 W6，洗涤海绵铂后的废水为粗铂精炼废水 W12，经污水处理设备“中和沉淀+MVR 蒸发+活性炭吸附过滤”处理。

烘箱、精密精滤器产生设备噪声 N。

7、检验

精炼后得到的海绵铂需要检验区检验，检验人员每天最多选取 3 个具有代表性样品（检验工序按照每天最大量 3 个样品计）进行检验，根据《海绵铂》（GB/T1419-2015）标准中检验方法进行检验。本项目产品检验的目的为确定其海绵铂组分含量、外观和重量是否符合标准，根据标准《海绵铂》（GB/T1419-2015），海绵铂化学成分含量在溶铂工序已完成取样进行检验，此时检验为、重量等要求检验，确定精铂的品级及用途，不存在不合格品。具体产品检验工艺流程及产污环节见下文。

8、包装入库

检验后的海绵铂产品人工进行包装，人工缓慢将海绵铂装入塑料瓶中，装入纸箱，装箱后的产品存放于海外金库、国内金库，等待发货。

（4）粗钯精炼

本项目采用“王水溶解法”精炼海绵钯，粗钯精炼具体工艺流程如下：

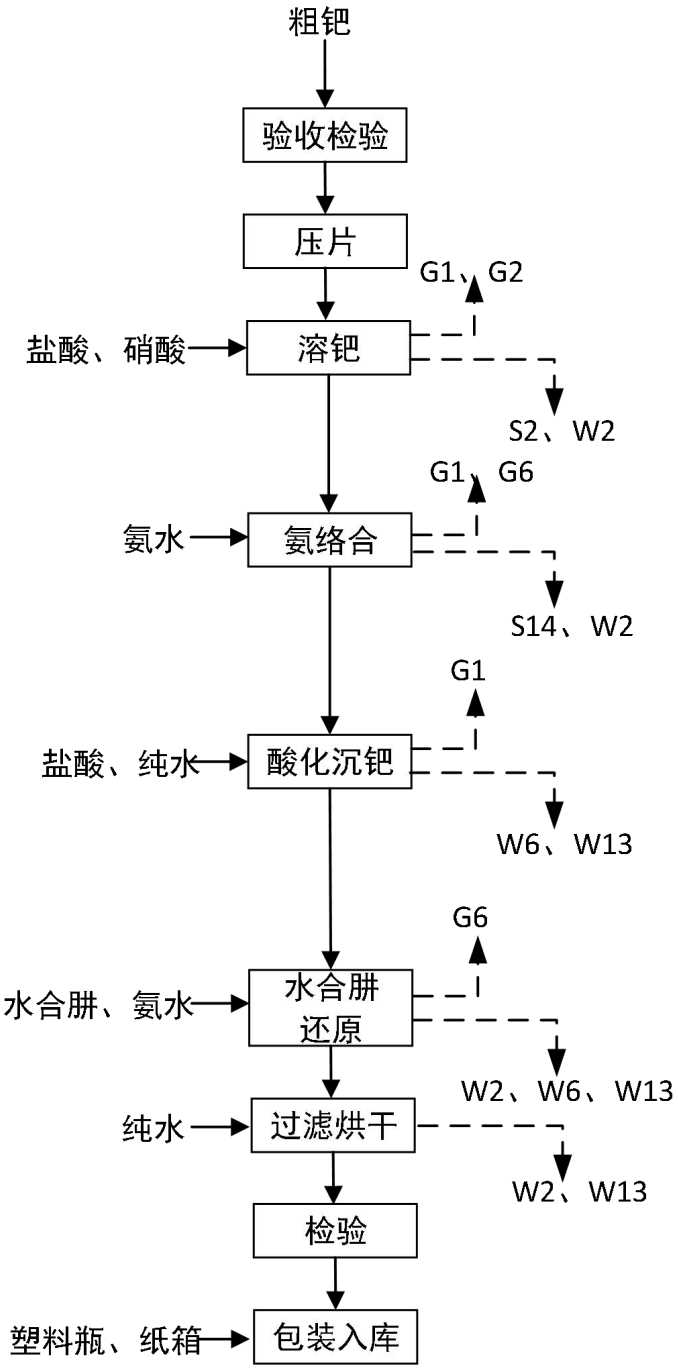


图 3-5 粗钯精炼生产线工艺流程图

注：废气：G1：氯化氢、G2：氮氧化物、G6：氨气；废水：W6：纯水机废水、W13：钯金精炼废水；固体废物：S2：氯化银沉淀物、S14：杂质金属沉淀；N：设备噪声

工艺流程说明：

1、验收检验

当粗钯等原料到厂后，由工作人员根据物料的外观、客户所提供的相关信息等，检验人员根据登记的来料信息，每天最多选取 3 个具有代表性样品（验收检验工序按照每天最大量 3 个样品计）进行检验，取样、称重进行熔炼验收检验，确定粗钯中金、银、铜、铁、镁、锌、铂、铑等含量。本项目验收检验的目的为确定其粗钯原料组分含量，确定后续精炼过程中药剂的添加量及技术参数等精准控制，不存在不合格品。具体原料检验验收工艺流程及产污环节见下文。

2、压片

人工将检验后的粗钯原料放入冲片机压片，冲片机通过机械压力将粗钯由不规则形状压成厚度为 0.2mm 的片状，为增大钯金比表面积，保证后续精炼过程均匀接触溶剂，此过程为物理过程不产生污染物。

产污环节：冲片机会产生设备噪声 N。

3、溶钯

溶钯工序需要投加盐酸、硝酸，盐酸、硝酸储存于储罐内，通过高位罐投料，高位罐利用计量泵缓慢滴加至溶钯反应釜，首先人工将适量粗钯片放入溶钯反应釜，关闭反应釜，配液中心通过 PLC 系统控制，根据粗钯原料的投加量，按体积比为硝酸：盐酸为 1：3 的比例缓慢滴加，保证反应釜内盐酸浓度含量约为 24%、硝酸浓度含量约为 7%，开启溶钯反应釜搅拌和加热系统，采用电加热，反应温度控制在 40～50℃，搅拌反应时间约为 2h，开始搅拌速度不能过大，过程中需要进行多次观察，记录过程中的反应温度，并根据其状态调节搅拌的速度。当钯片溶解完全后，通过冷却循环系统进行冷却，冷凝水由纯水机补水，通过王水过滤车将滤液滤出用于下一步工序。PLC 系统通过对浸出温度等参数的检测和控制，王水将钯金等全部溶解，而银形成氯化银沉淀 S2 送至粗银精炼银还原工序处理。反应过程中产生废气，为保证反应釜内压力平稳，反应釜上方设置安全阀释放，安全阀连接密闭管道收集。此过程涉及的主要化学反应过程及总化学反应方程式如下：

$$3Pd+2HNO_3+12HCl=3H_2PdCl_4+2NO\uparrow+4H_2O$$

产污环节：本项目溶钯金过程中会产生废气氯化氢 G1、氮氧化物 G2，溶钯产生的废气经密闭管道收集后，由冷凝+鼓泡碱吸收+真空喷射尿素装置预处理经两级碱液喷淋塔装置处理后，通过一根高 15m 排气筒 P5 排放。

银形成氯化银沉淀 S2 送至粗银精炼银还原工序处理。

溶钯反应釜、王水过滤车会产生设备噪声 N。

4、氨络合

将上述工序得到的滤液通过密闭管道泵入密闭络合反应釜中，氨水络合工序的目的是进一步去除料液中的金属杂质，氨水储存于包装桶内，通过高位罐投料，高位罐利用计量泵缓慢滴加至络合反应釜，配液中心通过 PLC 系统控制，根据四氯合钯酸溶液的量滴加适量氨水，pH 值控制在 8~9（无量纲），此时反应釜内盐酸的浓度约为 11%，料液中的多数杂质金属离子生成相应的氢氧化物或碱式盐沉淀，碱式盐沉淀归为杂质金属沉淀 14 委外处理，料液中的四氯合钯酸四氨合钯在氨水的作用下发生如下反应：

$$2H_2PdCl_4+4NH_3\cdot H_2O=Pd(NH_3)_4\cdot PdCl_4\downarrow+4HCl+4H_2O$$

$Pd(NH_3)4\cdot PdCl_4$ 四氯合钯酸四氨合钯为肉红色沉淀，继续加氨水至 pH 值为 8~9，并将溶液加热至 80℃，$Pd(NH_3)4\cdot PdCl_4$ 沉淀就会消失，反应生成二氯四氨络亚钯 $Pd(NH_3)_4Cl_2$ 溶液。$Pd(NH_3)4\cdot PdCl_4$ 肉红色沉淀溶解为 $Pd(NH_3)_4Cl_2$ 溶液的化学反应式如下：

$$Pd(NH_3)_4\cdot PdCl_4+4NH_3\cdot H_2O=2Pd(NH_3)_4Cl_2+4H_2O$$

产污环节：本项目氨络合工序过程中会产生废气氯化氢 G1、氨气 G6，产生的废气经密闭管道收集后，经两级碱液喷淋塔装置处理后，通过一根高 15m 排气筒 P5 排放。

络合反应釜会产生设备噪声 N。

5、酸化沉钯

将上述工序得到的 $Pd(NH_3)_4Cl_2$ 溶液通过密闭管道泵入密闭沉钯反应釜中，$Pd(NH_3)_4Cl_2$ 溶液酸化的目的是去除含有少部分贵金属以及少量的铜、锌等氨络合离子，酸性条件下，$Pd(NH_3)_4Cl_2$ 可转化为二氯二氨络亚钯 $Pd(NH_3)_2Cl_2$ 黄色沉淀，而杂质离子仍留在溶液中，从而实现钯与杂质离子的分离。酸化作业时，氨络合液中钯离子浓度控制在 80g/L，常温下搅拌缓慢滴入浓盐酸，此时反应釜内盐酸浓度含量约为 11%，调整 pH 值为 1~1.5（无量纲），这时二氯四氨络亚钯溶液可转化为二氯二氨络亚钯 $Pd(NH_3)_2Cl_2$ 黄色沉淀，通过过滤器过滤后黄色沉淀使用常温纯水进行洗涤，根据企业经验，纯水洗涤比例为 1kg 黄色沉淀使用 3L 纯水，洗涤后通过过滤器进行过滤，过滤后的黄色沉淀等待

下一步处理。

本项目酸化沉钯会生成氯化铵，根据氯化铵的理化性质，本项目酸化沉 Pd（NH_3）$_4Cl_2$ 沉淀反应在常温下进行，Pd（NH_3）$_4Cl_2$、盐酸反应为放热反应，为控制反应温度 40℃以下，内置水冷却循环系统，故本项目生成的氯化铵不会分解产生氨气和氯化氢，酸化沉钯的化学反应式如下：

$$Pd（NH_3）_4Cl_2+2HCl=Pd（NH_3）_2Cl_2↓+2NH_4Cl$$

产污环节：本项目酸化沉钯工序过程中会产生废气氯化氢 G1，产生的废气经密闭管道收集后，经两级碱液喷淋塔装置处理后，通过一根高 15m 排气筒 P5 排放。

本项目氯化沉铂、纯水洗涤过滤后产生的粗钯精炼废水 W13，沉钯反应釜使用水冷却循环系统冷却，冷却循环系统定期补充纯水，纯水机会产生纯水机废水 W6，经污水处理设备“中和沉淀+MVR 蒸发+活性炭吸附过滤”处理。

沉钯反应釜、过滤器会产生设备噪声 N。

6、水合肼还原

Pd（NH_3）$_2Cl_2$ 黄色沉淀投入钯还原反应釜中，需要加入氨水、水合肼进行还原，氨水、水合肼储存在密闭包装桶内，氨水包装桶与氨水高位罐通过密闭管道连接，水合肼包装桶与钯还原反应釜通过密闭管道连接，不会挥发产生废气，通过 PLC 控制系统加入 28%氨水，保持液固比 3：1，开启钯还原反应釜搅拌系统，室温条件下搅拌 2h，溶解完全后通过系统管道缓慢加入 60%水合肼，反应时间为 2h，钯还原反应釜内设置水冷却循环系统，控制反应温度 40℃左右，沉淀后经过滤器过滤，过滤后的钯沉淀人工使用小推车运输至精密过滤器等待进一步洗涤，滤液为粗钯精炼废水 W13。反应过程中产生废气，为保证反应釜内压力平稳，反应釜上方设置安全阀释放，安全阀连接密闭管道收集。

本项目水合肼还原化学反应式如下：

$$Pd（NH_3）_2Cl_2+2NH_3·H_2O=Pd（NH_3）_4Cl_2+2H_2O$$

$$Pd（NH_3）_4Cl_2+2N_2H_4·H_2O=Pd↓+2NH_4Cl+N_2↑+4NH_3↑+2H_2O$$

总化学反应式如下：

$$Pd（NH_3）_2Cl_2+2NH_3·H_2O+2N_2H_4·H_2O=Pd↓+2NH_4Cl+N_2↑+4NH_3↑+4H_2O$$

产污环节：本项目氨水高位罐呼吸、水合肼还原 Pd（NH_3）$_2Cl_2$ 反应产生废

气氨气 G6，经与储罐出气口连接的密闭管道收集后，经两级碱液喷淋塔装置处理后，通过一根高 15m 排气筒 P5 排放。

本项目水合肼还原工序经精滤器过滤后会产生粗钯精炼废水 W13，钯还原反应釜使用水冷却循环系统冷却，冷却循环系统定期补充纯水，纯水机会产生纯水机废水 W6，经污水处理设备“中和沉淀+MVR 蒸发+活性炭吸附过滤”处理。

钯还原反应釜、过滤器会产生设备噪声 N。

7、过滤烘干

上述过滤后的海绵钯需使用纯水洗涤至中性，常温纯水洗涤，根据企业经验，纯水洗涤比例为 1kg 钯金用 3L 纯水，洗涤后通过精密过滤器进行过滤，过滤后的溶液经污水处理设备进一步处理，海绵钯置于托盘送至烘箱烘干。

产污环节：本项目纯水机会产生纯水机废水 W6，洗涤海绵钯后的废水为粗钯精炼废水 W13，经污水处理设备“中和沉淀+MVR 蒸发+活性炭吸附过滤”处理。

烘箱、精密精滤器产生设备噪声 N。

8、检验

精炼后得到的海绵钯需要检验区检验，检验人员每天最多选取 3 个具有代表性样品（检验工序按照每天最大量 3 个样品计）进行检验，根据《海绵钯》（GB/T1420-2015）标准中检验方法进行检验。本项目产品检验的目的为确定其海绵钯组分含量、外观和重量是否符合标准，根据标准《海绵钯》（GB/T1420-2015），海绵钯化学成分含量在溶钯工序已完成取样进行检验，此时检验为、重量等要求检验，确定海绵钯的品级及用途，不存在不合格品。具体产品检验工艺流程及产污环节见下文。

9、包装入库

检验后的海绵钯产品人工进行包装，人工缓慢将海绵钯装入塑料瓶中，装入纸箱，装箱后的产品存放于海外金库、国内金库，等待发货。

（5）粗铑精炼

本项目采用“合金活化法”精炼铑粉，粗铑精炼具体工艺流程如下：

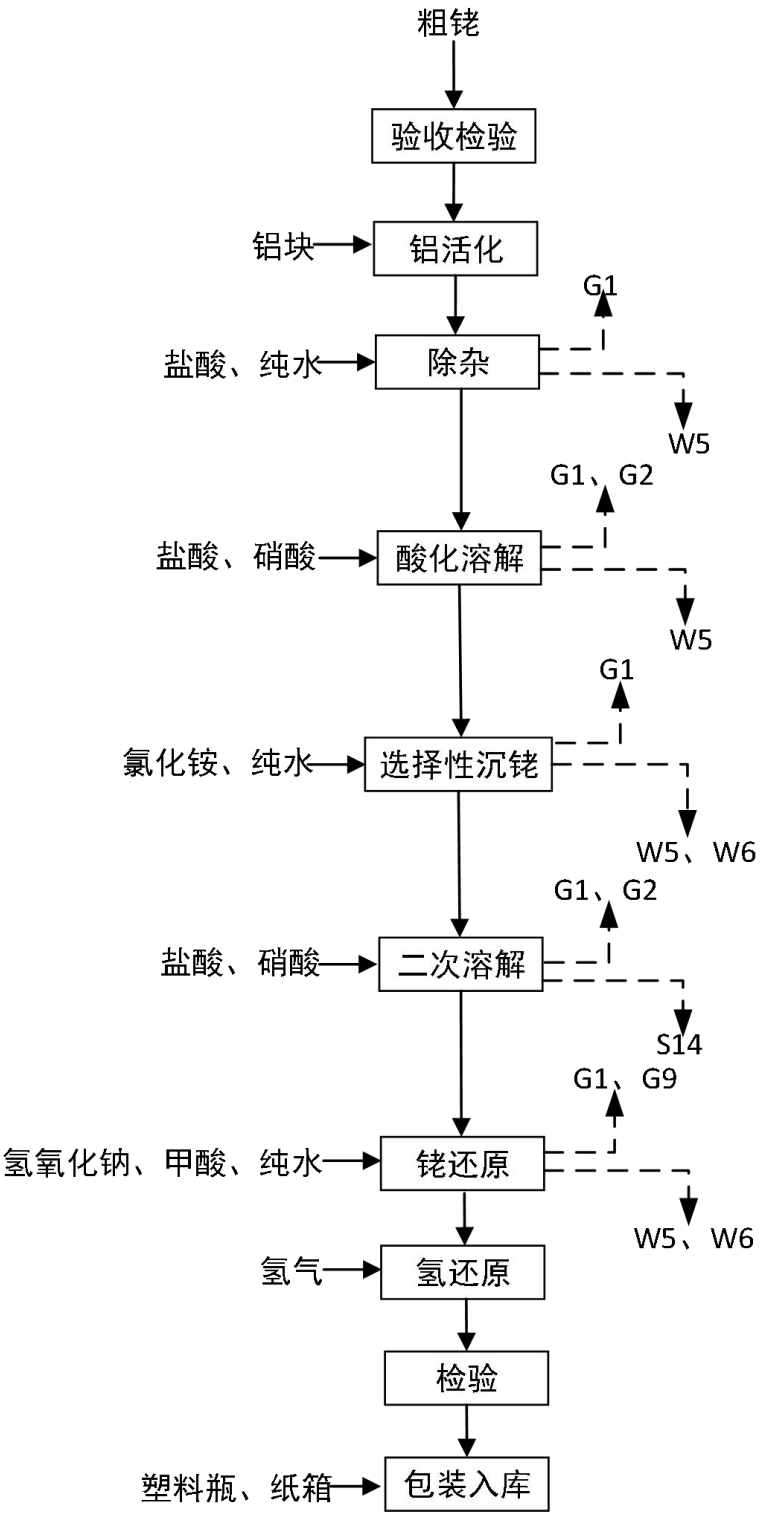


图 3-6 粗铑精炼生产线工艺流程图

注：废气：G1：氯化氢、G2：氮氧化物、G9：TRVOC、NMHC（非甲烷总烃）；废水：W5：粗铑精炼废水、W6：纯水机废水；固体废物：S14：杂质金属沉淀物

工艺流程说明：

1、验收检验

当粗铑等原料到厂后，由工作人员根据物料的外观、客户所提供的相关信息等，检验人员根据登记的来料信息，每天最多选取 3 个具有代表性样品（验收检验工序按照每天最大量 3 个样品计）进行检验，取样、称重进行熔炼验收检验，确定粗铑中金、银、铜、铁、镁、锌、铂、铑、铱、镍等含量。本项目验收检验的目的为确定其粗铑原料组分含量，确定后续精炼过程中药剂的添加量及技术参数等精准控制，不存在不合格品。具体原料检验验收工艺流程及产污环节见下文。

2、铝活化

铑粉精炼中采用铝块置换通过合金活化法破坏粗铑金属惰性结构，实现难溶金属铑高效溶解于王水，人工将原料粗铑与铝块按照 3：1 比例混合后装入耐高温带盖坩埚中，并置于马弗炉中升温至 800℃，反应时间 2h，反应结束后自然冷却至室温。该过程带盖坩埚至于马弗炉内，随着温度逐渐升高，坩埚口与盖的接触表面会发生轻微的固相烧结，局部产生极薄的粘连层，加热反应过程中不会有颗粒物逸出，待马弗炉自然冷却后打开炉门取出铑合金。主要化学反应式如下：

$$Rh_2O_3+2Al=2Rh+Al_2O_3$$

$$4Al+3O_2=2Al_2O_3$$

产污环节：马弗炉会产生设备噪声 N。

3、除杂

人工将活化后的铑合金放置于溶铑反应釜，除杂工序需要投加盐酸，通过高位罐投料，高位罐利用计量泵缓慢滴加至溶铑反应釜，首先人工将适量铑合金放入溶铑反应釜，关闭反应釜，配液中心通过 PLC 系统控制，根据铑合金原料的投加量，缓慢滴加适量盐酸，同时纯水机向溶金反应釜中加入纯水，保证反应釜内盐酸浓度含量约为 24%，开启溶铑反应釜搅拌和加热系统，采用电加热，反应温度控制在 40～50℃，搅拌反应时间约为 2h，除去金属铝等杂质，反应结束后，通过过滤器进行过滤，滤料等待下一步提纯，滤液为粗铑精炼废水 W5，主要化学反应方程式如下：

$$Al_2O_3+6HCl=2AlCl_3+3H_2O$$

产污环节：本项目除杂工序过程中会产生废气氯化氢 G1，产生的废气经密闭管道收集后，经两级碱液喷淋塔装置处理后，通过一根高 15m 排气筒 P5 排放。

本项目除杂过滤后滤液为粗铑精炼废水 W5，纯水机会产生纯水机废水 W6，经污水处理设备“中和沉淀+MVR 蒸发+活性炭吸附过滤”处理。

溶铑反应釜、过滤器会产生设备噪声 N。

4、酸化溶解

酸化溶解的目的是将全部金属溶于酸液中，将上述工序得到的滤料固体放入溶铑反应釜，需要投加盐酸、硝酸，盐酸、硝酸储存于储罐内，通过高位罐缓慢滴加，高位罐利用计量泵缓慢滴加至溶钯反应釜，首先人工将适量铑合金放入沉铑反应釜，关闭反应釜，配液中心通过 PLC 系统控制，根据铑合金原料的投加量，按体积比为硝酸：盐酸为 1：3 的比例缓慢滴加，开启溶钯反应釜搅拌和加热系统，采用电加热，反应温度控制在 40～50℃，此时反应釜内盐酸浓度含量约为 26%、硝酸浓度含量约为 8%，搅拌反应时间约为 2h，反应过程中产生废气，为保证反应釜内压力平稳，反应釜上方设置安全阀释放，安全阀连接密闭管道收集。主要化学反应方程式如下：

$$Rh+HNO_3+6HCl=H_3RhCl_6+2H_2O+NO\uparrow$$

产污环节：本项目酸化溶解工序过程中会产生废气氯化氢 G1、氮氧化物 G2，产生的废气经密闭管道收集后，由冷凝+鼓泡碱吸收+真空喷射尿素装置预处理，经两级碱液喷淋塔装置处理后，通过一根高 15m 排气筒 P5 排放。

溶铑反应釜会产生设备噪声 N。

5、选择性沉铑

选择性沉铑的目的是铑与其他金属（如钯、锌、镁、铁、铜等）分离出来，进一步去除残留杂质，将上述工序得到的 H_3RhCl_6 氯铑酸溶液通过管道泵入沉铑反应釜，开启沉铑反应釜搅拌和加热系统，采用电加热，反应温度控制在 40～50℃，人工缓慢将氯化铵放入投料器内，系统自动加入固体氯化铵，反应时间约为 2h，反应釜内生成盐酸浓度含量约为 11%，反应结束后，自然冷却至室温并通过过滤器过滤，铑以红棕色的（NH_4）$_3RhCl_6$ 氯铑酸铵沉淀存在，滤液为粗铑精炼废水 W5。

上述过滤后的半成品铑粉需使用纯水洗涤至中性，常温纯水洗涤，根据企业经验，纯水洗涤比例为 1kg 铑用 3L 纯水，洗涤后通过过滤器进行过滤，过滤后的溶液与上述滤液作为铑粉精炼废水 W5，一起经污水处理设备进一步处理，半

成品铑粉等待再一次提纯。

本项目选择性沉铑使用氯化铵，根据氯化铵的理化性质，氯化铵化学性质稳定，在338℃氯化铵会分解产生氨气和氯化氢，当加热至100℃以上会有微量分解产生氨气和氯化氢，本项目选择性沉铑反应温度为70℃，氯铑酸与氯化铵反应为复分解反应，无明显放热现象，故本项目使用氯化铵时不会分解产生氨气和氯化氢。

此过程涉及的主要化学反应过程及总化学反应方程式如下：

$$H_3RhCl_6+3NH_4Cl=(NH_4)_3RhCl_6\downarrow+3HCl$$

产污环节：本项目选择性沉铑过程中会产生废气氯化氢G1，产生的废气经密闭管道收集后，经两级碱液喷淋塔装置处理后，通过一根高15m排气筒P5排放。

本项目选择性沉铑过滤后产生的粗铑精炼废水W5，纯水机产生纯水机废水W6，经污水处理设备“中和沉淀+MVR蒸发+活性炭吸附过滤”处理。

沉铑反应釜会产生设备噪声N。

6、二次溶解

二次溶解的目的是将铱、铂等共生金属，化学性质极为稳定的金属分离出来，尤其是铱的化学性质与铑尤为相似，二次溶解将铑、铱、铂等金属重新进入溶液，而部分残留杂质则留在不溶渣中被去除，$(NH_4)_3RhCl_6$氯铑酸铵在浓盐酸介质中，不会发生改变仍以氯化物络合形式存在，王水体系去除的为其他金属杂质。将上述工序得到的滤料固体放入溶铑反应釜，需要投加盐酸、硝酸，盐酸、硝酸储存于储罐内，通过高位罐投料，高位罐利用计量泵缓慢滴加至溶钯反应釜，首先人工将适量铑合金放入沉铑反应釜，关闭反应釜，配液中心通过PLC系统控制，根据铑合金原料的投加量，按体积比为硝酸：盐酸为1：3的比例分三次加入，保证反应釜内盐酸浓度含量约为24%、硝酸浓度含量约为7%，开启溶钯反应釜搅拌和加热系统，采用电加热，反应温度控制在50～60℃，搅拌反应时间约为2h。反应结束后，自然冷却至室温并通过过滤器过滤，滤液待用，未溶解的杂质金属为杂质金属沉淀S14委外处理。

主要化学反应方程式如下：

$$Rh+HNO_3+6HCl=H_3RhCl_6+2H_2O+NO\uparrow$$

产污环节：本项目酸化溶解工序过程中会产生废气氯化氢 G1、氮氧化物 G2，产生的废气经密闭管道收集后，由冷凝+鼓泡碱吸收+真空喷射尿素装置预处理，经两级碱液喷淋塔装置处理后，通过一根高 15m 排气筒 P5 排放。

溶铑反应釜会产生设备噪声 N。

7、铑还原

将二次溶解工序得到的纯净的氯铑酸溶液通过密闭管道泵送至铑还原反应釜，人工缓慢将氢氧化钠放入投料器内，系统自动加入固体氢氧化钠，调节 pH 值为 10（无量纲）左右，开启铑还原反应釜搅拌和加热系统，采用电加热，反应温度控制在 40～50℃，甲酸储存于包装桶内，利用计量泵通过管道缓慢滴加适量 85%甲酸，反应时间约为 2h，此时反应釜内生成盐酸浓度含量约为 24%，反应结束后，自然冷却至室温并通过过滤器进行过滤，滤料固体用需使用纯水洗涤至中性，常温纯水洗涤，根据企业经验，纯水洗涤比例为 1kg 铑用 3L 纯水，洗涤后通过精密过滤器进行过滤，过滤后的溶液作为粗铑精炼废水 W14 经污水处理设备进一步处理，半成品铑粉待用。反应过程中产生废气，为保证反应釜内压力平稳，反应釜上方设置安全阀释放，安全阀连接密闭管道收集。

主要化学反应方程式如下：

$$2H_3RhCl_6+3HCOOH=2Rh\downarrow+12HCl+3CO_2\uparrow$$

产污环节：本项目选择性沉铑过程中会产生废气氯化氢 G1，甲酸挥发或产生 TRVOC、NMHC 有机废气 G9，产生的废气经密闭管道收集后，经两级碱液喷淋塔装置处理后，通过一根高 15m 排气筒 P5 排放。

本项目铑还原工序过滤后产生的粗铑精炼废水 W5，纯水机产生纯水机废水 W6，经污水处理设备“中和沉淀+MVR 蒸发+活性炭吸附过滤”处理。

铑还原反应釜、精密过滤器会产生设备噪声 N。

8、氢还原

氢还原铑粉的目的是通过调节还原温度、氢气流速和升温速率，可控制铑粉的粒径、比表面积和松装密度，满足不同应用场景的需求。人工将上述半成品铑粉放置于坩埚中，放入马弗炉内进行烘干、煅烧、还原，马弗炉的工作原理是通过电加热元件产生高温，利用热辐射和对流的方式，在密闭的管状炉膛内对材料进行加热处理，同时可结合气氛控制或真空环境满足不同工艺要求，将炉门关

闭，开启设定程序 120℃保持 2h，烘干水分，然后通入氢气，温度升至 800℃还原 2h，将至室温过程中一直通入氢气，避免铑粉再次氧化，整个反应过程中铑粉被氢气保护未与空气接触，不会有颗粒物逸出，待自然冷却至室温取出产品，即得到高纯度铑粉产品。

产污环节：马弗炉产生设备噪声 N。

9、检验

精炼后得到的海绵钯需要检验区检验，检验人员每天最多选取 3 个具有代表性样品（检验工序按照每天最大量 3 个样品计）进行检验，根据《铑粉》（GB/T1421-2018）标准中检验方法进行检验。本项目产品检验的目的为确定其铑粉组分含量、外观和重量是否符合标准，根据标准《铑粉》（GB/T1421-2018），铑粉化学成分含量在溶铑工序已完成取样进行检验，此时检验为、重量等要求检验，确定铑粉的品级及用途，不存在不合格品。具体产品检验工艺流程及产污环节见下文。

10、包装入库

检验后的铑粉产品人工进行包装，人工缓慢将铑粉装入塑料瓶中，装入纸箱，装箱后的产品存放于海外金库、国内金库，等待发货。

本项目生产过程中使用的溶金反应釜、金还原反应釜、真空过滤器、王水过滤车、钛滤桶、白银电解槽系统、电解液处理釜、电解液还原釜、阳极布袋清洗槽、洗银粉车、精滤器、溶铂反应釜、沉铂反应釜、精密过滤器、溶钯反应釜、沉反应釜、钯还原反应釜、钯置换釜、溶铑反应釜、沉铑反应釜、铑还原反应釜、精密过滤器等设备每年清洗一次，清洗设备会产生设备清洗废水 W2，经污水处理设备“中和沉淀+MVR 蒸发+活性炭吸附过滤”处理。

（6）实验检验

本项目验收检验和产品检验工序在检验区进行，检验人员根据《金化学分析方法》（GB/T11066-2024）、《银化学分析方法》（GB/T11067-2006）、《海绵铂》（GB/T1419-2015）、《海绵钯》（GB/T1420-2015）、《铑粉》（GB/T1421-2018）等系列标准进行检验，检验的流程为根据任务单进行器皿处理、取样、称重、溶液配制、样品前处理、上机测试、数据处理、出具检验报告。

①器皿处理

本项目检验室做实验时使用的实验器皿清洗过程基本一致，在典型实验分析时不再进行器皿清洗的详细分析，器皿处理具体工艺流程如下：

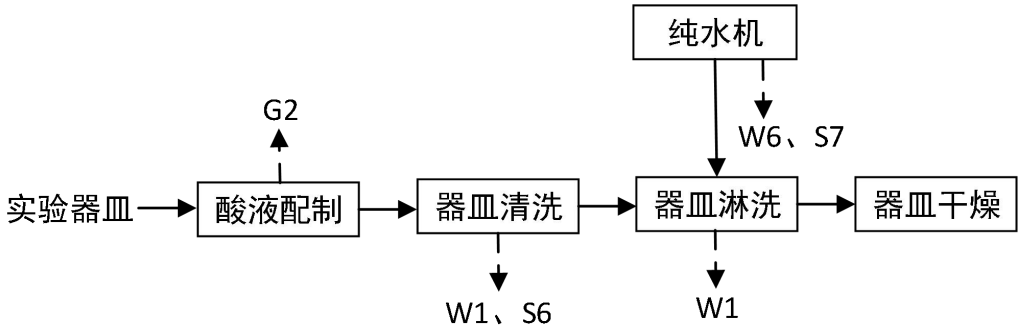


图 3-7 器皿处理工艺流程图

注：废气：G2：氮氧化物；废水：W1：器皿清洗废水；固体废物：S6：废玻璃器皿、S7：废反渗透膜

工艺流程说明：

器皿处理程序分为器皿清洗和器皿淋洗。器皿在酸液桶内浸泡，浸泡过程酸液桶加盖密封（无酸雾泄漏），将硝酸按照酸液桶内纯水量加入，经过酸液（浓硝酸：水=1：5）浸泡的实验器皿，先使用自来水进行刷洗、淋洗至肉眼可见溶液不挂壁，产生的器皿清洗废水（高浓度）W1，用自来水刷洗后器皿进一步使用纯水制备系统制备的纯水对器皿进行淋洗，以除去器皿表面自来水中的离子，防止对实验结果产生影响，器皿淋洗产生的器皿清洗废水（低浓度）W1，清洗和淋洗完成后，用真空烘箱对器皿进行烘干干燥。酸液每年更换一次，随器皿清洗废水一起送入污水处理设备“中和沉淀+MVR 蒸发+活性炭吸附过滤”处理。

产污环节：本项目清洗器皿酸液配制在通风橱内进行，使用的浓硝酸会产生废气氮氧化物 G2，经通风橱收集后，经收集管道引入至“两级喷淋塔”装置处理后，由一根高 15m 排气筒 P4 排放。

器皿淋洗使用的纯水由纯水机制备，纯水机制备纯水过程中会产生纯水制备工艺废水 W6，器皿清洗过程中会产生酸液、高浓度及低浓度器皿清洗废水 W1，经污水处理设备“中和沉淀+MVR 蒸发+活性炭吸附过滤”处理。

清洗器皿过程中会有玻璃器皿损坏，损坏的废玻璃器皿 S6 作为一般固体废物暂存一般固废间，定期交由一般固废处置单位处理。纯水机定期需由厂家更换

反渗透膜 S5，更换下来的废反渗透膜作为一般固废暂存一般固废间，定期交由一般固废处置单位处理。

通风橱会产生设备噪声 N。

②实验检验

本项目实验检验主要对原料（粗金、粗银、粗铂、粗钯、粗铑）和产品（精金、精银、海绵铂、海绵钯、铑粉）中的金属含量的测定，根据标准检测方法有火试金法、电感耦合等离子体质谱法、火焰原子吸收光谱法、酸碱滴定法、X-射线光谱法等方法，使用石墨加热板、全自动 PLC 控制灰吹炉、高精度压片机、实验室压样机等设备进行样品前处理，处理后的样品使用 ICP-MS（ICP 耦合等离子体发射光谱仪）、火焰原子吸收光谱议、全自动电位滴定仪、X-射线光谱仪、高纯金火花直读光谱仪、全自动 PLC 控制灰吹炉等设备进行上机测试检验，实验检验具体工艺流程如下：

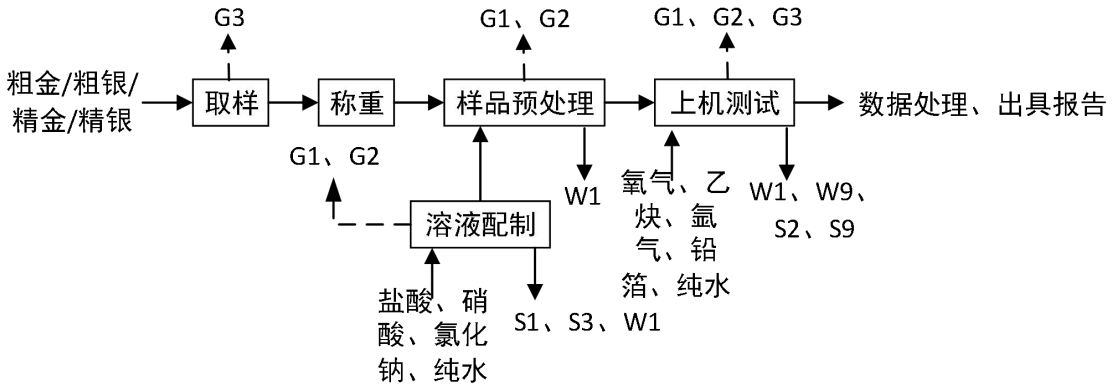


图 3-8 实验检验工艺流程图

注：废气：G1：氯化氢、G2：氮氧化物、G3：颗粒物、G7：铅及其化合物；废水：W1：器皿清洗废水、W9：实验废液；固体废物：S1：沾染废物、S2：氯化银沉淀物、S3：废包装物、S9：纯金粒；N：设备噪声

工艺流程说明：

1、取样

检验人员根据任务单对原料（粗金、粗银、粗铂、粗钯、粗铑）和产品（金锭、银锭、海绵铂、海绵钯、铑粉）取样，使用 ICP-MS、火焰原子吸收光谱议、全自动电位滴定仪检验的样品为颗粒状的，X-射线光谱仪、高纯金火花直读光谱仪检验的样品需要片状的，海绵铂、海绵钯、铑粉等已为颗粒状的无需进行加工处理。

颗粒状的样品需使用淬水喷粉机组进行取样，淬水喷粉机组需与全自动 PLC

控制灰吹炉配合使用，灰吹炉通过电加热的方式升至1100℃，加热至20min左右，金属会变为熔融状态后放入淬水粉碎机组，淬水喷粉机组利用高压水流对高温熔融的金属液进行喷射，使其在极短的时间内冷却并破裂成细小颗粒，为防止元素偏析或氧化扩散，从而冻结其高温状态下的化学成分，用于后续的化学分析与质量控制，高压水流遇热熔融金属瞬间变为水蒸气随管道排出，液体金属瞬间变为细小颗粒随管道流下至样品接收瓶中，待用。

片状的样品先使用取样机（钻床）取得快状样品，再使用高精度压片机、实验室压样机等进行制样，使用取样机钻床对金属模具的机械传动和切削运动，从而完成钻孔取样，钻床取样时为低速粗加工，不会产生颗粒物；将上述样品从取样机（钻床）中取出，使用高精度压片机、实验室压样机等将块状的样品制成片状，钻床钻取的颗粒状样品直径约为1cm，高精度压片机、实验室压样机通过液压系统施加可控高压，将块状样品压制成型，形成结构稳定、表面平整的金属片，以满足X-射线光谱仪、高纯金火花直读光谱仪对样品形态的要求，此过程为物理外形改变，不会产生污染物。

产污环节：全自动PLC控制灰吹炉加热过程中锌等沸点比银低的金属会率先气化，随后在烟道中氧化生成金属氧化物烟尘，故产生颗粒物G3，经密闭管道收集后，经两级喷淋塔废气治理设施治理后，通过一根15m高排气筒P3排放。

取样机（钻床）、淬水喷粉机组、全自动PLC控制灰吹炉、高精度压片机、实验室压样机产生设备噪声N。

2、称重

检验人员将上述取得的样品使用天平进行称重，在天平室使用天平称取0.50g~1.0g（根据测定方法）颗粒状样品，将消解管放在天平上去皮，用小钥匙取少量样品进行称量，称量好的样品放在搪瓷盘上待用。

3、溶液配制

本项目实验过程中需要配制盐酸、硝酸、氯化钠等溶液，人工使用容量瓶、移液管、一次性滴管等将硝酸、盐酸用纯水配制所需浓度的溶液。

产污环节：本项目溶液配制在通风橱内进行，使用盐酸、硝酸等试剂会产生废气氯化氢G1、氮氧化物G2，经通风橱收集后，经收集管道引入至“两级喷淋塔”装置处理后，由一根高15m排气筒P4排放。

溶液配制使用的器皿需要清洗，清洗过程中会产生高浓度、低浓度器皿清洗废水 W1，经污水处理设备“中和沉淀+MVR 蒸发+活性炭吸附过滤”处理。

盐酸、硝酸、氯化钠等药品试剂拆包的废包装物 S3，实验过程中定容使用的一次性实验耗材等为沾染废物 S1，沾染废物、废包装物做为危废暂存危废间，定期交由有资质单位处理。

4、样品预处理

本项目样品预处理是通过强酸的氧化还原反应将金属元素转化为单一高价态或转化为易于分离的无机化合物，转化目的是用于后续上机测试其金属组分含量。将上述配制好的溶液按照标准加入已称量好的消解管中，充分混匀、反应平稳后，加盖拧紧，将消解管放在石墨加热板上，温度控制在 95℃左右，时间约 30min，消解结束后冷却至室温。从石墨加热板上取下消解管，待稍凉打开消解管，将预处理后的样品转移至测试管内，使用纯水定容。

产物环节：石墨加热板放置在通风橱内，消解时、转移时会产生废气氯化氢 G1、氮氧化物 G2，经通风橱收集后，经两级碱液喷淋装置处理后，由一根高 15m 排气筒 P4 排放。

消解过程中使用的消解管需要进行清洗，清洗过程中会产生高浓度、低浓度器皿清洗废水 W1，经污水处理设备“中和沉淀+MVR 蒸发+活性炭吸附过滤”处理。

5、上机测试

根据标准检测方法有火试金法、电感耦合等离子体质谱法、酸碱滴定法、X-射线光谱法等方法进行测试。

火试金法：使用取样机（钻床）取得的样品，放入全自动 PLC 控制灰吹炉内，通过高温熔融与焙烧测定金银合金中个组分含量的检测方法，将样品使用特定铅箔包起来放于灰吹炉内，加热温度至 1000℃，铅及金银合金中的银开始熔融，在 800~900℃下通入氧气进行氧化加热，此时温度高于铅熔点（327℃）、低于银熔点（961.78℃）的氧化气氛中加热，熔融的铅会优先被氧化为氧化铅，大部分氧化铅及杂质金属氧化会被多孔的烤钵材料吸收，小部分挥发进入烟气，而金、银因化学性质稳定不被氧化，保留在灰吹炉内形成金银合粒，金银合粒再通过硝酸处理，使银溶解生成硝酸银进入溶液，金则以固态形式保留，将金粒灼

烧、冷却后称重，银含量通过合粒总量减去金重或酸碱滴定法，测得金、银的含量，纯金粒 S9 精金产品，回到熔铸工序进行铸锭。

电感耦合等离子体质谱法：按照电感耦合等离子体发射质谱仪 ICP-MS 的使用说明书，将仪器设定具备检测条件的测定模式，首先先绘制标准曲线再进行样品测定，将待测样品放置自动进样器上，自动进样器通过蠕动泵将进样针扎破塑料帽进入测试管吸取样品，经前处理后的样品为稳定溶液不会挥发产生废气，进入 ICP-MS 仪器内通过雾化器将溶液样品送入等离子体光源，在高温下汽化并解离出离子化气体，离子通过取样锥进入低真空环境中形成分子束，分子束再经过四极质谱分析器进行质量分离，根据离子的质荷比进行分离和选择。离子探测器检测离子并将其转化为电信号，经过放大和数字化后进行数据处理和分析，最终得到元素的含量或同位素比值，根据这个比值计算出样品中各金属组分的含量。

火焰原子吸收光谱法：使用火焰原子吸收光谱仪进行测试，实验原理为将研消解处理过的样品直接吸入火焰，在火焰中形成的原子对特征电磁辐射产生吸收，将测得的样品吸光度和标准溶液的吸光度进行比较，确定样品中被测元素的浓度，此方法遵循朗伯-比尔定律。火焰原子吸收光谱仪及相应的辅助设备，配有乙炔-空气燃烧器，空心阴极灯做为光源，按照火焰原子吸收光谱仪的使用说明书，将仪器设定具备检测条件的测定模式，首先先绘制标准曲线再进行样品测定，将待测样品放置自动进样器上，自动进样器通过蠕动泵将进样针扎破塑料帽进入测试管吸取样品，经前处理后的样品为稳定溶液不会挥发产生废气，吸取后的样品直接吸入雾化器，将液体样品雾化成细小气溶胶，然后与燃气（乙炔）和助燃气（氧气）混合后进入燃烧器，在高温火焰中经历干燥、蒸发、解离等过程，最终生成基态自由原子，由棱镜或衍射光栅、凹面反射镜和狭缝构成分光系统，用于从复合光中分离出待测元素的特征曲线，透射光经分光后由光电倍增管检测，将光信号转换为电信号，经放大与对数转换后输出吸光度值，并于标准曲线比对实现定量分析。

酸碱滴定法：上述硝酸银溶液中银的含量通过全自动电位滴定仪进行测定，使用配制好的氯化钠溶液进行滴定，将硝酸银溶液放置于测定仪固定位置，打开开关，全自动电位滴定仪根据设定程序启动自动搅拌器后开始自动滴定氯化钠溶液，通过全自动电位滴定仪的实时监测滴定过程中溶液点位的突跃变化，结合自动化控制系统精准判定反应终点，测定仪传感器接收到信号后自动停止滴定，此

时自动滴定仪屏幕直接显示硝酸银浓度及银含量，测试完成。测试后的液体人工过滤，过滤后产生的氯化银沉淀物 S2 送至粗银精炼银还原工序处理。硝酸银、氯化钠为稳定溶液，常温下不会产生挥发气体，氯化钠滴定硝酸银属于复分解反应，在溶液中无原子重组过程，仅涉及离子结合，因此反应速率极快，几乎瞬间完成，故不会产生废气，为确保安全，全自动电位滴定仪放置在通风橱内，滴定过程在通风橱内进行。

X-射线光谱法：通过 X-射线光谱仪、高纯金火花直读光谱仪测试上述制备的片状样品。X-射线光谱仪工作原理是利用高能 X 射线激发样品中原子，使其内层电子被击出，外层电子跃迁填补空位时释放出特征 X 射线荧光，通过检测这些荧光的波长或能量来识别元素种类，并根据强度进行定量分析，将上述制备的片状样品放置 X-射线光谱仪检测面与 X 射线束垂直对齐，并稳定位于检测窗口中心，从而获得可靠的荧光信号，从光谱仪上直接读取数据。高纯金火花直读光谱仪工作原理是利用高压火花激发样品，使金及杂质元素原子化并发射特征光谱，再通过分光与检测系统实现定性与定量分析，将上述片状样品至于火花台，确保与电极接触良好，测试面垂直于电极，关闭防护门，防止火花飞溅，通过设定程序，在高纯氩气保护环境下，高纯金火花直读光谱仪高压放电作用于样品表面，使表层微区瞬间气化并激发，金原子及其他元素的电子从基态跃迁至高能态，随后返回基态释放出特定波长的光辐射，形成原子发射光谱后通过检测器，实现光信号到电信号的转换，最后快速输出各元素含量。

产污环节：全自动 PLC 控制灰吹炉加热过程中锌等沸点比银低的金属会率先气化，随后在烟道中氧化生成金属氧化物烟尘，故产生颗粒物 G3、铅及其化合物 G7，设备出风口连接废气密闭收集管道，并且设备上方安装集气罩，全自动 PLC 控制灰吹炉检测时产生的颗粒物经密闭管道收集后，经两级喷淋塔废气治理设施治理后，通过一根 25m 高排气筒 P3 排放。ICP-MS、火焰原子吸收光谱仪在高温下解离出的残余气体组分以废气的方式排放，前处理样品加入的盐酸溶液、硝酸溶液在高温下会产生废气氯化氢 G1、氮氧化物 G2，经设备上方万向罩收集，经收集管道引入至“两级喷淋塔”装置处理后，由一根高 15m 排气筒 P4 排放。

酸碱滴定使用的玻璃器皿等清洗过程中会产生高浓度、低浓度器皿清洗废水 W1，酸碱滴定过滤后的实验废液 W9，一起经污水处理设备“中和沉淀+MVR 蒸

发+活性炭吸附过滤”处理。

全自动 PLC 控制灰吹炉产生设备噪声 N。

6、数据处理、出具报告

检验人员测量后记录的数据进行分析，最后得出结论。

（7）污水处理设施

本项目生产及检验过程中产生的生产废水（器皿清洗废水、设备清洗废水、粗金精炼废水、粗金提纯废水、银粉洗涤废水、电解液处理废水、粗铂精炼废水、粗钯精炼废水、粗铑精炼废水、实验废液、喷淋塔废水、地面清洁废水、纯水机废水），废水产生量为 5.268m^3/d（1580m^3/a），经自建污水处理设施处理后，回用于废气治理设施等设备。本项目污水处理设施设计的处理能力为 15m^3/d，污水处理设施均位于地上。污水处理工艺采用“中和沉淀+MVR 蒸发+活性炭吸附过滤”，工艺流程中各工艺条件均设有现场显示或参数变送器，由 PLC 集中控制，通过工控机的组态软件进行监视、报警和自动控制，废水罐体均为密闭，投药均由控制系统通过药剂储罐与废水罐体的密闭管道投加。污水处理具体工艺流程如下：

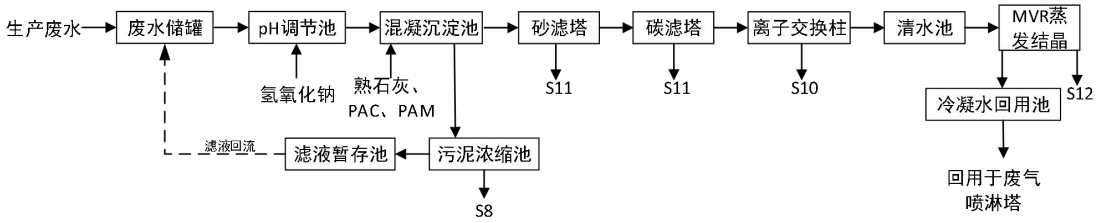


图 3-9 污水处理设施工艺流程图

注：固体废物：S8：废污泥、S10：废树脂、S11：废填料、S12：废结晶盐

工艺流程说明：

1、废水储罐

生产废水进入废水储罐，废水储罐起到调节池的作用，起到均衡水质、水量和负荷的作用。

2、pH 调节池

进入 pH 调节池的水质一般呈酸性，通过投加 NaOH 等药剂，使 pH 值达到中性，池内设有传感器，NaOH 通过 PLC 控制系统自动投加，为后续处理提供更稳定的水质条件。

3、混凝沉淀池

混凝沉淀池的作用是通过 化学混凝与重力沉淀相结合的方式，将水中难易自然沉降的胶体颗粒和细微悬浮物聚集成大颗粒絮体并予以去除，从而实现水质初步净化，调节为中性水质的废水通过投加 PAM、PAC、熟石灰等药剂，废水中的重金属离子（如铜离子、铝离子、锌离子、镁离子、金离子、铂离子、铑离子等）与混凝剂水解产物形成氢氧化物沉淀，铜、铝、锌、镁等重金属离子以沉淀形式下沉至池底，金、铂、铑等贵金属离子，混凝剂搭配 PAC 的吸附作用贵金属离子，以沉淀形式下沉至池底，上清液泵送至砂滤系统进一步处理。

4、污泥浓缩池

混凝沉淀产生的污泥，通过板框式压滤机分离污泥中的大量水分，减少污泥体积、提高污泥固体浓度，降低后续处理成本。污泥浓缩液通过泵及回流管回流至滤液暂存池暂存，当达到暂存池回流液位通过泵送到废水储罐进行二次处理，分离出来产生的废污泥 S8 作为一般固废。

5、砂滤塔

混凝沉淀的上清液进入砂滤塔，内置多层滤料（如石英砂、石榴石等）采用上粗下细、上轻下重的结构构成滤床，利用筛分、吸附、混凝和深层过滤等机理，实现对水中微小颗粒物、悬浮物、胶体等杂质的高效截留，同时有效防止后续碳滤塔堵塞。砂滤塔填料由第三方定期更换，更换后的废填料 S11 作为一般固废。

6、MVR 蒸发结晶

MVR 蒸发结晶工艺是一种高效节能的蒸发技术，广泛应用于高盐、难降解工业废水的零排放处理，工作原理是通过回收并升级利用蒸发过程中产生的二次蒸汽热能，实现高效节能的闭环蒸发系统。

MVR 蒸发结晶系统主要分为五个模块：原液预处理与输送、蒸发浓缩环节、蒸汽压缩与循环利用、结晶分离与母液循环、不凝气排放。原液通过原液泵输送至换热器，利用系统内冷凝水或浓缩液的余热进行预热，提升原液温度，减少后续蒸发环节的能耗。预热后的原液进入母液罐暂存，再由循环泵输送至蒸发系统。母液罐中的原液进入加热器，经压缩机处理后的高温蒸汽换热，吸收热量后水分汽化，形成低压二次蒸汽，同时原液被浓缩为高浓度盐溶液。产生的低压二次蒸汽进入分离室，与浓缩液分离后，被输送至压缩机，低压二次蒸汽经压缩机压缩后，温度和压力升高，转化为高品位蒸汽，随后被送回加热器，作为加热

源继续为原液提供热量，自身则冷凝为清洁的冷凝水，冷凝水一部分回流至母液罐参与循环，另一部分经蒸馏水泵输送至碳滤塔池。浓缩后的高浓度盐溶液达到过饱和状态后，进入分离机进行结晶分离，析出的盐泥作为最终固体产物排出，分离后的母液则回流至母液罐，重新进入蒸发系统进行循环浓缩。系统运行过程中产生的不凝气通过排气冷凝器进行处理，保障系统压力稳定，通过排气管排出，不凝气为氮气、氧气、二氧化碳等气体，属于清洁气体。蒸汽发生器可为系统启动或特殊工况下提供初始蒸汽，保障系统平稳启动。冷凝系统结晶会产生废结晶盐 S12。

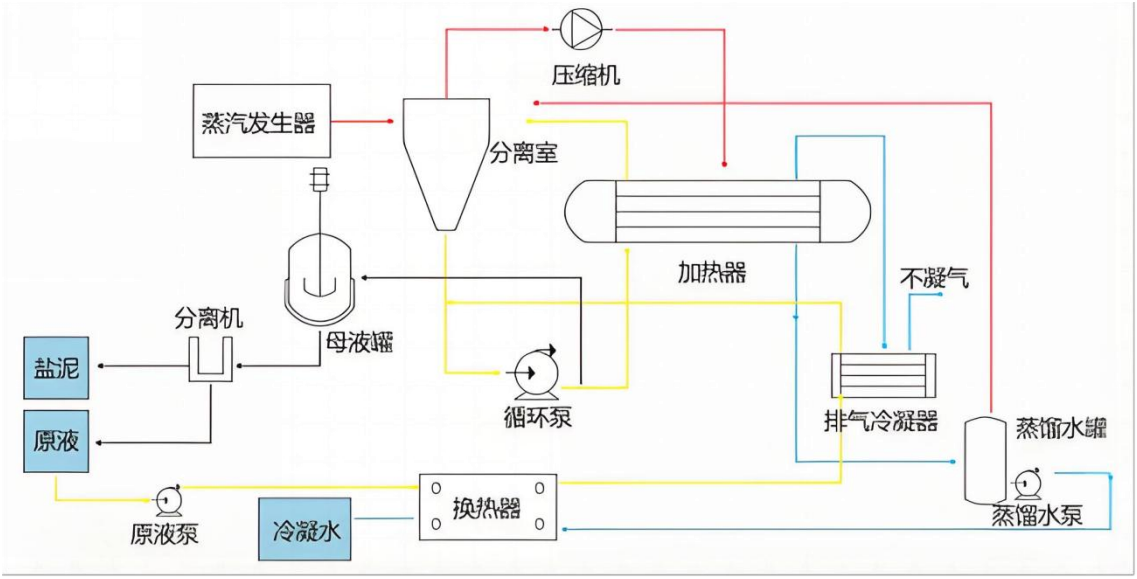


图 3-7 MVR 蒸发结晶设施工艺流程

7、碳滤塔

砂滤塔主要作用为深度去除微量重金属等污染物，进一步提升出水水质，碳滤塔利用活性炭表面含有羟基、酚羟基等官能团，通过络合、离子交换或还原作用吸附金、铂、铑等贵金属离子，尤其在低浓度条件下仍具有良好的吸附性。碳滤塔填料由第三方定期更换，更换后的废填料 S11 作为一般固废。

8、离子交换柱

为确保回用水水质，经上述处理后的水仍可能存在微量未去除的金属离子，离子交换柱进一步去除，离子交换柱利用树脂对金属阳离子（如铜离子、铝离子、锌离子、镁离子、金离子、铂离子、铑离子、钠离子等）的高效选择性吸附能力，将其从废水中分离，废水自上而下流经树脂层，目标离子被吸附，净化后的滤液达到 MVR 蒸发结晶工艺的处理条件后，泵送至清水池暂存等待进一步处

理。离子交换柱内的树脂填料由第三方定期更换，更换后的废树脂 S10 作为一般固废。

9、冷凝水回用池

废水经处理后的水质满足《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）的“洗涤用水”回用标准，储存在冷凝水回用池，全部回用于废气治理设施喷淋塔补水。

产污环节：污泥浓缩池会产生废污泥 S8、离子交换柱会产生废树脂 S10、砂滤塔和碳滤塔会产生废填料 S11，作为一般固废暂存一般固废间，定期交由一般固废处置单位处理；MVR 蒸发结晶工序会产生废结晶盐 S12，作为危废暂存危废间，定期交由有资质单位处理。

本项目生产及辅助设备保养维修会使用润滑油，使用过程中会产生废润滑油 S13、废油桶 S5 作为危废，暂存危废间定期交由有资质单位处理。

本项目 1 个盐酸储罐、1 个硝酸储罐位于化学品库，盐酸储罐、硝酸储罐会产生大小呼吸废气，1 个盐酸高位罐、2 个硝酸高位罐位于金湿法精炼间，1 个硝酸高位罐位于银电解间，1 个氨水高位罐位于钯铑精炼间，高位罐小呼吸会产生废气，产生的废气经密闭管道收集后，由两级碱液喷淋塔装置处理后，通过一个高 25m 的排气筒 P2 排放。

本项目各生产工序产污环节见下表。

表 3-12 运营期主要污染工序及治理措施汇总表

内容类型	产生工艺	产污源	编号	污染物名称	防治措施		排放方式
废气	粗金精炼	熔炼泼片	G3	颗粒物	喷淋塔	两级喷淋塔	25m 高 P1 排气筒
		烘干制粒	G3	颗粒物			
	粗银精炼	熔炼铸阳极板	G3	颗粒物	布袋除尘器		
		银熔铸	G3	颗粒物			
	粗金精炼	溶金	G1	HCl	/	两级碱液喷淋塔	25m 高 P2 排气筒
			G4	Cl_2			
		一次还原	G1	HCl			
			G5	SO_2			
		二次还原	G1	HCl			
	粗银精炼	电解液配制	G2	NOx	冷凝+鼓泡碱吸收+真空喷射尿素		

		电解液处理	G6	NH_3	/		
	粗铂精炼	溶铂	G1	HCl	冷凝+鼓泡碱吸收+真空喷射尿素		
			G2	NOx			
	储罐呼吸	盐酸储罐大小呼吸	G1	HCl	/		
		硝酸储罐大小呼吸	G2	NOx			
		盐酸高位罐小呼吸	G1	HCl			
		硝酸高位罐小呼吸	G2	NOx			
		氨水高位罐小呼吸	G6	NH_3			
	实验检验	取样	G3	颗粒物	两级喷淋塔		15m 高 P3 排气筒
		上机测试	G3	颗粒物			
			G7	铅及其化合物			
	实验检验	酸液配制	G2	NOx	两级碱液喷淋塔		15m 高 P4 排气筒
		溶液配制、样品预处理	G1	HCl			
			G2	NOx			
		上机测试	G1	HCl			
			G2	NOx			
	粗铂精炼	氯化沉铂	G1	HCl	/	两级碱液喷淋塔	15m 高 P5 排气筒
		水合肼还原	G1	HCl	/		
	粗钯精炼	溶钯	G1	HCl	冷凝+鼓泡碱吸收+真空喷射尿素		
			G2	NOx			
		氨络合	G1	HCl	/		
			G6	NH_3			
		酸化沉钯	G1	HCl			
		水合肼还原	G6	NH_3			
	粗铑精炼	除杂	G1	HCl			
		酸化溶解	G1	HCl	冷凝+鼓泡碱吸收+真空喷射尿素		
			G2	NOx			
		选择性沉铑	G1	HCl	/		

		二次溶解	G1	HCl	冷凝+鼓泡碱吸收+真空喷射尿素		
			G2	NOx			
		铑还原	G1	HCl	/		
			G9	TRVOC、NMHC			
废水	职工生活	生活污水	/	pH、SS、COD、BOD_5、NH_3-N、TN、TP、石油类、LAS	中和沉淀+MVR 蒸发+活性炭吸附过滤		回用于废气治理设施补水
	实验检验	器皿清洗废水	W1	pH、SS、BOD_5			
	粗金精炼、粗银精炼、粗铂精炼、粗钯精炼、粗铑精炼	设备清洗废水	W2	pH、SS、SO_4^{2-}、Cl^-、总铁、总锰、总硬度、TDS			
	粗金精炼	粗金提纯废水	W3	pH、SS、SO_4^{2-}、Cl^-、总铁、总硬度、TDS、Cu^{2+}、Zn^{2+}			
	粗银精炼	银粉洗涤废水	W4	pH、SS、SO_4^{2-}、Cl^-、总铁、总硬度、TDS			
	粗铑精炼	粗铑精炼废水	W5	pH、SS、SO_4^{2-}、Cl^-、总铁、总锰、总硬度、TDS、Al^{3+}			
	粗金精炼、粗银精炼、粗钯精炼、粗铑精炼、实验检验	纯水机废水	W6	SS			
	粗金精炼	粗金精炼废水	W7	pH、SS、SO_4^{2-}、Cl^-			
	粗银精炼	电解液处理废水	W8	pH、SS、SO_4^{2-}、Cl^-、总铁、总硬度、TDS、Cu^{2+}、Zn^{2+}、Au^{3+}			
	实验检验	实验废液	W9	pH、SS、SO_4^{2-}、Cl^-、总铁、总锰、总硬度、TDS			

	废气治理	喷淋塔废水	W10	pH、SS、BOD_5		
	/	地面清洁废水	W11	pH、SS、BOD_5		
	粗铂精炼	粗铂精炼废水	W12	pH、SS、SO_4^{2-}、Cl^-、总铁、总硬度、TDS、Cu^{2+}、Zn^{2+}、Au^{3+}		
	粗钯精炼	粗钯精炼废水	W13	pH、SS、SO_4^{2-}、Cl^-、总铁、总硬度、TDS、Cu^{2+}、Zn^{2+}、Au^{3+}、Pt^{2+}、Rh^{3+}		
	粗金精炼、粗银精炼	冷却循环废水	W14	SS		
噪声	生产	设备、风机等	N	Leq（A）	室内选用低噪声设备、墙体隔声、基础减振，室外选用低噪声设备、基础减振等	
固体废物	一般固体废物	纯水机	S7	废反渗透膜	暂存一般固废间，定期交由一般固废处置单位处理	
		废水处理	S8	废污泥		
			S10	废树脂		
			S11	废填料		
		废气治理	S15	废布袋		
			S16	集尘灰		
			S14	杂质金属沉淀	不在厂内暂存，委托第三方处理	
	危险废物	生产	S1	沾染废物	暂存危废间，定期交由有资质单位处理	
		拆包	S3	废包装物		
		粗金精炼、粗银精炼生产线、设备保养维修	S4	废液压油		
			S5	废油桶		
		实验检验	S6	废玻璃器皿		
		废水处理	S12	废结晶盐		
		设备保养维修	S13	废润滑油		
		粗金精炼	S17	无机废液		
		新风系统	S18	废滤芯		
职工办公	职工生活	生活垃圾	/		由城市管理委员会及时清运	

3.4 施工期污染源源强核算

本项目施工期利用租赁现有厂房进行设置房屋隔间、设备安装调试、新建管路等，因此施工期主要污染源为施工设备安装、运行时噪声及安装过程产生的固废和施工人员产生的生活污水及生活垃圾等。

3.4.1 施工期扬尘

本项目施工期主要是在租赁现有厂房内进行生产设备的安装调试工作，不涉及土建施工，基本无扬尘产生。

3.4.2 施工期废水

施工期间主要污水是施工人员生活污水，施工期约 2 个月，施工人员约 20 人，按照用水量 50L/人•d，排水量为用水量的 90%计，生活污水量 60m^3/a（1m^3/d）。生活污水进入通过市政污水管网排入咸阳路污水处理厂，生活污水水质简单，可以实现达标排放。

3.4.3 施工期噪声

施工噪声主要来自车间设备安装时使用施工机械以及运输设备的车辆产生的噪声，其源强约在 80～90dB（A）。施工设备噪声会对周围环境产生一定的影响，本项目选用低噪声施工设备、经厂房墙体隔声，预计本项目施工期噪声可以满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）要求。

3.4.4 施工期固体废物

施工期间产生的固体废物为废包装材料、施工工人产生的生活垃圾。废包装材料作为一般固废外售物资回收部门，生活垃圾委托城管委清运处置，不会对周围环境造成二次污染。

3.4.5 施工期环境管理

建设单位必须做好施工期环境管理，具体如下：

（1）施工单位必须认真遵守《天津市大气污染防治条例》、《天津市建设工程文明施工管理规定》、《天津市环境噪声污染防治管理办法》，依法履行防治污染、保护环境的各项义务。

（2）建筑施工场界噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）。

（3）工程建设单位有责任配合当地环保主管机构，以保证施工期的环保措施得以完善和持续执行，使项目建设施工的环境质量得到充分有效保证。

（4）加强环境管理，施工单位在进行工程承包时应将有关环境污染控制列入承包内容，在施工过程中要有专人负责。

综上所述，施工期的影响是暂时的，施工结束后受影响的环境因素可恢复到原有水平。

3.5 物料平衡

根据反应方程式计算各物料用量和流向情况如下表所示。

（1）金元素

本项目粗金精炼工序首先会对原材料进行检验验收，粗金样品年取样量为0.003t/a，故投入粗金量为99.997t/a，精炼后的金锭会取样进行产品检验，根据建设单位设计资料，金锭产品检验后会得到0.003t/a的纯金粒进入熔炼工序，最后计入产品产量中，本项目金元素物料平衡如下图所示。

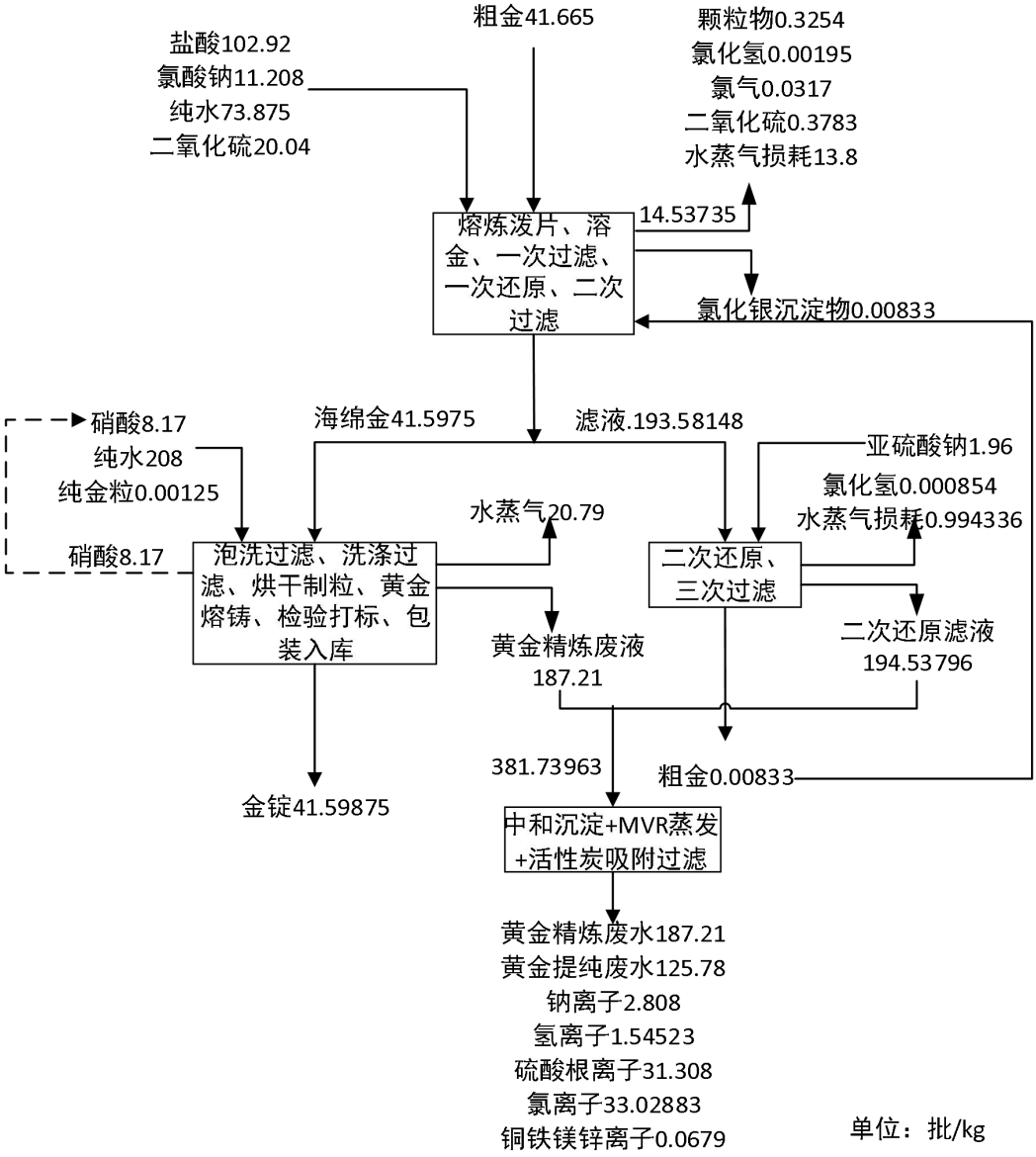


图 3-11 金元素物料平衡图

粗金精炼物料平衡见下表。

表 3-13 粗金精炼生产线物料平衡表

投入				产出		
名称	数量 kg/批	批/a	全年 t/a	名称	数量 kg/批	全年 t/a
粗金	41.665	2400	99.997	金锭	41.59875	99.837
纯金粒	0.00125	2400	0.003	中间反应水损耗	35.584	83.98
盐酸	102.92	2400	247	废气	0.738204	1.76968
氯酸钠	11.208	2400	26.9	废水	312.99	751.09
二氧化硫	20.04	2400	48.1	废硝酸	8.17	19.6
纯水	281.875	2400	676.5	结晶盐	68.75796	164.7
硝酸	8.17	2400	19.6	氯化银沉淀	0.00833	0.02
亚硫酸钠	1.96	2400	2.87	/	/	/
合计	468	/	1121	合计	468	1121

（2）银元素

本项目粗银精炼工序首先会对原材料进行检验验收，粗银样品年取样量为0.00075t/a，故投入粗银量为34.99925t/a，本项目银元素物料平衡如下图所示。

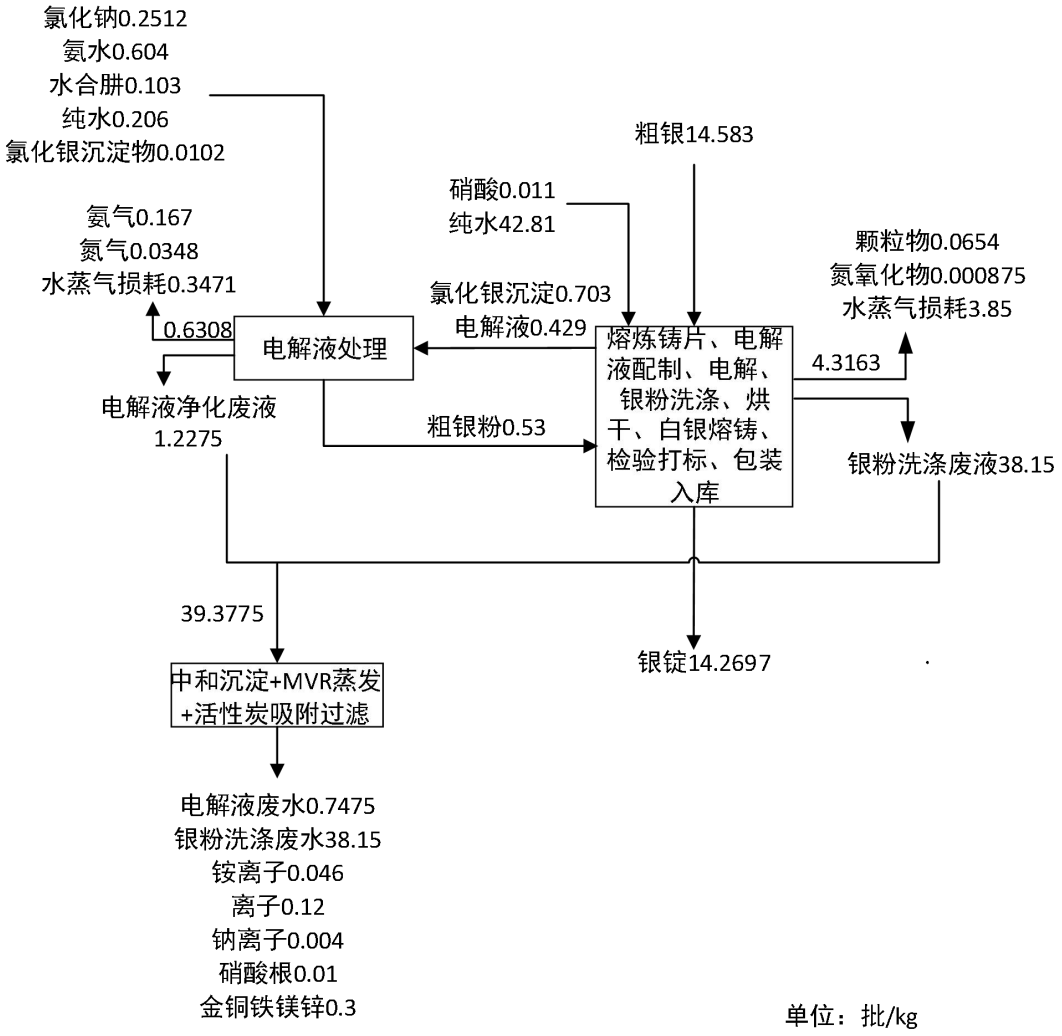


图 3-12 银元素物料平衡图

粗银精炼物料平衡见下表。

表 3-14 粗银精炼生产线物料平衡表

投入				产出		
名称	数量 kg/批	批/a	全年 t/a	名称	数量 kg/批	全年 t/a
粗银	14.583	2400	34.99925	银锭	14.2697	34.2473
硝酸	0.011	2400	0.026	中间反应水损耗	4.3	11.2
纯水	43	2400	103.234	废气	0.268	0.64
氯化钠	0.2512	2400	0.603	废水	38.8975	92.34
氨水	0.604	2400	1.45	固体废物	0.3	0.77
水合肼	0.1	2400	0.248	结晶盐	0.48	0.54
氯化银沉淀物	0.01	2400	0.0245	/	/	/

合计	59	/	141	合计	59	141

（3）铂元素

本项目粗铂精炼工序首先会对原材料进行检验验收，粗铂样品年取样量为0.00027t/a，故投入粗铂量为14.99973t/a，本项目铂元素物料平衡如下图所示。

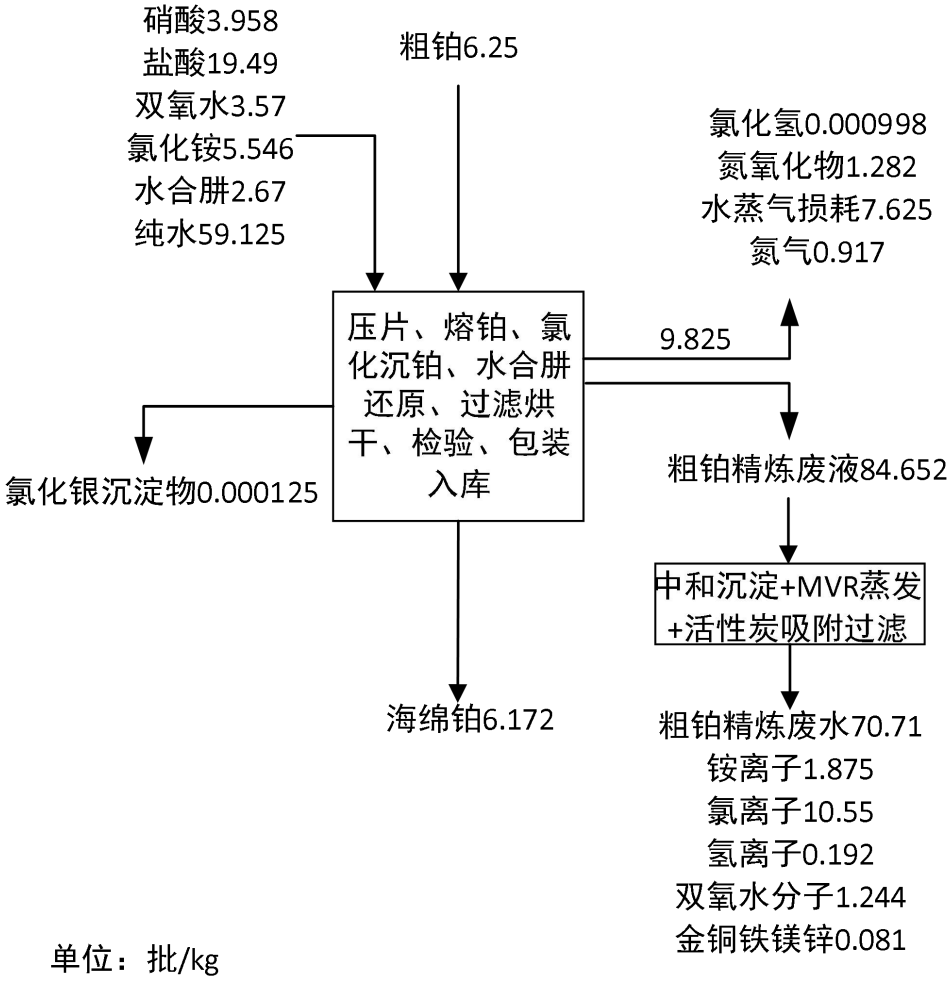


图 3-13 铂元素物料平衡图

粗铂精炼物料平衡见下表。

表 3-15 粗铂精炼生产线物料平衡表

投入				产出		
名称	数量 kg/批	批/a	全年 t/a	名称	数量 kg/批	全年 t/a
粗铂	6.25	2400	14.99973	海绵铂	6.172	14.8121
盐酸	19.49	2400	46.79	中间反应水损耗	7.625	18.3
硝酸	3.958	2400	9.5	废气	2.199	5.278

双氧水	3.57	2400	8.57	废水	70.71	169.7
氯化铵	5.546	2400	13.31	固体废物	0.081	0.1945
水合肼	2.67	2400	6.4	结晶盐	13.83	33.185
纯水	59.125	300	141.9	氯化银沉淀物	0.000125	0.0003
合计	101	/	241	合计	101	241

（4）钯元素

本项目粗钯精炼工序首先会对原材料进行检验验收，粗钯样品年取样量为0.00027t/a，故投入粗钯量为4.99973t/a，本项目钯元素物料平衡如下图所示。

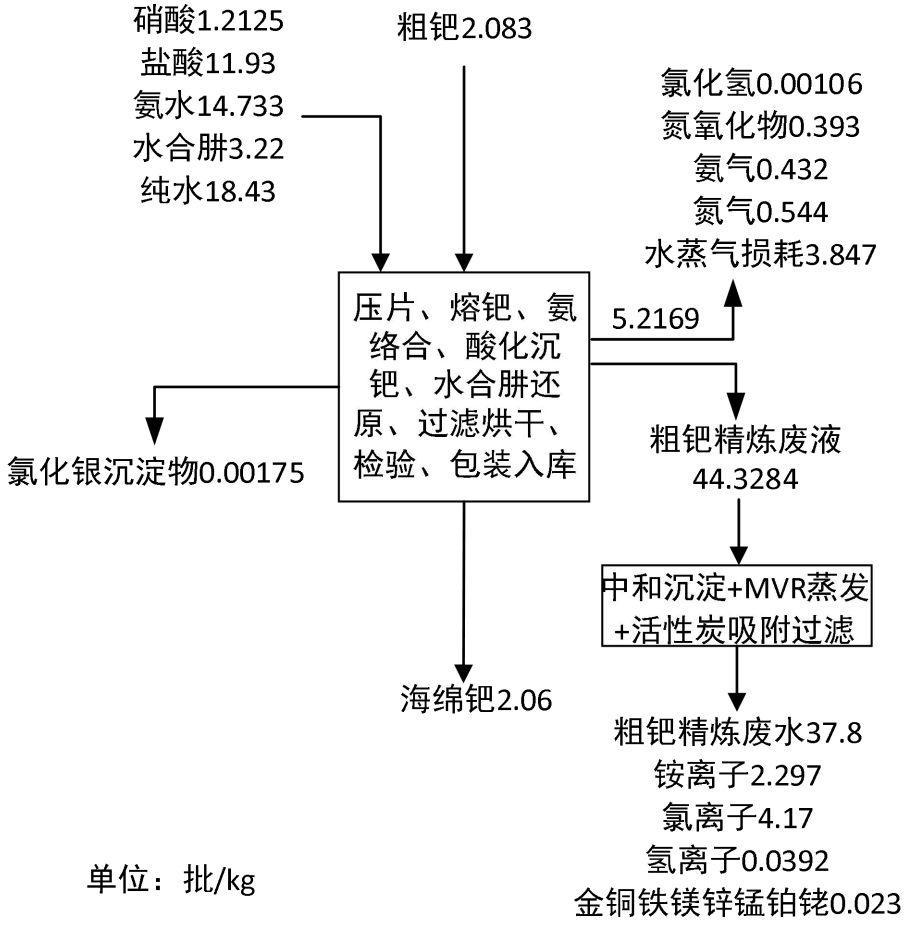


图 3-14 钯元素物料平衡图

粗钯精炼物料平衡见下表。

表 3-16 粗钯精炼生产线物料平衡表

投入	产出

名称	数量 kg/批	批/a	全年 t/a	名称	数量 kg/批	全年 t/a
粗钯	2.083	2400	4.99973	海绵钯	2.06	4.9437
盐酸	11.93	2400	28.64	中间反应水损耗	3.84	9.223
硝酸	1.2125	2400	2.91	废气	1.37	3.288
氨水	14.733	2400	35.36	废水	37.8	90.743
水合肼	3.22	2400	7.73	固体废物	0.023	0.0553
纯水	18.43	2400	44.23	结晶盐	6.505	15.613
/	/	/	/	氯化银沉淀物	0.00175	0.0042
合计	52	/	124	合计	52	124

（5）铑元素

本项目粗铑精炼工序首先会对原材料进行检验验收，粗铑样品年取样量为0.00009t/a，故投入粗铑量为0.99991t/a，本项目铑元素物料平衡如下图所示。

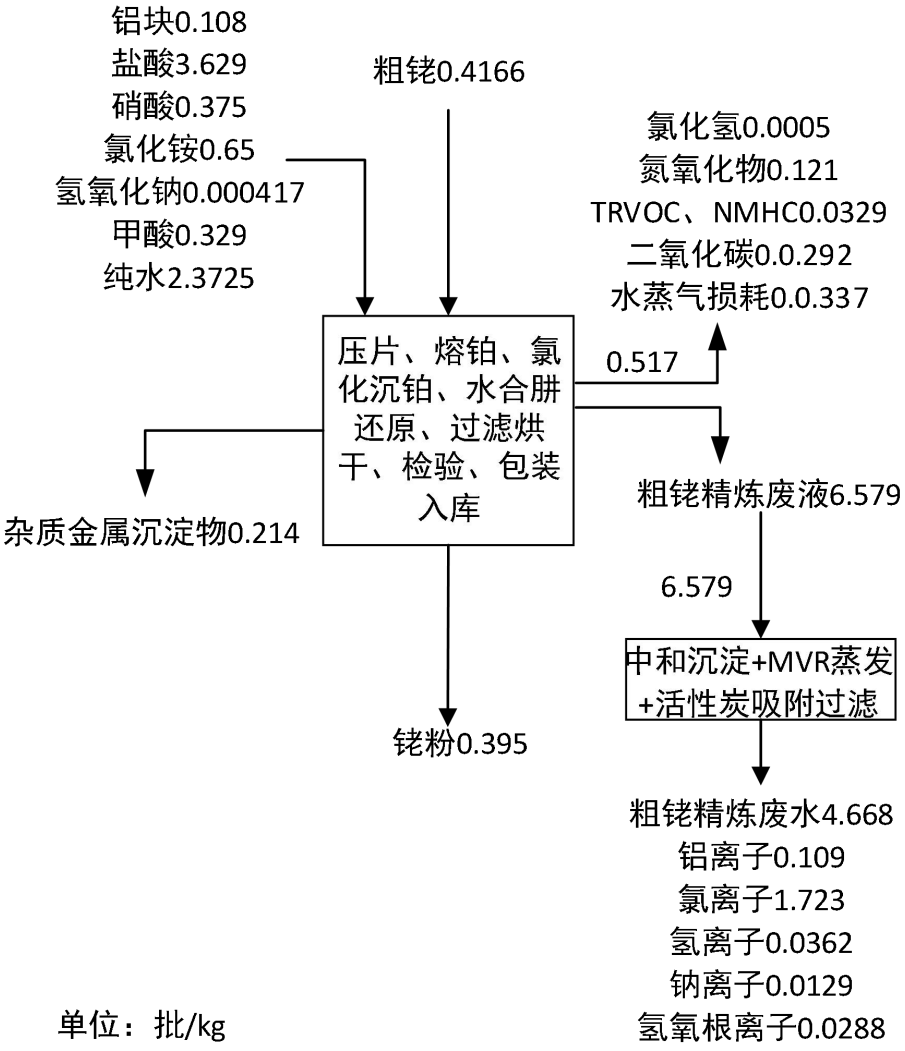


图 3-15 铑元素物料平衡图

粗铑精炼物料平衡见下表。

表 3-17 粗铑精炼生产线物料平衡表

投入				产出		
名称	数量 kg/批	批/a	全年 t/a	名称	数量 kg/批	全年 t/a
粗铑	0.4166	2400	0.99991	铑粉	0.395	0.949
盐酸	3.692	2400	8.86	中间反应水损耗	0.517	1.24
硝酸	0.375	2400	0.9	废气	0.424	1.0168
氯化铵	0.65	2400	1.56	废水	4.668	11.204
氢氧化钠	0.000417	2400	0.001	固体废物	0.0214	0.0514
甲酸	0.329	2400	0.79	结晶盐	1.91	4.585
纯水	2.3725	2400	5.694	/	/	/
铝块	0.108	2400	0.26	/	/	/
合计	8	/	19.05	合计	8	19.05

3.6 运营期污染源源强核算

3.6.1 废气

根据《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018），污染物源强核算可采用实测法、物料衡算法、产污系数法、排污系数法、类比法、实验法等方法。本项目主要采用物料衡算法、产污系数法、排污系数法、类比法进行废气核算。

3.6.1.1 废气污染物产生量

（1）颗粒物

①粗金精炼熔炼泼片、烘干制粒工序、粗银精炼熔炼铸阳极板、银熔铸工序

本项目粗金精炼熔炼泼片、烘干制粒工序过程中使用熔炼中频炉、熔金机等在熔化金等会产生一定量含颗粒物的废气，根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中“3221 金冶炼业系数手册”，预处理工序颗粒物的产污系数为3.91kg/t-原料，本项目熔炼泼片、烘干制粒工序为使用电加热炉加热金，原料并非金矿石不含有硫化物等，且熔炼未添加溶剂等辅料，熔炼泼片工序目的为加热改变金形态便于后续精炼提纯与药剂充分接触，烘干制粒工序目的为黄金熔铸实现高纯度、低缺陷的金锭产品做预处理，故参考上述颗粒物产污系数，本项目粗金精炼熔炼泼片的原料用量为 99.997t/a、烘干制粒工序的原料用量为 99.837t/a，则颗粒物的产生量为 0.781t/a，此工序产污时长为 2h/批，每天生产 8 批/d，工作 300 天/a，年工作时间为 4800h/a，产生速率为 0.163kg/h。

本项目粗银精炼熔炼铸阳极板、银熔铸工序过程中使用熔炼中频炉、熔银炉等在熔化银等会产生一定量含颗粒物的废气，根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中“3222 银冶炼业系数手册”，预处理工序颗粒物的产污系数为 2.27kg/t-产品，本项目熔炼铸阳极板、银熔铸工序为使用电加热炉加热银，原料并非银矿石不含有硫化物等，且熔炼未添加溶剂等辅料，熔炼泼片工序目的为加热改变银形态便于后续精炼提纯与药剂充分接触，银熔铸工序目的将精银加热为熔融态便于充模成型，故参考上述颗粒物产污系数，本项目粗银精炼熔炼铸阳极板的原料量为 34.99925t/a、银熔铸工序的产品量为 34.2473t/a，则颗粒物的产生量为 0.157t/a，此工序产污时长为 2h/批，每天生产 8 批/d，工作 300 天/a，年工作时间为 4800h/a，产生速率为 0.0327kg/h。

②实验检验取样工序、实验检验上机测试工序

本项目实验检验取样及上机测试过程中使用全自动 PLC 控制灰吹炉、淬水喷粉机组处理为颗粒状样品进行检验，样品检验所需的用量见下表。

表 3-18 样品检验用量统计表

序号	名称	每个样品重量（g/个）	样品数量（个/d）	年检测天数（d/a）	年检验用量（t/a）
1	粗金	1	10	300	0.003
2	粗银	0.5	5	300	0.00075
3	精金	1	10	300	0.003
4	精银	0.5	5	300	0.00075

本项目实验检验金样品用量为 0.006t/a，根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中“3221 金冶炼业系数手册”，预处理工序颗粒物的产污系数为 3.91kg/t-原料；银样品用量为 0.0015t/a，根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中“3222 银冶炼业系数手册”，预处理工序颗粒物的产污系数为 2.27kg/t-产品，合计颗粒物的产生量为 2.69×10^{-5}t/a，年工作时间为 1200h/a，则颗粒物产生速率为 2.24×10^{-5}kg/h。

（2）氮氧化物

①粗银精炼电解液配制工序、粗铂精炼溶铂工序

粗银精炼电解液配制工序：根据工艺流程中粗银精炼电解液配制工序的化学反应式，3mol 银 Ag 消耗 4mol 硝酸，生成 3mol 硝酸银 $AgNO_3$、1mol 一氧化氮和 2mol 水，纯银片的使用量为 0.023t/a，根据物量平衡及反应方程式可计算，本项目粗银精炼电解液配制工序化学反应过程中产生一氧化氮量为 0.0021t/a，以全部挥发计，此工序产污时长为 48h/次，每年 2 次，年工作时间 96h/a，则氮氧化物的产生速率为 0.0219kg/h。

根据工艺流程中的化学反应式，计算出参与反应的 NO_X 的量见下表。

表 3-19 氮氧化物参与反应的量计算表

反应式	3Ag	$+4HNO_3$	$=3AgNO_3$	$+NO\uparrow$	$+2H_2O$
数量	3	4	3	1	2
相对分子质量	108	63	170	30	18
M（分子量）	324	252	510	30	36

反应量（t/a）	0.023	0.0177	0.0358	0.0021	0.0025

粗铂精炼溶铂工序：根据工艺流程中粗铂精炼溶铂工序的化学反应式，3mol铂 Pt 消耗 4mol 硝酸和 18mol 盐酸，生成 3mol 氯铂酸 H_2PtCl_6、4mol 一氧化氮和 8mol 水，粗铂的使用量为 14.99973t/a，根据物量平衡及反应方程式可计算，本项目粗铂精炼溶铂工序化学反应过程中产生一氧化氮量为 3.077t/a，以全部挥发计，此工序产污时长为 2h/批，每天生产 8 批/d，工作 300 天/a，年工作时间为 4800h/a，则氮氧化物的产生速率为 0.641kg/h。

根据工艺流程中的化学反应式，计算出参与反应的 NO_X 的量见下表。

表 3-20 氮氧化物参与反应的量计算表

反应式	3Pt	$+4HNO_3$	+18HCl	$=3H_2PtCl_6$	$+4NO\uparrow$	$+8H_2O$
数量	3	4	18	3	4	8
相对分子质量	195	63	36.5	410	30	18
M（分子量）	585	252	657	1230	120	144
反应量（t/a）	14.99973	6.461	16.846	31.538	3.077	3.692

②实验检验酸液配制、溶液配制、样品预处理、上机测试工序

根据美国国家环境保护局编写的《工业污染源调查与研究》等相关资料，实验室所用试剂挥发量基本在原料量的 1%-4%之间，本项目实验检验过程无机试剂的挥发量按 4%计，酸液配制工序年使用硝酸用量为 0.001t/a，酸液配制工序年运行 150h/a，氮氧化物的产生量为 4×10^{-5}t/a，产生速率为 2.67×10^{-4}kg/h；溶液配制、样品预处理、上机测试工序年使用硝酸用量为 0.037t/a，溶液配制、样品预处理、上机测试工序年运行 1200h/a，则氮氧化物的产生量为 1.44×10^{-3}t/a，产生速率为 1.2×10^{-3}kg/h。

③粗钯精炼溶钯工序、粗铑精炼酸溶解、二次溶解工序

粗钯精炼溶钯工序：根据工艺流程中粗钯精炼溶钯工序的化学反应式，3mol铂 Pd 消耗 2mol 硝酸和 12mol 盐酸，生成 3mol 氯钯酸 H_2PdCl_4、2mol 一氧化氮和 4mol 水，粗钯的使用量为 4.99973t/a，根据物量平衡及反应方程式可计算，本项目粗钯精炼溶钯工序化学反应过程中产生一氧化氮量为 0.943t/a，以全部挥发计，此工序产污时长为 2h/批，每天生产 8 批/d，工作 300 天/a，年工作时间为 4800h/a，则氮氧化物的产生速率为 0.196kg/h。

根据工艺流程中的化学反应式，计算出参与反应的 NO_X 的量见下表。

表 3-21 氮氧化物参与反应的量计算表

反应式	3Pd	$+2HNO_3$	+12HCl	$=3H_2PdCl_4$	$+2NO\uparrow$	$+4H_2O$
数量	3	2	12	3	2	4
相对分子质量	106	63	36.5	250	30	18
M（分子量）	318	126	438	750	60	72
反应量（t/a）	4.99973	1.981	6.886	11.792	0.943	1.132

粗铑精炼酸溶解、二次溶解工序：根据工艺流程中粗铑精炼二次溶解工序的目的是将酸溶解工序未溶解的金属进一步溶解，本次将二次溶解的粗铑的量与酸溶解粗铑的投料量合计为粗铑原料的全部投入量，根据粗铑精炼的化学反应式，1mol 铑 Rh 消耗 1mol 硝酸和 6mol 盐酸，生成 1mol 氯铑酸 H_3RhCl_6、1mol 一氧化氮和 2mol 水，粗铑的使用量为 0.99991t/a，根据物量平衡及反应方程式可计算，本项目粗铑精炼酸溶解、二次溶解工序化学反应过程中产生一氧化氮量为 0.291t/a，以全部挥发计，此工序产污时长为 2h/批，每天生产 8 批/d，工作 300 天/a，年工作时间为 4800h/a，则氮氧化物的产生速率为 0.0606kg/h。

根据工艺流程中的化学反应式，计算出参与反应的 NO_X 的量见下表。

表 3-22 氮氧化物参与反应的量计算表

反应式	Rh	$+HNO_3$	+6HCl	$=H_3RhCl_6$	$+NO\uparrow$	$+2H_2O$
数量	1	1	6	1	1	2
相对分子质量	103	63	36.5	319	30	18
M（分子量）	103	63	219	319	30	36
反应量（t/a）	0.99991	0.612	2.126	3.097	0.291	0.349

综上合计，粗铂精炼溶铂工序、粗钯精炼溶钯工序、粗铑精炼酸溶解、二次溶解工序氮氧化物的产生量为 1.234t/a，产生速率为 0.2566kg/h。

（3）二氧化硫

①粗金精炼一次还原工序

本项目粗金精炼一次还原工序使用二氧化硫做为还原剂还原 $HAuCl_4$ 为 Au，实际生产过程中需要多加 2%的 SO_2 确保 Au 能全部沉淀出来，多余的 SO_2 以气体的形式溢出体系，SO_2 的年使用量为 48.1t/a，根据工艺流程中的化学反应式，计

算出参与反应的 SO_2 的量见下表。

表 3-23 二氧化硫参与反应的量计算表

反应式	2Au	+$NaClO_3$	+8HCl	=NaCl	+$2HAuCl_4$	+$3H_2O$
数量	2	1	8	1	2	3
相对分子质量	197	106	36.5	58.5	340	18
M（分子量）	394	106	292	58.5	680	54
反应量（t/a）	99.837	26.86	73.991	14.824	172.308	13.683

反应式	$2HAuCl_4$	+$3SO_2$	+$6H_2O$	=2Au↓	+$3H_2SO_4$	+8HCl↑
数量	2	3	6	2	3	8
相对分子质量	340	64	18	197	98	36.5
M（分子量）	680	192	108	394	294	292
反应量（t/a）	167.139	47.192	26.546	96.842	72.263	71.771

根据上表计算结果，参与反应的 SO_2 的量为 47.192t/a，则有 0.908t/aSO_2 以气体的形式排放，本项目保守估计，则二氧化硫的产生量为 0.908/t/a，此工序产污时长为 2h/批，每天生产 8 批/d，工作 300 天/a，年工作时间为 4800h/a，产生速率为 0.189kg/h。

（4）氯气

①粗金精炼溶金工序

根据工艺流程粗金精炼溶金工序的化学反应式，2mol 金消耗 2mol 盐酸，故盐酸与金的摩尔比为 1：1，粗金精炼粗金的使用量为 99.997t/a，粗金中黄金含量为 99.84%，则黄金实际参与精炼反应的量为 99.837t，盐酸约 74%参与反应中，剩余的 26%用于维持分金体系的 pH 值，根据物量平衡及反应方程式可计算，本项目氯气总共产生量为 54.054t/a。本项目经粗金精炼工艺得到的标准金为 99.837t，需要 53.973t/a 的氯气参加反应，分金渣（主要为 AgCl）需要约 0.005t/a 氯气参加反应，则项目生产过程中产生多余的氯气量为 0.076t/a，本项目按最不利影响，产生的多余氯气均按照废气来考虑，此工序产污时长为 2h/批，每天生产 8 批/d，工作 300 天/a，年工作时间为 4800h/a，则氯气的产生速率为 0.0158kg/h。

根据工艺流程中的化学反应式，计算出参与反应的 Cl_2 的量见下表。

表 3-24 氯气参与反应的量计算表

反应式	$NaClO_3$	+6HCl	=NaCl	+$3Cl_2$↑	+$3H_2O$

数量	1	6	1	3	3
相对分子质量	106	36.5	58.5	71	18
M（分子量）	106	219	58.5	213	54
反应量（t/a）	26.9	55.576	14.846	54.054	13.704

反应式	2Au	+2HCl	$+3Cl_2$	$=2HAuCl_4$
数量	2	2	3	2
相对分子质量	197	36.5	71	340
M（分子量）	394	73	213	680
反应量（t/a）	99.837	18.498	53.973	172.308

反应式	2Ag	$+C_{l2}$	=2AgCl↓
数量	2	1	2
相对分子质量	108	71	143
M（分子量）	216	71	286
反应量（t/a）	0.015	0.005	0.01986

（5）氨气

①粗银精炼电解液处理工序

根据美国国家环境保护局编写的《工业污染源调查与研究》等相关资料，生产中所用试剂挥发量基本在原料量的 1%-4%之间，本项目粗银精炼电解液处理工序过程氨水的挥发量按 4%计，电解液处理工序氨水的使用量为 1.28t/a，氨水的浓度含量为 28%，氨水密度为 0.9g/mL，计算氨的重量为 0.4t/a，则氨气的产生量为 0.016t/a，此工序产污时长为 2h/批，每天生产 8 批/d，工作 300 天/a，年工作时间为 4800h/a，产生速率为 0.00333kg/h。

②粗钯精炼氨络合、水合肼还原工序

投料：根据美国国家环境保护局编写的《工业污染源调查与研究》等相关资料，生产中所用试剂挥发量基本在原料量的 1%-4%之间，本项目粗钯精炼氨络合、水合肼还原工序过程氨水的挥发量按 4%计，粗钯精炼氨络合、水合肼还原工序工序氨水的使用量为 31.8t/a，氨水的浓度含量为 28%，氨水密度为 0.9g/mL，计算氨的重量为 9.9t/a，则氨气的产生量为 0.396t/a，此工序产污时长为 2h/批，每天生产 8 批/d，工作 300 天/a，年工作时间为 4800h/a，产生速率为 0.0825kg/h。

反应生成：根据工艺流程中粗钯精炼水合肼还原工序的化学反应式，1mol 二氯二氨钯 $Pd（NH_3）_2Cl_2$ 需消耗 2mol 氨水和 2mol 水合肼，生成 1mol 海绵钯和

4mol氨气，粗钯精炼粗钯的使用量为4.99973t/a，粗钯中钯含量为98.83%，则海绵钯实际产生量为4.944t，根据物量平衡及反应方程式可计算，本项目粗钯精炼水合肼还原工序化学反应过程中产生氨气量为3.2t/a，此反应在密闭的钯还原反应釜中进行，根据企业经验，此反应生成的氨气最大有20%以氨气的形式挥发，剩余的80%氨气用于维持体系的pH值溶于水中作为配体被稳定结合在钯液中，则氨气产生量为0.64t/a，此工序产污时长为2h/批，每天生产8批/d，工作300天/a，年工作时间为4800h/a，则氨气的产生速率为0.133kg/h。

根据工艺流程中的化学反应式，计算出参与反应的NH_3的量见下表。

表3-25 氨气参与反应的量计算表

反应式	$Pd(NH_3)_2Cl_2$	$+2NH_3 \cdot H_2O$	$+2N_2H_4 \cdot H_2O$	$=Pd\downarrow$	$+2NH_4Cl$	$+N_2\uparrow$	$+4NH_3\uparrow$	$+4H_2O$
数量	1	2	2	1	2	1	4	4
相对分子质量	211	35	50	106	53.5	28	17	18
M（分子量）	211	70	100	106	107	28	68	72
反应量（t/a）	9.84	3.265	4.664	4.944	4.991	1.31	3.2	3.358

综上合计，本项目粗钯精炼氨络合、水合肼还原工序氨气的产生量为1.036t/a，产生速率为0.216kg/h。

氨水高位罐小呼吸：本项目氨水投料使用氨水高位罐，氨水高位罐内因温度、气压变化会产生小呼吸，由于氨水储存在包装桶内，包装桶与高位罐通过密闭管道连接，不存在装料与卸料故不考虑大呼吸排放。

小呼吸排放是由于温度和大气压力的变化引起蒸气的膨胀和收缩而产生的蒸气排出，它出现在罐内液面无任何变化的情况，是非人为干扰的自然排放方式。固定顶罐的呼吸排放可用下式估算其污染物的排放量：

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

式中：L_B-固定顶罐的呼吸排放量（kg/a）

M-储罐内蒸气的分子量，NH_3为17；

P-在大量液体状态下，真实的蒸气压力（Pa）；

D-罐的直径（m）（0.5m³氨水高位罐直径为0.4m）；

H-平均蒸气空间高度（m）；

△T-一天之内的平均温度差（℃），10℃；

FP-涂层因子（无量纲），根据涂层状况取值在1~1.5之间，取1；

C-用于小直径罐的调节因子（无量纲），直径在0~9m之间的罐体，C=1-0.0123(D-9)²，罐径大于9m的C=1；

KC-产品因子（石油原油KC取0.65，其他的液体取1.0）。

表3-24 小呼吸各参数表

参数	M（g/mol）	P（Pa）	D（m）	H（m）	ΔT（℃）	Fp	C	储罐数量（个）	L_B（kg/a）	小呼吸产生速率（kg/h）	排放废气
0.5m³高位罐	17	1590	0.4	0.33	10	1	0.09	1	0.0115	1.31×10^{-6}	NH_3

综上所述，本项目氨水高位罐小呼吸氨气产生量为1.15×10^{-5}t/a，产生速率为1.31×10^{-6}kg/h。

（6）氯化氢

①实验检验溶液配制、样品预处理、上机测试工序

根据美国国家环境保护局编写的《工业污染源调查与研究》等相关资料，实验室所用试剂挥发量基本在原料量的1%-4%之间，本项目实验检验过程无机试剂的挥发量按4%计，溶液配制、样品预处理、上机测试工序年使用盐酸用量为0.135t/a，溶液配制、样品预处理、上机测试工序年运行1200h/a，则氮氧化物的产生量为5.4×10^{-3}t/a，产生速率为4.5×10^{-3}kg/h。

②粗金精炼溶金、一次还原、二次还原工序、粗铂精炼溶铂工序

根据《盐酸等四种液体危化品挥发过程中团簇结构的研究》（工程科技Ⅰ辑，2016年第05期，丛培超），在20～45℃温度下，38%的盐酸挥发到28%趋于稳定，本项目粗金精炼溶金工序使用盐酸浓度含量约为22%、一次还原、二次还原工序反应生成水体中最大盐酸浓度含量约为7%；粗铂精炼溶铂工序使用盐酸浓度含量约为22%；粗金精炼溶金工序、粗铂精炼溶铂工序使用的盐酸浓度含

量与粗金精炼一次还原、二次还原工序反应生产的盐酸浓度含量均小于易挥发浓度，且以上工序均在密闭反应釜内进行，反应温度约为 20～50℃，投料挥发、反应生成的氯化氢会被水分重新吸收形成动态平衡，随着反应的进行少量的氯化氢以液面蒸发的形式挥发。

根据《环境统计手册》中酸雾挥发计算公式计算密闭反应釜内氯化氢的挥发量，计算公式如下：

$$G_Z=M\times(0.000352+0.000786\times U)\times P\times F$$

式中：G_Z—酸雾量，kg/h

M—液体分子量，HCl 为 36.5；

U—蒸发液体表面上的空气流速（m/s），应以实测数据为准。无条件实测时，可取 0.2~0.5m/s 或查表计算；根据《环境统计手册》，本项目保守估计取最大值，取 0.5；

P—相应于液体温度下空气中的饱和蒸气压分离（mmHg）；HCl 质量浓度为 7~8mol/L，对应温度 85℃时的饱和蒸汽分压（P 值）为 0.78mmHg。

F—蒸发面的面积，m^2；取各釜槽排气管的表面积，$2\times0.00196+6\times0.00196+2\times0.00196+4\times0.005024+6\times0.005024=0.0236m^2$；$4\times0.00196=0.0078m^2$。

本项目 2 个 150L 溶金反应釜排气管内径为 50mm，6 个 300L 溶金反应釜、2 个 300L 溶铂反应釜排气管内径为 50mm，2 个 500L 沉铂反应釜排气管内径为 50mm，4 个 600L 金还原反应釜排气管内径为 80mm，2 个 1200L 金还原反应釜排气管内径为 80mm，本次评价考虑同时作业时，计算氯化氢最大挥发量，本项目氯化氢产生情况见下表。

表 3-25 氯化氢挥发量及参数取值一览表

工序	污染物	M（g/mol）	U（m/s）	F（m^2）	P（mmHg）	年运行时间（h/a）	产生量（t/a）	产生速率（kg/h）
金	氯化氢	36.5	0.5	0.046	0.78	4800	0.00468	0.00098
铂		36.5	0.5	0.0078	0.78	4800	0.00794	0.00016

③粗铂精炼氯化沉铂、水合肼还原工序、粗钯精炼溶钯、氨络合、酸化沉钯工序、粗铑精炼除杂、酸化溶解、选择性沉铑、二次溶解、铑还原工序

根据《盐酸等四种液体危化品挥发过程中团簇结构的研究》（工程科技Ⅰ辑，2016年第05期，丛培超），在20～45℃温度下，38%的盐酸挥发到28%趋于稳定，本项目粗铂精炼氯化沉铂工序反应生成水体中最大盐酸浓度含量约为7%、水合肼还原工序反应生成水体中最大盐酸浓度含量约为15%；粗钯精炼溶钯工序使用盐酸浓度含量约为24%、氨络合、酸化沉钯工序反应生成水体中最大盐酸浓度含量约为11%；粗铑精炼除杂工序使用盐酸浓度含量为24%、酸化溶解工序使用盐酸浓度含量约为26%、选择性沉铑工序反应生成水体中最大盐酸浓度含量约为11%、二次溶解工序使用盐酸浓度含量约为24%、铑还原工序反应生成水体中最大盐酸浓度含量约为24%、；粗钯精炼溶钯、氨络合、酸化沉钯工序、粗铑精炼除杂、酸化溶解、二次溶解工序使用的盐酸浓度含量与粗铂精炼氯化沉铂、水合肼还原工序、粗钯精炼氨络合、酸化沉钯工序、粗铑精炼选择性沉铑、铑还原工序反应生产的盐酸浓度含量均小于易挥发浓度，且以上工序均在密闭反应釜内进行，反应温度约为20～50℃，投料挥发、反应生成的氯化氢会被水分重新吸收形成动态平衡，随着反应的进行少量的氯化氢以液面蒸发的形式挥发。

根据《环境统计手册》中酸雾挥发计算公式计算密闭反应釜内氯化氢的挥发量，计算公式如下：

$$G_Z=M\times(0.000352+0.000786\times U)\times P\times F$$

式中：G_Z—酸雾量，kg/h

M—液体分子量，HCl为36.5；

U—蒸发液体表面上的空气流速（m/s），应以实测数据为准。无条件实测时，可取0.2~0.5m/s或查表计算；根据《环境统计手册》，本项目保守估计取最大值，取0.5；

P—相应于液体温度下空气中的饱和蒸气压分离（mmHg）；HCl质量浓度为7~8mol/L，对应温度85℃时的饱和蒸汽分压（P值）为0.78mmHg。

F—蒸发面的面积，m^2；取各釜槽排气管的表面积，$1\times0.00196=0.00196m^2$；$5\times0.00196+3\times0.005024=0.0249m^2$；$6\times0.00196=0.0118m^2$。

本项目3个200L溶铑反应釜、1个200L铑还原反应釜排气管内径为50mm，1个300L溶钯反应釜、2个300L沉铑反应釜排气管内径为50mm，1个500L铂还原反应釜、3个500L钯络合反应釜、1个500L钯还原反应釜排气管内径为50mm，2个1000L沉钯反应釜、1个1000L钯置换反应釜排气管内径为

80mm，本次评价考虑同时作业时，计算氯化氢最大挥发量，氯化氢产生情况见下表。

表 3-26 氯化氢挥发量及参数取值一览表

工序	污染物	M（g/mol）	U（m/s）	F（m^2）	P（mmHg）	年运行时间（h/a）	产生量（t/a）	产生速率（kg/h）
铂	氯化氢	36.5	0.5	0.00196	0.78	4800	0.002	4.16×10^{-6}
钯		36.5	0.5	0.0249	0.78	4800	0.00254	0.000528
铑		36.5	0.5	0.0118	0.78	4800	0.0012	0.00025

（7）酸罐呼吸废气

①大呼吸

大呼吸排放是由于人为的装料与卸料而产生的损失。因装料而导致罐内压力超过释放压力时，蒸气从罐内压出；而卸料损失发生于液面排出，空气被抽入罐体内，因空气变成有机蒸气饱和的气体而膨胀，因而超过蒸气空间容纳的能力。

当酸由管道装入酸储罐时，因装料的结果，罐内压力超过释放压力时，酸雾从罐内压出；可由下式估算装卸时酸雾的排放量。

$$Lw=4.188\times10^{-7}\times M\times P\times K_N\times K_C$$

式中：Lw—工作损失量（kg/m^3 投入量）

K_N—周转因子（无量纲），取值按年周转次数（K）确定；

K<=36，K_N=1；36<K<=220，$K_N=11.467\times K^{-0.7026}$；K>220，$K_N$=0.26；

M—酸雾的分子量，（HCl 为 36.5、HNO_3 为 63）；

P—20℃时，酸液的实际蒸汽压（Pa），无蒸气压时可用水溶液的饱和蒸气压代替；

K_C—产品因子（酸液取 1.0）。

本项目盐酸年转运量 331.34t，即年投入量为 285.64m^3，1 个盐酸储罐位于化学品库，则盐酸储罐年周转次数 K=40，K_N=0.85；硝酸年转运量 32.936t，即年投入量为 23.36m^3，1 个硝酸储罐位于化学品库，则硝酸储罐年周转次数 K=8，K_N=1。

表 3-27 大呼吸各参数表

参数	M（g/mol）	P（Pa）	K_N	K_C	ρ（g/mL）	L_W（kg/m³）	储罐数量（个）	大呼吸产生量（kg/a）	大呼吸产生速率（kg/h）	排放废气
10t 储罐	36.5	2337.06	0.85	1	1.16	0.0304	1	0.109	0.00137	HCl
5t 储罐	63	2337.06	1	1	1.41	0.0617	1	0.21	0.0131	NO_X

②小呼吸

小呼吸排放是由于温度和大气压力的变化引起蒸气的膨胀和收缩而产生的蒸气排出，它出现在罐内液面无任何变化的情况，是非人为干扰的自然排放方式。固定顶罐的呼吸排放可用下式估算其污染物的排放量：

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

式中：L_B-固定顶罐的呼吸排放量（kg/a）

M-储罐内蒸气的分子量，HCl 为 36.5、HNO_3 为 63；

P-在大量液体状态下，真实的蒸气压力（Pa）；

D-罐的直径（m）（10m³ 盐酸储罐直径为 3m，1.2m³ 盐酸高位罐直径为 1.2m，5m³ 硝酸储罐直径为 1.8m，0.8m³ 硝酸高位罐直径为 0.5m，0.5m³ 硝酸高位罐直径为 0.4m）；

H-平均蒸气空间高度（m）；

△T-一天之内的平均温度差（℃），10℃；

FP-涂层因子（无量纲），根据涂层状况取值在 1~1.5 之间，取 1；

C-用于小直径罐的调节因子（无量纲），直径在 0~9m 之间的罐体，$C=1-0.0123(D-9)^2$，罐径大于 9m 的 C=1；

KC-产品因子（石油原油 KC 取 0.65，其他的液体取 1.0）。

表 3-28 小呼吸各参数表

参数	M（g/mol）	P（Pa）	D（m）	H（m）	ΔT（℃）	Fp	C	储罐数量（个）	L_B（kg/a）	小呼吸产生速率（kg/h）	排放废气
10t 储	36.5	2337.06	3	1	10	1	0.56	1	5.78	1.2×10^{-3}	HCl

罐											
1.2m³高位罐	36.5	2337.06	1.2	1	10	1	0.25	1	0.529	1.1×10^{-4}	HCl
5t 储罐	63	2337.06	1.8	0.33	10	1	0.36	1	1.505	3.14×10^{-4}	NO_X
0.8m³高位罐	63	2337.06	0.5	0.33	10	1	0.11	1	0.05	1.05×10^{-5}	NO_X
0.5m³高位罐	63	2337.06	0.4	0.33	10	1	0.09	2	0.056	1.16×10^{-5}	NO_X

综上所述，本项目储罐大、小呼吸产生废气情况见下表。

表 3-29 储罐大小呼吸产生废气情况表

排放源	项目	大呼吸产生量（kg/a）	大呼吸产生速率（kg/h）	小呼吸产生量（kg/a）	小呼吸产生速率（kg/h）	合计产生量（kg/a）	合计产生速率（kg/h）
化学品库	10t 储罐	0.109	0.0137	5.78	1.2×10^{-3}	5.89	0.00257
药剂罐区	1.2m³高位罐	/	/	0.529	1.1×10^{-4}	0.529	1.1×10^{-4}
化学品库	5t 储罐	0.21	0.0131	1.505	3.14×10^{-4}	1.715	0.0134
药剂罐区	0.8m³高位罐	/	/	0.05	1.05×10^{-5}	0.0502	1.05×10^{-5}
药剂罐区	0.5m³高位罐	/	/	0.056	1.16×10^{-5}	0.056	1.16×10^{-5}

综上所述，本项目盐酸储罐大小呼吸与盐酸高位罐小呼吸氯化氢的产生量为0.00642t/a，产生速率为0.00268kg/h；硝酸储罐大小呼吸与硝酸高位罐小呼吸氮氧化物的产生量为0.00182t/a，产生速率为0.0134kg/h。

（8）铅及其化合物

①实验检验上机测试

根据工艺分析实验检验上机测试工序使用的铅箔经全自动 PLC 控制灰吹炉加热处理会产生铅及其化合物，与粗金精炼熔炼泼片工序等工序的产污原理一致，此工序原料并非金矿石不含有硫化物等，且熔炼未添加溶剂等辅料，全自动 PLC 控制灰吹炉加热铅箔包裹的金银合粒且通入纯氧气氧化，目的是将其中的杂质金属氧化被烤钵材料吸收，最终得到纯金银合粒，故参考粗金精炼熔炼泼片工序颗粒物产污系数，根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中“3221 金冶炼业系数手册”，预处理工序颗粒物的产污系数为 3.91kg/t-原料。本项目实验检验上机测试铅箔的用量为 0.018t/a，则铅及其化合物的产生量为 7.04×10^{-5}t/a，年工作 1200h/a，产生速率为 5.87×10^{-5}kg/h。

（9）TRVOC、NMHC

①粗铑精炼铑还原工序

本项目粗铑精炼铑还原工序过程中涉及的原料甲酸挥发产生的有机废气，挥发出来的大气污染物主要为甲酸（以 TRVOC、NMHC 计）。

本项目甲酸原料存放在密闭的包装桶内，存储过程不挥发，主要是在投料及生产过程挥发，参考《有机溶剂挥发量之估算方法》(赵焕平中原大学生物环境工程学系)、《工业行业环境统计手册》、《环境统计手册》等资料，根据各类试剂理化性质、建设单位经验数据及与同行业类比经验数据，预计有机原料约有 10%挥发进入大气中，本项目投料通过密闭管道泵送至密闭铑还原反应釜，保守估计甲酸的挥发系数按 10%计，甲酸的年使用量为 0.79t/a，则 TRVOC、NMHC 的产生量为 0.079t/a，此工序产污时长为 2h/批，每天生产 8 批/d，工作 300 天/a，年工作 4800h/a，产生速率为 0.0165kg/h。

3.6.1.3 废气污染物产排情况及其防治措施

本项目运行期废气主要来自于生产、实验检验原辅料的使用及副产物过程，因其本身具有一定挥发性及副产物反应生成的具有挥发性的废气氯化氢、氮氧化物、氯气、二氧化硫、氨、TRVOC、NMHC，以及生产、检验过程中产生的颗粒物、铅及其化合物、氯化氢、氮氧化物等。

本项目检验区在样品处理、检测分析环节共配置 12 个通风橱、2 个万向罩、5 个密闭管道，生产区中频炉、反应釜等生产设备共配置 36 个密闭管道、10 个集气罩，且生产车间、检验室均为封闭式独立间设计。

根据工程分析，本项目废气污染源主要为生产车间、检验区生产、检测过程中产生的废气。根据工艺流程，本项目废气产排情况汇总见下表。

表 3-30 运营期废气产排情况汇总表

内容类型	产生工艺	产污工序	编号	污染物名称	收集措施	防治措施		排放方式	排气筒高度
	粗金精炼	熔炼泼片	G3	颗粒物	集气罩	喷淋塔	两级喷淋塔（风机风量30000 m^3/h）	P1	25m
		烘干制粒	G3	颗粒物	集气罩				
	粗银精炼	熔炼铸阳极板	G3	颗粒物	集气罩	布袋除尘器			
		银熔铸	G3	颗粒物	集气罩				
	粗金精炼	溶金	G1	HCl	密闭管道	/	两级碱液喷淋塔（风机风量40000 m^3/h）	P2	25m
			G4	Cl_2					
		一次还原	G1	HCl	密闭管道				
			G5	SO_2					
		二次还原	G1	HCl	密闭管道				
	粗银精炼	电解液配制	G2	NOx	密闭管道	冷凝+鼓泡碱吸收+真空喷射尿素			
		电解液处理	G6	NH_3	密闭管道	/			
	粗铂精炼	溶铂	G1	HCl	密闭管道	冷凝+鼓泡碱吸收+真空喷射尿素			
			G2	NOx					
	储罐呼吸	盐酸储罐大小呼吸	G1	HCl	密闭管道	/			
		硝酸储罐大小呼吸	G2	NOx	密闭管道				
		盐酸高位罐小呼吸	G1	HCl	密闭管道				
		硝酸高位罐小呼吸	G2	NOx	密闭管道				

	氨水高位罐小呼吸	G6	NH_3	密闭管道				
实验检验	取样	G3	颗粒物	密闭管道	两级喷淋塔（风机风量18000m³/h）		P3	15m
	上机测试	G3	颗粒物	密闭管道				
		G7	铅及其化合物	密闭管道				
实验检验	酸液配制	G2	NOx	通风橱	两级碱液喷淋塔（风机风量18000m³/h）		P4	15m
	溶液配制、样品预处理	G1	HCl	通风橱				
		G2	NOx					
	上机测试	G1	HCl	万向罩				
		G2	NOx	万向罩				
粗铂精炼	氯化沉铂	G1	HCl	密闭管道	/	两级碱液喷淋塔（风机风量25000m³/h）	P5	15m
	水合肼还原	G1	HCl	密闭管道	/			
粗钯精炼	溶钯	G1	HCl	密闭管道	冷凝+鼓泡碱吸收+真空喷射尿素			
		G2	NOx					
	氨络合	G1	HCl	密闭管道	/			
		G2	NH_3					
	酸化沉钯	G1	HCl	密闭管道				
	水合肼还原	G6	NH_3	密闭管道				
粗铑精炼	除杂	G1	HCl	密闭管道				
	酸化溶解	G1	HCl	密闭管道	冷凝+鼓泡碱吸收+真空喷射尿素			
		G2	NOx					
	选择性沉铑	G1	HCl	密闭管道	/			
	二次溶解	G1	HCl	密闭管道	冷凝+鼓泡碱吸收+真空喷射尿素			
		G2	NOx					
	铑还原	G1	HCl	密闭管道	/			
		G9	TRVOC、NMHC					

综上，本项目粗金精炼熔炼泼片、烘干制粒工序产生的废气经集气罩收集后

先通过喷淋塔装置预处理、粗银精炼熔炼铸阳极板、银熔铸工序产生的废气经集气罩收集后先通过布袋除尘器装置预处理，再一起经两级喷淋塔装置 3#处理，由一根 25m 高的排气筒 P1 排放，风机风量为 30000m^3/h，处理效率为 95%；粗银精炼电解液配制工序产生的氮氧化物废气与粗铂精炼溶铂工序产生的氯化氢、氮氧化物废气，经冷凝+鼓泡碱吸收+真空喷射尿素装置预处理后，和其他粗金精炼、粗银精炼、储罐、高位罐大小呼吸产生的氯化氢、氯气、二氧化硫、氨气、等废气经密闭管道收集后，一起通过两级碱液喷淋塔装置 4#处理后，由一根 25m 排气筒 P2 排放，风机风量为 40000m^3/h，其中氮氧化物经前处理后处理效率为 96%，其他废气处理效率为 95%；实验检验产生的颗粒物、铅及其化合物经密闭管道收集后，通过两级喷淋塔装置 1#处理后，由一根 15m 排气筒 P3 排放，风机风量为 18000m^3/h，考虑喷淋装置对颗粒物、铅及其化合物的处理效率为 30%；实验检验产生的氯化氢、氮氧化物经通风橱/万向罩收集后，通过两级碱液喷淋塔装置 2#处理后，由一根 15m 排气筒 P4 排放，风机风量为 18000m^3/h，处理效率为 95%；粗钯精炼溶钯工序、粗老精炼酸化溶解工序和二次溶解产生的氯化氢、氮氧化物废气，经冷凝+鼓泡碱吸收+真空喷射尿素装置预处理后，和其他粗铂精炼、粗钯精炼、粗铑精炼产生的氯化氢、氨气、TRVOC、NMHC 经密管道收集后，通过两级碱液喷淋塔装置 5#处理后，由一根 15m 排气筒 P5 排放，风机风量为 25000m^3/h，其中氮氧化物经前处理后处理效率为 96%，其他废气处理效率为 95%。

本项目使用集气罩、通风橱、万向罩、密闭管道收集，集气罩的收集效率为 90%，通风橱、万向罩、密闭管道收集效率均为 100%，则运营期大气污染物排放情况详见下表。

表 3-31 运营期大气污染物排放情况表

排气筒	污染因子	产生量（t/a）	产生速率（kg/h）	收集效率（%）	处理设备	处理效率（%）	排放速率（kg/h）	排放浓度（mg/m^3）

P1	颗粒物	0.939	0.196	90	两级喷淋塔1#（风机风量30000m³/h）	95	0.0088	0.293
P2	HCl	0.0119	0.00382	100	两级碱液喷淋塔4#（风机风量40000m³/h）	95	1.91×10^{-4}	0.00478
	SO_2	0.908	0.189	100		95	0.00946	0.236
	Cl_2	0.076	0.0158	100		95	0.000792	0.0198
	NO_X	3.08	0.676	100		96	0.027	0.676
	NH_3	0.016	0.00333	100		95	0.000167	0.00417
P3	颗粒物	2.69×10^{-5}	2.24×10^{-5}	100	两级喷淋塔2#（风机风量18000m³/h）	30	1.57×10^{-5}	8.71×10^{-4}
	铅及其化合物	7.04×10^{-5}	5.87×10^{-5}	100		30	4.1×10^{-5}	0.00228
P4	HCl	0.0054	0.0045	100	两级碱液喷淋塔3#（风机风量18000m³/h）	95	2.25×10^{-4}	0.0125
	NO_X	0.00148	0.00147	100		95	7.33×10^{-5}	0.00407
P5	HCl	0.00393	8.78×10^{-4}	100	两级碱液喷淋塔4#（风机风量25000m³/h）	95	4.39×10^{-5}	0.00176
	NOx	1.234	0.257	100		96	0.0103	0.411
	NH_3	1.04	0.216	100		95	0.0108	0.432
	TRVOC	0.079	0.0165	100		95	0.000823	0.0329
	NMHC	0.079	0.0165	100		95	0.000823	0.0329

3.6.1.3 非正常排放情况分析

非正常排放是指生产过程中开停车（工、炉）、设备检修、工艺设备运转异常等非正常工况下的污染物排放，以及污染物排放控制措施达不到应用效率等情况下的排放。开停车（工、炉）无额外废气产生，设备检修主要对设备零件进行维修、不使用有机溶剂等，结合本项目情况主要故障考虑废气经收集后，废气处理设备经过一段时间的生产运行后处理效率下降等情况。上述系统中任何一部分发生故障时，均会导致废气净化效率降低甚至失效。

表 3-32 非正常排放参数表

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	非正常排放情况		标准值	
			排放速率（kg/h）	排放浓度（mg/m³）	排放速率（kg/h）	排放浓度（mg/m³）
P1	污染物排放控制措施达不到应用效率、工艺设备运转异	颗粒物	0.196	6.52	7.225	120
P2		HCl	0.00382	0.0955	0.4575	100
		SO_2	0.189	4.73	4.825	550

		Cl_2	0.0158	0.396	0.26	65
		NO_X	0.676	16.9	1.425	240
		NH_3	0.00333	0.0834	2.2	/
P3		颗粒物	2.24×10^{-5}	0.00124	1.75	120
		铅及其化合物	5.87×10^{-5}	0.003	0.002	0.7
P4		HCl	0.0045	0.25	0.13	100
		NO_X	0.00147	0.0815	0.385	240
P5		HCl	8.78×10^{-4}	0.035	0.13	100
		NOx	0.257	10.28	0.385	240
		NH_3	0.216	8.633	0.6	/
		TRVOC	0.0165	0.658	1.8	60
		NMHC	0.0165	0.658	1.5	50

非正常工况控制措施：当发生非正常工况情况，企业应立刻停止作业，及时关闭注塑机，待环保设备恢复正常运行后再开启生产设备，同时建设单位应加强日常维护和检修，及时排除故障，并采取设置双路电源等措施减少非正常工况发生。

非正常排放时间一般小于 0.5h，持续时间短且排放量较少，短期内可能产生超标情况，待设备正常运行后即可恢复正常达标排放，预计不会对区域环境质量产生明显不利影响。

建设单位须加强废气治理设备的管理，定期检修，确保装置正常运行，废气治理装置停止运行或出现故障时，产生废气的各工序必须停止生产。

项目应采取以下措施来确保废气达标排放：

①建立健全的环保管理机构，对环保管理人员和技术人员进行岗位培训，委托具有专业资质的环境检测单位对排放的各类废气污染物进行定期检测；

②加强全厂各废气处理装置的巡检力度，及时发现并处理设备产生的隐患，保持设备净化能力，确保废气稳定达标排放；

③在各废气处理装置异常或停止运行时，产生废气的各工序必须相应停止生产；

④采取设置双路电源，配备备用风机等措施，如冷凝系统故障生产工序不能及时停止生产，可及时切换至其他环保设备进行处理；

⑤安排专人负责环保设备的日常维护和管理，每隔固定时间检查、汇报情况。为尽量减少非正常排放工况产生，企业应严格环保管理，建立净化装置运行台账，避免废气净化装置失效情况的发生。

3.6.2 废水

3.6.2.1 废水源强

本项目外排废水为生活污水，生活污水经化粪池静置沉淀后，经污水总排口排放至市政管网，最终进入咸阳路污水处理厂进一步处理。

本项目生产过程中产生的器皿清洗废水、设备清洗废水、粗金精炼废水、银粉洗涤废水、纯水机废水、粗金提纯废水、电解液处理废水、粗铂精炼废水、粗钯精炼废水、粗铑精炼废水、实验废液、喷淋塔废水、地面清洁废水，经污水处理设备“中和沉淀+MVR 蒸发+活性炭吸附过滤”处理后，全部回用于喷淋塔补水。

本项目废水组成情况如下表所示。

表 3-33 本项目废水水量表

项目	废水量（m^3/a）	主要污染因子
生活污水	336	pH、SS、COD_{Cr}、BOD_5、NH_3-N、TN、TP、石油类、LAS
器皿清洗废水	16.2	pH、SS、BOD_5
设备清洗废水	5.85	pH、SS、SO_4^{2-}、Cl^-、总铁、总锰、总硬度、TDS
粗金提纯废水	301.86	pH、SS、SO_4^{2-}、Cl^-、总铁、总硬度、TDS、Cu^{2+}、Zn^{2+}
银粉洗涤废水	91.55	pH、SS、SO_4^{2-}、Cl^-、总铁、总硬度、TDS
粗铑精炼废水	11.204	pH、SS、SO_4^{2-}、Cl^-、总铁、总锰、总硬度、TDS、Al^{3+}
纯水机废水	361.88	SS
粗金精炼废水	449.3	pH、SS、SO_4^{2-}、Cl^-
电解液处理废水	1.794	pH、SS、SO_4^{2-}、Cl^-、总铁、总硬度、TDS、Cu^{2+}、Zn^{2+}、Au^{3+}
实验废液	0.54	pH、SS、SO_4^{2-}、Cl^-、总铁、总锰、总硬度、TDS
喷淋塔废水	73.7	pH、SS、BOD_5
地面清洁废水	3.87	pH、SS、BOD_5
粗铂精炼废水	169.7	pH、SS、SO_4^{2-}、Cl^-、总铁、总硬度、TDS、Cu^{2+}、Zn^{2+}、Au^{3+}
粗钯精炼废水	90.743	pH、SS、SO_4^{2-}、Cl^-、总铁、总硬度、TDS、Cu^{2+}、Zn^{2+}、Au^{3+}、Pt^{2+}、Rh^{3+}

冷却循环废水	0.5	SS
合计	2064.691	/

①生活污水

本项目生活污水排放量为1.12m³/d（336m³/a）。生活污水经过厂区现有化粪池沉淀后，经厂区总排口排入园区污水管网中，最终排入咸阳路污水处理厂集中处理。生活废水源强参照《城市给排水工程规划设计实用全书》，项目运行期生活污水水质进行预测，则污染物浓度为pH：6~9（无量纲）、CODcr：350mg/L、BOD_5：280mg/L、SS：350mg/L、氨氮：35mg/L、总磷：3.5mg/L、总氮：50mg/L、石油类：5mg/L、LAS：5mg/L。

②地面清洁废水

检验区、生产区地面清洁采取拖布拖洗方式，废水产污系数较小，排放量约为0.01287m³/d（3.87m³/a）。地面清洁废水无生产废水、实验室清洗废水等掺杂，其水质类似生活污水，参照生活污水水质进行预测，则污染物浓度为pH：6~9（无量纲）、BOD_5：200mg/L、SS：250mg/L。

③纯水机废水、冷却循环废水

纯水机浓水、冷却循环废水属于清净下水，参考《反渗透/电去离子（RO/EDI）集成膜过程制备高纯水的研究》及同类工程实际运行资料，主要污染物浓度为SS≤40mg/L。

④器皿清洗废水

本项目检验区实验器皿、器具使用自来水清洗后再使用纯水淋洗，以保证器皿壁干净无杂质，排放量约为0.054m³/d（16.2m³/a）。通过查阅资料《高校化学实验室废水处理研究环境保护概论》，实验过程中冲洗器皿的废液因经大量水洗涮，浓度极小，重金属物质均未检出。本项目器皿清洗废水类比同类型实验室废水水质，污染物浓度为pH：6~9（无量纲）、BOD_5：200mg/L、SS：200mg/L、。

⑤喷淋塔废水

根据企业设计资料，设计水质为pH：6~9（无量纲）、BOD_5≤200mg/L、SS≤300mg/L。

⑤粗金提纯废水、粗金精炼废水、银粉洗涤废水、电解液处理废水、粗铂精

炼废水、粗钯精炼废水、粗铑精炼废水、设备清洗废水、实验废液

根据物料平衡、污水处理工艺，粗金提纯废水、粗铑精炼废水、电解液处理废水、粗铂精炼废水、粗钯精炼废水中的 Cu^{2+}、Zn^{2+}、Al^{3+}、Au^{3+}、Pt^{2+}、Rh^{3+}等金属离子经污水处理设备处理后进入污泥沉淀池，污泥固废产生量见下文分析。

参考《MVR 技术在贵金属回收工业废水处理中的应用实例》（《节能》-环境科学与资源利用专题，2020.4.13，作者：张宏飞）中贵金属提纯，包括金提纯废水、钯还原后废水、铑还原后废水、盐酸联氨还原后混合废液的水质 Cl^-：20000mg/L，SO_4^{2-}：10000mg/L，TDS：40000mg/L，本项目金、银、铂、钯、铑贵金属冶炼过程中工艺、使用的药剂种类、规模与此项目相似，故生产过程中产生的粗金提纯废水、粗金精炼废水、银粉洗涤废水、电解液处理废水、粗铂精炼废水、粗钯精炼废水、粗铑精炼废水、设备清洗废水、实验废液水质，进一步保守估计，废水水质 Cl^-：20000mg/L，SO_4^{2-}：10000mg/L，TDS：40000mg/L。

参考《冶炼废水处理系统的设计与应用》（东北电力学院学报，第 24 卷第 1 期，2004 年 2 月，作者：杨震、鲁敏、王淑英）中冶炼厂净化酸性水原水水质，本项目保守估计，废水水质 pH：1.42~2.03（无量纲）、SS≤6.2mg/L。

⑥粗金提纯废水、银粉洗涤废水、电解液处理废水、粗铂精炼废水、粗钯精炼废水、粗铑精炼废水、设备清洗废水、实验废液

本项目粗金提纯废水、银粉洗涤废水、电解液处理废水、粗铂精炼废水、粗钯精炼废水、粗铑精炼废水、设备清洗废水、实验废液的产生量合计为 1578.691m^3/a，根据物料平衡及原料成分含量，以保守估计，计算铁、锰、镁废水中的浓度，废水中的浓度含量为铁 261mg/L、锰 0.012mg/L、镁 7.85mg/L，水中总硬度主要由镁离子浓度决定，则废水中的总硬度为 18.3mg/L（镁离子浓度×56/24），具体计算过程见下表。

表 3-37 铁、锰、镁废水中浓度计算表

名称	原料重量（t/a）	成分含量（%）			重量（t/a）		
		Fe	Mn	Mg	Fe	Mn	Mg
粗金	100	0.09	0	0.008	0.09	0	0.008
粗银	35	0.62	0	0.006	0.217	0	0.0021

粗铂	15	0.43	0	0.014	0.0645	0	0.0021
粗钯	5	0.326	0	0.003	0.0163	0	0.00015
粗铑	1	2.402	0.0019	0.0042	0.02402	1.9×10^{-5}	4.2×10^{-5}
金属重量合计（t/a）	/	/	/	/	0.4118	1.9×10^{-5}	0.0124
废水产生量（m^3/a）	1578.691						
废水中的浓度（mg/L）	/	/	/	/	261	0.012	7.85

⑦粗金提纯废水、电解液处理废水、粗铂精炼废水、粗钯精炼废水、粗铑精炼废水

根据物料平衡、污水处理工艺，粗金提纯废水、电解液处理废水、粗铂精炼废水、粗钯精炼废水、粗铑精炼废水中的 Cu^{2+}、Zn^{2+}、Al^{3+}、Au^{3+}、Pt^{2+}、Rh^{3+}等金属离子浓度及混合后生产废水中金属离子见下表。

本项目生产废水中金属离子含量如下：

表 3-38 生产废水金属离子情况一览表（单位 mg/L）

污染因子	粗金提纯废水			电解液处理废水			粗铂精炼废水			粗钯精炼废水			粗铑精炼废水			地面清洁废水、纯水机废水、冷却循环废水、喷淋塔废水、粗金提纯废水、银粉洗涤废水、设备清洗废水、实验废液			综合废水		
	废水量(m^3/a)	排放浓度(mg/L)	排放量(kg/a)	废水量(m^3/a)	排放浓度(mg/L)	排放量(kg/a)	废水量(m^3/a)	排放浓度(mg/L)	排放量(kg/a)	废水量(m^3/a)	排放浓度(mg/L)	排放量(kg/a)	废水量(m^3/a)	排放浓度(mg/L)	排放量(kg/a)	废水量(m^3/a)	排放浓度(mg/L)	排放量(kg/a)	废水量(m^3/a)	排放浓度(mg/L)	排放量(kg/a)
Cu^{2+}	301.86	49.7	15	1.794	305518	548	169.7	732	124	90.734	218	19.8	11.204	0	0	1003.399	0	0	1578.691	630	994
Zn^{2+}	301.86	106	32	1.794	1171	2.1	169.7	2.12	0.36	90.734	30.8	2.79	11.204	0	0	1003.399	0	0	1578.691	195	307
Au^{3+}	301.86	0	0	1.794	390	0.7	169.7	21.2	3.6	90.734	13.8	1.25	11.204	0	0	1003.399	0	0	1578.691	195	307
Pt^{2+}	301.86	0	0	1.794	0	0	169.7	0	0	90.734	156	14.2	11.204	0	0	1003.399	0	0	1578.691	200	316
Rh^{3+}	301.86	0	0	1.794	0	0	169.7	0	0	90.734	8.82	0.8	11.204	0	0	1003.399	0	0	1578.691	192	303
Al^{3+}	301.86	0	0	1.794	0	0	169.7	0	0	90.734	0	0	11.204	2321	26	1003.399	0	0	1578.691	208	328

本项目生产混合后废水水质如下：

表 3-39 生产混合废水水质情况一览表（单位 mg/L、pH 值无量纲）

污染因子	地面清洁废水			纯水机废水、冷却循环废水			喷淋塔废水			粗金精炼废水			粗金提纯废水、银粉洗涤废水、电解液处理废水、粗铂精炼废水、粗钯精炼废水、粗铑精炼废水、设备清洗废水、实验废液			综合废水		
	废水量(m^3/a)	排放浓度(mg/L)	排放量(kg/a)	废水量(m^3/a)	排放浓度(mg/L)	排放量(kg/a)	废水量(m^3/a)	排放浓度(mg/L)	排放量(kg/a)	废水量(m^3/a)	排放浓度(mg/L)	排放量(kg/a)	废水量(m^3/a)	排放浓度(mg/L)	排放量(kg/a)	废水量(m^3/a)	排放浓度(mg/L)	排放量(kg/a)
pH	3.87	6~9	/	362.38	0	/	73.7	6~9	/	449.3	1.42~2.03	/	689.441	1.42~2.03	/	1578.691	/	/
SS	3.87	250	0.968	362.38	40	14.5	73.7	300	22	449.3	6.2	2.8	689.441	6.2	4.27	1578.691	28.3	44.6
BOD_5	3.87	200	0.774	362.38	0	0	73.7	200	15	449.3	0	0	689.441	0	0	1578.691	9.8	15.5
Cl^-	3.87	0	0	362.38	0	0	73.7	20	15	449.3	20000	8986	689.441	20000	13789	1578.691	14427	22776
SO_4^{2-}	3.87	0	0	362.38	0	0	73.7	0	0	449.3	10000	4493	689.441	10000	6894	1578.691	7213	11387
总铁	3.87	0	0	362.38	0	0	73.7	0	0	449.3	0	0	689.441	261	179.9	1578.691	114	180
总锰	3.87	0	0	362.38	0	0	73.7	0	0	449.3	0	0	689.441	0.012	0.0083	1578.691	0.0052	0.008
总硬度	3.87	0	0	362.38	0	0	73.7	0	0	449.3	0	0	689.441	18.3	12.6	1578.691	8	12.62

TDS	3.87	0	0	362.38	0	0	73.7	0	0	449.3	0	0	689.441	40000	27578	1578.691	17469	27578

3.6.2.2 废水污染物产排情况及其防治措施

（1）生活污水

本项目外排废水为生活污水，生活污水经化粪池静置沉淀后，经污水总排口排放至市政管网，最终进入咸阳路污水处理厂进一步处理。本项目外排废水水质情况见下表。

表 3-40 本项目外排废水中各污染物浓度及排放量（单位：mg/L，pH 无量纲）

污染源	水量/(m^3/a)	pH	CODcr	BOD_5	SS	氨氮	总磷	总氮	石油类	LAS
综合废水	336	6~9	350	280	350	35	3.5	50	5	5
排放量合计（t/a）	336	6~9	0.118	0.0941	0.118	0.00118	0.000118	0.0168	0.00168	0.00168

（2）生产废水

本项目生产过程中产生的器皿清洗废水、设备清洗废水、粗金精炼废水、银粉洗涤废水、纯水机废水、冷却循环废水、粗金提纯废水、电解液处理废水、粗铂精炼废水、粗钯精炼废水、粗铑精炼废水、实验废液、喷淋塔废水、地面清洁废水，经污水处理设备“中和沉淀+MVR 蒸发+活性炭吸附过滤”处理后，全部回用于喷淋塔补水。

自建污水处理站设计处理规模 15m^3/d，根据项目废水水质特点：金属离子、酸及无机盐类含量多。

参考《工业废水中氯离子去除技术研究进展》（生态产业科学与磷氟工程，2025 年 4 月第 40 卷第 4 期，作者：张萌晰，姜高亮，段理哲，负清航，周国莉，李国胜）中离子交换柱法去除氯离子效率超过 98%，本项目保守估计，离子交换柱法去除氯离子的效率为 80%。

参考《混凝沉淀+离子交换法处理贵金属加工废水》（广东化工，2012 年第 8 期第 39 卷总第 232 期，作者：蓝昕岩）中金、银、铂、钯等贵金属加工产生的废水使用混凝沉淀+离子交换法处理，其中银离子的去除效率超过 85%、铜离子的去除效率超过 98%、锌离子的去除效率超过 94%，由于贵金属化学性质稳定，本项目保守估计，混凝沉淀+离子交换法处理铜金属离子的去除效率为 98%，锌、金、铂、铑、铝金属离子的去除效率为 90%。

根据本项目污水处理站工程设计文件，各级污水处理设施净化效率及出水指标详见下表。

表 3-42 本项目各级污水处理设施净化效率及出水指标一栏表 （单位：mg/L，pH 无量纲）

污染物名称	污水处理站进口综合水质浓度(mg/L)	混凝沉淀池		MVR 系统		砂滤塔+碳滤塔池		离子交换柱池		污水处理站出口综合水质浓度(mg/L)
		净化效率%	出水指标	净化效率%	出水指标	净化效率%	出水指标	净化效率%	出水指标	
pH 值	2	/	6~9	/	6~9	/	6~9	/	6~9	6~9
SS	28.3	70	8.5	0	8.5	30	6	0	5.94	5.94
BOD_5	9.8	5	9.3	0	9.3	0	9.3	0	9.3	9.3
Cl^-	14427.3	0	14427	95	721	0	721	80	144	144
SO_4^{2-}	7213.2	20	5771	95	289	0	289	30	202	202
总铁	114	80	22.8	20	18.2	90	1.82	90	0.182	0.182
总锰	0.0052	80	0.001	0	0.001	90	0.0001	90	0.0000105	0.0000105
总硬度	8	50	4	0	4	90	0.4	90	0.04	0.04
TDS	17469	5	16595	95	830	5	788	50	394	394
Cu^{2+}	630	98	13	0	13	30	9	30	6	6
Zn^{2+}	195	90	12	0	12	30	8	30	6	6
Au^{3+}	195	90	19	0	19	30	14	30	9.5	9.5
Pt^{2+}	200	90	20	0	20	30	14	30	10	10
Rh^{3+}	192	90	19	0	19	30	13	30	9.4	9.4
Al^{3+}	208	90	21	0	21	30	15	30	10	10

3.6.3 噪声

本项目主要噪声源为生产设备所用反应釜、过滤器、熔炼中频炉、熔金机、熔银机、压片机、马弗炉、取样机、淬水喷粉机组、全自动 PLC 控制灰吹炉、高精度压片机、实验室压样机、框式油压机、全自动金锭自动打标机、造液釜、白银电解槽系统、环保设备风机等，噪声源强约 75～85dB(A)。室内设备优先选用低噪声设备，采取基础减振、厂房隔声等降噪措施；室外设备选用低噪声设备、基础减振、风机设置隔声罩等降噪措施。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），室内外声源噪声源强调查清单详见下表。原点、坐标轴如下图所示。

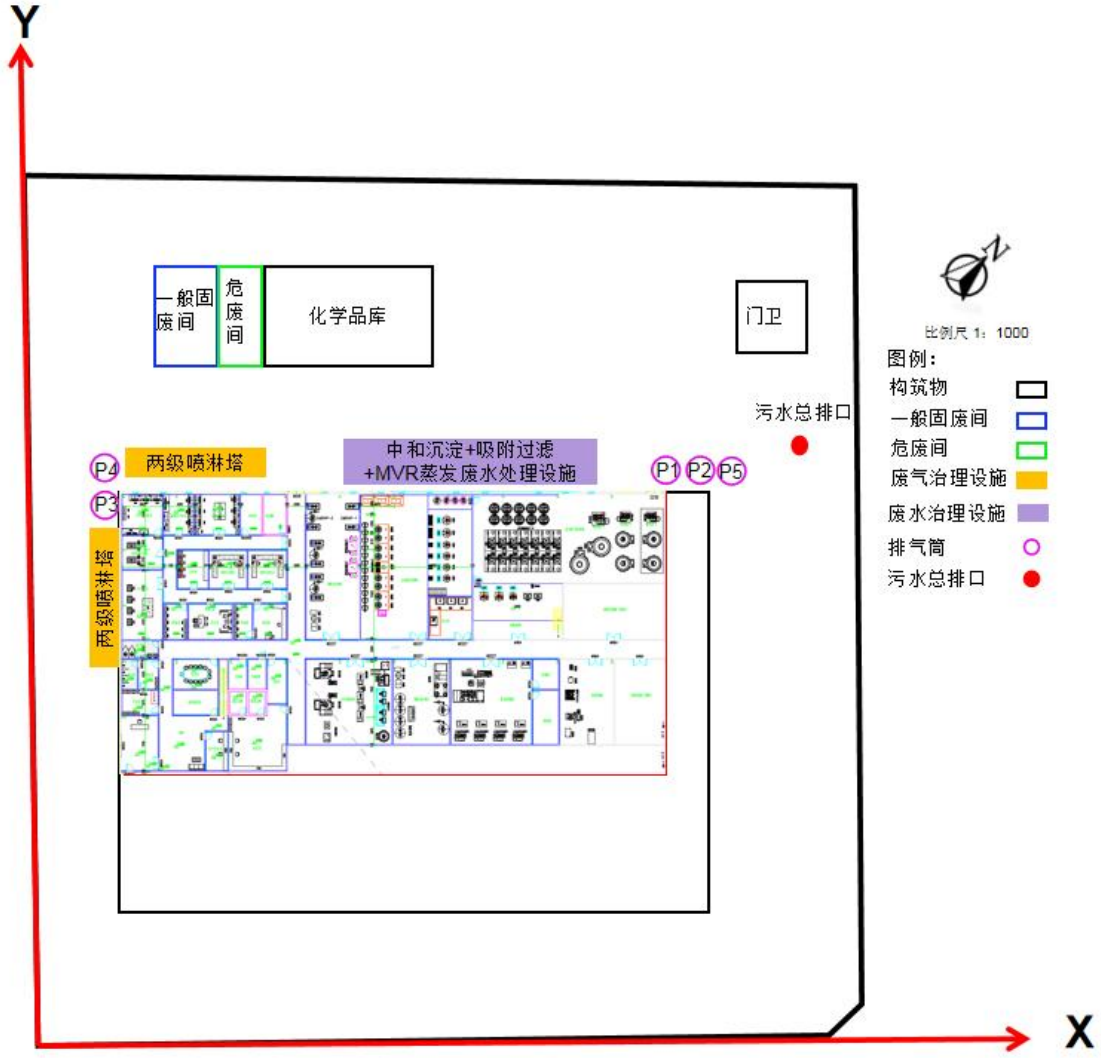


图 3-16 噪声源布局图

表 3-41 工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	空间相对位置/m	声功率级	声源控制措施	运行时段

		X	Y	Z	/dB(A)		
1	环保设备 1#	12	79	1.2	85	选用低噪声设备、基础减振，风机设置隔声罩，可降噪 10dB(A)	昼夜
2	环保设备 2#	24	93	1.2	85		昼夜

表 3-42 工业企业噪声源强调查清单（室内声源）

建筑物名称	序号	声源名称	声功率级/dB(A)	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m				运行时段
					X	Y	Z	东	南	西	北	
生产车间	1	溶金反应釜 1#	80	选用低噪声设备，采取基础减振	56	71	1	56	54	36	16	昼夜
	2	溶金反应釜 2#	80		56	72	1	56	53	36	17	昼夜
	3	溶金反应釜 3#	80		56	74	1	56	52	36	18	昼夜
	4	溶金反应釜 4#	80		56	76	1	56	51	36	19	昼夜
	5	溶金反应釜 5#	80		56	79	1	56	48	36	22	昼夜
	6	溶金反应釜 6#	80		56	80	1	56	47	36	23	昼夜
	7	溶金反应釜 7#	80		56	82	1	56	46	36	24	昼夜
	8	溶金反应釜 8#	80		67	84	1	56	45	36	25	昼夜
	9	金还原反应釜 1#	80		67	76	1	47	51	45	19	昼夜
	10	金还原反应釜 2#	80		67	78	1	47	50	45	20	昼夜
	11	金还原反应釜 3#	80		67	79	1	47	49	45	21	昼夜
	12	金还原反应釜 4#	80		67	81	1	47	48	45	22	昼夜
	13	金还原反应釜 5#	80		67	73	1	47	47	45	23	昼夜
	14	金还原反应釜 6#	80		67	85	1	47	46	45	24	昼夜
	15	真空过滤器 1#	85		56	77	1	56	50	36	20	昼夜
	16	真空过滤器 2#	85		55	78	1	56	49	36	21	昼夜
	17	王水过滤车 1#	85		64	74	1	48	50	44	20	昼夜
	18	过滤器 1#	85		55	66	1	56	51	36	19	昼夜
	19	过滤器 2#	85		56	68	1	56	52	36	18	昼夜
	20	过滤器 3#	85		55	69	1	56	53	36	17	昼夜
	21	过滤器 4#	85		58	66	1	55	51	37	19	昼夜

	22	过滤器 5#	85		57	68	1	55	52	37	18	昼夜
	23	过滤器 6#	85		57	69	1	55	53	37	17	昼夜
	24	过滤器 7#	85		59	69	1	54	53	38	17	昼夜
	25	造液釜 1#	80		77	72	1	37	60	55	10	昼夜
	26	真空过滤器 1#	85		84	4	1	35	61	57	9	昼夜
	27	白银电解槽系统	75		80	73	1	36	60	56	10	昼夜
	28	电解液处理釜	75		73	73	1	38	60	54	10	昼夜
	29	电解液还原釜	75		75	73	1	37	60	55	10	昼夜
	30	精滤器 1#	85		85	73	1	35	60	57	10	昼夜
	31	精滤器 2#	85		84	72	1	35	59	57	11	昼夜
	32	气动隔膜泵 1#	80		84	71	1	35	58	57	12	昼夜
	33	气动隔膜泵 2#	80		85	70	1	35	57	57	13	昼夜
	34	烘箱 1#	80		85	69	1	48	52	44	18	昼夜
	35	烘箱 2#	80		66	72	1	47	53	45	17	昼夜
	36	烘箱 3#	80		68	72	1	46	53	46	17	昼夜
	37	烘箱 4#	80		69	72	1	45	53	47	17	昼夜
	38	熔炼中频炉	80		47	50	1	63	44	29	36	昼夜
	39	熔金机 1#	80		56	52	1	58	44	34	35	昼夜
	40	熔金机 2#	80		57	53	1	58	45	34	34	昼夜
	41	熔金机 3#	80		56	54	1	58	46	34	33	昼夜
	42	熔金机 4#	80		56	55	1	58	47	34	32	昼夜
	43	熔金机 5#	80		56	55	1	58	48	34	31	昼夜
	44	熔金机 6#	80		56	57	1	58	49	34	30	昼夜
	45	洒珠机	75		56	60	1	58	50	34	29	昼夜
	46	冲片机 1#	85		47	55	1	63	51	29	35	昼夜
	47	冲片机 2#	85		47	60	1	63	46	29	34	昼夜
	48	台式自动真空铸锭机 1#	85		69	50	1	44	38	48	32	昼夜
	49	台式自动真空铸锭机 2#	85		72	50	1	43	38	49	32	昼夜
	50	台式自动真空铸锭机 3#	85		75	50	1	42	38	50	32	昼夜
	51	台式自动真空铸锭机 4#	85		79	50	1	41	38	51	32	昼夜

	52	框式油压机	85		70	57	1	44	40	48	30	昼夜
	53	全自动金锭自动打标机	85		72	58	1	42	41	50	29	昼夜
	54	熔银炉 1#	85		87	54	1	28	39	64	31	昼夜
	55	熔银炉 2#	85		87	57	1	28	40	64	30	昼夜
	56	熔铂反应釜 1#	80		94	49	1	23	38	68	32	昼夜
	57	熔铂反应釜 2#	80		95	51	1	23	39	68	31	昼夜
	58	沉铂反应釜 1#	80		95	53	1	23	40	68	30	昼夜
	59	沉铂反应釜 2#	80		95	56	1	23	41	68	29	昼夜
	60	过滤器 8#	85		95	57	1	23	42	68	28	昼夜
	61	过滤器 9#	85		94	60	1	23	43	68	27	昼夜
	62	王水过滤车 2#	85		95	62	1	23	44	68	26	昼夜
	63	转输泵 1#	85		101	50	1	17	38	75	32	昼夜
	64	转输泵 2#	85		101	52	1	17	39	75	31	昼夜
	65	精密过滤器 1#	85		101	58	1	17	41	75	29	昼夜
	66	输送泵 1#	85		101	29	1	17	42	75	28	昼夜
	67	输送泵 2#	85		101	62	1	17	43	75	27	昼夜
	68	溶钯反应釜	80		86	66	1	30	45	62	25	昼夜
	69	钯络合反应釜 1#	80		86	68	1	30	46	62	24	昼夜
	70	钯络合反应釜 2#	80		86	70	1	30	47	62	23	昼夜
	71	钯络合反应釜 3#	80		86	71	1	30	48	62	22	昼夜
	72	沉钯反应釜 1#	80		86	73	1	30	49	62	21	昼夜
	73	沉钯反应釜 2#	80		86	74	1	30	50	62	20	昼夜
	74	钯还原反应釜	80		89	67	1	28	45	64	25	昼夜
	75	钯置换反应釜	80		88	68	1	28	46	64	24	昼夜
	76	王水过滤车 3#	85		88	70	1	28	47	64	23	昼夜
	77	气动隔膜泵 1#	85		88	72	1	28	48	64	22	昼夜
	78	气动隔膜泵 2#	85		88	73	1	28	49	64	21	昼夜

79	气动隔膜泵 3#	85		97	74	1	28	50	64	20	昼夜
80	气动隔膜泵 4#	85		91	66	1	27	45	64	25	昼夜
81	气动隔膜泵 5#	85		90	68	1	27	46	64	24	昼夜
82	气动隔膜泵 6#	85		90	70	1	27	47	64	23	昼夜
83	气动隔膜泵 7#	85		91	71	1	27	48	64	22	昼夜
84	气动隔膜泵 8#	85		90	72	1	27	49	64	21	昼夜
85	过滤器 10#	85		90	74	1	27	50	64	20	昼夜
86	过滤器 11#	85		93	68	1	26	46	65	24	昼夜
87	过滤器 12#	85		94	70	1	26	47	65	23	昼夜
88	精滤过滤器	85		94	71	1	26	48	65	22	昼夜
89	输送泵 3#	85		94	73	1	26	49	65	21	昼夜
90	输送泵 4#	85		94	74	1	26	50	65	20	昼夜
91	溶铑反应釜 1#	80		102	66	1	22	45	70	25	昼夜
92	溶铑反应釜 2#	80		101	67	1	22	46	70	24	昼夜
93	溶铑反应釜 3#	80		101	69	1	22	47	70	23	昼夜
94	沉铑反应釜 1#	80		101	71	1	22	48	70	22	昼夜
95	沉铑反应釜 2#	80		101	72	1	22	49	70	21	昼夜
96	铑还原反应釜	80		101	73	1	22	50	70	20	昼夜
97	过滤器 13#	85		101	74	1	22	51	70	19	昼夜
98	过滤器 14#	85		99	67	1	24	45	68	25	昼夜
99	过滤器 15#	85		100	67	1	24	46	68	24	昼夜
100	过滤器 16#	85		100	69	1	24	47	68	23	昼夜
101	过滤器 17#	85		100	70	1	24	48	68	22	昼夜
102	过滤器 18#	85		100	72	1	24	49	68	21	昼夜
103	气动隔膜泵 9#	85		100	73	1	24	50	68	20	昼夜
104	气动隔膜泵 10#	85		100	74	1	24	51	68	19	昼夜

105	气动隔膜泵 11#	85		100	66	1	25	45	67	25	昼夜
106	气动隔膜泵 12#	85		96	68	1	25	46	67	24	昼夜
107	气动隔膜泵 13#	85		96	69	1	25	47	67	23	昼夜
108	气动隔膜泵 14#	85		96	70	1	25	48	67	22	昼夜
109	马弗炉	80		96	71	1	25	49	67	21	昼夜
110	精密过滤器 2#	85		96	73	1	25	50	67	20	昼夜
111	输送泵 5#	85		96	74	1	25	51	67	19	昼夜
112	输送泵 6#	85		96	78	1	25	52	67	18	昼夜
113	环保设备 3#	85		88	80	1	28	50	64	20	昼夜
114	环保设备 4#	85		95	82	1	26	53	66	17	昼夜
115	环保设备 5#	85		100	67	1	24	53	68	17	昼夜
116	全自动 PLC 控制灰吹炉 1#	75		15	69	1	77	44	15	26	昼夜
117	全自动 PLC 控制灰吹炉 2#	75		15	71	1	77	45	15	25	昼夜
118	全自动 PLC 控制灰吹炉 3#	75		15	72	1	77	46	15	24	昼夜
119	全自动 PLC 控制灰吹炉 4#	75		15	74	1	77	47	15	23	昼夜
120	全自动 PLC 控制灰吹炉 5#	75		15	78	1	77	48	15	22	昼夜
121	高精度压片机 1#	80		17	79	1	76	50	16	20	昼夜
122	高精度压片机 2#	80		16	80	1	76	51	16	19	昼夜
123	高精度压片机 3#	80		17	81	1	76	52	16	18	昼夜
124	高精度压片机 4#	80		16	82	1	76	53	16	17	昼夜
125	实验室压样机	80		16	79	1	76	54	16	16	昼夜

3.6.4 固体废物

（1）一般工业固体废物

①废反渗透膜

纯水机会产生废反渗透膜，产生量约为 0.5t/a。

②废树脂

污水处理设备离子交换树脂会产生废树脂，产生量约为 0.5t/a。

③废填料

污水处理设备砂滤塔和碳滤塔会产生废填料，产生量约为 0.5t/a。

④废污泥

污水处理设备污泥浓缩池会产生废污泥，污水处理站污泥：根据《排污许可证申请与核发技术规范 水处理（试行）》（HJ978-2018），污泥产生量按照下式计算：

$$E_{产生量}=1.7\times Q\times W_{深}\times 10^{-4}$$

式中：$E_{产生量}$——污水处理过程中产生的污泥量，以干泥计，t；

Q——废水排放量，m^3；

$W_{深}$——有深度处理工艺（添加化学药剂，主要包括酸、催化剂、氧化剂、中和剂等）时按 2 计，无深度处理工艺时按 1 计，量纲一；本项目取 2。

本项目完成后，处理废水量为 1578.691m^3/a。根据上式，本项目干污泥产生量为 0.54t/a。

⑤废布袋

布袋除尘器会产生废布袋，产生量约为 0.5t/a。

⑥集尘灰

布袋除尘器会产生集尘灰，产生量约为 0.1t/a。

⑦杂质金属沉淀物

粗铑精炼二次溶解工序产生杂志金属沉淀物直接委托第三方处置单位处理，产生量约为 0.0514t/a。

根据《固体废物分类与代码目录》（生态环境部 2024 年第 4 号公告，2024 年 1 月 22 日发布），对本项目一般固废进行分类，一般固体废物类别代码和处置方式详见下表。

表 3-43 建设项目一般固体废物基本情况汇总表

序号	废物名称	产生量（t/a）	产生工序及装置	废物种类	废物代码	处置方式
1	废反渗透	0.5	污水处理	SW59 其他工业固体	900-099-S59	暂存一般固

	膜			废物		废间，定期交由一般固废处置单位处理。
2	废树脂	0.5	污水处理	SW59 其他工业固体废物	900-099-S59	
3	废填料	0.5	污水处理	SW59 其他工业固体废物	900-099-S59	
4	废污泥	0.54	污水处理	SW07 非特定行业	900-099-S07	
5	废布袋	0.5	废气治理	SW59 其他工业固体废物	900-099-S59	
6	集尘灰	0.1	废气治理	SW59 其他工业固体废物	900-099-S59	
7	杂质金属沉淀物	0.0514	生产过程	SW01 冶炼废渣	324-001-S01	不在厂内暂存，交由第三方处理

（2）生活垃圾

职工日常生活中会产生生活垃圾。本项目劳动定员 20 人，垃圾产生量按 0.5kg/d·人、运营 300 天计，则生活垃圾产生量为 3t/a，由城管委统一清运处理。

（3）危险废物

①沾染废物

本项目实验过程中定容使用的一次性实验耗材等为沾染废物，产生量约为 0.1t/a。

②废包装物

本项目生产过程中使用的氯酸钠、亚硫酸钠、氢氧化钠等原料拆包、检验过程中盐酸、硝酸、氯化钠等药品试剂拆包产生的废包装物，产生量约为 0.35t/a。

③废液压油

液压油用量 0.5t/a，废液压油产生量以 90%计，即 0.45t/a。

④废润滑油

润滑油用量 0.5t/a，废润滑油产生量以 90%计，即 0.45t/a。

⑤废油桶

本项目框式油压机会使用液压油，设备保养维修会使用润滑油，液压油、润滑油拆包会产生废油桶，年使用 40 桶/a，空桶质量约 0.5kg/桶，产生量约为 0.02t/a。

⑥废玻璃器皿

检验工序会产生废玻璃器皿，根据建设单位提供资料，产生量约为 0.1t/a。

⑦无机废液

本项目粗金精炼泡洗过滤工序使用 68%的硝酸泡洗，每年更换一次，无机废

液的产生量为 19.6t/a。

⑧废结晶盐

污水处理设备 MVR 蒸发浓缩工序会产生废结晶盐，根据物料平衡，产生量约为 219.5t/a。

⑨废滤芯

本项目新风系统会产生废滤芯，产生量为 0.1t/a。

根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，对本项目危险废物进行分类，危险废物暂存于危废间，定期由具有资质处理资质单位处理。危险废物的基本情况见下表。

表 3-44 本项目危险废物基本情况汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量（t/a）	产生工序及生产装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	沾染废物	HW49	900-041-49	0.1	检验工序	固态	纸塑、化学品	无机物	随时	T/In	暂存于危废间，定期由具有资质处理资质单位处理
2	废包装物	HW49	900-041-49	0.35	原辅料拆包	固态	塑料、玻璃、化学品	无机物	随时	T	
3	废液压油	HW08	900-218-08	0.45	粗金精炼打标工序	液态	矿物油	矿物油	3 个月	T，I	
4	废润滑油	HW08	900-217-08	0.45	设备维护	液态	矿物油	矿物油	3 个月	T，I	
5	废油桶	HW08	900-249-08	0.02	拆包	固态	铁、矿物油	矿物油	3 个月	T/In	
6	废玻璃器皿	HW49	900-047-49	0.1	检验工序	固态	无机物	无机物	3 个月	T	
7	无机废液	HW34	900-300-34	19.6	粗金精炼泡洗过滤工序	液态	硝酸	废酸	年	C/T	
8	废结晶盐	HW49	772-006-49	219.5	废水处理	固态	废水处理残渣	废水处理残渣	3 个月	T/In	
9	废滤芯	HW49	900-041-49	0.1	新风系统	固态	重金属颗粒物	重金属	年	T/In	

3.6.5 污染物排放量汇总

表 3-45 本项目废气产生及排放情况表

污染源	污染物	产生量（t/a）	产生速率（kg/h）	治理措施及效率	风机风量（m^3/h）	排放量（t/a）	排放速率（kg/h）	排放浓度（mg/m^3）	最终去向
P1	颗粒物	0.938	0.196	（熔炼泼片、烘干制粒工序经喷淋塔预处理、熔炼铸阳极板、银熔铸工序经布袋除尘器预处理后）+两级喷淋塔 3#，回收处理效率 95%	30000	0.0445	9.29×10^{-3}	0.31	经 25m 高排气筒 P1 排放
P2	HCl	0.0119	0.00382	（电解液配制、溶铂工序经冷	40000	5.95×10^{-4}	1.91×10^{-4}	0.00478	经 25m 高排

	SO_2	0.908	0.189	凝+鼓泡碱吸收+真空喷射尿素预处理后）两级碱液喷淋塔4#，氮氧化物回收处理效率为96%，其他废气回收处理效率95%		0.0454	9.46×10^{-3}	0.236	气筒 P2 排放
	Cl_2	0.076	0.0158			0.0038	7.92×10^{-4}	0.0198	经 15m 高排气筒 P2 排放
	NO_X	3.08	0.676			0.123	0.027	0.676	
	NH_3	0.016	0.00333			8×10^{-4}	1.67×10^{-4}	0.00417	
P3	颗粒物	2.69×10^{-5}	2.24×10^{-5}	两级喷淋塔 1#，回收处理效率 30%	18000	1.88×10^{-5}	1.57×10^{-5}	8.71×10^{-4}	经 15m 高排气筒 P3 排放
	铅及其化合物	7.04×10^{-5}	5.87×10^{-5}			4.93×10^{-5}	4.1×10^{-5}	0.00228	
P4	HCl	0.0054	4.5×10^{-3}	两级碱液喷淋塔 2#，回收处理效率 95%	18000	2.7×10^{-4}	2.25×10^{-4}	0.0125	经 15m 高排气筒 P4 排放
	NO_X	0.00148	1.47×10^{-3}			7.4×10^{-5}	7.33×10^{-5}	0.00407	
P5	HCl	0.00393	8.78×10^{-4}	（溶钯、酸化溶解、二次溶解工序经冷凝+鼓泡碱吸收+真空喷射尿素预处理后）两级喷淋塔 5#，氮氧化物回收处理效率为 96%，其他废气回收处理效率 95%	25000	1.97×10^{-4}	4.39×10^{-5}	0.00176	经 15m 高排气筒 P5 排放
	NO_X	1.234	0.257			0.0494	0.0103	0.411	
	NH_3	1.036	0.216			0.0518	0.0108	0.432	
	TRVOC	0.079	0.0165			0.00395	0.000823	0.0329	
	NMHC	0.079	0.0165			0.00395	0.000823	0.0329	

表 3-46 本项目废水产生及排放情况表

污染物	产生浓度（mg/L）	产生量（t/a）	治理措施及处理效率	排放浓度（mg/L）	排放量（t/a）
pH	6~9（无量纲）	/	生活污水经化粪池静置沉淀后，经厂区污水总排口排放至市政管网，化粪池处理效率取0%。	6~9（无量纲）	/
SS	350	0.118		350	0.118
COD_{Cr}	350	0.118		400	0.118
BOD_5	280	0.0941		280	0.0941
NH_3-N	35	0.0118		35	0.0118
TN	3.5	0.0168		3.5	0.0168
TP	50	0.00118		50	0.00118
石油类	5	0.00168		5	0.00168
LAS	5	0.00168		5	0.00168

表 3-47 本项目主要噪声污染源及治理措施一览表

噪声源	放置位置	数量（台/套）	声功率级/dB(A)	声源控制措施
溶金反应釜	金湿法精炼间	8	80	选用低噪声设备，采取基础减振
金还原反应釜		6	80	
真空过滤器		1	85	
王水过滤车		1	85	
过滤器		7	85	
造液釜	银电解间	1	80	选用低噪声设备，采取基础减振
真空过滤器 1#		1	85	
白银电解槽系统		1	75	
电解液处理釜		1	75	
电解液还原釜		1	75	
精滤器		2	85	
气动隔膜泵		2	80	

烘箱	烘干室	4	80	选用低噪声设备，采取基础减振
熔金机	来料熔炼间	6	50	选用低噪声设备，采取基础减振
洒珠机		1	75	
冲片机 1#		2	85	
台式自动真空铸锭机	黄金铸锭间	4	85	选用低噪声设备，采取基础减振
框式油压机		1	85	
全自动金锭自动打标机		1	85	
熔银炉	银铸锭间	2	85	选用低噪声设备，采取基础减振
熔铂反应釜	铂精炼间	2	80	选用低噪声设备，采取基础减振
沉铂反应釜		2	80	
过滤器		2	85	
王水过滤车		1	85	
转输泵		2	85	
精密过滤器		1	85	
输送泵		2	85	
溶钯反应釜	钯铑精炼间	1	80	选用低噪声设备，采取基础减振
钯络合反应釜 1#		3	80	
沉钯反应釜 1#		2	80	
钯还原反应釜		1	80	
钯置换反应釜		1	80	
王水过滤车 3#		1	85	

气动隔膜泵 1#		8	85	
过滤器 12#		3	85	
精滤过滤器		1	85	
输送泵		4	85	
溶铑反应釜 3#		3	80	
沉铑反应釜		2	80	
铑还原反应釜		1	80	
过滤器		6	85	
气动隔膜泵		6	85	
马弗炉		1	80	
精密过滤器		1	85	
输送泵		2	85	
环保设备	废水废气处理间	3	85	选用低噪声设备，采取基础减振
全自动 PLC 控制灰吹炉	火试金室	5	75	选用低噪声设备，采取基础减振
高精度压片机	预处理打铁室	4	80	选用低噪声设备，采取基础减振
实验室压样机		1	80	
环保设备	厂院西侧	2	85	选用低噪声设备，采取基础减振、风机设置隔声罩

表 3-48 本项目固体废物产生及排放情况表

废物类别	名称	产生量（t/a）	产生工序	形态	类别代码	处理方式
一般工业固体废物	废反渗透膜	0.5	污水处理	固态	900-099-S59	外售物资部门回收利用
	废树脂	0.5	污水处理	固态	900-099-S59	
	废填料	0.5	污水处理	固态	900-099-S59	
	废污泥	0.54	污水处理	固态	900-099-S07	
	废布袋	0.5	废气治理	固态	900-099-S59	

	集尘灰	0.1	废气治理	固态	900-099-S59	
	杂质金属沉淀物	0.0514	生产过程	固态	324-001-S01	交由第三方处理
危险废物	沾染废物	0.1	检验工序	固态	900-041-49	暂存于危废间，定期交由有资质单位处理
	废包装物	0.35	原辅料拆包	固态	900-041-49	
	废液压油	0.45	粗金精炼打标工序	液态	900-218-08	
	废润滑油	0.45	设备维护	液态	900-217-08	
	废油桶	0.02	拆包	固态	900-249-08	
	废玻璃器皿	0.1	检验工序	固态	900-047-49	
	无机废液	19.6	粗金精炼泡洗过滤工序	液态	900-300-34	
	废结晶盐	219.5	废水处理	固态	772-006-49	
	废滤芯	0.1	新风系统	固态	900-041-49	
生活垃圾	生活垃圾	3	职工生活	固态	/	城管委统一清运处理

3.7 污染物总量控制分析

污染物排放总量控制是我国环境管理的重点工作，是建设项目的环境管理及环境影响评价的一项主要内容。根据《天津市人民政府办公厅关于印发天津市重点污染物排放总量控制管理办法（试行）的通知》（津政办规[2023]1 号），确定本项目污染物排放总量控制指标包括化学需氧量、总磷、VOCs、NOx。对氨氮、总氮排放量进行核算但不纳入总量指标中。

3.7.1 废气总量控制分析

3.7.1.1 预测排放量

（1）挥发性有机物

本项目粗铑精炼铑还原工序过程中涉及的原料甲酸挥发产生的有机废气，挥发出来的大气污染物主要为甲酸（以 TRVOC、NMHC 计）。

本项目甲酸原料存放在密闭的包装桶内，存储过程不挥发，主要是在投料及生产过程挥发，根据中华环保联合会发布的《实验室挥发性有机物污染防治技术指南》（征求意见稿）编制说明（P26），根据其对实验室有机废气排放量调查结果，有机溶剂约有 10%挥发进入大气中，本项目投料通过密闭管道泵送至密闭铑还原反应釜，保守估计甲酸的挥发系数按 10%计，甲酸的年使用量为 0.79t/a，则 TRVOC、NMHC 的产生量为 0.079t/a，年工作 4800h/a，产生速率为 0.0165kg/h，废气经密闭管道收集后，通过两级喷淋塔装置 4#处理，回收处理效

率 95%，则 VOCs 预测排放量：

VOCs 预测排放量：0.79t/a×10%×（1-95%）=0.00395t/a。

3.7.1.2 依标准核算排放量

按照《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）TRVOC、NMHC 污染物最高允许排放浓度、排放速率核算。

P5 排气筒高度为 15m，允许排放浓度 60mg/m^3，允许排放速率 1.8kg/h，工作时间 4800h/a，风机风量 25000m^3/h。

依排放浓度核算：

VOCs 核算排放量=60mg/m^3×25000m^3/h×4800h/a×10^{-9}=7.2t/a；

依排放速率核算：

VOCs 核算排放量=1.8kg/h×4800h/a×10^{-3}=8.64t/a。

从不利情况考虑，VOCs 核算排放量取较小的情况，7.2t/a。

（2）NOx

①预测排放量

根据前文章节 3.6.1 分析可知，本项目 P2 排气筒 NOx 的排放量为 0.123t/a，P4 排气筒 NOx 的排放量为 0.000074t/a，P5 排气筒 NOx 的排放量为 0.0494t/a。因此本项目 NOx 总排放量约为 0.173t/a。计算过程如下：

NOx：0123t/a+0.000074t/a+0.0494t/a=0.173t/a。

②依标准核算污染物排放量

本项目排气筒 P2、P4、P5 排放的氮氧化物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 标准限值要求（240mg/m³），该环保设施运行时间为 4800h/a，排气筒 P2 风机风量为 40000m³/h，排气筒 P4 风机风量为 18000m³/h，排气筒 P5 风机风量为 25000m³/h，则 NOx 核算排放量为 80.064t/a；

计算过程如下：

P2：240mg/m^3×40000m^3/h×4800h/a×10^{-9}=46.08t/a

P4：240mg/m^3×18000m^3/h×1200h/a×10^{-9}=5.184t/a

P5：240mg/m^3×25000m^3/h×4800h/a×10^{-9}=28.8t/a

合计：46.08t/a+5.184t/a+28.8t/a=80.064t/a。

表 3-49 大气污染物排放量统计

类别	污染因子	产生量（t/a）	核算总量（t/a）	预测排放总量（t/a）
废气	VOCs	0.097	7.2	0.00395
	NOx	4.32	80.064	0.173

3.7.2 废水总量控制分析

本项目外排生活污水水量为336t/a，生活污水经化粪池静置沉淀后，经污水总排口排放至市政管网，最终进入咸阳路污水处理厂进一步处理。根据工程分析结果，本项目水污染物预测排放量为：

（1）COD_{Cr}预测排放量=350mg/L×336t/a×10^{-6}=0.118t/a；

（2）总磷预测排放量=3.5mg/L×336t/a×10^{-6}=0.00118t/a；

（3）氨氮预测排放量=35mg/L×336t/a×10^{-6}=0.0118t/a；

（4）总氮预测排放量=50mg/L×336t/a×10^{-6}=0.0168t/a。

按照《污水综合排放标》（DB12/356-2018）三级标准（化学需氧量500mg/L，总磷8.0mg/L，氨氮45mg/L，总氮70mg/L）核算。故本项目水污染物排入外环境量为：

（1）COD_{Cr}核算排放量=500mg/L×336t/a×10^{-6}=0.168t/a；

（2）总磷核算排放量=8mg/L×336t/a×10^{-6}=0.00269t/a

（3）氨氮核算排放量=45mg/L×336t/a×10^{-6}=0.0151t/a；

（4）总氮核算排放量=70mg/L×336t/a×10^{-6}=0.0235t/a。

本项目污水排入咸阳路工业园区污水处理厂，该污水处理厂出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12/599-2015）A级标准，COD 30mg/L、总磷0.3mg/L、氨氮1.5（3.0）mg/L、总氮10mg/L，每年11月1日至次年3月1日氨氮执行括号内排放浓度，故本项目水污染物排入外环境量为：

（1）COD_{Cr}排入外环境量=30mg/L×336t/a×10^{-6}=0.01008t/a；

（2）总磷排入外环境量=0.3mg/L×336t/a×10^{-6}=0.000101t/a；

（3）氨氮排入外环境量=[3mg/L×(151/365)+1.5mg/L×(214/365)]×336t/a ×10^{-6}=0.000712t/a；

（4）总氮排入外环境量=10mg/L×486t/a×10^{-6}=0.00336t/a。

表3-50 本项目水污染物排放量统计

类别	废水量（t/a）	污染因子	预测排放量（t/a）	核算排放量（t/a）	排入外环境量（t/a）

水污染物	486	COD_{Cr}	0.118	0.168	0.01008
		总磷	0.00118	0.00269	0.000101
		氨氮	0.0118	0.0151	0.000712
		总氮	0.0168	0.0235	0.00336

3.7.4 总量指标汇总

本项目污染物控制总量指标见下表。

表 3-51 本项目污染物排放总量一览表 单位：t/a

污染物名称		预测排放量	依据标准核算排放量	排放增减量
废水	CODcr	0.118	0.168	+0.118
	总磷	0.00118	0.00269	+0.00118
	氨氮	0.0118	0.0151	+0.0118
	总氮	0.0168	0.0235	+0.0168
废气	VOCs	0.00395	7.2	+0.00395
	NOx	0.173	80.064	+0.173

本项目废气、废水总量控制指标按照《天津市人民政府办公厅关于印发天津市重点污染物排放总量控制管理办法（试行）的通知》（津政办规[2023]1 号）、《市生态环境局关于在环境影响评价与排污许可工作中加强重点污染物排放总量控制管理的通知》（2023 年 3 月 8 日），应对相关污染物排放实行倍量替代。

3.8 清洁生产分析

清洁生产分析是对建设项目的技术先进性和环境友好性进行综合评价。其目的要求将综合预防污染的环境策略持续应用于生产过程和产品中，提高企业的经济效率，减少生产活动对人类环境的污染，更好的保护环境。清洁生产要求在生产过程中最大限度地利用资源和能源，通过循环利用、重复使用，使原材料最大限度的转换为产品。将节约能源、降低原材料消耗、减少污染物的产生量和排放量贯穿于生产的全过程中。

清洁生产的实质是使用清洁的原料和能源；采用先进的无害的生产工艺、技术与装备；采取清洁生产过程；生产出清洁的产品四个主要方面。它要求从生产的源头及全过程实行控制，对必须排放的污染物采用先进可靠的处理技术，消除或减少污染物的产生和排放，确保污染物达标排放和总量控制要求，以最小的投入获得最大的产出，实现建设项目经济、社会和环境的协调统一。

本项目金、银、铂、钯、铑等贵金属冶炼行业没有颁布清洁生产相关标准，贵金属冶炼行业因生产原料、生产工艺、产品的纯度等不同，则原材料消耗、能源资源消耗、技术经济指标等差别较大。

贵金属精炼系统的生产原料及生产工艺比较独特，与相同或类同的企业没有可比性，本次评价依照《中华人民共和国清洁生产促进法》对工业企业实施清洁生产的要求，主要从原料及产品、工艺水平、资源利用率、能耗水平、污染物产生指标、产品指标等方面进行分析。

3.8.1 工艺和设备

本项目按照清洁生产的原则进行初步设计，拟采取的清洁生产措施主要包括：

（1）生产工艺方面：本项目粗金精炼采用“氯化法”，先经熔炼中频炉等高温熔炼，温度约为1100℃，在此温度下，约99%以上的过金属可以被捕集剂捕集，再通过氯化湿法提纯，提高了黄金的回收率；粗银精炼采用“电解法”，粗铂精炼、粗钯精炼、粗铑精炼均采用“王水法”，以上方法均为贵金属冶炼成熟可靠的工艺，避免了新工艺可能导致的各种不确定因素，本项目贵金属精炼方法产品回收率可达到99%以上，因此清洁生产水平较高。

（2）生产设备方面：生产设备均采用国内先进设备，运营期对设备进行正常的保养和维护，以保证设备的正常运转，满足工艺要求。项目生产过程中反应釜与储罐之间采用管道真空上料，反应釜、熔炼炉等设备密闭，减少了污染物排放。

（3）过程控制方面：本项目主要工艺生产车间、生产装置均采用可编程逻辑控制系统（PLC）进行控制，实现过程参数监控、生产过程锁、顺序控制、事故报警、数据采集与输出、灵活编程和报表打印输出等功能，使工艺装置的生产控制更加灵活可靠。

（4）废弃物：厂区设有危废暂存间，各类危险废物划定专门区域暂存，定期交有资质单位处置，避免了废物的二次污染。

3.8.2 能源消耗

本项目年产100t金锭、35t银锭、15t海绵铂、5t海绵钯、1t铑粉，单位产品能耗为36.39m^3水/t产品，1.923万kW·h电/t产品，全年用水量5676.95m^3/a，用电量300万kW·h。

根据《综合能耗计算通则》（GB/T 2589-2020），计算能源消耗情况如下表。

表 3-52 本项目能源消耗折合标煤情况表

项目	金锭、银锭、海绵铂、海绵钯、铑粉	单位产品能耗量
新鲜水消耗量	2780.5m^3	18.6m^3
折标准煤系数	0.2571kgce/t	0.2571kgce/t
消耗标煤量	0.072 万 kgce	0.00048 万 kgce
电消耗量	300 万 kWh	1.92 万 kWh
折标准煤系数	0.1229kgce/kWh	0.1229kgce/kWh
消耗标煤量	36.87 万 kgce	0.236 万 kgce
合计标煤消耗量	36.94t 标煤	0.237t 标煤

本项目建成后新鲜水消耗量为 2780.5m^3，年综合能源消费总量 36.94t 标煤，根据《天津产业能效指南（2025 版）》，32 有色金属冶炼和压延加工业-产值水耗用新水量 2987098m^3、产值、增加值能耗能源消费量 252729.08 吨标准煤为重点用能单位，建设单位不属于高耗能单位。

3.8.3 节能措施

（1）新工艺、新技术采取的节能措施

本工程采用世界先进的生产工艺，产品收率更高，节能效益显著。生产过程实现主要工艺参数优化控制、开停车智能控制、连锁先进控制系统和管控一体化，全、稳定、优化运行，有显著的节能效果。

（2）供热系统节能措施

①节电措施

提高自动化水平使机组保持在最佳运行工况，在运行中使负荷达到最佳配比，使机组可以保持出力最大、效率最高而能耗最少的状况，使每能耗降到最低水平。合理选择设备，避免大马拉小车现象。

②其它节能措施

厂房墙体和屋面采用新型轻质节能保温材料，减少冬夏季对车间温度的影响，节约取暖、散热的能源消耗。

（3）供、变电系统的节能措施，泵类、风机、空压机等的节能措施

①电力变压器选用干式节能型变压器，损耗小，效率高。变压器容量合理，经济运行。

②根据供电距离和负荷容量，合理的设计供电系统和选择电压。采用 10kV 等级电压，靠近负荷中心设置车间变电所。主要电器元件选用新型产品，节电环

保。配电系统无功功率补偿采用高低压混合集中补偿方式，提高功率因数，降低无功损。

③设计使三相照明负荷对称。按工作场所条件，采用不同种类的高效光源。荧光灯配用电子节能型镇流器。

④泵类、风机、空压机和空调设备等设备均选用国内节能产品，对负荷变化较大的电机采用变频调速，使其实际功率与符合相适应，达到降低能耗，提高工作品质的作用。

⑤采用节能照明光源及灯具，风机等需调速的设备，装设变频调控装置，较大容量电动机装设软启动装置，减少能耗，节约电能，保证配电系统平稳运行。

（4）其它节能措施

①所有用水器具都应选用节水型产品，严格控制各用水点的水压和水量，安装计量仪表，以免管网跑、冒、滴、漏和流速过大或静压过高而造成水资源浪费。

②设置循环水系统，提高水的重复利用率，减少水资源的浪费。

3.8.4 自动控制水平

根据拟建项目工艺生产特点，采用分车间及工段集中控制的方式，采用 PLC 系统对工艺生产过程中的工艺参数，如温度、压力、流量、液位等参数进行自动检测、显示、调节及报警等。

PLC 具有控制功能、操作功能、显示功能、报警功能、制表打印功能、故障自诊断功能，还可以实现优化控制。

（1）温度测量：就地温度测量选用双金属温度计，一般场所温度远传仪表选用热电阻。

（2）压力测量：就地压力测量一般采用弹簧管压力表、膜盒压力表等，远传压力变送器选用智能型压力变送器。

（3）流量测量：装置要求精度较高的流量计量仪表选用涡轮流量计；变送仪表选用智能差压变送器，并配以温度、压力补偿。

（4）液位测量：就地液位测量采用磁翻板液位计；用于显示调节的液位变送仪表采用双法兰智能差压变送器，电动外浮筒液位变送器，电动浮球液位变送器。

（5）分析类仪表：对于易积聚、泄漏可燃性气体的地方采用可气体检测报

警装置。

3.8.5 生产管理

为使企业清洁生产真正落到实处，本评价建议拟建项目建成投产后须制定严格的岗位操作规程，对生产活动进行完整地记录，明确有效的奖惩办法，建立健全各项管理制度，具体如下：

（1）树立清洁生产的思想意识，为清洁生产奠定坚实的基础。进一步认真学习有关法律法规，如消防法、危险品管理法规、以及清洁生产法等。

（2）设立管理、技术机构。对整个项目的筹建、设计、实施、生产和管理以及销售运输等过程进行全面地把握，使生产中可能存在的不安全、不清洁的隐患消除在设计、施工等过程。

（3）员工的培训。根据《危险化学品安全管理条例》的要求，操作人员应具备初中以上文化水平（或相当水平），并经岗位培训考核合格，取得安全作业证后方可上岗。

（4）目标考核责任到人。生产管理制度中应将节能、降耗和产品质量一起作为考核车间及班组生产作业业绩的首要指标，落实岗位责任制，建立考核制度，提高员工的环保意识和清洁生产意识，切实做到奖罚分明，从而增强企业的竞争能力和树立良好的企业形象。

（5）加强生产管理和设备维修，及时检修和更换破损的管道、机泵、阀门和污染治理设备，尽量减少和防止生产过程中的跑、冒、滴、漏和事故性排放。

综上所述，拟建项目工艺设备满足国内先进要求，原料、生产工艺和装置水平、物耗及能耗水平等方面均可满足清洁生产的要求，符合清洁生产原则。

4 环境现状调查与评价

4.1 项目地理位置

滨海高新区处于新华夏构造体系的华北沉降带的东北部，次级结构为沧县隆起北段、冀中坳陷东北部。区内及邻近地区主要断裂有：天津北断裂，位于区境东部，从东堤头穿过，走向北东，倾向北西，长 40 多公里，为活动断裂。境域地势坦荡低平，西高东低，一般高程（黄海水准）0.04 至 5.46m，平均坡度 1/5000；水库洼淀坑塘众多，星罗棋布；地下水位较高，地表为普通潮土、盐化潮土、潮湿土由西向东呈规律性分布。洼地多分布在东部刘快庄、芦新河、霍庄子附近及排污河。

天津滨海高新技术产业开发区华苑科技园位于天津市中心城区西南部，周围的公路及城市道路主要有：外环线、津静公路、京沪高速公路、京福公路，交通十分便利。

本项目位于天津滨海高新区华苑产业区榕苑路 12 号，中心坐标为 117°6′55.711″E，39°5′15.473″N。项目所在位置四至情况：东侧为榕苑路，隔路为中石化销售股份有限公司，南侧为物华道，隔路为鑫茂科技园产业园 G 座，西侧为鑫茂科技园产业园梓苑路 13 号 B 座，北侧为鑫茂科技园产业园区。

4.2 自然环境现状调查与评价

4.2.1 地形地貌

天津滨海高新技术产业开发区华苑科技园位于天津市中心城区西南部。该地区地势低平，属于海河冲积平原，地貌类型单一。地势大致西北部较高，海拔约 5m；东南部略低，海拔约 2.5m。根据微地貌起伏，可以分为岗地和洼地两地貌类型。岗地地势在海拔 2m 以上，呈马蹄形展布，洼地中心地势在海拔 1.5m 左右，被岗地分割成三块，即东淀洼，工农联盟农场及王稳庄，其中东淀洼为高位洼地，海拔 3m 左右，是本区的滞洪区。

4.2.2 气候与气象

该地区属暖温带季风性气候。冬季干寒少雪，盛行西北风；夏季高温多雨，盛行东南风；春季干燥多风，风向多变，天气变化频繁，主导风向为西南风；秋季冷暖适宜，天气晴朗，主导风向为西南风。年平均气温 13.5℃，最冷月为一月

份，平均气温为-4.8℃，最热月为七月份，平均气温为 26.1℃。多年平均风速 2.7m/s，季节性风向更替明显，冬季多西北偏北风，春季节多西南风，夏季以东南风为主，平均风速 3.2m/s，大气稳定度以中性为主。累年降雨量平均值 557.8mm，降水集中在七、八月份，占全年降雨量的 65%，年最大降雨量 932.5mm，日最大降雨量 200.1mm。年蒸发量 1805.9 mm，最小蒸发量 1437.33mm。年平均气压 1016.2hPa。

4.2.3 水文水系

本项目所在区域主要河流为自来水河、外环河、南运河和丰产河等。自来水河属于人工开凿引水河流，全长约 13km，起于南运河，向东与外环边上人工河相连后流向团泊洼。外环河是 1986 年修建外环线时取土形成的河道，全厂 68km，是中心城区外围重要的水环境生态圈，是环内各区排涝通道，也是市区各河水体循环通道，同时兼具景观功能。南运河是天津市一条重要河流。

项目所在区域水系图如下图所示。

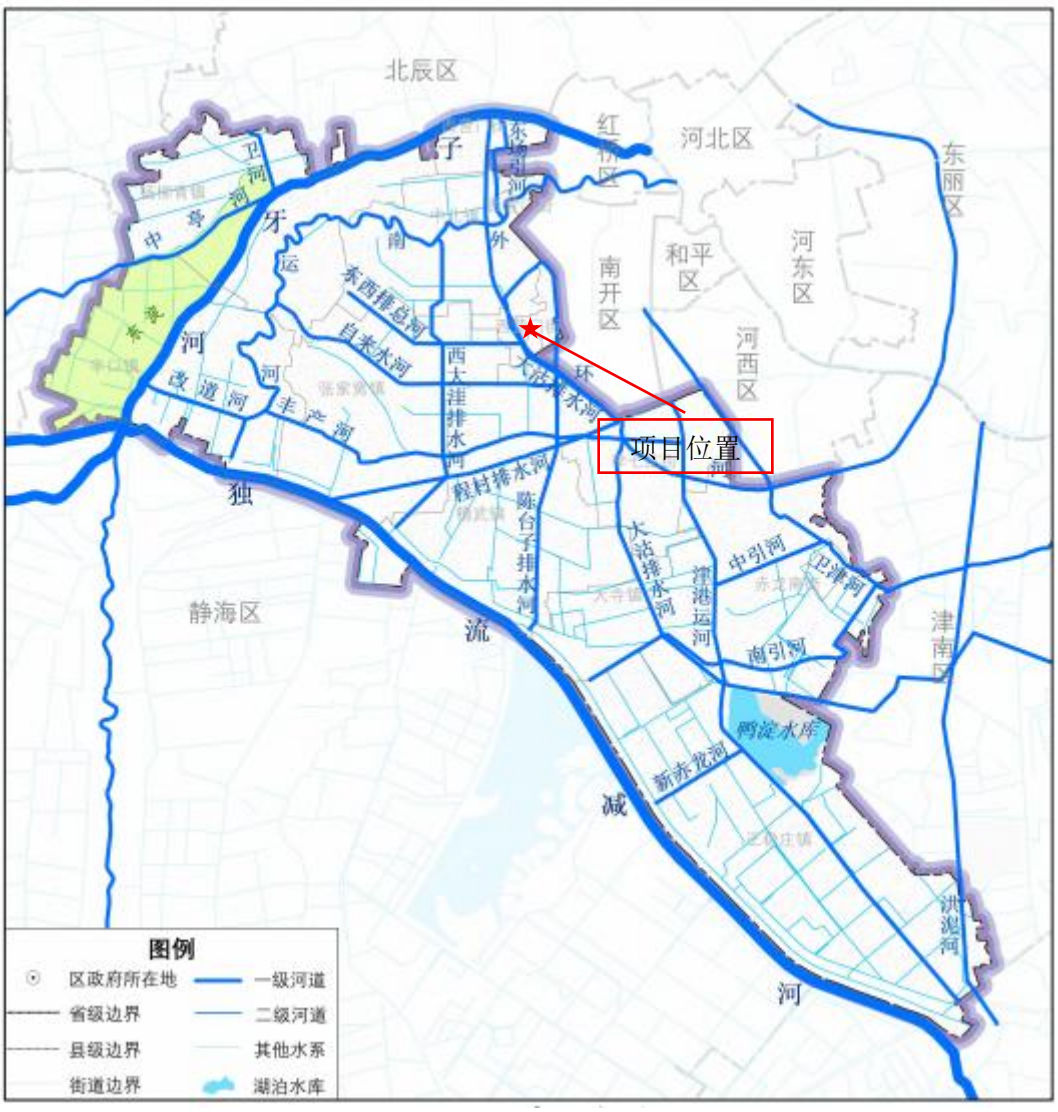


图 4-1 建设项目所在地周边水系图

4.2.4 土壤和植被

该区域植被为耐盐碱地植被，优势树种为杨、柳、槐等，在地头沟边生长的野生植物有律草、马齿苋等，低洼地生长有芦苇，无珍稀动植物和特殊经济作物。

土壤均属潮土类，下分普通潮土、湿潮土、盐化潮土、菜园土 4 个亚类，13 个土属，35 个土种。土壤发育的母质均为近代河流冲积物，地下水埋深一般 1.5~2.5m，参予成土过程，有明显夜潮现象。土壤分布随成土因素变化表现出一定的地域差异规律。一般来说，从西北向东南，随地形、水文等条件变化，土壤质地逐渐变粘，土壤盐化程度逐渐加重。土壤质地在西北部多为沙壤、轻壤土；中部和东南部多为中壤、重壤。土壤亚类在西北部主要是普通潮土，中部为湿潮

土，东南部多盐化潮土。

4.2.5 区域地质特征

4.2.5.1 区域地层岩性

本地区位于新华夏构造体系第二沉降带中的华北沉降带北部，区内为平原地貌。自然形成西高东低的地势，地面高程渐次在海拔 5.0~3.0m 之间，洼地为 2.0m。

本项目所在地区附近无文物古迹及自然保护区。

区域地层层序：场地所在区域第四系厚度一般为 260～300m，向北有增厚趋势。

全新统（Qh）底界埋深 18～20m。顶部为河漫滩相与湖沼相粘土，上部为黄褐色或灰黄色粉质粘土、粉土，厚度一般为 4～6m；中部为海相层灰色、深灰色粉质粘土、粉土，厚 6～10m；下部为黄、浅灰色、灰白色粉质粘土、粉土，厚 1～2m。

第四系（Q）：底界埋深 360~420m，从下而上可分为下更新统、中更新统、上更新统及全新统 4 段。

下更新统（QP1）：底界埋深 360～420m，厚度 110～220m。在西南部为棕、棕黄、棕红色及灰绿色黏土与砂、粉砂、粉土不规则互层，铁锰结核普遍，钙核常见。东北部色深，以黄、灰、深灰色为主，夹有棕、灰绿色，局部见棕红、灰黑色。岩性主要为粉质黏土、粉土与砂、粉砂不规则互层，钙核少见，几乎不见铁锰结核。

中更新统（QP2）：底界埋深 151～204m，厚 90～120m。在西南部为灰、浅灰色细砂、粉砂及黄、灰、棕、灰绿色粉土、粉质黏土，夹深灰色、黑灰色黏土，砂层较多，普遍见钙结核，铁锰结核偶见。东北部砂层较多，黏土较少，色调偏深灰、黄，以灰为主。

上更新统（QP3）：底界埋深 60～88m，厚 42～66m。岩性为黄灰、深灰、黑灰色粉质黏土、粉土与细砂、粉砂不规则互层。

全新统（Qh）：底界埋深 14～24m，厚 14～24m。顶部为河漫滩相与湖沼相黏土，上部为黄褐色或灰黄色粉质黏土、粉土，厚一般 4～6m；中部为海相层黄灰色、深灰色粉质黏土、淤泥质土，厚 6～10m；下部为黄、浅灰色、灰白色粉质黏土。

4.2.5.2 构造单元划分

根据《天津地区环境地质图集》（地质出版社）（2002 年），调查评价区所处二级构造单元为华北断坳（Ⅱ2），三级构造单元为沧县隆起（Ⅲ2），四级构造为白塘口凹陷（Ⅳ6）。周边主要断裂有天津断裂和海河断裂。见图 2.2-1 所示。

评价区一级地质构造单元属华北准地台，二级地质构造单元属华北断坳，三级构造单元属于沧县隆起，四级构造单元属于大城凸起。区内新生界地层较厚为 1000～1200m。沧县隆起——东以沧东断裂为界，与黄骅坳陷相邻，向西以古近纪地层侵蚀尖灭线为界与冀中坳陷相连， 本区为沧县隆起的北段。前新生界基底为一个残留的半背斜，主要由中上元古界和古生界组成，仅区西部发育下三叠统和侏罗系。上覆约 800～1900m 厚新生界，除白塘口凹陷外均缺失古近系。大城凸起——位于沧县隆起西南部，其东以天津断裂为界，断裂之西为大城凸起，其西以古近系缺失线与冀中坳陷的杨村斜坡、文安斜坡为界。

4.2.5.3 断裂构造

评价区周边主要活动断裂有天津断裂。

天津断裂：走向北东，倾向北西，穿越天津市区，向南延至唐官屯，向北延至潘庄附近，总长近 70km。该断裂带作为冀中坳陷与沧县隆起的分界断裂，由三条规模较大的断裂组成， 即宜兴埠断裂、天津北断裂、天津南断裂。天津断裂西侧为静海斜坡带。天津断裂与海河断裂呈近于直交的复杂交切关系。天津断裂与大城断裂的位置相互对应，作为大城断裂的北延部分，存在较大的地震危险性。但是，由于海河断裂的相互切割，天津断裂被分为若干部分，各段长度不超过 30km，据推测，未来 50 年内该断层发生 6.5 级以上地震的可能性很小，但不排除发生 6.0～6.5 级地震的可能。海河断裂——距离评估区约 10km，总走向北西西，断层面总体倾向南西，倾角 65°~30°，为斜滑平移正断层。经由天津市区向东经白塘口、葛沽、塘沽东入渤海，陆上长约 80km。海河断裂带是由结晶基地断至第四系下部的基底断裂，自西向东断距逐渐增大，受北东向断裂作用而分为三段：西段，白塘口西断裂以西；中段，白塘口西断裂至沧东断裂；东段，沧东断裂以东。本项目位于沧县隆起、白塘口凹陷南侧；天津断裂西侧，海河断裂南侧。

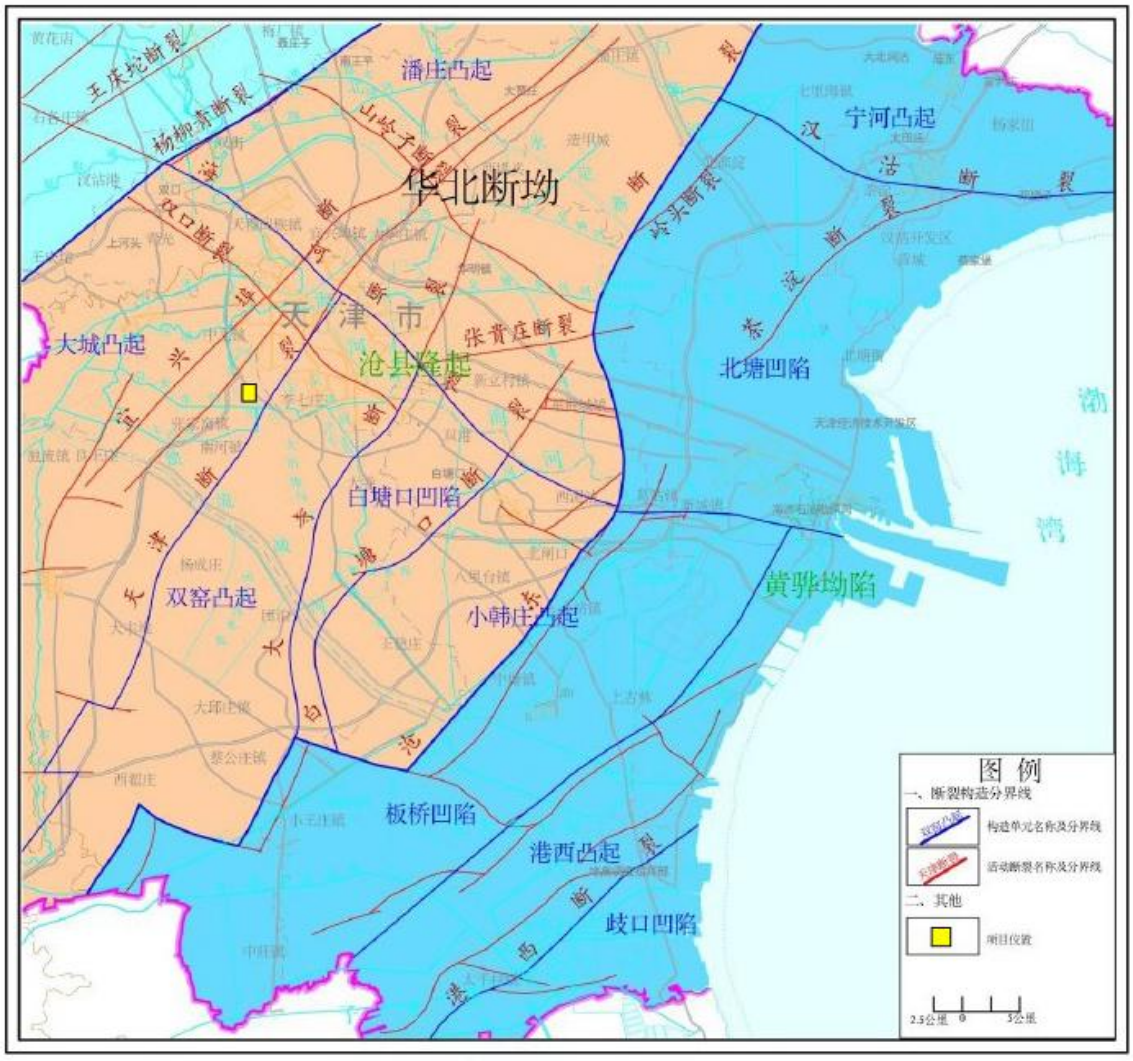


图 4-2 区域构造单元和断裂分布图

4.2.6 区域水文地质条件

4.2.6.1 含水组划分及地下水赋存条件

1、浅层地下水含水系统

浅层水为区域上的第 1 含水组，区域上含水层底界深度在宝纸断裂以北及中部隆起区埋深较浅一般在 70m～90m，在武清西北、大港和塘沽靠海岸线一侧，底界埋深增大，一般在 90m 以上。地层时代上前者为全新统一上更新统($Qh+Qp^3$)，后者包括了 Qp^2 上部。岩性结构为多种岩性相间的结构或上细下粗的双层结构，形成条件上参与现代水循环，接受降水补给和蒸发排泄。第 1 含水组水力特征为潜水、微承压潜水或浅层承压水。地下水类型有冲湖积平原有咸水区咸水、冲海积平原浅层微咸水和咸水、滨海平原冲海积层咸水三种类型。

项目调查评价区位于冲海积平原浅层微咸水和咸水区内，第 I 含水组为咸水分布亚区，水力特性为潜水、微承压潜水或浅层承压水，含水层岩性以细砂、粉细砂为主，具有多层结构，砂层厚度不等，呈透镜状分布，不连续，稳定性差，一般 4～6 层，单层厚度 2～5m，累积厚一般为 0～20m。咸水层底界深度一般 70～120m，在项目调查评价区内 70～90m。

与本建设工程密切相关的是第 I 含水组上部的潜水含水层。

2、深层地下水含水系统

深层地下水一般指在咸水体以下的深层淡水，含水层底界深度在 370～429m，第 II～IV 含水组属深层地下水系统。岩性结构以冲湖积为主的多层薄层结构，由于其埋藏较深，不直接参与现代水循环，补给条件较差，主要接受侧向补给和上部浅层水的越流补给。

（1）第 II 含水组

第 II 含水组承压水赋存在第四系中更新统，普遍分布，一般 4～6 层，单层厚 1～6m，总厚 20～40m。底界埋深 160～180m。含水组岩性以粉砂、粉细砂、细砂为主。水位埋深 20～100m。第 II 含水组富水特征主要受古水系分布的控制，总体上有自北向南和由西北向东南含水层粒度变细，富水性变差的规律。本项目所在区域为第 II 含水组的中等富水区，含水层颗粒较细，以细砂和粉细砂为主，涌水量 500～1000m^3/d，导水系数 50～300m^2/d。

（2）第 III 含水组

第 III 组承压水赋存在第四系下更新统，底界埋深 290～330m。含水组岩性以细砂、粉细砂为主，砂层稳定性较差，单层厚度和层数各地不一，一般总厚度 20～40m。水位埋深 50～100m，总体中间高，南北低。

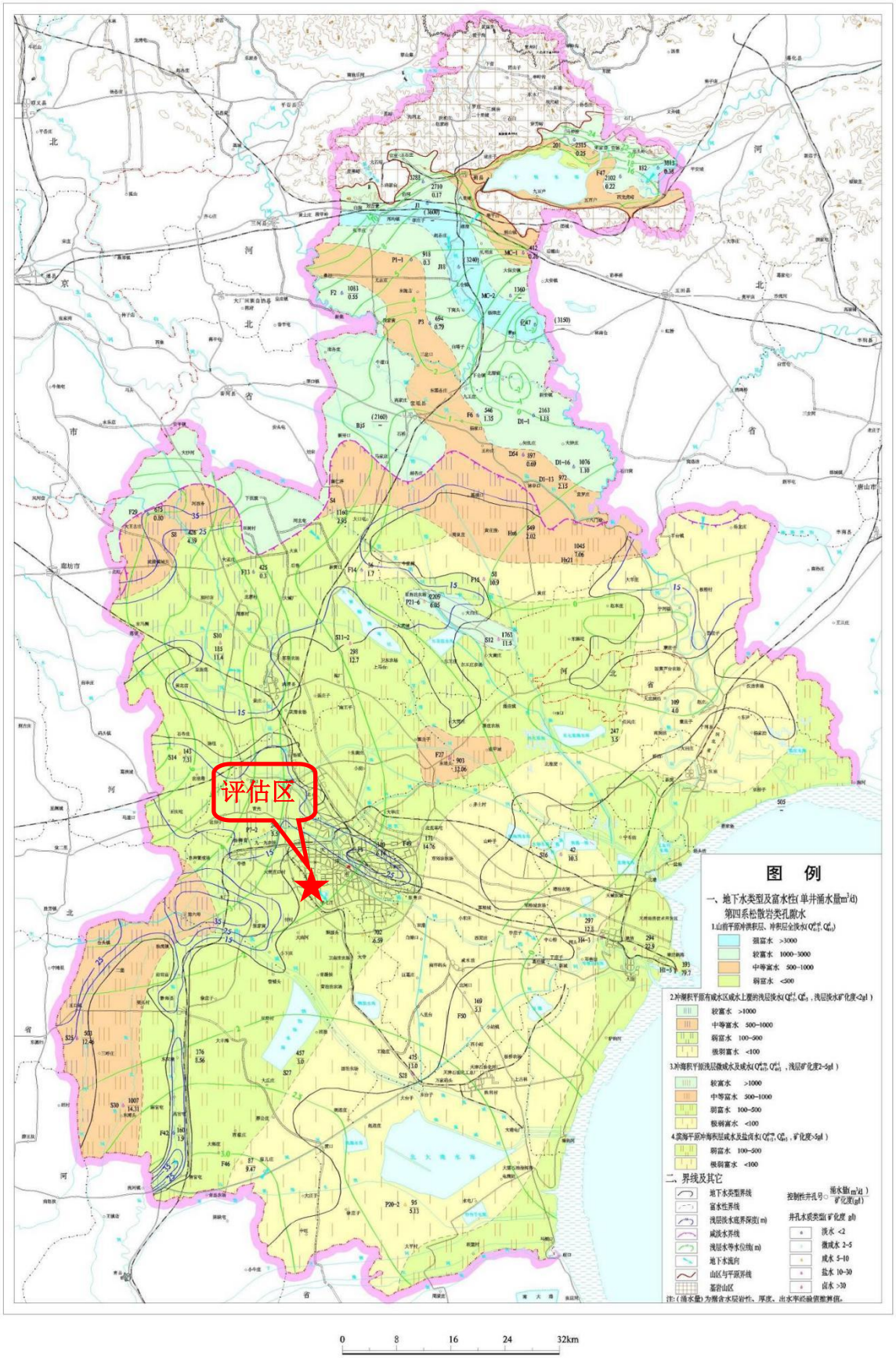


图 4-3 天津市浅层水水文地质图（出自《天津市地质环境图集》）

第 III 合水组沉积范围较第 II 含水组大，赋存条件较好，但由于其埋藏较深，补给条件较差，其弹性资源消耗快。本项目所在区域为第 III 含水组的中等富水区，位于冲海积平原向海积平原的过渡带上，含水层以细粉砂为主，涌水量 500～1000m^3/d，导水系数 50～110m^2/d。

（3）第 IV 含水组

地下水赋存在新近系上新统明化镇组顶部地层中，全区分布，底界埋深 370～429m，厚 30～60m，为承压淡水。含水组岩性主要有细砂、粉细砂、中细砂。水位埋深 50～100m，北高南低。第 IV 含水组承压水分布与第 III 含水组相似。本项目所在区域为第 IV 含水组的中等富水区，水量 500～1000m^3/d，导水系数多 100～180m^2/d

4.2.6.2 区域地下水化学特征

1、浅层地下水

项目所在地区的浅层地下水水化学类型为以 Cl·SO_4-Na 水为主。咸水矿化度多为 3-16g/L，并自西向东及东南部矿化度增高，水化学类型较为稳定，以 Cl（Cl·SO_4）-Na（Na·Mg）为主。

2、深层地下水

深层水不同深度含水组具有相似的水化学场特征，由北部向南部，含水层颗粒变细，径流条件变差，地下水由强径流带过渡到径流滞缓带和排泄带，呈现出由北向南的水平水化学分带规律，反映出水化学分带与水动力分带是一致的，沿此方向，水化学类型由 Cl·HCO_3-Na 型。深层地下水矿化度 1g/L 左右。

4.2.6.3 地下水补径排特征

1、浅层地下水

浅层地下水埋藏浅，主要接受大气降水、河渠渗漏、灌溉回归水的入渗等各量的补给，其中大气降水入渗补给量最大。由于地势平坦，含水砂层颗粒细小，砂层厚度薄、渗透性和导水性差，径流极缓，总体上是由西北流向东南。浅层地下水的排泄万式以蒸发为主，其次还有人工开采、向深层地下水越流下渗和排入地表水体(河流、洼淀、水库)等排泄途径。

2、深层地下水

深层孔隙水由于埋藏较深，不能直接接受降水补给，主要是侧向径流补给和浅层水向深层地下水的越流下渗补给。深层水含水层间的隔水层均为粘土或粉质

粘土，渗透性差，越流条件差。因此，侧向径流补给成为地下水的主要补给方式。人工开采是深层地下水的主要排泄途径。地下水总体流向渤海湾，渤海湾是深层地下水的最终排泄带。

4.2.6.4 地下水水位动态特征

1、浅层水水位动态

浅层水水位主要受降水的影响，在丰水期（6～9 月份）地下水水位较高，在枯水期（12 月到翌年的 3 月份）地下水水位较低。多年水位动态受降水控制，一般枯水年水位有明显下降，而丰水年基本可得到恢复，多年水位无明显下降。

2、深层水水位动态

深层淡水补给条件差，水位动态主要受开采影响。由于受夏灌强开采的影响，低水位期一般出现在 5～6 月，丰水期停采后，水位逐渐回升，大多至翌年 1～3 月为高水位，高水位期较最低水期之后 5～3 个月，一般年水位变幅量小于 4m。在多年变化中，由于超量开采地下水，大部分地区水位呈逐年下降趋势，一般丰水年水位回升或降幅变缓，枯水年降幅加大。

4.2.6.5 地下水开发利用情况

评价区范围内地下水潜水含水没有开发利用。评价区饮用水源调调查：调查评价区周边居民饮用水由自来水水厂提供，周边没有开采深层地下水的情况；潜水与饮用水含水层之间存在多层隔水性能较好的隔水底板，潜水的污染影响到饮用水含水层的可能性很小。

4.2.7 场地环境水文地质特征

4.2.7.1 场地地层岩性特征

根据施工钻孔及收集到的勘察资料和《天津市地基土层序划分技术规程》DB/T29-191-2021，本项目评价区埋深约 15m 范围内，地基土按成因年代可分为以下 4 层，按物理力学性质可进一步划分为 6 个亚层，自上而下分别如下：

表 4-1 地层层序划分一览表

时代 成因	层号	土质名称	分布厚度（m）	顶板高程（m）	岩性特征及分布规律
Qml	①$_2$	素填土	1.00～1.80	2.59～3.62	呈褐色，软塑状态，无层理，粉质粘土质，含砖渣、石子，属中压缩性土。

Q_4^3al	④$_1$	粉质黏土	3.90～4.50	1.08～1.92	呈灰黄色，可塑状态，无层理，含铁质，属中压缩性土。
Q_4^2m	⑥$_1$	粉质黏土	2.70～3.00	-2.56～-2.82	呈灰色，软塑状态，有层理，含贝壳，属中压缩性土。
	⑥$_2$	粉土	2.00～2.50	-5.32～-5.86	呈灰色，中密状态，无层理，含贝壳，属中压缩性土。
	⑥$_3$	粉质黏土	2.80～3.20	-7.57～-8.12	呈灰色，软塑状态，有层理，含贝壳，属中压缩性土。
Q_4^1h	⑦	粉质黏土	未揭穿	-10.56～-10.82	呈浅灰色，可塑状态，无层理，含有机质、腐植物，属中压缩性土。

根据本次工程地质钻探成果，建设场地 15.00m 深度范围内主要由全新统地层组成。将部分人工填土层（Qml）、全新统上组河床～河漫滩沉积（Q_4^3al）和全新统上组第Ⅰ海相层浅海相沉积（Q_4^2m）地层确定为潜水含水层，以全新统下组沼泽相沉积层 Q_4^1h 顶部粉质粘土层为相对隔水底板。场地水文地质剖面见下图。

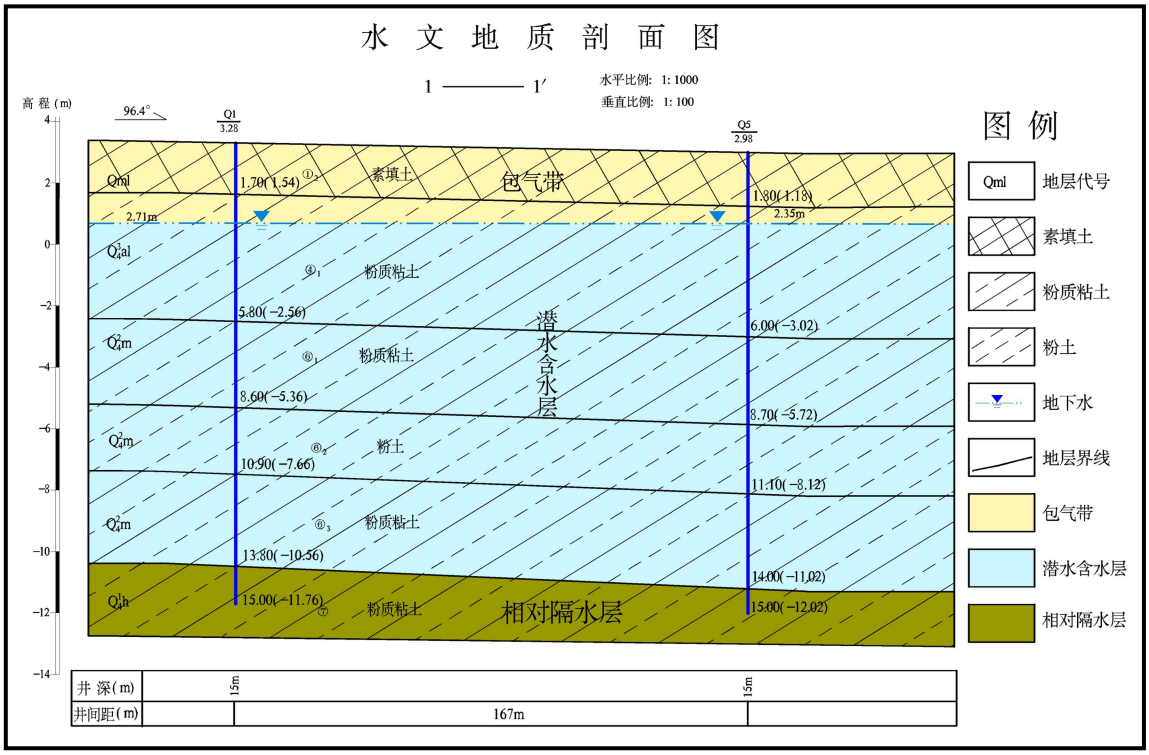


图 4-4 水文地质剖面图 1—1′

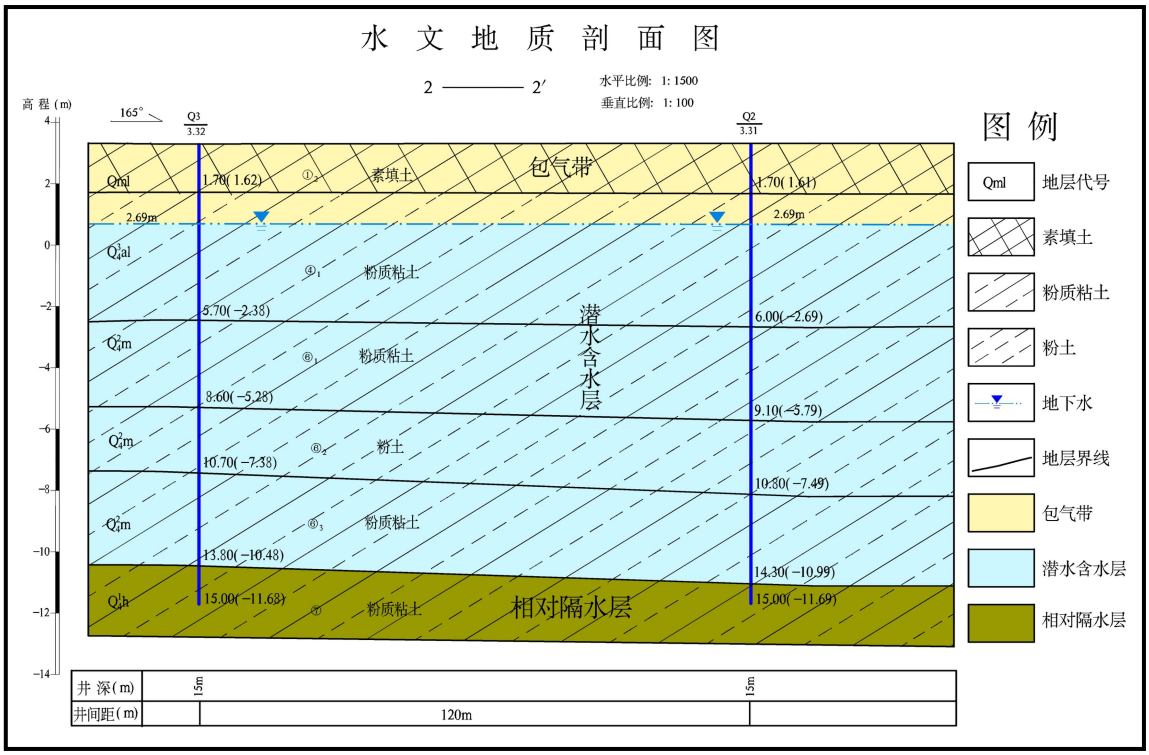


图 4-5 水文地质剖面图 2—2′

4.2.7.2 场地水文地质条件

一、场地地下水赋存特征

（1）包气带

厂区包气带岩性主要由素填土和粘土组成，包气带厚度 2.31～2.68m 之间。其包气带主要岩性为素填土、粉质粘土为主，其渗透试验结果，该场地包气带垂向渗透系数为 6.78×10^{-5}～7.34×10^{-5}cm/s。

（2）潜水层

本项目主要调查目的层位为潜水含水层。结合本次水文地质钻探及试验内容，确定项目场地潜水含水层以全新统中组海相沉积层（Q_4^2m）、全新统上组陆相沉积层（Q_4^3al）为主，含水层底界埋深在 13m 左右，岩性以粉质粘土、粉土为主，潜水含水层平均厚度约 11m，潜水层在场地内分布连续及稳定。在 13～15m 深度内，以隔水性能良好的粉质粘土为主，该层土层为潜水层的底界，透水性差，是潜水和下伏微承压水的隔水层，阻隔潜水和微承压水层之间的水力联系。

项目潜水含水层以粉质粘土、粉土为主，渗透性较差，根据抽水试验结果显示，含水层平均渗透系数 0.22m/d。目前调查区内无该含水层开采利用的情况。

场地浅层地下水为咸水，该地区地势平坦，潜水含水层水力梯度很小，平均

水力坡度为 0.51‰。地下水大致由西北流向东南方向。

二、场地地下水补径排条件

场地内潜水主要靠大气降水入渗补给、地下水侧向径流补给。地下水流向大致由西北向东南，场地内地下水排泄方式为潜水蒸发、侧向流出。

三、场地地下水化学类型

根据本次采集地下水样 5 组，进行水质分析，分析结果表明，地下水属 HCO_3•SO_4•Cl-Na•Mg 或 HCO_3-Na 型，pH 值介于 7.3～7.6 之间，水化学类型计算表见下表。溶解性总固体在 1600～2950mg/L 之间。

表 4-2 地下水监测结果一览表（单位：mg/L）

取样编号	Q1			Q2			Q3		
监测项目（$B^{Z\pm}$）	$\rho(B^{Z\pm})$ mg/L	$C(\frac{1}{Z}B^{Z\pm})$ mmol/L	$\chi(\frac{1}{Z}B^{Z\pm})$ %	$\rho(B^{Z\pm})$ mg/L	$C(\frac{1}{Z}B^{Z\pm})$ mmol/L	$\chi(\frac{1}{Z}B^{Z\pm})$ %	$\rho(B^{Z\pm})$ mg/L	$C(\frac{1}{Z}B^{Z\pm})$ mmol/L	$\chi(\frac{1}{Z}B^{Z\pm})$ %
K^+	14.8	0.38	0.7	11.3	0.29	0.8	10.5	0.27	0.9
Na^+	682	29.65	57.3	478	20.78	60.9	420	18.26	58.8
Ca^{2+}	201	10.03	19.4	121	6.04	17.7	115	5.74	18.5
Mg^{2+}	142	11.68	22.6	85.6	7.04	20.6	82.2	6.76	21.8
Cl^-	523	14.73	30.8	298	8.39	26.6	212	5.97	20.5
SO_4^{2-}	818	17.04	35.6	420	8.75	27.7	302	6.29	21.6
HCO_3^-	982	16.10	33.6	878	14.39	45.6	1030	16.89	57.9
CO_3^{2-}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TDS	2950			1950			1730		
水化学类型	SO_4•HCO_3•Cl-Na			HCO_3•SO_4•Cl-Na•Mg			HCO_3-Na		
取样编号	Q4			Q5			潜水含水层		
监测项目（$B^{Z\pm}$）	$\rho(B^{Z\pm})$ mg/L	$C(\frac{1}{Z}B^{Z\pm})$ mmol/L	$\chi(\frac{1}{Z}B^{Z\pm})$ %	$\rho(B^{Z\pm})$ mg/L	$C(\frac{1}{Z}B^{Z\pm})$ mmol/L	$\chi(\frac{1}{Z}B^{Z\pm})$ %			
K^+	10.3	0.26	0.9	13.4	0.34	0.9			
Na^+	404	17.57	60.7	652	28.35	70.9			
Ca^{2+}	105	5.24	18.1	119	5.94	14.8			
Mg^{2+}	71.3	5.87	20.3	65.3	5.37	13.4			
Cl^-	201	5.66	21.4	345.2	9.72	25.3			
SO_4^{2-}	317	6.60	24.9	647	13.48	35.0			
HCO_3^-	868	14.23	53.7	933	15.30	39.7			
CO_3^{2-}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
TDS	1600			2310					
水化学类型	HCO_3-Na			HCO_3•SO_4•Cl-Na•Mg					

四、场地地下水流场特征

根据导则要求，本次调查工作中，在调查评价区内共有 10 眼地下水监测井，同时对监测井进行了地下水水位及地面标高的测量工作，监测日期为 2026 年 5 月。坐标系统采用 2000 国家大地坐标系（CGCS2000），高程系统采用大沽高程系统（2015 年成果），为保证测量精度，采用电水位计对监测井进行水位统测工作，地下水水位统测结果见下表、见下图。

由地下水监测结果可知，调查评价区内地下水水位埋深在 2.31～2.68m 之

间，平均水位埋深为 2.50m，水位标高 0.60～0.78m 之间，平均水位标高为 0.70m。由图可以看出，厂区地下水流向总体由西北流向东南，调查评价区平均水力坡度约 0.51‰。

表 4-3 监测井水位相关信息表

监测点编号	井深（m）	地面高程（m）	水位埋深（m）	水位标高（m）	含水组
Q1	15	3.28	2.53	0.75	潜水
Q2	15	3.31	2.63	0.68	潜水
Q3	15	3.32	2.59	0.73	潜水
Q4	15	3.21	2.52	0.69	潜水
Q5	15	2.98	2.31	0.67	潜水
SW1	6	3.33	2.55	0.78	潜水
SW2	6	3.14	2.41	0.73	潜水
SW3	6	3.16	2.46	0.70	潜水
SW4	6	2.96	2.34	0.62	潜水
SW5	6	3.28	2.68	0.60	潜水

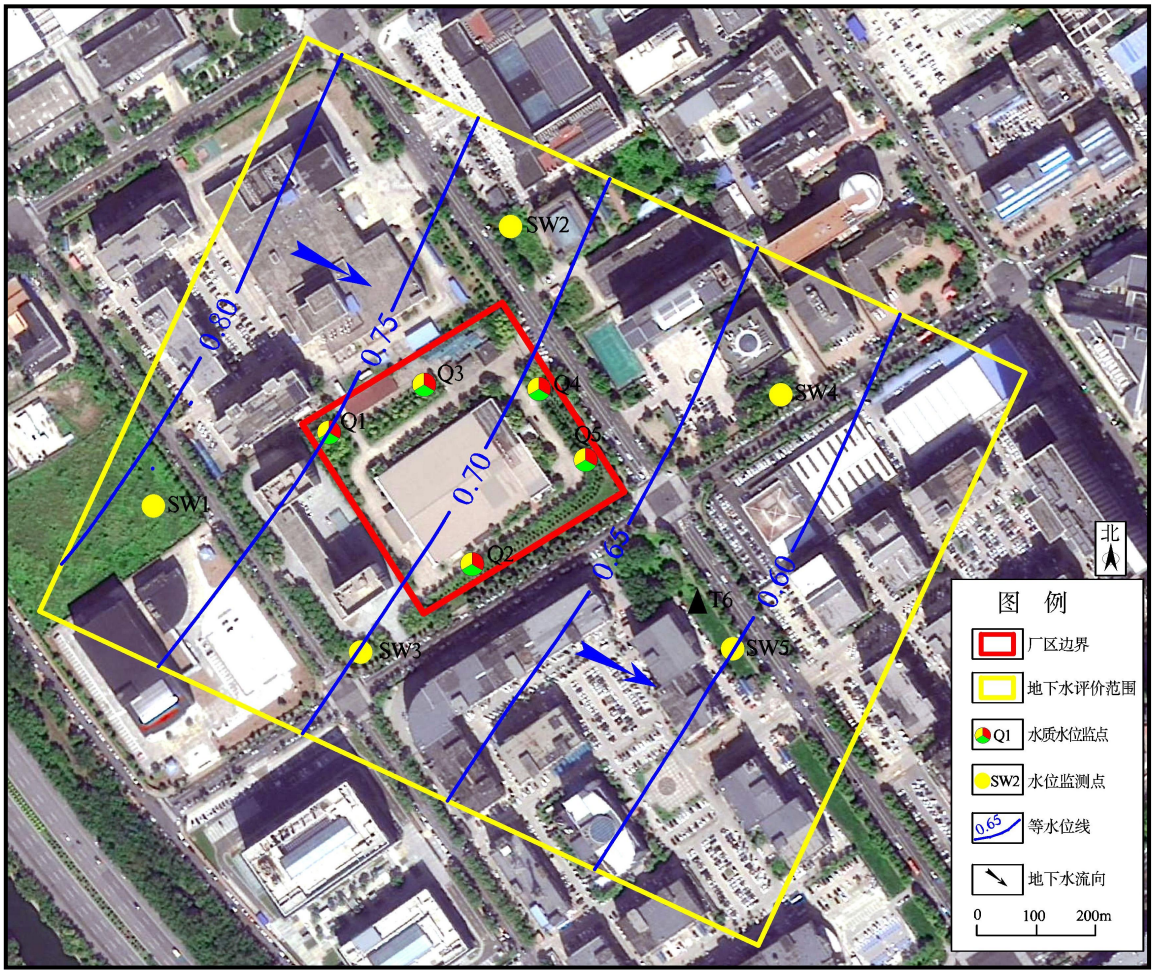


图 4-6 项目调查评价区地下水等水位线图

4.3 环境水文地质试验

4.3.1 环境水文地质钻探

1、布井原则

地下水环境现状监测点采用控制性布点与功能性布点相结合的布设原则。监测点主要布设在建设项目场地、周围环境敏感点、地下水污染源以及对于确定边界条件有控制意义的地点。当现有监测点不能满足监测位置和监测深度要求时，布设新的地下水现状监测井，现状监测井的布设兼顾地下水环境影响跟踪监测计划。监测层位包括潜水含水层、可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层。一般情况下，地下水水位监测点数应大于相应评价级别地下水水质监测点数的 2 倍以上。地下水水质监测点布设的具体要求：

（1）监测点布设应尽可能靠近建设项目场地或主体工程，监测点数应根据评价等级和水文地质条件确定。

（2）二级评价项目潜水含水层水质监测点应不少于 3 个，可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层 1-2 个。原则上建设项目场地及下游影响区的地下水水质监测点不得少于 1 个。

2、布井方案

本次钻孔布置原则为探、测结合，一孔多用。地下水环境监测点布设围绕建设场地上游及下游方向呈三角形布设，这样即能了解评价区水文地质条件及地下水流向，又能满足地下水环境现状调查与评价的要求。为了了解评价区潜水含水层水文地质条件，为地下水环境影响预测提供参数，根据厂区岩土工程勘察资料，在评价区新布设了 5 口潜水含水层监测井；5 口评价区水位监测井，所建的地下水环评监测井，监测井监测层位为潜水含水层，监测井信息见下表。

3、现场施工

新建监测井施工工艺流程：准备工作→钻机进场→定位安装→开孔→钻进→终孔后冲孔换浆→下井管→填砾料→止水封孔→洗井→下泵试抽。

根据本次工作的安排结合项目后期地下水环境管理的要求，在厂区内新施工 5 眼水质水位监测井，水质水位开孔孔径 330mm，成井井径 110mm，成井深度为 15m，井管材料为 PVC，厂区外施工 5 眼水位监测井，成井井径 75mm，成井深度为 6m，井管材料为 PVC。水质监测井均设置水泥台及钢管保护罩进行保护，

以防止污水及雨水回灌，形成地下水污染通道。

项目在施工过程中先进行了地层取样，然后扩孔成井，到达预定井深后，下入根据含水层位置预先排好的滤水管及井壁管，滤水管为缠丝垫筋滤水管。过滤器孔隙率为 30%，滤水管长度与含水层厚度相吻合，并下到对应位置。下管后于滤水管的位置填入φ2～4mm 的砾料，其上填入粘土球 2m 用于止水，最后回填粘土至地面进行固井。成井后用小型潜水泵进行洗井，直到水清砂净，待水位恢复稳定后进行试抽水，以初步确定含水层的出水能力。

施工的监测井井深、井径、下管、止水、洗井等各个工序符合规范的要求，施工质量良好，满足了《地下水环境监测井建井技术指南（试行）》（20150514）要求。

表 4-4 项目监测井布设信息一览表

层位	编号	坐标		井深(m)	成孔直径(mm)	井管直径mm)	止水管埋深段(m)	滤水管埋深段(m)	沉淀管埋深段(m)	功能
		经度	纬度							
潜水	Q1	117° 7′ 16.02″	39° 5′ 20.31″	15	330	110	0~2.5	2.5~14.5	14.5~15.0	水位/水质监测
	Q2	117° 7′ 20.06″	39° 5′ 17.29″	15	330	110	0~2.5	2.5~14.5	14.5~15.0	水位/水质监测
	Q3	117° 7′ 18.41″	39° 5′ 21.14″	15	330	110	0~2.5	2.5~14.5	14.5~15.0	水位/水质监测
	Q4	117° 7′ 21.55″	39° 5′ 20.90″	15	330	110	0~2.5	2.5~14.5	14.5~15.0	水位/水质监测
	Q5	117° 7′ 22.95″	39° 5′ 19.58″	15	330	110	0~2.5	2.5~14.5	14.5~15.0	水位/水质监测
	SW1	117° 7′ 10.25″	39° 5′ 19.21″	6	330	75	0~2.0	2.0~5.5	5.5~6.0	水位
	SW2	117° 7′ 21.18″	39° 5′ 24.18″	6	330	75	0~2.0	2.0~5.5	5.5~6.0	水位
	SW3	117° 7′ 16.84″	39° 5′ 15.53″	6	330	75	0~2.0	2.0~5.5	5.5~6.0	水位
	SW4	117° 7′ 24.95″	39° 5′ 17.33″	6	330	75	0~2.0	2.0~5.5	5.5~6.0	水位
	SW5	117° 7′ 26.51″	39° 5′ 20.14″	6	330	75	0~2.0	2.0~5.5	5.5~6.0	水位



图 4-7 现场监测井施工照

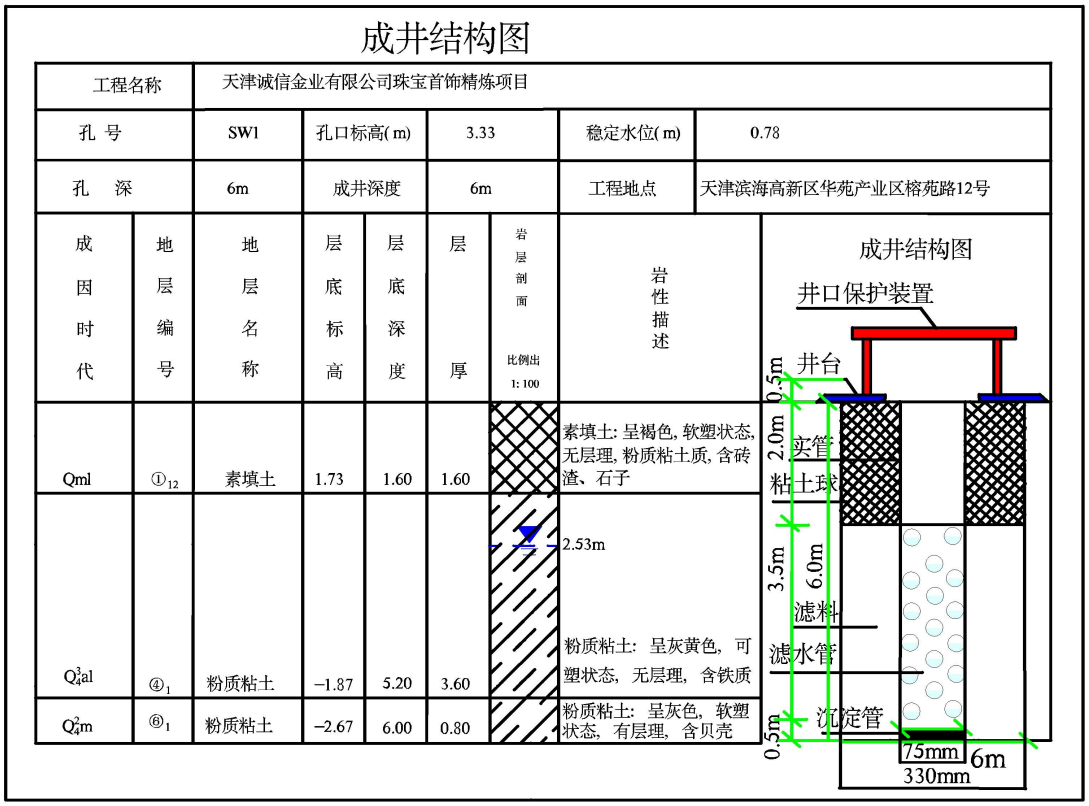


图 4-8 SW1 水质监测井成井结构图

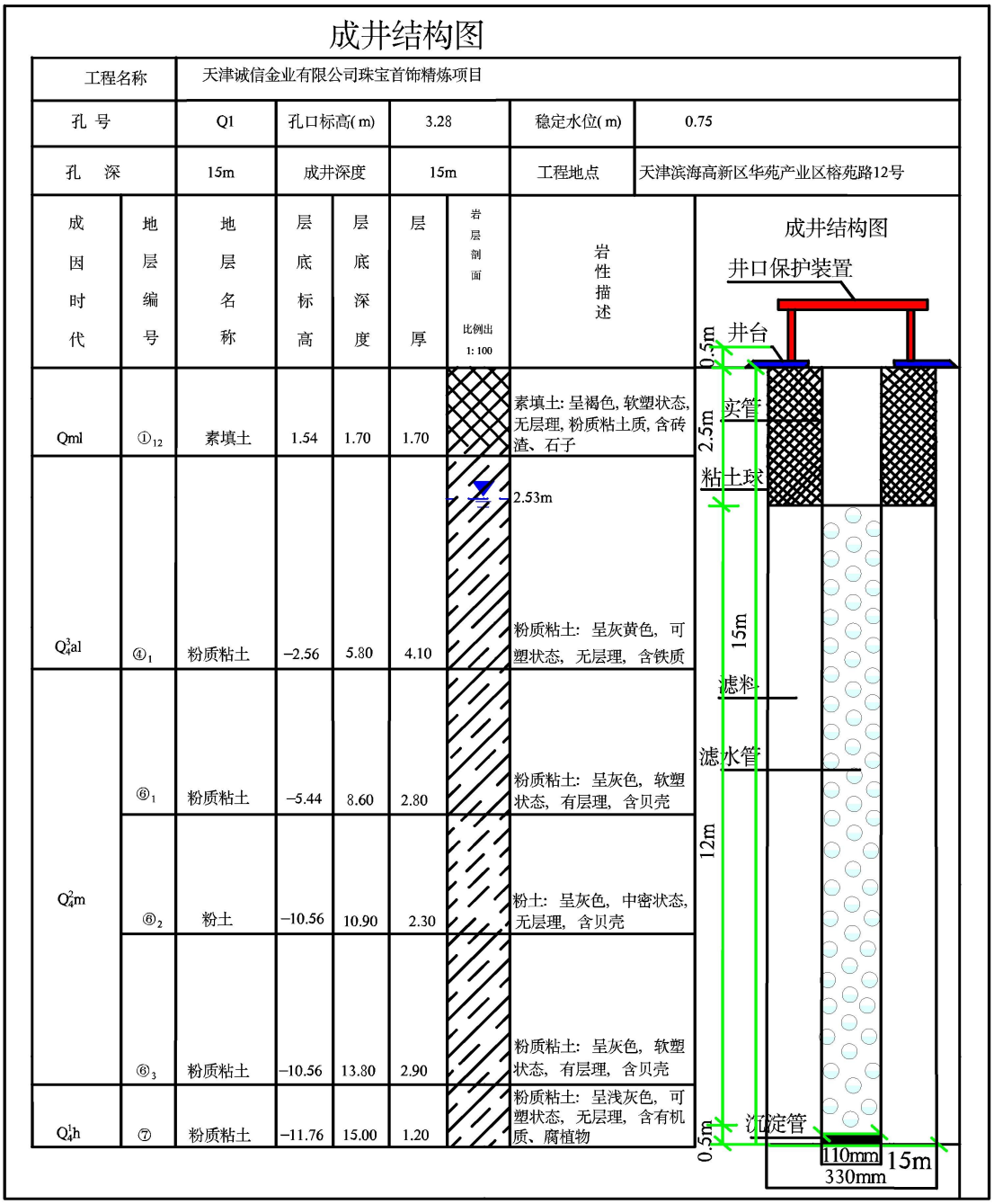


图 4-9　Q1 水质监测井成井结构示意图

4.3.2 抽水试验

地下水监测井 Q1 抽水试验于 2026 年 5 月 10 日 8 时 00 分开始，2026 年 5 月 11 日 8 时 00 分结束，总用时为 1440 分钟。

地下水监测井 Q2 抽水试验于 2026 年 5 月 11 日 10 时 00 分开始，2026 年 5 月 12 日 10 时 00 分结束，总用时 1440 分钟。

本次抽水试验观测井布置、施工，抽水试验观测精度、时间间隔，抽水试验稳定判定等均执行《供水水文地质勘察规范》（GB 50027-2001）。水量利用安

装的水表进行测量，水位用电测水位计量测，并按规范要求做了水温、气温记录。下面对渗透系数 K 值计算：

根据钻探资料及勘察资料，抽水试验为单井的一次降深稳定流抽水试验，采用均质无限含水层潜水完整井稳定流抽水公式求解渗透系数。参数计算如下公式：

$$K=\frac{Q}{\pi\left(H^2-\mathrm{h}^2\right)}\ln\frac{R}{r} \qquad （式 1）$$

$$R=2S\sqrt{HK} \qquad （式 2）$$

式中：K—潜水含水层渗透系数（m/d）;

Q—抽水井流量（m^3/d）；

H—抽水前潜水含水层初始厚度（m）；

h—抽水稳定后潜水含水层（m）；

R—抽水影响半径（m）；

r—抽水井井孔半径（m）；

S—抽水水位降深（H-h）（m）。

以上两式（式 1、式 2）联立求解，可得下表。该潜水含水层渗透系数在 0.21-0.23m/d，平均渗透系数 0.22m/d。

表 4-5 调查评价区浅层地下水抽水试验统计及计算结果表

井号	井深 (m)	井径 r(m)	抽水降深 S(m)	涌水量 Q（m3/d）	抽水前含水层厚度 H(m)	渗透系数 K(m/d)	影响半径 R(m)
Q1	15	0.055	3.56	9.20	12.47	0.21	11.38
Q2	15	0.055	3.58	10.20	12.37	0.23	12.10
平均			3.57	9.70	12.42	0.22	11.74

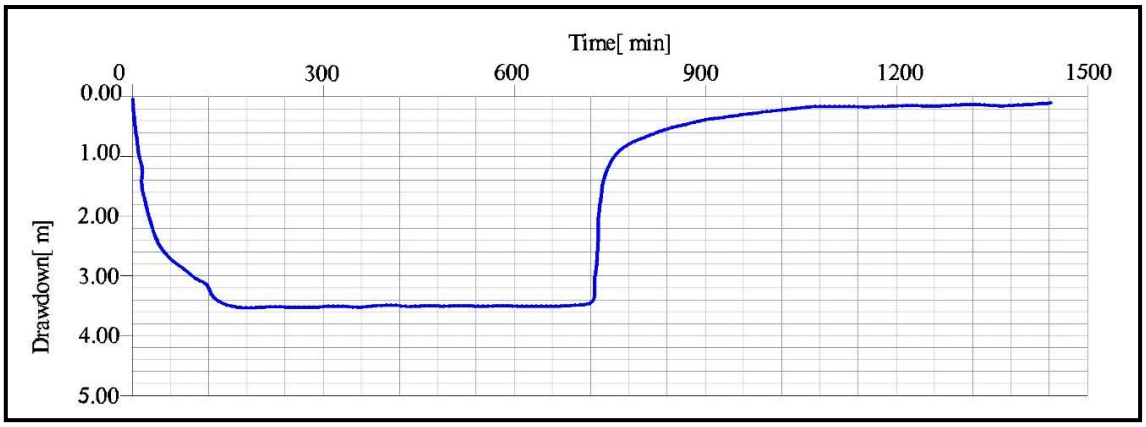


图 4-10 Q1 抽水试验降深-时间曲线

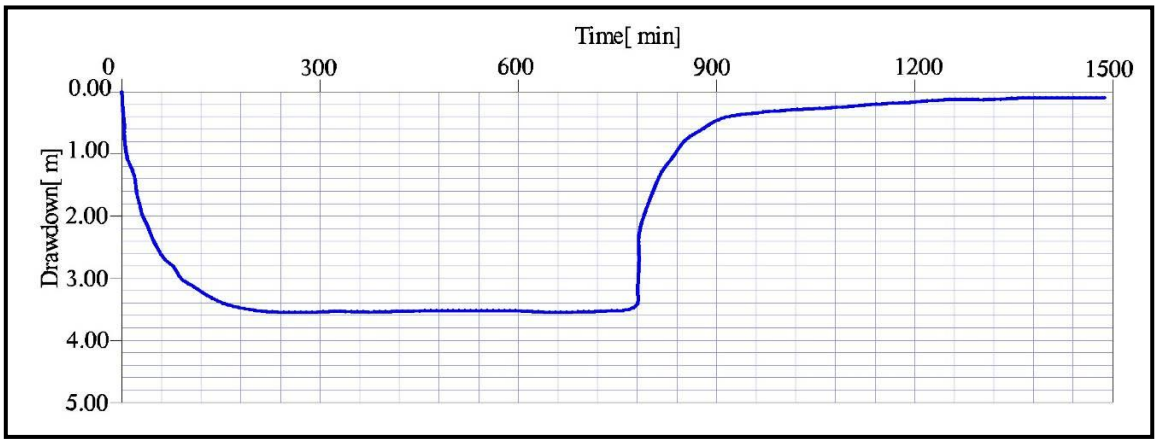


图 4-11 Q2 抽水试验降深-时间曲线

4.3.3 包气带岩性及渗水试验

试验方法：试验选用双环渗水试验法，原因在于排除了侧向渗透的影响，提高了实验结果的精度。双环渗水试验法具体试验步骤为：在确定试验位置后，首先以铁锹等工具开挖一个直径约为 1m，深度>0.2m 的圆坑，使坑底尽可能满足水平；将内外环以同心圆方式插入土中，插入深度约为 8cm，直至刻度满足坑底，以粒径级配 2-6mm 的粗砂铺在层底，以减轻注水时的水花四溅；将流量观测瓶加满水至刻度，将外环注水水桶加满水，之后同时向内环和外环分别注水，直至环内水深为 10cm；在注水完毕后，按照 0、1、2、3、6、9、12、15、20、25、30、40、50、60、80、100、120min 的时间间隔读取瓶内数据并及时记录，120min 之后每隔 30min 观测一次；注水开始后，就要分别向内环和外环缓慢注水，以铁夹控制流量，保证内外环水位一致并基本保持在水层厚度 10cm，并按稳定时的水量计算表土的垂向渗透系数。根据公式：

$$K = \frac{QL}{F\left(H_K + Z + L\right)}$$

根据上述工作方法，选取 2 个地点进行渗水试验，其入渗试验参数见下表。

表 4-6 天然包气带防污性能分级参照表

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

表 4-7 包气带渗水试验成果表

编号	时间 T（h）	渗水层岩性	渗水量 Q（m^3/d）	渗水面积 F（m^2）	内环水头高度 Z（m）	毛细压力 HK（m）	渗入深度 L（m）	渗透系数 K	
								m/d	cm/s
R1	4.0	粉质粘土	0.0062	0.0491	0.1	0.8	0.78	0.0586	6.78×10^{-5}
R2	4.0	粉质粘土	0.0068	0.0491	0.1	0.8	0.76	0.0634	7.34×10^{-5}
平均			0.0065	0.0491	0.1	0.8	0.77	0.0610	7.06×10^{-5}
说明	1） 渗透系数计算公式：$K=\frac{QL}{F(H_K+Z+L)}$ 2） 渗水环（内环）半径 R=0.125m； 3） 渗水环（内环）面积：0.0491m^2。								

按照本次工作调查结果，确定调查评价区第四系包气带厚度 2.31～2.68m 之间，平均水位埋深为 2.50m。其包气带主要岩性为人工填土、粉质粘土为主，其渗透试验结果，该场地包气带垂向渗透系数为 6.78×10^{-5}～7.34×10^{-5}cm/s，平均为 0.061m/d（7.06×10^{-5}cm/s）。由于土体结构、成分、密实程度的差异，使得不同的试验点所测得的垂向入渗系数有所差异。总体而言，包气带的防污能力“中”。

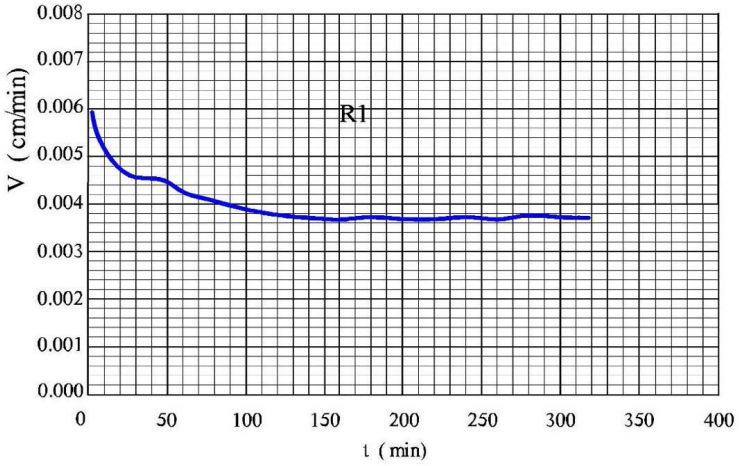


图 4-12 R1 入渗速率历时曲线图

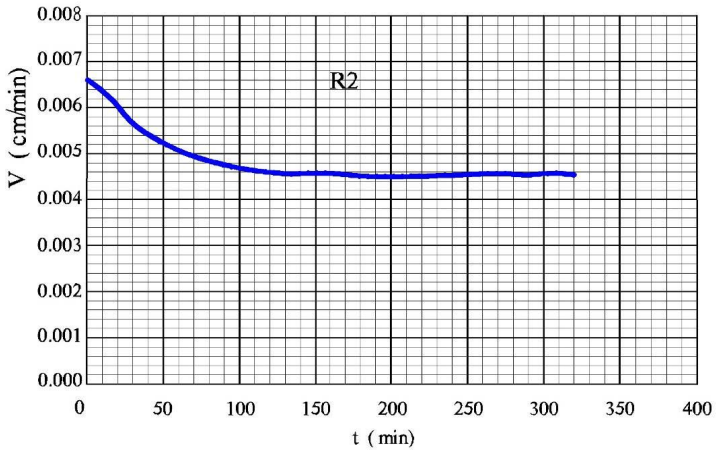


图 4-13 R2 入渗速率历时曲线图

4.4 大气环境现状

4.4.1 基本污染物环境质量现状

本项目位于天津滨海高新区华苑产业区榕苑路 12 号，所在区为西青区，根据大气功能分区划分，所在地为二类功能区，本项目所在区域基本污染物环境质量现状评价引用天津市生态环境局发布的《2025 天津市生态环境状况公报》统计数据，西青区的全年统计数据说明项目区域环境空气质量，见下表。

表 4-8 2025 年天津市西青区空气质量监测结果

项目 月份	$PM_{2.5}$	PM_{10}	SO_2	NO_2	CO	O_3
					-95per	-90per
年均值	39	72	9	31	1.2	172
标准值	30	60	60	40	4	160
占标率%	130	120	15	77.5	30	107.5
达标情况	不达标	不达标	达标	达标	达标	不达标

注：SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 4 项污染物为浓度均值，CO 为 24 小时平均浓度第 95 百分位数，O_3 为日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数。除 CO 单位为 mg/m^3 外，其他污染物单位均为$\mu g/m^3$。

根据上表统计结果可知，该地区 2025 年度常规大气污染物中 SO_2、NO_2 以及 CO 第 95 百分位数 24 小时平均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准中过渡阶段浓度限值要求；$PM_{2.5}$ 的年均浓度、PM_{10} 以及 O_3 第 90 百分位数日最大 8 小时平均浓度均不能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准中过渡阶段浓度限值要求。

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ 2.2-2018）中区域环境空气质量达标判断要求，当 PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、CO、O_3 六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标。因此，该区域为环境空气质量不达标区。

为改善环境空气质量，天津市大力推进《天津市人民政府办公厅关于印发天津市生态环境保护“十四五”规划的通知》（津政办发[2022]2 号）、《天津市人民政府办公厅关于印发天津市持续深入打好污染防治攻坚战三年行动方案的通知》（津政办发〔2023〕21 号）、《天津市人民政府办公厅关于印发天津市空气质量持续改善行动实施方案的通知》（津政办发〔2024〕37 号）等工作的实施，空气质量将逐步好转。

4.4.2 其他污染物环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），评价范围内没有

环境空气质量数据的进行补充监测，本次评价委托天津云盟检测技术服务有限责任公司对环境空气中的非甲烷总烃进行监测（报告编号：YMBG26051803），具体如下：

（1）监测点位

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），监测点位应以近20年统计的当地主导风向为轴向，在厂址及主导风向下风向5km范围内设置1~2个监测点。根据滨海高新区气象站资料，滨海高新区全年主导风向为西南偏西风。距离本项目东北侧最近的保护目标是478m的科馨别墅，东侧最近的保护目标是382m的麦迪逊广场，为选取最具主导风向下风向的代表性监测点位，因此选择本项目东北侧厂界处13m作为监测点位，监测报告见附件。

表4-9 其他污染物补充监测点位基本信息

监测点				相对厂址方位	相对厂界距离/m
名称		坐标			
		E	N		
G1	厂界东北侧	117°6′57.062″	39°5′19.063″	东北侧	13m

（2）监测项目及监测时间：

非甲烷总烃：2026年5月8日~5月14日

（3）气象条件

表4-10 环境空气现状监测时的气象条件

日期	天气情况	气温（℃）	大气压	平均风向	平均风速
2026.05.08	晴	22.1	100.8	西	1.2
		22.5	100.8	西南	1.5
		30.1	100.4	南	1.3
		28.7	100.5	西	1.5
2026.05.09	晴	20.2	100.9	西南	1.6
		22.5	100.8	西南	1.6
		31.2	100.3	南	1.3
		26.6	100.6	西南	1.4
2026.05.10	晴	22.1	100.9	南	1.3
		24.8	100.8	西南	1.5
		32.0	100.4	西	1.2
		28.1	100.5	西	1.4
2026.05.11	晴	23.1	100.9	南	1.2
		25.6	100.8	东	1.1
		32.2	100.5	南	1.1
		21.0	100.9	东南	1.9

2026.05.12	晴	18.9	100.9	南	1.8
		25.6	100.9	南	2.1
		30.3	100.4	南	1.9
		25.7	100.3	南	1.7
2026.05.13	晴	21.1	100.4	南	1.8
		27.3	100.3	西南	2.0
		34.2	100.1	西南	2.1
		27.2	100.4	西南	2.0
2026.05.14	晴	23.1	100.2	东南	1.8
		26.1	100.9	东南	1.8
		31.1	100.8	东南	2.3
		22.0	101.2	东南	2.1

（4）监测方法依据

各项监测因子的分析方法和检出限见下表

表 4-11 监测方法依据一览表

检测项目	检测依据	检出限	仪器名称/型号/编号
氨	《环境空气 氨的测定 次氯酸钠-水杨酸分光光度法》 HJ 534-2009	0.002 mg/m^3	空气/智能 TSP 综合采样器 /2050 型/YM-YQ-048 紫外可见分光光度计/TU-1810PC/YM-YQ-223
氯	《固定污染源排气中氯气的测定 甲基橙分光光度法》 HJ/T 30-1999	0.03 mg/m^3	综合大气采样器 /KB-6120/YM-YQ-153 紫外可见分光光度计 /SP-756P 扫描型/YM-YQ-009
氯化氢	《环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法》 HJ 549-2016	0.02 mg/m^3	大气/TSP 综合采样器 /TW-2200 型/YM-YQ-079 离子色谱仪/ICS-600 基本型/YM-YQ-005
氮氧化物	《环境空气 氮氧化物(一氧化氮和二氧化氮)的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法》 HJ 479-2009 及修改单	0.005 mg/m^3	综合大气采样器 /KB-6120/YM-YQ-153 紫外可见分光光度计 /SP-756P 扫描型/YM-YQ-009
铅及其化合物	《环境空气 铅的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》 HJ 539-2015 及修改单	0.018 μg/m^3	空气/智能 TSP 综合采样器 /2050 型/YM-YQ-048 原子吸收分光光度计/AAS-9000/YM-YQ-003
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	气相色谱仪/GC-2014/YM-YQ-002

（5）监测结果

表 4-12 其他污染物环境质量现状监测结果表

监测点位	污染物	平均	评价标准	监测浓度范围	最大浓度占标率	超标频率	达标情况

		时间	（mg/m³）	（mg/m³）	（%）	（%）	
G1	氨	1h	0.2	0.036~0.090	45	0	达标
	氯	1h	0.1	0.07~0.10	90	0	达标
	氯化氢	1h	0.05	0.023~0.045	90	0	达标
	氮氧化物	1h	0.25	0.013~0.017	6.8	0	达标
	铅及其化合物	1h	0.00025	小＜0.015	0	0	达标
	非甲烷总烃	1h	2.0	0.21~0.70	35	0	达标

由上表可知，本项目所在区域大气中非甲烷总烃浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》中环境质量标准值小时平均浓度；氨、氯、氯化氢满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中的限值要求；氮氧化物、铅及其化合物满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 2 中相关二级浓度限值。

4.5 声环境现状

本次委托天津云盟检测技术服务有限责任公司于 2026 年 5 月 12 日~13 日对本项目拟建项目厂界四周声环境质量现状进行监测（监测报告编号：YMBG26051802）。

（1）监测因子：等效连续 A 声级（Leq）。

（2）监测点位：建设单位厂界四周进行布点监测，监测点位位于厂界 1m 处。

（3）监测频次：昼间、夜间各监测两次。

（4）监测方法：环境噪声监测方法执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）。

（5）监测时间及气象条件

2026 年 5 月 12 日，晴，昼间最大风速 2.1m/s，夜间最大风速 1.7m/s。

2026 年 5 月 13 日，晴，昼间最大风速 2.0m/s，夜间最大风速 2.0m/s。

（6）监测结果

表 4-13 声环境现状监测结果表

点位	监测结果 dB（A）							
	2026.5.12				2026.5.13			
	昼间		夜间		昼间		夜间	
	1	2	1	2	1	2	1	2

东侧厂界	53	53	47	49	49	52	49	50
南侧厂界	53	54	44	47	55	52	45	49
西侧厂界	59	57	48	48	58	53	49	48
北侧厂界	53	52	48	47	52	50	49	47

建设单位四侧厂界各监测点位昼间噪声在49~59dB（A）之间，夜间噪声在44~50dB（A）之间，西、北侧满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类声环境功能区昼间60dB（A），夜间50dB（A）标准限值要求；东、南侧满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4类声环境功能区昼间70dB（A），夜间55dB（A）标准限值要求。

4.6 地下水环境现状

根据HJ610-2016的要求，对项目区浅层地下水环境质量进行现状监测，掌握或了解评价区地下水水质现状及地下水流场，为地下水环境现状评价提供基础资料。

4.6.1 地下水环境现状监测

4.6.1.1 现状监测点布设

本项目重点考虑危废间、化学品库、污水治理设施、生产区等区域对地下水环境造成影响，将可能对地下水造成影响的区域进行划分，详见下表。

表4-14 地下水水质监测点布点方案

监测井编号	选点依据	监测井位置	监测井功能
Q1	厂区地下水上游方向	厂区西北角靠近一般固废间	上游背景监测井
Q2	地下水流向两侧污染扩散监测	厂区南侧靠近生产区	污染扩散跟踪监测井，兼顾监测生产区
Q3	地下水流向两侧污染扩散监测	危废间、化学品库东南角	污染扩散跟踪监测井，兼顾监测危废间、化学品库
Q4	地下水下游跟踪监测井	污水治理设施东南侧	下游跟踪监测井，兼顾监测污水治理设施
Q5	地下水下游跟踪监测井	生产区东南侧	下游跟踪监测井，兼顾监测生产区

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中地下水环境现状监测的要求，二级评价项目潜水含水层水质监测点应不少于5个，本次工作在厂区内布置5眼潜水含水层监测井。Q1监测井位于车间西北角，为地下水上游背景监测井；Q2监测井位于生产区南侧，为地下水污染扩散跟踪监测井；Q3监测

井位于危废间、化学品库东南角，为地下水污染扩散跟踪监测井；Q4 监测井位于污水治理设施东南侧，为地下水下游跟踪监测井；Q5 监测井位于生产区东南侧，为地下水下游跟踪监测井。同时为了摸清地下水流场特征，本次对评价区内 10 个水位观测井开展水位监测工作。

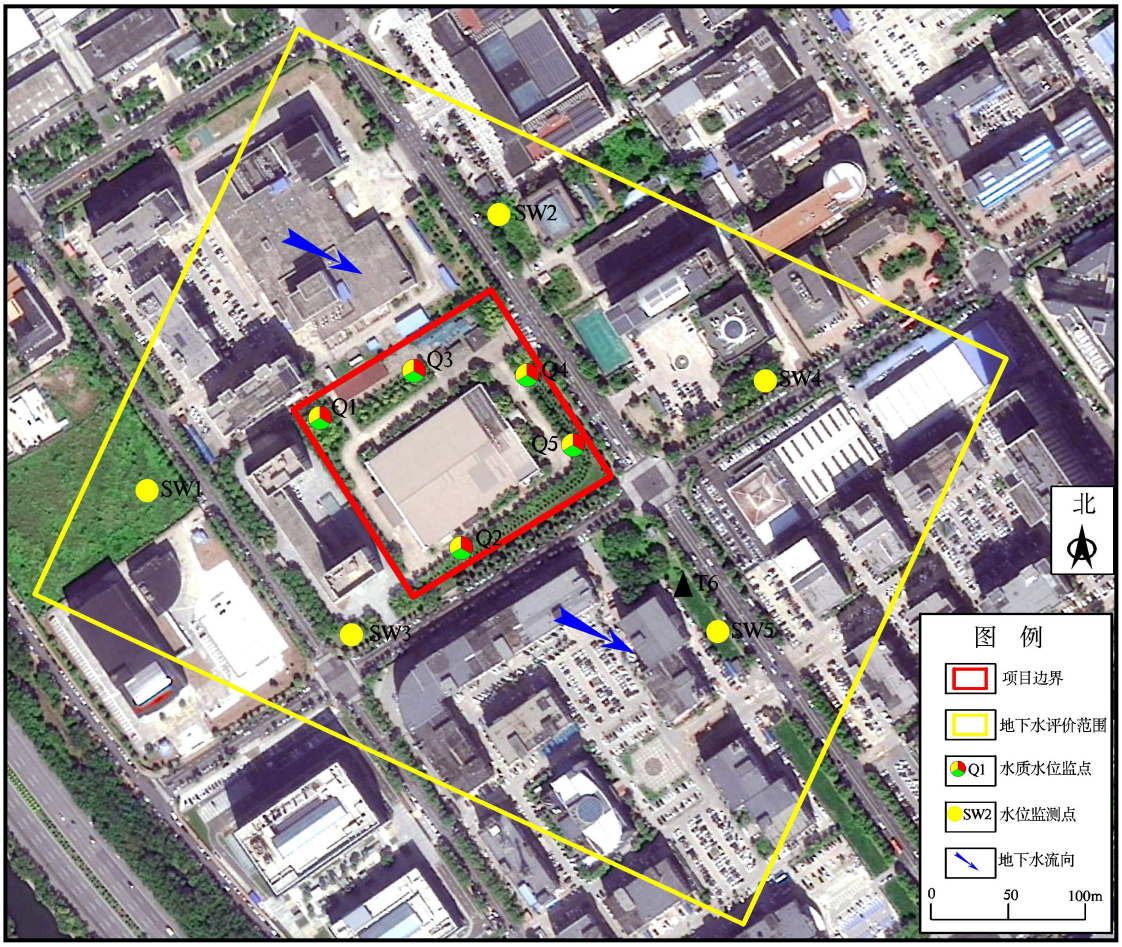


图 4-14 地下水现状监测点位图

4.6.1.2 监测因子及频次

根据本项目原辅料的液体物料、废水、固体废物产生及排放情况、生产工艺情况等：

①原辅料在储存运输过程中，若不慎发生跑冒滴漏等情况，污染物泄漏可能对地下水环境造成影响；本项目涉及的液体物料主要为盐酸、硝酸、氨水、水合肼、液压油、润滑油。

②项目生产运营过程中产生的废水，在污水管网及厂区污水处理系统由于防渗腐蚀老化等原因，发生污水外渗会对地下水环境造成影响；本项目产生的生产废水主要为器皿清洗废水、设备清洗废水、黄金精炼废水、银粉洗涤废水、纯水

机废水、黄金精炼废水、电解液处理废水、实验废液、喷淋塔废水、地面清洁废水，经污水处理设备“中和沉淀+活性炭吸附过滤+MVR 蒸发”处理后，全部回用于喷淋塔补水。

③项目固体废物中部分危险废物在日常储运过程中，若不慎发生洒漏，可能对地下水环境造成入渗污染。本项目主要危废为废原料包装、废过滤器及滤渣、废润滑油、废油桶、废胶粘剂桶、废活性炭。

综上，项目原辅料中液体物料、废水、危险废物不慎泄漏后可能发生的垂直入渗对环境影响较大。项目运营期地下水特征污染因子为 pH、耗氧量、氨氮、石油类、铅、金、银、钯、铂、铑。

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，该项目地下水环境影响评价等级为二级，故项目应在评价期内需进行一期的地下水水质监测工作，水质监测时间为 2026 年 5 月 14 日，检测单位为天津华测检测认证有限公司，报告编号 A2180220415788C。

根据项目特点、特征污染物和所在区域环境地质特征，项目地下水监测因子如下：

（1）水质简分析：K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}；

（2）基本水质因子：硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚类、氰化物、总硬度、氟化物、砷、汞、六价铬、铅、铝、镉、铁、锌、锰、溶解性总固体、阴离子表面活性剂、化学需氧量、总磷、总氮；

（3）特征污染因子：pH、耗氧量、氨氮、石油类、铅、金、银、钯、铂、铑。

4.6.1.3 地下水样品采集

对厂区范围内的 Q1~Q5 潜水水质监测井，均采集了地下水样品进行实验室分析。地下水样品采集前首先测量水位埋深，然后采用小型潜水泵对采样孔进行抽水洗井，待水净砂清 48 小时后，开始进行水样采集工作，并同时填写地下水采样记录单，记录信息主要包括：监测井信息、洗井信息和采样信息等。

水中无机组分样品采用 2.5L 塑料桶灌装水样，顶部不留顶空。采样后密封桶口，并在桶外粘贴唯一的样品编号，该样品主要用于总硬度、溶解性总固体、重金属等无机组分的分析测试。水中挥发酚、氰化物测试样品采样 1L 棕色玻璃材质水样采集瓶，挥发酚、氰化物采集过程中添加 NaOH 作为保护剂，装样后瓶外

粘贴唯一的样品编号。该样品用于挥发酚、氰化物指标的分析测试。本次采集水样编号形式为“Qx”，“x”表示水质监测井位置编号。

4.6.1.4 地下水分析方法及检出限

地下水监测分析方法按《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)选配方法并进行分析，对于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)没有的指标，参照《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）相关标准进行分析。各监测项目分析方法等详见下表。

表 4-15 地下水分析方法及检出限

编号	分析项目	分析方法	检出限
1	pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	无量纲
2	总硬度	地下水质分析方法 第 15 部分：总硬度的测定 乙二胺四乙酸二钠滴定法 DZ/T 0064.15-2021	3.0mg/L
3	溶解性总固体	地下水质分析方法 第 9 部分：溶解性固体总量的测定 重量法 DZ/T 0064.9-2021	4mg/L
4	铁	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	0.01mg/L
5	锰	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	0.01mg/L
6	锌	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	0.009mg/L
7	铝	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	0.009mg/L
8	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 方法 1	0.0003mg/L
9	LAS	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法 GB/T 7494-1987	0.05mg/L
10	耗氧量	地下水质分析方法 第 69 部分：耗氧量的测定 碱性高锰酸钾滴定法 DZ/T 0064.69-2021	0.4mg/L
11	氨氮	水质 氨氮的测定 水杨酸分光光度法 HJ 536-2009	0.01mg/L
12	亚硝酸盐氮	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987	0.003mg/L
13	硝酸盐氮	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
14	氰化物	地下水质分析方法 第 52 部分：氰化物的测定吡啶-吡唑啉酮分光光度法 DZ/T 0064.52-2021	0.002mg/L
15	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
16	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.00004mg/L
17	砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.0003mg/L
18	镉	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.0005mg/L
19	六价铬	地下水质分析方法 第 17 部分：总铬和六价铬量的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 DZ/T 0064.17-2021	0.004mg/L

编号	分析项目	分析方法	检出限
20	铅	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.0009mg/L
21	总氮	水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法 HJ 636-2012	0.05mg/L
22	总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB/T 11893-1989	0.01mg/L
23	化学需氧量	高氯废水 化学需氧量的测定 氯气校正法 HJ/T 70-2001	30mg/L
24	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
25	氯离子	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	0.007mg/L
26	硫酸根	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	0.018mg/L
27	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 HJ812-2016	0.03mg/L
28	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 HJ812-2016	0.02mg/L
29	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 HJ812-2016	0.02mg/L
30	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 HJ812-2016	0.02mg/L
31	碳酸根离子	地下水质分析方法 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
32	重碳酸根离子	地下水质分析方法 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
33	金	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.0002mg/L
34	银	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.0004mg/L
35	钯	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.0002mg/L
36	铂	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.002mg/L
37	铑	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.002mg/L

4.6.1.4 监测结果

根据地下水现状监测结果可知：银、铁、铝、挥发酚、LAS、氰化物、汞、镉、六价铬、铅、金、钯、铂、铑、碳酸根共 15 项指标在 5 个监测点均未检出，其余监测因子在 5 个监测点均有检出。

表 4-16 地下水监测结果一览表（单位：mg/L）

项目 监测指标	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	最大值	最小值	均值	标准差	检出率
pH	7.3	7.4	7.5	7.5	7.6	7.6	7.3	7.46	0.11	100 %

值										
化学需氧量	77	57.8	53.8	45.2	64	77	45.2	60	12	100%
总硬度	1140	662	639	575	802	1140	575	764	226	100%
TDS	2950	1950	1730	1600	2310	2950	1600	2108	542	100%
总磷	0.09	0.15	0.22	0.19	0.12	0.22	0.09	0.15	0.05	100%
银	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	—	—	0%
铁	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	—	—	0%
锰	0.86	0.21	0.57	0.44	0.19	0.86	0.19	0.45	0.28	100%
铝	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	—	—	0%
挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	—	—	0%
LAS	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	—	—	0%
耗氧量	13.6	12.4	14.1	14.1	12.5	14.1	12.4	13.3	0.8	100%
氨氮	0.11	0.16	0.18	0.04	0.08	0.18	0.04	0.11	0.06	100%
亚硝酸盐氮	0.008	0.007	0.006	0.009	0.006	0.009	0.006	0.007	0.001	100%
硝酸盐氮	0.159	0.142	0.211	0.165	0.186	0.211	0.142	0.173	0.027	100%
氰化物	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	—	—	0%
氟化物	0.399	0.473	0.643	0.641	0.72	0.72	0.399	0.575	0.134	100%
汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	—	—	0%
砷	0.0046	0.0027	0.0064	0.0053	0.0014	0.0064	0.0014	0.0041	0.002	100%
锌	0.012	0.0009L	0.0009L	0.011	0.0009L	0.012	0.0009L	—	—	40%
镉	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	—	—	0%
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	—	—	0%
铅	0.0009L	0.0009L	0.0009L	0.0009L	0.001	0.001	0.0009L	—	—	20%
总氮	1.29	1.54	1.62	1.53	1.17	1.62	1.17	1.43	0.19	100%
石	0.04	0.03	0.04	0.03	0.03	0.04	0.03	0.03	0.01	100

油类										%
氯离子	523	298	212	201	345.2	523	201	316	130	100%
硫酸根	818	420	302	317	647	818	302	501	225	100%
钙离子	201	121	115	105	119	201	105	132	39	100%
镁离子	142	85.6	82.2	71.3	65.3	142	65.3	89.3	30.6	100%
钠离子	682	478	420	404	652	682	404	527	131	100%
钾离子	14.8	11.3	10.5	10.3	13.4	14.8	10.3	12.1	2.0	100%
金	0.0002L	0.0002L	0.0002L	0.0002L	0.0002L	0.0002L	0.0002L	—	—	0%
钯	0.0002L	0.0002L	0.0002L	0.0002L	0.0002L	0.0002L	0.0002L	—	—	0%
铂	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	—	—	0%
铑	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	—	—	0%
碳酸根离子	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	—	—	0%
重碳酸根离子	982	878	1030	868	933	1030	868	938.2	68.8	100%

注：硝酸盐氮、亚硝酸盐氮数据以氮计算，pH 值为无量纲，其它单位为 mg/L。

4.6.2 地下水环境质量现状评价

4.6.2.1 评价标准

本项目地下水质量现状水质执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）评价标准，水质因子石油类、化学需氧量、总磷、总氮参照《地表水环境质量标准》进行评价，具体标准限值见下表。

表 4-17 地下水质量标准限值表

序号	项目	Ⅰ类标准值	Ⅱ类标准值	Ⅲ类标准值	Ⅳ类标准值	Ⅴ类标准值	标准来源
1	pH	6.5-8.5			5.5-6.5,8.5-9	＜5.5，＞9	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）
2	氨氮(NH_4)(mg/L)	≤0.02	≤0.10	≤0.50	≤1.50	＞1.50	

3	硝酸盐(以 N 计)(mg/L)	≤2.0	≤5.0	≤20	≤30	＞30	
4	亚硝酸盐(以 计)(mg/L)	≤0.01	≤0.1	≤1.00	≤4.80	＞4.80	
5	挥发性酚(mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	＞0.01	
6	氰化物(mg/L)	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	＞0.1	
7	氯化物(mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	＞350	
8	硫酸盐(mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	＞350	
9	砷(As)(mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	＞0.05	
10	汞(Hg)(mg/L)	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	＞ 0.002	
11	铬(六价)(Cr^{6+})(mg/L)	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.10	＞0.10	
12	总硬度 (mg/L)	≤150	≤300	≤450	≤650	＞650	
13	铅(Pb)(mg/L)	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.10	＞0.10	
14	氟化物(mg/L)	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	＞2.0	
15	镉(Cd)(mg/L)	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	＞0.01	
16	铁(Fe)(mg/L)	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	＞2.0	
17	锰(Mn)(mg/L)	≤0.05	≤0.05	≤0.10	≤1.50	＞1.50	
18	溶解性总固体(mg/L)	≤300	≤500	≤1000	≤2000	＞2000	
19	汞(mg/L)	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	＞ 0.002	
20	铝(mg/L)	≤0.01	≤0.05	≤0.20	≤0.50	＞0.50	
21	阴离子表面活性剂(mg/L)	不得检出	≤0.1	≤0.3	≤0.3	＞0.3	
22	银(mg/L)	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.10	＞0.10	
23	耗氧量(mg/L)	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10	＞10	
24	化学需氧量	≤15	≤15	≤20	≤30	≤40	《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）
25	总磷	≤0.02	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤0.4	
26	总氮	≤0.2	≤0.5	≤1.0	≤1.5	≤2.0	
27	石油类(mg/L)	≤0.05	≤0.05	≤0.05	≤0.5	≤1.0	

4.6.2.2 评价方法

地下水评价方法采用地下水质量单指标分类评价法。

按指标值所在的指标限值区间确定地下水质量类别，不同地下水质量类别的指标限值相同时，从优不从劣。例：挥发酚类Ⅰ、Ⅱ类标准值均为 0.001mg/L，若水质分析结果为 0.001mg/L，应定为Ⅰ类，不定为Ⅱ类。对于未检出项目，按照检测单位提供的检出限值进行评价。

4.6.2.3 评价结果

根据前述地下水质量评价标准和评价方法（单因子标准指数法），对取得的

地下水监测结果进行标准指数计算，最终将结果统计后，制作地下水环境质量现状评价结果见下表。

表 4-18 地下水水质评价结果统计表

监测项目	Q1		Q2		Q3		Q4		Q5	
	监测结果	单指标	监测结果	单指标	监测结果	单指标	监测结果	单指标	监测结果	单指标
pH 值	7.3	Ⅰ类	7.4	Ⅰ类	7.5	Ⅰ类	7.5	Ⅰ类	7.6	Ⅰ类
化学需氧量	77	劣Ⅴ类	57.8	劣Ⅴ类	53.8	劣Ⅴ类	45.2	劣Ⅴ类	64	劣Ⅴ类
总硬度	1140	Ⅴ类	662	Ⅴ类	639	Ⅳ类	575	Ⅳ类	802	Ⅴ类
TDS	2950	Ⅴ类	1950	Ⅳ类	1730	Ⅳ类	1600	Ⅳ类	2310	Ⅴ类
总磷	0.09	Ⅱ类	0.15	Ⅲ类	0.22	Ⅳ类	0.19	Ⅲ类	0.12	Ⅲ类
银	0.0004L	Ⅰ类	0.0004L	Ⅰ类	0.0004L	Ⅰ类	0.0004L	Ⅰ类	0.0004L	Ⅰ类
铁	0.001L	Ⅰ类	0.001L	Ⅰ类	0.001L	Ⅰ类	0.001L	Ⅰ类	0.001L	Ⅰ类
锰	0.86	Ⅳ类	0.21	Ⅳ类	0.57	Ⅳ类	0.44	Ⅳ类	0.19	Ⅳ类
铝	0.009L	Ⅰ类	0.009L	Ⅰ类	0.009L	Ⅰ类	0.009L	Ⅰ类	0.009L	Ⅰ类
挥发酚	0.0003L	Ⅰ类	0.0003L	Ⅰ类	0.0003L	Ⅰ类	0.0003L	Ⅰ类	0.0003L	Ⅰ类
LAS	0.05L	Ⅰ类	0.05L	Ⅰ类	0.05L	Ⅰ类	0.05L	Ⅰ类	0.05L	Ⅰ类
耗氧量	13.6	Ⅴ类	12.4	Ⅴ类	14.1	Ⅴ类	14.1	Ⅴ类	12.5	Ⅴ类
氨氮	0.11	Ⅲ类	0.16	Ⅲ类	0.18	Ⅲ类	0.04	Ⅱ类	0.08	Ⅱ类
亚硝酸盐氮	0.008	Ⅰ类	0.007	Ⅰ类	0.006	Ⅰ类	0.009	Ⅰ类	0.006	Ⅰ类
硝酸盐氮	0.159	Ⅰ类	0.142	Ⅰ类	0.211	Ⅰ类	0.165	Ⅰ类	0.186	Ⅰ类
氰化物	0.002L	Ⅰ类	0.002L	Ⅰ类	0.002L	Ⅰ类	0.002L	Ⅰ类	0.002L	Ⅰ类
氟化物	0.399	Ⅰ类	0.473	Ⅰ类	0.643	Ⅰ类	0.641	Ⅰ类	0.72	Ⅰ类
汞	0.00004L	Ⅰ类	0.00004L	Ⅰ类	0.00004L	Ⅰ类	0.00004L	Ⅰ类	0.00004L	Ⅰ类
砷	0.0046	Ⅲ类	0.0027	Ⅲ类	0.0064	Ⅲ类	0.0053	Ⅲ类	0.0014	Ⅲ类
锌	0.012	Ⅰ类	0.0009L	Ⅰ类	0.0009L	Ⅰ类	0.011	Ⅰ类	0.0009L	Ⅰ类
镉	0.0005L	Ⅰ类	0.0005L	Ⅰ类	0.0005L	Ⅰ类	0.0005L	Ⅰ类	0.0005L	Ⅰ类
六价铬	0.004L	Ⅰ类	0.004L	Ⅰ类	0.004L	Ⅰ类	0.004L	Ⅰ类	0.004L	Ⅰ类
铅	0.0009L	Ⅰ类	0.0009L	Ⅰ类	0.0009L	Ⅰ类	0.0009L	Ⅰ类	0.001	Ⅰ类
总氮	1.29	Ⅳ类	1.54	Ⅴ类	1.62	Ⅴ类	1.53	Ⅴ类	1.17	Ⅳ类
石油类	0.04	Ⅰ类	0.03	Ⅰ类	0.04	Ⅰ类	0.03	Ⅰ类	0.03	Ⅰ类
氯化物（氯离子）	523	Ⅴ类	298	Ⅳ类	212	Ⅲ类	201	Ⅲ类	345.2	Ⅴ类
硫酸盐（硫酸根）	818	Ⅴ类	420	Ⅴ类	302	Ⅳ类	317	Ⅳ类	647	Ⅴ类
pH 值	7.3	Ⅰ类	7.4	Ⅰ类	7.5	Ⅰ类	7.5	Ⅰ类	7.6	Ⅰ类
化学需氧量	77	劣Ⅴ类	57.8	劣Ⅴ类	53.8	劣Ⅴ类	45.2	劣Ⅴ类	64	劣Ⅴ类
总硬度	1140	Ⅴ类	662	Ⅴ类	639	Ⅳ类	575	Ⅳ类	802	Ⅴ类
TDS	2950	Ⅴ类	1950	Ⅳ类	1730	Ⅳ类	1600	Ⅳ类	2310	Ⅴ类

备注： pH 无量纲，其它 mg/L

表 4-19 地下水监测因子评价类别一览表

类别	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
Ⅰ类	pH 值、银、铁、铝、挥发酚、LAS、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氰化物、氟化物、汞、锌、镉、六价铬、铅、石油类	pH 值、银、铁、铝、挥发酚、LAS、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氰化物、氟化物、汞、锌、镉、六价铬、铅、石油类	pH 值、银、铁、铝、挥发酚、LAS、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氰化物、氟化物、汞、锌、镉、六价铬、铅、石油类	pH 值、银、铁、铝、挥发酚、LAS、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氰化物、氟化物、汞、锌、镉、六价铬、铅、石油类	pH 值、银、铁、铝、挥发酚、LAS、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氰化物、氟化物、汞、锌、镉、六价铬、铅、石油类
Ⅱ类	总磷	/	氯化物	氨氮、氯化物	氨氮
Ⅲ类	氨氮、砷	总磷、氨氮、砷	氨氮、砷	总磷、砷	总磷、砷
Ⅳ类	锰、总氮	TDS、锰、氯化物	总硬度、TDS、总磷、锰、硫酸盐	总硬度、TDS、锰、硫酸盐	锰、总氮
Ⅴ类	总硬度、TDS、耗氧量、氯化物、硫酸盐	总硬度、耗氧量、总氮、硫酸盐	耗氧量、总氮、	耗氧量、总氮	总硬度、TDS、耗氧量、氯化物、硫酸盐
劣Ⅴ类	化学需氧量	化学需氧量	化学需氧量	化学需氧量	化学需氧量

根据厂区内地下水评价结果可知：pH 值、银、铁、铝、挥发酚、LAS、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氰化物、氟化物、汞、锌、镉、六价铬、铅达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)Ⅰ类质量标准，氨氮、砷达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)Ⅲ类质量标准，锰满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)Ⅳ类质量标准，总硬度、硫酸盐、氯化物、硫酸盐、耗氧量满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)Ⅴ类质量标准。参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002），石油类满足Ⅰ类质量标准，总磷满足Ⅳ类质量标准，总氮满足Ⅴ类质量标准，化学需氧量劣于Ⅴ类质量标准。

综合分析，本次工作共布置 5 眼水质水位监测井，采集了 5 组水样进行水质分析，根据水质监测结果确定场地潜水含水层地下水水质综合类别为Ⅴ类，为不适宜饮用地下水，Ⅴ类指标为总硬度、硫酸盐、氯化物、硫酸盐、耗氧量。

项目区域地下水氯化物、硫酸盐、总硬度、溶解性总固体、锰等指标普遍超出Ⅲ类标准限值，超标源于原生地质环境，受含水层母岩性质及地下水补、径、排条件共同控制。场地潜水整体水质偏差，厂区及周边现状为工业园区，早期为

耕地，地下水中总氮、化学需氧量偏高，推测主要受周边农田灌溉与施肥活动影响。

4.7 土壤环境质量现状

4.7.1 土壤环境影响识别

根据对建设项目进行的工程分析，污染物通过垂直入渗方式造成污染物质在土壤环境中污染范围扩大。由此判定本次项目土壤环境影响类型为污染影响型。

表 4-20 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

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

4.7.2 土壤现状监测点布置原则

建设项目土壤环境现状监测点布设是根据建设项目土壤环境影响类型、评价工作等级、土地利用类型确定，采用均布性与代表性相结合的原则，充分反映建设项目调查评价范围内的土壤环境现状；调查评价范围内的每种土壤类型至少设置 1 个表层样监测点，应尽量设置在未受人为污染或相对未受污染的区域。

本项目为新建项目，土壤环境影响类型属于污染影响型，土壤环境评价工作等级为“二级”。故本项目布点应遵循原则如下：

①土壤环境现状监测点布设应根据建设项目土壤环境影响类型、评价工作等级、土地利用类型确定，采用均布性与代表性相结合的原则，充分反映建设项目调查评价范围内的土壤环境现状，可根据实际情况优化调整；

②调查评价范围内的每种土壤类型应至少设置 1 个表层样监测点，应尽量设置在未受人为污染或相对未受污染的区域；

③涉及入渗途径影响的，主要产污装置区应设置柱状样监测点，采样深度需至装置底部与土壤接触面以下，根据可能影响的深度适当调整；

④涉及大气沉降影响的，应在占地范围外主导风向的上、下风向各设置 1 个表层样监测点，可在最大落地浓度点增设表层样监测点；

⑤涉及地面漫流途径影响的，应结合地形地貌，在占地范围外的上、下游各设置 1 个表层样监测点；

⑥评价工作等级为一级、二级的改扩建项目，应在现有工程厂界外可能产生

影响的土壤环境敏感目标处设置监测点；

⑦涉及大气沉降影响的改、扩建项目，可在主导风向下风向适当增加监测点位，以反映降尘对土壤环境的影响；

⑧建设项目占地范围及其可能影响区域的土壤环境已存在污染风险的，应结合用地历史资料和现状调查情况，在可能受影响最重的区域布设监测点；取样深度根据其可能影响的情况确定；

⑨建设项目现状监测点设置应兼顾土壤环境影响跟踪监测计划。

表 4-21 现状监测布点类型与数量

评价工作等级		占地范围内	占地范围外
一级	生态影响型	5 个表层样点 [a]	6 个表层样点
	污染影响型	5 个柱状样点 [b]，2 个表层样点	4 个表层样点
二级	生态影响型	3 个表层样点	4 个表层样点
	污染影响型	**3 个柱状样点，1 个表层样点**	**2 个表层样点**
三级	生态影响型	1 个表层样点	2 个表层样点
	污染影响型	3 个表层样点	—

注：“—”表示无现状监测布点类型与数量的要求。

a 表层样应在 0～0.2m 取样。

[b] 柱状样通常在 0～0.5m、0.5～1.5m、1.5～3.0m 分布取样，3m 以下每 3m 取 1 个样，可根据基础埋深、土体构型适当调整。

4.7.3 土壤类型调查

根据国家土壤信息服务平台发布的中国 1 公里发生分类土壤图(数据来源：二普调查，2016 年)，《中国土壤分类与代码》(GB/T17296-2009)中土壤分类，本项目土壤评价范围内为盐化潮土和潮土类型，调查区域土壤类型图见下图。

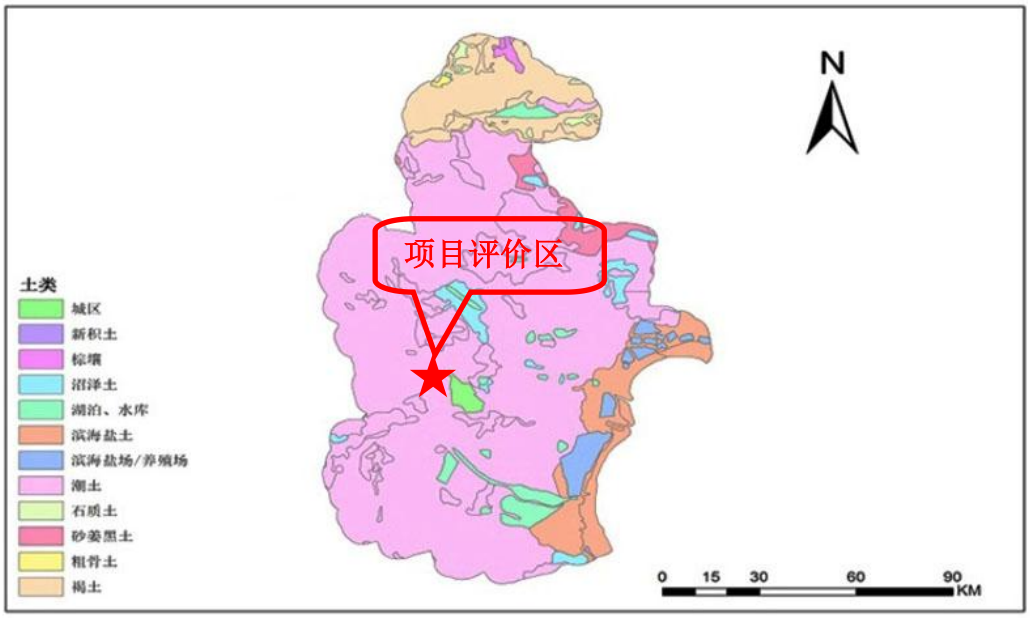


图 4-15 天津市土壤类型分布图

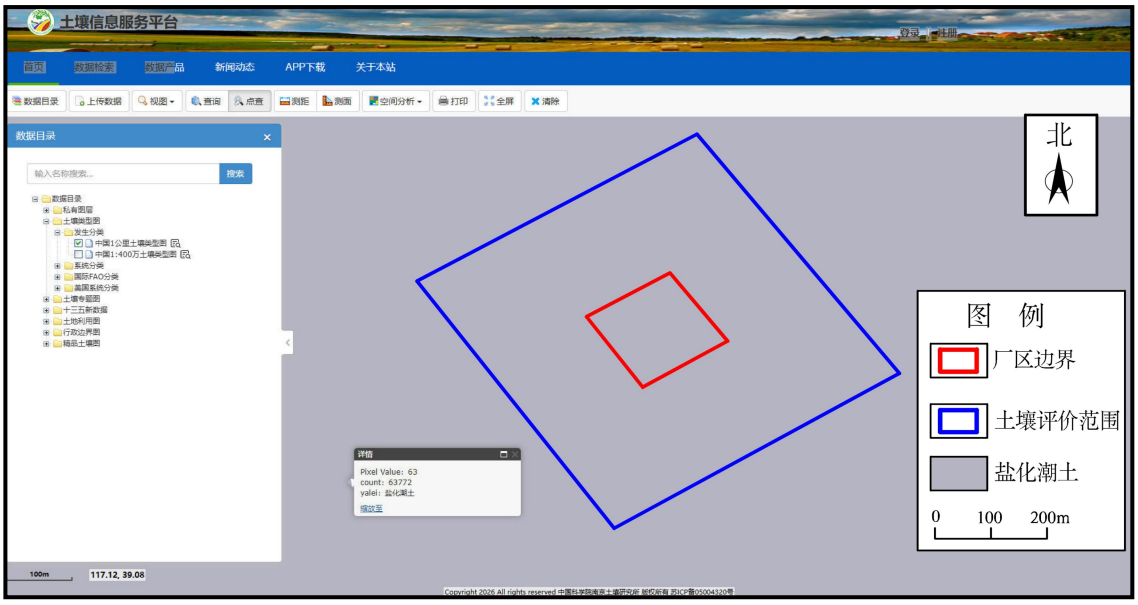


图 4-16 评价区土壤类型图

4.7.4 土壤理化性质

在充分收集资料的基础上，本次调查了厂区内的土壤理化特性如下：

表 4-21 土壤理化特性调查表

点号		D1	时间	2026 年 5 月
经纬度坐标	经度	117°7′21.89″	纬度	39°5′18.46″
层次		D1-1(1.0~1.5m)		D1-2(2.0~2.5m)
现场记录	颜色	灰褐色		灰黄色
	结构	松散、团粒		块状
	质地	粉质粘土为主		粉质粘土为主
	其他异物	植物根系		无
实验室测定	pH	8.15		8.14
	阳离子交换量(mmol/kg)	26.9		28.24
	氧化还原电位(mV)	258		273
	饱和导水率(cm/s)	5.62×10^{-5}		6.81×10^{-5}
	土壤容重(g/cm3)	1.38		1.46
	孔隙度	38.6%		39.5%

4.7.5 土壤环境影响源及影响因子识别

根据本项目工程分析，识别本项目土壤污染物及特征因子。

表 4-22 土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
运营期原辅料	若液体物料不慎发生跑 冒滴漏等情况	垂直入渗	盐酸、硝酸、氨水、水合肼、液压油、润滑油等	pH、石油烃 C10-C40	间断
运营期生产线	生产区发生污染外渗等情况下	垂直入渗	盐酸、硝酸、氨水、水合肼、液压油、润滑油、电解液、废水罐	pH、金、银、钯、铂、铑、石油烃 C10-C40	间断
运营期废气	外排废气的大气沉降	大气沉降	氯化氢、颗粒物、氯气、SO2、NOx、铅及其化合物	pH、铅	间断
运营期废水	废水收集及处理过程中不慎洒漏等情况下	垂直入渗	器皿清洗废水、设备清洗废水、黄金精炼废水、银粉洗涤废水、纯水机废水、黄金精炼废水、电解液处理废水、实验废液、喷淋塔废水、地面清洁废水	pH、石油烃 C10-C40	间断
运营期固废	含液体危险废物储运过 程中若不慎发生洒落、 泄漏等情况	垂直入渗	废原料包装、废过滤器及滤渣、废润滑油、废油桶、废胶粘剂桶、废活性炭等	pH、石油烃 C10-C40	间断
综合识别本项目土壤特征污染因子为：pH、铅、银、石油烃 C10-C40。					

4.7.6 土壤现状调查点位布置

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目土壤评价等级为二级，污染影响型项目占地范围内、外现状监测点数量应当满足：占地范围内 3 个柱状样点，1 个表层样点，占地范围外 2 个表层样点的要求。

本项目评价范围内土壤类型均为盐化潮土。在厂外西北侧 T5 兼顾盐化潮土

区土壤背景点、厂外南侧 T6 兼顾潮土区土壤背景点。本次评价采用均布性与代表性相结合的原则，在项目厂区内布置土壤现状采样点，其中包括 3 个柱状样点及 1 个表层样点。

T1 点位于厂区西北侧，土壤背景点，取样深度为 0.2m；

T2 点位于危废间及化学品库南侧，取样深度设置为 0.2m、1.5m、3.0m；

T3 点位于污水治理设施附近，污水池地下深度约 2.0m，取样深度为 0.2m、1.5m、3.0m；

T4 点位于生产区附近，取样深度为 0.2m、1.5m、3.0m；

T5 点位于厂外西南侧，兼顾盐化潮土区土壤背景点，取样深度为 0.2m；

T6 点位于厂外南侧，兼顾盐化潮土区土壤背景点，取样深度为 0.2m。

样品的采集参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）要求，人工采样，采集一次样品后，对采集器具及时清理，避免二次污染。采集好的样品放入低温冷藏箱中在 24h 内送至实验室分析。分析测试单位为分析测试单位为天津华测检测认证有限公司，检测时间为 2026 年 5 月 14 日。土壤监测点位图如下。

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目土壤评价等级为二级，污染影响型项目占地范围内、外现状监测点数量应当满足：占地范围内 3 个柱状样点，1 个表层样点，占地范围外 2 个表层样点的要求。

本项目评价范围内土壤类型均为盐化潮土。在厂外西北侧 T5 兼顾盐化潮土区土壤背景点、厂外南侧 T6 兼顾潮土区土壤背景点。本次评价采用均布性与代表性相结合的原则，在项目厂区内布置土壤现状采样点，其中包括 3 个柱状样点及 1 个表层样点。

T1 点位于厂区西北侧，土壤背景点，取样深度为 0.2m；

T2 点位于危废间及化学品库南侧，取样深度设置为 0.2m、1.5m、3.0m；

T3 点位于污水治理设施附近，污水池地下深度约 2.0m，取样深度为 0.2m、1.5m、3.0m；

T4 点位于生产区附近，取样深度为 0.2m、1.5m、3.0m；

T5 点位于厂外西南侧，兼顾盐化潮土区土壤背景点，取样深度为 0.2m；

T6 点位于厂外南侧，兼顾盐化潮土区土壤背景点，取样深度为 0.2m。

样品的采集参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）要求，人工采

样，采集一次样品后，对采集器具及时清理，避免二次污染。采集好的样品放入低温冷藏箱中在 24h 内送至实验室分析。分析测试单位为分析测试单位为天津华测检测认证有限公司，检测时间为 2026 年 5 月 14 日。土壤监测点位图如下。

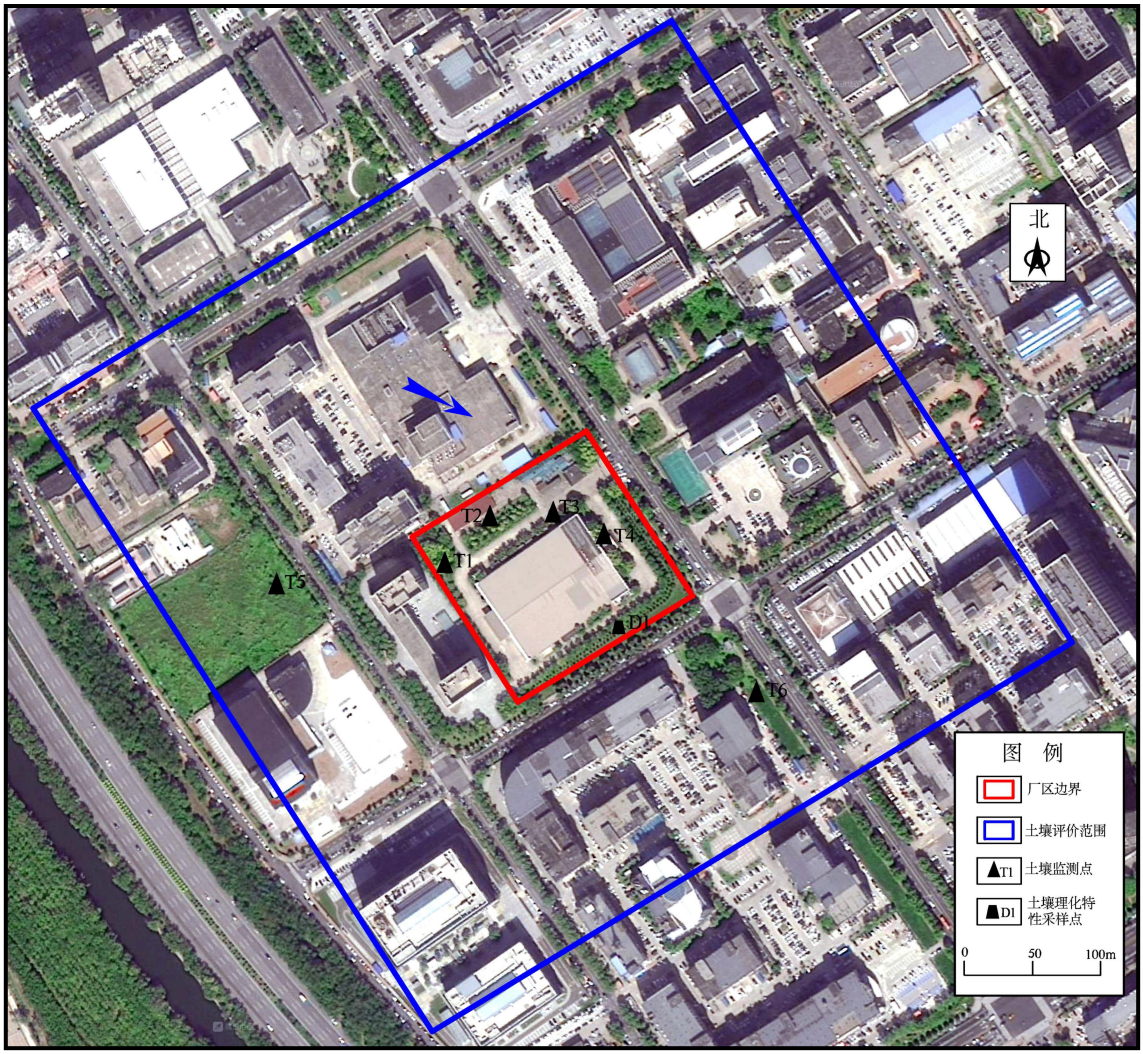


图 4-17 土壤现状监测点位图

4.7.7 土壤监测因子及监测频次

根据项目建设特点及原辅材料成分，确定本项土壤特征因子为 pH、铅、银、石油烃 C_{10}-C_{40}。本项目监测因子为 pH、银、GB36600-2018 中的 45 项基本因子、石油烃（C_{10}-C_{40}）。

表 4-23 土壤环境现状监测方案

序号	布设位置	选点依据	监测点功能	取样深度	监测因子	土地性质
T1	厂区西北侧	土壤背景监测点	土壤环境质量背景值监测	0.2m	pH、铅、银、GB36600-	建设用地
T2	危废间及化	涉及垂直入渗影	监测危废、液体	0.5m、		建设

	学品库南侧附近	响的区域，可能受污染最重区域，根据土壤导则 7.4.2.4 条及 7.4.2.10 条布置柱状样点	原料泄漏入渗影响，危废间、化学品库无地下设施；采样深度满足至其底部与土壤接触面以下	1.5m、3.0m	2018 中的 45 项基本因子、石油烃（C_{10}-C_{40}）	用地
T3	污水治理设施区域	涉及垂直入渗影响的区域，可能受污染最重区域，根据土壤导则 7.4.2.4 条及 7.4.2.10 条布置柱状样点	监测污水治理设施可能受污染最重区域，池体地下埋深 2.0m，采样深度满足至其底部与土壤接触面以下	0.5m、1.5m、3.0m		建设用地
T4	生产区附近	涉及垂直入渗影响的区域，可能受污染最重区域，根据土壤导则 7.4.2.4 条及 7.4.2.10 条布置柱状样点	监测生产区，生产区无地下设施；采样深度满足至其底部与土壤接触面以下	0.5m、1.5m、3.0m		建设用地
T5	厂外西南侧	土壤类型盐化潮土区域内相对未受污染位置	评价范围内土壤类型为“盐化潮土”区域的土壤背景点	0.2m		建设用地
T6	厂外南侧	土壤类型盐化潮土区域内相对未受污染位置	评价范围内土壤类型为“盐化潮土”区域的土壤背景点	0.2m		建设用地

表 4-24 土壤监测方法

监测项目	检测方法	检出限
pH 值	土壤 pH 值的测定电位法 HJ 962-2018	/
六价铬	土壤和沉积物六价铬的测定碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ1082-2019	0.5mg/kg
砷	土壤和沉积物汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ680-2013	0.01mg/kg
汞	土壤和沉积物总汞的测定催化热解徉冷原子吸收分光光光度法 HJ923-2017	0.0002mg/kg
铅	土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	0.1mg/kg
镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	0.01mg/kg
铜	土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	1mg/kg
镍	土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	3mg/kg
银	土壤和沉积物 19 种金属元素总量的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ1315-2023	0.03mg/kg

石油烃（C10~C40）	土壤和沉积物石油烃（C10~C40）的测定气相色谱法 HJ 1021-2019	6mg/kg
四氯化碳	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.3μg/kg
氯仿		1.1μg/kg
氯甲烷		1.0μg/kg
1,1-二氯乙烷		1.2μg/kg
1,2-二氯乙烷		1.3μg/kg
1,1-二氯乙烯		1.0μg/kg
顺 1,2-二氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.3μg/kg
反 1,2-二氯乙烯		1.4μg/kg
二氯甲烷		1.5μg/kg
1,2-二氯丙烷		1.1μg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷		1.2μg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷		1.2μg/kg
四氯乙烯		1.4μg/kg
1,1,1-三氯乙烷		1.3μg/kg
1,1,2-三氯乙烷		1.2μg/kg
三氯乙烯		1.2μg/kg
1,2,3-三氯丙烷		1.2μg/kg
氯乙烯		1.0μg/kg
苯		1.9μg/kg
氯苯		1.2μg/kg
1,2-二氯苯		1.5μg/kg
1,4-二氯苯		1.5μg/kg
乙苯		1.2μg/kg
苯乙烯		1.1μg/kg
甲苯		1.3μg/kg
间对二甲苯		1.2μg/kg
邻二甲苯		1.2μg/kg
硝基苯	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ834-2017	0.09mg/kg
苯胺		0.0017mg/kg
2-氯酚		0.06mg/kg
苯并[a]蒽		0.1mg/kg
苯并[a]芘		0.1mg/kg
苯并[b]荧蒽		0.2mg/kg
苯并[k]荧蒽		0.1mg/kg
䓛		0.1mg/kg

二苯并[a,h]蒽		0.1mg/kg
茚并[1,2,3-cd]芘		0.1mg/kg
萘		0.09mg/kg

4.7.8 土壤监测结果

本项目土壤现状监测结果统计表见下表。监测结果显示：挥发性有机物、半挥发性有机物、总石油烃均未检出，其余监测因子在 6 个监测点均有检出。

表 4-25 土壤监测结果统计一览表

编号	检测项目	单位	最大值	最小值	平均值	标准差	检出率	样品数量	标准值	超标个数
1	砷	mg/kg	18.2	11.2	15.03	1.99	100%	12	60	/
2	镉	mg/kg	0.33	0.17	0.24	0.05	100%	12	65	0
3	六价铬	mg/kg	/	/	/	/	0%	12	5.7	0
4	铜	mg/kg	46	21	36.1	7.06	100%	12	18000	0
5	铅	mg/kg	94.7	60.3	83.6	10.69	100%	12	800	0
6	汞	mg/kg	0.0834	0.0224	0.042	0.017	100%	12	38	0
7	镍	mg/kg	46	28	38	5	100%	12	900	0
8	石油烃（C_{10}-C_{40}）	mg/kg	102	48	73	18	100%	12	4500	0
9	pH 值	/	8.62	7.88	8.20	0.22	100%	12	/	0
10	银	mg/kg	0.012	0.006	0.008	0.001	100%	12	/	0
11	四氯化碳	mg/kg	/	/	/	/	0%	12	2.8	0
12	氯仿	mg/kg	/	/	/	/	0%	12	0.9	0
13	氯甲烷	mg/kg	/	/	/	/	0%	12	37	0
14	1，1-二氯乙烷	mg/kg	/	/	/	/	0%	12	9	0
15	1，2-二氯乙烷	mg/kg	/	/	/	/	0%	12	5	0
16	1，1 二氯乙烯	mg/kg	/	/	/	/	0%	12	66	0
17	顺 1，2 二氯乙烯	mg/kg	/	/	/	/	0%	12	596	0
18	反 1，2 二氯乙烯	mg/kg	/	/	/	/	0%	12	54	0

19	二氯甲烷	mg/kg	/	/	/	/	0%	12	616	0
20	1，2-二氯丙烷	mg/kg	/	/	/	/	0%	12	5	0
21	1，1，1，2-四氯乙烷	mg/kg	/	/	/	/	0%	12	10	0
22	1，1，2，2-四氯乙烷	mg/kg	/	/	/	/	0%	12	6.8	0
23	四氯乙烯	mg/kg	/	/	/	/	0%	12	53	0
24	1，1，1-三氯乙烷	mg/kg	/	/	/	/	0%	12	840	0
25	1，1，2-三氯乙烷	mg/kg	/	/	/	/	0%	12	2.8	0
26	三氯乙烯	mg/kg	/	/	/	/	0%	12	2.8	0
27	1，2，3-三氯丙烷	mg/kg	/	/	/	/	0%	12	0.5	0
28	氯乙烯	mg/kg	/	/	/	/	0%	12	0.43	0
29	苯	mg/kg	/	/	/	/	0%	12	4	0
30	氯苯	mg/kg	/	/	/	/	0%	12	270	0
31	1，2-二氯苯	mg/kg	/	/	/	/	0%	12	560	0
32	1，4-二氯苯	mg/kg	/	/	/	/	0%	12	20	0
33	乙苯	mg/kg	/	/	/	/	0%	12	28	0
34	苯乙烯	mg/kg	/	/	/	/	0%	12	1290	0
35	甲苯	mg/kg	/	/	/	/	0%	12	1200	0
36	间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	/	/	/	/	0%	12	570	0
37	邻二甲苯	mg/kg	/	/	/	/	0%	12	640	0
38	硝基苯	mg/kg	/	/	/	/	0%	12	76	0
39	苯胺	mg/kg	/	/	/	/	0%	12	260	0
40	2-氯酚	mg/kg	/	/	/	/	0%	12	2256	0
41	苯并[a]蒽	mg/kg	/	/	/	/	0%	12	15	0
42	苯并[a]芘	mg/kg	/	/	/	/	0%	12	0.55	0
43	苯并[b]荧蒽	mg/kg	/	/	/	/	0%	12	15	0
44	苯并[k]荧蒽	mg/kg	/	/	/	/	0%	12	151	0

45	茁	mg/kg	/	/	/	/	0%	12	1293	0
46	二苯并[a，h]蒽	mg/kg	/	/	/	/	0%	12	1.5	0
47	茚并[1，2，3-cd]芘	mg/kg	/	/	/	/	0%	12	15	0
48	萘	mg/kg	/	/	/	/	0%	12	70	0

4.7.9 土壤环境质量现状评价

4.7.9.1 土壤评价方法

土壤评价方法采用标准指数法。

单因子指数计算：Pi= Ci/ CSi

式中：Pi： 第 i 个土壤因子的标准指数；

Ci：第 i 个土壤因子的监测浓度值；

CSi：第 i 个土壤因子的标准浓度值；

标准指数 > 1，表明该土壤因子已超标，标准指数越大，超标越严重。

本次工作选择《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）第二类用地的筛选值作为标准值进行标准指数评价。

4.7.9.2 土壤评价标准

本项目位于工业园区内，项目建设用地及周边土地性质为工业用地，土壤环境质量评价执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值中第二类用地值，锌执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（天津市地方标准 DB12/1311-2024）中第二类用地筛选值标准，其风险筛选值和管制值见下表。

表 4-26 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值 单位：mg/kg

污染物项目	筛选值		管制值	
	第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
重金属和无机物				
砷	20	60	120	140
镉	20	65	47	172
铬（六价）	3.0	5.7	30	78
铜	2000	18000	8000	36000
铅	400	800	800	2500
汞	8	38	33	82

镍	150	900	600	2000
锌	10000	10000	—	—
挥发性有机物				
四氯化碳	0.9	2.8	9	36
氯仿	0.3	0.9	5	10
氯甲烷	12	37	21	120
1,1-二氯乙烷	3	9	200	100
1,2-二氯乙烷	0.52	5	6	21
1,1-二氯乙烯	12	66	40	200
顺 1,2-二氯乙烯	66	596	200	2000
反 1,2-二氯乙烯	10	54	31	163
二氯甲烷	94	616	300	2000
1,2-二氯丙烷	1	5	5	47
1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10	26	100
1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8	14	50
四氯乙烯	11	53	34	183
1,1,1-三氯乙烷	701	840	840	840
1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8	5	15
三氯乙烯	0.7	2.8	7	20
1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5	0.5	5
氯乙烯	0.12	0.43	1.2	4.3
苯	1	4	10	40
氯苯	68	270	200	1000
1,2-二氯苯	560	560	560	560
1,4-二氯苯	5.6	20	56	200
乙苯	7.2	28	72	280
苯乙烯	1290	1290	1290	1290
甲苯	1200	1200	1200	1200
间二甲苯+对二甲苯	163	570	500	570
邻二甲苯	222	640	640	640
半挥发性有机物				
硝基苯	34	76	190	760
苯胺	92	260	211	663
2-氯酚	250	2256	500	4500
苯并[a]蒽	5.5	15	55	151
苯并[a]芘	0.55	1.5	5.5	15
苯并[b]荧蒽	5.5	15	55	151

苯并[k]荧蒽	55	151	550	1500
䓛	490	1293	4900	12900
二苯并[a,h]蒽	0.55	1.5	5.5	15
茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	15	55	151
萘	25	70	255	700
石油烃类				
石油烃（C10-C40）	826	4500	5000	9000

注：pH 为土壤基本特征指标，不做评价。

4.7.4.3 土壤评价结果

土壤环境质量现状评价应采用标准指数法，计算方法如下： 土壤单项污染指数=土壤污染物实测值/土壤污染物质量标准，指数小污染轻，指数大污染则重。并进行统计分析，给出样本数量、最大值、最小值、均值、标准差、检出率和超标率、最大超标倍数等。土壤环境质量评价采用监测指标单项污染指数。对本项目土壤现状监测已检出指标进行统计，统计结果见下表。

表 4-27 土壤环境现状监测结果统计表（mg/kg）

序号	监测类别	监测项目	建设第二类用地筛选值	T1		T2-1		T2-2		T2-3	
				检测结果	单因子指数	检测结果	单因子指数	检测结果	单因子指数	检测结果	单因子指数
1	重金属	砷	60	18.2	0.303	13.6	0.227	15.8	0.263	14.5	0.242
2		镉	65	0.23	0.004	0.28	0.004	0.22	0.003	0.17	0.003
3		铜	18000	36	0.002	21	0.001	32	0.002	38	0.002
4		铅	800	60.3	0.075	76.8	0.096	69.2	0.087	88.5	0.111
5		汞	38	0.0481	0.001	0.0368	0.001	0.0224	0.001	0.0276	0.001
6		镍	900	39	0.043	33	0.037	42	0.047	37	0.041
7	银		/	0.011	/	0.08	/	0.06	/	0.09	/
8	石油烃（C_{10}-C_{40}）		4500	48	0.011	86	0.019	62	0.014	89	0.020
9	六价铬		5.7	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
10	pH 值		/	8.62	/	8.44	/	8.21	/	7.88	/
11	挥发性	四氯化碳	2.8	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
12		氯仿	0.9	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
13		氯甲烷	37	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
14		1，1-二氯乙烷	9	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
15		1，2-二氯乙烷	5	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
16		1，1 二氯乙烯	66	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
17		顺 1，2 二氯乙烯	596	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
18		反 1，2 二氯乙烯	54	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
19		二氯甲烷	616	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
20		1，2-二氯丙烷	5	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
21		1，1，1，2-四氯乙烷	10	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
22		1，1，2，2-四氯	6.8	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/

		乙烷									
23		四氯乙烯	53	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
24		1，1，1-三氯乙烷	840	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
25		1，1，2-三氯乙烷	2.8	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
26		三氯乙烯	2.8	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
27		1，2，3-三氯丙烷	0.5	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
28		氯乙烯	0.43	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
29		苯	4	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
30		氯苯	270	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
31		1，2-二氯苯	560	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
32		1，4-二氯苯	20	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
33		乙苯	28	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
34		苯乙烯	1290	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
35		甲苯	1200	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
36		间对二甲苯	570	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
37		邻二甲苯	640	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
38	半挥发性	硝基苯	76	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
39		苯胺	260	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
40		2-氯酚	2256	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
41		苯并[a]蒽	15	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
42		苯并[b]荧蒽	15	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
43		苯并[k]荧蒽	151	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
44		䓛	1293	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
45		二苯并[a，h]蒽	1.5	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
46		茚并[1，2，3-cd]芘	15	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
47		萘	70	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/

注：①pH 无量纲，其余项单位均为 mg/kg。①pH、铬作为现状值保留。

续表 4-27 土壤环境现状监测结果统计表（mg/kg）

序号	监测类别	监测项目	建设第二类用地筛选值	T3-1		T3-2		T3-3		T4-1	
				检测结果	单因子指数	检测结果	单因子指数	检测结果	单因子指数	检测结果	单因子指数
1	重金属	砷	60	13.1	0.218	14.9	0.248	15.6	0.260	11.2	0.187
2		镉	65	0.21	0.003	0.22	0.003	0.24	0.004	0.29	0.004
3		铜	18000	33	0.002	27	0.002	42	0.002	46	0.003
4		铅	800	92.6	0.116	94.7	0.118	83.6	0.105	89.2	0.112
5		汞	38	0.0312	0.001	0.0248	0.001	0.0834	0.002	0.0516	0.001
6		镍	900	39	0.043	28	0.031	38	0.042	42	0.047
7	银		/	0.012	/	0.09	/	0.08	/	0.011	/
8	石油烃（C_{10}-C_{40}）		4500	58	0.013	75	0.017	62	0.014	51	0.011
9	六价铬		5.7	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
10	pH 值		/	8.02	/	8.06	/	7.88	/	8.16	/
11	挥发性	四氯化碳	2.8	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
12		氯仿	0.9	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
13		氯甲烷	37	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
14		1，1-二氯乙烷	9	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
15		1，2-二氯乙烷	5	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
16		1，1 二氯乙烯	66	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
17		顺 1，2 二氯乙烯	596	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
18		反 1，2 二氯乙烯	54	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
19		二氯甲烷	616	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
20		1，2-二氯丙烷	5	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
21		1，1，1，2-四氯乙烷	10	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
22		1，1，2，2-四氯	6.8	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/

		乙烷									
23		四氯乙烯	53	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
24		1，1，1-三氯乙烷	840	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
25		1，1，2-三氯乙烷	2.8	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
26		三氯乙烯	2.8	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
27		1，2，3-三氯丙烷	0.5	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
28		氯乙烯	0.43	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
29		苯	4	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
30		氯苯	270	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
31		1，2-二氯苯	560	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
32		1，4-二氯苯	20	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
33		乙苯	28	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
34		苯乙烯	1290	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
35		甲苯	1200	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
36		间对二甲苯	570	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
37		邻二甲苯	640	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
38	半挥发性	硝基苯	76	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
39		苯胺	260	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
40		2-氯酚	2256	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
41		苯并[a]蒽	15	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
42		苯并[b]荧蒽	15	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
43		苯并[k]荧蒽	151	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
44		䓛	1293	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
45		二苯并[a，h]蒽	1.5	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
46		茚并[1，2，3-cd]芘	15	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
47		萘	70	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/

注：①pH 无量纲，其余项单位均为 mg/kg。①pH、铬作为现状值保留。

续表 4-27 土壤环境现状监测结果统计表（mg/kg）

序号	监测类别	监测项目	建设第二类用地筛选值	T4-2		T4-3		T5		T6	
				检测结果	单因子指数	检测结果	单因子指数	检测结果	单因子指数	检测结果	单因子指数
1	重金属	砷	60	13.6	0.227	16.4	0.273	17.8	0.297	15.6	0.260
2		镉	65	0.31	0.005	0.21	0.003	0.33	0.005	0.19	0.003
3		铜	18000	36	0.002	41	0.002	43	0.002	38	0.002
4		铅	800	77.5	0.097	92.3	0.115	86.2	0.108	92.6	0.116
5		汞	38	0.0447	0.001	0.0532	0.001	0.0319	0.001	0.0443	0.001
6		镍	900	46	0.051	32	0.036	36	0.040	39	0.043
7	银		/	0.012	/	0.08	/	0.06	/	0.09	/
8	石油烃（C10-C40）		4500	92	0.020	102	0.023	88	0.020	67	0.015
9	六价铬		5.7	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
10	pH 值		/	8.32	/	8.15	/	8.26	/	8.34	/
11	挥发性	四氯化碳	2.8	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
12		氯仿	0.9	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
13		氯甲烷	37	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
14		1，1-二氯乙烷	9	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
15		1，2-二氯乙烷	5	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
16		1，1 二氯乙烯	66	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
17		顺 1，2 二氯乙烯	596	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
18		反 1，2 二氯乙烯	54	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
19		二氯甲烷	616	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
20		1，2-二氯丙烷	5	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
21		1，1，1，2-四氯乙烷	10	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
22		1，1，2，2-四氯	6.8	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/

		乙烷									
23		四氯乙烯	53	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
24		1，1，1-三氯乙烷	840	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
25		1，1，2-三氯乙烷	2.8	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
26		三氯乙烯	2.8	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
27		1，2，3-三氯丙烷	0.5	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
28		氯乙烯	0.43	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
29		苯	4	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
30		氯苯	270	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
31		1，2-二氯苯	560	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
32		1，4-二氯苯	20	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
33		乙苯	28	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
34		苯乙烯	1290	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
35		甲苯	1200	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
36		间对二甲苯	570	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
37		邻二甲苯	640	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
38	半挥发性	硝基苯	76	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
39		苯胺	260	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
40		2-氯酚	2256	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
41		苯并[a]蒽	15	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
42		苯并[b]荧蒽	15	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
43		苯并[k]荧蒽	151	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
44		䓛	1293	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
45		二苯并[a，h]蒽	1.5	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
46		茚并[1，2，3-cd]芘	15	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
47		萘	70	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/

注：①pH 无量纲，其余项单位均为 mg/kg。①pH、铬作为现状值保留。

从监测数据统计可以看出，本次采集的包气带土壤样品呈弱碱性，参照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》进行评价，场地范围内土壤样品中六价铬、镍、铜、镉、铅、砷、汞、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、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃 C_{10}-C_{40} 的污染物含量均低于建设用地第二类用地土壤污染风险筛选值。土壤中石油烃有所检出，含量远低于建设用地第二类用地土壤污染风险筛选值。各监测点土壤中 pH、银在《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中没有评价标准，仅列出检测结果供参考。

5 施工期环境影响预测与评价

5.1 施工期扬尘环境影响分析

本项目施工期主要是利用租赁现有厂房空置区域，进行重新布局，并新建集气管路、物料运送管道等，无土建施工，施工过程产生的场地扬尘较少，预计不会对周围环境造成不利影响。

5.2 施工期废水环境影响分析

施工期间主要污水是施工人员生活污水，依托厂区现有市政污水管网外排至污水处理厂，不会对周围环境产生影响。

5.3 施工期噪声环境影响分析

施工噪声主要来自设备安装时使用施工机械以及运输设备的车辆产生的噪声。由于施工噪声持续时间短，厂区较为空旷，预计本项目施工期噪声可以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2025）要求，不会对周围环境造成明显影响。

5.4 施工期固体废物环境影响分析

施工期间产生的固体废物为设备安装、管路安装过程产生的废包装材料，以及施工工人产生的生活垃圾。集中收集后由城市管理部门运出处理，不会对周围环境造成二次污染。

5.5 施工期环境管理

建设单位必须做好施工期环境管理，具体如下：

（1）施工单位必须认真遵守《天津市大气污染防治条例》、《天津市建设工程文明施工管理规定》、《天津市重污染天气应急预案》（津政办规[2020]22号）和《天津市环境噪声污染防治管理办法》，依法履行防治污染、保护环境的各项义务。

（2）建筑施工场界噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）。

（3）工程建设单位有责任配合当地环保主管机构，以保证施工期的环保措

施得以完善和持续执行，使项目建设施工的环境质量得到充分有效保证。

（4）加强环境管理，施工单位在进行工程承包时应将有关环境污染控制列入承包内容，在施工过程中要有专人负责。

总之，上述影响是暂时的，施工结束后受影响的环境因素可恢复到原有水平。

6 运营期大气环境影响预测和评价

6.1 大气环境影响预测与评价

（1）废气排放情况

有组织废气：

① 粗金精炼熔炼泼片、烘干制粒工序产生的废气经集气罩收集后先通过喷淋塔装置预处理，粗银精炼熔炼铸阳极板、银熔铸工序产生的废气经集气罩收集后先通过布袋除尘器装置预处理，再一起经两级喷淋塔装置 3#处理，由一根 25m 高的排气筒 P1 排放。

②粗银精炼电解液配制工序产生的氮氧化物废气与粗铂精炼溶铂工序产生的氯化氢、氮氧化物废气，经冷凝+鼓泡碱吸收+真空喷射尿素装置预处理后，和其他粗金精炼、粗银精炼、储罐、高位罐大小呼吸产生的氯化氢、氯气、二氧化硫、氨气、等废气经密闭管道收集后，一起通过两级碱液喷淋塔装置 4#处理后，由一根 25m 排气筒 P2 排放。

③实验检验产生的颗粒物、铅及其化合物经密闭管道收集后，通过两级喷淋塔装置 1#处理后，由一根 15m 排气筒 P3 排放。

④实验检验产生的氯化氢、氮氧化物经通风橱/万向罩收集后，通过两级碱液喷淋塔装置 2#处理后，由一根 15m 排气筒 P4 排放。

⑤粗钯精炼溶钯工序、粗老精炼酸化溶解、二次溶解工序产生的氯化氢、氮氧化物废气，经冷凝+鼓泡碱吸收+真空喷射尿素装置预处理后，和其他粗铂精炼、粗钯精炼、粗铑精炼产生的氯化氢、氨气、TRVOC、NMHC 经密管道收集后，通过两级碱液喷淋塔装置 5#处理后，由一根 15m 排气筒 P5 排放。

（2）废气达标情况分析

由工程分析源强核算可知，本项目有组织大气污染物排放及达标情况见下表。

表 6-1 本项目大气污染物排放及达标情况

类别	污染源	污染物名称	排气筒高度（m）	排放情况		标准值		是否达标
				排放速率（kg/h）	排放浓度（mg/m³）	排放速率（kg/h）	排放浓度（mg/m³）	
废气	P1	颗粒物	25	0.00929	0.31	7.255	120	达标

	P2	HCl	25	1.91×10^{-4}	0.00478	0.4575	100	达标
		SO_2		0.00946	0.236	4.825	550	达标
		Cl_2		7.92×10^{-4}	0.0198	0.26	65	达标
		NOx		0.027	0.676	1.425	240	达标
		NH_3		0.000167	0.00417	2.2	/	达标
	P3	颗粒物	15	1.57×10^{-5}	8.71×10^{-4}	1.75	120	达标
		铅及其化合物		4.1×10^{-5}	0.00228	0.002	0.7	达标
	P4	HCl	15	2.25×10^{-4}	0.0125	0.13	100	达标
		NOx		7.33×10^{-5}	0.00407	0.385	240	达标
	P5	HCl	15	4.39×10^{-5}	0.00176	0.13	100	达标
		NOx		0.0103	0.411	0.385	240	达标
		NH_3		0.0108	0.432	0.6	/	达标
		TRVOC		0.000823	0.0329	1.5	50	达标
		NMHC		0.000823	0.0329	1.8	60	达标

根据上表可知，本项目排气筒 P1 排放的颗粒物的排放速率和排放浓度均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中限值要求；排气筒 P2 排放的氯化氢、氯气、二氧化硫、氮氧化物的排放速率和排放浓度均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中限值要求，氨的排放速率满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）限值要求；排气筒 P3 排放的颗粒物、铅及其化合物的排放速率和排放浓度均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中限值要求；排气筒 P4 排放的氯化氢、氮氧化物的排放速率和排放浓度均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中限值要求；排气筒 P5 排放的氯化氢、氮氧化物的排放速率和排放浓度均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中限值要求，TRVOC、NMHC 的排放速率和排放浓度满足《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB12/524-2020）限值要求，氨的排放速率满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）限值要求。

（3）无组织废气达标排放分析

本项目粗金精炼熔炼泼片、粗银精炼熔炼铸阳极板工序产生的颗粒物经集气罩，未被收集的废气以无组织的形式排放。

①厂界无组织排放源达标分析

本项目粗金精炼熔炼泼片、粗银精炼熔炼铸阳极板工序产生的颗粒物经集气罩，集气罩的收集效率为 90%，未被收集的 10%颗粒物采用无组织的形式排放，故无组织颗粒物采用估算模型 AERSCREEN，对无组织面源的厂界最大落地浓度

进行估算。无组织排放达标论证结果见下表。

表 6-2 面源污染源强参数表

序号	名称	面源坐标		面源海拔高度（m）	面源长度（m）	面源宽度（m）	与正北向夹角（°）	面源有效排放高度（m）①	污染物名称	污染物排放速率（kg/h）
		X	Y							
1	生产车间	117.115728	39.087537	7	92	70	60	9.3	颗粒物	0.00978

注：①面源有效排放高度为厂房排风口高度。

由上表预测结果可知，本项目无组织厂界排放废气颗粒物排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中限值要求。

由上表可知，本项目无组织废气排放浓度和排放速率均满足相应标准要求，可实现达标排放。

（4）排气筒高度合理性分析

根据《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）规定：排气筒高度不低于 15m，本项目排气筒 P1、P2 高度为 25m，排气筒 P3、P4、P5 高度为 15m 满足标准要求。

根据《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）规定：排气筒高度不低于 15m，本项目排气筒 P5 高度为 15m，满足标准要求。

（5）等效排气筒

根据《恶臭污染物排放标准》（DB 12/059-2018）规定：企业内部恶臭污染源有多根排放同一污染物的排气筒时，若两根排气筒距离小于其高度之和，应合并视为一根等效排气筒。若有三根以上的近距离排气筒，且均排放恶臭废气时，应以前两根的等效排气筒，依次与第三、第四根排气筒取得等效值。等效后的排气筒记为 P 等效。等效排气筒有关参数计算方法如下：

等效排气筒污染物排放速率：

$$Q=Q1+Q2$$

式中：

Q—等效排气筒某污染物排放速率；

Q1、Q2—排气筒 1 和排气筒 2 的某污染物排放速率。

等效排气筒高度：

$$h=\sqrt{\frac{1}{2}(h_1^2+h_2^2)}$$

式中：

h — 等效排气筒高度；

h1、h2 — 排气筒 1 和排气筒 2 的高度。

等效排气筒的位置：

$$X=a（Q-Q_1）/Q=aQ_2/Q$$

式中：

x — 等效排气筒距排气筒 1 的距离，m；

a — 排气筒 1 至排气筒 2 的距离，m；

Q1、Q2 — 排气筒 1 和排气筒 2 的某污染物排放速率。

根据本项目排气筒的设置情况，等效排气筒情况如下：

车间四层楼顶排气筒 P2 高度为 25m、P5 高度为 15m，排气筒之间距离 3m＜40m，需进行等效，记为 $P_{等效2}$。

排气筒 P2、P5 根据本项目废气排放数据，各排气筒等效后废气排放情况如下表所示：

表 6-3 等效排气筒排放达标情况表

等效排气筒编号	污染物	等效高度/m	排放速率/(kg/h)	标准限值/(kg/h)	执行标准	是否达标
$P_{等效2}$	NH_3	21	0.012	1.24	《恶臭污染物排放标准》（DB 12/059-2018）	达标

根据以上核算结果可知，等效排气筒废气排放速率均满足相关限值要求，污染物能够实现达标排放。

6.2 大气环境影响分析

根据工程分析可知，本项目废气排放源采取相应可行技术进行治理，净化后满足达标排放要求。距离最近的保护目标为东侧 382m 的麦迪逊广场，本项目排气筒偏厂区西北设置，距离保护目标约 460m，按照 AERSCREEN 模式估算最大落地浓度出现距离为 150m，最大质量浓度占标率 0.59%，预计项目建成后不会对周围环境产生明显不利影响，本项目大气环境影响可接受。

6.3 大气污染物排放量核算

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的大气评价工作分级依据，占标率最大值（P_{max}）为 0.59%，本项目大气评价等级应为三级。根据导则要求，本项目为有色行业的多源项目，并且编制环境影响报告书，大气环境影响评价工作等级提高一级，因此为二级评价，不再进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。

表 6-4 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	排放口名称	污染物	排放速率（kg/h）	排放浓度（mg/m^3）	核算年排放量（t/a）
一般排放口						
1	DA002	排气筒 P2	NOx	0.027	0.676	0.123
2	DA004	排气筒 P4	NOx	7.33×10^{-5}	0.00407	7.4×10^{-5}
3	DA005	排气筒 P5	NOx	0.0103	0.411	0.0494
			VOCs	0.000823	0.0329	0.00395
一般排放口合计			VOCs			0.00395
			NOx			0.173
有组织排放总计						
有组织排放总计			VOCs			0.00395
			NOx			0.173

表 6-5 废气年排放量核算汇总表

序号	污染物	年排放量（t/a）
1	VOCs	0.00395
2	NOx	0.173

6.4 大气排放口基本情况

本项目大气排放口基本情况见下表。

表 6-6 大气排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口名称	污染物种类	排放口地理坐标		排气筒高度（m）	排气筒出口内径（m）	排气温度（℃）
				经度	纬度			
1	DA001	排气筒 P1	颗粒物	117°21′41.187″	39°16′22.572″	25	0.8	25
2	DA002	排气筒 P2	HCl、SO_2、Cl_2、NOx、NH_3	117°21′41.255″	39°16′22.465″	25	1	25
3	DA003	排气筒 P3	颗粒物、铅及其	117°21′41.329″	39°16′22.364″	15	0.7	25

			化合物					
4	DA004	排气筒P4	HCl、NOx	117°21′41.406″	39°16′22.263″	15	0.7	25
5	DA005	排气筒P5	HCl、NOx、NH_3、TRVOC、NMHC	117°21′41.475″	39°16′22.164″	15	0.8	25

6.5 大气防护距离计算

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ 2.2-2018）中的相关要求，本项目各项大气污染物厂界浓度均满足限值要求，厂界外大气污染物短期贡献浓度不超过环境质量浓度限值，因此不需设置大气环境防护距离。

6.6 大气环境影响自查表

表 6-7 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□		二级☑		三级□			
	评价范围	边长=50km□		边长 5~50km□		边长=5km ☑			
评价因子	SO_2+NOx 排放量	≥2000t/a□		500~2000t/a□		＜500t/a ☑			
	评价因子	基本污染物（SO_2、NOx、PM_{10}、铅及其化合物），其他污染物（TRVOC、NMHC、HCl、Cl_2、NH_3）				包括二次 PM2.5□ 不包括二次 PM2.5☑			
评价标准	评价标准	国家标准☑		地方标准☑		附录 D☑		其他标准□	
现状评价	环境功能区	一类区□		二类区☑		三类区□			
	评价基准年	（2024）年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据□		主管部门发布的数据☑		现状补充数据☑			
	现状评价	达标区□				不达标区☑			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源☑ 本项目非正常排放源☑ 现有污染源☐		拟替代的污染源☐		其他在建、拟建项目污染源□		区域污染源□	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD☑	ADMS□	AUSTAL 2000□	EDMS/AEDT□	CALPUFF□	网格模型□	其他☑	
	预测范围	边长≥50km□		边长 5~50km□		边长=5km☑			
	预测因子	预测因子（ ）				包括二次 PM2.5□ 不包括二次 PM2.5□			
	正常排放短期浓度贡献值	C 本项目最大占标率≤100%□				C 本项目最大占标率＞100%□			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C 本项目最大占标率≤10%□			C 本项目最大占标率＞10%□			
		二类区	C 本项目最大占标率			C 本项目最大占标率＞30%□			

			≤30%□		
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长（ ）h		C 非正常占标率≤100%□	C 非正常占标率＞100%□
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C 叠加达标□		C 叠加不达标□	
	区域环境质量的整体变化情况	k≤-20%□		k＞-20%□	
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（颗粒物、铅及其化合物、HCl、Cl_2、NH_3、SO_2、NOx、TRVOC、NMHC）		有组织废气监测☑ 无组织废气监测☑	无监测□
	环境质量监测	监测因子：（）		监测点位数（）	无监测☑
评价结论	环境影响	可以接受☑ 不可以接受□			
	大气污染防护距离	距（）厂界最远（）m			
	污染源年排放量	SO_2：（）t/a	NOx：（0.173）t/a	颗粒物：（）t/a	VOCs：（0.00395）t/a
注：“□”为勾选项，填“√”；“（）”为内容填写项					

7 运营期地表水环境影响影响预测和评价

7.1 废水污染物产排情况

本项目外排废水为生活污水，生活污水经化粪池静置沉淀后，经污水总排口排放至市政管网，最终进入咸阳路污水处理厂进一步处理。

经污染物源强核算，预计本项目出水水质如下表所示。

表 7-1 废水污染源源强核算结果一览表

污染物	产生浓度（mg/L）	产生量（t/a）	废水量(m^3/a)	治理措施及处理效率	排放浓度（mg/L）	排放量（t/a）
pH	6~9（无量纲）	/	336	生活污水经化粪池静置沉淀后，经污水总排口排放至市政管网，化粪池处理效率取0%。	6~9（无量纲）	/
SS	350	0.118			350	0.118
COD_{Cr}	350	0.118			350	0.118
BOD_5	280	0.0941			280	0.0941
NH_3-N	35	0.0118			35	0.0118
TN	50	0.0168			50	0.0168
TP	3.5	0.00118			3.5	0.00118
石油类	5	0.00168			5	0.00168
LAS	5	0.00168			5	0.00168

7.2 废水达标分析

（1）生活污水

本项目外排废水由厂区污水总排口进入园区市政污水管网，最终进入咸阳路工业园区污水处理厂进一步处理。污水总排口达标情况见下表。

表 7-2 本项目废水排放情况一览表

排放口编号	污染物	单位	排放浓度	标准限值	达标情况	执行标准
DW001（污水总排口）	pH	无量纲	6～9	6～9	达标	《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）
	SS	mg/L	350	400	达标	
	COD_{Cr}	mg/L	350	500	达标	
	BOD_5	mg/L	280	300	达标	
	NH_3-N	mg/L	35	45	达标	
	TN	mg/L	50	70	达标	
	TP	mg/L	3.5	8	达标	
	石油类	mg/L	5	15	达标	
	LAS	mg/L	5	20	达标	

由上表可知，本项目污水总排口排放污水水质能够满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）标准限值要求。

（2）生产废水

本项目生产过程中产生的器皿清洗废水、设备清洗废水、粗金精炼废水、银粉洗涤废水、纯水机废水、冷却循环废水、粗金提纯废水、电解液处理废水、粗铂精炼废水、粗钯精炼废水、粗铑精炼废水、实验废液、喷淋塔废水、地面清洁废水，经污水处理设备“中和沉淀+MVR 蒸发+活性炭吸附过滤”处理后，全部回用于喷淋塔补水。

根据前文章节 3.6.2 分析可知，本项目生产废水经自建污水处理站处理后，回用水水质情况见下表。

表 7-3 本项目回用水水质情况一览表

名称	污染物	单位	排放浓度	标准限值	达标情况	执行标准
洗涤用水	pH	无量纲	6.5～8.5	6.5～8.5	达标	《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）
	SS	mg/L	5.94	30	达标	
	BOD_5	mg/L	9.4	30	达标	
	铁	mg/L	0.182	0.3	达标	
	锰	mg/L	0.0000105	0.1	达标	
	氯离子	mg/L	144	250	达标	
	总硬度	mg/L	0.04	450	达标	
	硫酸盐	mg/L	202	250	达标	
	TDS	mg/L	394	1000	达标	
	Cu^{2+}	mg/L	6	/	/	/
	Zn^{2+}	mg/L	6	/	/	
	Au^{3+}	mg/L	9.5	/	/	
	Pt^{2+}	mg/L	10	/	/	
	Rh^{3+}	mg/L	9.4	/	/	
	Al^{3+}	mg/L	10	/	/	

由上表可知，本项目生产废水经自建污水处理站处理后回用于喷淋塔补水，回用水水质能够满足《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中“洗涤用水”标准限值要求。

7.3 废水排放去向合理性分析

本项目排水采取雨污分流方式，雨水直接排入华苑产业区雨水管网，污水经

园区污水管道排入天津创业环保集团有限公司咸阳路污水处理厂进行处理。本项目废水量排放量较少，对污水处理厂的正常运行不会产生影响，其排水去向是合理的。

天津市咸阳路污水处理厂位于天津市西青区，东侧为陈台子排水河、南侧为独流减河、西侧为原陈台子村、北侧为现状高压电网，总占地面积 36 公顷。近期处理规模 45 万 m^3/d。天津市咸阳路污水处理厂服务范围包括咸阳路系统环内部分及西青环外两部分的污水。其中:环内部分收水范围四至为：北至北运河、丁字沽三号路小区，南至宾水道，东至北门内大街、南开三马路、崇明路、津盐公路，西至华山南路，环内部分收水面积 7310 公顷。

西青环外部分收水范围分为两部分：①现状收水区域；②新增收水区域。现状收水区域服务范围四至为：北至子牙河，东至外环线，南至津公路、独流减河，西至西青区区界线，服务面积 14537 公顷。新增收水区域服务范围：由陈台子排水河、独流减河、津涞公路围合的区域，区域面积约 $28km^2$。

天津市咸阳路污水处理厂水处理工艺主要采用“曝气沉砂池+速沉池+多级 AO 生物反应池+矩形周进周出沉淀池+反硝化生物滤池+高密度澄清池+V 型滤池+臭氧高级催化氧化+紫外线消毒”工艺，污泥采用“机械浓缩脱水”工艺，除臭工艺采用全过程除臭主体工艺，局部敏感区域辅以生物滤池除臭加强措施。改造完成后，出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(DB12/599-2015)A 标准，尾水排入陈台子排水河。

本项目的废水在咸阳路污水处理厂的收水范围之内，根据天津创业环保集团有限公司咸阳路污水处理厂 2025 年年报，其全厂设计处理规模 45 万 m^3/d，目前处理规模为 42.9 万 m^3/d，剩余处理能力为 2.1 万 m^3/d，本项目新增废水排放量 $1.62m^3/d$，占咸阳路污水处理厂 0.0077%，增加的废水占比很小，不会对该污水处理厂的工作负荷产生较大影响。因此，本项目的废水排放去向合理，不会对该污水处理厂的的工作负荷产生较大影响。因此，本项目的废水排放去向合理，不会对周围水环境造成明显的不利影响。

本项目废水中污染物 pH、化学需氧量、悬浮物、BOD_5、氨氮、总磷、总氮的排放浓度符合《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准要求，可以满足咸阳路污水处理厂进水水质要求，根据天津市生态环境局发布的 2026 年 1 月 15、2026 年 2 月 4 日、2026 年 3 月 3 咸阳路污水处理厂的自行监测数据，咸阳路

污水处理厂正常稳定运行状态，处理后出水水质能够达标排放。

根据天津市污染源监测数据管理与信息共享平台数据显示，咸阳路污水处理厂近期出水水质情况详见下表。其中自动监测污染物中 pH 取范围值，其余项目取最大值。

表 7-3 咸阳路污水处理厂近期出水水质情况

污染物	单位	监测方法	出水水质			标准限值	执行标准
			2026.1.15	2026.2.4	2026.3.3		
pH	无量纲	自动监测	7.069	7.112	6.919	6~9	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12/599-2015）A 标准
COD_{Cr}	mg/L		15.227	17.654	15.252	30	
氨氮	mg/L		0.0405	0.0436	0.0126	1.5（3.0）	
总磷	mg/L		0.0356	0.0542	0.1096	0.3	
总氮	mg/L		7.218	6.525	7.84	10	
BOD_5	mg/L	手动监测	3.9	3.6	3.6	6	
悬浮物	mg/L		4	3	4	5	
石油类	mg/L		0.17	0.3	0.21	0.5	

咸阳路污水处理厂各项污染物出水水质满足排放要求，稳定达标排放。本项目废水排放去向合理可行，对地表水环境不会产生明显的不良影响，地表水环境影响可接受。

7.4 废水排放口基本情况

表 7-4 本项目废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	生活污水	pH、COD、BOD_5、SS、氨氮、总磷、总氮、石油类、LAS	进入咸阳路污水处理厂	间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放	/	化粪池	/	DW001（污水总排口）	☑是 □否	☑企业总排口 □雨水排放 □清净下水排放 □温排水排放 □车间或车间处理设施排放口

本项目废水为间接排放，排放口基本情况见下表。

表 7-5 废水排放口基本情况表

排放口编号	依托现有排放口地理坐标		废水排放量（t/a）	排放去向	排放规律	受纳污水处理厂信息		
	经度	纬度				名称	污染物种类	污染物排放标准浓度限值（mg/L）
DW001	117°6′57.352″	39°5′17.573″	336	进入城市污水处理厂	间断排放，排放期间流量不稳定，但有周期性规律，不属于冲击性排放	咸阳路污水处理厂	pH	6~9（无量纲）
							SS	5
							COD_{Cr}	30
							BOD_5	6
							氨氮*	1.5（3.0）
							总氮	10
							总磷	0.3
							石油类	0.5
							LAS	0.3

注*：每年 11 月 1 日至次年 3 月 31 日执行括号内的排放限值

7.5 废水污染物排放核算

废水污染物排放信息详见下表。

表 7-6 废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/（mg/L）	新增日排放量/（t/d）	新增年排放量/（t/a）
1	DW001	pH	6~9	/	/
		SS	350	0.000392	0.118
		COD_{Cr}	350	0.000392	0.118
		BOD_5	280	0.000314	0.0941
		NH_3-N	35	0.0000392	0.0118
		TN	50	0.000056	0.0168
		TP	3.5	0.00000392	0.00118
		石油类	5	0.0000056	0.00168
		LAS	5	0.0000056	0.00168
本项目排放口合计		pH			/
		SS			0.118
		COD_{Cr}			0.118
		BOD_5			0.0941
		NH_3-N			0.0118
		TN			0.0168
		TP			0.00118
		石油类			0.00168
		LAS			0.00168

7.6 地表水环境影响评价自查表

表 7-7 地表水环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="3">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="5">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="3">水污染影响型 ☑； 水文要素影响型 ☐</td></tr>
<tr><td>水环境保护目标</td><td colspan="3">饮用水水源保护区 ☐；饮用水取水口 ☐；涉水的自然保护区 ☐；涉水的风景名胜区 ☐；重要湿地 ☐；
重点保护与珍稀水生生物的栖息地☐；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道☐；天然渔场等渔业水体☐；水产种质资源自然保护区☐；其他 ☐</td></tr>
<tr><td rowspan="2">影响途径</td><td>水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td>直接排放 ☐；间接排放 ☑；其他 ☐</td><td colspan="2">水温 ☐；径流 ☐；水域面积 ☐</td></tr>
<tr><td>影响因子</td><td>持久性污染物 ☐；有毒有害污染物 ☐；非持久性污染物 ☑；
pH 值 ☑；热污染 ☐；富营养化 ☑；其他 ☐</td><td colspan="2">水温 ☐；水位（水深） ☐；流速 ☐；流量 ☐；其他 ☐</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">评价等级</td><td>水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td>一级 ☐；二级 ☐；三级 A ☐；三级 B ☑</td><td colspan="2">一级 ☐；二级 ☐；三级 ☐</td></tr>
<tr><td rowspan="8">现状调查</td><td rowspan="2">区域污染源</td><td colspan="2">调查项目</td><td>数据来源</td></tr>
<tr><td>已建 ☐；在建 ☐；拟建 ☐；
其他 ☐</td><td>拟替代的污染源 ☐</td><td>排污许可证 ☐；环评 ☐；环保验收 ☐；既有实测 ☐；现场监测 ☐；入河排放口数据 ☐；其他 ☐</td></tr>
<tr><td rowspan="2">受影响水体水环境质量</td><td colspan="2">调查时期</td><td>数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期 ☐；平水期 ☐；枯水期 ☐；冰封期 ☐
春季 ☐；夏季 ☐；秋季 ☐；冬季 ☐</td><td>生态环境保护主管部门 ☐；补充监测 ☐；其他 ☐</td></tr>
<tr><td>区域水资源开发利用状况</td><td colspan="3">未开发 ☐；开发量 40%以下 ☐；开发量 40%以上 ☐</td></tr>
<tr><td rowspan="2">水文情势调查</td><td colspan="2">调查时期</td><td>数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期 ☐；平水期 ☐；枯水期 ☐；冰封期 ☐
春季 ☐；夏季 ☐；秋季 ☐；冬季 ☐</td><td>水行政主管部门 ☐；补充监测 ☐；其他 ☐</td></tr>
<tr><td>补充监测</td><td colspan="2">监测时期</td><td>监测因子</td><td>监测断面或点位</td></tr>
</table>

		丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □ 春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □	（ ）	监测断面或点位个数（ ）个
现状评价	评价范围	河流：长度（ ）km； 湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km^2		
	评价因子	（ ）		
	评价标准	河流、湖库、河口：I 类 □；II 类 □；III 类 □；IV 类 □；V 类 □ 近岸海域：第一类 □；第二类 □；第三类 □；第四类 □ 规划年评价标准（ ）		
	评价时期	丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □ 春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 □： 达标 □； 不达标 □ 水环境控制单元或断面水质达标状况 □： 达标 □； 不达标 □ 水环境保护目标质量状况 □： 达标 □； 不达标 □ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 □：达标 □； 不达标 □ 底泥污染评价 □ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 □ 水环境质量回顾评价 □ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 □ 依托污水处理设施稳定达标排放评价☑		达标区 □ 不达标区 □
影响预测	预测范围	河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km^2		
	预测因子	（ ）		
	预测时期	丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □ 春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □ 设计水文条件 □		
	预测情景	建设期 □；生产运行期 □；服务期满后 □ 正常工况 □；非正常工况 □ 污染控制和减缓措施方案 □ 区（流）域环境质量改善目标要求情景 □		
	预测方法	数值解 □；解析解 □；其他 □		

<table>
<tr><td></td><td></td><td colspan="5">导则推荐模式 □；其他 □</td></tr>
<tr><td rowspan="13">影响评价</td><td>水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价</td><td colspan="5">区（流）域水环境质量改善目标 □； 替代削减源 □</td></tr>
<tr><td>水环境影响评价</td><td colspan="5">排放口混合区外满足水环境管理要求 □
水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 □
满足水环境保护目标水域水环境质量要求 □
水环境控制单元或断面水质达标 □
满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 □
满足区（流）域水环境质量改善目标要求 □
水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 □
对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 □
满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 □</td></tr>
<tr><td rowspan="11">污染源排放量核算</td><td colspan="2">污染物名称</td><td colspan="2">排放量/（t/a）</td><td>排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td colspan="2">pH</td><td colspan="2">/</td><td>6~9（无量纲）</td></tr>
<tr><td colspan="2">SS</td><td colspan="2">0.118</td><td>350</td></tr>
<tr><td colspan="2">COD_{Cr}</td><td colspan="2">0.118</td><td>350</td></tr>
<tr><td colspan="2">BOD_5</td><td colspan="2">0.0941</td><td>280</td></tr>
<tr><td colspan="2">NH_3-N</td><td colspan="2">0.0118</td><td>35</td></tr>
<tr><td colspan="2">TN</td><td colspan="2">0.0168</td><td>50</td></tr>
<tr><td colspan="2">TP</td><td colspan="2">0.00118</td><td>3.5</td></tr>
<tr><td colspan="2">石油类</td><td colspan="2">0.00168</td><td>5</td></tr>
<tr><td colspan="2">LAS</td><td colspan="2">0.00168</td><td>5</td></tr>
<tr><td>替代源排放情况</td><td>污染源名称</td><td>排污许可证编号</td><td>污染物名称</td><td>排放量/（t/a）</td><td>排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td></td><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td>（ ）</td></tr>
<tr><td>生态流量确定</td><td colspan="5">生态流量：一般水期（ ）m^3/s；鱼类繁殖期（ ）m^3/s；其他（ ）m^3/s
生态水位：一般水期（ ）m；鱼类繁殖期（ ）m；其他（ ）m</td></tr>
</table>

防治措施	环保措施	污水处理设施 ☑；水文减缓设施 □；生态流量保障设施 □；区域削减 □；依托其他工程措施 □；其他 □		
	监测计划		环境质量	污染源
		监测方式	手动 □；自动 □； 无监测 ☑	手动 ☑；自动□； 无监测 □
		监测点位	（ ）	污水总排口 DW001
		监测因子	（ ）	pH、SS、COD_{Cr}、BOD_5、NH_3-N、TN、TP、石油类
	污染物排放清单	☑ pH、SS、COD_{Cr}、BOD_5、NH_3-N、TN、TP、石油类、LAS		
评价结论		可以接受 ☑；不可以接受 □		
注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。				

8 运营期地下水环境影响分析

考虑到地下水环境污染的复杂性、隐蔽性和难恢复性，应遵循保护优先、预防为主的原则，为评价各方案的环境安全和环境保护措施的合理性提供依据，因此本次工作对建设项目可能对地下水水质产生的影响进行预测。

8.1 地下水污染途径分析

本项目场地下赋存第四系松散岩类孔隙水，根据水文地质条件，该地区深层地下水与潜水地下水之间隔一层隔水层，不存在直接的水力联系，因此项目不会发生浅层地下水越流污染深层地下水的情况，因此不会发生越流型污染的现象。

建设项目的原料区和危废间储存液态原料和危险废物量较少，各危险废物储存于密闭容器中且放置于防渗漏托盘上，发生泄漏的可能性很小。

本项目生产车间地面抗渗混凝土厚度为 300mm，混凝土强度为 C30，抗渗等级为 P6，防火堤采用抗渗钢筋混凝土，抗渗等级为 P6。生产车间工艺设备、槽体及管线均为地上架空设置，属于泄露易发现形式。

本项目生产废水收集池为地下构筑物，废水收集池池体最大埋深为 2.0m，在发生跑冒滴漏等的情况下，可能产生入渗污染，并通过径流污染流场下游的地下水。由于生产废水收集池为钢砼结构，且施工及设计均依据《给排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141-2008），出现破损并发生污水大量泄漏的可能性较小，但若生产废水收集池出现渗漏，无法及时发现，废水渗漏对地下水影响较大。

8.2 运营期地下水环境影响分析

8.2.1 地下水预测情景设定

依据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）要求本项目对地下水环境的影响应从正常状况、非正常状况两种情形进行模拟预测。

（1）正常状况

本项目生产区、危废间、化学品库、污水治理设施区域及废水收集管道均采取了防渗措施，防渗性能基本符合《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），污染物从源头到末端均得到有效控制，污染物不会入渗到地下水含水层，按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）相关要求

不再对正常状况下的地下水影响进行预测。

（2）非正常状况

非正常状况为工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化或腐蚀，使防渗结构的防渗性能下降的情景。假定本项目生产废水收集池防渗结构的防渗性能下降，生产废水一旦发生泄漏后可穿透防渗结构进入地下，同时由于项目区地下水埋深较浅，因此可认为泄漏的污染物直接进入含水层中，对地下水水质造成影响。由于污染物渗漏的情况不易发现，以固定浓度持续较长时间，则将渗漏点位概化为定浓度点源。

8.2.2 预测方法

根据野外环境水文地质勘察试验与室内分析相结合得出，场地内水文地质条件相对较为简单，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）要求，二级评价可以采取解析法进行地下水环境影响分析及评价。

本建设项目选址位于天津市冲海积平原浅层咸水区，第四系地层多为冲海积等多相沉积地层，地层较为连续稳定，水文地质条件相对简单，同时项目前期开展了必要的环境水文地质调查及实验，因此本报告采用解析法对地下水环境影响进行预测。

8.2.3 预测范围

根据本项目场地水文地质条件，场地潜水与浅层微承压水之间隔一层相对隔水层含水层，不存在直接的水力联系，因此本次预测的重点层位为潜水含水层。预测的范围与调查评价范围一致。

8.2.4 预测时段识别

根据本项目工程分析，本项目主要在生产运行期阶段可能对地下水环境造成影响。根据 HJ610-2016 的相关要求，预测时段至少包括污染发生后 100d、1000d，本项目使用年限为 20 年。综上所述，预测时段设定为 100d、1000d、3650d、7300d。

8.2.5 预测因子及源强

本次模拟计算根据评价区地下水的水质现状及项目污染源的分布及类型，选取本项目特征污染物作为预测因子，将污水中各特征因子浓度按照标准指数排序选定预测因子。

根据工程分析，本项目产生的污水主要为粗金提纯废水、银粉洗涤废水、电

解液处理废水、粗铂精炼废水、粗钯精炼废水、粗铑精炼废水、设备清洗废水、实验废液，粗金精炼废水，喷淋塔废水、纯水机废水、地面清洁废水等，废水中主要污染物为 pH、SS、氯离子、硫酸根、总铁、总锰，对废水中主要污染因子浓度进行排序。据各类污染因子的标准指数排序，选取总铁作为预测因子，总铁源强浓度为 150.9mg/L，预测点位为生产废水收集池。

8.3 预测模型概化

1、水文地质条件概化

非正常状况下，主要针对生产废水收集池泄漏经包气带下渗至潜水含水层的情况下，对地下水环境的影响。在时间尺度上可概括为持续点源排放。预测模型可概化为定浓度注入污染物一维水动力弥散问题的持续注入示踪剂—持续点源的概念模型，其主要假设条件为：

（1）假定潜水含水层等厚，均质，并在平面无限分布，含水层的厚度与其宽度和长度相比可忽略；

（2）假定定浓度且浓度均匀的污水，注入整个含水层的厚度范围；

（3）污水的注入对含水层内的天然流场不产生影响。

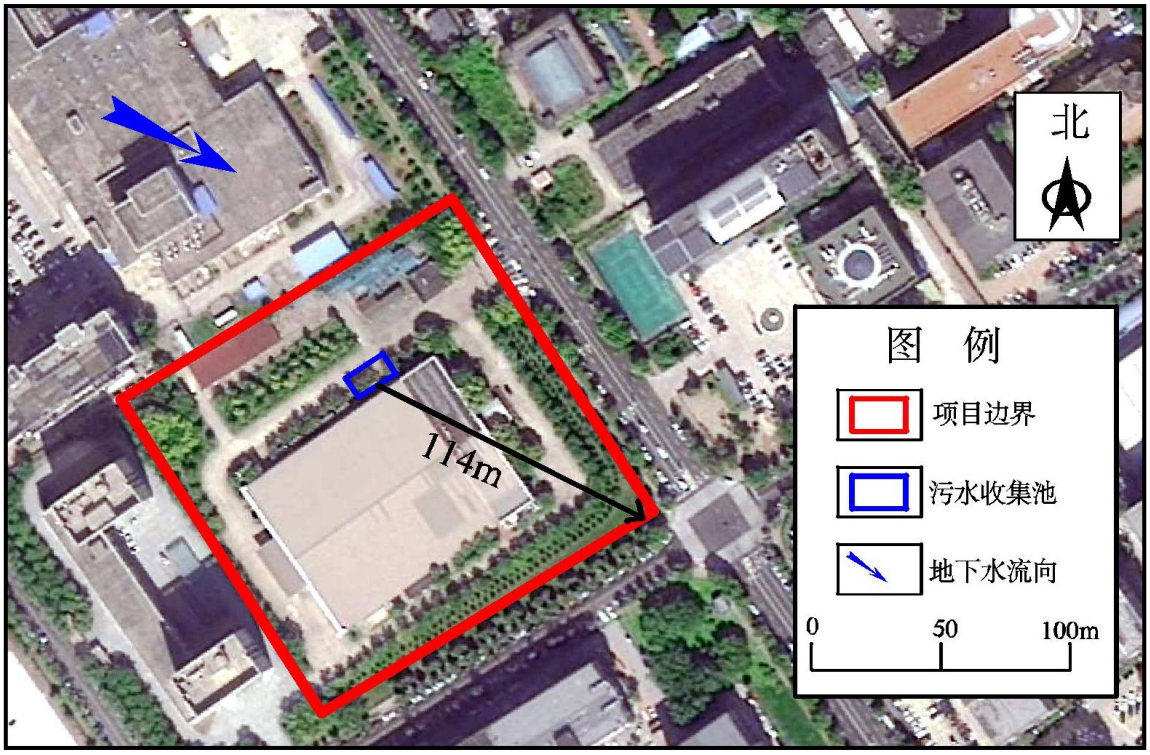


图 8-1 非正常情况下的泄漏点

2、评价标准

本次模拟中，总铁标准限值参照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类质量标准。将特征因子贡献浓度大于III类限值定为超标范围，将特征因子贡献浓度大于检出限定为影响范围。

表 8-1 评价标准 C_0（mg/L）

污染物	标准值	检出限
总铁	0.3	0.01

3、模型选取

本项目生产废水收集池下游设置了地下水跟踪监测井，监测频率为 2 次/年，若发现污染外渗将采取应急措施截断污染源，因此本次预测假设废酸储罐区渗漏时间为 180 天。可以将本项目看作污染物以一定浓度持续渗漏一定时间后，得到处理并停止继续渗漏，而先前渗漏的污染物在地下水环境中不断迁移的情形。并且假设渗漏的污染物全部进入含水层。显然，这样概化的计算结果更加保守。因此，污染物在潜水含水层中的迁移，可概化为一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界的一维水动力弥散问题。

本项目预测方法采用解析法，针对生产废水收集池泄漏对地下水环境的影响进行预测，由于生产废水收集池发生泄漏不易发现，发生泄漏后为持续下渗，在此过程中，污染物随污水进入地下水可简化为一定浓度边界，故可将污染模型概化为一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界。

模型计算公式如下：

在一维短时注入污染物条件下，注入条件可表示为：

$$c(x,t)\Big|_{x=0}=\begin{cases}c_0 & 0<t\le t_0\\ 0 & t>t_0\end{cases}$$

式中，t_0 为注入污染物时间。

此问题的解为：

$$c=\frac{c_0}{2}\left[erfc\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)-erfc\left(\frac{x-u(t-t_0)}{2\sqrt{D_L t(-t_0)}}\right)\right]$$

式中参数含义同上。

式中：

x—距注入点的距离；

t—时间，d；

C—t 时刻点 x 处的污染物浓度，mg/L；

Co—注入的污染物浓度，mg/L；

u—地下水流速度，m/d；

ne—有效孔隙度，无量纲；

DL—纵向 x 方向的弥散系数，m^2/d。

利用所选取的污染物迁移模型，能否取得对污染物迁移过程的合理预测，关键就在于模型参数的选取和确定是否正确合理。

1、污染物浓度 mg/L

生产废水收集池中的总铁源强浓度为 150.9mg/L。

2、地下水平均流速

根据项目场地抽水试验，可知项目场地潜水地下含水层平均渗透系数为 0.22m/d，工作区区域地下水水力坡度 I 为 0.51‰。u=KI/ne=0.001122m/d

3、有效孔隙度 ne

无量纲，结合含水层岩性并参考《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附件 B.2，综合取值 0.1。

4、纵向 x 方向的弥散系数 DL

弥散系数一般是通过野外弥散或室内土柱实验确定，但是由于弥散系数的尺度效应，野外试验和土柱实验均不能较直观的反应污染场地的弥散系数。在本次工作中结合地层岩性特征和尺度特征，参考 Xu 和 Eckstein 方程式（1995，基于海量弥散实验测量数据和分型数学的统计公式）确定其弥散度α_m，进而计算弥散系数 DL。

Xu 和 Eckstein 方程式为：$\alpha_m = 0.83(\log L_s)^{2.414}$

式中：α_m—弥散度；L_S—污染物运移的距离（m），根据各状况预测要求，以保守情况计算，取污染物的运移距离按 200m 计算。按照上式计算可得潜水含水层弥散度α_m=6.205。由此计算场址区含水层中的纵向弥散系数:

DL=α_m×u=0.00696m^2/d。

5、背景浓度 mg/L

总铁的背景值未检出。

8.4 地下水环境影响及分析

（1）污染物运移预测

根据前文分析，将水文地质参数及污染源的源强，代入相应公式进行模型计算，对污染物总铁在地下水环境中的分布、程度进行分析，从而对污染事故对地下水的影响进行定量的评价，给出总铁的影响范围和程度。

表 8-2 水文地质参数及污染源源强表

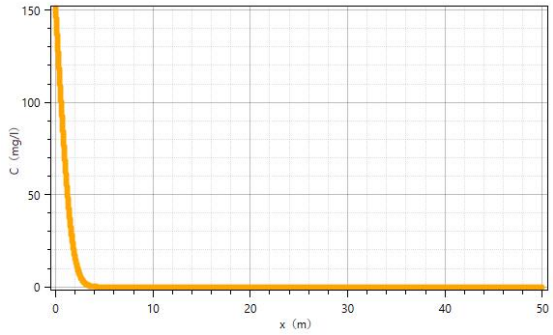
水文地质参数及污染源源强	总铁
污染源源强（mg/L）	150.9
背景浓度（mg/L）	未检出
有效孔隙度 n_e	0.1
地下水平均流速 u（m/d）	0.001122
纵向 x 方向的弥散系数 DL（m^2/d）	0.00696

表 8-3 给出了总铁不同时间地下水流向轴线上下游最大超标距离。

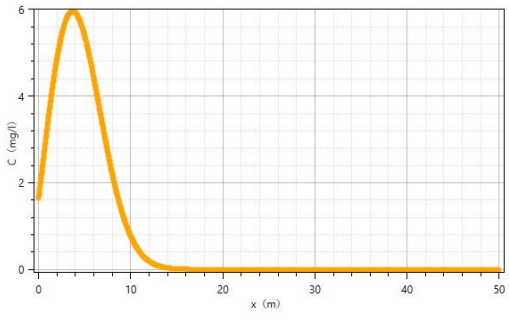
表 8-3 含水层中污染物运移情况结果汇总表

预测因子	预测时间	最大超标距离（m）	最大影响距离（m）	是否超出厂界
总铁	100d	3.7	4.8	否
	1000d	11.3	15.2	否
	3650d	20.9	29.5	否
	7300d	29.2	42.6	否

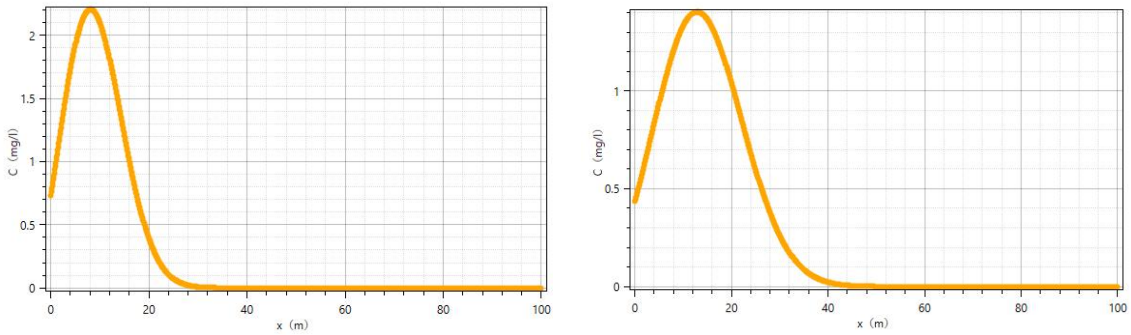
图 8-2 提供了不同时段污染物总铁浓度与距离的变化规律。



100 天



1000 天



3650 天 **7300 天**

图 8-2 非正常状况下不同时间点总铁的浓度与距离关系图

由表 8-3 可知，在非正常状况下，当污水处理设施生产废水收集池发生泄漏，污染物铁入渗到潜水含水层中，100d 时，污染物最大超标距离为 3.7m，最大影响迁移距离为 4.8m，超标范围未出厂界；1000d 时，污染物最大超标距离为 11.3m，最大影响迁移距离为 15.2m，超标范围未出厂界；3650d 时，污染物最大超标距离为 20.9m，最大影响迁移距离为 29.5m，超标范围未出厂界；7300d 时，污染物最大超标距离为 29.2m，最大影响迁移距离为 42.6m，超标范围未出厂区边界。预测污染源位置距离厂区地下水下游边界约 114m，在预测期内，最大超标距离为 29.2m，因此，在预测期内，地下水超标范围不超出厂区边界。

8.5 地下水环境影响评价结论

在正常状况下，地面经防渗处理，污染物从源头和末端均得到控制，污染物渗入地下水的量很少或忽略不计。在正常状况下项目地下水污染源难以对地下水产生影响，正常状况下项目对地下水环境的影响可接受。

在非正常状况下，采用定浓度注入污染物一维水动力弥散问题的持续注入示踪剂—持续点源的概念模型进行预测，预测结果可知：在非正常状况下，当污水处理设施生产废水收集池发生泄漏，污染物铁入渗到潜水含水层中，100d 时，污染物最大超标距离为 3.7m，最大影响迁移距离为 4.8m，超标范围未出厂界；1000d 时，污染物最大超标距离为 11.3m，最大影响迁移距离为 15.2m，超标范围未出厂界；3650d 时，污染物最大超标距离为 20.9m，最大影响迁移距离为 29.5m，超标范围未出厂界；7300d 时，污染物最大超标距离为 29.2m，最大影响迁移距离为 42.6m，超标范围未出厂区边界。预测污染源位置距离厂区地下水下游边界约 114m，在预测期内，最大超标距离为 29.2m，因此，在预测期内，地下水超标范围不超出厂区边界。

建设单位需定期对项目各防渗分区进行维护和检查，及时发现腐朽老化现象，杜绝非正常状况的发生。同时本项目设置了地下水长期监测井，项目定期对地下水监测井监测，若发现地下水存在部分特征因子异常的情况，立即查明泄漏的具体位置，进行工艺隔断，并组织人员进行修复处理；并在相应装置区边界布设地下水应急处理井，阻止污染物扩散到厂界外，及时对地下水环境进行修复治理。在项目防渗措施得到充分落实、严格执行地下水水质定期检测并及时采取应急措施的前提下，对地下水环境影响可接受的。

9 运营期土壤环境影响分析

9.1 土壤污染途径识别

土壤污染的途径主要包括以下几种：

（1）大气沉降。污染物粉尘以气溶胶的形式进入大气中，经过自然沉降和降水进入土壤，或者酸性气体自身降落，被土壤吸附或随雨水进入土壤，造成土壤污染。

（2）地面漫流。雨水或污水中污染物通过地面漫流进入土壤中，被土壤吸附，造成土壤污染。

（3）垂直入渗。污水或固体废弃物在堆放或处理过程中，由于日晒、雨淋、水洗等原因渗出的淋滤液以垂直入渗方式进入土壤，造成土壤污染。

本项目工程分析相关内容及《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，识别本项目土壤环境影响类型为“污染影响型”。按行业类别考虑，本项目主要考虑垂直入渗的影响，因此本项目主要考虑运营期产生的废水、液体物料、固体废物通过垂直入渗途径对土壤环境产生的影响。项目土壤环境影响类型与影响途径见下表。

表 9-1 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型			
	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				

9.2 大气沉降途径对土壤环境影响分析

本项目营运期废气主要包括粗金精炼熔炼泼片产生的颗粒物、粗金精炼溶金工序产生的氯化氢、氯气废气与粗银精炼电解液配制工序产生的氮氧化物、实验检验产生的颗粒物、铅及其化合物、氯化氢、氮氧化物，粗铂精炼、粗钯精炼、粗铑精炼产生的氯化氢、氮氧化物、氨气、臭气浓度、TRVOC、NMHC。

本项目运营期废气主要污染物为颗粒物、HCl、氯气、SO_2、NOx、NH_3、H_2S、铅及其化合物等，废气成分中多为挥发性有机物，有组织收集处理后均达标排放，在采取有效的大气污染防治措施后不会在土壤中残留累计，同时，实验

检验产生的颗粒物、铅及其化合物在采取有效的大气污染防治措施后，基本不会在土壤中产生沉降累积效应。对土壤环境影响较小，本次预测不予考虑。

综上，本项目通过大气沉降途径产生的污染物预计不会对土壤环境产生明显影响。

9.3 垂直入渗途径对土壤环境影响预测及评价

9.3.1 土壤预测情景设定

本项目土壤潜在污染源主要为生产区、危废间、化学品库、污水治理设施区域及废水收集管道，土壤环境的途径主要为垂直入渗途径，考虑生产过程中液体原料、生产废水的洒落、滴漏等情况，污染物在防渗不力的情况下，可能会进入土壤环境。

（1）正常状况

正常状况下，存在有污染物的项目必须进行防渗设计，一般固废暂存区满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2020）的防渗技术要求，危废暂存间满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的防渗技术要求，其余未颁布行业标准的区域满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）、《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中相应防渗分区的要求及其他相关行业要求。防渗设计后，建设项目的主要污染源能得到有效防护，污染物不会外排。因此，从源头上得到控制。由于在可能产生滴漏的区域等进行防渗处理，即使有少量的污染物泄漏，也很难通过防渗层渗入包气带。

因此在正常状况下，项目难以对土壤产生影响，故本次不再进行正常状况情景下的预测分析。

（2）非正常状况

非正常状况为工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化或腐蚀，使防渗结构的防渗性能下降的情景。

生产运营期使用的液体原料均存放在化学品库、实验室、物料库，液体原料均按规格妥善包装，危险废物采用合理的包装形式暂存于危废间，几乎不会出现发生渗漏的情况。因此液体原辅料及液体危险废物在贮存期间对地下水造成影响的几率较小。

本项目生产废水主要为粗金提纯废水、银粉洗涤废水、电解液处理废水、粗铂精炼废水、粗钯精炼废水、粗铑精炼废水、设备清洗废水、实验废液，粗金精炼废水，喷淋塔废水、纯水机废水、地面清洁废水等，本项目生产废水经污水处理设备“中和沉淀+MVR 蒸发+活性炭吸附过滤”处理后，全部回用于喷淋塔补水。污水处理设施区域设有综合废水收集池，收集池为半地下池体，一旦发生渗漏难于发现，发生泄漏对土壤及地下水环境造成环境。

假定本项目生产废水收集池防渗结构的防渗性能下降，废水一旦发生泄漏后可穿透防渗结构进入土壤中，影响土壤环境。同时由于项目区地下水埋深较浅，因此污染物可能通过包气带土壤进入含水层中，对地下水水质造成影响。故本次预测选择生产废水收集池中的废水发生泄漏，同时防渗体系出现损坏的情况，由于污染物渗漏的情况不易发现，以固定浓度持续较长时间，则将渗漏点位概化为定浓度点源。

9.3.2 预测范围

预测范围设置在项目调查评价区，通过不同情境对可能产生的土壤污染进行预测分析评价。本次评价从建设项目污染源源强的设定、泄漏点的选择均是在考虑到场地内污染物的泄漏状态下进行的，预测范围在垂向上反映于污染物渗漏可能入渗的深度，在平面上反映为土壤调查评价范围。

9.3.3 预测时段

根据本项目工程分析，本项目对土壤影响预测时段主要在于生产运行期阶段可能对土壤环境造成影响，综合考虑污染源泄漏的时间和进入土壤的途径，预测时段设定为100d、1000d、20年。

9.3.4 预测因子

污染影响型建设项目应根据环境影响识别出的特征因子选取关键预测因子，本项目为垂直入渗污染型，产生的污水主要为粗金提纯废水、银粉洗涤废水、电解液处理废水、粗铂精炼废水、粗钯精炼废水、粗铑精炼废水、设备清洗废水、实验废液，粗金精炼废水，喷淋塔废水、纯水机废水、地面清洁废水等，废水中主要污染物为 pH、SS、氯离子、硫酸根、总铁、总锰，对废水中主要污染因子浓度进行排序，排序结果见下表。

表 9-2 预测因子的标准和标准指数

污染源位置	废水类别	污染因子	浓度 mg/L	标准 mg/L	标准指数
生产废水收集池	生产废水	Cl^-	14556	250	58.22
		SO_4^{2-}	7278	250	29.11
		总铁	150.9	0.3	503
		总锰	0.007	0.10	0.07

根据各类污染因子的标准指数排序，选取总铁作为预测因子，总铁源强浓度为150.9mg/L，预测点位为生产废水收集池。

9.3.5 预测方法

（1）预测方法：本项目土壤环境影响类型为污染影响型，土壤污染途径主要为垂直入渗，因此，本次预测选择污染物以点源形式垂直进入土壤环境的情形，预测模型为一维非饱和溶质垂向运移模型，模型方程如下：

$$\frac{\partial(\theta C)}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial z}\left(\theta D\frac{\partial C}{\partial z}\right)-\frac{\partial}{\partial z}(qC)$$

初始条件：$C(z,t)=0 \quad t=0, L\leq z<0$

边界条件：$C(z,t)=C_0 \quad t>0, z=0$

式中：*C*—*t*时刻*x*处的污染物浓度（mg/L）；

C_0—注入污染物的浓度（mg/L）；

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（%）；

D—弥散系数（m^2/d）。

（2）模型边界条件

本项目模拟非正常状况下，生产废水收集池防渗层出现破损，废水从池体顶部泄漏进入土壤的情形，故水流上边界条件选择大气边界-可积水。本次模拟不考虑地下水水位变化对水流及溶质运移的影响，选择自由排水边界（Free Drainage）作为下边界条件。

（3）参数的确定：

初始浓度 c：溶质运移模型上边界选择浓度通量边界，废水中总铁最大值为0.1509mg/cm^3，下边界选择零浓度梯度边界。

渗流速率 q：根据渗水试验结果，0.061m/d；

沿 z 轴的距离：选取预测场区包气带厚 2.50m；

时间变量 t：事故发生后 7300 天内；

土壤含水率 ：通过检测本项目场地土壤含水率为 38%左右；

综合弥散系数 D：D=Ds+Dh

式中：Ds—分子扩散系数，m^2/d；

Dh—为机械弥散系数，m^2/d；

由于在包气带中土壤为非饱和介质，不考虑溶质的扩散作用，因此 D=Dh；

$Dh=\alpha_m u$，α_m 为弥散度，

根据经验一般取包气带厚度的十分之一，本项目包气带厚度约为 2.50m，所以土壤弥散度$\alpha_m \approx 0.25m \approx 25.0cm$。u 为渗流速率，取 u=0.061m/d=6.1cm/d，确定弥散系数 $Dh \approx 152.5cm^2/d$。

（3）预测结果

本次预测假定污染物以持续泄漏的情形进入到土壤中，在 Hydrus-1D 的 Siol Profile-Graphical Editor 模块中对包气带土层进行剖分，本项目包气带平均厚度为 2.3m，分别在包气带顶层（0.2m）、中层（1.50m）、底层（2.m）布置 3 个观测点（N1、N2、N3），观测点预测结果见下图：预测结果如下图。

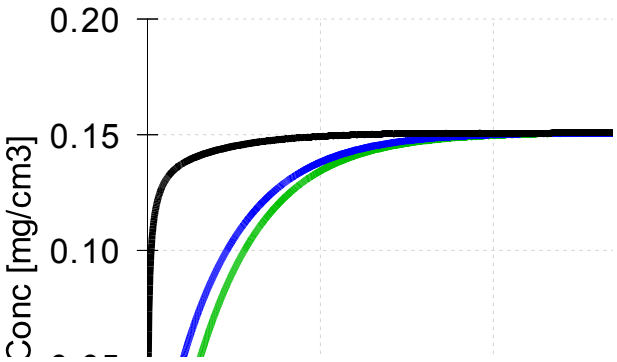


图 9-1 土壤中总铁贡献值浓度-时间关系

在非正常状况下，本次预测基于 Hydrus-1D 软件，对铁在包气带中的迁移转化过程进行模拟，通过预测结果可知，预测在 7300 天内，不同深度监测点出污染物铁、盐酸浓度呈逐渐增长的趋势。污染物铁泄漏进入厂区包气带后，到达地下水潜水面的时间（铁的检出限，0.01mg/L）为 18d；在预测期内，2486d 时污染物铁完全穿透包气带（潜水面处浓度与注入浓度一致）。利用公式：土壤中含量

=(含水率*浓度)/土壤密度，经换算得出，土壤铁含量为 0.36mg/kg，铁没有相关标准限值，对区域背景值影响不大。在企业做好废气治理、废水防控和分区防渗措施的情况下，垂直入渗对土壤的环境影响较小，本项目建设从土壤环境保护角度而言是可行的。

9.4 土壤预测评价结论

（1）在正常状况下，本项目在污染源场所采取了严格的防渗措施，并且制定严格的管理机制，污染物很难发生泄漏，污染源从源头和末端均得到控制，而且场地内没有污染土壤的通道，污染物泄漏污染土壤的情况很难发生。因此可不考虑在正常状况下对土壤环境的影响，其污染途径可忽略不计。

（2）在非正常状况下，本次预测基于 Hydrus-1D 软件，对铁在包气带中的迁移转化过程进行模拟，通过预测结果可知，预测在 7300 天内，不同深度监测点出污染物铁、盐酸浓度呈逐渐增长的趋势。污染物铁泄漏进入厂区包气带后，到达地下水潜水面的时间（铁的检出限，0.01mg/L）为 18d；在预测期内，2486d 时污染物铁完全穿透包气带（潜水面处浓度与注入浓度一致）。利用公式：土壤中含量=(含水率*浓度)/土壤密度，经换算得出，土壤铁含量为 0.36mg/kg，铁没有相关标准限值，对区域背景值影响不大。在企业做好废气治理、废水防控和分区防渗措施的情况下，垂直入渗对土壤的环境影响较小，本项目建设从土壤环境保护角度而言是可行的。

表 9-3 本项目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□	土壤类型分布图
	占地规模	（2.06）hm^2	
	敏感目标信息	敏感目标（/）、方位（/）、距离（/）	
	影响途径	大气沉降☑；地面漫流□；垂直入渗☑；地下水位□；其它（□）	
	全部污染物	运营期产的废水、固废、液体原料	
	特征因子	pH、铅、金、银、钯、铂、铑、石油烃（C_{10}~C_{40}）	
	所属土壤环境影	Ⅰ类☑；Ⅱ类□；Ⅲ类□；Ⅳ类□	

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="4">完成情况</td><td>备注</td></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td>响评价项目类别</td><td colspan="4"></td><td></td></tr>
<tr><td>敏感程度</td><td colspan="4">敏感□；较敏感□；不敏感☑</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">评价工作等级</td><td colspan="4">一级□；二级☑；三级□</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">现状调查内容</td><td>资料收集</td><td colspan="4">a）☑；b）☑c）；☑d）☑</td><td></td></tr>
<tr><td>理化特性</td><td colspan="4">颜色、结构、质地、pH、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、含水率</td><td>同附录 C</td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状监测点位</td><td></td><td>占地范围内</td><td>占地范围外</td><td>深度</td><td rowspan="3">点位布置图</td></tr>
<tr><td>表层样点数</td><td>1</td><td>2</td><td>0~0.2m</td></tr>
<tr><td>柱状样点数</td><td>3</td><td></td><td>0.5m、1.5m、3.0m</td></tr>
<tr><td>现状监测因子</td><td colspan="4">基本因子及特征因子</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状评价</td><td>评价因子</td><td colspan="4">GB36600-2018 中的基本因子及 pH、铅、金、银、钯、铂、铑、石油烃 C_{10}-C_{40}</td><td></td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="4">GB15618□；GB36600☑；表 D.1□；表 D.2□；其它（）</td><td></td></tr>
<tr><td>现状评价结论</td><td colspan="4">场地内采集的土壤样品中各因子的标准指数均小于 1，检测值均低于 GB36600-2018 中第二类用地筛选值标准。</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">影响预测</td><td>预测方法</td><td colspan="4">定性分析与定量分析</td><td></td></tr>
<tr><td>预测分析内容
预测分析内容</td><td colspan="4">影响范围（项目区内）
影响程度（较小）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测结论</td><td colspan="4">达标结论：a）☑；b）□；c）□
不达标结论：a）□；b）□</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">防治措施</td><td>防控措施</td><td colspan="4">土壤环境质量现状保障□；源头控制☑；过程防控☑；其它（□）</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">跟踪监测</td><td>监测点数</td><td colspan="2">监测指标</td><td>监测频次</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="2">pH、铅、金、银、钯、铂、铑、石油烃（C_{10}-C_{40}）</td><td>每 5 年 1 次</td></tr>
<tr><td>信息公开指标</td><td colspan="4">土壤跟踪监测报告</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="4">通过本次土壤环境调查及评价工作，在项目采取防控措施后，本项目对土壤环境的影响程度小。在强化管理、切实落实各项措施前提下，本项目建设从土壤环境保护角度而言是可行的。</td><td></td></tr>
</table>

10 运营期声环境影响分析

10.1 噪声预测模型

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）对噪声进行预测。

（1）室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级

按照附录 B 计算室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级，如下所示。

$$L_{p1} = L_w + 10\lg(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R})$$

式中：L_{p1}—靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

L_w—点声源声功率级（A 计权或倍频带），dB；

Q—指向性因数；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时，Q=1；当放在一面墙的中心时，Q=2；当放在两面墙夹角处时，Q=4；当放在三面墙夹角处时，Q=8；

R—房间常数；$R=S\alpha/(1-\alpha)$，S 为房间内表面面积，m^2；α为平均吸声系数，本项目取 0.02；

r—声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

（2）室内声源等效室外声源声功率级计算

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6)$$

式中：L_{p1}—靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

L_{p2}—靠近开口处（或窗户）室外某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

TL—隔墙（或窗户）倍频带或 A 声级的隔声量，dB。

（3）室外声源按照附录 A，以无指向性点声源几何发散衰减，如下式所示。

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

式中：$L_p(r)$—预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$—参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r—预测点距声源的距离，m；

r_0—参考位置距声源的距离，取 1m。

（4）采用噪声叠加模式对多个声源进行叠加

$$L = 10Lg\sum_{i=1}^{n}10^{\frac{Li}{10}}$$

式中：L —为 n 个噪声源的声级；

L_i—为第 i 个噪声源的声级；

n —为噪声源的个数。

表 10-1 工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	空间相对位置/m			声功率级/dB(A)	声源控制措施	运行时段
		X	Y	Z			
1	环保风机 1#	12	79	1	85	选用低噪声设备、基础减振，风机设置隔声罩，可降噪 15dB(A)	昼夜
2	环保风机 2#	24	93	1	85		昼夜

表 10-2 工业企业噪声源强调查清单（室内声源）

建筑物名称	序号	声源名称	声功率级/dB(A)	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m				室内边界声级/dB(A)				运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声							
																		声压级/dB(A)				叠加后声压级/dB(A)			
					X	Y	Z	东	南	西	北	东	南	西	北			东	南	西	北	东	南	西	北
生产车间	1	溶金反应釜 1#	80	选用低噪声设备，采取基础减振	56	71	1	56	54	36	16	70	70	70	70	昼夜	15	49	49	49	49	76	76	76	76
	2	溶金反应釜 2#	80		56	72	1	56	53	36	17	70	70	70	70	昼夜	15	49	49	49	49				
	3	溶金反应釜 3#	80		56	74	1	56	52	36	18	70	70	70	70	昼夜	15	49	49	49	49				
	4	溶金反应釜 4#	80		56	76	1	56	51	36	19	70	70	70	70	昼夜	15	49	49	49	49				
	5	溶金反应釜 5#	80		56	79	1	56	48	36	22	70	70	70	70	昼夜	15	49	49	49	49				
	6	溶金反应釜 6#	80		56	80	1	56	47	36	23	70	70	70	70	昼夜	15	49	49	49	49				
	7	溶金反应釜 7#	80		56	82	1	56	46	36	24	70	70	70	70	昼夜	15	49	49	49	49				
	8	溶金反应釜 8#	80		67	84	1	56	45	36	25	70	70	70	70	昼夜	15	49	49	49	49				
	9	金还原反应釜 1#	80		67	76	1	47	51	45	19	70	70	70	70	昼夜	15	49	49	49	49				
	10	金还原反应釜 2#	80		67	78	1	47	50	45	20	70	70	70	70	昼夜	15	49	49	49	49				
	11	金还原反应釜 3#	80		67	79	1	47	49	45	21	70	70	70	70	昼夜	15	49	49	49	49				
	12	金还原反	80		67	81	1	47	48	45	22	70	70	70	70	昼夜	15	49	49	49	49				

	应釜 4#																						
13	金还原反应釜 5#	80		67	73	1	47	47	45	23	70	70	70	70	昼夜	15	49	49	49	49				
14	金还原反应釜 6#	80		67	85	1	47	46	45	24	70	70	70	70	昼夜	15	49	49	49	49				
15	真空过滤器 1#	85		56	77	1	56	50	36	20	75	75	75	75	昼夜	15	54	54	54	54				
16	真空过滤器 2#	85		55	78	1	56	49	36	21	75	75	75	75	昼夜	15	54	54	54	54				
17	王水过滤车 1#	85		64	74	1	48	50	44	20	75	75	75	75	昼夜	15	54	54	54	54				
18	过滤器 1#	85		55	66	1	56	51	36	19	75	75	75	75	昼夜	15	54	54	54	54				
19	过滤器 2#	85		56	68	1	56	52	36	18	75	75	75	75	昼夜	15	54	54	54	54				
20	过滤器 3#	85		55	69	1	56	53	36	17	75	75	75	75	昼夜	15	54	54	54	54				
21	过滤器 4#	85		58	66	1	55	51	37	19	75	75	75	75	昼夜	15	54	54	54	54				
22	过滤器 5#	85		57	68	1	55	52	37	18	75	75	75	75	昼夜	15	54	54	54	54				
23	过滤器 6#	85		57	69	1	55	53	37	17	75	75	75	75	昼夜	15	54	54	54	54				
24	过滤器 7#	85		59	69	1	54	53	38	17	75	75	75	75	昼夜	15	54	54	54	54				
25	造液釜 1#	80		77	72	1	37	60	55	10	70	70	70	70	昼夜	15	49	49	49	49				
26	真空过滤器 1#	85		84	4	1	35	61	57	9	75	75	75	75	昼夜	15	54	54	54	54				
27	白银电解槽系统	75		80	73	1	36	60	56	10	65	65	65	65	昼夜	15	44	44	44	44				
28	电解液处理釜	75		73	73	1	38	60	54	10	65	65	65	65	昼夜	15	44	44	44	44				
29	电解液还原釜	75		75	73	1	37	60	55	10	65	65	65	65	昼夜	15	44	44	44	44				

	30	精滤器 1#	85		85	73	1	35	60	57	10	75	75	75	75	昼夜	15	54	54	54	54				
	31	精滤器 2#	85		84	72	1	35	59	57	11	75	75	75	75	昼夜	15	54	54	54	54				
	32	气动隔膜泵 1#	80		84	71	1	35	58	57	12	70	70	70	70	昼夜	15	49	49	49	49				
	33	气动隔膜泵 2#	80		85	70	1	35	57	57	13	70	70	70	70	昼夜	15	49	49	49	49				
	34	烘箱 1#	80		85	69	1	48	52	44	18	70	70	70	70	昼夜	15	49	49	49	49				
	35	烘箱 2#	80		66	72	1	47	53	45	17	70	70	70	70	昼夜	15	49	49	49	49				
	36	烘箱 3#	80		68	72	1	46	53	46	17	70	70	70	70	昼夜	15	49	49	49	49				
	37	烘箱 4#	80		69	72	1	45	53	47	17	70	70	70	70	昼夜	15	49	49	49	49				
	38	熔炼中频炉	80		47	50	1	63	44	29	36	70	70	70	70	昼夜	15	49	49	49	49				
	39	熔金机 1#	80		56	52	1	58	44	34	35	70	70	70	70	昼夜	15	49	49	49	49				
	40	熔金机 2#	80		57	53	1	58	45	34	34	70	70	70	70	昼夜	15	49	49	49	49				
	41	熔金机 3#	80		56	54	1	58	46	34	33	70	70	70	70	昼夜	15	49	49	49	49				
	42	熔金机 4#	80		56	55	1	58	47	34	32	70	70	70	70	昼夜	15	49	49	49	49				
	43	熔金机 5#	80		56	55	1	58	48	34	31	70	70	70	70	昼夜	15	49	49	49	49				
	44	熔金机 6#	80		56	57	1	58	49	34	30	70	70	70	70	昼夜	15	49	49	49	49				
	45	洒珠机	75		56	60	1	58	50	34	29	65	65	65	65	昼夜	15	44	44	44	44				
	46	冲片机 1#	85		47	55	1	63	51	29	35	75	75	75	75	昼夜	15	54	54	54	54				
	47	冲片机 2#	85		47	60	1	63	46	29	34	75	75	75	75	昼夜	15	54	54	54	54				
	48	台式自动真空铸锭机 1#	85		69	50	1	44	38	48	32	75	75	75	75	昼夜	15	54	54	54	54				
	49	台式自动真空铸锭	85		72	50	1	43	38	49	32	75	75	75	75	昼夜	15	54	54	54	54				

	机 2#																						
50	台式自动真空铸锭机 3#	85		75	50	1	42	38	50	32	75	75	75	75	昼夜	15	54	54	54	54			
51	台式自动真空铸锭机 4#	85		79	50	1	41	38	51	32	75	75	75	75	昼夜	15	54	54	54	54			
52	框式油压机	85		70	57	1	44	40	48	30	75	75	75	75	昼夜	15	54	54	54	54			
53	全自动金锭自动打标机	85		72	58	1	42	41	50	29	75	75	75	75	昼夜	15	54	54	54	54			
54	熔银炉 1#	85		87	54	1	28	39	64	31	75	75	75	75	昼夜	15	54	54	54	54			
55	熔银炉 2#	85		87	57	1	28	40	64	30	75	75	75	75	昼夜	15	54	54	54	54			
56	熔铂反应釜 1#	80		94	49	1	23	38	68	32	70	70	70	70	昼夜	15	49	49	49	49			
57	熔铂反应釜 2#	80		95	51	1	23	39	68	31	70	70	70	70	昼夜	15	49	49	49	49			
58	沉铂反应釜 1#	80		95	53	1	23	40	68	30	70	70	70	70	昼夜	15	49	49	49	49			
59	沉铂反应釜 2#	80		95	56	1	23	41	68	29	70	70	70	70	昼夜	15	49	49	49	49			
60	过滤器 8#	85		95	57	1	23	42	68	28	75	75	75	75	昼夜	15	54	54	54	54			
61	过滤器 9#	85		94	60	1	23	43	68	27	75	75	75	75	昼夜	15	54	54	54	54			
62	王水过滤车 2#	85		95	62	1	23	44	68	26	75	75	75	75	昼夜	15	54	54	54	54			
63	转输泵 1#	85		101	50	1	17	38	75	32	75	75	75	75	昼夜	15	54	54	54	54			
64	转输泵 2#	85		101	52	1	17	39	75	31	75	75	75	75	昼夜	15	54	54	54	54			

	65	精密过滤器 1#	85		101	58	1	17	41	75	29	75	75	75	75	昼夜	15	54	54	54	54				
	66	输送泵 1#	85		101	29	1	17	42	75	28	75	75	75	75	昼夜	15	54	54	54	54				
	67	输送泵 2#	85		101	62	1	17	43	75	27	75	75	75	75	昼夜	15	54	54	54	54				
	68	溶钯反应釜	80		86	66	1	30	45	62	25	70	70	70	70	昼夜	15	49	49	49	49				
	69	钯络合反应釜 1#	80		86	68	1	30	46	62	24	70	70	70	70	昼夜	15	49	49	49	49				
	70	钯络合反应釜 2#	80		86	70	1	30	47	62	23	70	70	70	70	昼夜	15	49	49	49	49				
	71	钯络合反应釜 3#	80		86	71	1	30	48	62	22	70	70	70	70	昼夜	15	49	49	49	49				
	72	沉钯反应釜 1#	80		86	73	1	30	49	62	21	70	70	70	70	昼夜	15	49	49	49	49				
	73	沉钯反应釜 2#	80		86	74	1	30	50	62	20	70	70	70	70	昼夜	15	49	49	49	49				
	74	钯还原反应釜	80		89	67	1	28	45	64	25	70	70	70	70	昼夜	15	49	49	49	49				
	75	钯置换反应釜	80		88	68	1	28	46	64	24	70	70	70	70	昼夜	15	49	49	49	49				
	76	王水过滤车 3#	85		88	70	1	28	47	64	23	75	75	75	75	昼夜	15	54	54	54	54				
	77	气动隔膜泵 1#	85		88	72	1	28	48	64	22	75	75	75	75	昼夜	15	54	54	54	54				
	78	气动隔膜泵 2#	85		88	73	1	28	49	64	21	75	75	75	75	昼夜	15	54	54	54	54				
	79	气动隔膜泵 3#	85		97	74	1	28	50	64	20	75	75	75	75	昼夜	15	54	54	54	54				
	80	气动隔膜	85		91	66	1	27	45	64	25	75	75	75	75	昼夜	15	54	54	54	54				

	泵 4#																						
81	气动隔膜泵 5#	85		90	68	1	27	46	64	24	75	75	75	75	昼夜	15	54	54	54	54				
82	气动隔膜泵 6#	85		90	70	1	27	47	64	23	75	75	75	75	昼夜	15	54	54	54	54				
83	气动隔膜泵 7#	85		91	71	1	27	48	64	22	75	75	75	75	昼夜	15	54	54	54	54				
84	气动隔膜泵 8#	85		90	72	1	27	49	64	21	75	75	75	75	昼夜	15	54	54	54	54				
85	过滤器 10#	85		90	74	1	27	50	64	20	75	75	75	75	昼夜	15	54	54	54	54				
86	过滤器 11#	85		93	68	1	26	46	65	24	75	75	75	75	昼夜	15	54	54	54	54				
87	过滤器 12#	85		94	70	1	26	47	65	23	75	75	75	75	昼夜	15	54	54	54	54				
88	精滤过滤器	85		94	71	1	26	48	65	22	75	75	75	75	昼夜	15	54	54	54	54				
89	输送泵 3#	85		94	73	1	26	49	65	21	75	75	75	75	昼夜	15	54	54	54	54				
90	输送泵 4#	85		94	74	1	26	50	65	20	75	75	75	75	昼夜	15	54	54	54	54				
91	溶铑反应釜 1#	80		102	66	1	22	45	70	25	70	70	70	70	昼夜	15	49	49	49	49				
92	溶铑反应釜 2#	80		101	67	1	22	46	70	24	70	70	70	70	昼夜	15	49	49	49	49				
93	溶铑反应釜 3#	80		101	69	1	22	47	70	23	70	70	70	70	昼夜	15	49	49	49	49				
94	沉铑反应釜 1#	80		101	71	1	22	48	70	22	70	70	70	70	昼夜	15	49	49	49	49				
95	沉铑反应釜 2#	80		101	72	1	22	49	70	21	70	70	70	70	昼夜	15	49	49	49	49				

	96	铬还原反应釜	80		101	73	1	22	50	70	20	70	70	70	70	昼夜	15	49	49	49	49				
	97	过滤器 13#	85		101	74	1	22	51	70	19	75	75	75	75	昼夜	15	54	54	54	54				
	98	过滤器 14#	85		99	67	1	24	45	68	25	75	75	75	75	昼夜	15	54	54	54	54				
	99	过滤器 15#	85		100	67	1	24	46	68	24	75	75	75	75	昼夜	15	54	54	54	54				
	100	过滤器 16#	85		100	69	1	24	47	68	23	75	75	75	75	昼夜	15	54	54	54	54				
	101	过滤器 17#	85		100	70	1	24	48	68	22	75	75	75	75	昼夜	15	54	54	54	54				
	102	过滤器 18#	85		100	72	1	24	49	68	21	75	75	75	75	昼夜	15	54	54	54	54				
	103	气动隔膜泵 9#	85		100	73	1	24	50	68	20	75	75	75	75	昼夜	15	54	54	54	54				
	104	气动隔膜泵 10#	85		100	74	1	24	51	68	19	75	75	75	75	昼夜	15	54	54	54	54				
	105	气动隔膜泵 11#	85		100	66	1	25	45	67	25	75	75	75	75	昼夜	15	54	54	54	54				
	106	气动隔膜泵 12#	85		96	68	1	25	46	67	24	75	75	75	75	昼夜	15	54	54	54	54				
	107	气动隔膜泵 13#	85		96	69	1	25	47	67	23	75	75	75	75	昼夜	15	54	54	54	54				
	108	气动隔膜泵 14#	85		96	70	1	25	48	67	22	75	75	75	75	昼夜	15	54	54	54	54				
	109	马弗炉	80		96	71	1	25	49	67	21	70	70	70	70	昼夜	15	49	49	49	49				
	110	精密过滤器 2#	85		96	73	1	25	50	67	20	75	75	75	75	昼夜	15	54	54	54	54				
	111	输送泵 5#	85		96	74	1	25	51	67	19	75	75	75	75	昼夜	15	54	54	54	54				

	112	输送泵 6#	85		96	78	1	25	52	67	18	75	75	75	75	昼夜	15	54	54	54	54				
	113	环保设备 3#	85		88	80	1	28	50	64	20	75	75	75	75	昼夜	15	54	54	54	54				
	114	环保设备 4#	85		95	82	1	26	53	66	17	75	75	75	75	昼夜	15	54	54	54	54				
	115	环保设备 5#	85		100	67	1	24	53	68	17	75	75	75	75	昼夜	15	54	54	54	54				
	116	全自动 PLC 控制灰吹炉 1#	75		15	69	1	77	44	15	26	65	65	65	65	昼夜	15	44	44	44	44				
	117	全自动 PLC 控制灰吹炉 2#	75		15	71	1	77	45	15	25	65	65	65	65	昼夜	15	44	44	44	44				
	118	全自动 PLC 控制灰吹炉 3#	75		15	72	1	77	46	15	24	65	65	65	65	昼夜	15	44	44	44	44				
	119	全自动 PLC 控制灰吹炉 4#	75		15	74	1	77	47	15	23	65	65	65	65	昼夜	15	44	44	44	44				
	120	全自动 PLC 控制灰吹炉 5#	75		15	78	1	77	48	15	22	65	65	65	65	昼夜	15	44	44	44	44				
	121	高精度压片机 1#	80		17	79	1	76	50	16	20	70	70	70	70	昼夜	15	49	49	49	49				
	122	高精度压片机 2#	80		16	80	1	76	51	16	19	70	70	70	70	昼夜	15	49	49	49	49				
	123	高精度压片机 3#	80		17	81	1	76	52	16	18	70	70	70	70	昼夜	15	49	49	49	49				
	124	高精度压片机 4#	80		16	82	1	76	53	16	17	70	70	70	70	昼夜	15	49	49	49	49				

	125	实验室压样机	80		16	79	1	76	54	16	16	70	70	70	70	昼夜	15	49	49	49	49				

10.2 厂界噪声预测及达标分析

本项目在昼、夜生产，本次新建对设备进行重新布局，因此对全厂噪声情况进行预测，预测结果见下表。

表 10-3 昼夜噪声预测结果

序号	声源名称	治理后声压级/dB(A)				至厂界距离/m				厂界贡献值/dB(A)			
		东	南	西	北	东	南	西	北	东	南	西	北
1	生产车间	76	76	76	76	28	18	28	50	47	51	47	42
2	环保设备 1#	80	80	80	80	122	79	25	64	33	37	42	39
3	环保设备 2#	80	80	80	80	122	78	25	65	33	37	42	39
叠加预测值/dB(A)										44	48	47	41
昼间标准限值/dB(A)										70	70	60	60
夜间标准限值/dB(A)										55	55	50	50
达标情况										达标	达标	达标	达标

本项目西、北侧厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求；东、南侧厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准限值要求，由上表中噪声预测结果可知，建设单位厂界四侧噪声预测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）对应类别昼间、夜间标准限值要求。

10.3 声环境影响分析

本项目位于天津滨海高新区华苑产业区榕苑路 12 号，周围多为园区工业用地，距离本项目最近的环境保护目标为东南侧 383m 的麦迪逊广场，200m 范围内无声环境敏感目标，本项目产噪设备主要布置在西、北两侧，东侧、南侧厂界预测值分别为 44dB（A）、48dB（A），距离进一步衰减后预计不会对保护目标产生影响，因此本项目噪声不会对周围环境和环境保护目标产生明显不利影响。

综上，本项目声环境影响评价工作等级为二级。经预测，本项目噪声源经过降噪及距离衰减后，西、北侧厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求；东、南侧厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准限值要求，对周边环境影响较小。

10.4 声环境影响评价自查表

本项目声环境影响评价自查表如下。

表 10-4 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☑ 大于 200m□ 小于 200m□					
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级☑ 最大 A 声级□ 计权等效连续感觉噪声级□					
评价标准	评价标准	国家标准☑ 地方标准□ 国外标准□					
现状评价	环境功能区	0 类区□	1 类区□	2 类区☑	3 类区□	4a 类区□	4b 类区□
	评价年度	初期□	近期□		中期□	远期□	
	现状调查方法	现场实测法☑ 现场实测加模型计算法□ 收集资料（					
	现状评价	达标百分比	100%				
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测☑ 已有资料□ 研究成果□					
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型☑ 其他□					
	预测范围	200m☑ 大于 200m□ 小于 200m□					
	预测因子	等效连续 A 声级☑ 最大 A 声级□ 计权等效连续感觉噪声级□					
	厂界噪声贡献值	达标☑ 不达标□					
	声环境保护目标处噪声值	达标☑ 不达标□					
环境监测计划	排放监测	厂界监测（ 固定位置监测□ 自动监测□ 手动监测☑ 无监测□					
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（ ）		监测点位数（）		无监测☑	
评价结论	环境影响	可行☑ 不可行□					
注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。							

11 运营期固体废物环境影响分析

11.1 固体废物产生情况

本项目产生的固体废物包括一般工业固体废物、生活垃圾、危险废物。本项目固体废物产生情况如下。

表 11-1 本项目固体废物产生情况表

废物类别	名称	产生量（t/a）	产生工序	形态	类别代码	处理方式
一般工业固体废物	废反渗透膜	0.5	污水处理	固态	900-099-S59	暂存一般固废间，定期交由一般固废处置单位处理。
	废树脂	0.5	污水处理	固态	900-099-S59	
	废填料	0.5	污水处理	固态	900-099-S59	
	废污泥	0.54	污水处理	固态	900-099-S07	
	废布袋	0.5	废气治理	固态	900-099-S59	
	集尘灰	0.1	废气治理	固态	900-099-S59	
	杂质金属沉淀物	0.0514	生产过程	固态	324-001-S01	不暂存，交由第三方处理
危险废物	沾染废物	0.1	检验工序	固态	900-041-49	暂存于危废间，定期由具有相应处理资质单位处理
	废包装物	0.35	原辅料拆包	固态	900-041-49	
	废液压油	0.45	粗金精炼打标工序	液态	900-218-08	
	废润滑油	0.45	设备维护	液态	900-217-08	
	废油桶	0.02	拆包	固态	900-249-08	
	废玻璃器皿	0.1	检验工序	固态	900-047-49	
	无机废液	19.6	粗金精炼泡洗过滤工序	液态	900-300-34	
	废无机盐	219.5	污水处理	固态	772-006-49	
	废滤膜	0.1	新风系统	固态	900-041-49	
生活垃圾	生活垃圾	3	职工生活	固态	/	城管委统一清运处理

11.2 一般固体废物环境影响分析

本项目在厂区西北侧设置 1 处一般固体废物暂存间，面积约为 40m^2，主要存放生产中的废反渗透膜、废树脂、废填料、废污泥、废布袋、集尘灰，本项目一般工业固体废物交一般固废处置单位处理，本项目粗铑精炼产生的杂志金属沉淀物委托第三方处置，不暂存。固体废物暂存库可以满足贮存需求。

11.3 危险废物环境影响分析

本项目危险废物分类收集后暂存于厂区危废暂存库内，定期交由有资质单位

处理。本项目危险废物贮存场所（设施）基本情况详见下表。

表 11-2 本项目危险废物贮存场所（设施）基本情况

贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积/m^2	贮存方式	贮存能力（t/a）	贮存周期
危险废物暂存间	沾染废物	HW49	900-041-49	厂区西北侧	10	200L 铁桶	0.1	三个月
	废包装物	HW49	900-041-49			200L 铁桶	0.35	三个月
	废液压油	HW08	900-218-08			200L 铁桶	0.45	三个月
	废润滑油	HW08	900-217-08			200L 铁桶	0.45	三个月
	废油桶	HW08	900-249-08			200L 铁桶	0.02	三个月
	废玻璃器皿	HW49	900-047-49			200L 铁桶	0.1	三个月
	无机废液	HW34	900-300-34			200L 铁桶	5	年
	废无机盐	HW49	772-006-49			200L 铁桶	60	三个月
	废滤膜	HW49	900-041-49			200L 铁桶	0.1	年

本项目厂区西北侧设置 1 处危废暂存库，面积约为 10m^2，根据本项目产生的危废种类、数量及产废周期和贮存周期，大致可以计算得到本项目危险废物一般每季度转移一次，一个危废转运周期内，本项目危废暂存库可以满足贮存需求。

11.4 固体废物环境管理

11.4.1 一般工业固体废物环境管理

执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）中的有关规定，各类废物可分类收集、定点堆放在厂区内的一般固废暂存间，同时定期外运处理，作为物资回收再利用。本项目产生的一般固体废物的暂存于生产车间内一般固废暂存处，建设单位应完善固废暂存场，做到防雨淋、防流失、防渗漏，避免产生二次污染。一般固体废物由公司统一进行分类收集、定点堆放，同时定期外运交由相应部门处理。

根据《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》做好一般工业固体废物管理台账工作，记录固体废物的基础信息、流向信息，记录固体废物的产生、贮存、利用、处置数量和利用、处置方式，每一批次固体废物出厂及转移信息如实记录，设立专人负责台账的管理与归档，一般工业固体废物管理台账保存期限不少于 5 年。

11.4.2 生活垃圾环境管理

生活垃圾执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016 年 11 月 7 日修正版）“第三节生活垃圾污染环境的防治”、《天津市生活垃圾管理条例》

（2020 年 12 月 1 日实施）中的有关规定。

（1）应当使用经市环境保护行政主管部门认证登记，并符合市容环境行政主管部门规定的规格、厚度、颜色等要求的可降解专用垃圾袋盛装、收集生活垃圾，并由城管委及时清运；

（2）生活垃圾袋应当扎紧袋口，不能混入危险废物、工业固体废物、建筑垃圾和液体垃圾，在指定时间存放到指定地点；

（3）不能使用破损袋盛装生活垃圾。对有可能造成垃圾袋破损的物品应单独存放；

（4）产生生活废弃物的单位和个人应当按照市容环境行政管理部门规定的时间、地点和方式投放生活废弃物，不得随意倾倒、抛撒和堆放生活废弃物；

（5）产生生活废弃物的单位应当向所在地的区、县市容环境行政管理部门如实申报废弃物的种类、数量和存放地点等事项。区、县市容环境行政管理部门应对申的事项进行核准。

11.4.3 危险废物收集的环境管理要求

本项目危险废物的收集主要指在危险废物产生节点将危险废物集中到适当的包装容器中或运输车辆上的活动。本项目液态危险废物收集时如果操作不当，有可能撒漏到厂区地面而造成对土壤、地下水的不利影响。

依据《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ 2025-2012），本项目应采取以下措施：

（1）危险废物的收集应根据危险废物产生的工艺特征、排放周期、危险废物特性、废物管理计划等因素制定收集计划。

（2）危险废物的收集应制定详细的操作规程，内容至少应包括适用范围、操作程序和方法、专用设备和工具、转移和交接、安全保障和应急防护等。

（3）危险废物收集和转运作业人员应根据工作需要配备必要的个人防护装备，如手套、防护镜、防护服、防毒面具或口罩等。

（4）危险废物收集时应根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素确定包装形式。

（5）应根据收集设备、转运车辆以及现场人员等实际情况确定相应作业区域，同时要设置作业界限标志和警示牌。

11.4.4 危险废物贮存的环境管理要求

本项目在厂区西北侧设立单独的危险废物暂存间，面积约 10m^2，可容纳本项目产生的危险废物。在按上述要求建设的前提下，预计不会对周边环境空气、地下水、土壤等造成不利影响。本项目危险废物贮存设施应按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ 2025-2012）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）以及相关国家及地方法律法规的要求进行建设，危废管理和台账记录按照《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则（HJ 1259-2022）》要求进行，主要包括：

（1）建立危险废物单独贮存场所，且贮存容器应耐腐蚀、耐压、密封，禁止混放不相容固体废物，禁止危险废物混入非危险废物中储存。

（2）危险废物贮存场所要做到防风、防雨、防晒，并针对危险废物设置环境保护图形标志和警示标志。

（3）危险废物贮存场所内地面应做表面硬化和基础防渗处理，且表面无裂隙，同时建筑材料必须与危险废物兼容。

（4）贮存危险废物时按照危险废物的种类和特性进行分区贮存，每个贮存区域之间宜设置间隔，并设置防雨、防火、防雷、防扬尘装置。

（5）危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施和消防设施等。

（6）制定危险废物管理计划，内容应当包括减少危险废物产生量和降低危险废物危害性的措施以及危险废物贮存、利用、处置措施。

（7）建立危险废物管理台账，如实记录危险废物的种类、产生量、流向、贮存、利用、处置等有关信息，危险废物管理台账保存期限不少于 5 年。

11.4.5 危险废物运输的环境管理要求

本项目的运输过程主要指将厂区内包装或装到运输车辆上的危险废物集中到危险废物暂存间的内部转运。已装好的危险废物在内部转运到临时贮存设施时可能发生倾倒、撒漏到厂区地面或车间地面造成对土壤、地下水等的不利影响。为此，本项目应按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ 2025-2012）、《危险废物转移管理办法（2021 年 11 月 30 日公布， 2022 年 1 月 1 日施行）》的要求采取如下措施：

（1）转移危险废物的，应当通过国家危险废物信息管理系统填写、运行危险废物电子转移联单，并依照国家有关规定公开危险废物转移相关污染环境防治

信息。

（2）危险废物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。

（3）危险废物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《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ 2025-2012）做好危险废物厂内转运记录。

（4）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等。

本项目危险废物产生位置和危险废物贮存设施距离较近，车间地面为硬化处理，在采取上述措施的情况下预计危险废物在厂区内部运输不会对周围环境造成不利影响。

11.4.6 危险废物委托处置的环境管理要求

本项目产生的危险废物拟交由有资质的单位处理。在选择处置单位时，应选择具有危险废物经营许可证，资质许可范围包含本项目产生的危险废物类别，能够提供专业收集、运输、贮存、处理处置及综合利用危险废物的企业，避免危险废物对环境的二次污染风险。在满足上述条件下，本项目危险废物交有资质单位处理途径可行。

综上所述，本项目固体废物去向明确合理、处置措施可行，预计不会对周边环境造成二次污染。

12 环境风险评价

环境风险评价目的是分析和预测建设项目存在的潜在风险、有害因素，建设项目建设和运营期间可能发生的突发事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害的易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

12.1 风险调查

12.1.1 风险源调查

根据《建设项目环境风险评估技术导则》（HJ169-2018）附录 B，对厂区内的主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生等物质进行风险源调查，具体如下表所示。

表 12-1 风险源情况一览表

序号	名称		用量/产生量 t	包装规格	存放位置	最大贮存量/t	危险特性
1	乙炔	乙炔	0.0000728	40L/瓶	气体室	3.64×10^{-5}	易燃易爆气体
2	二氧化硫	二氧化硫	48.1	800kg/瓶	气体室	0.8	有毒气体
3	盐酸①	盐酸	331.34	10t 储罐	化学品库	10	有毒物质
4	硝酸①	硝酸	32.936	5t 储罐	化学品库	5	有毒物质
5	氯酸钠	氯酸钠	26.9	25kg/袋	药剂间	2	有毒物质
6	盐酸①	盐酸	0.217	500mL/瓶	药品室	0.00348	有毒物质
7	硝酸①	硝酸	0.047	500mL/瓶	药品室	0.00141	有毒物质
8	氨水①	氨水	31.68	20L/桶	药品室	0.5	有毒物质
9	甲酸①	甲酸	0.79	20L/桶	药品室	0.1	易燃物质
10	液压油	油类物质	0.5	25kg/桶	药品室	0.05	易燃，有害物质
11	润滑油	油类物质	0.5	25kg/桶	药品室	0.05	易燃，有害物质
12	废液压油	油类物质	0.45	200L/桶	危废间	0.45	易燃，有害物质
13	废润滑油	油类物质	0.45	200L/桶	危废间	0.02	易燃，有害物质
14	无机废液②	硝酸	19.6	200L/桶	危废间	3.4	有毒物质
15	银及其化合物（以银计）	银及其化合物	34.25	反应釜	生产车间	0.000177	有毒有害物质

16	铜及其化合物（以铜离子计）	铜及其化合物	0.731	反应釜	生产车间	0.000612	有毒有害物质
17	锰及其化合物（以锰计）	锰及其化合物	1.9×10^{-5}	反应釜	生产车间	6.33×10^{-8}	有毒有害物质

注：①盐酸原料含量为36%、硝酸原料含量为68%、氨水原料含量为28%、甲酸原料含量为85%，最大贮存量均折算为纯物质最大贮存量。

②无机废液为粗金精炼泡洗过滤产生的废硝酸，故本项目风险物质以硝酸计，硝酸原料含量为68%，折算为纯物质最大贮存量为3.4t。

12.1.2 环境敏感目标调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的规定，调查厂界外5km范围内环境风险敏感目标见下表。

表12-2 环境风险敏感目标一览表

类别	环境敏感特征					
环境空气	厂址周边5 km范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数（人）
	1	天拖街道	东北	2605	居住区	75000
	2	麦迪逊广场	东南	382	居住区	100
	3	康达尚郡	东南	589	居住区	600
	4	王顶堤街道	东	1203	居住区	65000
	5	水上公园街道	东	2318	居住区	34000
	6	华苑街道	东南	417	居住区	12000
	7	李七庄街道	东南	2114	居住区	25000
	8	精武镇街道	南	790	居住区	58000
	9	杨伍庄村	西南	4260	居住区	1600
	10	王顶堤家园	西	907	居住区	2500
	11	天津农学院	西	1423	文化教育	12000
	12	中北镇街道	西	1037	居住区	120000
	13	新津国际	西	1833	居住区	2500
	14	天津城建大学	西	1907	文化教育	18000
	15	天津商业大学宝德学院	西	2293	文化教育	8500
	16	新技术产业园区	西	1467	居住区	20000
	17	万科博华苑	西北	2540	居住区	500
	18	科馨别墅南院	北	478	居住区	150
	19	科馨别墅北院	北	478	居住区	150
	20	天津医科大学眼科医院	北	828	医疗卫生	200
	21	嘉陵路街道	北	3002	居住区	12000
	22	向阳路街道	北	4324	居住区	1800
	23	万兴街街道	北	3815	居住区	60000

	24	体育中心街道	东北	2548	居住区		35000
	厂址周边 500 m 范围内人口数小计						1.24 万
	厂址周边 5 km 范围内人口数小计						56.46 万
地表水	受纳水体						
	序号		受纳水体名称	排放点水域环境功能	24h 内流经范围/km		
	1		陈台子排水河	V	16		
	2		独流减河	V	45		
	内陆水体排放点下游 10 km 范围内、近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍范围内敏感目标						
	序号		敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标		与排放点距离/m
	1		无	无	无		无
地下水	敏感目标名称		环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能		与下游厂界距离/m
	潜水含水层		不敏感	无	中		/

12.1.3 地表水环境

本项目厂区实行雨污分流制，园区内有完善的市政雨水管网及市政污水管网。本项目发生事故时，事故水经厂内雨水管网进入事故水池收集，若降雨时未及时控制在厂内，事故水由厂区外雨水管网汇集后进入园区雨水泵站，排入陈台子排水河，进入南部独流减河。项目发生事故时事故水的受纳水体为园区内的陈台子排水河，本项目厂区雨水排口距陈台子排水河排水口的距离约为 1km，陈台子排水河排水口下游 10km 范围内水体为南部独流减河，最大流速时 24h 流经范围内不涉跨省界。根据《天津市西青区国土空间总体规划（2021-2035 年）》中自然保护地分布图，发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无敏感目标，下游 10km 走向图见附图。

12.1.4 地下水环境

本项目所在厂区位于天津市滨海高新区华苑产业区榕苑路 12 号（地理坐标为东经 117°6′55.711″、北纬 39°5′15.473″）。项目周边无集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）；也不在除集中式饮用水水源地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。项目所在地区的浅层地下水底界埋深约 20m，地下水水质为Ⅴ类不宜饮用水，不具有饮用水价值。项目场地潜水含水层下的隔水底板，主要岩性以粉质黏土、粉土为主，揭露厚度

1.19~1.30m 左右，根据现有勘察资料，该隔水层黏土垂向渗透系数 Kv 为 6.33×10^{-7}~6.36×10^{-7}m/s，隔水底板的粉质黏土层为相对不透水岩土层，在场地内能较好的隔断与下部水体的水力联系。根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）要求，潜水含水层为本项目地下水主要保护目标。

12.2 环境风险潜势初判及评价工作等级确定

12.2.1 环境风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中各危险物质的临界量，本项目风险物质均储存于气体室、化学品库、药剂间、药品室、危废间内，本项目建成后全厂的危险物质数量与临界量比值（Q）。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \cdots \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q_1、q_2……q_n—每种危险物质的最大存在总量，t。

Q_1、Q_2……Q_n—每种危险物质的临界量，t。

当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：1≤Q<10；10≤Q<100；Q≥100

计算结果见下表所示。

表 12-3 生产系统危险性识别

序号	危险物质名称	涉及危险物质	组分或浓度%	CAS 号	最大存在总量 qn/t	临界量 Qn/t	该种危险物质 Q 值	项目 Q 值Σ
1	氢气	40L/瓶	100	1333-74-0	0.0000028	10	2.8×10^{-7}	1.8
2	乙炔	40L/瓶	100	74-86-2	0.0000364	10	3.64×10^{-6}	
3	二氧化硫	800kg/瓶	100	7446-09-5	0.8	2.5	0.32	
4	盐酸	10t 储罐	36	7647-01-0	3.6	7.5	0.48	
5	硝酸	5t 储罐	68	7697-37-2	3.4	7.5	0.453	
6	氯酸钠	25kg/袋	100	7681-52-9	2	100	0.02	
7	盐酸	500mL/瓶	36	7647-01-0	0.00125	7.5	0.000167	
8	硝酸	500mL/瓶	68	7697-37-2	0.00096	7.5	0.000128	
9	氨水	20L/桶	28	1336-21-6	0.14	10	0.014	
10	甲酸	20L/桶	85	64-18-6	0.085	10	0.0085	
11	液压油	25kg/桶	100	/	0.05	2500	0.00002	

12	润滑油	25kg/桶	100	/	0.05	2500	0.00002	
13	废液压油	200L/桶	100	/	0.45	2500	0.00018	
14	废润滑油	200L/桶	100	/	.02	2500	0.000008	
15	无机废液	200L/桶	68	7697-37-2	3.4	7.5	0.453	
16	银及其化合物（以银计）*	反应釜	100	/	0.000177	0.25	0.000708	
17	铜及其化合物（以铜离子计）*	反应釜	100	/	0.000612	0.25	0.00245	
18	锰及其化合物（以锰计）*	反应釜	100	/	6.33×10^{-8}	0.25	0.0000025	

注*：粗金精炼、粗银精炼、粗铂精炼、粗钯精炼、粗铑精炼使用原料中银、铜、锰含量是计为银及其化合物、铜及其化合物、锰及其化合物的贮存量。

12.2.2 危险物质及工艺系统危险性等级判定

（1）行业及生产工艺

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照下表评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为（1）M>20；（2）10<M≤20；（3）5<M≤10；（4）M=5，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表 12-4 行业的及生产工艺分值（M）

行业	评估依据	分值	本项目情况	评分
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	不涉及	0
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	不涉及	0
	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）	不涉及	0
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	不涉及	0
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	不涉及	0
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	不涉及	5

a 高温指工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力（P）≥10.0MPa

b 长输管道运输项目应按战场、管线分段进行评价。

由上表可知 M=5，以 M4 表示。

（2）P 分级结论

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照风险导则提供的等级判定表确定，分别以 P1、P2、P3、P4 表示。根据前述分析结论，本项目危险物质及工艺系统危险性（P）等级为 P2。

表 12-5 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

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

12.2.3 环境敏感特点

（1）大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则如下表所示。

表 12-6 大气环境敏感

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人。
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人。
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人。

通过调查，本项目周边 500m 范围内人口总数约 1.24 万人，大于 1000 人；本项目周边 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 56.46 万人，大于 5 万人，所以大气环境敏感程度为 E1。

（2）地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况进行分级，其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见下表。

表 12-7 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

表 12-8 地表水环境敏感程度分级

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类及以上，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表 12-9 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体；集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域。
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内，近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地址公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域。
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围内，近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标。

本项目排水为雨污分流，园区内有完善的市政雨水管网及市政污水管网，本项目产生的废水通过市政污水管网，进入咸阳路污水处理厂，雨水进入市政雨水管网，排入园区雨水泵房后排入陈台子排水河，最终进入独流减河，主要承担工业区内雨水排放功能，不属于受纳自然水体；污水、雨水均以泵送的方式，与周围水体无直接水力联系。

厂区实行雨污分流制，园区内有完善的市政雨水管网及市政污水管网。雨水经雨水外排口通过园区雨水管网进入园区雨水泵站，之后排入陈台子排水河，进入南部独流减河。项目发生事故时事故水的受纳水体为园区内的东部陈台子排水

河，厂区雨水排口距园区苏家洼排水渠排水口的距离约为2km，园区景观河道排水口下游10 km范围内水体为陈台子排水河，最大流速时24 h流经范围内不涉跨省界。华苑产业区所有排沥河道均为人工河渠，主要承担工业区内雨水排放功能，不属于受纳自然水体，水质目标为V类地表水体。根据《天津市西青区国土空间总体规划（2021-2035年）》中自然保护地分布图，发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，无地表水敏感目标。

综上，本项目敏感目标分级为S3，地表水环境敏感程度分级属于敏感F3，则本项目地表水环境敏感程度分级为E3。

（3）地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能进行定级，其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见下表。

表 12-10 地下水环境敏感分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

表 12-11 地下水环境敏感程度分级

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源、在建和规划的饮用水源）准保护区；除集中式饮用水水水源以外的国家或地方政府所设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源、在建和规划的饮用水源）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 12-12 包气带防污性能分级

分级	包气带岩石的渗透性能
D3	$Mb\geq1.0m$，$K\leq1.0\times10^{-6}cm/s$，且分布连续，稳定
D2	$0.5m\leq Mb\leq1.0m$，$K\leq1.0\times10^{-6}cm/s$，且分布连续，稳定 $Mb\geq1.0m$，$1.0\times10^{-6}cm/m\leq K\leq1.0\times10^{-4}cm/s$，且分布连续，稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件
Mb：岩土层单层厚度。K：渗透系数。	

根据地下水区域水文地质调查结果，本项目所在区域不涉及上表所列敏感区，该厂区包气带厚度 2.31~2.68m，渗透系数为 7.06×10^{-5}cm/s，地下水功能敏感性为不敏感 G3，包气带防污性能为 D2。综上，本项目地下水环境敏感程度分级为 E3 环境低度敏感度。

根据地下水区域水文地质调查结果，本项目所在区域不涉及上表所列敏感区，该厂区包气带厚度 2.31~2.68m，渗透系数为 7.06×10^{-5}cm/s，地下水功能敏感性为不敏感 G3，包气带防污性能为 D2。综上，本项目地下水环境敏感程度分级为 E3 环境低度敏感度。

12.2.4 环境风险潜势判断

建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV^{+}级。根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照下表确定环境风险潜势。

表 12-13 环境风险潜势判定

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
环境中毒敏感区（E2）	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ
环境低度敏感区（E3）	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ

本项目危险物质及工艺系统危险性（P）分级为 P4，大气环境敏感程度分级为 E1，地表水环境敏感程度分级为 E3，地下水环境敏感程度分级为 E3。因此，本项目大气环境风险潜势划分为Ⅲ级，地表水环境风险潜势划分为Ⅰ级，地下水环境风险潜势划分为Ⅰ级。本项目风险潜势综合等级为Ⅲ级。

12.2.5 环境风险评级工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照下表确定评价工作等级。风险潜势为 IV 及以上，进行一级评价；风险潜势为Ⅲ，进行二级评价；风险潜势为 II，进行三级评价；风险潜势为 I，可开展简单分析。

表 12-14 环境风险评价等级划分

环境风险潜势	Ⅳ、Ⅳ+	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
评价工作等级	一	二	三	简单分析

项目大气环境风险潜势划分为Ⅲ级，大气风险评价等级为二级；地表水环境风险潜势划分为Ⅰ级，地表水风险评价等级为简单分析；地下水环境风险潜势划分为Ⅰ级，地下水风险评价等级为简单分析。综上，确定本项目环境风险评价工作等级为二级。

12.2.6 环境风险评价范围

（1）大气风险评价范围

本项目大气环境风险评价为二级，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），大气风险评价范围为项目边界外 5km 区域。

（2）地表水环境风险评价范围

调查范围根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)，地表水环境风险评价范围参照 HJ2.3 确定，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)，涉及地表水环境风险的，应覆盖环境风险影响范围所及的水环境保护目标水域。本项目评价范围评价至厂区废水总排口，并对污水处理设施环境可行性进行分析。

（3）地下水环境风险评价范围

项目所在地潜水含水层的水文地质条件相对简单，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），采用公式计算法确定下游迁移距离。

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

式中：L—下游迁移距离，m；

α—变化系数，一般取 2；

K—渗透系数，m/d；本项目所在区域潜水含水层主要以黏土、粉土为主，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 B，K 取 1.0m/d；

I—水力坡度，无量纲；结合区域性地质资料，本次取值为 0.8‰；

T—质点迁移天数，取 5000d；

n_e—有效孔隙度，无量纲，取值 0.10；

根据上述公式得出 L=80m，在计算结果的基础上参考周边地区水文地质特征，从保守原则考虑，本次评价范围沿地下水流向，以项目区边界为界线，向地下水上游（西北侧）和地下水两侧（西南侧、东北侧）分别外扩 100m，向地下水下游（东南侧）外扩 200m 形成的矩形范围作为本项目的地下水调查评价范

围，调查评价区范围 0.23km^2。

12.3 环境风险识别

风险识别的内容主要为物质危险性识别、生产系统危险性识别以及危险物质向环境转移的途径识别。

12.3.1 物质危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B，对项目涉及的原辅材料、燃料、中间产品、产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等进行危险性识别。

根据上文风险源调查章节，确定本项目涉及的危险物质见下表。本项目涉及的风险物质理化性质见下表。

表 12-15 本项目危险物质的理化性质

序号	名称	主要理化性质
1	乙炔	化学分子式 C2H2，常温常压下为无色气体，熔点：-81.8℃（119KPa），沸点：-83.8℃，密度：0.91（空气=1），微溶于水，溶于乙醇，丙酮、氯仿、苯，混溶于乙醚。属微毒类，具有弱麻醉和阻止细胞氧化的作用。高浓度时排挤空气中的氧，引起单纯性窒息作用。
2	二氧化硫	化学分子式 SO_2，无色气体，具有窒息性特臭，熔点：-75.5℃，沸点：-10℃，相对密度（空气=1）：2.26，饱和蒸气压：338.42KPa（21℃），临界温度：157.8℃，临界压力：7.87MPa，溶解性：易溶于水、乙醇。急性毒性：大鼠吸入 LC50：6600mg/m^3（小时）。
3	盐酸	化学组成 HCl；无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味；与水混溶，溶于碱液，广泛用于染料、医药、食品、印染、皮革、冶金等行业。急性毒性：LD50=900mg/kg(兔经口)；LC50=3124ppm，1 h(大鼠吸入)。
4	硝酸	化学组成 HNO_3；无色发烟液体，有刺鼻的酸味，与水混溶，溶于碱液。密度 1.6392，比重 1.268，沸点-85℃，熔点-111℃。溶于乙醇和乙醚等。具有强腐蚀性。急性毒性：LC50=122.5mg/m^3，1 h(大鼠吸入)。
5	氯酸钠	化学分子式 $NaClO_3$，白色或微黄色晶体，熔点：248℃，沸点：300℃，水溶性：1000g/L(20℃），密度 2.49g/cm^3，干燥状态下稳定，但与有机物混合易爆。健康危害：对呼吸道、眼及皮肤有刺激性，口服急性中毒，变现为高铁血红蛋白败血症、肠胃炎、干涉损伤，甚至发生窒息。
6	氨水	无色透明液体，有强烈的刺激性臭味。相对密度（水=1）：0.9，饱和蒸汽压（kPa）：1.59（20℃）溶于水、醇，毒性毒理：LD50=350mg/kg（大鼠经口），LC50=1390mg/m^3（1h，大鼠吸口）：吸入后对对眼、鼻、皮肤有刺激 性和腐蚀性，能使人窒息。
7	甲酸	化学分子式为 CH_2O_2，无色透明液体，具有强烈刺激性酸味，熔点：8.2℃，沸点：100.8℃，密度 1.23g/mL，闪点：69℃，与水、乙醇、乙醚等有机溶剂完全互溶。
8	液压油、废液压油	主要成分：聚烯烃基础油和高质量的复合锂基增稠剂，浅黄色至深黄色半流体，闪点：＞180℃，溶解性：不溶于水，可混溶于醚、氯仿、甘油等多数有机溶剂，主要用于机械润滑、密封。

9	润滑油、废润滑油	油状液体，淡黄色至褐色，无气味或略带异味，引燃温度：248℃，闪点：76℃，不溶于水。侵入途径吸入、食入、经皮吸收；可出现乏力、头晕、头痛、油脂性肺炎，暴露部位可发生油性痤疮和接触性皮炎。
10	银	化学分子式：Ag，分子量：108，危险特性：银色固体，对水生生物毒性极大并具有长期持续影响。
11	铜	化学分子式：Ag，分子量：64，带有红色光泽的金属，熔点：1083℃，沸点：2595℃，相对密度：8.92（水=1），引燃温度：700（℃），溶于硝酸、浓硫酸，微溶于盐酸。健康危害：大量吸入铜烟雾可以引起金属烟热，患者有寒战、体温升高，伴有呼吸道刺激症状，长期接触铜尘的工人常发生接触性皮炎和鼻、眼的刺激症状，引起咽痛、咳嗽、鼻塞、鼻炎等，甚至引起鼻中隔穿孔。长期吸入尚可引起肺部纤维组织增生。
12	锰	化学分子式：Mn，分子量：55，银白色金属，密度：7.21g/cm^3，熔点：1224℃，沸点 2095℃，急性毒性：对消化系统、呼吸系统和神经系统的快速损害。

12.3.2 生产系统危险性识别

本项目生产过程中涉及危险物质的物料有乙炔、二氧化硫、盐酸、硝酸、氯酸钠、氨水、甲酸、液压油、润滑油、废液压油、废润滑油、无机废液、银及其化合物、铜及其化合物、锰及其化合物等在储存和运输，银及其化合物为粗金精炼、粗银精炼、粗铂精炼、粗钯精炼、粗铑精炼生产线在生产过程中具有一定的潜在危险性，铜及其化合物、锰及其化合物为粗铑精炼生产线在生产过程中具有一定的潜在危险性。

本项目生产系统涉及物料的储存、使用等过程，考虑到使用过程中风险物质储存量较少，本评价仅考虑储存和装卸的情况。本次评价根据工艺流程和平面布局情况，结合物质危险性识别情况，对本项目危险单元进行划分，并识别其风险类型和触发因素，具体如下表所示。

表 12-16 生产系统危险性识别

危险单元	涉及危险物质的物料	风险因素	风险类型
化学品库	盐酸、硝酸	储罐罐体破裂、液体物料撒漏	泄漏、火灾
气体室	乙炔、二氧化硫	包装物破损	泄漏、火灾
药剂间	氯酸钠	包装物破损	泄漏、火灾
药品室	氨水、甲酸、液压油、润滑油	包装物破损	泄漏、火灾
生产车间	乙炔、二氧化硫、盐酸、硝酸、氯酸钠、氨水、甲酸、液压油、润滑油、废液压油、废润滑油、无机废液、银及其化合物、铜及其化合物、锰及其化合物等	生产装置泄漏、物料管线破损	泄漏、火灾
危废间	废液压油、废润滑油、无机废液	包装物破损	泄漏、火灾

厂区卸搬运路线	乙炔、二氧化硫、盐酸、硝酸、氯酸钠、氨水、甲酸、液压油、润滑油、废液压油、废润滑油、无机废液等	装卸车管道连接头、阀门破损、泄漏	泄漏、火灾

12.3.3 环境影响途径识别

本项目容易发生突发环境事故的危险单元包括化学品库、气体室、药剂间、药品室、生产车间、危废间等。根据前述生产系统危险性识别和物质危险性识别结果，识别各危险单元可能发生的环境风险类型、危险物质影响环境途径。识别结果如下表所示。

表 12-17 本项目可能出现的风险类型及危害

危险单元	涉及危险物质的物料	风险类型	事故情景	环境影响途径	可能受影响的环境敏感点
化学品库	盐酸、硝酸	泄漏	储罐罐体破裂、液体物料撒漏	①泄漏后不及时收集，有可能经雨水管网进入地表水环境；②泄漏后，物料挥发分可能对环境空气造成影响。	大气、地表水
气体室	乙炔、二氧化硫	泄漏	包装物破损	①泄漏后不及时收集，有可能经雨水管网进入地表水环境；②泄漏后，物料挥发分可能对环境空气造成影响。	大气
		火灾	操作不当引起的火灾	①泄漏后遇明火燃烧产生的次生污染物引起大气污染；②消防废水进入厂区雨水管网，未及时截留可能经雨水管网进入地表水。	大气、地表水
药剂间	氯酸钠	泄漏	包装物破损	①泄漏后不及时收集，有可能经雨水管网进入地表水环境。	地表水
药品室	氨水、甲酸、液压油、润滑油	泄漏	包装物破损	①泄漏后不及时收集，有可能经雨水管网进入地表水环境；②泄漏后，物料挥发分可能对环境空气造成影响。	大气、地表水
生产车间	乙炔、二氧化硫、盐酸、硝酸、氯酸钠、氨水、甲酸、液压油、润滑油、废液压油、废润滑油、无机废液、银及其化合物、铜及其化合物、锰及其化合物等	泄漏	包装物破损	①泄漏后不及时收集，有可能经雨水管网进入地表水环境；②泄漏后，物料挥发分可能对环境空气造成影响。	大气、地表水
		火灾	操作不当引起的火灾	①泄漏后遇明火燃烧产生的次生污染物引起大气污染；②消防废水进入厂区雨水管网，未及时截留可能经雨水管网进入地表水。	大气、地表水

危废间	废液压油、废润滑油、无机废液	泄漏	包装物破损	①泄漏后不及时收集，有可能经雨水管网进入地表水环境；②泄漏后，物料挥发分可能对环境空气造成影响。	大气、地表水
		火灾	危险废物泄漏，遇明火或静电等引起火灾	①泄漏后遇明火燃烧产生的次生污染物引起大气污染；②消防废水进入厂区雨水管网，未及时截留可能经雨水管网进入地表水。	大气、地表水
厂区卸搬运路线	乙炔、二氧化硫、盐酸、硝酸、氯酸钠、氨水、甲酸、液压油、润滑油、废液压油、废润滑油、无机废液等	泄漏	物料卸车误操作引起泄漏等	①当物料室外搬运过程中如果发生泄漏，在未能及时发现、处理时可能流入雨水管网，在偶遇下雨天气且雨水管网截止阀未能及时关闭的情况下，经雨水管网可能进入地表水②泄漏后，物料挥发分可能对环境空气造成影响。	地表水、大气
		火灾	操作不当引起的火灾	①泄漏后遇明火燃烧产生的次生污染物引起大气污染；②室外泄漏继发火灾，使用灭火器处置，无消防废水产生。	大气

12.4 风险事故情景分析

12.4.1 代表性风险事故情形设定

风险事故情形应选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型，风险事故情形设定原则如下：

1）风险事故情形应包括危险物质泄漏，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放情形。对不同要素产生影响的风险事故情形，应分别进行设定。

2）对于火灾、爆炸事故，需将事故中未完全燃烧的危险物质在高温下迅速挥发释放至大气中，以及燃烧过程中产生的伴生/次生污染物对环境的影响作为风险事故情形设定的内容。

3）设定的风险事故情形发生可能性应处于合理的区间，并与经济技术发展水平相适应。

由于事故触发因素具有不确定性，因此事故情形的设定并不能包含全部可能的环境风险，但通过具有代表性的事故情形分析可为风险管理提供科学依据。事故情形的设定应在环境风险识别的基础上筛选，设定的事故情形应具有危险物质、环境危害、影响途径等方面的代表性。经环境风险识别，本项目风险事故情

形分析见下表。

表 12- 18 本项目事故情景一览表

环境风险类型	危险单元	风险源	涉及危险物质的物料	事件影响途径
室内泄漏	化学品库	储罐	盐酸、硝酸	①泄漏后不及时收集，有可能经雨水管网进入地表水环境；②泄漏后，物料挥发分可能对环境空气造成影响。
	气体室	气瓶	乙炔、二氧化硫	①泄漏后不及时收集，有可能经雨水管网进入地表水环境；②泄漏后，物料挥发分可能对环境空气造成影响。
	药剂间	包装袋	氯酸钠	①泄漏后不及时收集，有可能经雨水管网进入地表水环境。
	药品室	包装桶	氨水、甲酸、液压油、润滑油	①泄漏后不及时收集，有可能经雨水管网进入地表水环境；②泄漏后，物料挥发分可能对环境空气造成影响。
	危废间	包装桶	废液压油、废润滑油、无机废液	危废暂存库按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行建设，地面及裙角做耐腐蚀硬化、防渗漏处理，各类危险废物以性质相容的容器盛装，在托盘上存放，一旦发生泄漏能够及时发现且能够截流在危废间内，不会对外环境产生显著影响。
	生产车间	反应釜、高位罐、电解液母液存放槽等	乙炔、二氧化硫、盐酸、硝酸、氯酸钠、氨水、甲酸、液压油、润滑油、银及其化合物、铜及其化合物、锰及其化合物等	①泄漏后不及时收集，有可能经雨水管网进入地表水环境；②泄漏后，物料挥发分可能对环境空气造成影响。
室外泄漏	厂区内装卸搬运过程	包装桶	乙炔、二氧化硫、盐酸、硝酸、氯酸钠、氨水、甲酸、液压油、润滑油、废液压油、废润滑油、无机废液等	①液体物料露天厂区内转运装卸泄漏处置不及时可能经雨水管网进入地表水；②有挥发性的物质泄漏可能引起大气污染影响周围人群。
火灾次生/伴生事故	气体室、生产车间、危废间	包装桶	乙炔、二氧化硫、盐酸、硝酸、氯酸钠、氨水、甲酸、液压油、润滑油、废液压油、废润滑油等	①物料泄漏后遇明火燃烧产生的次生污染物引起大气污染；②消防废水进入厂区雨水管网，未及时截留可能引起地表水污染。

12.4.2 风险事故筛选

本项目容易发生突发环境事故的危险单元包括化学品库、气体室、药剂间、药品室、生产车间等，导致环境风险的危险物质为乙炔、二氧化硫、盐酸、硝酸、氯酸钠、氨水、甲酸、液压油、润滑油、银及其化合物相关生产线、铜及其化合物相关生产线、锰及其化合物相关生产线等，易发生泄漏的设备主要有管道、接头、阀门、盐酸储罐、硝酸储罐、氨水包装桶等，一旦发生泄漏，会对周围环境造成一定的危害。根据风险识别确定的重点风险源，本评价选取对环境影响较大的危险物质泄漏为风险事故情形。

本项目二氧化硫、氯酸钠属于不易燃物质，乙炔暂存量较低且大气毒性终点浓度较高，故本次不再进行气体室、药剂间最大可信事故的设定。

本项目化学品库使用储罐储存盐酸和硝酸，盐酸、硝酸储罐同时破损泄漏的概率较低，盐酸的最大储存量为 3.6t，硝酸的最大储存量为 3.4t，且氯化氢的毒性终点浓度比硝酸低，故选取盐酸储罐泄漏事故。化学品库盐酸的密度为 1.16g/cm^3，盐酸高位罐规格为 1200L，生产车间内的盐酸高位罐暂存量小于化学品库 10t 存在量，因此评价选取化学品库盐酸储罐泄漏事故作为泄漏情形下氯化氢大气环境最大可信事故。

本项目药品室储存甲酸和氨水，甲酸和氨水均使用规格为 20L 包装桶储存，甲酸最大储存量为 0.085t，氨水的最大储存量为 0.14t， 因此评价选取化学品室氨水包装桶泄漏事故作为泄漏情形下氨气大气环境最大可信事故；药品室储存液压油和润滑油，液压油和润滑油均使用规格为 25kg 包装桶储存，最大储存量均为 0.05t，液压油和润滑油包装桶同时破损泄漏的概率较低，故本项目选取润滑油泄漏，物料泄漏遇明火发生火灾事故情形时，燃烧会产生次生 CO，因此选取药品室火灾事故作为大气环境最大可信事故。

本项目厂区装卸运输过程中可能存在阀门、管道、设备等破损或损坏，盐酸装卸过程中可能存在地表水环境污染途径，本次选取盐酸储罐泄漏事故作为泄漏情形下地表水环境最大可信事故。

本项目生产车间内配备干粉灭火器及消防沙，当化学品库发生火灾，火势情形较小时，应急人员可及时发现并采用干粉灭火器、消防沙等物资灭火，产生的消防废水暂存于应急事故水储罐，因此本次评价选取化学品库泄漏事故作为地表水环境最大可信事故。

12.4.3 最大可信事故

最大可信事故是指在所有预测的概率不为零的事故中，对环境（或健康）危害最严重的重大事故。最大可信事故确定的目的是针对典型事故进行环境风险分析，并不意味着其他事故不存在环境风险。在众多项目的生产、贮存、运输等过程中，存在诸多事故风险因素，风险评价不可能面面俱到，只能考虑对环境危害最大的事故风险。

表 12-19 本项目代表性事故泄漏频率一览表

危险单元	风险源	薄弱环节	原因	典型类型	泄漏模式	风险物质	后果	泄漏频率
化学品库	储罐	侧壁	操作失误、养护不当	容器损坏	泄漏孔径为10mm孔径	盐酸	泄漏	1.0×10^{-4}/a
					10min内包装桶泄漏完			5.0×10^{-6}/a
					储罐全破裂			5.0×10^{-6}/a
药品室	包装桶	侧壁	操作失误、养护不当	容器损坏	泄漏孔径为10mm孔径	氨水、润滑油	泄漏、火灾产生CO等伴生/次生污染物	1.0×10^{-4}/a
					10min内包装桶泄漏完			5.0×10^{-6}/a
					包装桶全破裂			5.0×10^{-6}/a

根据 HJ169-2018 中 7.4-2 中提到：设定的风险事故情形发生可能性应处于合理的区间，并与经济技术发展水平适应。根据导则，本项目将发生概率小于 10^{-6}/年的事件认定为极小概率事件，作为代表性事故情形中最大可信事故设定的参考值，不再对其进行分析。

根据上述分析结果，综合考虑本项目危险物质存储量或存在量、物理化学性质以及大气毒性终点浓度值等判断，确定本项目的最大可信事故为化学品库内盐酸储罐破损导致物料发生泄漏，泄漏事故时间控制在 10min，盐酸储罐全泄漏；药品室内氨水、润滑油包装桶破损导致物料发生，泄漏事故时间控制在 10min，氨水、润滑油包装桶全泄漏，泄漏发生火灾引起的伴生/次生污染物排放。火灾引起的伴生/次生污染物因子为氯化氢、氨气、CO 等。本项目风险评价的最大可信事故设定详见下表。

经调查，各风险物质的大气毒性终点浓度值详见下表。

表 12-20 各风险物质的大气毒性终点浓度值

原料名称	物质名称	CAS 号	1 级大气毒性终点浓	2 级大气毒性终点浓

			度（mg/m³）	度（mg/m³）
/	CO	630-08-0	380	95
盐酸	氯化氢	7467-01-0	150	33
氨水	氨气	7664-41-7	770	110

本项目风险评价的最大可信事故设定详见下表。

表 12-21 大气环境最大可信事故设定

危险单元	环境风险类型	风险源	危险物质	危害	可能受影响的环境敏感目标
化学品库	泄漏	储罐	盐酸	物料桶发生破损，物料泄漏后挥发外排至大气	环境空气
药品室	泄漏	氨水包装桶、润滑油包装桶	氨水	物料桶发生破损，物料泄漏后挥发外排至大气	环境空气
	火灾次生/伴生事故		NH_3、CO	物料遇明火受热挥发、燃烧，次生污染物 CO 外排至大气	环境空气
				消防废水控制不力可能经雨水管网排进入地表水	地表水

12.5 源强分析

（1）泄漏频率

参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E 表 E.1 泄漏频率表，本项目的 10t 盐酸储罐为常压，最大存储量为 3.6t，保守计，泄漏频率为 2.00×10^{-6}/a（取内径 75mm＜内径≤150mm 的管道（本项目储罐出料管径为 80mm），泄漏孔径为 10%管径的泄漏频率）；氨水包装形式为聚乙烯塑料包装桶，单桶最大储存量为 18.2kg，事故类型可按塑料桶整体破裂考虑，泄漏频率为 5.0×10^{-6}/a；润滑油包装形式为铁桶，单桶最大储存量为 25kg，事故类型可按塑料桶整体破裂考虑，泄漏频率为 5.0×10^{-6}/a。

（2）液体泄漏

本次评价针对筛选出的代表性事故进行源项分析，事故源强计算方法按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）的附录 F 提供的公式进行计算。与本项目有关的具体计算公式如下：

根据事故统计，典型的损坏类型是物料桶泄漏。液体泄漏速度 Q_L 利用下面的伯努利方程进行计算：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：Q_L—液体泄漏速度，kg/s；

Cd—液体泄漏系数；

A—裂口面积，m^2；

ρ—泄漏液体密度；

P、P0—容器内介质压力，环境压力；

g—重力加速度，m/s^2（9.81）；

h—裂口之上液位高度，m。

①盐酸储罐泄漏

盐酸为液态原料，物料泄漏量根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F 中伯努利方程计算，事故时间按 10min 设定（本项目发生泄漏时可及时进行维修）。其中 A 取 0.00005m^2，C_d取 0.65，P 取 101325Pa，P_0取 101325Pa，h 取 1.0m。物料密度为 1160kg/m^3。经计算，在无任何措施情况下，本项目盐酸的泄漏速率为 0.168kg/s，设定 10min 后裂口得以恢复，则设定时间内盐酸总泄漏量为 101kg。

②氨水包装桶泄漏

氨水的储存形式为聚乙烯塑料桶，事故类型按塑料桶整体破裂考虑，泄漏量按单桶存储量考虑，即氨水的泄漏量为 18.2kg。根据伯努利方程计算，事故时间按 10min 设定，其中 A 取 0.0000785m^2，C_d取 0.65，P 取 101325Pa，P_0取 101325Pa，h 取 0.8m，物料密度为 910kg/m^3。经计算，在无任何措施情况下，本项目氨水的泄漏速率为 0.184kg/s。

③润滑油

润滑油的储存形式为铁桶，事故类型按铁桶整体破裂考虑，泄漏量按单桶存储量考虑，即润滑油的泄漏量为 25kg，根据伯努利方程计算，事故时间按 10min 设定，其中 A 取 0.0000785m^2，C_d取 0.65，P 取 101325Pa，P_0取 101325Pa，h 取 0.8m，物料密度为 950kg/m^3。经计算，在无任何措施情况下，本项目润滑油的泄漏速率为 0.192kg/s。

在风险预测模型软件中，包装物破损泄漏速率计算参数取值如下：

表 12-22 盐酸泄漏源强计算参数选取与结果

泄漏源	容器内介质压力 P	环境压力 P0	密度 ρ/kg/m³	裂口之上液位高度 h/m	裂口孔径 mm	裂口面积 A/m²	液体泄漏系数	泄漏速率 kg/s	持续时间 min	最大泄漏量 kg
盐酸储罐	常压	常压	1160	1	10	0.00005	0.65	0.168	10	101
氨水包装桶	常压	常压	910	1	10	0.0000785	0.65	0.184	10	18.2
润滑油包装桶	常压	常压	950	1	10	0.0000785	0.65	0.192	10	25

（3）泄漏液体蒸发源强计算

物料泄漏后，随地表风的对流而蒸发扩散。润滑油沸点较高，储存为常温包装桶，基本不会发生闪蒸量和热量蒸发。因此润滑油泄漏后蒸发量主要为质量蒸发量为主，其蒸发量按《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 F 中 F.12 式计算：

$$Q_3=\alpha p\frac{M}{RT_0}u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}}r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中：Q_3——质量蒸发速率，kg/s；

p ——液体表面蒸汽压，Pa；

R ——气体常数，J/（mol·K）；

T_0——环境温度，K；

M——物质的摩尔质量，kg/mol；

u ——风速，m/s；

r ——液池半径，m；

α，n——大气稳定度系数。

表 12-23 a，n 系数与大气稳定度关系

大气稳定状况	a	n
不稳定（A.B）	3.846×10^{-3}	0.2
自然稳定（D）	4.685×10^{-3}	0.25
稳定（E，F）	5.285×10^{-3}	0.3

不利气象条件下，润滑油泄漏液池蒸发速率计算参数取值如下：

表 12-24 泄漏液体质量蒸发计算参数

风险物质	危险物质	P 液体表面蒸汽压（Pa）	R 气体常数 J（mol·K）	T0 环境温度 K	M 摩尔质量 kg/mol	u 风速 m/s	r 液池半径 m	大气稳定度系数		F 稳定度下质量蒸发速率 kg/s
								α	n	
盐酸储罐	盐酸	30660	8.314	303	0.0365	1.5	3*	5.285×10^{-3}	0.3	0.203
氨水包装桶	氨水	1590	8.314	303	0.035	1.5	1.5*	5.285×10^{-3}	0.3	0.003
润滑油包装桶	油类物质	101325	8.314	303	0.3	1.5	1.5*	5.285×10^{-3}	0.3	0.184

注*：本项目盐酸储存区、氨水储存区、润滑油储存区周围设置了围堰，以围堰最大等效半径为液池半径，即分别为 3m、1.5m、1.5m。

（4）火灾爆炸事故有毒有害物质释放

本项目事故状态下盐酸泄漏挥发到空气中的氯化氢达到一定浓度后遇明火发生火灾爆炸事故，未参与燃烧的部分将释放氯化氢，其 LC50=3124mg/m^3，在线量 3.6t，在线量较少，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F 中表 F.4 可知，氯化氢的释放比例取 0，即当发生火灾爆照时可不考虑有毒有害物质的释放量。

本项目事故状态下氨水泄漏挥发到空气中的氨达到一定浓度后遇明火发生火灾爆炸事故，未参与燃烧的部分将释放氨气，其 LC50=1390mg/m^3，在线量 0.1316t，在线量较少，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F 中表 F.4 可知，氨气的释放比例取 0，即当发生火灾爆照时可不考虑有毒有害物质的释放量。

（5）火灾伴生/次生污染物产生量估算

①润滑油火灾伴生/次生污染物产生量

本项目风险因子润滑油发生泄漏后，遇火源可能引发火灾等环境事故。润滑油燃烧主要产生一氧化碳等气体，因此火灾事故考虑润滑油燃烧产生 CO 对大气

的影响。

本项目以润滑油泄漏发生火灾，泄漏润滑油全部燃烧产生 CO 对大气环境产生影响。

火灾伴生/次生一氧化碳产生量按下式计算：

$$G_{一氧化碳}=2330qCQ$$

式中：$G_{一氧化碳}$——一氧化碳的产生量，kg/s；

C——物质中碳的含量，参考润滑油，取 85%；

q——化学不完全燃烧值，取 1.5%～6.0%，本次 q 取 6%。

Q——参与燃烧的物质量，t/s。取 0.0028t/s（0.5t，按 60min 燃烧考虑）

经计算 CO 产生量为 0.333kg/s，释放或泄漏时间为 60min，最大释放量为 1199kg。

②氨水、盐酸火灾伴生/次生污染物产生量

本项目事故状态下氨水泄漏氨挥发发生火灾事故时，燃烧产污为氮气和水蒸气，无次生污染物产生；盐酸本身不燃烧，且不助燃，无次生污染物产生。

综上，则本项目风险事故情形源强一览表如下表所示。

表 12-25 最大可信事故源强核算结果一览表

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率 kg/s	释放或泄漏时间 min	最大释放或泄漏量 kg	泄漏液体蒸发速率 kg/s
1	化学品库储罐破裂，原料泄漏	化学品库	盐酸	泄漏后部分挥发，引起大气污染	0.168	10	101	0.203
2	药品室物料桶破裂，原料泄漏	药品室	氨水	泄漏后部分挥发，引起大气污染	0.184	10	18.2	0.003
3	药品室物料桶破裂，原料泄漏	药品室	润滑油	泄漏后部分挥发，引起大气污染	0.192	10	25	0.184
			CO	发生火灾后部分挥发，引起大气污染	/	60	1199	/

润滑油液体沸点高于环境温度，液体单位表面积燃烧速度按照下式计算：

$$m_f = \frac{0.001 H_c}{C_p (T_b - T_a) + H_V}$$

式中：m_f——液体单位表面积燃烧速度，kg/（m^2·s）；

Hc——液体燃烧热；J/kg；

Cp——液体的比定压热容；J/（kg·K）；

Tb——液体的沸点，K；

Ta——环境温度，K；

H_V——液体在常压沸点下的蒸发热（气化热），J/kg。

润滑油的燃烧速度参数取值如下表所示：

表 12-26 润滑油表面积燃烧速度计算表

最不利气象条件							
计算参数					计算结果		
Hc 燃烧热 J/kg	Cp 比定压热容 J/（kg·K）	Tb 沸点 K	Ta 环境温度 K	HV 气化热 J/kg	表面积燃烧速度 kg/（m^2·s）	液池面积 m^2	燃烧速率 kg/s
4.44×10^7	1200	383.75	298	7.8×10^3	0.401	7.065	2.83

火焰高度按照下式计算：

$$h = 84r\left(\frac{\frac{dm}{dt}}{\rho_a\sqrt{2gr}}\right)^{0.6}$$

式中：h——火焰高度，m；

ρ_a——空气密度，kg/m^3；1.293kg/m^3

r——池火半径，m；

g——重力加速度，9.81m/s^2；

dm/dt——液体单位表面积燃烧速度，kg/（m^2·s）。

不同事故情景的火焰高度计算参数取值及计算结果如下。

表 12-27 润滑油燃烧火焰高度

事故情景	气象条件	表面积燃烧速度 kg/（m^2·s）	池火半径 m	火焰高度 m
润滑油泄漏引起火灾	不利	0.401	2.19	29.5

烟气生成量采用 Heskestad 羽流模型计算：

$$m_{\text{smoke}} = 0.071 Q_c^{1/3} (z - z_0)^{5/3} + 1.92 \cdot 10^{-3} \times Q_c$$

$$z_0 = -1.02D + 0.083Q^{2/5}$$

$$Q_c = 0.7Q$$

式中：m_{smoke}—烟气生成量，kg/s；

Q—火源热释放速率（Heat Release Rate），kW；$Q = m \times \Delta H \times \eta$，m 为物质的燃烧速率，kg/s；$\Delta H$ 为物质的燃烧热，kg/kg；η 为物质的燃烧热效率。本项目 m=12.6kg/s，ΔH =4.44×10^{4}kJ/kg，η=45%，则 Q=251748kW；

Q_c—对流热释放速率，kW；$Q_c = 0.7Q$，计算得出Q_c=176223.6kW；

z—烟气层高度，m；火焰高度为（H+0.1）m，H 取 29.5m；

z_0—虚点火源的高度，m；

D—火源直径或当量直径，m；取 2.19m。

根据上式计算可知，本项目润滑油火灾烟气生成量为 912kg/s。

火焰上方烟羽中心线温度（烟气温度）采用 Heskestad 公式计算：

$$T_{smoke} = 25\left(\frac{Q_c^{\frac{2}{5}}}{z - z_0}\right)^{5/3} + T_0$$

式中：T_{smoke}—火灾烟气的温度，K；

T_0—环境温度，K；取 298K；

Q_c—对流热释放速率，kW；

Z—烟气层高度，m；这里取火焰高度为（H+0.1）m，H 取 29.5m。

经计算得到的羽流中心线温度（即烟气温度）约为 843.7K，烟气密度标态下为 1.34kg/m^3（压力 101325Pa，温度 298K），根据 PV=nRT，密度和温度成反比，换算为 843.7K 下的烟气密度为 0.47kg/m^3，则烟气流量为 680.3m^3/s。

12.6 风险预测与评价

12.6.1 大气风险预测与评价

12.6.1.1 气体性质

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 G 的理查德森数（Ri）来判断排放性质和气体性质（重质气体或轻质气体）。

（1）排放性质

本项目泄漏排放时间 T_d 假定为 30min，通过对比排放时间和污染物到达最近

受体点的时间 T 判断是连续排放还是瞬时排放，具体计算如下。

$$T=2X/U_r$$

式中：X 为事故发生地与计算点的距离，m；一般计算点选取 10m 间距开展预测，即 X=10

U_r为 10m 高处风速，m/s。本项目取 1.5m/s。

经计算，本项目事故状态下盐酸、氨水、润滑油泄漏后涉及氯化氢、氨气、CO 的排放，T=0.22min，小于泄漏事故 T_d 值，则本项目氯化氢、氨气、CO 的排放均为连续排放。

（2）气体性质

本项目事故时为连续排放，理查德森数计算式如下：

$$R_i=\frac{[\frac{g(Q/\rho_{rel})}{D_{rel}}\times(\frac{\rho_{rel}-\rho_a}{\rho_a})]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

式中：ρ_{rel}为排放物质进入大气的初始密度，kg/m³；

ρ_a为环境空气密度，kg/m³；

Q 为连续排放烟羽的排放速率，kg/s；

Ur 为 10m 高处风速，m/s，本项目取 1.5m/s；

D_{rel}为初始的烟团宽度，即源直径，m。

表 12-28 气体性质判断及模型选取表

物料名称	计算参数					Ri	气体性质判定	预测模型选取
	ρre[l#]	ρa	Drel*	Ur	Q			
氯化氢	1.49	1.293	6	1.5	0.203	0.216	重质气体	SLAB
氨	0.69	1.293	3	1.5	0.003	-0.125	轻质气体	AFTOX
CO	1.15	1.293	4.38	1.5	0.184	-0.227	轻质气体	AFTOX

注：D_{rel}*：盐酸、氨水取液池直径，CO 取池火直径；$\rho_{rel}^{\#}$：ρ_{rel}为排放物质进入大气的初始密度，kg/m³，根据 PV=nRT，V=m/ρ，n=m/M，换算得到 $\rho=\frac{P\cdot M}{R\cdot T}$，其中 P 取 101325Pa，T 取 298K，R 取 8.314J/（mol·K）。

综上，本项目大气环境风险预测模型主要参数见下表：

表 12-29 大气环境风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数		
基本情况	事故源经度	E117.115222°	E117.115290°	E117.115290°
	事故源纬度	N39.087973°	N39.087435°	N39.087435°
	事故源类型	盐酸泄漏	氨水泄漏	润滑油火灾
气象参数	气象条件类型	最不利气象		
	风速（m/s）	1.5		
	环境温度（℃）	25		
	相对湿度（%）	50		
	稳定度	F		
其他参数	地表粗糙度（m）	1.0		
	地形数据精度（m）	90		

12.6.1.2 事故情景大气环境影响预测

（1）盐酸泄漏对大气环境影响预测

选择 SLAB 模型对盐酸泄漏的影响进行预测，SLAB 重气体扩散模型预测结果见下表。

表 12-30 氯化氢扩散情况预测结果（单位：mg/m³）

y\x	-126	-76	-26	24	74	124	158
197	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
194	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
144	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
94	0.00E+00	6.73E-09	1.36E-01	4.15E-05	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
44	3.12E-12	8.31E-03	3.73E+00	1.91E-01	8.47E-09	0.00E+00	0.00E+00
-6	7.33E-07	2.59E-01	1.05E+01	1.65E+00	7.78E-05	1.41E-13	0.00E+00

注：本项目厂界中间为（0，0）点

由以上预测结果可知，最不利气象条件下盐酸泄漏，氯化氢最大预测浓度为 1.05mg/m³，未超过 1 级大气毒性终点浓度（150 mg/m³）及 2 级大气毒性终点浓度（33mg/m³）。

表 12-31 盐酸泄漏事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	盐酸储罐泄漏后形成液池蒸发				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	盐酸储罐	操作温度/℃	常温	操作压力/MPa	常压

泄漏危险物质	氯化氢	最大存在量/kg	3600	泄漏孔径/mm	8
泄漏速率/（kg/s）	0.168	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	101
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/（kg/s）	0.203	泄漏频率	2.00×10^{-6}/a
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
		指标	浓度值/（mg/m^3）	最远影响距离/m	到达时间/min
	氯化氢	大气毒性终点浓度-1	150	无	无
		大气毒性终点浓度-2	33	无	无
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/（mg/m^3）
		全部大气环境风险敏感目标	无	无	无

（2）氨水泄漏引起火灾对大气环境影响预测

选择 AFTOX 模型对氨气的影响进行预测，AFTOX 轻气体扩散模型预测结果见下表。

表 12-32 氨气扩散情况预测结果（单位：mg/m^3）

y\x	-126	-76	-26	24	74	124	158
197	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
194	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
144	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
94	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
44	0.00E+00	0.00E+00	1.32E-08	1.73E-37	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
-6	0.00E+00	3.87E-20	1.79E+00	3.79E-05	3.72E-34	0.00E+00	0.00E+00

注：本项目厂界中间为（0，0）点

由以上预测结果可知，最不利气象条件下氨水泄漏，氨气最大预测浓度为 1.79mg/m^3，未超过 1 级大气毒性终点浓度（770 mg/m^3）及 2 级大气毒性终点浓度（110mg/m^3）。

表 12-33 氨水泄漏事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	氨水包装桶泄漏后形成液池蒸发				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	氨水包装桶	操作温度/℃	常温	操作压力/MPa	常压
泄漏危险物质	氨气	最大存在量/kg	140	泄漏孔径/mm	10

泄漏速率/（kg/s）	0.184	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	18.2
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/（kg/s）	0.003	泄漏频率	5.0×10^{-6}/a
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
		指标	浓度值/（mg/m^3）	最远影响距离/m	到达时间/min
	氯化氢	大气毒性终点浓度-1	770	无	无
		大气毒性终点浓度-2	110	无	无
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/（mg/m^3）
		全部大气环境风险敏感目标	无	无	无

（3）润滑油泄漏引起火灾对大气环境影响预测

选择 AFTOX 模型对 CO 的影响进行预测，AFTOX 轻气体扩散模型预测结果见下表。

表 12-34 CO 扩散情况预测结果（单位：mg/m^3）

y\x	-126	-76	-26	24	74	124	158
197	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
194	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
144	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
94	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
44	0.00E+00	0.00E+00	1.15E-08	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
-6	0.00E+00	4.80E-20	1.45E+01	1.75E-05	8.43E-38	0.00E+00	0.00E+00

注：本项目厂界中间为（0，0）点

由以上预测结果可知，最不利气象条件下润滑油泄漏，CO 最大预测浓度为 14.5mg/m^3，未超过 1 级大气毒性终点浓度（380 mg/m^3）及 2 级大气毒性终点浓度（95mg/m^3）。

表 12-35 火灾产生 CO 事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	润滑油泄漏后火灾事故产生 CO，无组织扩散				
环境风险类型	泄漏、火灾				
泄漏设备类型	润滑油包装桶	操作温度/℃	常温	操作压力/MPa	常压
泄漏危险物质	润滑油	最大存在量/kg	50	泄漏孔径/mm	10
泄漏速率/（kg/s）	0.192	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	25

火灾次生污染物	CO	CO 产生量/（kg/s）	0.333	表面积燃烧速度 kg/（m^2·s）	0.401
火焰高度/m	29.5	燃烧时间/min	60	燃烧速率/（kg/s）	2.83
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
		指标	浓度值/（mg/m^3）	最远影响距离/m	到达时间/min
	一氧化碳	大气毒性终点浓度-1	380	无	无
		大气毒性终点浓度-2	95	无	无
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/（mg/m^3）
		全部大气环境风险敏感目标	无	无	无

12.6.2 地表水环境风险分析

企业按照“单元-厂区-园区”水环境风险防控体系要求设置事故废水收集和应急储存设施，防止环境风险事故造成水环境污染。

（1）单元级防控

本项目可能危害水环境的单元包括化学品库、药品室、药剂间、气体室、危废间等均设置有围堰且门口设有斜坡，若发生泄漏事故可将泄漏液体控制在风险单元内。生产车间设置地漏，泄漏时车间地漏收集进入应急事故水储罐邻近的集水井，通过临时铺设的明管、潜水泵排放至应急事故水储罐暂存。

（2）厂区级防控系统

本项目事故废水的主要来源为：物料泄漏事故、消防废水、雨水等。

本项目进入事故水池最大的事故水量来源于厂区装卸、盐酸包装倾覆泄漏，遇明火发生火灾，灭火过程中产生的消防废水混入风险物质，经雨水管网外排进入雨水受纳的地表水环境，造成地表水污染。根据《事故状态下水体污染的预防与控制规范》（Q/SY 08190-2019）中事故状态下水体污染的预防与控制技术要求，事故缓冲设施的总有效容积按下述公式确定：

$$V_{总}=（V_1+V_2-V_3）_{max}+V_4+V_5$$

$$V_5=10qf$$

$$q=q_a/n。$$

式中：

$V_{总}$——事故缓冲设施的总有效容积，m^3；

V_1——收集系统范围内发生事故的物料量，m^3；

V_2——发生事故区域的消防水量，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废水量，m^3；

V_5——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m^3。

q-降雨强度，mm；

qa-年平均降雨量，mm；

n-年平均降雨日数，d；

f-必须进入事故池废水收集系统的雨水汇水面积，hm^2。

各参数取值如下：

V_1：最大物料泄漏量

本项目盐酸储罐、氨水包装桶、润滑油包装桶同时发生泄漏的可能性极小，因此通常考虑盐酸储罐的泄漏情形。本项目涉及最大储罐为 10t；

V_2：最大消防废水量

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》表 3.6-2 中甲类厂房火灾延续时间按 0.5h 计，消防用水量为 5L/s，则消防水量为 $9m^3$。

V_3：可转输到其他储存或处理设施的物料量

本次评价考虑最不利情况，将可转输到其他储存或处理设施的物料量设置为 $0m^3$。

V_4：生产废水量

发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量为 $0m^3$。

V_5：雨水量

天津市年平均降雨量为 571mm，年平均降雨天数为 64~73 天，按此计算降雨强度为 8.922mm，厂区汇水面积约 0.05 公顷，计算 $V_5=4.461m^3$。

$V_{总}=（V_1+V_2-V_3）_{max}+V_4+V_5=（0.05+9-0）+0+4.461m^3$

通过核算，本项目事故废水最大总计 $13.511m^3$。

厂内设有事故水池有效容积 $16.416m^3$，可满足事故废水和初期雨水的暂存需求。

厂区雨水为抽提泵排放，平时处于关闭状态，非人工不会开启，发生事故时

确定其处于关闭状态；初期雨水、事故废水经地上管道排至应急事故水储罐邻近的集水井，通过临时铺设的明管、潜水泵排放至应急事故水储罐暂存。待事故结束后，通过检测事故水池内事故废水水质，再判断将事故废水引入厂区废水处理站或作为危废交有资质单位处理。根据园区要求，企业雨水均采用泵排方式，对于无法收纳的极端情况下，不开启雨水外排泵，能够将事故废水截留在厂区内。共用工程楼设置柴油发电机作为应急电源，在火灾事故状态下可确保消防泵正常使用。

（3）园区级防控系统：在极端事故情况下，厂内事故废水应急储存设施无法有效收集本项目的事故废水时，启动园区应急预案。事故废水通过厂区雨水总排口进入市政雨水管网，园区的市政雨水是通过泵排进入园区周边河道再进入鲍丘河-箭杆河，地表水环境风险可防控。

通过以上措施，实现事故废水“单元-厂区-园区”的三级管控，避免事故废水经雨水系统或污水系统排入外环境。若处置不当，事故废水可能会溢出厂外，对地表水、地下水产生影响，应急指挥中心立即上报政府部门，启动区域级应急预案，由政府进行统筹安排，对厂界外的事故废水进行处理，同时公司采用临时围堵、安全警戒、调用大型吸污车等措施，对区域外事故泄漏物料进行临时管控处置，降低对区域外地表水、地下水以及土壤等环境的污染影响。

12.6.3 地下水环境分析

本项目地下水风险为简单分析，本项目办公区、仓库等区域为简单防渗，化学品库、检验区、生产区、废水废气处理区、污水处理站等区域为一般防渗，危废间按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求执行，一般固废间参照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）要求执行，项目正常运营过程中，有严格的管理制度作为保证，即使发生风险事故也会及时采取措施，对污染物进行收集和清理；同时，在对各防渗分区均进行了严格防渗措施情况下，即使发生风险状况，在防渗层未曾因风险事故发生失效的情况下，对污染物进行及时收集清理，污染物进入地下水环境的可能性也较小。因此，风险事故情形下，对地下水环境产生影响的可能性小，建设项目地下水环境风险可防控。

若发生极端事故，例如火灾事故对防渗层造成严重破坏，由于本项目所在区域包气带带有较厚的黏土、垂向极微透水，是阻碍污染物向深层下渗的较好隔水

层。因此即使防渗层被破坏，事故废水也很难进入浅层地下水。本项目冲压基坑底部有内到外采用钢筋混凝土自防水墙（抗渗级别 P6）+20mm 厚水泥砂浆找平层+（3+4）厚 SBS 改性沥青防水卷材+20mm 厚水泥砂浆保护层+240mm 厚非粘土烧结砖保护墙 M5 砂浆砌筑，基坑四侧采用现浇自防水钢筋混凝土外墙（抗渗级别 P6）+4mm 厚 SBS 高聚物改性沥青防水卷材+50mm 厚挤塑聚苯乙烯泡沫板，基坑防渗，满足重点防渗区的防渗技术要求。

物料泄漏进入地下水，本评价对地下水应急措施提出如下建议：

①一旦发生地下水污染事故，应立即启动相关应急预案。

②查明并切断污染源。

③探明地下水污染深度、范围和污染程度。

地下水污染具有不易发现和一旦污染很难治理的特点，因此，防止地下水污染应遵循源头控制、防止渗漏、污染监测及事故应急处理的主动及被动防渗相结合的原则。地下水污染情况勘察是一项专业性很强的工作，一旦发生污染事故，应委托具有水文地质勘察资质的单位查明地下水污染情况。当污染事故发生后，污染物首先渗透到包气带地层，进一步可能渗透至含水层，污染地下水。因此，事故情况下，要及时清理污染土壤，进行土壤修复，可有效的减少对地下水的污染。

12.7 环境风险防范措施及应急要求

12.7.1 环境风险防范措施

- 危险化学品贮运防范措施

① 化学品库、药剂间、药品室、气体室等安装有防爆柜并设有防溢流围堰。

化学品库、药剂间、药品室、气体室内各种原辅料分区贮存，分类存放。各类危险品不与禁忌物料混合贮存，制定严格管理制度，非操作人员不得随意进入。

② 贮存的原辅料有明显标志，入库时严格检验物品数量、质量、包装等情况，入库后定期检查。物料贮存、运输、使用制定安全条例，严禁靠近明火。建立定期汇总登记制度，记录使用情况。

③ 定期检查物料容器的密封性能及强度，及时淘汰出现安全隐患、超期服务的容器。对操作人员进行药剂使用过程中的规范化培训，避免使用时泄漏。

④ 每天对车间设备进行检查，防止因为设备故障而引起火灾。对员工进行上岗培训，使其了解作业中应该注意的具体事项，不允许吸烟。

⑤ 加强火源管理，严禁烟火带入。

⑥ 定期进行安全环保宣传教育及紧急事故模拟演习，提高事故应变能力。

⑦ 做好储罐、原辅料包装桶及危废盛放容器、包装桶等检查与维护；定期对化学品库、药剂间、药品室、气体室、生产车间、危废间、污水处理站、包装桶区地面和防渗层进行检查，发现破损及开裂现象及时修补或更换。

⑧ 化学品库、药剂间、药品室、气体室、生产车间、危废间、污水处理站应配备必要的应急器材和个人防护用品，用于泄漏紧急抢险。化学品库、药剂间、药品室、气体室等设置“闲人免进”、“严禁烟火”以及化学危险品警示牌，并加强包装桶及输送管道巡检工作，危险物质运输采用专用路线转运，专用人员看管。

⑨ 厂区设有火灾自动报警系统和监视系统。对环境风险进行有效的预防、监控。

➢ 固体废物风险防范措施

① 定期检查危险废物的包装桶，发现破损及时处理；存放上述包装桶的区域设置托盘，防止物料遗撒流入户外雨水管道造成水体污染；

② 危险废物分类收集，采用专桶储存；在危废间应设立警示标牌，收集桶按照相关规范要求采用规定颜色、规格的容器；及时、妥善清运危废，尽量减少危险废物临时贮存量。

③ 危险废物均贮存于铁桶内进行转运，以保证危险废物从产生工艺环节运输到暂存场所的过程中不会散落和泄漏。一旦泄漏，迅速将其转移至其他桶内，泄漏的环境风险物质及污染的土壤作为危险废物委托有资质单位进行处理。

④ 危险废物厂内运输设置固定路线；运输过程采取密闭运输方式，严防震动、撞击、摩擦和倾倒。

➢ 地表水环境风险防范措施

本项目建立了“单元—厂区—园区”事故废水三级防控体系，设有事故废水应急储存设置，事故结束后事故水的处理均需用泵输送，厂区污水排放方式采用排水泵进行外排，非自流式，出现水质异常情况可通过及时关闭排水泵方式阻止不合格废水外排，可有效防控事故水意外排放。本项目事故废水具体防控措施如

下图所示。

（1）单元防控措施

厂区内化学品库、药剂间、药品室、气体室设置有围堰，发生泄露可对液体危险物质进行拦截收集。危废暂存间设置有围堰，盛装危险废物容器的底部设置有托盘，出现泄漏事故可将危险废物控制在危废间内。项目建成后，厂区按规定增加干粉灭火器/二氧化碳灭火器、吸附棉、收集桶、个人防护用品等应急物资，安排专人对各危险单元进行定期检查，若发现有液体物料泄漏，及时进行堵漏，并在适当的时候采取维修措施，加强对涉及危险物质运输/使用等操作工作人员进行操作规程和安全培训。

（2）厂区防控措施

如遇火灾事故产生大量的消防废水流入雨水管网，如控制不利，风险物质流出厂区，进入陈台子排水河、独流减河，可能会造成局部水域的水质轻微污染。

本项目厂区设置消防灭火设施，在火灾事故发生时，及时关闭雨、污水截止阀，控制管道阀门，可防止泄漏物流出厂区，因此风险可防控，不会进入地表水体。可将事故废水收集至厂区污水处理站，污水站池体容积足够容纳消防废水最大产生量，有能力接收本项目火灾事故消防废水。待事故结束后，视情况分批次排至污水处理设施处理达标后排放或直接交由有资质单位处理。

从本项目的事故水储存能力和应急方案来看，本项目采取上述措施后，发生泄漏或火灾等风险事故，可大概率将项目的事故废水控制在厂区内，不会对地表水体造成显著影响。

（3）园区防控措施

在极端事故情况下，厂内事故废水应急储存设施无法有效收集该项目的事故废水时，启动园区应急预案。若发生不合格废水排出厂区，应急指挥办公室立即向及时向滨海高新区节能环保工业区应急指挥中心、管委会和环保局汇报情况，请求滨海高新区华苑产业园区应急指挥中心视事故情况启动区域应急预案，做好企业环境事故应急预案与滨海高新区华苑产业园区区域环境事故应急预案的对接。

- 地下水环境风险防范措施

（1）地下水及土壤风险防范措施

地下水环境风险防范应重点采取源头控制和分区防渗措施，加强地下水环境

的监控、预警，提出事故应急减缓措施。

1）针对本项目可能发生的地下水环境风险事故，地下水污染防控措施按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的处理、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

2）针对地下水环境风险事故坚持分区管理和控制原则，根据场址所在地的工程地质、水文地质条件和全厂可能发生泄漏的物料性质、排放量，参照相应标准要求有针对性的分区，并分别设计地面防渗层结构，防渗层应设置检漏装置。

3）建立地下水水质长期监测系统，包括科学、合理地设置地下水污染监测井，建立完善的监测制度，配备先进的监测仪器和设备等，以便及时发现并及时控制。

4）按照国家、地方和相关部门要求，编制企业突发环境事件应急预案，应急预案应包括土壤及地下水环境应急措施内容。

5）一旦发生土壤污染情况，及时将受到污染的土壤挖出，作为危险废物委托相关单位进行处理，受污染土壤运输过程中，应注意防止洒漏，对车上的土壤进行苫盖，防止通过扬尘造成二次污染。若发生地下水污染情况，应在污染区域地下水流场下游设置应急井，对污染的地下水进行抽排，将抽出的地下水作为危险废物送相关单位进行处理，拉运污染水的罐应具有足够的防渗能力，杜绝运输过程中的跑冒滴漏，以免造成二次污染。

（2）地下水风险应急响应

若发生污染事故，应第一时间阻断污染源，防止污染物进一步扩散到地下水中。并及时组织人员进行污染影响程度评估，开展污染修复工作，使其对水土环境影响降到最小。

一旦发现地下水发生异常情况，必须采取应急措施：①当确定发生地下水异常情况时，按照制订的地下水应急预案，在第一时间内尽快上报公司主管领导，并通知环保局，密切关注地下水水质变化情况。②组织专业队伍对事故现场进行调查、监测，查找环境事故发生地点、分析事故原因，尽快修补漏洞，尽量将紧急事件局部化，如可能应予以消除，采取包括切断生产装置或设施等措施，防止事故的扩散、蔓延及连锁反应，尽量减小地下水污染事故对人和财产的影响。③对事故后果进行评估，并制定防止类似事件发生的措施。

建立地下水污染应急预案，包括：①应急预案的日常协调和指挥机构，明确

事故责任人；②相关部门在应急预案中的职责和分工；③地下水环境保护目标的确定，采取的紧急处置措施和潜在污染可能性评估；④特大事故应急救援组织状况和人员、装备情况，平常的训练和演习；⑤特大事故的社会支持和援助，应急救援的经费保障。

在确保各项措施得以落实，并加强环境管理的前提下，可有效控制区内污染物下渗现象，避免影响地下水环境。

➢ 其他

① 公司各车间设有灭火器、消防栓等多种消防设施，并定期对其进行检查维护管理。

② 企业设有消防沙、沙袋等应急物资。一旦发生泄漏，可采用消防沙吸附，沙袋截流。

③ 各生产车间地面均已按要求进行了防腐防渗处理。

12.7.2 环境风险应急措施

① 泄漏环境事故

迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，并进行隔离，严格限制出入。现场人员做好个人防护，迅速将包装桶倾斜，使破损处朝上，防治继续泄漏，然后将其转移至空桶内，对已经泄漏的用消防沙或其他不燃材料进行吸收，将吸收材料收集至应急桶内。最终应急废物委托有资质单位处理。

② 火灾环境事故

发现起火，应立即报警，停止相关工作，启动相应事故级别应急预案，及对周围人员进行疏散，同时利用室内消防设施进行扑救，并应及时与消防、环保等部门取得联系，多方配合尽量将事故损失降到最低。发生小范围火灾事故时，使用干粉灭火器进行灭火，不会产生消防废水。发生大范围火灾事故时，使用消防栓进行灭火，会产生消防废水，少量的消防废水通过排水沟进入厂区内污水处理设施，超过厂区内污水处理设施暂存能力时，用水泵等抽水设施将废水收集至专用容器内。事故结束后对消防废水进行检测。若消防废水能够满足厂区污水处理设施进水水质要求，则将消防废水排至厂区污水处理设施处理后排至市政管网；若消防废水不满足污水处理设施进水水质要求，则将事故废水交有资质单位处理。

各危险单元处应准备适当数量的灭火器具和相应的应急物资，配备消防沙或吸收棉等污染物收集物资，并配备一定数量的防毒面具、耐腐蚀手套等个人防护物资，以保证事故发生时能在第一时间内进行处理。

事故状态下区域疏散路线、安置点位见附图，图中疏散路线及安置点位仅为示意，当发生火灾等事故风险时，根据当时风向和泄漏的物质判定疏散路线和安置点具体位置。

12.7.3 突发环境事件应急预案

为加强对企业事业单位突发环境事件应急预案的备案管理，环境保护部于2015年1月下发了“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》（以下简称“办法”）的通知”（环发〔2015〕4号）。按照天津市环保局发布的《市环保局关于做好企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理工作的通知》（津环保应〔2015〕40号）中的规定及《企业突发环境事件风险分级方法》（环境保护部2018年第14号）等文件，企业应结合自身特点在项目建成后按照以上文件的要求组织编制《企业突发环境事件应急预案》，预案包括应急预案正文、风险评估报告、编制说明、应急资源调查报告四部分内容，并在建设项目投入生产或者使用前到所在地管理部门进行备案。

根据天津市环保局发布的《市环保局关于做好企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理工作的通知》（津环保应[2015]40号）中规定，企业应在本项目建成后，应立即修订突发环境事件应急预案，并向相关部门进行备案。

12.7.4 环境风险评价结论与建议

综上所述，本项目涉及环境风险物质为乙炔、二氧化硫、盐酸、硝酸、氯酸钠、氨水、甲酸、液压油、润滑油、废液压油、废润滑油、无机废液、银及其化合物、铜及其化合物、锰及其化合物等，具有潜在的事故风险。目前建设单位已建立危险物质定期汇总登记制度，做到科学管理，根据危险物质性能，分区、分类存放；化学品存放区、危废间应设置托盘及应急物资。建立各危险物质安全贮存、使用的规章制度和规程，加强日常的安全检查。本项目建立完善的风险防范和应急措施，可避免或减少突发事故下污染物对环境的影响。

因此，对于本项目可能发生的环境风险物质泄漏或其火灾事故造成的次生/伴生影响，建设单位可采取相应的应急措施。本项目在落实各项事故防范措施、应急措施以及应急预案的基础上，本项目的环境风险可以防控。

12.8 环境风险评价自查表

本项目的环境风险评价自查表如下。

表 12-35 环境风险评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="6">完成情况</td></tr>
<tr><td rowspan="19">风险调查</td><td rowspan="14">危险物质</td><td colspan="3">名称</td><td colspan="3">存在总量/t</td></tr>
<tr><td colspan="3">乙炔</td><td colspan="3">0.0000364</td></tr>
<tr><td colspan="3">二氧化硫</td><td colspan="3">0.8</td></tr>
<tr><td colspan="3">盐酸</td><td colspan="3">3.60125</td></tr>
<tr><td colspan="3">硝酸</td><td colspan="3">3.40096</td></tr>
<tr><td colspan="3">氯酸钠</td><td colspan="3">2</td></tr>
<tr><td colspan="3">氨水</td><td colspan="3">0.14</td></tr>
<tr><td colspan="3">甲酸</td><td colspan="3">0.085</td></tr>
<tr><td colspan="3">液压油</td><td colspan="3">0.05</td></tr>
<tr><td colspan="3">润滑油</td><td colspan="3">0.05</td></tr>
<tr><td colspan="3">废液压油</td><td colspan="3">0.45</td></tr>
<tr><td colspan="3">废润滑油</td><td colspan="3">.02</td></tr>
<tr><td colspan="3">无机废液</td><td colspan="3">3.4</td></tr>
<tr><td colspan="3">银及其化合物（以银计）</td><td colspan="3">0.000177</td></tr>
<tr><td colspan="3">铜及其化合物（以铜离子计）</td><td colspan="3">0.000612</td></tr>
<tr><td colspan="3">锰及其化合物（以锰计）</td><td colspan="3">6.33×10^{-8}</td></tr>
<tr><td rowspan="5">环境敏感性</td><td rowspan="2">大气</td><td colspan="3">500 m 范围内人口数 1.24 万人</td><td colspan="3">5 km 范围内人口数 56.46 万人</td></tr>
<tr><td colspan="4">每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）</td><td>/人</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td>地表水功能敏感性</td><td>F1 ☐</td><td>F2 □</td><td>F3 ☑</td></tr>
<tr><td>环境敏感目标分级</td><td>S1 ☐</td><td>S2 □</td><td>S3 ☑</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td>地下水功能敏感性</td><td>G1 □</td><td>G2 □</td><td>G3 ☑</td></tr>
<tr><td>包气带防污性能</td><td>D1 □</td><td>D2 ☑</td><td>D3 □</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">物质及工艺系统危险性</td><td>Q 值</td><td>Q < 1 □</td><td>1 ≤ Q < 10 □</td><td>10 ≤ Q < 100 ☑</td><td>Q > 100 □</td></tr>
<tr><td>M 值</td><td>M1 □</td><td>M2 ☐</td><td>M3 □</td><td>M4☑</td></tr>
<tr><td>P 值</td><td>P1 □</td><td>P2 □</td><td>P3 □</td><td>P4 ☑</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">环境敏感程度</td><td>大气</td><td>E1 ☑</td><td>E2 □</td><td colspan="2">E3 □</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td>E1 □</td><td>E2 □</td><td colspan="2">E3 ☑</td></tr>
<tr><td>地下水</td><td>E1</td><td>E2 □</td><td colspan="2">E3☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境风险潜势</td><td colspan="2">Ⅳ+ □</td><td>Ⅳ □</td><td>Ⅲ ☑</td><td>Ⅱ □</td><td>Ⅰ □</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价等级</td><td colspan="3">一级 □</td><td>二级 ☑</td><td>三级 □</td><td>简单分析 □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">风险识</td><td>物质危险性</td><td colspan="3">有毒有害 ☑</td><td colspan="3">易燃易爆 ☑</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="2">别</td><td>环境风险类型</td><td colspan="2">泄漏 ☑</td><td colspan="2">火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放☑</td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td colspan="2">大气 ☑</td><td>地表水 ☑</td><td>地下水 ☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">事故情形分析</td><td>源强设定方法</td><td>计算法 ☑</td><td>经验估算法 ☑</td><td>其他估算法 □</td></tr>
<tr><td rowspan="4">风险预测与评价</td><td rowspan="2">大气</td><td>预测模型</td><td>SLAB ☑</td><td>AFTOX ☑</td><td>其他 □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">预测结果</td><td colspan="3">大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 40 m</td></tr>
<tr><td colspan="3">大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 300 m</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td colspan="4">最近环境敏感目标 / ，到达时间 / h</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td colspan="4">下游厂区边界到达时间 / d</td></tr>
<tr><td colspan="4">最近环境敏感目标 ，到达时间 / d</td></tr>
<tr><td colspan="2">重点风险防范措施</td><td colspan="4">本项目采取风险防范措施可满足本项目需求，具体如下：
（1）危险化学品贮运防范措施
① 化学品库、药剂间、药品室、气瓶室安装有防爆柜并设有防溢流围堰。油类物质包装桶区设置有围堰及罩棚。
化学品库、药剂间、药品室、气体室内各种原辅料分区贮存，分类存放。各类危险品不与禁忌物料混合贮存，制定严格管理制度，非操作人员不得随意进入。
② 贮存的原辅料有明显标志，入库时严格检验物品数量、质量、包装等情况，入库后定期检查。物料贮存、运输、使用制定安全条例，严禁靠近明火。建立定期汇总登记制度，记录使用情况。
③ 定期检查物料容器的密封性能及强度，及时淘汰出现安全隐患、超期服务的容器。对操作人员进行药剂使用过程中的规范化培训，避免使用时泄漏。
④ 每天对车间设备进行检查，防止因为设备故障而引起火灾。对员工进行上岗培训，使其了解作业中应该注意的具体事项，不允许吸烟。
⑤ 加强火源管理，严禁烟火带入。
⑥ 定期进行安全环保宣传教育及紧急事故模拟演习，提高事故应变能力。
⑦ 做好原辅料包装桶及危废盛放容器、包装桶等检查与维护；定期对化学品库、药剂间、药品室、气体室、生产车间、危废间、污水处理站地面和防渗层进行检查，发现破损及开裂现象及时修补或更换。
⑧ 化学品库、药剂间、药品室、气体室、生产车间、危废间、污水处理站应配备必要的应急器材和个人防护用品，用于泄漏紧急抢险。化学品库、药剂间、药品室、气体室设置“闲人免进”、“严禁烟火”以及化学危险品警示牌，并加强包装桶及输送管道巡检工作，危险物质运输采用专用路线转运，专用人员看管。
⑨ 厂区设有火灾自动报警系统和监视系统。对环境风险进行有效的预防、监控。
（2）固体废物风险防范措施
① 定期检查危险废物的包装桶，发现破损及时处理；存放上述包装桶的区域设置托盘，防止物料遗撒流入户外雨水管道造成水体污染；
② 危险废物分类收集，采用专桶储存；在危废间应设立警示标牌，收集桶按照相关规范要求采用规定颜色、规格的容器；及时、妥善清运危废，尽量减少危险废物临时贮存量。
③ 危险废物均贮存于铁桶内进行转运，以保证危险废物从产生工艺环节运输到暂存场所的过程中不会散落和泄漏。一旦泄漏，迅速将其转移至其他桶内，泄漏的环境风险物质及污染的土壤作为危险废物委托有资质单位进行处</td></tr>
</table>

理。
④ 危险废物厂内运输设置固定路线；运输过程采取密闭运输方式，严防震动、撞击、摩擦和倾倒。
（3）地表水环境风险防范措施
本项目建立了“单元—厂区—园区”事故废水三级防控体系，设有事故废水应急储存设置，事故结束后事故水的处理均需用泵输送，厂区污水排放方式采用排水泵进行外排，非自流式，出现水质异常情况可通过及时关闭排水泵方式阻止不合格废水外排，可有效防控事故水意外排放。
①单元防控措施
厂区内油漆库、化学品库、剧毒品库区设置有围堰，发生泄露可对液体危险物质进行拦截收集。危废暂存间设置有围堰，盛装危险废物容器的底部设置有托盘，出现泄漏事故可将危险废物控制在危废间内。项目建成后，厂区按规定增加干粉灭火器/二氧化碳灭火器、吸附棉、收集桶、个人防护用品等应急物资，安排专人对各危险单元进行定期检查，若发现有液体物料泄漏，及时进行堵漏，并在适当的时候采取维修措施，加强对涉及危险物质运输/使用等操作工作人员进行操作规程和安全培训。
②厂区防控措施
如遇火灾事故产生大量的消防废水流入雨水管网，如控制不利，风险物质流出厂区，进入陈台子排水河、独流减河，可能会造成局部水域的水质轻微污染。
本项目厂区设置消防灭火设施，在火灾事故发生时，及时关闭雨、污水截止阀，控制管道阀门，可防止泄漏物流出厂区，因此风险可防控，不会进入地表水体。可将事故废水收集至厂区污水处理站，污水站池体容积足够容纳消防废水最大产生量，有能力接收本项目火灾事故消防废水。待事故结束后，视情况分批次排至污水处理设施处理达标后排放或直接交由有资质单位处理。
从本项目的事故水储存能力和应急方案来看，本项目采取上述措施后，发生泄漏或火灾等风险事故，可大概率将项目的事故废水控制在厂区内，不会对地表水体造成显著影响。
③园区防控措施
在极端事故情况下，厂内事故废水应急储存设施无法有效收集该项目的事故废水时，启动园区应急预案。若发生不合格废水排出厂区，应急指挥办公室立即向及时向滨海高新区华苑产业园区应急指挥中心、管委会和环保局汇报情况，请求滨海高新区华苑产业园区应急指挥中心视事故情况启动区域应急预案，做好企业环境事故应急预案与滨海高新区节能环保工业区域环境事故应急预案的对接。
（4）地下水环境风险防范措施
①地下水及土壤风险防范措施
地下水环境风险防范应重点采取源头控制和分区防渗措施，加强地下水环境的监控、预警，提出事故应急减缓措施。
1）针对本项目可能发生的地下水环境风险事故，地下水污染防控措施按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的处理、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。
2）针对地下水环境风险事故坚持分区管理和控制原则，根据场址所在地的工程地质、水文地质条件和全厂可能发生泄漏的物料性质、排放量，参照相应标准要求有针对性的分区，并分别设计地面防渗层结构，防渗层应设置检漏装置。
3）建立地下水水质长期监测系统，包括科学、合理地设置地下水污染监测井，建立完善的监测制度，配备先进的监测仪器和设备等，以便及时发现并及时控制。
4）按照国家、地方和相关部门要求，编制企业突发环境事件应急预案，应急

	预案应包括土壤及地下水环境应急措施内容。 5）一旦发生土壤污染情况，及时将受到污染的土壤挖出，作为危险废物委托相关单位进行处理，受污染土壤运输过程中，应注意防止洒漏，对车上的土壤进行苫盖，防止通过扬尘造成二次污染。若发生地下水污染情况，应在污染区域地下水流场下游设置应急井，对污染的地下水进行抽排，将抽出的地下水作为危险废物送相关单位进行处理，拉运污染水的罐应具有足够的防渗能力，杜绝运输过程中的跑冒滴漏，以免造成二次污染。 ②地下水风险应急响应 若发生污染事故，应第一时间阻断污染源，防止污染物进一步扩散到地下水中。并及时组织人员进行污染影响程度评估，开展污染修复工作，使其对水土环境影响降到最小。 一旦发现地下水发生异常情况，必须采取应急措施：当确定发生地下水异常情况时，按照制订的地下水应急预案，在第一时间内尽快上报公司主管领导，并通知环保局，密切关注地下水水质变化情况；组织专业队伍对事故现场进行调查、监测，查找环境事故发生地点、分析事故原因，尽快修补漏洞，尽量将紧急事件局部化，如可能应予以消除，采取包括切断生产装置或设施等措施，防止事故的扩散、蔓延及连锁反应，尽量减小地下水污染事故对人和财产的影响；对事故后果进行评估，并制定防止类似事件发生的措施。 建立地下水污染应急预案，包括：应急预案的日常协调和指挥机构，明确事故责任人；相关部门在应急预案中的职责和分工；地下水环境保护目标的确定，采取的紧急处置措施和潜在污染可能性评估；特大事故应急救援组织状况和人员、装备情况，平常的训练和演习；特大事故的社会支持和援助，应急救援的经费保障。 在确保各项措施得以落实，并加强环境管理的前提下，可有效控制区内污染物下渗现象，避免影响地下水环境。 （5）其他 ① 公司各车间设有灭火器、消防栓等多种消防设施，并定期对其进行检查维护管理。 ② 企业设有消防沙、沙袋等应急物资。一旦发生泄漏，可采用消防沙吸附，沙袋截流。 ③ 各生产车间地面均已按要求进行了防腐防渗处理。
评价结论与建议	在落实环境风险防范措施、按照要求进行突发环境事件应急预案的编制和备案的情况下，本项目环境风险可防控。
注：“□”为勾选项，“　　”为填写项。	

13 环境保护措施及可行性论证

13.1 主要污染防治措施列表

本项目采取的各项环保措施见下表。

表 13-1 本项目环保措施一览表

环保措施	内容	预计效果
废气治理	粗金精炼熔炼泼片工序产生的废气经集气罩收集后先通过喷淋塔装置预处理、粗银精炼熔炼铸阳极板工序产生的废气经集气罩收集后先通过布袋除尘器装置预处理，再一起经两级喷淋塔装置 3#处理，由一根 25m 高的排气筒 P1 排放。	达标排放
	粗金精炼泡洗过滤工序产生的氮氧化物废气、粗银精炼电解液配制工序产生的氮氧化物废气与粗铂精炼溶铂工序产生的氯化氢、氮氧化物废气，经冷凝+鼓泡碱吸收+真空喷射尿素装置预处理后，和其他粗金精炼、粗银精炼、废水处理、盐酸储罐大小呼吸、硝酸储罐大小呼吸产生的氯化氢、氯气、二氧化硫、氨气、硫化氢、臭气浓度等废气经密闭管道收集后，一起通过两级喷淋塔装置 4#处理后，由一根 25m 排气筒 P2 排放。	
	实验检验产生的颗粒物、铅及其化合物经密闭管道收集后，通过两级喷淋塔装置 1#处理后，由一根 15m 排气筒 P3 排放。	
	实验检验产生的氯化氢、氮氧化物经通风橱/万向罩收集后，通过两级喷淋塔装置 2#处理后，由一根 15m 排气筒 P4 排放。	
	粗钯精炼溶钯工序、粗老精炼酸化溶解工序和二次溶解产生的氯化氢、氮氧化物废气，经冷凝+鼓泡碱吸收+真空喷射尿素装置预处理后，和其他粗铂精炼、粗钯精炼、粗铑精炼产生的氯化氢、氨气、臭气浓度、TRVOC、NMHC 经密管道收集后，通过两级喷淋塔装置 5#处理后，由一根 15m 排气筒 P5 排放。	
废水治理	生活污水经化粪池静置沉淀后，经污水总排口排放至市政管网，最终进入咸阳路污水处理厂进一步处理。	达标排放
噪声	室内设备优先选用低噪声设备，采取基础减振、厂房隔声等降噪措施，室外设备选用低噪声设备、基础减振、风机设置隔声罩等降噪措施。	达标排放
固体废物	一般固体废物（废反渗透膜、废树脂、废填料、废污泥、废布袋、集尘灰）暂存一般固废间，定期交由一般固废处置单位处理，杂质金属沉淀物不在站内贮存，交由第三方处置；危险废物（沾染废物、废包装物、废液压油、废润滑油、废油桶、废玻璃器皿、无机废液、废结晶盐、废滤膜）暂存于危废间，交由有资质单位处理；生活垃圾交由城管委定期清运处理。	不对环境产生二次污染
地下水污染防控	按照生产布局及污染控制难易程度进行防控分区，并采取相应的防渗措施。加强日常巡视检查，加强设备维护。	不会产生明显不利影响
其他措施	加强环境管理，排污口的规范化建设。	/
环境风险	加强管理，地面硬化，配备相应的消防器材，采取风险防范及应急措施。	环境风险可防控

13.2 大气污染防治措施

本项目各生产线废气产生及排放示意图如下：

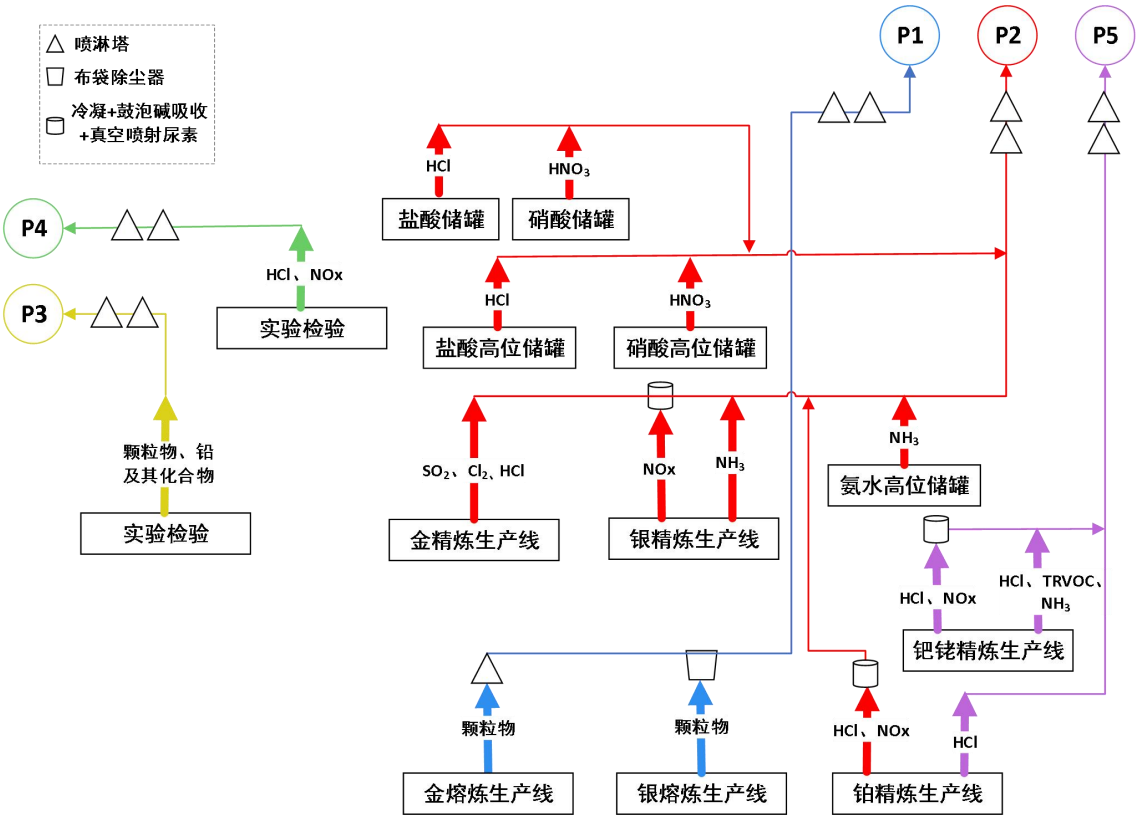


图 13-1 本项目各生产线废气产生及排放示意图

13.2.1 废气收集措施

（1）废气收集措施

本项目检验区在样品处理、检测分析环节共配置 12 个通风橱、2 个万向罩、5 个密闭管道，生产区中频炉、反应釜、储罐等生产设备共配置 36 个密闭管道、10 个集气罩，且生产车间、检验室均为封闭式独立间设计。

①实验检验取样、上机测试工序废气密闭管道收集

实验检验取样、上机测试工序使用全自动 PLC 控制灰吹炉，共计 5 台，设备出风口处直接连接直径 Φ 500 的废气收集管道，管道流速为 2.5m/s，考虑风损后每台设备设计风量为 3000m^3/h，则收集管道风量合计 15000m^3/h，实验检验取样、上机测试工序产生的废气经收集后进入“两级喷淋塔”装置 1#处理，风机风量理论值为 18000m^3/h，大于上述计算值，因此该系统风量设置合理。

②实验检验酸液配制、溶液配制、样品预处理、上机测试工序废气通风橱/万向罩收集

实验检验酸液配制、溶液配制、样品预处理工序在 12 个通风橱内进行，上机测试工序使用 ICP 耦合等离子体发射光谱仪、火焰原子吸收光谱议产生的废气

经设备产污口上方万向罩收集。

实验检验废气收集装置采用通风橱及万向罩，项目实验开始前先开启通风橱的风机开关，污染源位于通风橱内部时拉下通风橱透明门为密闭状态，可保证通风柜内维持负压状态，可保证废气 100%收集。

根据建设单位提供资料，项目万向罩罩口处设计风速在 0.6m/s 左右，满足《关于印发天津市深入打好蓝天、碧水、净土三个保卫战行动计划的通知》(津污防攻坚指[2022]2 号)中“采用局部收集方式的，距废气收集系统排风罩口最远处的废气无组织排放位置控制风速不低于 0.3m/s”的要求，则废气均可以有效收集。万向罩距离废气产生部位较近(不超过 10cm)，在风机和环保设备稳定运行后再开启生产设备，此时万向罩下方为微负压环境，废气可全部收集后进入排气筒排放。

本项目通风橱尺寸为 1.8*0.85*2m 设计风量为 1200m^3/h，万向罩直径为 0.5m 设计风量为 600m^3/h，因排风管道会产生阻力损失风量，故实验室废气收集及风量设置见下表。

表 13-2 本项目废气收集与风量设置一览表

工序	污染物	设备尺寸/m	通风橱数量/个	万向罩数量/个	单个设备排放量/m3/h	风机风量/m^3/h			符合性
						核算值	合计值	设计值	
酸液配制、溶液配制、样品预处理	HCl、NOx	1.8×0.85×2	12	0	1200	14400	15600	18000	符合
上机测试	HCl、NOx	Φ0.5	0	2	600	1200			

由上表可知，实验室环保风机 2#风量理论值与实际设置相符，可保证通风橱、万向罩、收集管道收集风速 0.6m/s，因此该系统风量设置合理，对废气可进行有效的收集，故废气收集效率以 100%计可行。

③粗金精炼熔炼泼片、烘干制粒工序、粗银精炼熔炼铸阳极板、银熔铸工序废气集气罩收集

排风罩平均风速依据《局部排风设施控制风速监测与评估技术规范》（AQ/T4274-2016）中排风罩类型进行计算。排风罩排风量按照《工业通风第四

版》（孙一坚、沈恒根主编-中国建筑工业出版社，2010.3），顶吸罩的排放量计算公式：

$$L=3600\times KPHVx$$

式中：

L—排风罩的排风量（m^3/h）；

P—排风罩口敞开面的周长（m）；

H—罩口至污染源的距离（m），取 0.3m；

K—考虑沿高度速度分布不均匀的安全次数，通常取 K=1.4；

Vx—边缘控制点的控制风速（m/s）。

由上述公式计算得到项目完成后，排风量计算如下表所示。

本项目粗金精炼熔炼泼片工序使用熔炼中频炉、熔金机、洒珠机，共计 8 台，粗银精炼熔炼铸片工序使用的熔银炉，共计 2 台，在设备产污口上方设置集气罩，集气罩投影可覆盖整个工作面，考虑风损后，环保风机风量核算情况见下表。

表 13-3 本项目废气收集与风量设置一览表

集气罩位置	集气罩类型	集气罩数量（个）	单个集气罩罩口边长（长×宽）	控制风速（m/s）	单个集气罩风量（m^3/h）	合计所需总风量（m^3/h）	处理设施
熔炼中频炉	集气罩	1	1.6m×1.2m	0.35	2964	29640	两级喷淋塔装置3#（风机风量为30000m^3/h）
熔金机	集气罩	6	1.6m×1.2m	0.35	2964		
洒珠机	集气罩	1	1.6m×1.2m	0.35	2964		
熔银炉	集气罩	2	1.6m×1.2m	0.35	2964		

本项目 1 台熔炼中频炉、6 台熔金机、1 台洒珠机、2 台熔银炉产生的废气通过“两级喷淋塔”装置 3#风机风量理论值为 29640m^3/h，而实际设置为 30000m^3/h，可保证集气罩口的收集风速大于 0.3m/s，因此该系统风量设置合理，对废气可进行有效的收集，故废气收集效率以 95%计可行。

④粗金精炼溶金、一次还原、二次还原工序、银精炼电解液配制、电解液处

理工序、粗铂精炼溶铂工序废气密闭管道收集

粗金精炼溶金、一次还原、二次还原工序、银精炼电解液配制、电解液处理工序、粗铂精炼溶铂工序通过密闭管道上料，精炼过程反应釜全程密闭，集气过程全程为管道密闭连接，可实现 100%收集。

⑤粗铂精炼氯化沉铂、水合肼还原工序、粗钯精炼溶钯、氨络合、酸化沉钯、水合肼还原工序、粗铑精炼除杂、酸化溶解、选择性沉铑、二次溶解、铑还原工序废气密闭管道收集

粗铂精炼氯化沉铂、水合肼还原工序、粗钯精炼溶钯、氨络合、酸化沉钯、水合肼还原工序、粗铑精炼除杂、酸化溶解、选择性沉铑、二次溶解、铑还原工序通过密闭管道上料，精炼过程反应釜全程密闭，集气过程全程为管道密闭连接，可实现 100%收集。

⑥盐酸储罐、盐酸高位罐、硝酸储罐、硝酸高位罐、氨水高位罐

盐酸、硝酸储罐储存盐酸、硝酸，盐酸、硝酸、氨水高位罐用于生产工投料，储罐大呼吸、小呼吸和高位罐小呼吸产生的废气通过密闭管道收集，储存过程储罐完全密闭，集气过程全程为管道密闭连接，可实现 100%收集。

13.2.2 废气治理措施

（1）喷淋塔/布袋除尘器+两级喷淋塔

本项目粗金精炼熔炼泼片、烘干制粒工序产生的废气经集气罩收集后先通过喷淋塔装置预处理、粗银精炼熔炼铸阳极板、银熔炼工序产生的废气经集气罩收集后先通过布袋除尘器装置预处理，再一起经两级喷淋塔装置 3#处理。

粗金精炼熔炼泼片、烘干制粒工序产生的废气先通过水膜式喷淋塔预处理后，通过两级喷淋塔装置处理，水膜式除尘器是利用离心力与水膜吸附相结合，使高温含尘废气被筒壁上的水膜捕获并随水流排出，从而实现气体净化。含尘气体从筒体下部切向引入，在筒体内形成高速旋转气流，由于离心力作用，尘粒被甩向筒体内壁，布置在筒体上部的喷嘴或注水槽将水顺切向喷洒至内壁，水流沿筒壁均匀向下流动，形成一层连续的旋转水膜，被离心力抛向筒壁的尘粒与水膜接触后被吸附、润湿并随水流向下，最终从底部排尘口排出，实现固液分离，水膜式喷淋塔除高温含尘废气具有较高的除尘效率，可达到 95%以上。

粗银精炼熔炼铸阳极板工序、银熔铸产生的废气先通过布袋除尘器预处理后，通过两级喷淋塔装置处理，布袋除尘器是一种干式除尘装置，它适用于捕集

细小、干燥非纤维性粉尘。滤袋采用纺织的滤布或非纺织的毡制成，利用纤维织物的过滤作用对含尘气体进行过滤，当含尘气体进入布袋除尘器，颗粒大、比重大的粉尘，由于重力的作用沉降下来，落入灰斗，含有较细小粉尘的气体在通过滤料时，粉尘被阻留，可有效净化废气中的颗粒物。布袋除尘具有较高的除尘效率，可达到 99%以上。

两级喷淋塔的工作原理是通过 两个串联的喷淋处理单元，采用逆流接触与多级净化机制，对废气进行高效深度处理。含尘气体从塔底进入第一级喷淋塔，自下而上流动；循环吸收液由顶部喷嘴高压雾化喷洒，形成气液逆流接触，去除废气中的大颗粒，经一级处理后的气体进入第二级喷淋塔，再次与吸收液逆向接触，进一步清除残余细小颗粒物，实现废气超低排放。

本项目废气处理装置采用多级串联协同机制设计，使气液接触时间延长，并且针对高温、大颗粒粉尘实现精准治理，污染物总去除效率达 98%以上，本项目保守考虑，粗金精炼熔炼泼片、烘干制粒工序、粗银精炼熔炼铸阳极板、银熔铸工序产生的颗粒物去除效率取 95%。

（2）冷凝+鼓泡碱吸收+真空喷射尿素+两级碱液喷淋塔

本项目粗银精炼电解液配制工序产生的氮氧化物废气与粗铂精炼溶铂工序产生的氯化氢、氮氧化物废气，经冷凝+鼓泡碱吸收+真空喷射尿素装置预处理后，和和其他粗金精炼、粗银精炼、储罐、高位罐大小呼吸产生的氯化氢、氯气、二氧化硫、氨气、等废气经密闭管道收集后，一起通过两级碱液喷淋塔装置 4#处理。

粗银精炼电解液配制工序产生的氮氧化物废气与粗铂精炼溶铂工序产生的氯化氢、氮氧化物废气，先经冷凝+鼓泡碱吸收+真空喷射尿素装置预处理，废气由风管引入冷凝器，其冷凝器通过凝结一部分盐酸雾成液体回流至釜内，利用循环水泵（A）将循环水箱（E）中的液体打入文氏管（B），形成文丘里效应产生负压，与文丘里管连通的中和罐（C）形成了负压状态，生产工序废气管（D）接入中和罐底部，中和罐装有液碱。生产工序废气与中和罐中的液碱鼓泡混合发生一级吸收，再经过文丘里管高效混合完成二级吸收，再经过喷淋层（F）两相雾化喷淋吸收处理，其为第三级吸收，最后通过除雾层（G）去除水雾后从出风口（H）排出，并接入后续喷淋塔。碱液与氯化氢、氮氧化物的反应原理如下：

$HCl+NaOH \rightarrow NaCl+H_2O$

$NO_2+NO+2NaOH \rightarrow 2NaNO_2+H_2O$

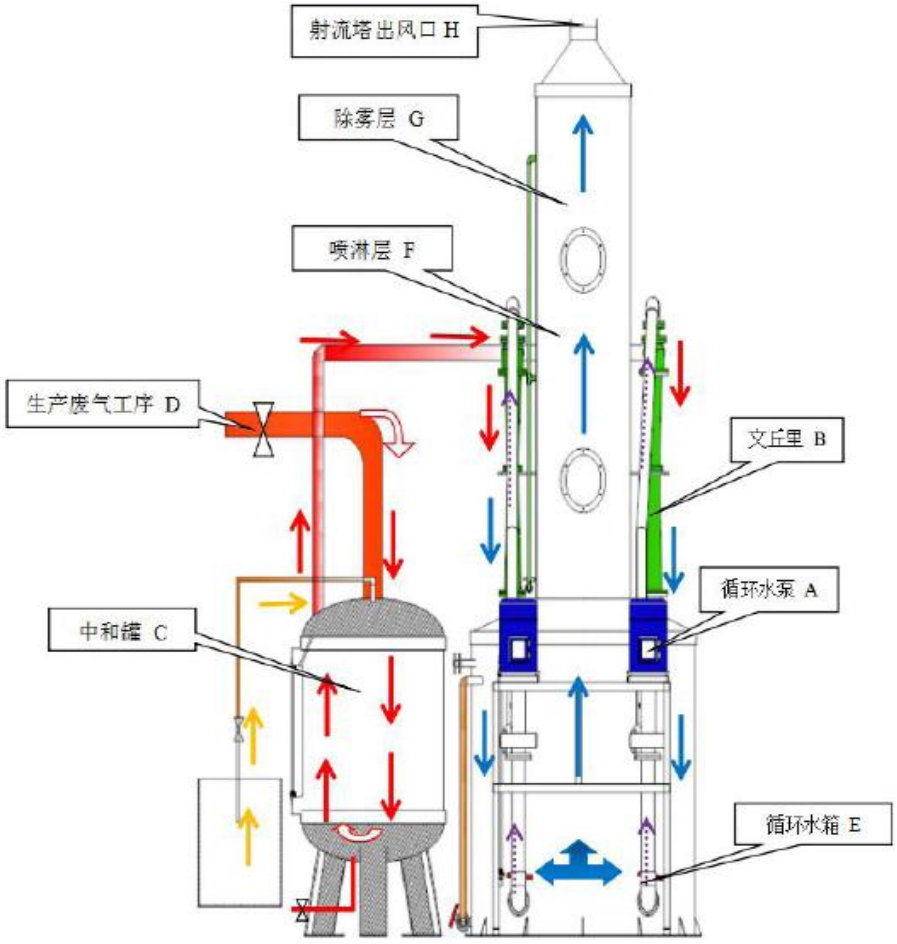


图 13-1 鼓泡喷射碱吸收装置示意图

为了进一步去除废气中的氮氧化物，使用真空喷射尿素装置，尿素湿法烟气脱硝的原理如下：

首先，废气中的 NO 和 NO_2 在气相中生成的 N_2O_3 和 N_2O_4，具体的化学反应如下所示：

$2NO+O_2 \rightarrow 2NO_2$

$2NO_2 \rightarrow N_2O_4$

$NO+NO_2 \rightarrow N_2O_3$

然后，生成的产物通过分子扩散作用从两相界面由气相扩散到液相主体。在液相中形成 HNO_3 和 HNO_2，并分别电离成 H^+、NO^{3-}、NO^{2-}，生成的 NO^{2-} 与尿素 $(NH_2)_2CO$ 反应生成 N_2 和 CO_2 等。具体化学反应如下所示：

$N_2O_3+H_2O \rightarrow 2HNO_2$

$N_2O_4+H_2O→HNO_2+HNO_3$

$2NO_2+H_2O→HNO_2+HNO_3$

$2HNO_2+(NH_2)_2CO→2N_2+CO_2+3H_2O$

综上所述，尿素脱除 NOx 的总化学反应式为：

$(NH_2)_2CO+NO+NO_2→2N_2+CO_2+2H_2O$

尿素湿法烟气脱硝过程采用的原材料为氧气、尿素，反应生成物为二氧化碳、氮气、水。脱硝完成后废液经补充尿素后循环使用，不产生二次污染，避免了传统水洗法、碱吸收法等工艺存在的 酸性污染、副反应、副产物等问题，符合环保及清洁生产要求。

粗金精炼、粗银精炼、储罐及高位罐呼吸产生的氯化氢、氯气、二氧化硫、氮氧化物、氨气与上述预处理后的废气一起经两级喷淋塔装置 4#处理，当氯气遇氢氧化钠发生反应，当氨气遇水与二氧化硫、氯化氢发生反应，具体化学反应如下所示：

$Cl_2+2NaOH→NaCl+NaClO+H_2O$

$NH_3+HCl→NH_4Cl$

$NH_3+SO_2+H_2O→NH_4HSO_3$

由上可见，NOx 的去除主要是通过 NO 氧化，随后溶于水溶液，与尿素发生化学反应达到去除的目的；氯气与氢氧化钠发生化学反应，生成钠盐和水；NH_3 遇水与二氧化硫、氯化氢发生反应，生成无机盐，达到去除的目的。

上述剩余废气继续进入两级碱液喷淋塔进行处理，氯化氢、氯气、二氧化硫等酸性气体经碱洗喷淋装置去除，碱洗喷淋去除酸雾的原理主要基于酸碱中和反应和气体与液体之间的充分接触传质。当含有酸性污染物如氯化氢、氯气、二氧化硫等的酸性废气被引入喷淋塔底部时，通过风机的作用使废气向上运动。与此同时，从塔顶喷淋而下的碱性吸收液（通常为氢氧化钠 NaOH 溶液等）形成细密的雾状液滴。废气与碱性液滴在塔内逆向流动过程中充分接触，酸性气体迅速溶解于碱性溶液中，并发生化学反应。碱洗喷淋塔装置的工作原理还包括废气通过塔内装有多层拉环填料层与喷雾吸收液充分接触，进行吸收中和反应。废气由风管引入净化塔，经过填料层，与喷雾吸收液进行气液两相充分接触吸收中和反应。净化后的酸雾废气经除雾器脱水除雾后，再经风机排入大气。吸收液在塔底经水泵增压后在塔顶喷淋而下，最后回流至塔底循环使用。

根据建设单位设计资料，粗金精炼、粗银精炼、粗铂精炼、储罐及高位罐呼吸等运行过程中产生的废气，经该组合治理工艺实现多污染物高效协同去除，鼓泡吸收+多级喷淋净化效率超过 98%，本项目保守估计，氮氧化物经冷凝+鼓泡碱吸收+真空喷射尿素装置预处理净化后经两级喷淋塔处理，故处理效率取 96%，其余废气处理效率取 95%，故本项目采用鼓泡碱吸收、尿素脱硝、碱洗喷淋去除各类酸雾具备治理措施可行性。

本项目粗钯精炼溶钯工序、粗老精炼酸化溶解工序和二次溶解产生的氯化氢、氮氧化物废气，经冷凝+鼓泡碱吸收+真空喷射尿素装置预处理后，和其他粗铂精炼、粗钯精炼、粗铑精炼产生的氯化氢、氨气、臭气浓度、TRVOC、NMHC 经密管道收集后，通过两级喷淋塔装置 5#处理后，TRVOC、NMHC 主要是使用甲酸挥发产生的，酸性废气与碱性液滴在塔内逆向流动过程中充分接触，酸性气体迅速溶解于碱性溶液中，并发生中和化学反应。单级碱液喷淋塔对酸性废气的吸收处理效率可达 90%以上，通过两级碱液喷淋塔吸收的方式处理效率可达 95%以上，此废气治理装置原理与上述一致，经该组合治理工艺实现多污染物高效协同去除，鼓泡吸收+多级喷淋净化效率超过 98%，本项目保守估计，氮氧化物经冷凝++鼓泡碱吸收+真空喷射尿素装置预处理净化后经两级碱液喷淋塔处理，故处理效率取 96%，其余废气处理效率取 95%，故本项目采用鼓泡碱吸收、尿素脱硝、碱洗喷淋去除各类酸雾具备治理措施可行性。

（3）两级喷淋塔/两级碱液喷淋塔

本项目实验检验取样、上机测试产生的颗粒物、铅及其化合物使用两级水喷淋塔装置 1#处理，考虑实验检验工序产生的废气量较少，且废气温度较高，采用水喷淋的处理方式，净化效率以 30%计。

本项目实验检验酸液配制、溶液配制、样品预处理、上级测试产生的氯化氢、氮氧化物使用两级碱液碱喷淋装置 2#处理，考虑实验检验工序产生的废气量较少，且氮氧化物是使用硝酸挥发产生的，废气与碱性液滴在塔内逆向流动过程中充分接触，酸性气体迅速溶解于碱性溶液中，并发生中和化学反应。单级碱液喷淋塔对酸性废气的吸收处理效率可达 90%以上，通过两级碱液喷淋塔吸收的方式处理效率可达 95%以上，因此，本项目采用两级碱液喷淋塔对酸性废气进行中和处理具备治理措施可行性。

（4）无组织排放控制措施

本项目采取防止无组织气体排放的主要措施有：

a.生产时保持车间门窗关闭；

b.注塑机产污口上方加“集气罩”进行收集，集气罩投影面积可全覆盖产污点，且集气罩罩口控制风速大于 0.3m/s；

c．加强管理，所有操作严格按照既定的规程进行，减少生产过程中废气的排放；

d.定期对废气收集管道进行检查，如发现漏气情况，应及时进行修补；采用上述措施后，可有效地减少原料和产品在贮存和生产过程中无组织气体的排放、减小废气对工作人员的危害。

亚硫酸钠、氯酸钠、氯化钠、氯化铵、氢氧化钠等为粉状物料，取用过程轻拿轻放，投料时药剂搅拌罐、反应釜设置为微真空状态，投料口局部形成微负压，投料装置为全密闭，投入后即刻盖上盖子，待吸入完全后再打开，多次添加时均重复此操作。化学反应需物料用量精准，因此在投料过程严格控制粉尘逸散确保物料精准。零料称量时拆开包装放置在天平上，由料勺投料并读取余料重量，减少物料的倒运，称量过程轻拿轻放，基本不会产生粉尘。

13.3 地表水污染防治措施

（1）生活污水

生活污水经化粪池静置沉淀后，经污水总排口排放至市政管网，最终进入咸阳路污水处理厂进一步处理。

本项目水质组成简单，生活污水经化粪池静置沉淀处理，经预测污水总排口可满足标准要求，治理措施可行。

（2）生产废水

本项目生产过程中产生的器皿清洗废水、设备清洗废水、粗金精炼废水、银粉洗涤废水、纯水机废水、冷却循环废水、粗金提纯废水、电解液处理废水、粗铂精炼废水、粗钯精炼废水、粗铑精炼废水、实验废液、喷淋塔废水、地面清洁废水，经污水处理设备“中和沉淀+MVR 蒸发+活性炭吸附过滤”处理后，全部回用于喷淋塔补水。

本项目生产废水包括工艺废水、检验废水、废气治理废水等高盐、贵金属离子废水，主要为各类离子 Cl^-、SO_4^{2-}、Fe^{2+}、Mn^{2+}、Cu^{2+}、Mg^{2+}、Zn^{2+}、Al^{3+}、

Au^{3+}、Pt^{2+}、Rh^{3+}、总硬度等，pH 值主要是呈酸性，通过投加氢氧化钠等碱盐进行中和，然后加入 PAC、熟石灰等进行混凝沉淀，混凝剂搭配 PAC 的吸附作用实现去除贵金属离子，达到 MVR 蒸发系统的进水水质，机械蒸汽再压缩（MVR）是最新节能型的技术，2007 年 MVR 技术引入中国后，已被广泛用于乳品行业，食品加工和废水处理等领域。MVR 技术的优点是结构简单，操作容易，占地面积小，整个系统能耗主要是压缩机的电耗，运行费用低，整个系统只有一个加热室，不需要冷凝器，无需冷却水。

对高盐废水的处理方法主要有反渗透和蒸发析盐两种。对高浓度的含盐废水用反渗透处理成本太高，企业无法承受，因此，对高浓度含盐废水一般选用蒸发析盐来处理。直接蒸发析盐的能耗相对较高，选用 MVR 蒸发器来蒸发可降低成本。MVR 蒸发器具有如下优点：降膜真空蒸发器耗电量低，属高效节能设备，同时适应性较强，粘度适应范围大。由于是降膜蒸发，料液沿管壁呈膜状自上而下流动，由于重力的作用，使粘度较大(400CP 以下)的溶液也易于流动蒸发而不会结焦。设备可采用电脑及计算机网络全自动监控，设定液位汁、比重计、真空等传感器的数据进行自动操作。

根据《MVR 蒸发器在高含盐废水处理中的应用》（中国环保产业，2013 年），在利用 MVR 蒸发器处理废水的过程中，废水进入 MVR 浓缩结晶装置，经 MVR 蒸发冷凝的浓缩结晶过程，分离为淡化水和浓缩结晶液，其中淡化水可返回生产系统加以利用。由于 MVR 蒸发器是利用蒸发的原理来进行，出水主要由加热蒸发出来的水蒸气凝结而成，出水水质清洁。因此，采用 MVR 处理本项目高盐废水在技术上是可行的。

蒸发器工作流程：机械式蒸汽再压缩蒸发器，其原理是利用高能效蒸汽压缩机压缩蒸发产生的二次蒸汽，把电能转换成热能，提高二次蒸汽的焓，被提高热能的二次蒸汽打入蒸发室进行加热，以达到循环利用二次蒸汽已有的热能，通过蒸发器自循环来实现蒸发浓缩的目的。通过 PLC、工业计算机（FA）、组态等形式来控制系统温度、压力、马达转速，保持系统蒸发平衡。从理论上来看，使用蒸发器比传统蒸发器节省 80%以上的能源，减少 50%以上的占地面积。分离器设计足够的空间余量、螺旋板式除沫器和丝网除沫器组合除沫，使二次蒸汽从液面上逸出时，夹带量最小，使在有限的流动空间里进行充分分离和过滤，同时保持其流畅的通道，防止泡沫抽入压缩机系统内。

根据第七章分析可知，本项目生产废水经自建污水处理站处理后回用于喷淋塔补水，回用水水质能够满足《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中“洗涤用水”标准限值要求。

自建污水处理设施处理能力为 15t/h，本项目生产废水产生量约 5.268m^3/d，污水处理设施处理能力可满足本项目生产废水的处理需要，因此本项目废水具有合理排水去向。

13.4 地下水及土壤污染防治措施

在生产项目建设和运营期间，应根据项目各项设施布置方案以及各工作系统中可能产生的主要污染源，制定地下水及土壤环境保护措施，进行环境管理。采取合理的防治措施，防范废水、废渣、原料中的污染物渗入地下，污染土壤和地下水。

本项目地下水、土壤污染防治措施按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急等方面进行控制。

13.4.1 源头控制措施

13.4.1.1 工艺装置及管道等源头控制

本项目地下水及土壤潜在污染源主要为主厂房、生产废水收集池，为防止液体物料、生产废水、危废渗入地下，应加强场地的防腐防渗处理，杜绝露天堆放。建设项目从源头进行控制。采取以下措施后，可以很好的从源头防止地下水及土壤环境污染问题发生。

（1）切实贯彻执行“预防为主、防治结合”的方针，所有场地全部硬化和密封，严禁下渗污染。按“先地下、后地上，先基础、后主体”的原则，通过规划布局调整结构来控制污染，和对控制新污染源的产生有重要的作用。

（2）项目生产过程中，严禁液体物料发生跑、冒、滴、漏现象。

（3）项目建设运营期环境管理需要，厂区内建设的地下水监控井应设置保护罩及设置安全台或设置单独保护房，以防止污水漫灌进入环境监测井中。

（4）重视管道敷设。工艺管线敷设尽量采用“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地下水污染。生活污水、雨水等采用地下管道方式的，也要做好接头连接、防腐

防渗，尽可能避免埋地管道跑、冒、滴、漏现象。

（5）进行质量体系认证并设立地下水动态监测制度。通过对地下水环境监测和管理实现“质量、安全、环境”三位一体的全面质量管理目标。同时建立相关规章制度和岗位责任制，制定风险预警方案，建立有关规章制度和岗位责任制，从源头上减少污染风险。

13.4.1.2 防扩散措施

项目在建设及运营期应采取以下措施：

1、根据地下水及土壤预测结果，项目防渗层如果发生破损等防渗层性能降低的情况下，项目污染源对浅层土壤及地下水环境有一定的影响，因此应对潜在污染区域设置必要的检漏时间及周期，在一个检漏周期内，对可能有污染物跑冒滴漏等产生的地区进行必要的检漏工作，及时发现污染物渗漏等事件，采取补救措施，

2、需要在下游设置专门的地下水污染监控井，以作为日常地下水监控及风险应急状态的地下水监控井。

3、项目建设运营期环境管理需要，厂区内建设的地下水监控井应设置保护罩及设置安全台或设置单独保护房，以防止污水漫灌进入环境监测井中。

13.4.2 分区防控措施

据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）要求，已颁布污染控制国家标准或防渗技术规范的行业，水平防渗技术要求按照相应标准或规范执行，如危险废物暂存场所执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

对于未颁布相关标准的行业，防渗分区应结合地下水环境影响评价结果，根据建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中参照表 7 中提出防渗技术要求进行划分及确定。

13.4.2.1 防渗分区防控及措施

1、天然包气带防污性能分级

按照本次工作调查结果，项目场地内包气带厚度 2.31～2.68m，包气带岩性以素填土为主，场地包气带垂向渗透系数平均 7.06×10^{-5}cm/s，对照导则中的天然

包气带防污性能分级参照表，项目厂区的包气带防污性能分级为“中”。

表 13-4 天然包气带防污性能分级参照表

分级	包气带岩土的渗透性能	项目场地包气带防污性能
强	岩（土）层单层厚度 Mb≥1.0m，渗透系数 K≤1*10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定。	项目场地内包气带厚度为2.31～2.68m，包气带岩性以素填土、粉质粘土为主，场地包气带垂向渗透系数平均为 7.06×10^{-5}cm/s，因此项目场地包气带防污性能为“中”。
中	岩（土）层单层厚度 0.5m≤Mb<1.0m，渗透系数 K≤1*10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定。 岩（土）层单层厚度 Mb≥1.0m，渗透系数 1*10^{-6}cm/s<K≤1*10^{-4}cm/s，且分布连续、稳定。	
弱	岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件。	

2、污染物控制难易程度

按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）要求，本项目厂区各设施及建构筑物污染物难易控制程度需要进行分级。根据项目实际情况，对项目设计设施的难易程度进行分析。其分级情况如下表。

表 13-5 污染物控制难易程度分级参照表

污染控制难易程度	主要特征	项目构建筑物分类
难	对地下水环境有污染的物料或污染物渗漏后，不能及时发现和处理	生产废水收集池等地下构筑物
易	对地下水环境有污染的物料或污染物渗漏后，可及时发现和处理	生产区、办公区等

3、场地防渗分区确定方法

据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）要求，防渗分区应根据建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，参照表 13-6 提出防渗技术要求。其中污染控制难易程度分级和天然包气带防污性能分级分别参照表 13-4 和表 13-5 进行相关等级的确定。

表 13-6 地下水污染防渗分区参照表

防渗区域	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	污染防渗技术要求
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性有机污染物	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10^{-7}cm/s，或参考 GB18598 执行
	中—强	难		
	弱	易		
一般防渗区	弱	易—难	其他类型	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10^{-7}cm/s，或
	中—强	难		
	中	易	重金属、持久	

防渗区域	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	污染防渗技术要求
	强	易	性有机污染物	参考 GB16889 执行
简单防渗区	中—强	易	其他类型	一般地面硬化

4、项目防渗分区情况

由以上防渗分区技术方法，将本项目扩建生产线所在车间划分为一般防渗区和简单防渗区。对装置防渗分区情况进行统计，见下表，防控分区图见下图。

表 13-7 地下水及土壤污染防渗分区表

编号	单元名称	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	污染防治类别	污染防治区域及部位
1	办公区、金库、门卫等	中	易	其他类型	简单防渗	地面硬化
2	生产区、检验区、化学品库等	中	易	其他类型	一般防渗	地面防渗
3	污水处理设施	中	难	其他类型	一般防渗	池体防渗
4	危废暂存间	危废暂存间执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）				
5	一般固废暂存间	一般固废间执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2020）标准				

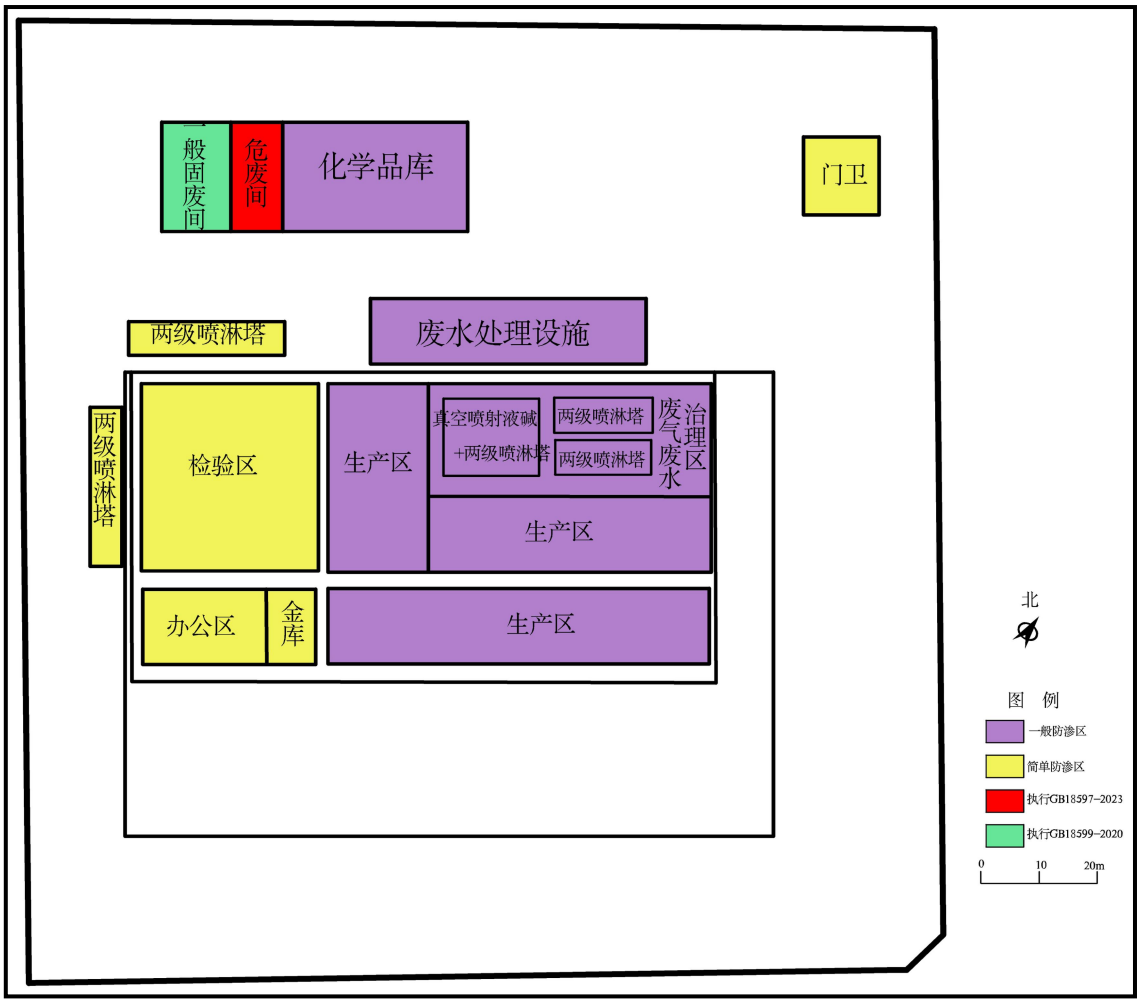


图 13-2 厂区防渗分区图

13.4.2.2 项目防渗措施及参照标准

1、参照标准

根据厂区可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的位置及构筑方式，将厂区内生产单元划分为一般防渗区和简单防渗区，各类分区防渗方案相对应的防渗标准如下：

（1）一般防渗区：不应低于 1.5m 厚渗透系数为 1.0×10^{-7}cm/s 的粘土层的防渗性能或参照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）执行。

（2）简单防渗区防渗标准：一般地面硬化。

（3）危废暂存间参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）执行，场区天然基础层饱和渗透系数大于 1.0×10^{-5}cm/s，因此应采用双层人工合成材料防渗衬层。下层人工合成材料防衬层下应具有厚度不小于 0.75m，且其被压实后的饱和渗透系数小于 1.0×10^{-7}cm/s 的天然粘土衬层，或具有同等以上隔水效力的其他材料衬层。

危废暂存间的防渗设计原则，应符合下列规定：

1）基础防渗层为至少 lm 厚粘土层（渗透系数≤1×10^{-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≤1×10^{-10}cm/s。

2）堆放危险废物的高度应根据地面承载能力确定。

3）衬里放在一个基础或底座上。

4）衬里要能够覆盖危险废物或其溶出物可能涉及到的范围。

5）衬里材料与堆放危险废物相容。

6）危险废物堆要防风、防雨、防晒。

7）不相容的危险废物不能堆放在一起。

危险废物在厂内暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GBl8597-2023）。

一般工业固体废物在厂内暂存执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GBl8599-2020）。

2、防渗措施及建议

a.地面防渗：本项目地面属于简单防渗区，简单防渗区地面处理时应采用混凝土硬化，混凝土强度不低于 C25，抗渗等级不低于 P6，厚度不小于 100mm。为进一步提升防渗效果，建议生产区地面铺设环氧地坪漆面层。

b.本项目防渗对危废间的防渗等级提高，基础防渗层应达到至少 1.5 米厚粘土层（渗透系数小于 1×10^{-7} 厘米/秒），铺设至少 2 毫米厚高密度聚乙烯，或至少 2 毫米厚的其它人工材料，渗透系数应小于 1×10^{-10} 厘米/秒，具体设计标准应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB-18597-2001）或其他相关技术设计规范，建议对危废间地面采取环氧地坪处理。

3、现有工程防渗符合性分析

根据建设单位提供的设计资料，现有工程防渗符合性分析如下：

危废暂存间：本项目危废暂存间防渗设计参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及其他相关标准执行。由专业队伍建设，具体设计为采用防渗系数较高且效果较好的高密度聚乙烯膜(HDPE)，渗透系数<10^{-10}cm/s，地面以混凝土铺设，采用环氧漆做防腐防渗处理，室内四周设置导流沟。同时，合理布设污水管网，废水收集管线采用耐腐蚀 PVC 材料，选择耐腐蚀的阀门，避免废水废液等跑、冒、滴、漏。防渗达到《环境影响评价技术导则 地下水环境》

（HJ610-2016）要求。甲方应定期对地面进行巡查，若发现防渗破损或污染物泄露应及时采取应急处理措施，并对防渗层进行修复，以防止对地下水造成污染。

车间区域地面为混凝土地面，厚度为250mm，混凝土强度为C30，抗渗等级为P6，现有防渗措施满足简单防渗分区要求，为进一步提升防渗效果，建议生产车间地面铺设环氧地坪漆面层。

一般固废暂存间已按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）执行，地面采取水泥面硬化，表面涂刷一层2mm厚的防渗涂料。一般固废应与危险废物、严控废物分开收集，交由环卫部门统一收集处理。

4、项目防渗措施评述

在项目采取防渗措施后，其各种状况下的污染物对地下水及土壤的影响能达到地下水及土壤环境的要求。为更好的保护地下水及土壤环境，本项目环评提出了防渗措施的标准及要求，其中对场地内一般防渗区及简单防渗区提出的防渗要求达到了《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)的防渗标准，防渗目标及防渗分区明确，防渗要求严格，在充分落实以上防渗措施的前提下，本项目建设能够达到保护地下水及土壤环境的目的。

13.5 噪声防治及控制措施

本项目厂界西、北侧环境噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准限值要求，东、南侧环境噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4类标准限值要求，对于本项目的噪声控制可以从噪声源控制、噪声传播途径控制和个体防护三方面进行考虑。

（1）在选购设备时应购置符合国家颁布的各类机械噪声标准的低噪声设备，以保证今后设备投入运行时能符合工业企业车间噪声卫生标准，同时能保证达到厂界噪声控制值；

（2）室外环保设备风机设置隔声罩，进一步阻隔声传播，并采用基础减振措施；

（3）其余产噪设备放置于生产车间内，采用基础减振、墙体隔声措施；

（4）距离本项目最近的保护目标为东南侧384m的麦迪逊广场，本项目产噪设备主要布置在西、北两侧。

根据达标预测分析，本项目厂界西、北侧环境噪声满足《工业企业厂界环境

噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求，东、南侧环境噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准限值要求，可实现厂界达标。

综上，本项目噪声防治措施可行。

13.6 固体废物污染防治措施

本项目采取了相应的固体废物综合利用和处置措施。危险废物均暂存于危废暂存间，危险废物委托有资质单位定期清运处置；生活垃圾由城管委统一清运、处理。

以上各固体废物综合利用和处置措施具有可行性和可靠性，对于危险废物，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）要求收集、暂存，并交由有资质单位处置，实现了固体废物的资源化、减量化、无害化。

根据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，以及潜在的地下水污染源分类分析，危废暂存库参考《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）执行防渗分区。危废暂存间地面情况按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）要求进行硬化处理。

综合以上分析，本项目产生的固体废物全部妥善处置，采取的固体废物防治措施可行。

14 环境经济损益分析

14.1 环境经济损益分析

环境经济损益分析是建设项目进行决策的重要依据之一。任何项目的建设，除了本身取得的经济效益和带来的社会效益外，对环境总会带来一定的影响。因此，权衡环境损益与经济发展之间的平衡就十分重要。环境经济损益分析的主要任务就是衡量建设项目需要投入的环保投资及所能收到的环境保护效果，通过对环境保护措施经济合理性分析及评价，更合理地选择环保措施，从而促进建设项目更好地实现环境效益、经济效益与社会效益的统一。但就目前的技术水平而言，要将环境的损益具体定量化是十分困难的，因此本章采用定性与定量相结合的方法对该项目的环境经济损益进行简要分析。

（1）经济效益分析

本项目原材料采购可以带动上下游产业的发展，提高企业的经济收入和竞争力，为社会创造更多的投资机会。

项目的实施对员工的素质及技能均有较高的要求，因此将推进对员工职业培训，有利于提高地区人口素质和职业技能，为地方社会经济的长远发展提供良好的基础。

综上所述，本项目有利于促进地区经济发展，具有良好的社会经济效益。

（2）环境损益分析

本项目采用先进的工艺技术和设备，贯彻清洁生产、节能减排、达标排放和总量控制的方针政策，尽可能的减少污染物的排放。本项目产生的大气污染物经环保设施处理后达标排放，现有工程未收集的真空尾气本次进行提升改造，进入环保设备处理，避免无组织排放；废水组成简单，可实现达标排放，厂界噪声达标，固体废物去向合理。

（3）环保投资的环境效益分析

污染防治工程的建设，对保护生态、水和大气环境等起到了重要作用，减轻了对周围环境的污染影响，减少了环境成本。

14.2 环保投资估算

本项目环保设施总投资约 900 万元，占项目总投资的 15%，主要用于施工期

废气、固废防治，运营期废气收集管路、废气处理设备、排气筒、设备基础减振及隔声罩、排污口规范化、风险防范等。

环保工程投资估算详见下表。

表 14-1 本项目环保投资一览表

序号	项目			费用（万元）
1	施工期	废气治理	洒水抑尘	5
2		固废治理	建筑垃圾、生活垃圾清运	15
3	运营期	废气治理	布袋除尘 1 套、喷淋塔 11 套、真空喷射机组 2 套、冷凝+鼓泡碱吸收装置 2 套、5 个排气筒、废气集气管路等	590
		废水治理	废水处理设施运行、维护	185
7		噪声防治	设备基础减振、隔声罩	15
		固体废物	包装容器、固体废物委外处置	20
8		排污口规范化	环保标识牌、采样平台、采样口等	30
9		环境风险	风险防范、火灾报警装置、灭火器等	40

15 环境管理与环境监测

为了保证项目完成后各项环境治理、环境管理措施的实施，使各种污染物的排放达到国家标准的要求，提高企业的管理水平，适应现代企业制度的要求，必须设置专门的环境管理及监测机构。环境监测是工业污染源监督管理的重要组成部分，是国家和行业了解并掌握排污状况和排污趋势的手段。监测数据是执行环境保护法规、标准，进行环境管理和污染防治的依据，因此，企业必须加强环境管理。

工程建设后，要加强污染防治措施运行中的环境管理，充分发挥其应有的污染防治作用，同时还要防止和减少污染防治措施本身对周围环境的影响。因此，应进行必要的环境监测。

15.1 环保机构组成及职责

15.1.1 机构设置

根据国家和天津市的有关环保法规及《建设项目环境保护设计规定》，新建、新建项目应设置环境管理机构，落实、监督企业的环保工作。建设单位已设置专门的环境保护管理机构，主要负责组织、落实、监督全厂的安全环保工作。

15.1.2 机构职责

企业设置环境管理部门，部门在工程各阶段主要管理任务见下表。

表 15-1 环境管理部门在工程各阶段主要管理任务

阶段	环境管理机构主要任务
项目施工准备阶段	同工程施工单位组织协商、编制有关环保要求，并将其列入项目建设管理文件工程承包合同中
项目施工阶段	根据工程承包合同中有关条款，对施工活动进行环境管理，以保证施工现场附近居民的日常工作及生活环境不受干扰； 开展实施项目环境监测计划，对相关人员进行培训； 施工结束后，全面检查临时场地施工现场的环境恢复情况。
竣工验收管理	①项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告； ②项目配套建设的环境保护设施经验收合格，方可投入生产或者使用； 未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。
项目运行阶段	①贯彻并执行国家、省、市、地方及行业制定的环境法规和各项规章制度，制定可行的环境保护管理制度和条例； ②制定环保实施运行的管理计划，操作规程，及时了解存在的问题，并给予解决，不能解决的及时上报上级有关部门； ③负责环境监测资料的管理工作及定期上报工作情况；

	④加强从领导到职工的清洁生产理念的宣传教育；提高全员推行清洁生产的自觉性，对生产实施全过程清洁生产和环境管理，使污染防治贯穿到生产的各个环节； ⑤负责收集群众来信和接待群众来访工作。

15.1.3 加强职工环保教育

（1）培训和教育计划

①全体员工的培训内容：进行环保意识的培训与教育。包括国家和本地区的环境形势，以及环境污染对生态环境、自然环境及企业可持续发展的危害等。还要对厂内的各项环境保护制度等进行宣传和教育。

②环保管理和监测人员的培训内容：包括国家、地方的环境保护政策、法规及相关要求的培训。还要培训厂内的各项环境保护管理制度等。

③重点污染源岗位的工作人员的培训。对这些工作人员要求掌握本岗位的规章制度，明确操作规范和作业标准，明确可能的异常情况及应急措施等。

④对于新的员工，要进行上岗前的环保培训和考核。各级环保员、主要岗位的操作人员都要做到持证上岗。

（2）培训方式

①对环境管理和监测人员采取外送培训的方式。

②开工前，对全体员工采取集中培训授课的方式进行培训教育，由环保管理人员进行辅导，必要时邀请上级环保部门的管理人员进行授课。

③运营期要组织多种形式的培训教育方式，采用集中培训和有奖竞赛等多种形式。

15.1.4 公司内部环境管理

环境管理是企业管理的主要内容之一。厂内环境管理的主要内容包括：根据建设项目所在地区的环境规划和要求，确定应遵守的相应法律法规，识别其主要环境因素，建立并实施一套环境管理制度，明确环境管理的组织机构和各自职责，使环境管理制度发挥作用。

环境管理应根据建设单位的特点与主要环境因素，依据相关的法律法规，制定具体的方针、目标、指标和实现的方案；结合建设单位组织机构的特点，由主要领导负责，规定环保部门和其他部门以及员工承担相应的管理职责、权限和相互关系，并予以制度化，使之纳入建设单位的日常管理中。为保证环境保护设施的安全稳定运行，建设单位应建立健全环境保护管理规章制度，完善各项操作规

程，其中主要应建立以下制度：岗位责任制度：按照“谁主管，谁负责”的原则，落实各项岗位责任制度，明确管理内容和目标，落实管理责任并签定环保管理责任书。检查制度：按照日查、周查、月查、季度性检查等建立完善的环境保护设施定期检查制度，保证环境保护设施的正常运行。

培训教育制度：对环境保护重点岗位的操作人员，实行岗前、岗中等培训制度，使操作人员熟悉岗位操作规程及环境保护设施的基本工作原理，了解本岗位的环境重要性，掌握事故预防和处理措施。

15.1.5 污染物排放清单

建设项目运营期污染物排放清单详见下表。

表 15-2 建设项目运营期污染物排放清单一览表

类别	污染源	污染物	环保措施	排放情况	排放方式	执行标准	总量控制指标
废气	DA001	颗粒物	两级喷淋塔	0.00929kg/h，0.31mg/m^3	经 25m 高排气筒 P1 排放	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	VOCs：0.00395t/a NOx：0.173t/a
	DA002	HCl	两级碱液喷淋塔	0.000191kg/h，0.00478mg/m^3	经 25m 高排气筒 P2 排放	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	
		SO_2		0.00946kg/h，0.236mg/m^3			
		Cl_2		0.000792kg/h，0.0198mg/m^3			
		NOx		0.027kg/h，0.676mg/m^3			
		NH_3		0.000167kg/h，0.00417mg/m^3		《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）	
	DA003	颗粒物	两级喷淋塔	0.0000157kg/h，0.000871mg/m^3	经 15m 高排气筒 P3 排放	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	
		铅及其化合物		0.000041kg/h，0.00228mg/m^3			
	DA004	HCl	两级碱液喷淋塔	0.000225kg/h，0.0125mg/m^3	经 15m 高排气筒 P4 排放	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	
		NOx		0.0000733kg/h，0.00407mg/m^3			
	DA005	HCl	两级碱液喷淋塔	0.0000439kg/h，0.00176mg/m^3	经 15m 高排气筒 P5 排放	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	
		NOx		0.0103kg/h，0.411mg/m^3			
		NH_3		0.0108kg/h，0.432mg/m^3		《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）	
		TRVOC		0.000823kg/h，0.0329mg/m^3		《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB12/524-2020）	
		NMHC		0.000823kg/h，0.0329mg/m^3			
	厂界	颗粒物	/	0.326mg/m^3	/	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-	

						1996）	
废水	DW001	pH	生活污水经化粪池静置沉淀	6~9（无量纲）	全厂废水量486t/a，生活污水经化粪池静置沉淀后，经污水总排口排放至市政管网，最终进入咸阳路污水处理厂进一步处理。	《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准	COD_{Cr}：0.118t/a 总磷：0.00118t/a
		SS		350mg/L			
		COD_{Cr}		350mg/L			
		BOD_5		280mg/L			
		NH_3-N		35mg/L			
		TN		50mg/L			
		TP		3.5mg/L			
		石油类		5mg/L			
		LAS		5mg/L			
噪声	泵、环保设备风机、空压机、冷却塔等	等效连续 A 声级	室内设备优先选用低噪声设备，采取基础减振、厂房隔声等降噪措施；室外设备选用低噪声设备、基础减振、风机设置隔声罩等降噪措施。	噪声源强约 75～85dB(A)	昼夜运行	西、北侧《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类；东、南侧《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4类	/
固体废物	一般工业固体废物	废反渗透膜	暂存一般固废间，定期交由一般固废处置单位处理	0.5t/a	全部综合利用或妥善处置		/
		废树脂		0.5t/a			
		废填料		0.5t/a			
		废污泥		0.54t/a			
		废布袋		0.5t/a			
		集尘灰		0.1t/a			
		杂志金属沉淀物	不在厂内暂存，交由第三方处理	0.0514t/a			
	生活垃圾	生活垃圾	城管委统一清运处理	3t/a			

	危险废物	沾染废物	暂存于危废间，定期由具有相应处理资质单位处理	0.1t/a		
		废包装物		0.35t/a		
		废液压油		0.45t/a		
		废润滑油		0.45t/a		
		废油桶		0.02t/a		
		废玻璃器皿		0.1t/a		
		无机废液		19.6t/a		
		废结晶盐		196.5t/a		
		废滤膜		0.1t/a		

15.2 环境监测计划

考虑到《排污单位自行监测技术指南 有色金属工业》（HJ989-2018）不适用于贵金属冶炼，本次评价根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）中对建设项目提出环境监测计划的要求，针对本项目具体情况制定污染源自行监测计划，建设单位应进一步做好环境管理及环境监测工作。

表 15-3 废气环境监测计划

污染源类别	监测点位	监测因子	监测频次	执行排放标准
有组织废气	DA001	颗粒物	每半年一次	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
	DA002	氯化氢	每半年一次	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
		二氧化硫	每半年一次	
		氯气	每半年一次	
		氮氧化物	每半年一次	
		氨	每半年一次	《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）
	DA003	颗粒物	每半年一次	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
		铅及其化合物	每半年一次	
	DA004	氯化氢	每半年一次	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
		氮氧化物	每半年一次	
	DA005	氯化氢	每半年一次	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
		氮氧化物	每半年一次	
		TRVOC	每半年一次	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）
		非甲烷总烃	每半年一次	
		氨	每半年一次	《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）
无组织废气	厂界	颗粒物	每季度一次	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

表 15-4 废水环境监测计划

排放口编号	污染物名称	监测设施	手工监测采样方法及个数	手工监测频次
污水总排口 DW001	pH、氨氮、COD_{Cr} BOD_5、NH_3-N、TN、TP、石油类、LAS	□自动 ☑手动	瞬时采样（3个）	每月一次

表 15-5 其他环境监测计划一览表

项目	监测位置	监测因子	监测频率	监测依据
噪声	西、北侧厂界	等效连续 A	每季度一次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类昼间标准

	东、南侧厂界	声级		《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 4a 类昼间标准
固体废物	固体废物暂存处、危废暂存间、生活垃圾堆存区	固体废物	/	/

表 15-6 地下水监测点选取及监测频次

井号	监测层位	流场方位	功能	监测频率	监测项目
Q1	潜水含水层	上游	背景对照井	每年检测 1 次	常规监测因子：K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}、pH、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、锌、溶解性总固体、耗氧量、氯化物、硫酸盐、化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、石油类、金、银、钯、铂、铑。
Q4		下游	扩散监测井	每年检测 2 次	K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}、pH、耗氧量、氨氮、石油类、铅、金、银、钯、铂、铑
Q5		下游			

表 15-7 土壤跟踪监测点计划表

监测位置		监测深度	监测因子	监测频率	采样分析方法
S1	生产区附近	0.2m	pH、铅、银、石油烃（C_{10}-C_{40}）	每 5 年 1 次	土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）等规定执行
S2	危废暂存间附近	0.2m			
S3	污水处理设施区附近	0.5m、1.5m、3.0m			

15.3 排污口规范化

根据《天津市污染源排放口规范化技术要求》（津环保监测[2007]57 号）的通知要求，规范建设废气排放口、污水排放口、固体废物贮存场所和固定噪声源。

（1）废气排放口

根据《天津市污染源排放口规范化技术要求》，本项目废气排气筒应进行排放口规范化，如排气筒应设置便于采样、监测的采样口和采样监测平台，对于本项目设有净化措施的应在净化设施进出口分别设置采样口等，具体的废气排放口规范化设置参照《天津市污染源排放口规范化技术要求》、《环境保护图形标志》（GB15562-1995）和《污染源监测技术规范》等文件的具体要求。

本项目废气排放筒应设置编号铭牌，并注明排放的污染物。采样口的设置应符合《污染源监测技术规范》的要求并便于采样监测。

1）排气筒应设置便于采样、监测的采样口和采样监测平台。当采样平台设置在离地面高度≥5m 的位置时，应有通往平台的 Z 字梯/旋梯/升降梯。有净化设施的，应在其进出口分别设置采样口。

2）采样孔、点数目和位置应按《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB/T16157-1996）的规定设置。

3）当采样位置无法满足规范要求时，其位置应由当地环境监测部门确认。

（2）污水排放口

建设单位作为废水排污口责任主体，应进行排污口规范化。本项目建成后应做好废水总排口、雨水排放口的日常监测和监管。

（3）噪声排放源规范化

应按照《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的规定，在本项目置废气处理设备附近设置环境噪声监测点，并在该处附近醒目处设置环境保护图形标志牌。

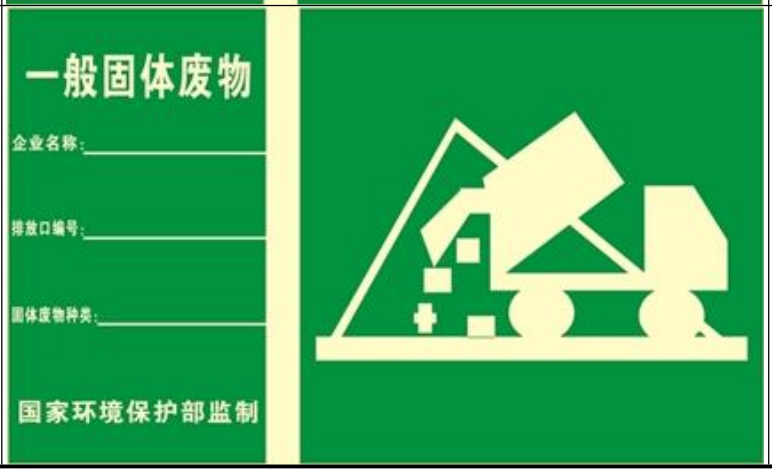
（4）固体废物规范化要求

建设单位应对危险废物暂存间、一般固废暂存间进行规范化设置。本项目固体废物堆放场所必须有防火、防扬散、防渗漏等防止污染环境的措施，非危险固体废物应采用容器收集存放，标志牌达到 GB15562.2-1995《环境保护图形标志-固体废物贮存（处置）场》的规定。

标志牌辅助内容包括排污单位名称、标志牌名称、排污口编号和主要污染物名称，环境保护图形标志应分别按 GB15562.1-1995、GB15562.2-1995 执行，具体如下。

表 15-8 环境保护图形标志牌

排放口	图形符号	背景颜色	图形颜色

废气排放口		绿色	白色
废水排放口		绿色	白色
一般工业固废堆场		绿色	白色

噪声排放源		绿色	白色
危险废物贮存间		黄色	黑色

15.4 竣工环境保护验收

根据国家有关法律法规，环境保护设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时运行。建设项目竣工后，建设单位应依据《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日起施行）和《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号，2017 年 11 月 22 日发布）、《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（公告 2018 年第 9 号，2018 年 5 月 16 日印发），对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。主要要求如下：

（1）建设项目竣工后，建设单位应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，编制验收监测（调查）报告。

（2）需要对建设项目配套建设的环境保护设施进行调试的，建设单位应当确保调试期间污染物排放符合国家和地方有关污染物排放标准和排污许可等相关管理规定。

（3）建设单位组织成立验收工作组。验收工作组由设计单位、施工单位、环境影响报告书（表）编制机构、验收报告编制机构等单位代表和专业技术专家组成。验收工作组应当严格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（表）和审批决定等要求对建设项目配套建设的环境保护设施进行验收，形成验收意见。

（4）除需要取得排污许可证的水和大气污染防治设施外，其他环境保护设施的验收期限一般不超过 3 个月；需要对该类环境保护设施进行调试或者整改的，验收期限可以适当延期，但最长不超过 12 个月。

（5）除按照国家规定需要保密的情形外，建设单位应当在验收报告编制完成后 5 个工作日内，通过网站或者其他便于公众知悉的方式，依法向社会公开验收报告和验收意见，公开的期限不得少于 20 个工作日。

15.5 与排污许可制衔接相关要求

根据《排污许可管理办法（试行）》（环境保护部令第 48 号），纳入固定污染源排污许可分类管理名录的企业事业单位和其他生产经营者（以下简称排污单位）应当按照规定的时限申请并取得排污许可证；未纳入固定污染源排污许可分类管理名录的排污单位，暂不需申请排污许可证。

根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》及《2020 年天津市重点排污单位名录调整》可知，本项目属于“二十七、有色金属冶炼和压延加工业 32，76 贵金属冶炼 322-金冶炼 3221、银冶炼 3222、其他贵金属冶炼 3229，应实行重点管理。本项目竣工后在发生实际排污行为之前，建设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。

日常环境管理中，建设单位需严格按照排污许可证中执行报告要求定期上报，上报内容需符合要求；建设单位需严格按照自行监测方案开展自行监测，建设单位需严格按照排污许可证中环境管理台账记录要求记录相关内容，记录频次、形式等；建设单位需按照排污许可证要求定期开展信息公示。将排污许可证执行报告、台账记录以及自行监测执行情况等作为开展可能产生的建设项目环境影响后评价的重要依据。

16 碳排放核算

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》（环环评[2021]45 号），化工行业的新建、改建、新建项目属于“两高”项目。

根据《中国化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南》（试行）文件对本项目碳排放量进行核算。

本次碳排放核算范围包括厂区内所有生产设施产生的温室气体排放。生产设施范围包括直接生产系统、辅助生产系统、以及直接为生产服务的附属生产系统。

碳排放源类别包括燃料燃烧排放、工业生产过程产生的排放、CO_2 回收利用以及净购入的电力和热力消费引起的 CO_2 排放。

16.1 燃料燃烧排放

建设项目使用能源为电力，无燃料燃烧情况，不涉及燃料燃烧产生的碳排放。

16.2 净购入的电力和热力消费引起的 CO_2 排放

（1）电力消费

根据《关于做好 2022 年企业温室气体排放报告管理相关重点工作的通知》（环办气候函[2022]111 号），电网排放因子为 0.5810tCO_2/MWh。

全厂用电为 300 万 kWh，计算得到企业净购入的电力引起的 CO_2 排放为：3000MWh×0.5810tCO_2/MWh=1743t。

（2）热力消费

不涉及。

16.3 CO_2 回收利用

无 CO_2 回收利用情况。

16.4 工艺生产过程产生的排放

生产排放的废气主要包括甲酸使用排放的 VOCs：0.00395t/a。

（1）粗铑精炼铑还原工序排放

铑还原工序氯铑酸与甲酸反应生成 2mol 铑与 3mol 二氧化碳，根据物料平

衡，则 CO_2 排放量为：0.7t。

（2）甲酸使用排放

甲酸使用排放 VOCs，甲酸为碳氢氧化合物，计算 CO_2 排放量为：0.00395t×44/46=0.00378t。

合计， CO_2 排放量为：0.7038t。

16.5 小结

16.5.1 结论

本项目碳排放源为工业生产过程产生的排放、净购入的电力消费引起的 CO_2 排放，全厂合计 CO_2 排放量 1743.7038t/a。

根据《关于做好 2022 年企业温室气体排放报告管理相关重点工作的通知》（环办气候函[2022]111 号），温室气体排放量达 2.6 万吨二氧化碳当量（综合能源消费量约 1 万吨标准煤）及以上的发电行业企业或其他经济组织为重点排放单位，本项目全厂温室气体排放量小于 2.6 万吨二氧化碳当量（综合能源消费量约 1 万吨标准煤），不属于重点排放单位。

16.5.2 拟采取的减排措施

（1）选用的设备负荷率均需达到节能范围要求，提高设备利用率，有效地利用能源，降低电耗。

（2）合理分配变压器承担的负荷，把变压器的负载率控制高效运行区间；充分利用自然光(靠窗部分单独设开关)，使之与室内人工照明有机结合，节约人工照明电能；在满足照明质量的前提下，照明尽量采用高光效节能灯具及低能耗、性能优越的光源用电附件；根据照明使用特点，采取分区控制灯光或适当增加照明开关点，楼梯间等人员短暂停留的公共场所采用节能自熄开关，室外照明采用光电及时钟自动控制，可有效降低电耗。采用能源梯级利用，优先使用副产蒸汽和余热回收利用，加强设备和管道保温，减少电力和热力消费。

（3）合理布置管路，并使用内壁光滑管材，减少管道沿程水头损失，使用低阻力阀门和倒流防止器，减少管道局部水头损失，以此降低供水耗能。循环水泵采用恒压变频自动控制，以达到节约电能减少耗能的目的。

（4）根据生产工艺布局及班次，设置空调系统，可根据生产情况启闭各空调系统；各空调系统设温湿度检测点及显示系统，以便随时调节供热量及供冷

量；螺杆式冷水机组在运行过程中根据负荷变化自动调节，降低电耗。

（5）加强水喷淋设备的管理维护，提高 VOCs 废气治理效率。

17 评估结论

17.1 结论

17.1.1 工程建设内容

天津诚信金业有限公司位于天津滨海高新区华苑产业区榕苑路 12 号，拟投资 6000 万元建设“珠宝首饰精炼项目”，利用租赁厂房，购置溶金反应釜、白银电解槽、溶铂反应釜、溶钯反应釜、溶铑反应釜、熔炼中频炉、熔金机、熔银机、精密过滤器等精炼设备建设珠宝首饰精炼项目，项目建成后年产金锭 100t/a、银锭 35t/a、海绵铂 15t/a、海绵钯 5t/a、铑粉 1t/a，产品主要为金锭、银锭用于饰品加工、投资存储、工业需求，海绵铂、海绵钯、铑粉用于投资存储、工业需求等。本项目已取得天津市滨海高新区行政审批局出具的《关于天津市诚信金业有限公司珠宝首饰精炼项目备案证明》（津高新审投备〔2026〕12 号），项目代码：2512-120318-89-05-799629。

17.1.2 选址合理性、产业政策、地区规划符合性

本项目用地性质为工业用地，不涉及占用生态红线、大运河天津段核心监控区；与相关产业政策、规划和规划环评、生态环境管控、环境管理政策等规范文件、政策等进行对照分析，符合相关要求。

17.1.3 环境空气质量现状

项目位于天津滨海高新区华苑产业区榕苑路 12 号，中心坐标为 117°6′55.711″E，39°5′15.473″N。

17.1.3.1 环境空气质量现状

（1）区域环境质量现状

2025 年西青区大气基本污染物中，SO_2、NO_2 以及 CO 第 95 百分位数 24 小时平均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）（二级）限值要求；$PM_{2.5}$、PM_{10} 的年均浓度以及 O_3 第 90 百分位数日最大 8 小时平均浓度均不能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）（二级）限值，该区域为环境空气质量不达标区。为改善环境空气质量，天津市大力推进《天津市人民政府办公厅关于印发天津市生态环境保护“十四五”规划的通知》（津政办发〔2022〕2 号）、《天津市人民政府办公厅关于印发天津市持续深入打好污染防治攻坚战三年行动方案的通知》（津政办发〔2023〕21 号）、《天津市人民政府办公厅关于印发天

津市空气质量持续改善行动实施方案的通知》（津政办发〔2024〕37号）等工作的实施，空气质量将逐步好转。

（2）其他污染物质量现状

本项目所在区域环境空气中非甲烷总烃现状满足《大气污染物综合排放标准详解》中环境质量标准值小时平均浓度；氨、氯、氯化氢满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录D中的限值要求；氮氧化物、铅及其化合物满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的限值要求，环境空气质量较好。

17.1.3.2 声环境质量现状

建设单位厂界四周各监测点位昼间噪声在44~48dB（A）之间，夜间噪声在44~48dB（A）之间，西、北侧满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类声环境功能区昼间60dB（A），夜间50dB（A）标准限值要求；东、南侧满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4类声环境功能区昼间70dB（A），夜间55dB（A）标准限值要求。

17.1.3.3 地下水环境质量现状

根据厂区内地下水评价结果可知：pH值、银、铁、铝、挥发酚、LAS、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氰化物、氟化物、汞、锌、镉、六价铬、铅达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)Ⅰ类质量标准，氨氮、砷达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)Ⅲ类质量标准，锰满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)Ⅳ类质量标准，总硬度、硫酸盐、氯化物、硫酸盐、耗氧量满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)Ⅴ类质量标准。参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002），石油类满足Ⅰ类质量标准，总磷满足Ⅳ类质量标准，总氮满足Ⅴ类质量标准，化学需氧量劣于Ⅴ类质量标准。

综合分析，本次工作共布置5眼水质水位监测井，采集了5组水样进行水质分析，根据水质监测结果确定场地潜水含水层地下水水质综合类别为Ⅴ类，为不适宜饮用地下水，Ⅴ类指标为总硬度、硫酸盐、氯化物、硫酸盐、耗氧量。

项目区域地下水氯化物、硫酸盐、总硬度、溶解性总固体、锰等指标普遍超出Ⅲ类标准限值，超标源于原生地质环境，受含水层母岩性质及地下水补、径、排条件共同控制。场地潜水整体水质偏差，厂区及周边现状为工业园区，早期为

耕地，地下水中总氮、化学需氧量偏高，推测主要受周边农田灌溉与施肥活动影响。

17.1.3.4 土壤环境质量现状

从监测数据统计可以看出，本次采集的包气带土壤样品呈弱碱性，参照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》进行评价，场地范围内土壤样品中六价铬、镍、铜、镉、铅、砷、汞、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、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃 C_{10}-C_{40} 的污染物含量均低于建设用地第二类用地土壤污染风险筛选值。土壤中石油烃有所检出，含量远低于建设用地第二类用地土壤污染风险筛选值。各监测点土壤中 pH、金、银、钯、铂、铑在《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中没有评价标准，仅列出检测结果供参考。

17.1.4 施工期环境影响

本项目不涉及土建工程，施工期可能产生的施工扬尘、生活污水、施工机械噪声、固体废物产生量较小、影响范围较小，预计对周边环境的影响是短暂的、可接受的，施工结束后受影响的环境因素可恢复到原有水平。

17.1.5 运营期环境影响

（1）大气环境

有组织废气：粗金精炼熔炼泼片、烘干制粒工序产生的废气经集气罩收集后先通过喷淋塔装置预处理，粗银精炼熔炼铸阳极板、银熔铸工序产生的废气经集气罩收集后先通过布袋除尘器装置预处理，再一起经两级喷淋塔装置 3#处理，由一根 25m 高的排气筒 P1 排放；粗银精炼电解液配制工序产生的氮氧化物废气与粗铂精炼溶铂工序产生的氯化氢、氮氧化物废气，经冷凝+鼓泡碱吸收+真空喷射尿素装置预处理后，和其他粗金精炼、粗银精炼、储罐、高位罐大小呼吸产生的氯化氢、氯气、二氧化硫、氨气、等废气经密闭管道收集后，一起通过两级碱液喷淋塔装置 4#处理后，由一根 25m 排气筒 P2 排放；实验检验产生的颗粒物、铅

及其化合物经密闭管道收集后，通过两级喷淋塔装置 1#处理后，由一根 15m 排气筒 P3 排放；实验检验产生的氯化氢、氮氧化物经通风橱/万向罩收集后，通过两级碱液喷淋塔装置 2#处理后，由一根 15m 排气筒 P4 排放；粗钯精炼溶钯工序、粗老精炼酸化溶解、二次溶解工序产生的氯化氢、氮氧化物废气，经冷凝+鼓泡碱吸收+真空喷射尿素装置预处理后，和其他粗铂精炼、粗钯精炼、粗铑精炼产生的氯化氢、氨气、TRVOC、非甲烷总烃经密管道收集后，通过两级碱液喷淋塔装置 5#处理后，由一根 15m 排气筒 P5 排放。

本项目排气筒 P1 排放的颗粒物的排放速率和排放浓度均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中限值要求；排气筒 P2 排放的氯化氢、氯气、二氧化硫、氮氧化物的排放速率和排放浓度均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中限值要求，氨的排放速率满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）限值要求；排气筒 P3 排放的颗粒物、铅及其化合物的排放速率和排放浓度均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中限值要求；排气筒 P4 排放的氯化氢、氮氧化物的排放速率和排放浓度均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中限值要求；排气筒 P5 排放的氯化氢、氮氧化物的排放速率和排放浓度均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中限值要求，TRVOC、非甲烷总烃的排放速率和排放浓度均满足《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB12/524-2020）限值要求，氨的排放速率满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）限值要求。

无组织废气：本项目粗金精炼熔炼泼片、烘干制粒工序、粗银精炼熔炼铸阳极板、银熔铸工序产生的颗粒物经集气罩，未被收集的废气以无组织的形式排放。

本项目厂界排放废气颗粒物排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中限值要求。

（2）地表水环境

本项目外排废水为生活污水，经化粪池静置沉淀后经污水总排口排放至市政管网，最终进入咸阳路污水处理厂进一步处理。

本项目污水总排口排放污水水质能够满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）标准限值要求。经厂区污水总排放进入咸阳路污水处理厂处理，该污水处理厂可收纳本项目废水，且各项污染物出水水质满足排放要求、稳

定达标排放。本项目废水排放去向合理可行，对地表水环境不会产生明显的不良影响，地表水环境影响可接受。

（3）地下水环境

在正常状况下，地面经防渗处理，污染物从源头和末端均得到控制，污染物渗入地下水的量很少或忽略不计。在正常状况下项目地下水污染源难以对地下水产生影响，正常状况下项目对地下水环境的影响可接受。

在非正常状况下，采用定浓度注入污染物一维水动力弥散问题的持续注入示踪剂—持续点源的概念模型进行预测，预测结果可知：在非正常状况下，当污水处理设施生产废水收集池发生泄漏，污染物铁入渗到潜水含水层中，100d 时，污染物最大超标距离为 3.7m，最大影响迁移距离为 4.8m，超标范围未出厂界；1000d 时，污染物最大超标距离为 11.3m，最大影响迁移距离为 15.2m，超标范围未出厂界；3650d 时，污染物最大超标距离为 20.9m，最大影响迁移距离为 29.5m，超标范围未出厂界；7300d 时，污染物最大超标距离为 29.2m，最大影响迁移距离为 42.6m，超标范围未出厂区边界。预测污染源位置距离厂区地下水下游边界约 114m，在预测期内，最大超标距离为 29.2m，因此，在预测期内，地下水超标范围不超出厂区边界。

建设单位需定期对项目各防渗分区进行维护和检查，及时发现腐朽老化现象，杜绝非正常状况的发生。同时本项目设置了地下水长期监测井，项目定期对地下水监测井监测，若发现地下水存在部分特征因子异常的情况，立即查明泄漏的具体位置，进行工艺隔断，并组织人员进行修复处理；并在相应装置区边界布设地下水应急处理井，阻止污染物扩散到厂界外，及时对地下水环境进行修复治理。在项目防渗措施得到充分落实、严格执行地下水水质定期检测并及时采取应急措施的前提下，对地下水环境影响可接受的。

（4）土壤环境

在正常状况下，本项目在污染源场所采取了严格的防渗措施，并且制定严格的管理机制，污染物很难发生泄漏，污染源从源头和末端均得到控制，而且场地内没有污染土壤的通道，污染物泄漏污染土壤的情况很难发生。因此可不考虑在正常状况下对土壤环境的影响，其污染途径可忽略不计。

在非正常状况下，本次预测基于 Hydrus-1D 软件，对铁在包气带中的迁移转化过程进行模拟，通过预测结果可知，预测在 7300 天内，不同深度监测点出污

染物铁、盐酸浓度呈逐渐增长的趋势。污染物铁泄漏进入厂区包气带后，到达地下水潜水面的时间（铁的检出限，0.01mg/L）为 18d；在预测期内，2486d 时污染物铁完全穿透包气带（潜水面处浓度与注入浓度一致）。利用公式：土壤中含量=(含水率*浓度)/土壤密度，经换算得出，土壤铁含量为 0.36mg/kg，铁没有相关标准限值，对区域背景值影响不大。在企业做好废气治理、废水防控和分区防渗措施的情况下，垂直入渗对土壤的环境影响较小，本项目建设从土壤环境保护角度而言是可行的。

（5）声环境

本项目主要噪声源为生产设备所用泵、空压机、环保设备风机等，噪声源强约 75～85dB(A)。室内设备优先选用低噪声设备，采取基础减振、厂房隔声等降噪措施，室外设备选用低噪声设备、基础减振、风机设置隔声罩等降噪措施。

建设单位厂界西、北侧噪声预测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类昼间、夜间标准限值要求，厂界东、南侧噪声预测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类昼间、夜间标准限值要求，本项目噪声不会对周围环境和环境保护目标产生明显不利影响。

（6）固体废物

本项目一般固废（废反渗透膜、废树脂、废填料、废污泥、废布袋、集尘灰）暂存一般固废间，定期交由一般固废处置单位处理；粗铑精炼产生的杂志金属沉淀物不在厂内暂存委托第三方处置；危险废物（沾染废物、废包装物、废液压油、废润滑油、废油桶、废玻璃器皿、无机废液、废结晶盐）暂存危废间，定期交由有资质单位处理；生活垃圾交由城管委定期清运处理。项目产生各类固体废物均有合理去处，不会对环境产生二次污染。

17.1.5 公众参与

根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号），本项目公众参与工作采取网站公示、报纸公示及现场张贴公示信息相结合的方式进行。

建设单位于 2026 年 1 月 3 日在梦金园黄金珠宝集团股份有限公司网站进行了首次环境影响评价信息公开，公示了项目基本概况、建设单位名称及联系方式、环境影响评价单位的名称及联系方式、公众意见表的网络链接以及提交公众意见表的方式和途径。之后在本项目环评报告书征求意见稿编制完成后，于 2026 年 5 月 21 日至 2026 年 6 月 05 日（10 个工作日）在梦金园黄金珠宝集团股份有限公

司网站进行了本项目环境影响报告书征求意见稿网络公示，公示了环境影响报告书征求意见稿全文的网络链接及查阅纸质报告书的方式和途径、征求意见的公众范围、公众意见表的网络链接、公众提出意见的方式和途径、公众提出意见的起止时间等内容;征求意见稿公示期间，建设单位在建设项目所在地公众易于知悉的场所张贴了环评征求意见稿的信息公示张贴公告的时间为 2026 年 5 月 21 日至 2026 年 6 月 05 日（10 个工作日）；同时分别于 2026 年 5 月 27 日和 2026 年 5 月 29 日通过《今晚报》刊登了本项目环境影响报告书征求意见稿的相关信息公示，公开征求了公众对本项目的建设意见。在公示期间，均未收到任何反馈意见。

17.1.6 风险评价结论

本项目环境风险评价为简单分析。在落实风险防范措施后，通过有效组织，严格管理控制，以及严密的事故应急预案，可将项目事故发生的环境风险降至最低，能够有效防止泄漏的危险物质对地表水、地下水、环境空气及周边人群产生影响。综上，本项目环境风险防范措施具有可行性，在落实上述措施后，环境风险可防控。

17.1.7 清洁生产结论

本项目选用清洁的能源和原辅材料，采用成熟的生产工艺和管理制度，选用先进的设备，符合国家先进水平，采取的污染治理措施可确保污染物达标排放，符合清洁生产要求。

17.1.8 总量控制

根据《天津市人民政府办公厅关于印发天津市重点污染物排放总量控制管理办法（试行）的通知》（津政办规〔2023〕1 号）、《市生态环境局关于在环境影响评价与排污许可工作中加强重点污染物排放总量控制管理的通知》（2023 年 3 月 8 日），应对相关污染物排放实行倍量替代。

本项目申请的总量指标：VOCs 0.00395t/a、NOx0.173t/a、COD 0.118t/a、总磷 0.00118t/a。

17.1.9 环保投资

本项目的总投资 6000 万元人民币，其中环保投资 900 万元人民币，占总投资比例为 15%。

17.2 建设项目环境可行性

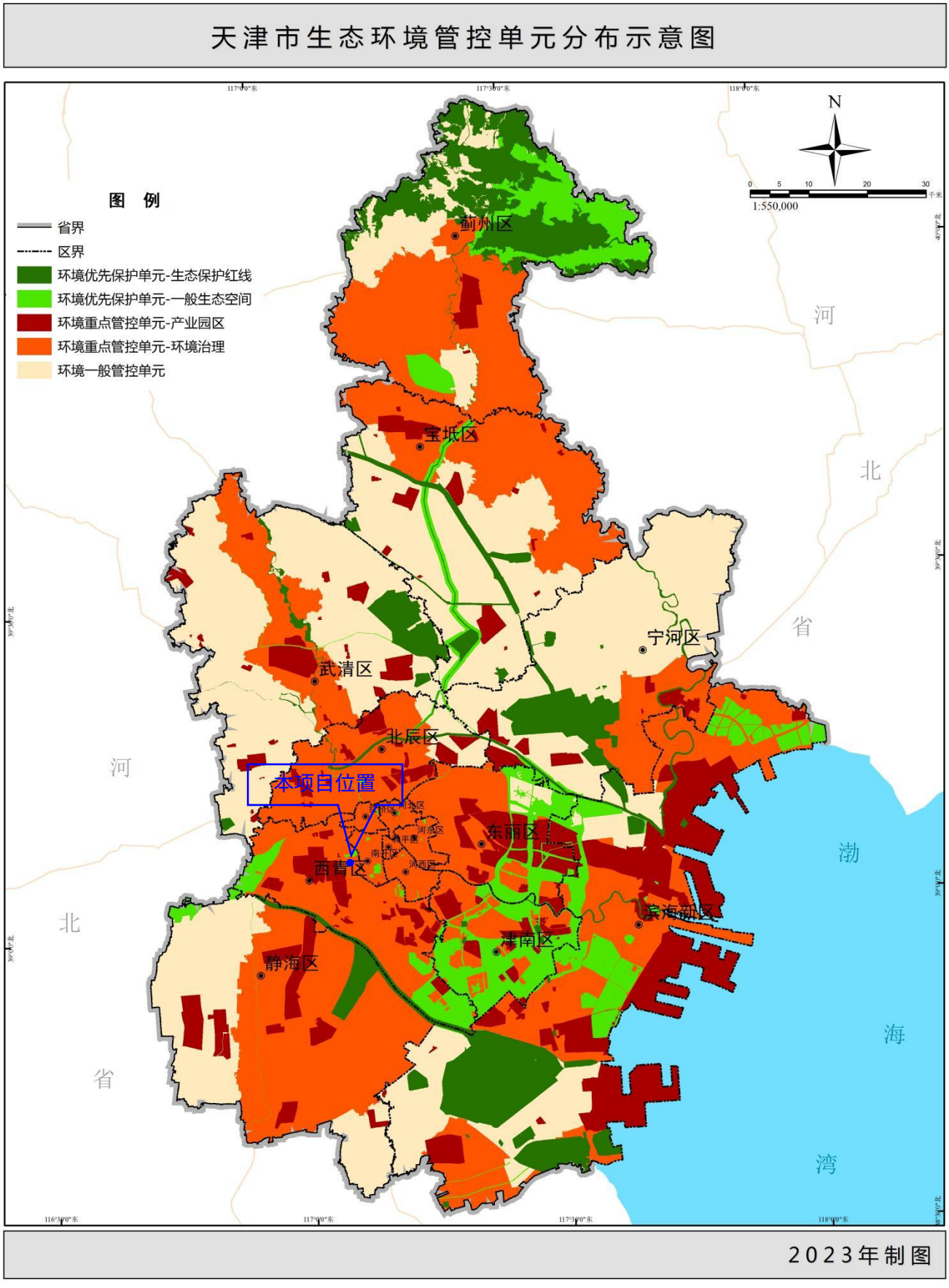
本项目符合国家及天津市产业政策要求，符合华苑工业园区的要求，采用的生产工艺具有一定优势，环保治理措施针对性强，效果显著，治理后的废气、废水以及厂界噪声可实现达标，固体废物可做到合理处置，地下水及土壤防渗可满足要求，环境风险可控。本项目对环境的负面影响可以控制在国家环保标准规定的限值内。

综上所述，本项目在认真落实本评价中各项要求的前提下，具备环境可行性。

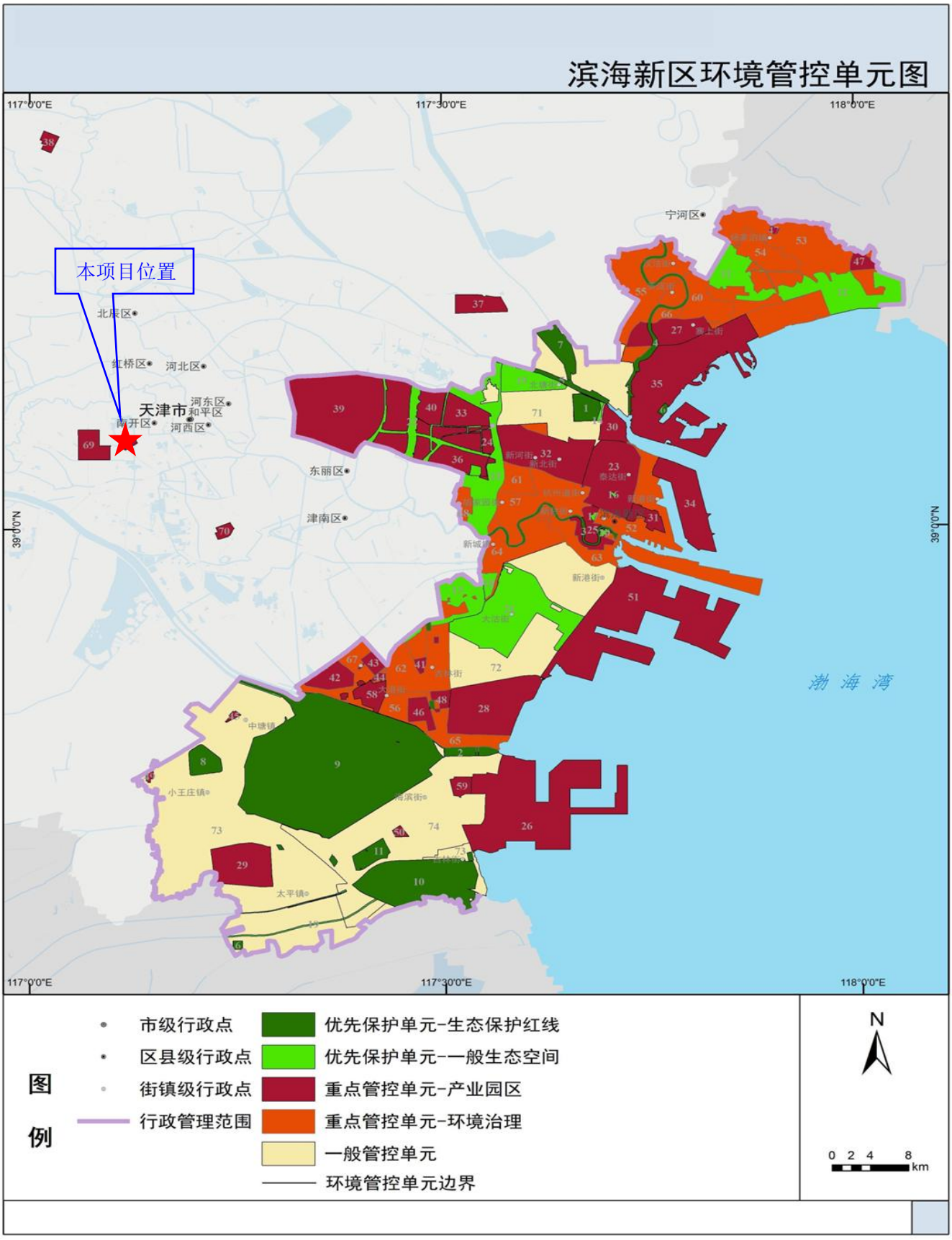


天津市民政局
天津市测绘院有限公司 联合编制

附图1 本项目地理位置图（比例尺1:129000）



附图 2 建设项目与天津市环境管控单元分布图的位置关系图

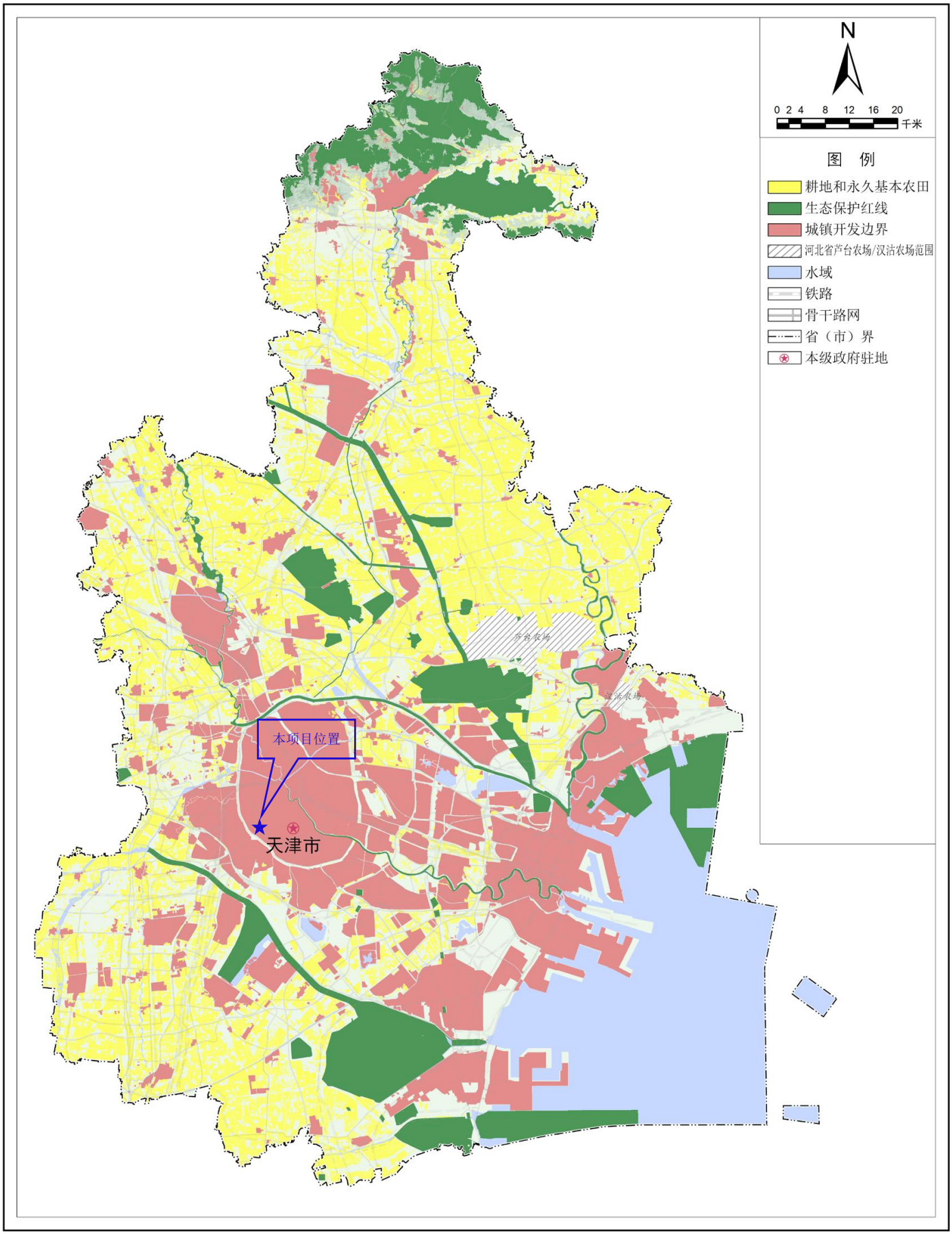


附图3 建设项目与滨海新区生态保护红线的位置关系

天津市国土空间总体规划（2021-2035年）

三条控制线图

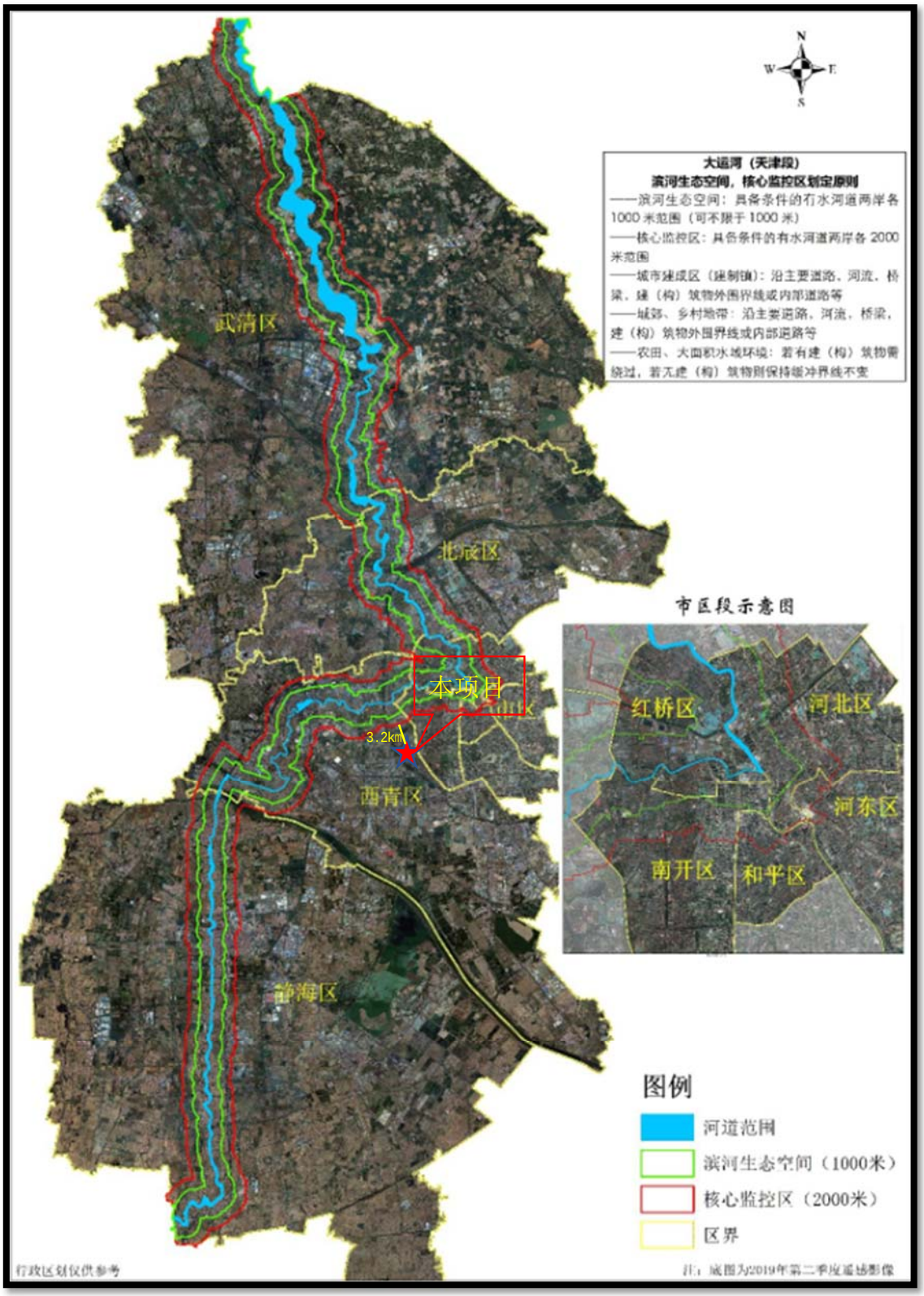
图号：6



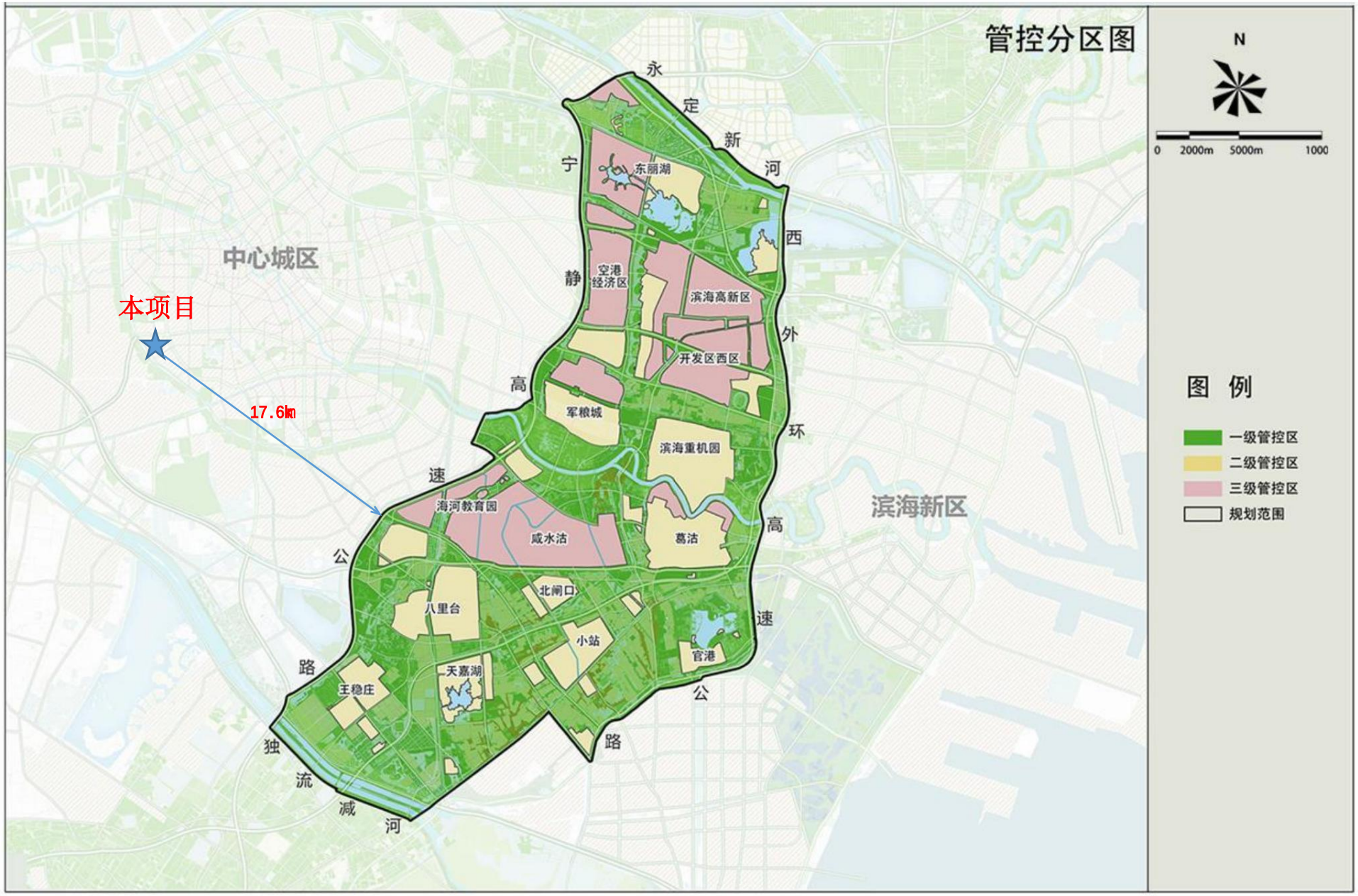
二〇二四年三月

审图号：津S（2023）003

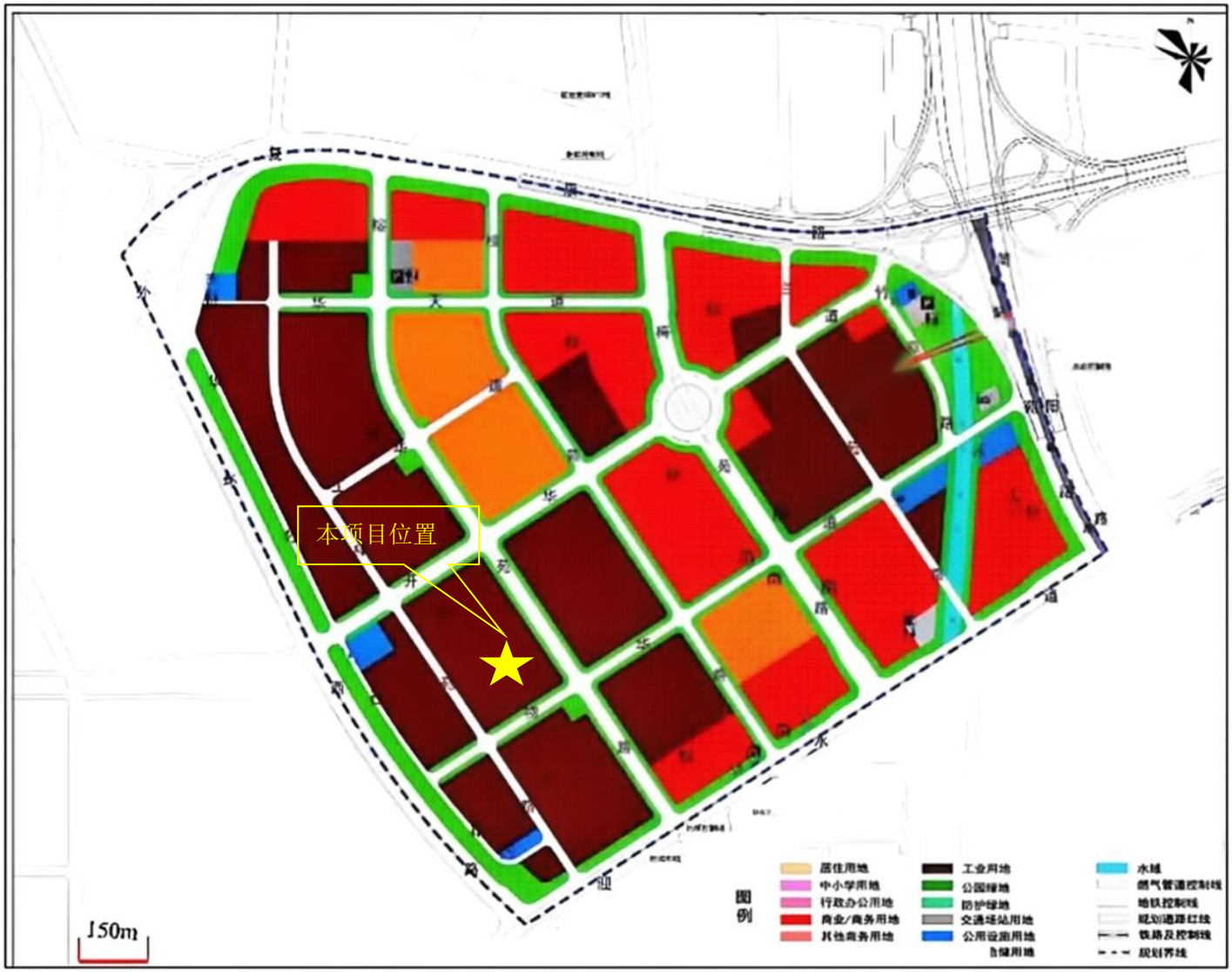
附图 4　建设项目与天津市三条控制线的位置关系



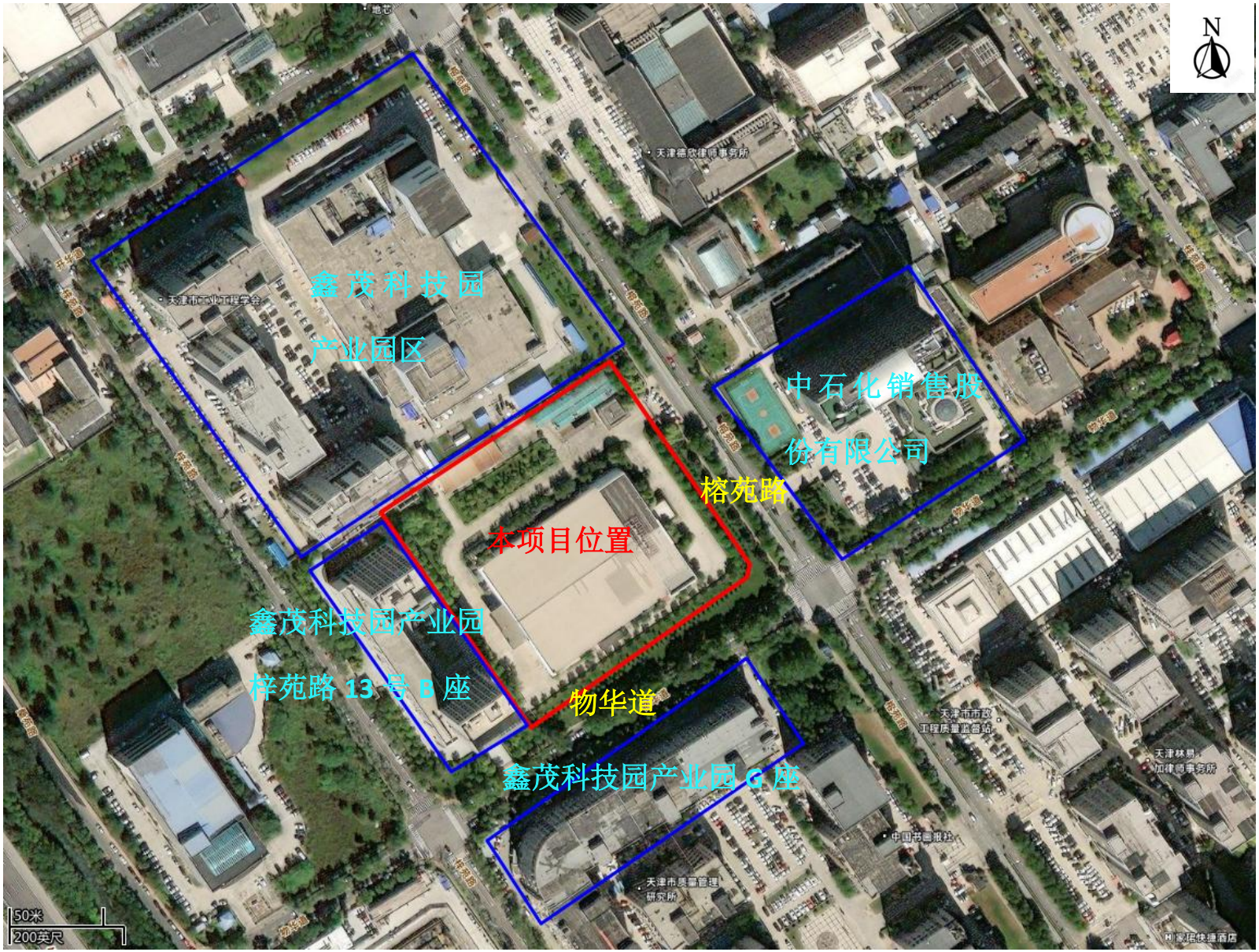
附图5 本项目与大运河核心监控区位置关系图



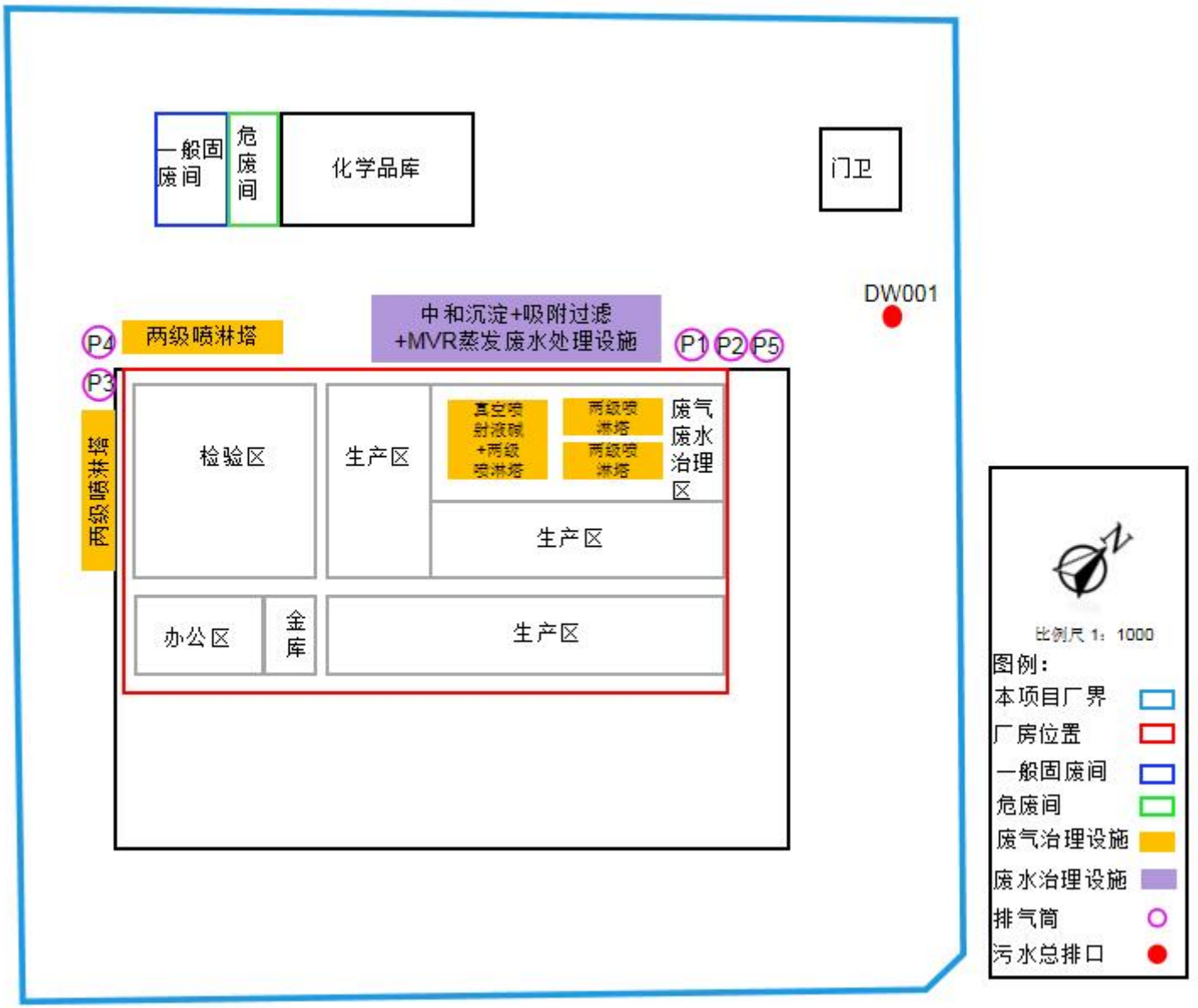
附图 6　　**建设项目**与西青区双城中间绿色生态屏障区的位置关系图



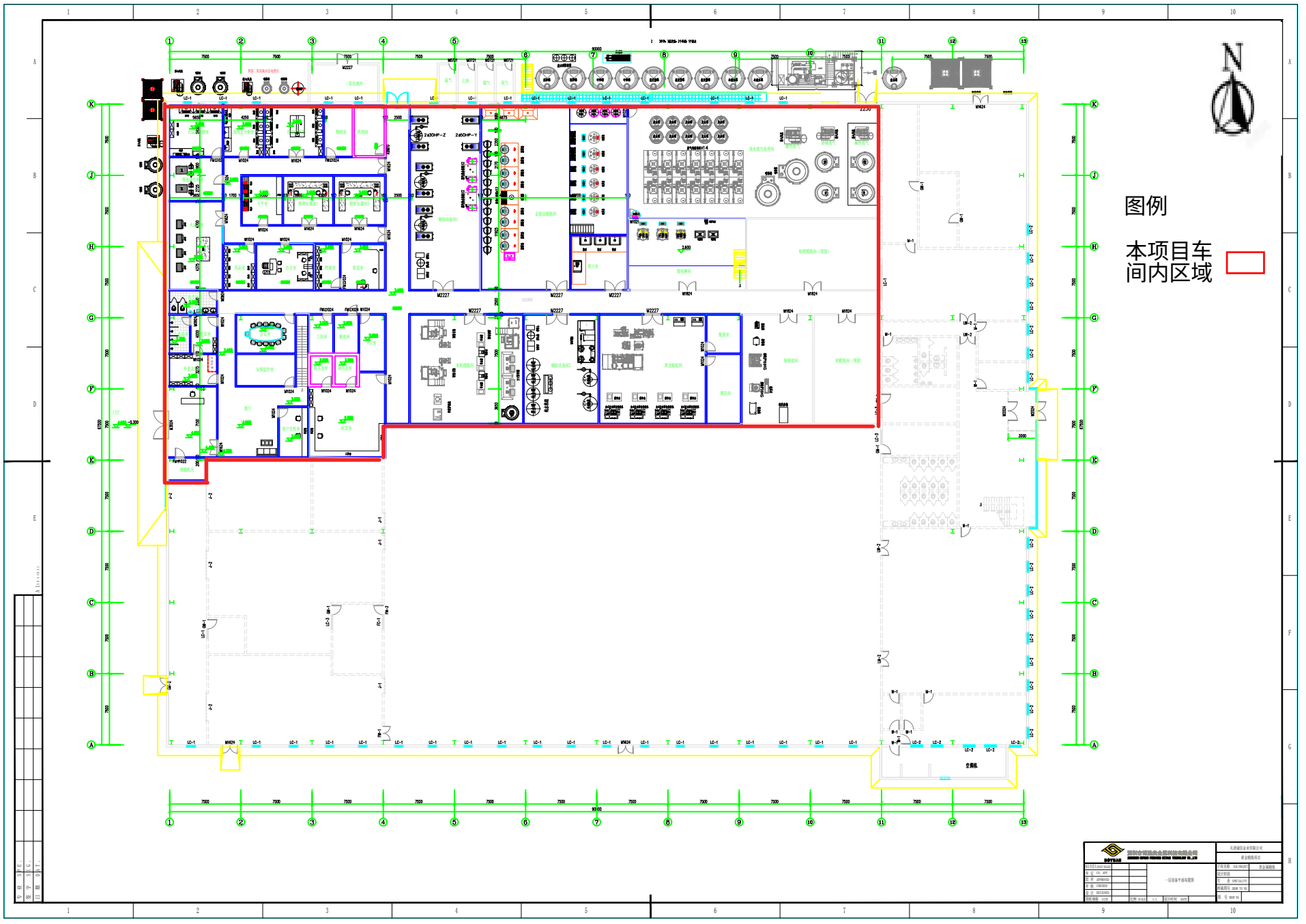
附图 7 建设项目与华苑产业园区规划位置关系图



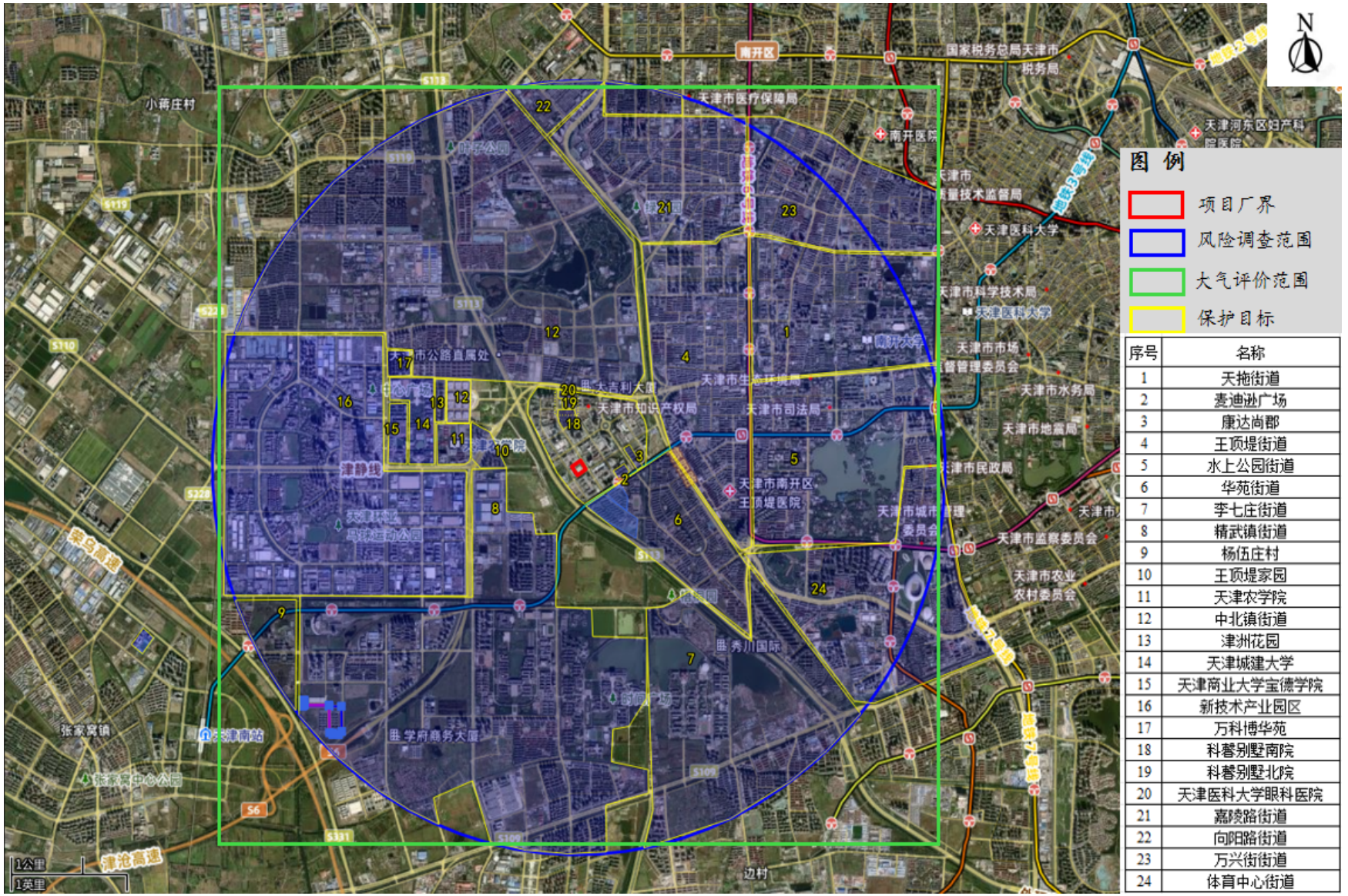
附图 8 建设项目与周边企业位置关系图


一般固废间
危废间
化学品库
门卫
DW001
中和沉淀+吸附过滤
+MVR蒸发废水处理设施
P4
两级喷淋塔
P1
P2
P5
P3
两级喷淋塔
检验区
生产区
真空喷射液环+两级喷淋塔
两级喷淋塔
两级喷淋塔
废气废水治理区
生产区
办公区
金库
生产区
比例尺 1：1000
图例：
本项目厂界
厂房位置
一般固废间
危废间
废气治理设施
废水治理设施
排气筒
污水总排口

附图 9 厂区平面布置图

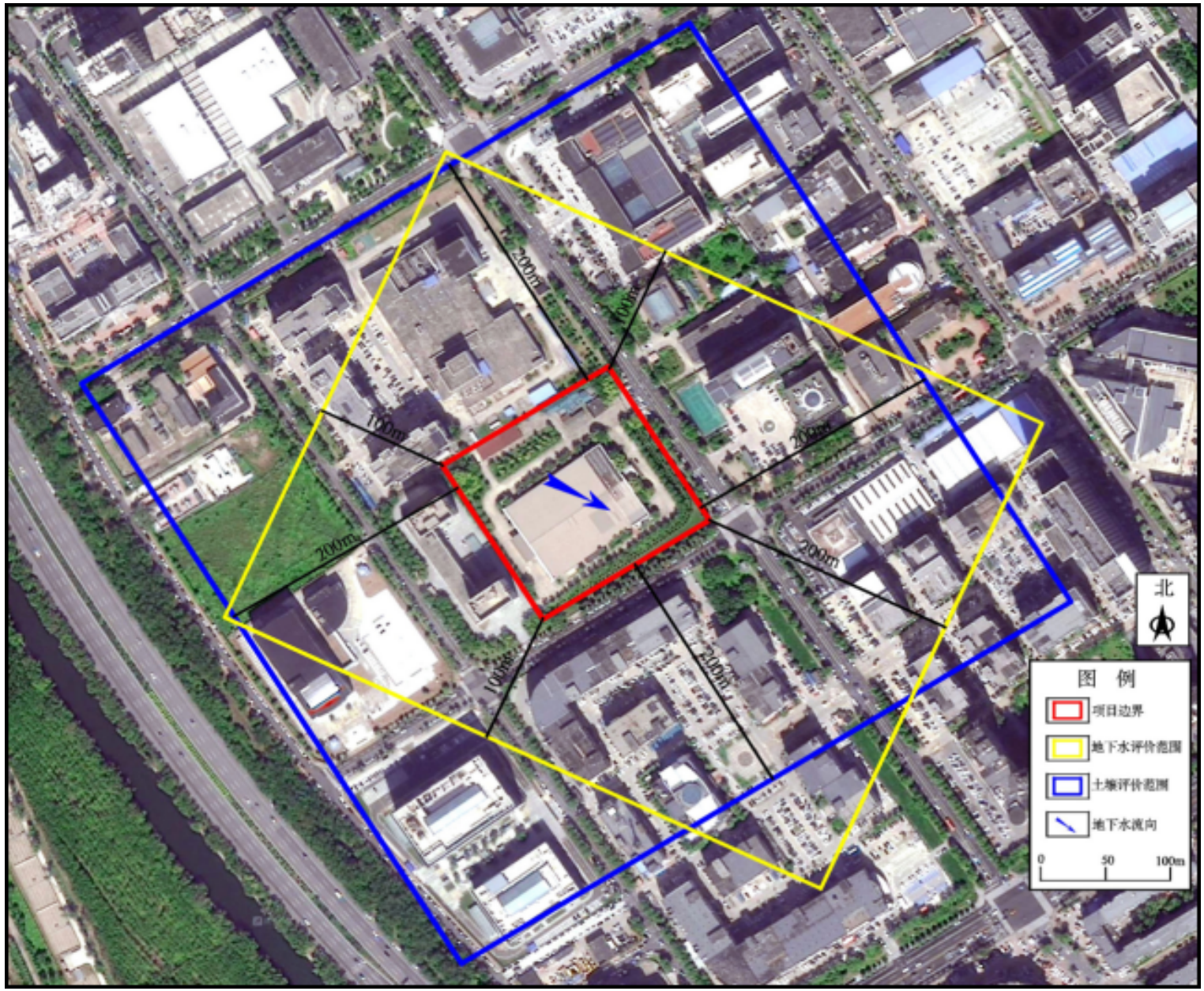


附图10 建设项目车间平面布置图

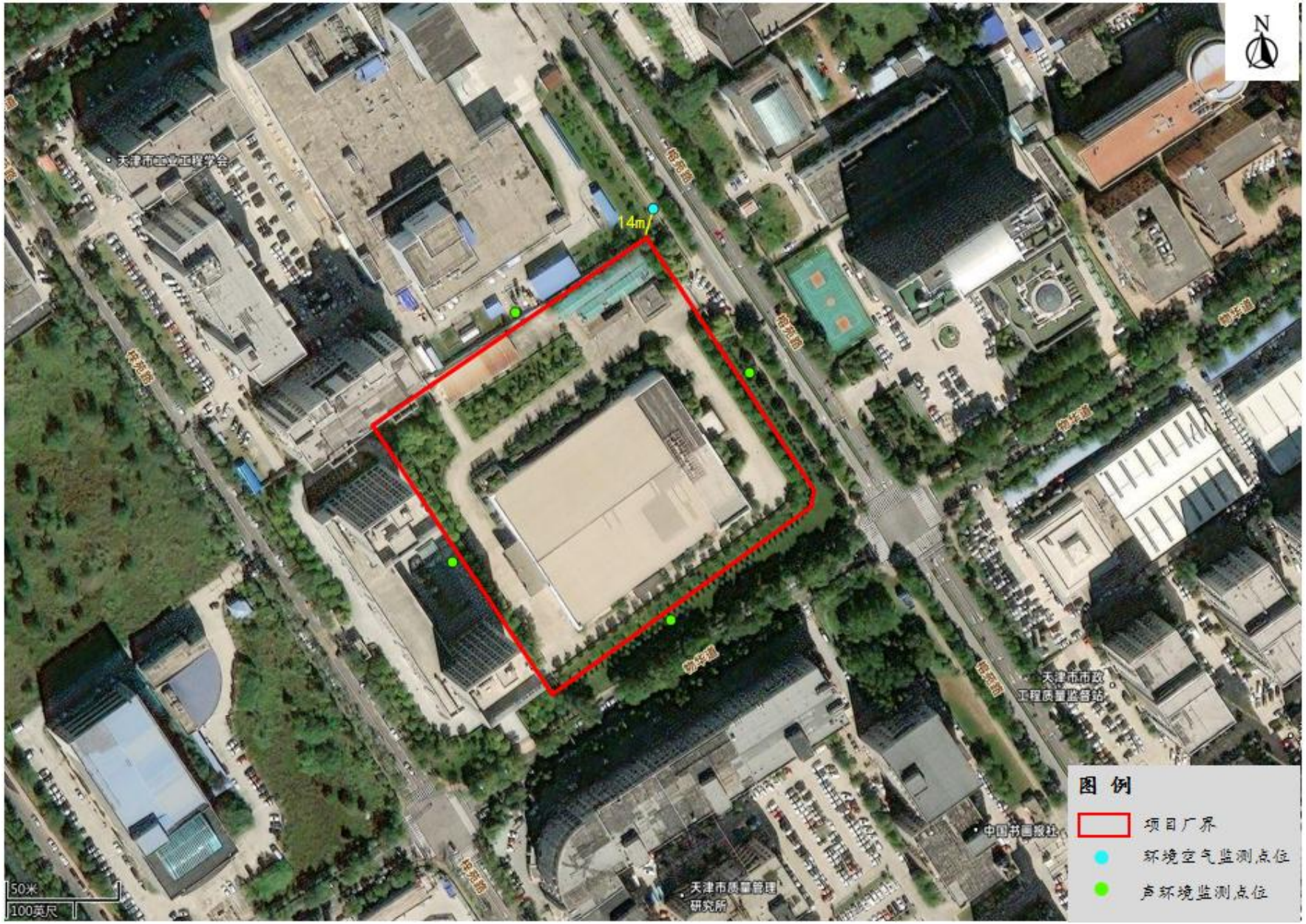


序号	名称
1	天拖街道
2	麦迪逊广场
3	康达尚郡
4	王顶堤街道
5	水上公园街道
6	华苑街道
7	李七庄街道
8	精武镇街道
9	杨伍庄村
10	王顶堤家园
11	天津农学院
12	中北镇街道
13	津洲花园
14	天津城建大学
15	天津商业大学宝德学院
16	新技术产业园区
17	万科博华苑
18	科馨别墅南院
19	科馨别墅北院
20	天津医科大学眼科医院
21	嘉陵路街道
22	向阳路街道
23	万兴街道
24	体育中心街道

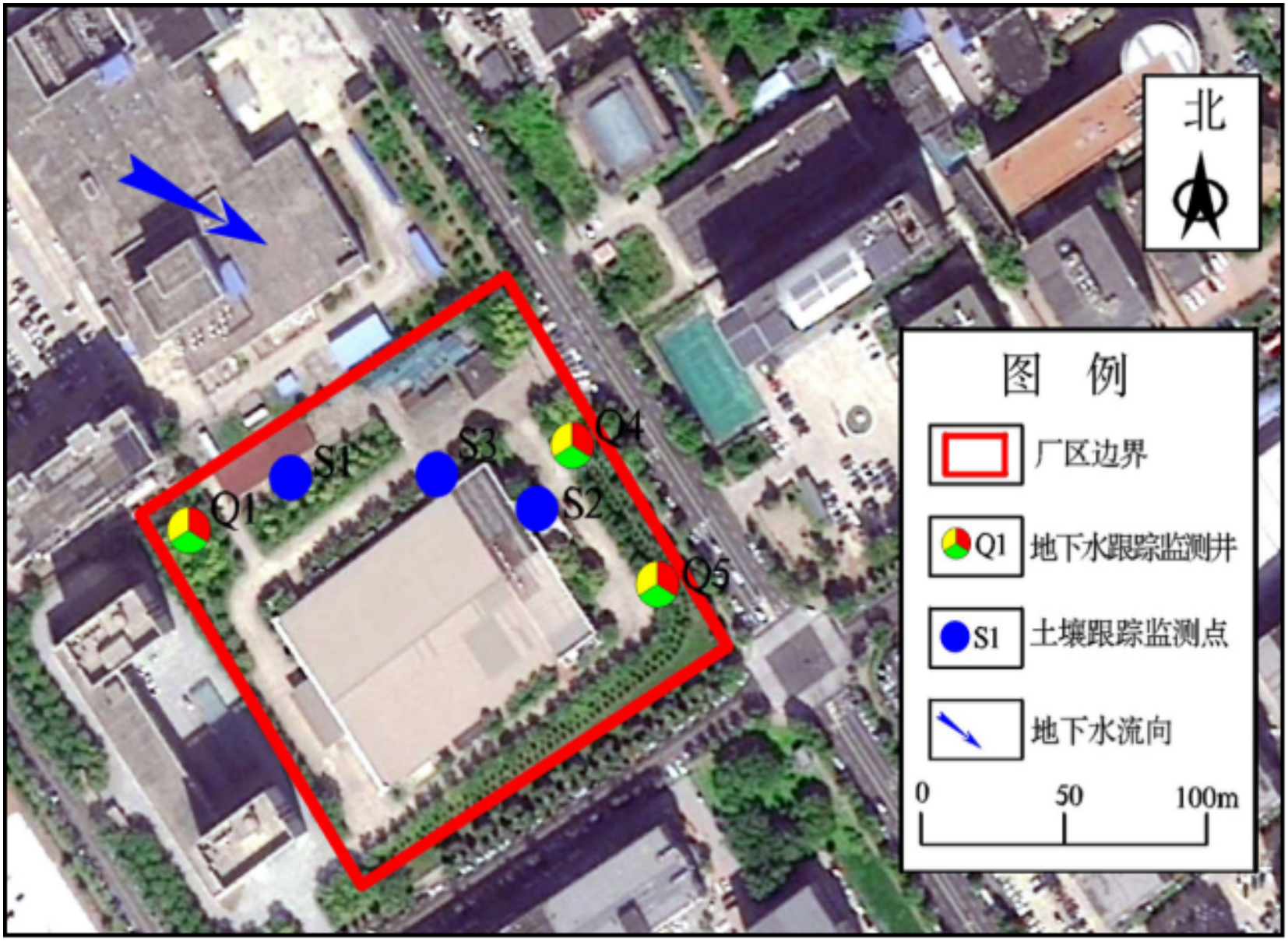
附图 11 建设项目大气及风险评价范围及保护目标图



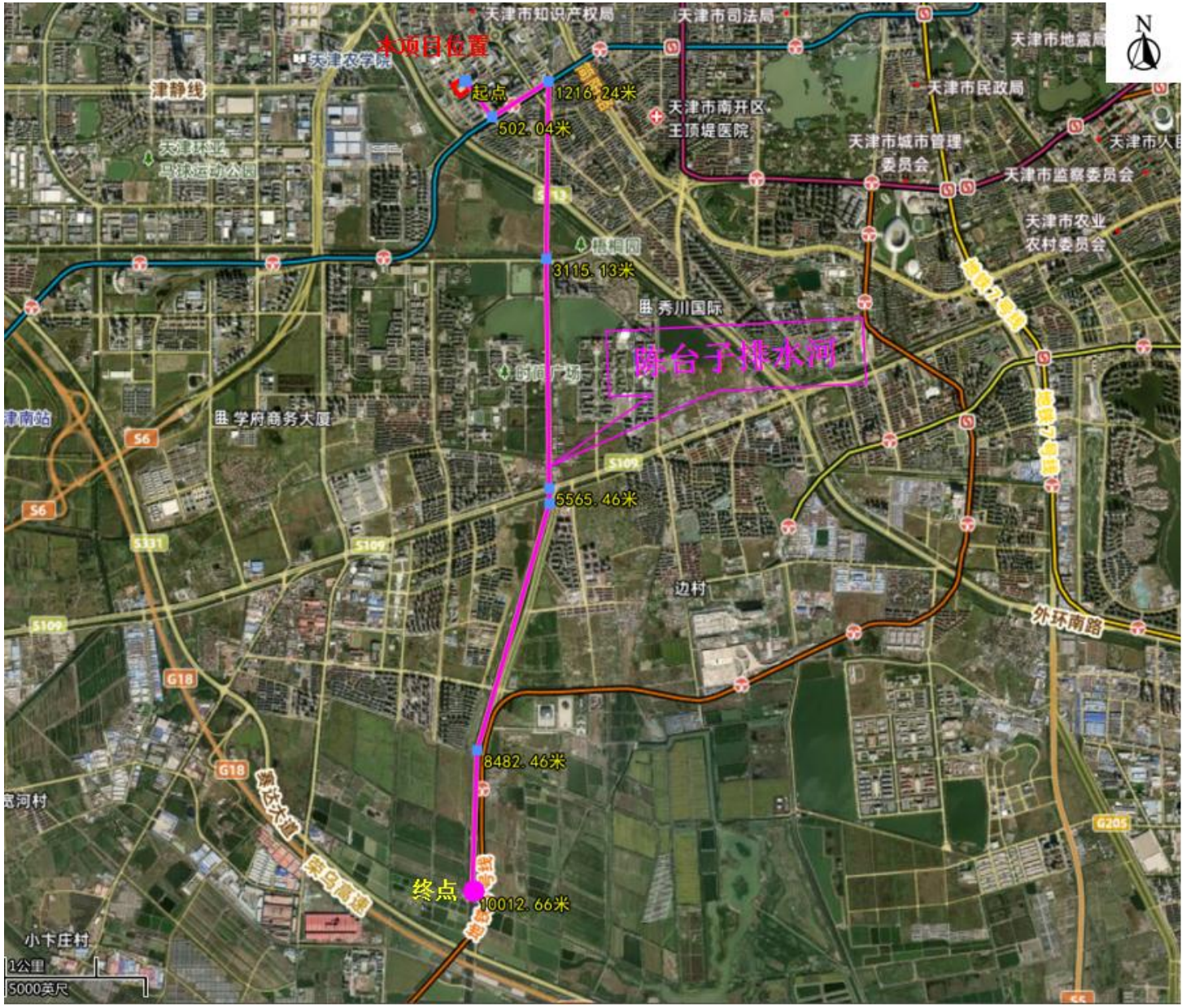
附图 12 建设项目土壤及地下水评价范围图



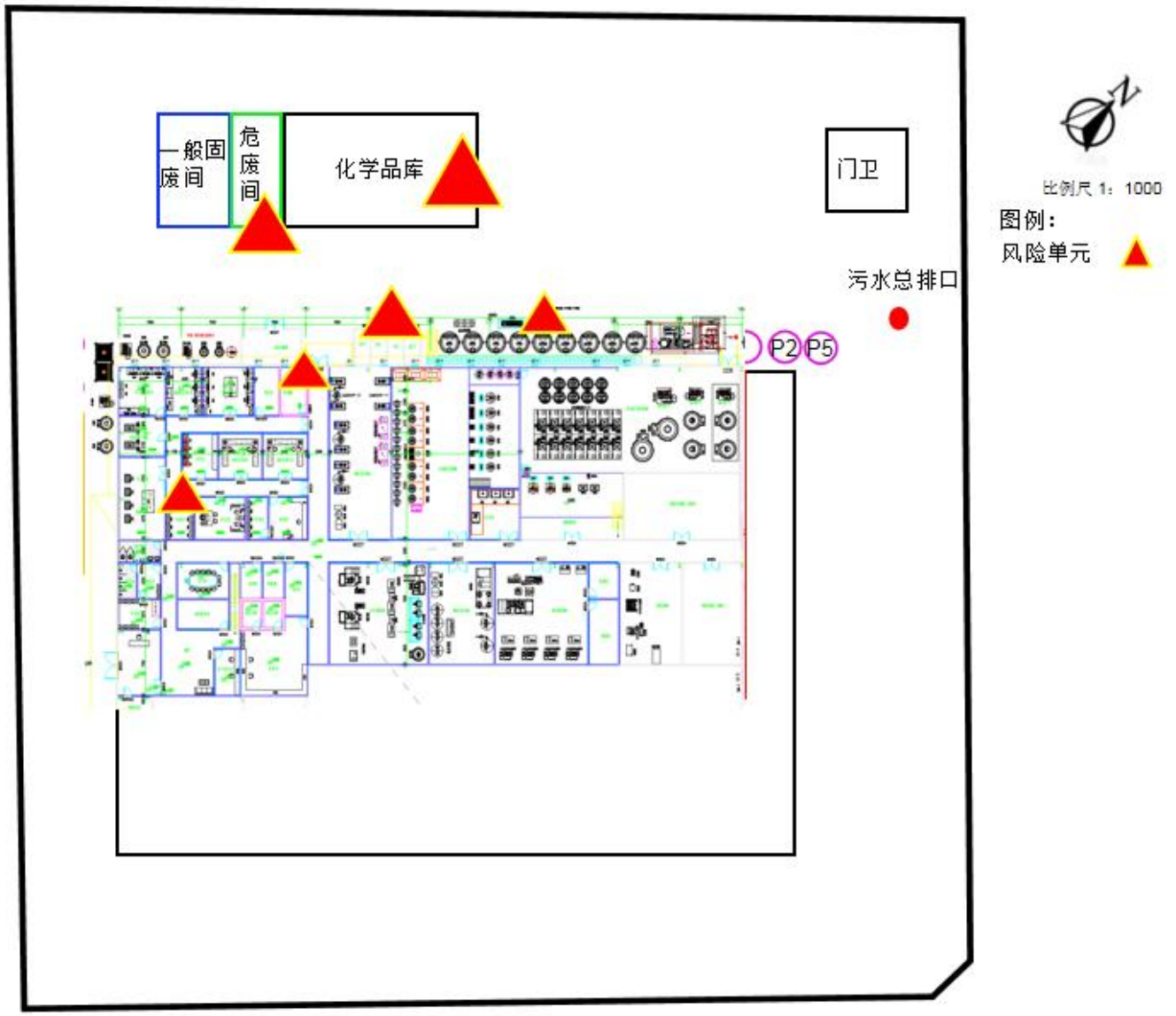
附图 13 环境空气及声环境监测点位图



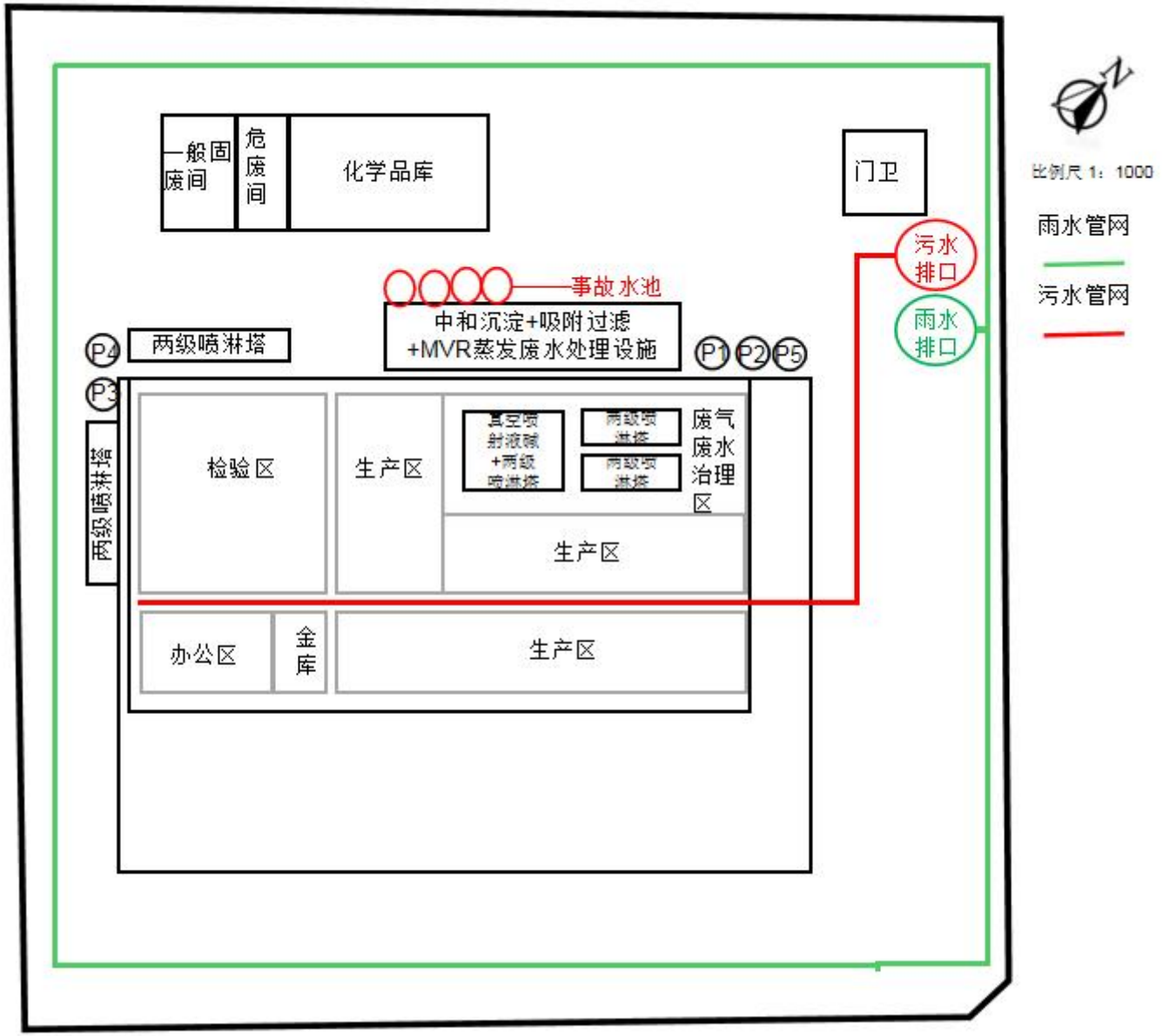
附图 14 地下水计土壤环境跟踪监测点位图



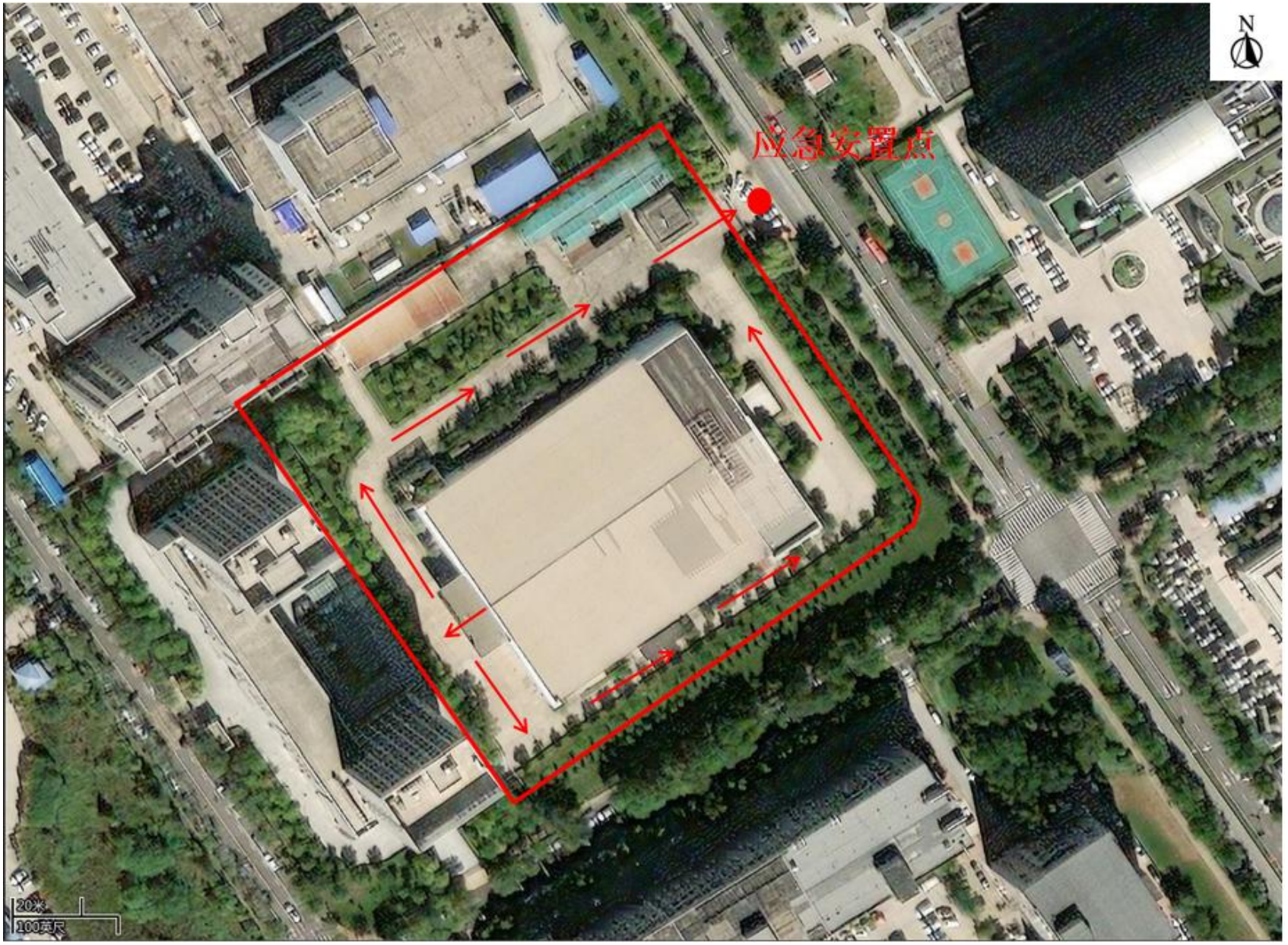
附图 15 雨水排放口下游 10km 走向图



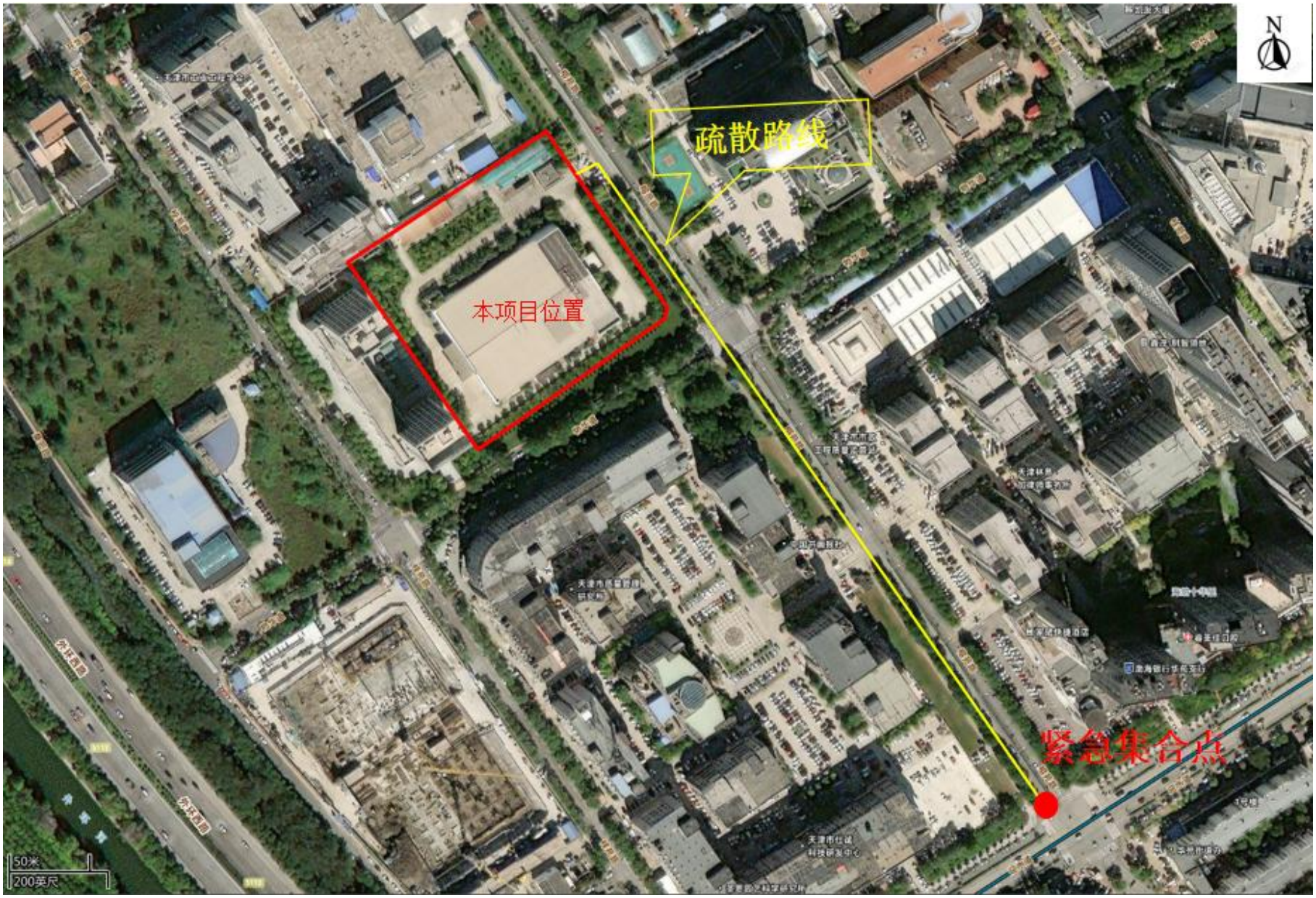
附图 16 风险单元分布图



附图 17 防止事故水进入外环境的控制、封堵系统图



附图 18 厂区应急疏散图



附图 19 区域疏散路线、安置点位位置示意图

固定资产投资项目

2512-120318-89-05-799629

天津市内资企业固定资产投资项目备案证明

津高新审投备〔2026〕168号

备案机关：盖章　　备案时间：2026年5月22日

单位名称	天津诚信金业有限公司				
项目名称	珠宝首饰精炼项目				
项目代码	2512-120318-89-05-799629				
建设地址	天津市滨海高新区华苑产业区榕苑路12号				
行业类别	金冶炼	行业代码	C3221	建设性质	城镇建设与改造；新建
是否为危化品项目	否				
主要建设内容及规模	本项目位于华苑产业区榕苑路12号，拟投资6000万元，利用租赁集团母公司厂房，购置双层钛反应釜等精炼设备建设珠宝首饰精炼项目，建成后预计一期年精炼能力黄金100吨、白银35吨，二期年精炼能力铂金15吨，钯金5吨，铑粉1吨。				
总投资（万元）	6000.00	总投资按资金来源分列（万元）	国内银行贷款	0.00	
			自筹及其它资金	6000.00	
房屋建筑面积（平方米）	0.00	项目占地面积（平方米）	0.00		
拟开工时间	2026-01-31	拟竣工时间	2026-12-31		
备注					

注：1.本备案证明仅表明项目已履行告知备案程序，不构成备案机关对备案信息的实质性判断或保证。

2.本备案证明不作为项目开工的依据，只证明该项目向备案机关进行了项目信息事前性告知，项目单位需完善土地、规划、环评、节能、市场准入等手续后方可开工建设。项目备案申请单位向有关部门办理其他相关手续。

3.项目自备案后2年内未开工建设或者未办理任何其他手续的，项目单位如果

决定继续实施该项目，应当通过在线平台作出说明；如果不再继续实施，应当撤回已备案信息。

4.已备案项目如发生重大变化应及时告知项目备案机关，并修改相关信息。

5.项目单位应按规定，通过 http://125.36.183.235:8084/aplanmis-mall/如实报送项目开工报告、年度报告、竣工报告。

6.鼓励类内资固定资产投资项目可凭备案证明和其他相关材料办理进口设备免税的确认（国家鼓励发展的内外资项目确认书），享受项目进口自用设备免关税等优惠政策。

统一社会信用代码

91370725754455001T

营业执照

（副本）

扫描二维码登录‘电子营业执照系统’了解更多登记、备案、许可、监管信息

名　　称　天津诚信金业有限公司

类　　型　有限责任公司(法人独资)

法定代表人　张秀芹

经营范围　珠宝首饰、工艺品生产、销售，金银冶炼、销售，有色金属合金制造，废旧金属材料回收、加工，仓储服务（不含危险化学品），货物运输代理，物流信息咨询，贸易咨询，冶炼加工技术服务与转让，房屋租赁（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）

注册资本　贰亿元人民币

成立日期　二000年九月八日

住　　所　天津市滨海高新区华苑产业区榕苑路12号

登记机关　天津滨海高新技术产业开发区市场监督管理局

2025　年　10　月　17　日

国家企业信用信息公示系统网址：http://www.gsxt.gov.cn

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告。

国家市场监督管理总局监制

房屋租赁合同

出租人（甲方）：梦金园黄金珠宝集团集团股份有限公司

承租方（乙方）：天津诚信金业有限公司

房屋坐落位置：位于天津市滨海高新区华苑产业区榕苑路 12 号。

租赁面积：天津市滨海高新区华苑产业区榕苑路 12 号生产车间内 2800 平方米，车间外围区域无偿使用。

依据《中华人民共和国民法典》及有关法律、法规的规定，甲乙双方在平等、自愿的基础上、就房屋租赁的有关事宜达成协议如下：

第一条租赁期限

（一）房屋租赁期自 2025 年 8 月 1 日至 2030 年 7 月 31 日，共计 5 年。

甲方应于 2025 年 8 月 1 日前将房屋按约定条件交付给乙方。房经甲乙双方交验签字盖章并移交房门钥匙之后视为交付完成。

（二）租赁期满或合同解除后，甲方有权收回房屋，乙方应按照原状返还房屋及其附属物品、设备设施。甲乙双方应对房屋和附属物品、设备设施及水电使用等情况进行验收，结清各自应当承担的费用。

（三）乙方继续承租的，应提前向甲方提出续租要求，协商一致后双方重新签订房屋租赁合同。

第二条租金及支付方式

（一）租金标准：每年人民币贰佰万元租金（¥100 万元 / 年，含税）。

（二）支付方式：甲方每月给乙方开具增值税专用发票租金费用，乙方收到发票后将款转到甲方指定的账户上。

第三条房屋维护及维修

（一）甲方应保证房屋的建筑结构和设备设施符合建筑、消防、治安、卫生等方

面的安全条件，不得危及人身安全；承租人保证遵守国家的法律法规，规定以及房屋所在地管理规约。

（二）租赁期内，甲方双方应共同保障房屋及其附属物品、设备设施处于适用和安全的状态：

1、对于房屋及其附属物品、设备设施因自然属性或合理适用而导致的损耗，乙方应及时通知甲方修复。甲方应在接到乙方通知后进行维修，维修费由乙方承担。

2、因乙方保管不当或不合理使用，致使房屋及其附属物品、设备设施发生损坏或故障的，乙方应负责维修或承担赔偿责任。

第四条转租

（一）除甲乙双方另有约定以外，乙方需事先征得甲方书面同意，方可转租给他人，并接受转租人的行为向甲方承担责任。

第五条合同解除

（一）经甲乙双方协商一致，可以解除本合同。

（二）因不可抗力导致本合同无法继续履行的，本合同自行解除。

第六条其他约定事项

本合同经双方签字后生效，本合同一式二份，其中甲已双方各执一份。

本合同生效后，双方对合同内容的变更或补充应采取书面形式，作为本合同的附件，附件与本合同具有同等的法律效力。

第七条违约金和违约责任

1、若出租方在承租方没有违反本合同的情况下提前解除合同或租给他人，视为出租方违约，负责赔偿违约金壹拾万元。

2、若承租方在出租方没有违反本合同的情况下提前解除合同，视为承租方违约，承租方负责赔偿违约金壹拾万元。

第八条补充协议：

出租房（甲方）签章：

经办人：

日期：2025.8.1

承租方（乙方）签章：

经办人：

日期：2025.8.1



中华人民共和国
不动产权证书

扫描全能王 创建

不动产权证书

根据《中华人民共和国物权法》等法律法规，为保护不动产权利人合法权益，对不动产权利人申请登记的本证所列不动产权利，经审查核实，准予登记，颁发此证。

登记机构 （章）

2019 年01 月08 日

中华人民共和国国土资源部监制

编号NO D 12000925798

扫描全能王 创建

津（2019）滨海高新区不动产权第1000037号

权利人	梦金园黄金珠宝集团股份有限公司
共有情况	单独所有
坐落	滨海高新区华苑产业区榕苑路12号
不动产单元号	120111007007GB00313F00040001等
权利类型	国有建设用地使用权/房屋(构筑物)所有权
权利性质	出让/自建房
用途	工业用地/非居住
面积	20652.8平方米/7555.42平方米
使用期限	2017年05月27日至2067年05月26日
权利其他状况	建筑结构:混合 建筑面积:108.16平方米 建筑结构:钢 建筑面积:7447.26平方米

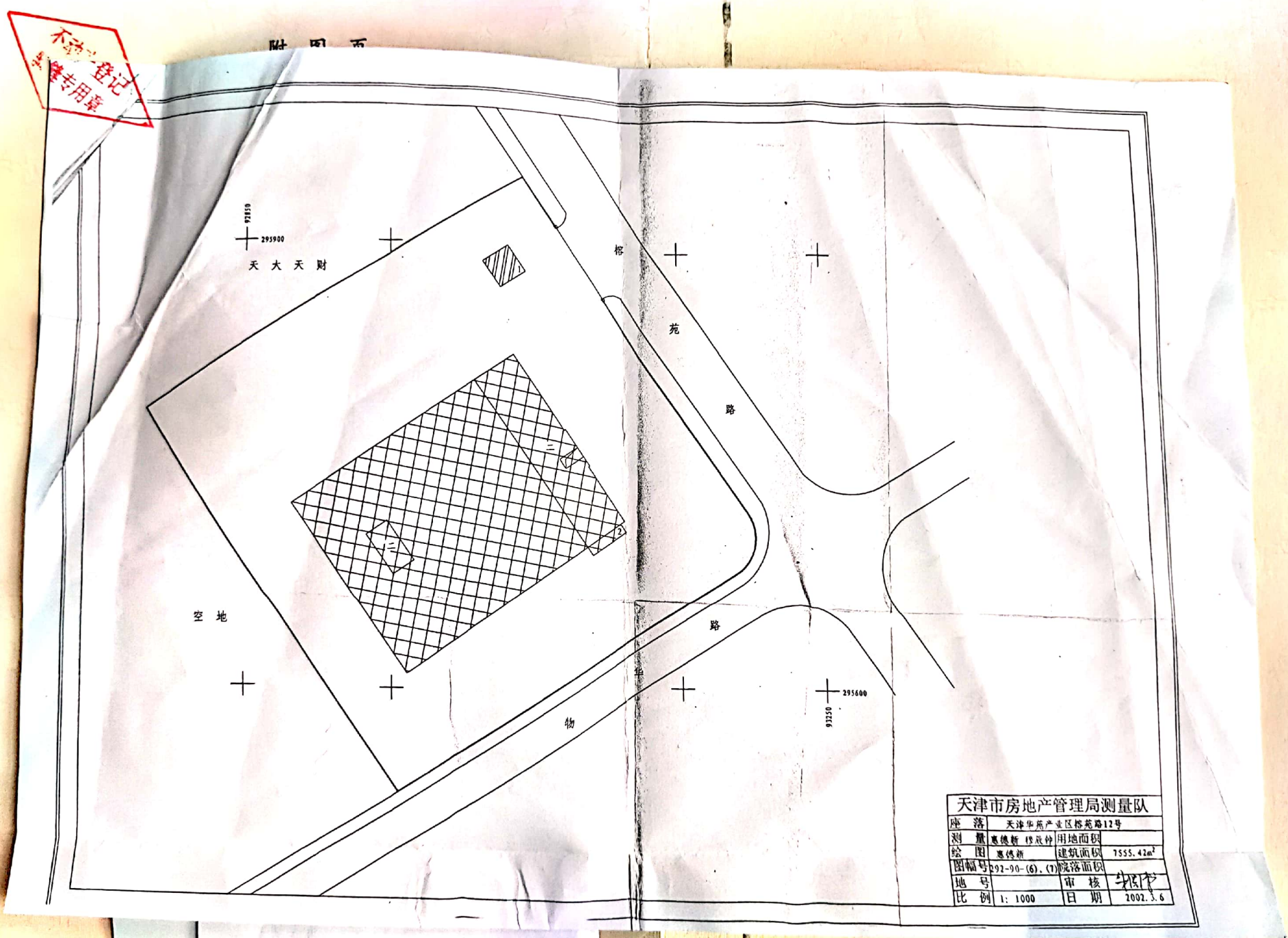
附记

宗地号：120111011015001000l

上海浦发东方农银村镇银行股份有限公司天津分行 最高额抵押 7555.42 8133958.7 2019.8.6～2020.8.5

扫描全能王 创建

附图页



天津市房地产管理局测量队			
座落	天津华苑产业区梧苑路12号		
测量	惠德新 修成仲	用地面积	
绘图	惠德新	建筑面积	7555.42m²
图幅号	292-90-(6),(7)	院落面积	
地号		审核	
比例	1:1000	日期	2002.3.6

扫描全能王 创建

附 图 页

天津市房地产权属登记房产明细表

权属证号：津(2019)滨海高新区不动产权第1000037号

幢(房)号	建筑结构	层数	所在层	设计用途	建筑面积(㎡)
-	钢	2	1-2	非居住	7,447.26
-	混合	1	1	非居住	108.16

扫描全能王 创建

页

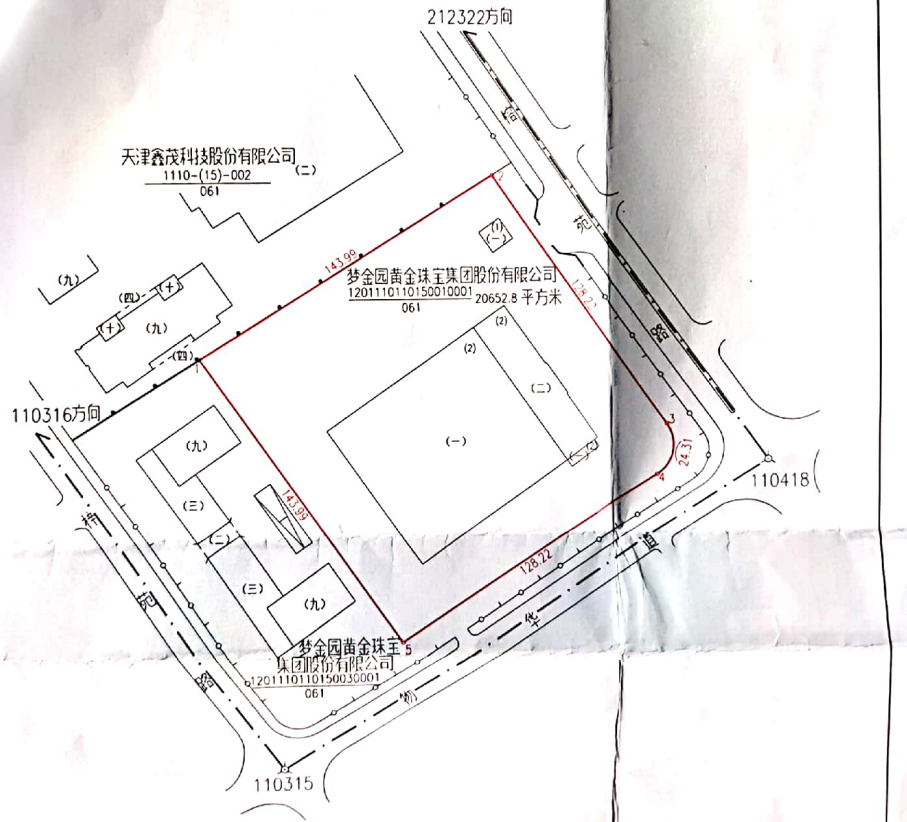
宗　地　图

单位：m、m^2

0010001　　土地权利人：梦金园黄金珠宝集团股份有限公司

509　　宗地面积：20652.8 平方米

天津市测绘院
测绘一院资料专用章
版权所有 不得复制



天津市测绘院测绘一院

1:2000

2018年12月解析法测绘界址点

制图日期：2018年12月12日

审核日期：2018年12月12日

制图者：胡祖清

审核者：黄　毅

扫描全能王 创建



扫描全能王 创建



扫描全能王 创建

10 ·-·

天津市环境保护局文件

津环保管字[96]第230号

签发：周舜

关于对天津市新技术产业园区华苑产业区环境评价与环境规划的批复

天津新技术产业园区管理委员会：

津园区规字[1996]142号文“关于申请批复《天津市新技术产业园区华苑产业区环境评价与环境规划》的函”收悉。经研究批复如下：

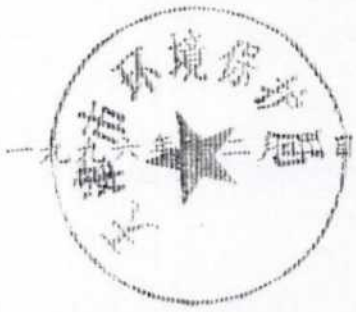
一、华苑产业区环境评价与环境规划的编制，基本完成了环境影响评价大纲确定的工作量，报告内容全面，论述重点明确，评价结论可信。

二、该区域环境敏感程度高，因此禁止建设污染型工业项目，产业门类应以科技含量高，高附加值，低污染的高新技术产业为主，生产工艺必须符合“清洁生产”的要求。同时排放的各类污染物需满足华苑产业区区域环境总量控制目标的要求。

三、基本同意在华苑产业区外环线以内和外环线以外各设一座集中供热燃煤锅炉房。要求其除尘效率达99%以上，脱硫效率达60%以上。申请建设锅炉房时，应严格按照环保规定进行单项评价。建议外环线内锅炉房采用燃油锅炉，以减少对环境影响。

四、华苑产业区的管理部门，要按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的有关规定，做好该区域内固体废物的处理处置管理工作。

五、华苑产业区的整体绿化率要求达到25%以上。



主题词：环境 评价 规划 批复

抄 报：市计委、市建委、市经委、市外经贸委

抄 送：规划局、西青区环保局、南开区环保办

合同/协议编号：YMHT26050601

CMA
230212050130

检 测 报 告

报告编号：YMBG26051803

委托单位：天津诚信金业有限公司

受检单位：天津诚信金业有限公司

项目类别：环境空气和废气

天津云盟检测技术服务有限责任公司

2026 年 05 月 18 日

报告编号：YMBG26051803

检 测 报 告

一、基本信息

委托单位	天津诚信金业有限公司		
联系人	邓工	联系电话	18002139210
受检地址	天津滨海高新区华苑产业区榕苑路 12 号		
项目名称	珠宝首饰精炼项目		
采样日期	2026.05.08~2026.05.14	检测日期	2026.05.08~2026.05.16
样品名称	环境空气	检测点数（个）	4
检测项目	氨、氯、硫化氢、氯化氢、氮氧化物、铅及其化合物、非甲烷总烃	样品状态	氨、氯、硫化氢、氯化氢、氮氧化物：吸收液，完好；铅及其化合物：滤膜；非甲烷总烃：聚四氟乙烯气袋，完好

二、检测结果

项目	点位	时间频次		单位	检测结果
氨	厂界东北角处	2026.05.08	02:00~03:00	mg/m³	0.038
			08:00~09:00		0.053
			14:00~15:00		0.068
			20:00~21:00		0.057
氯			02:00~03:00	mg/m³	0.07
			08:00~09:00		0.09
			14:00~15:00		0.07
			20:00~21:00		0.08
硫化氢			02:00~03:00	mg/m³	0.003
			08:00~09:00		0.004
			14:00~15:00		0.004
			20:00~21:00		0.003
氯化氢			02:00~03:00	mg/m³	0.035
			08:00~09:00		0.037
			14:00~15:00		0.040
			20:00~21:00		0.028
氮氧化物			02:00~03:00	mg/m³	0.013
			08:00~09:00		0.015
			14:00~15:00		0.014
			20:00~21:00		0.016
铅及其化合物			02:00~03:00	μg/m³	<0.015
			08:00~09:00		<0.015
			14:00~15:00		<0.015
			20:00~21:00		<0.015
非甲烷总烃			02:00~03:00	mg/m³	0.33
			08:00~09:00		0.29
			14:00~15:00		0.27
			20:00~21:00		0.26

检 测 报 告

二、检测结果（续）

项目	点位	时间频次		单位	检测结果
氨	厂界东北角处	2026.05.09	02:00~03:00	mg/m³	0.040
			08:00~09:00		0.063
			14:00~15:00		0.084
			20:00~21:00		0.066
氯			02:00~03:00	mg/m³	0.08
			08:00~09:00		0.09
			14:00~15:00		0.09
			20:00~21:00		0.08
硫化氢			02:00~03:00	mg/m³	0.003
			08:00~09:00		0.003
			14:00~15:00		0.003
			20:00~21:00		0.004
氯化氢			02:00~03:00	mg/m³	0.035
			08:00~09:00		0.040
			14:00~15:00		0.040
			20:00~21:00		0.034
氮氧化物			02:00~03:00	mg/m³	0.015
			08:00~09:00		0.017
			14:00~15:00		0.016
			20:00~21:00		0.014
铅及其化合物			02:00~03:00	μg/m³	<0.015
			08:00~09:00		<0.015
			14:00~15:00		<0.015
			20:00~21:00		<0.015
非甲烷总烃			02:00~03:00	mg/m³	0.29
			08:00~09:00		0.29
			14:00~15:00		0.24
			20:00~21:00		0.27

本页以下空白

检 测 报 告

二、检测结果（续）

项目	点位	时间频次		单位	检测结果
氨	厂界东北角处	2026.05.10	02:00~03:00	mg/m³	0.036
			08:00~09:00		0.062
			14:00~15:00		0.078
			20:00~21:00		0.055
氯			02:00~03:00	mg/m³	0.09
			08:00~09:00		0.08
			14:00~15:00		0.08
			20:00~21:00		0.08
硫化氢			02:00~03:00	mg/m³	0.004
			08:00~09:00		0.004
			14:00~15:00		0.004
			20:00~21:00		0.004
氯化氢			02:00~03:00	mg/m³	0.023
			08:00~09:00		0.039
			14:00~15:00		0.032
			20:00~21:00		0.026
氮氧化物			02:00~03:00	mg/m³	0.015
			08:00~09:00		0.013
			14:00~15:00		0.014
			20:00~21:00		0.016
铅及其化合物			02:00~03:00	μg/m³	<0.015
			08:00~09:00		<0.015
			14:00~15:00		<0.015
			20:00~21:00		<0.015
非甲烷总烃			02:00~03:00	mg/m³	0.70
			08:00~09:00		0.56
			14:00~15:00		0.52
			20:00~21:00		0.47

本页以下空白

检 测 报 告

二、检测结果（续）

项目	点位	时间频次		单位	检测结果
氨	厂界东北角处	2026.05.11	02:00~03:00	mg/m³	0.042
			08:00~09:00		0.057
			14:00~15:00		0.090
			20:00~21:00		0.071
氯			02:00~03:00	mg/m³	0.09
			08:00~09:00		0.08
			14:00~15:00		0.09
			20:00~21:00		0.09
硫化氢			02:00~03:00	mg/m³	0.003
			08:00~09:00		0.003
			14:00~15:00		0.004
			20:00~21:00		0.004
氯化氢			02:00~03:00	mg/m³	0.025
			08:00~09:00		0.036
			14:00~15:00		0.045
			20:00~21:00		0.044
氮氧化物			02:00~03:00	mg/m³	0.017
			08:00~09:00		0.014
			14:00~15:00		0.015
			20:00~21:00		0.017
铅及其化合物			02:00~03:00	μg/m³	<0.015
			08:00~09:00		<0.015
			14:00~15:00		<0.015
			20:00~21:00		<0.015
非甲烷总烃			02:00~03:00	mg/m³	0.41
			08:00~09:00		0.24
			14:00~15:00		0.21
			20:00~21:00		0.23

本页以下空白

检 测 报 告

二、检测结果（续）

项目	点位	时间频次		单位	检测结果
氨	厂界东北角处	2026.05.12	02:00~03:00	mg/m³	0.046
			08:00~09:00		0.063
			14:00~15:00		0.072
			20:00~21:00		0.054
氯			02:00~03:00	mg/m³	0.08
			08:00~09:00		0.08
			14:00~15:00		0.08
			20:00~21:00		0.07
硫化氢			02:00~03:00	mg/m³	0.004
			08:00~09:00		0.003
			14:00~15:00		0.004
			20:00~21:00		0.004
氯化氢			02:00~03:00	mg/m³	0.029
			08:00~09:00		0.033
			14:00~15:00		0.038
			20:00~21:00		0.038
氮氧化物			02:00~03:00	mg/m³	0.016
			08:00~09:00		0.014
			14:00~15:00		0.016
			20:00~21:00		0.015
铅及其化合物			02:00~03:00	μg/m³	<0.015
			08:00~09:00		<0.015
			14:00~15:00		<0.015
			20:00~21:00		<0.015
非甲烷总烃			02:00~03:00	mg/m³	0.41
			08:00~09:00		0.50
			14:00~15:00		0.55
			20:00~21:00		0.54

本页以下空白

检 测 报 告

二、检测结果（续）

项目	点位	时间频次		单位	检测结果
氨	厂界东北角处	2026.05.13	02:00~03:00	mg/m³	0.041
			08:00~09:00		0.057
			14:00~15:00		0.074
			20:00~21:00		0.063
氯			02:00~03:00	mg/m³	0.09
			08:00~09:00		0.08
			14:00~15:00		0.09
			20:00~21:00		0.09
硫化氢			02:00~03:00	mg/m³	0.003
			08:00~09:00		0.004
			14:00~15:00		0.004
			20:00~21:00		0.003
氯化氢			02:00~03:00	mg/m³	0.024
			08:00~09:00		0.041
			14:00~15:00		0.041
			20:00~21:00		0.039
氮氧化物			02:00~03:00	mg/m³	0.015
			08:00~09:00		0.017
			14:00~15:00		0.017
			20:00~21:00		0.014
铅及其化合物			02:00~03:00	μg/m³	<0.015
			08:00~09:00		<0.015
			14:00~15:00		<0.015
			20:00~21:00		<0.015
非甲烷总烃			02:00~03:00	mg/m³	0.66
			08:00~09:00		0.59
			14:00~15:00		0.61
			20:00~21:00		0.58

本页以下空白

检 测 报 告

二、检测结果（续）

项目	点位	时间频次		单位	检测结果
氨	厂界东北角处	2026.05.14	02:00~03:00	mg/m³	0.042
			08:00~09:00		0.058
			14:00~15:00		0.081
			20:00~21:00		0.067
氯			02:00~03:00	mg/m³	0.09
			08:00~09:00		0.07
			14:00~15:00		0.08
			20:00~21:00		0.09
硫化氢			02:00~03:00	mg/m³	0.004
			08:00~09:00		0.004
			14:00~15:00		0.004
			20:00~21:00		0.003
氯化氢			02:00~03:00	mg/m³	0.024
			08:00~09:00		0.039
			14:00~15:00		0.041
			20:00~21:00		0.027
氮氧化物			02:00~03:00	mg/m³	0.015
			08:00~09:00		0.017
			14:00~15:00		0.015
			20:00~21:00		0.016
铅及其化合物			02:00~03:00	μg/m³	<0.015
			08:00~09:00		<0.015
			14:00~15:00		<0.015
			20:00~21:00		<0.015
非甲烷总烃			02:00~03:00	mg/m³	0.45
			08:00~09:00		0.43
			14:00~15:00		0.44
			20:00~21:00		0.44

本页以下空白

检 测 报 告

三、气象条件

日期	天气情况	气温（℃）	大气压（kPa）	平均风向	平均风速(m/s)
2026.05.08	晴	22.1	100.8	西	1.2
		22.5	100.8	西南	1.5
		30.1	100.4	南	1.3
		28.7	100.5	西	1.5
2026.05.09	晴	20.2	100.9	西南	1.6
		22.5	100.8	西南	1.6
		31.2	100.3	南	1.3
		26.6	100.6	西南	1.4
2026.05.10	晴	22.1	100.9	南	1.3
		24.8	100.8	西南	1.5
		32.0	100.4	西	1.2
		28.1	100.5	西	1.4
2026.05.11	晴	23.1	100.9	南	1.2
		25.6	100.8	东	1.1
		32.2	100.5	南	1.1
		21.0	100.9	东南	1.9
2026.05.12	晴	18.9	100.9	南	1.8
		25.6	100.9	南	2.1
		30.3	100.4	南	1.9
		25.7	100.3	南	1.7
2026.05.13	晴	21.1	100.4	南	1.8
		27.3	100.3	西南	2.0
		34.2	100.1	西南	2.1
		27.2	100.4	西南	2.0
2026.05.14	晴	23.1	100.2	东南	1.8
		26.1	100.9	东南	1.8
		31.1	100.8	东南	2.3
		22.0	101.2	东南	2.1

本页以下空白

检 测 报 告

四、检测方法依据

检测项目	检测依据	检出限	仪器名称/型号/编号
氨	《环境空气 氨的测定 次氯酸钠-水杨酸分光光度法》 HJ 534-2009	0.002 mg/m³	空气/智能 TSP 综合采样器/2050 型/YM-YQ-048 紫外可见分光光度计/TU-1810PC/YM-YQ-223
氯	《固定污染源排气中氯气的测定 甲基橙分光光度法》 HJ/T 30-1999	0.03 mg/m³	综合大气采样器/KB-6120/YM-YQ-153 紫外可见分光光度计/SP-756P 扫描型/YM-YQ-009
硫化氢	环境空气硫化氢的测定 亚甲基蓝分光光度法《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)	0.001 mg/m³	空气/智能 TSP 综合采样器/2050 型/YM-YQ-048 紫外可见分光光度计/SP-756P 扫描型/YM-YQ-009
氯化氢	《环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法》 HJ 549-2016	0.02 mg/m³	大气/TSP 综合采样器/TW-2200 型/YM-YQ-079 离子色谱仪/ICS-600 基本型/YM-YQ-005
氮氧化物	《环境空气 氮氧化物(一氧化氮和二氧化氮)的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法》 HJ 479-2009 及修改单	0.005 mg/m³	综合大气采样器/KB-6120/YM-YQ-153 紫外可见分光光度计/SP-756P 扫描型/YM-YQ-009
铅及其化合物	《环境空气 铅的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》 HJ 539-2015 及修改单	0.018 μg/m³	空气/智能 TSP 综合采样器/2050 型/YM-YQ-048 原子吸收分光光度计/AAS-9000/YM-YQ-003
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	0.07 mg/m³	气相色谱仪/GC-2014A/YM-YQ-002
备注：当采样体积为 50L 时，空气中氨的检出限为 0.002mg/m³。 当采样体积为 30L 时，空气中氯的检出限为 0.03mg/m³。 当采样体积为 60L 时，空气中氯化氢的检出限为 0.02mg/m³。 当采样体积为 60L 时，空气中硫化氢的检出限为 0.001mg/m³。 当采样体积为 24L 时，空气中氮氧化物的检出限为 0.005mg/m³。 当采样体积为 6m³ 时，空气中铅及其化合物的检出限为 0.015μg/m³。			

本页以下空白

检 测 报 告

五、附图



测点位置平面示意图

本页以下空白

编制人：　　审核人：　　批准人：

CMA
230212050130

合同/协议编号：YMHT26050601

检 测 报 告

报告编号：YMBG26051802

委托单位：天津诚信金业有限公司

受检单位：天津诚信金业有限公司

项目类别：噪声

天津云盟检测技术服务有限责任公司

2026 年 05 月 18 日

报告编号：YMBG26051802

检 测 报 告

一、基本信息

委托单位	天津诚信金业有限公司		
联系人	邓工	联系电话	18002139210
受检地址	天津滨海高新区华苑产业区榕苑路 12 号		
项目名称	珠宝首饰精炼项目		
检测日期	2026.05.12、2026.05.13	检测项目	厂界环境噪声
检测点数（个）	4		

二、检测结果

测点位置（见附图）	主要声源 / 检测结果 dB (A)							
	2026.05.12							
	昼间				夜间			
	09:03~13:35				22:00~23:16			
东侧厂界外 1 米▲1	环境	53	环境	53	环境	47	环境	49
南侧厂界外 1 米▲2	环境	53	环境	54	环境	44	环境	47
西侧厂界外 1 米▲3	交通	59	交通	57	交通	48	交通	48
北侧厂界外 1 米▲4	环境	53	环境	52	环境	48	环境	47
备注：/								

测点位置（见附图）	主要声源 / 检测结果 dB (A)							
	2026.05.13							
	昼间				夜间			
	09:02~13:42				22:00~23:20			
东侧厂界外 1 米▲1	环境	49	环境	52	环境	49	环境	50
南侧厂界外 1 米▲2	环境	55	环境	52	环境	45	环境	49
西侧厂界外 1 米▲3	交通	58	环境	53	交通	49	环境	48
北侧厂界外 1 米▲4	环境	52	环境	50	环境	49	环境	47
备注：/								

三、气象条件

日期	频次	天气情况	最大风速(m/s)
2026.05.12	09:03~13:35	晴	2.1
	22:00~23:16	晴	1.7
2026.05.13	09:02~13:42	晴	2.0
	22:00~23:20	晴	2.0

四、检测方法依据

检测项目	检测依据	仪器名称/型号/编号
厂界环境噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348-2008	多功能声级计/AWA6228+/YM-YQ-056 声校准器/AWA6021A/YM-YQ-193

检 测 报 告

五、附图



测点位置平面示意图

本页以下空白

编制人：　　审核人：　　批准人：

CTI 华测检测

CMA 240200340008

检 测 报 告

报告编号 A2180220415788C 第 1 页 共 37 页

委托单位 天津诚信金业有限公司

受检单位 /

受检单位地址 /

项目名称 天津诚信金业有限公司珠宝首饰精炼项目地下水及土壤环境影响评价专题报告

样品类型 地下水、土壤

报告用途 委托检测

天津华测检测认证有限公司

No. 36437E4F86

报 告 说 明

1. 本报告不得涂改、增删，无签发人签字无效。
2. 本报告无检验检测专用章、骑缝章无效。
3. 未经本公司书面批准，不得部分复制检测报告。
4. 本报告未经同意不得作为商业广告使用。
5. 现场运行设备设施参数及排气筒高度均由客户提供，本公司不对其准确性负责。
6. 检测频次与标准不一致时，检测结果作参考使用，不能应用于环境管理用途。
7. 本报告只对采样/送检样品检测结果负责，检测结果及对结果的判定结论仅代表检测时污染物状况，标准限值由客户提供，本公司不对其标准的适用性负责。
8. 送检样品的样品信息由客户提供，本报告不对送检样品信息真实性和采样规范性负责。
9. 除客户特别申明并支付样品管理费，所有超过标准规定时效期的样品均不再留样。
10. 除客户特别申明并支付记录档案管理费，本次检测的所有记录档案保存期限六年。
11. 对本报告有疑议，请在收到报告 10 天之内与本公司联系。
12. 未加盖 CMA 章的报告仅用作科研、内部质量控制等，不具有对社会的证明作用。
13. 检测结果中带有“L”、“ND”或者“<”，表示检测结果低于方法检出限。
14. 本报告附表中所列仪器设备，凡设备编号带有“R”（上标格式）号标识的均为租用或借用设备，未标识的为自有设备。

天津华测检测认证有限公司
联系地址：天津市东丽开发区信达路 100 号
联系电话：022-24985184

审 核：

签 发：

签发人姓名：文唤成

签 发 日 期：2026/05/25

检 测 结 果

表 1：

样品信息：					
样品类型	地下水	样品状态	微黄色、微弱气味、微浊	样品来源	送样
接样日期	2026-05-14	检测日期	2026-05-14~2026-05-19		

检测结果：

样品名称	检测项目	结果	单位
Q1	pH 值	7.3	无量纲
	化学需氧量	77.0	mg/L
	总硬度（以 CaCO3计）	1.14×10^{3}	mg/L
	溶解性总固体	2.95×10^{3}	mg/L
	总磷	0.09	mg/L
	银	ND	mg/L
	铁	ND	mg/L
	锰	0.86	mg/L
	铝	ND	mg/L
	挥发酚	ND	mg/L
	阴离子表面活性剂	ND	mg/L
	耗氧量	13.6	mg/L
	氨氮	0.11	mg/L
	亚硝酸盐氮	0.008	mg/L
	硝酸盐氮	0.159	mg/L
	氰化物	ND	mg/L
	氟化物	0.399	mg/L
	汞	ND	mg/L
	砷	4.6×10^{-3}	mg/L
	锌	0.012	mg/L
	镉	ND	mg/L
	六价铬	ND	mg/L
	铅	ND	mg/L
	总氮	1.29	mg/L
	石油类	0.04	mg/L
	氯离子	523	mg/L
	硫酸根	818	mg/L
	钙离子	201	mg/L
	镁离子	142	mg/L
	钠离子	682	mg/L
	钾离子	14.8	mg/L
	金	ND	mg/L
	钯	ND	mg/L
	铂	ND	mg/L
	铑	ND	mg/L
	碳酸根离子	ND	mg/L
	重碳酸根离子	982	mg/L

检 测 结 果

表 2：

样品信息：					
样品类型	地下水	样品状态	微黄色、微弱气味、微浊	样品来源	送样
接样日期	2026-05-14	检测日期	2026-05-14~2026-05-19		

检测结果：			
样品名称	检测项目	结果	单位
Q2	pH 值	7.4	无量纲
	化学需氧量	57.8	mg/L
	总硬度（以 CaCO3计）	662	mg/L
	溶解性总固体	1.95×10^{3}	mg/L
	总磷	0.15	mg/L
	银	ND	mg/L
	铁	ND	mg/L
	锰	0.21	mg/L
	铝	ND	mg/L
	挥发酚	ND	mg/L
	阴离子表面活性剂	ND	mg/L
	耗氧量	12.4	mg/L
	氨氮	0.16	mg/L
	亚硝酸盐氮	0.007	mg/L
	硝酸盐氮	0.142	mg/L
	氰化物	ND	mg/L
	氟化物	0.473	mg/L
	汞	ND	mg/L
	锌	ND	mg/L
	砷	2.7×10^{-3}	mg/L
	镉	ND	mg/L
	六价铬	ND	mg/L
	铅	ND	mg/L
	总氮	1.54	mg/L
	石油类	0.03	mg/L
	氯离子	298	mg/L
	硫酸根	420	mg/L
	钙离子	121	mg/L
	镁离子	85.6	mg/L
	钠离子	478	mg/L
	钾离子	11.3	mg/L
	金	ND	mg/L
	钯	ND	mg/L
	铂	ND	mg/L
	铑	ND	mg/L
	碳酸根离子	ND	mg/L
	重碳酸根离子	878	mg/L

Hotline:400-6788-333 www.cti-cert.com E-mail:info@cti-cert.com Complaint call:0755-33681700 Complaint E-mail:complaint@cti-cert.com

检 测 结 果

表 3：

样品信息：					
样品类型	地下水	样品状态	微黄色、微弱气味、微浊	样品来源	送样
接样日期	2026-05-14	检测日期	2026-05-14~2026-05-19		

检测结果：

样品名称	检测项目	结果	单位
Q3	pH 值	7.5	无量纲
	化学需氧量	53.8	mg/L
	总硬度（以 CaCO3计）	639	mg/L
	溶解性总固体	1.73×10^{3}	mg/L
	总磷	0.22	mg/L
	银	ND	mg/L
	铁	ND	mg/L
	锰	0.57	mg/L
	铝	ND	mg/L
	挥发酚	ND	mg/L
	阴离子表面活性剂	ND	mg/L
	耗氧量	14.1	mg/L
	氨氮	0.18	mg/L
	亚硝酸盐氮	0.006	mg/L
	硝酸盐氮	0.211	mg/L
	氰化物	ND	mg/L
	氟化物	0.643	mg/L
	汞	ND	mg/L
	砷	6.4×10^{-3}	mg/L
	锌	ND	mg/L
	镉	ND	mg/L
	六价铬	ND	mg/L
	铅	ND	mg/L
	总氮	1.62	mg/L
	石油类	0.04	mg/L
	氯离子	212	mg/L
	硫酸根	302	mg/L
	钙离子	115	mg/L
	镁离子	82.2	mg/L
	钠离子	420	mg/L
	钾离子	10.5	mg/L
	金	ND	mg/L
	钯	ND	mg/L
	铂	ND	mg/L
	铑	ND	mg/L
	碳酸根离子	ND	mg/L
	重碳酸根离子	1.03×10^{3}	mg/L

检 测 结 果

表 4：

样品信息：					
样品类型	地下水	样品状态	微黄色、微弱气味、微浊	样品来源	送样
接样日期	2026-05-14	检测日期	2026-05-14~2026-05-19		

检测结果：

样品名称	检测项目	结果	单位
Q4	pH 值	7.5	无量纲
	化学需氧量	45.2	mg/L
	总硬度（以 CaCO3计）	575	mg/L
	溶解性总固体	1.60×10^{3}	mg/L
	总磷	0.19	mg/L
	银	ND	mg/L
	铁	ND	mg/L
	锰	0.44	mg/L
	铝	ND	mg/L
	挥发酚	ND	mg/L
	阴离子表面活性剂	ND	mg/L
	耗氧量	14.1	mg/L
	氨氮	0.04	mg/L
	亚硝酸盐氮	0.009	mg/L
	硝酸盐氮	0.165	mg/L
	氰化物	ND	mg/L
	氟化物	0.641	mg/L
	汞	ND	mg/L
	砷	5.3×10^{-3}	mg/L
	锌	0.011	mg/L
	镉	ND	mg/L
	六价铬	ND	mg/L
	铅	ND	mg/L
	总氮	1.53	mg/L
	石油类	0.03	mg/L
	氯离子	201	mg/L
	硫酸根	317	mg/L
	钙离子	105	mg/L
	镁离子	71.3	mg/L
	钠离子	404	mg/L
	钾离子	10.3	mg/L
	金	ND	mg/L
	钯	ND	mg/L
	铂	ND	mg/L
	铑	ND	mg/L
	碳酸根离子	ND	mg/L
	重碳酸根离子	868	mg/L

Hotline:400-6788-333 www.cti-cert.com E-mail:info@cti-cert.com Complaint call:0755-33681700 Complaint E-mail:complaint@cti-cert.com

检 测 结 果

表 5：

样品信息：					
样品类型	地下水	样品状态	微黄色、微弱气味、微浊	样品来源	送样
接样日期	2026-05-14	检测日期	2026-05-14~2026-05-19		

检测结果：

样品名称	检测项目	结果	单位
Q5	pH 值	7.6	无量纲
	化学需氧量	64.0	mg/L
	总硬度（以 CaCO3计）	802	mg/L
	溶解性总固体	2310	mg/L
	总磷	0.12	mg/L
	银	ND	mg/L
	铁	ND	mg/L
	锰	0.19	mg/L
	铝	ND	mg/L
	挥发酚	ND	mg/L
	阴离子表面活性剂	ND	mg/L
	耗氧量	12.5	mg/L
	氨氮	0.08	mg/L
	亚硝酸盐氮	0.006	mg/L
	硝酸盐氮	0.186	mg/L
	氰化物	ND	mg/L
	氟化物	0.720	mg/L
	汞	ND	mg/L
	砷	1.4×10^{-3}	mg/L
	锌	ND	mg/L
	镉	ND	mg/L
	六价铬	ND	mg/L
	铅	1.0×10^{-3}	mg/L
	总氮	1.17	mg/L
	石油类	0.03	mg/L
	氯离子	345.2	mg/L
	硫酸根	647	mg/L
	钙离子	119	mg/L
	镁离子	65.3	mg/L
	钠离子	652	mg/L
	钾离子	13.4	mg/L
	金	ND	mg/L
	钯	ND	mg/L
	铂	ND	mg/L
	铑	ND	mg/L
	碳酸根离子	ND	mg/L
	重碳酸根离子	933	mg/L

检 测 结 果

表 6:

土壤（送样）					
检测结果:					
样品名称	送样日期	检测项目		结果	单位
T1	2026-05-14	砷		18.2	mg/kg
		镉		0.23	mg/kg
		六价铬		ND	mg/kg
		铜		36	mg/kg
		铅		60.3	mg/kg
		汞		0.481	mg/kg
		镍		39	mg/kg
		石油烃（C_{10}-C_{40}）		48	mg/kg
		萘		ND	mg/kg
		银		0.011	mg/kg
		pH 值		8.62	无量纲
		挥发性有机物	四氯化碳	ND	mg/kg
			三氯甲烷	ND	mg/kg
			氯甲烷	ND	mg/kg
			1,1-二氯乙烷	ND	mg/kg
			1,2-二氯乙烷	ND	mg/kg
			1,1-二氯乙烯	ND	mg/kg
			顺-1,2-二氯乙烯	ND	mg/kg
			反-1,2-二氯乙烯	ND	mg/kg
			二氯甲烷	ND	mg/kg
			1,2-二氯丙烷	ND	mg/kg
			1,1,1,2-四氯乙烷	ND	mg/kg
			1,1,2,2-四氯乙烷	ND	mg/kg
			四氯乙烯	ND	mg/kg
			1,1,1-三氯乙烷	ND	mg/kg
			1,1,2-三氯乙烷	ND	mg/kg
			三氯乙烯	ND	mg/kg
			1,2,3-三氯丙烷	ND	mg/kg
			氯乙烯	ND	mg/kg
			苯	ND	mg/kg
			氯苯	ND	mg/kg
			1,2-二氯苯	ND	mg/kg
			1,4-二氯苯	ND	mg/kg
			乙苯	ND	mg/kg
			苯乙烯	ND	mg/kg
			甲苯	ND	mg/kg
			间对二甲苯	ND	mg/kg
			邻二甲苯	ND	mg/kg

检 测 结 果

接上表：

土壤（送样）

检测结果：

样品名称	送样日期	检测项目		结果	单位
T1	2026-05-14	半挥发性有机物	硝基苯	ND	mg/kg
			苯胺	ND	mg/kg
			2-氯酚	ND	mg/kg
			苯并(a)蒽	ND	mg/kg
			苯并(a)芘	ND	mg/kg
			苯并(b)荧蒽	ND	mg/kg
			苯并(k)荧蒽	ND	mg/kg
			䓛	ND	mg/kg
			二苯并(a,h)蒽	ND	mg/kg
			茚并(1,2,3-cd)芘	ND	mg/kg

检 测 结 果

接上表：

土壤（送样）

检测结果：

样品名称	送样日期	检测项目		结果	单位
T2-1	2026-05-14	砷		13.6	mg/kg
		镉		0.28	mg/kg
		六价铬		ND	mg/kg
		铜		21	mg/kg
		铅		76.8	mg/kg
		汞		0.0368	mg/kg
		镍		33	mg/kg
		石油烃（C_{10}-C_{40}）		86	mg/kg
		萘		ND	mg/kg
		银		0.08	mg/kg
		pH 值		8.44	无量纲
		挥发性有机物	四氯化碳	ND	mg/kg
			三氯甲烷	ND	mg/kg
			氯甲烷	ND	mg/kg
			1,1-二氯乙烷	ND	mg/kg
			1,2-二氯乙烷	ND	mg/kg
			1,1-二氯乙烯	ND	mg/kg
			顺-1,2-二氯乙烯	ND	mg/kg
			反-1,2-二氯乙烯	ND	mg/kg
			二氯甲烷	ND	mg/kg
			1,2-二氯丙烷	ND	mg/kg
			1,1,1,2-四氯乙烷	ND	mg/kg
			1,1,2,2-四氯乙烷	ND	mg/kg
			四氯乙烯	ND	mg/kg
			1,1,1-三氯乙烷	ND	mg/kg
			1,1,2-三氯乙烷	ND	mg/kg
			三氯乙烯	ND	mg/kg
			1,2,3-三氯丙烷	ND	mg/kg
			氯乙烯	ND	mg/kg
			苯	ND	mg/kg
			氯苯	ND	mg/kg
			1,2-二氯苯	ND	mg/kg
			1,4-二氯苯	ND	mg/kg
			乙苯	ND	mg/kg
			苯乙烯	ND	mg/kg
			甲苯	ND	mg/kg
			间对二甲苯	ND	mg/kg
			邻二甲苯	ND	mg/kg

检 测 结 果

接上表：

土壤（送样）

检测结果：

样品名称	送样日期	检测项目		结果	单位
T2-1	2026-05-14	半挥发性有机物	硝基苯	ND	mg/kg
			苯胺	ND	mg/kg
			2-氯酚	ND	mg/kg
			苯并(a)蒽	ND	mg/kg
			苯并(a)芘	ND	mg/kg
			苯并(b)荧蒽	ND	mg/kg
			苯并(k)荧蒽	ND	mg/kg
			䓛	ND	mg/kg
			二苯并(a,h)蒽	ND	mg/kg
			茚并(1,2,3-cd)芘	ND	mg/kg

检 测 结 果

接上表：

土壤（送样）

检测结果：

样品名称	送样日期	检测项目		结果	单位
T2-2	2026-05-14	砷		15.8	mg/kg
		镉		0.22	mg/kg
		六价铬		ND	mg/kg
		铜		32	mg/kg
		铅		69.2	mg/kg
		汞		0.0224	mg/kg
		镍		42	mg/kg
		石油烃（C_{10}-C_{40}）		62	mg/kg
		萘		ND	mg/kg
		银		0.06	mg/kg
		pH 值		8.21	无量纲
		挥发性有机物	四氯化碳	ND	mg/kg
			三氯甲烷	ND	mg/kg
			氯甲烷	ND	mg/kg
			1,1-二氯乙烷	ND	mg/kg
			1,2-二氯乙烷	ND	mg/kg
			1,1-二氯乙烯	ND	mg/kg
			顺-1,2-二氯乙烯	ND	mg/kg
			反-1,2-二氯乙烯	ND	mg/kg
			二氯甲烷	ND	mg/kg
			1,2-二氯丙烷	ND	mg/kg
			1,1,1,2-四氯乙烷	ND	mg/kg
			1,1,2,2-四氯乙烷	ND	mg/kg
			四氯乙烯	ND	mg/kg
			1,1,1-三氯乙烷	ND	mg/kg
			1,1,2-三氯乙烷	ND	mg/kg
			三氯乙烯	ND	mg/kg
			1,2,3-三氯丙烷	ND	mg/kg
			氯乙烯	ND	mg/kg
			苯	ND	mg/kg
			氯苯	ND	mg/kg
			1,2-二氯苯	ND	mg/kg
			1,4-二氯苯	ND	mg/kg
			乙苯	ND	mg/kg
			苯乙烯	ND	mg/kg
			甲苯	ND	mg/kg
			间对二甲苯	ND	mg/kg
			邻二甲苯	ND	mg/kg

检 测 结 果

接上表：

土壤（送样）

检测结果：

样品名称	送样日期	检测项目		结果	单位
T2-2	2026-05-14	半挥发性有机物	硝基苯	ND	mg/kg
			苯胺	ND	mg/kg
			2-氯酚	ND	mg/kg
			苯并(a)蒽	ND	mg/kg
			苯并(a)芘	ND	mg/kg
			苯并(b)荧蒽	ND	mg/kg
			苯并(k)荧蒽	ND	mg/kg
			䓛	ND	mg/kg
			二苯并(a,h)蒽	ND	mg/kg
			茚并(1,2,3-cd)芘	ND	mg/kg

检 测 结 果

接上表：

土壤（送样）

检测结果：

样品名称	送样日期	检测项目		结果	单位
T2-3	2026-05-14	砷		14.5	mg/kg
		镉		0.17	mg/kg
		六价铬		ND	mg/kg
		铜		38	mg/kg
		铅		88.5	mg/kg
		汞		0.0276	mg/kg
		镍		37	mg/kg
		石油烃（C_{10}-C_{40}）		89	mg/kg
		萘		ND	mg/kg
		银		0.09	mg/kg
		pH 值		7.88	无量纲
		挥发性有机物	四氯化碳	ND	mg/kg
			三氯甲烷	ND	mg/kg
			氯甲烷	ND	mg/kg
			1,1-二氯乙烷	ND	mg/kg
			1,2-二氯乙烷	ND	mg/kg
			1,1-二氯乙烯	ND	mg/kg
			顺-1,2-二氯乙烯	ND	mg/kg
			反-1,2-二氯乙烯	ND	mg/kg
			二氯甲烷	ND	mg/kg
			1,2-二氯丙烷	ND	mg/kg
			1,1,1,2-四氯乙烷	ND	mg/kg
			1,1,2,2-四氯乙烷	ND	mg/kg
			四氯乙烯	ND	mg/kg
			1,1,1-三氯乙烷	ND	mg/kg
			1,1,2-三氯乙烷	ND	mg/kg
			三氯乙烯	ND	mg/kg
			1,2,3-三氯丙烷	ND	mg/kg
			氯乙烯	ND	mg/kg
			苯	ND	mg/kg
			氯苯	ND	mg/kg
			1,2-二氯苯	ND	mg/kg
			1,4-二氯苯	ND	mg/kg
			乙苯	ND	mg/kg
			苯乙烯	ND	mg/kg
			甲苯	ND	mg/kg
			间对二甲苯	ND	mg/kg
			邻二甲苯	ND	mg/kg

检 测 结 果

接上表：

土壤（送样）

检测结果：

样品名称	送样日期	检测项目		结果	单位
T2-3	2026-05-14	半挥发性有机物	硝基苯	ND	mg/kg
			苯胺	ND	mg/kg
			2-氯酚	ND	mg/kg
			苯并(a)蒽	ND	mg/kg
			苯并(a)芘	ND	mg/kg
			苯并(b)荧蒽	ND	mg/kg
			苯并(k)荧蒽	ND	mg/kg
			䓛	ND	mg/kg
			二苯并(a,h)蒽	ND	mg/kg
			茚并(1,2,3-cd)芘	ND	mg/kg

检 测 结 果

接上表：

土壤（送样）

检测结果：

样品名称	送样日期	检测项目		结果	单位
T3-1	2026-05-14	砷		13.1	mg/kg
		镉		0.21	mg/kg
		六价铬		ND	mg/kg
		铜		33	mg/kg
		铅		92.6	mg/kg
		汞		0.0312	mg/kg
		镍		39	mg/kg
		石油烃（C_{10}-C_{40}）		58	mg/kg
		萘		ND	mg/kg
		银		0.012	mg/kg
		pH 值		8.02	无量纲
		挥发性有机物	四氯化碳	ND	mg/kg
			三氯甲烷	ND	mg/kg
			氯甲烷	ND	mg/kg
			1,1-二氯乙烷	ND	mg/kg
			1,2-二氯乙烷	ND	mg/kg
			1,1-二氯乙烯	ND	mg/kg
			顺-1,2-二氯乙烯	ND	mg/kg
			反-1,2-二氯乙烯	ND	mg/kg
			二氯甲烷	ND	mg/kg
			1,2-二氯丙烷	ND	mg/kg
			1,1,1,2-四氯乙烷	ND	mg/kg
			1,1,2,2-四氯乙烷	ND	mg/kg
			四氯乙烯	ND	mg/kg
			1,1,1-三氯乙烷	ND	mg/kg
			1,1,2-三氯乙烷	ND	mg/kg
			三氯乙烯	ND	mg/kg
			1,2,3-三氯丙烷	ND	mg/kg
			氯乙烯	ND	mg/kg
			苯	ND	mg/kg
			氯苯	ND	mg/kg
			1,2-二氯苯	ND	mg/kg
			1,4-二氯苯	ND	mg/kg
			乙苯	ND	mg/kg
			苯乙烯	ND	mg/kg
			甲苯	ND	mg/kg
			间对二甲苯	ND	mg/kg
			邻二甲苯	ND	mg/kg

检 测 结 果

接上表：

土壤（送样）

检测结果：

样品名称	送样日期	检测项目		结果	单位
T3-1	2026-05-14	半挥发性有机物	硝基苯	ND	mg/kg
			苯胺	ND	mg/kg
			2-氯酚	ND	mg/kg
			苯并(a)蒽	ND	mg/kg
			苯并(a)芘	ND	mg/kg
			苯并(b)荧蒽	ND	mg/kg
			苯并(k)荧蒽	ND	mg/kg
			䓛	ND	mg/kg
			二苯并(a,h)蒽	ND	mg/kg
			茚并(1,2,3-cd)芘	ND	mg/kg

检 测 结 果

接上表：

土壤（送样）

检测结果：

样品名称	送样日期	检测项目		结果	单位
T3-2	2026-05-14	砷		14.9	mg/kg
		镉		0.22	mg/kg
		六价铬		ND	mg/kg
		铜		27	mg/kg
		铅		94.7	mg/kg
		汞		0.0248	mg/kg
		镍		28	mg/kg
		石油烃（C_{10}-C_{40}）		75	mg/kg
		萘		ND	mg/kg
		银		0.09	mg/kg
		pH 值		8.06	无量纲
		挥发性有机物	四氯化碳	ND	mg/kg
			三氯甲烷	ND	mg/kg
			氯甲烷	ND	mg/kg
			1,1-二氯乙烷	ND	mg/kg
			1,2-二氯乙烷	ND	mg/kg
			1,1-二氯乙烯	ND	mg/kg
			顺-1,2-二氯乙烯	ND	mg/kg
			反-1,2-二氯乙烯	ND	mg/kg
			二氯甲烷	ND	mg/kg
			1,2-二氯丙烷	ND	mg/kg
			1,1,1,2-四氯乙烷	ND	mg/kg
			1,1,2,2-四氯乙烷	ND	mg/kg
			四氯乙烯	ND	mg/kg
			1,1,1-三氯乙烷	ND	mg/kg
			1,1,2-三氯乙烷	ND	mg/kg
			三氯乙烯	ND	mg/kg
			1,2,3-三氯丙烷	ND	mg/kg
			氯乙烯	ND	mg/kg
			苯	ND	mg/kg
			氯苯	ND	mg/kg
			1,2-二氯苯	ND	mg/kg
			1,4-二氯苯	ND	mg/kg
			乙苯	ND	mg/kg
			苯乙烯	ND	mg/kg
			甲苯	ND	mg/kg
			间对二甲苯	ND	mg/kg
			邻二甲苯	ND	mg/kg

检 测 结 果

接上表：

土壤（送样）					
检测结果：					
样品名称	送样日期	检测项目		结果	单位
T3-2	2026-05-14	半挥发性有机物	硝基苯	ND	mg/kg
			苯胺	ND	mg/kg
			2-氯酚	ND	mg/kg
			苯并(a)蒽	ND	mg/kg
			苯并(a)芘	ND	mg/kg
			苯并(b)荧蒽	ND	mg/kg
			苯并(k)荧蒽	ND	mg/kg
			䓛	ND	mg/kg
			二苯并(a,h)蒽	ND	mg/kg
			茚并(1,2,3-cd)芘	ND	mg/kg

检 测 结 果

接上表：

土壤（送样）

检测结果：

样品名称	送样日期	检测项目		结果	单位
T3-3	2026-05-14	砷		15.6	mg/kg
		镉		0.24	mg/kg
		六价铬		ND	mg/kg
		铜		42	mg/kg
		铅		83.6	mg/kg
		汞		0.0834	mg/kg
		镍		38	mg/kg
		石油烃（C_{10}-C_{40}）		62	mg/kg
		萘		ND	mg/kg
		银		0.08	mg/kg
		pH 值		7.88	无量纲
		挥发性有机物	四氯化碳	ND	mg/kg
			三氯甲烷	ND	mg/kg
			氯甲烷	ND	mg/kg
			1,1-二氯乙烷	ND	mg/kg
			1,2-二氯乙烷	ND	mg/kg
			1,1-二氯乙烯	ND	mg/kg
			顺-1,2-二氯乙烯	ND	mg/kg
			反-1,2-二氯乙烯	ND	mg/kg
			二氯甲烷	ND	mg/kg
			1,2-二氯丙烷	ND	mg/kg
			1,1,1,2-四氯乙烷	ND	mg/kg
			1,1,2,2-四氯乙烷	ND	mg/kg
			四氯乙烯	ND	mg/kg
			1,1,1-三氯乙烷	ND	mg/kg
			1,1,2-三氯乙烷	ND	mg/kg
			三氯乙烯	ND	mg/kg
			1,2,3-三氯丙烷	ND	mg/kg
			氯乙烯	ND	mg/kg
			苯	ND	mg/kg
			氯苯	ND	mg/kg
			1,2-二氯苯	ND	mg/kg
			1,4-二氯苯	ND	mg/kg
			乙苯	ND	mg/kg
			苯乙烯	ND	mg/kg
			甲苯	ND	mg/kg
			间对二甲苯	ND	mg/kg
			邻二甲苯	ND	mg/kg

检 测 结 果

接上表：

土壤（送样）

检测结果：

样品名称	送样日期	检测项目		结果	单位
T3-3	2026-05-14	半挥发性有机物	硝基苯	ND	mg/kg
			苯胺	ND	mg/kg
			2-氯酚	ND	mg/kg
			苯并(a)蒽	ND	mg/kg
			苯并(a)芘	ND	mg/kg
			苯并(b)荧蒽	ND	mg/kg
			苯并(k)荧蒽	ND	mg/kg
			䓛	ND	mg/kg
			二苯并(a,h)蒽	ND	mg/kg
			茚并(1,2,3-cd)芘	ND	mg/kg

检 测 结 果

接上表：

土壤（送样）

检测结果：

样品名称	送样日期	检测项目		结果	单位
T4-1	2026-05-14	砷		11.2	mg/kg
		镉		0.29	mg/kg
		六价铬		ND	mg/kg
		铜		46	mg/kg
		铅		89.2	mg/kg
		汞		0.0516	mg/kg
		镍		42	mg/kg
		石油烃（C_{10}-C_{40}）		51	mg/kg
		萘		ND	mg/kg
		银		0.011	mg/kg
		pH 值		8.16	无量纲
		挥发性有机物	四氯化碳	ND	mg/kg
			三氯甲烷	ND	mg/kg
			氯甲烷	ND	mg/kg
			1,1-二氯乙烷	ND	mg/kg
			1,2-二氯乙烷	ND	mg/kg
			1,1-二氯乙烯	ND	mg/kg
			顺-1,2-二氯乙烯	ND	mg/kg
			反-1,2-二氯乙烯	ND	mg/kg
			二氯甲烷	ND	mg/kg
			1,2-二氯丙烷	ND	mg/kg
			1,1,1,2-四氯乙烷	ND	mg/kg
			1,1,2,2-四氯乙烷	ND	mg/kg
			四氯乙烯	ND	mg/kg
			1,1,1-三氯乙烷	ND	mg/kg
			1,1,2-三氯乙烷	ND	mg/kg
			三氯乙烯	ND	mg/kg
			1,2,3-三氯丙烷	ND	mg/kg
			氯乙烯	ND	mg/kg
			苯	ND	mg/kg
			氯苯	ND	mg/kg
			1,2-二氯苯	ND	mg/kg
			1,4-二氯苯	ND	mg/kg
			乙苯	ND	mg/kg
			苯乙烯	ND	mg/kg
			甲苯	ND	mg/kg
			间对二甲苯	ND	mg/kg
			邻二甲苯	ND	mg/kg

检 测 结 果

接上表：

土壤（送样）

检测结果：

样品名称	送样日期	检测项目		结果	单位
T4-1	2026-05-14	半挥发性有机物	硝基苯	ND	mg/kg
			苯胺	ND	mg/kg
			2-氯酚	ND	mg/kg
			苯并(a)蒽	ND	mg/kg
			苯并(a)芘	ND	mg/kg
			苯并(b)荧蒽	ND	mg/kg
			苯并(k)荧蒽	ND	mg/kg
			䓛	ND	mg/kg
			二苯并(a,h)蒽	ND	mg/kg
			茚并(1,2,3-cd)芘	ND	mg/kg

检 测 结 果

接上表：

土壤（送样）

检测结果：

样品名称	送样日期	检测项目		结果	单位
T4-2	2026-05-14	砷		13.6	mg/kg
		镉		0.31	mg/kg
		六价铬		ND	mg/kg
		铜		36	mg/kg
		铅		77.5	mg/kg
		汞		0.0447	mg/kg
		镍		46	mg/kg
		石油烃（C_{10}-C_{40}）		92	mg/kg
		萘		ND	mg/kg
		银		0.012	mg/kg
		pH 值		8.32	无量纲
		挥发性有机物	四氯化碳	ND	mg/kg
			三氯甲烷	ND	mg/kg
			氯甲烷	ND	mg/kg
			1,1-二氯乙烷	ND	mg/kg
			1,2-二氯乙烷	ND	mg/kg
			1,1-二氯乙烯	ND	mg/kg
			顺-1,2-二氯乙烯	ND	mg/kg
			反-1,2-二氯乙烯	ND	mg/kg
			二氯甲烷	ND	mg/kg
			1,2-二氯丙烷	ND	mg/kg
			1,1,1,2-四氯乙烷	ND	mg/kg
			1,1,2,2-四氯乙烷	ND	mg/kg
			四氯乙烯	ND	mg/kg
			1,1,1-三氯乙烷	ND	mg/kg
			1,1,2-三氯乙烷	ND	mg/kg
			三氯乙烯	ND	mg/kg
			1,2,3-三氯丙烷	ND	mg/kg
			氯乙烯	ND	mg/kg
			苯	ND	mg/kg
			氯苯	ND	mg/kg
			1,2-二氯苯	ND	mg/kg
			1,4-二氯苯	ND	mg/kg
			乙苯	ND	mg/kg
			苯乙烯	ND	mg/kg
			甲苯	ND	mg/kg
			间对二甲苯	ND	mg/kg
			邻二甲苯	ND	mg/kg

检 测 结 果

接上表：

土壤（送样）					
检测结果：					
样品名称	送样日期	检测项目		结果	单位
T4-2	2026-05-14	半挥发性有机物	硝基苯	ND	mg/kg
			苯胺	ND	mg/kg
			2-氯酚	ND	mg/kg
			苯并(a)蒽	ND	mg/kg
			苯并(a)芘	ND	mg/kg
			苯并(b)荧蒽	ND	mg/kg
			苯并(k)荧蒽	ND	mg/kg
			䓛	ND	mg/kg
			二苯并(a,h)蒽	ND	mg/kg
			茚并(1,2,3-cd)芘	ND	mg/kg

检 测 结 果

接上表：

土壤（送样）

检测结果：

样品名称	送样日期	检测项目		结果	单位
T4-3	2026-05-14	砷		16.4	mg/kg
		镉		0.21	mg/kg
		六价铬		ND	mg/kg
		铜		41	mg/kg
		铅		92.3	mg/kg
		汞		0.0532	mg/kg
		镍		32	mg/kg
		石油烃（C_{10}-C_{40}）		102	mg/kg
		银		0.08	mg/kg
		萘		ND	mg/kg
		pH 值		8.15	无量纲
		挥发性有机物	四氯化碳	ND	mg/kg
			三氯甲烷	ND	mg/kg
			氯甲烷	ND	mg/kg
			1,1-二氯乙烷	ND	mg/kg
			1,2-二氯乙烷	ND	mg/kg
			1,1-二氯乙烯	ND	mg/kg
			顺-1,2-二氯乙烯	ND	mg/kg
			反-1,2-二氯乙烯	ND	mg/kg
			二氯甲烷	ND	mg/kg
			1,2-二氯丙烷	ND	mg/kg
			1,1,1,2-四氯乙烷	ND	mg/kg
			1,1,2,2-四氯乙烷	ND	mg/kg
			四氯乙烯	ND	mg/kg
			1,1,1-三氯乙烷	ND	mg/kg
			1,1,2-三氯乙烷	ND	mg/kg
			三氯乙烯	ND	mg/kg
			1,2,3-三氯丙烷	ND	mg/kg
			氯乙烯	ND	mg/kg
			苯	ND	mg/kg
			氯苯	ND	mg/kg
			1,2-二氯苯	ND	mg/kg
			1,4-二氯苯	ND	mg/kg
			乙苯	ND	mg/kg
			苯乙烯	ND	mg/kg
			甲苯	ND	mg/kg
			间对二甲苯	ND	mg/kg
			邻二甲苯	ND	mg/kg

检 测 结 果

接上表：

土壤（送样）					
检测结果：					
样品名称	送样日期	检测项目		结果	单位
T4-3	2026-05-14	半挥发性有机物	硝基苯	ND	mg/kg
			苯胺	ND	mg/kg
			2-氯酚	ND	mg/kg
			苯并(a)蒽	ND	mg/kg
			苯并(a)芘	ND	mg/kg
			苯并(b)荧蒽	ND	mg/kg
			苯并(k)荧蒽	ND	mg/kg
			䓛	ND	mg/kg
			二苯并(a,h)蒽	ND	mg/kg
			茚并(1,2,3-cd)芘	ND	mg/kg

检 测 结 果

接上表：

土壤（送样）

检测结果：

样品名称	送样日期	检测项目		结果	单位
T5	2026-05-14	砷		17.8	mg/kg
		镉		0.33	mg/kg
		六价铬		ND	mg/kg
		铜		43	mg/kg
		铅		86.2	mg/kg
		汞		0.0319	mg/kg
		镍		36	mg/kg
		石油烃（C_{10}-C_{40}）		88	mg/kg
		萘		ND	mg/kg
		银		0.06	mg/kg
		pH 值		8.26	无量纲
		挥发性有机物	四氯化碳	ND	mg/kg
			三氯甲烷	ND	mg/kg
			氯甲烷	ND	mg/kg
			1,1-二氯乙烷	ND	mg/kg
			1,2-二氯乙烷	ND	mg/kg
			1,1-二氯乙烯	ND	mg/kg
			顺-1,2-二氯乙烯	ND	mg/kg
			反-1,2-二氯乙烯	ND	mg/kg
			二氯甲烷	ND	mg/kg
			1,2-二氯丙烷	ND	mg/kg
			1,1,1,2-四氯乙烷	ND	mg/kg
			1,1,2,2-四氯乙烷	ND	mg/kg
			四氯乙烯	ND	mg/kg
			1,1,1-三氯乙烷	ND	mg/kg
			1,1,2-三氯乙烷	ND	mg/kg
			三氯乙烯	ND	mg/kg
			1,2,3-三氯丙烷	ND	mg/kg
			氯乙烯	ND	mg/kg
			苯	ND	mg/kg
			氯苯	ND	mg/kg
			1,2-二氯苯	ND	mg/kg
			1,4-二氯苯	ND	mg/kg
			乙苯	ND	mg/kg
			苯乙烯	ND	mg/kg
			甲苯	ND	mg/kg
			间对二甲苯	ND	mg/kg
			邻二甲苯	ND	mg/kg

检 测 结 果

接上表：

土壤（送样）

检测结果：

样品名称	送样日期	检测项目		结果	单位
T5	2026-05-14	半挥发性有机物	硝基苯	ND	mg/kg
			苯胺	ND	mg/kg
			2-氯酚	ND	mg/kg
			苯并(a)蒽	ND	mg/kg
			苯并(a)芘	ND	mg/kg
			苯并(b)荧蒽	ND	mg/kg
			苯并(k)荧蒽	ND	mg/kg
			䓛	ND	mg/kg
			二苯并(a,h)蒽	ND	mg/kg
			茚并(1,2,3-cd)芘	ND	mg/kg

检 测 结 果

接上表：

土壤（送样）

检测结果：

样品名称	送样日期	检测项目		结果	单位
T6	2026-05-14	砷		15.6	mg/kg
		镉		0.19	mg/kg
		六价铬		ND	mg/kg
		铜		38	mg/kg
		铅		92.6	mg/kg
		汞		0.0443	mg/kg
		镍		39	mg/kg
		石油烃（C_{10}-C_{40}）		67	mg/kg
		萘		ND	mg/kg
		银		0.09	mg/kg
		pH 值		8.34	无量纲
		挥发性有机物	四氯化碳	ND	mg/kg
			三氯甲烷	ND	mg/kg
			氯甲烷	ND	mg/kg
			1,1-二氯乙烷	ND	mg/kg
			1,2-二氯乙烷	ND	mg/kg
			1,1-二氯乙烯	ND	mg/kg
			顺-1,2-二氯乙烯	ND	mg/kg
			反-1,2-二氯乙烯	ND	mg/kg
			二氯甲烷	ND	mg/kg
			1,2-二氯丙烷	ND	mg/kg
			1,1,1,2-四氯乙烷	ND	mg/kg
			1,1,2,2-四氯乙烷	ND	mg/kg
			四氯乙烯	ND	mg/kg
			1,1,1-三氯乙烷	ND	mg/kg
			1,1,2-三氯乙烷	ND	mg/kg
			三氯乙烯	ND	mg/kg
			1,2,3-三氯丙烷	ND	mg/kg
			氯乙烯	ND	mg/kg
			苯	ND	mg/kg
			氯苯	ND	mg/kg
			1,2-二氯苯	ND	mg/kg
			1,4-二氯苯	ND	mg/kg
			乙苯	ND	mg/kg
			苯乙烯	ND	mg/kg
			甲苯	ND	mg/kg
			间对二甲苯	ND	mg/kg
			邻二甲苯	ND	mg/kg

检 测 结 果

接上表：

土壤（送样）

检测结果：

样品名称	送样日期	检测项目		结果	单位
T6	2026-05-14	半挥发性有机物	硝基苯	ND	mg/kg
			苯胺	ND	mg/kg
			2-氯酚	ND	mg/kg
			苯并(a)蒽	ND	mg/kg
			苯并(a)芘	ND	mg/kg
			苯并(b)荧蒽	ND	mg/kg
			苯并(k)荧蒽	ND	mg/kg
			䓛	ND	mg/kg
			二苯并(a,h)蒽	ND	mg/kg
			茚并(1,2,3-cd)芘	ND	mg/kg

检 测 结 果

表 7：

检测方法及检出限、仪器设备：

样品类型	检测项目	检测标准（方法）名称及编号（含年号）	检出限	仪器设备 名称、型号及编号
地下水	pH 值	水质 pH 值的测定 电极法HJ 1147-2020	/	pH 计PHSJ-4F TTE20182450
	化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 快速消解分光光度法 HJ/T 399-2007	3.0mg/L	紫外可见分光光度计 UV-7504 TTE20152462
	总硬度 （以 CaCO3计）	地下水质分析方法 第 15 部分：总硬度的测定 乙二胺四乙酸二钠滴定法 DZ/T 0064.15-2021	3.0mg/L	具塞滴定管25mL DDG-12
	溶解性总固体	地下水质分析方法 第 9 部分：溶解性固体总量的测定 重量法 DZ/T 0064.9-2021	4mg/L	电子天平 BSA124S-CW TTE20153182
	总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB/T 11893-1989	0.01mg/L	紫外可见分光光度计 UV-7504 TTE20176732
	银	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.0004mg/L	电感耦合等离子体质谱仪（ICP-MS） NexION 2000 TTE20173726
	铁	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	0.01mg/L	电感耦合等离子体光谱仪（ICP） 8300DV TTE20164742
	锰	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	0.01mg/L	电感耦合等离子体光谱仪（ICP） 8300DV TTE20164742
	锌	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	0.009mg/L	电感耦合等离子体光谱仪（ICP） 8300DV TTE20164742
	铝	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	0.009mg/L	电感耦合等离子体光谱仪（ICP） 8300DV TTE20164742
	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 方法 1	0.0003mg/L	紫外可见分光光度计 UV-7504 TTE20176732
	阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法 GB/T 7494-1987	0.05mg/L	可见分光光度计T6 新悦 TTE20188888
	耗氧量	地下水质分析方法 第 68 部分：耗氧量的测定 酸性高锰酸钾滴定法DZ/T 0064.68-2021	0.4mg/L	具塞滴定管25mL DDG-01

Hotline:400-6788-333 www.cti-cert.com E-mail:info@cti-cert.com Complaint call:0755-33681700 Complaint E-mail:complaint@cti-cert.com

检 测 结 果

接上表：

检测方法及检出限、仪器设备：

样品类型	检测项目	检测标准（方法）名称及编号（含年号）	检出限	仪器设备名称、型号及编号
地下水	氨氮	水质 氨氮的测定 水杨酸分光光度法 HJ 536-2009	0.01mg/L	紫外可见分光光度计 UV-7504 TTE20176732
	亚硝酸盐氮	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987	0.003mg/L	紫外可见分光光度计 UV-7504 TTE20176732
	硝酸盐氮	水质 无机阴离子（F_、Cl_、NO2_、Br_、NO3_、PO43_、SO32_、SO42_）的测定 离子色谱法HJ 84-2016	0.004mg/L	离子色谱仪（IC） ECO TTE20177067
	氰化物	地下水质分析方法 第52部分：氰化物的测定吡啶-吡唑啉酮分光光度法 DZ/T 0064.52-2021	0.002mg/L	可见分光光度计T6 新悦 TTE20188888
	氟化物	水质 无机阴离子（F_、Cl_、NO2_、Br_、NO3_、PO43_、SO32_、SO42_）的测定 离子色谱法HJ 84-2016	0.006mg/L	离子色谱仪（IC） ECO TTE20177067
	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.00004mg/L	原子荧光光谱仪HGF-V2 TTE20210518
	砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.0003mg/L	原子荧光光度计AFS-9750 TTE20170894
	镉	水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.0005mg/L	电感耦合等离子体质谱仪（ICP-MS） NexION 2000 TTE20173726
	六价铬	地下水质分析方法 第17部分：总铬和六价铬量的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 DZ/T 0064.17-2021	0.004mg/L	可见分光光度计T6 新悦 TTE20188888
	铅	水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.0009mg/L	电感耦合等离子体质谱仪（ICP-MS） NexION 2000 TTE20173726
	总氮	水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法 HJ 636-2012	0.05mg/L	紫外可见分光光度计 UV-7504 TTE20152462
	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	紫外可见分光光度计 UV-7504 CTTFHLTJ00039

Hotline:400-6788-333 www.cti-cert.com E-mail:info@cti-cert.com Complaint call:0755-33681700 Complaint E-mail:complaint@cti-cert.com

检 测 结 果

接上表：

检测方法及检出限、仪器设备：

样品类型	检测项目	检测标准（方法）名称及编号（含年号）	检出限	仪器设备名称、型号及编号
地下水	氯离子	水质 无机阴离子（F_、Cl_、NO2_、Br_、NO3_、PO43_、SO32_、SO42_）的测定 离子色谱法HJ 84-2016	0.007mg/L	离子色谱仪（IC） ECO TTE20177067
	硫酸根	水质 无机阴离子（F_、Cl_、NO2_、Br_、NO3_、PO43_、SO32_、SO42_）的测定 离子色谱法HJ 84-2016	0.018mg/L	离子色谱仪（IC） ECO TTE20177067
	钙离子	水质 可溶性阳离子（Li+、Na+、NH4+、K+、Ca2+、Mg2+）的测定 离子色谱法 HJ 812-2016	0.03mg/L	离子色谱仪AQUION TTE20178057
	镁离子	水质 可溶性阳离子（Li+、Na+、NH4+、K+、Ca2+、Mg2+）的测定 离子色谱法 HJ 812-2016	0.02mg/L	离子色谱仪AQUION TTE20178057
	钠离子	水质 可溶性阳离子（Li+、Na+、NH4+、K+、Ca2+、Mg2+）的测定 离子色谱法 HJ 812-2016	0.02mg/L	离子色谱仪AQUION TTE20178057
	钾离子	水质 可溶性阳离子（Li+、Na+、NH4+、K+、Ca2+、Mg2+）的测定 离子色谱法 HJ 812-2016	0.02mg/L	离子色谱仪AQUION TTE20178057
	金	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.0002mg/L	电感耦合等离子体质谱仪（ICP-MS） NexION 2000 TTE20173726
	钯	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.0002mg/L	电感耦合等离子体质谱仪（ICP-MS） NexION 2000 TTE20173726
	铂	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.002mg/L	电感耦合等离子体质谱仪（ICP-MS） NexION 2000 TTE20173726
	铑	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.002mg/L	电感耦合等离子体质谱仪（ICP-MS） NexION 2000 TTE20173726
	碳酸根离子	地下水质分析方法 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	具塞滴定管25mL DDG-03
	重碳酸根离子	地下水质分析方法 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	具塞滴定管25mL DDG-03

检 测 结 果

接上表：

检测方法及检出限、仪器设备：

样品类型	检测项目	检测标准（方法）名称及编号（含年号）	检出限	仪器设备名称、型号及编号
土壤	砷	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	0.01mg/kg	原子荧光光度计 AFS-9750 TTE20170894
	镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	0.01mg/kg	原子吸收光谱仪 AA900T TTE20221318
	六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	0.5mg/kg	原子吸收分光光度计（AAS） AA900T TTE20172335
	铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	1mg/kg	原子吸收分光光度计（AAS） A3F-13 TTE20180004
	铅	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	0.1mg/kg	原子吸收光谱仪 AA900Z TTE20202321
	汞	土壤和沉积物 总汞的测定 催化热解-冷原子吸收分光光度法 HJ 923-2017	0.0002mg/kg	测汞仪 HGA-100 TTE20203480
	镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	3mg/kg	原子吸收分光光度计（AAS） A3F-13 TTE20180004
	石油烃（C10-C40）	土壤和沉积物 石油烃（C_{10}-C40）的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	6mg/kg	气相色谱仪（GC） Nexis GC-2030 TTE20191357
	萘	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	0.0004mg/kg	气相色谱质谱联用仪（GCMS） 8860-5977B TTE20202809
	银	土壤和沉积物 19 种金属元素总量的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ 1315-2023	0.03mg/kg	电感耦合等离子体质谱仪（ICP-MS） NexION 2000 TTE20173726

检 测 结 果

接上表：

检测方法及检出限、仪器设备：

样品类型	检测项目	检测标准（方法）名称及编号（含年号）	检出限	仪器设备名称、型号及编号
土壤	pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	/	pH 计 PHSJ-4F TTE20203386
	挥发性有机物	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	四氯化碳：0.0013mg/kg	气相色谱质谱联用仪（GCMS） 8860-5977B TTE20202809
			三氯甲烷：0.0011mg/kg	
			氯甲烷：0.0010mg/kg	
			1,1-二氯乙烷：0.0012mg/kg	
			1,2-二氯乙烷：0.0013mg/kg	
			1,1-二氯乙烯：0.0010mg/kg	
			顺-1,2-二氯乙烯：0.0013mg/kg	
			反-1,2-二氯乙烯：0.0014mg/kg	
			二氯甲烷：0.0015mg/kg	
			1,2-二氯丙烷：0.0011mg/kg	
			1,1,1,2-四氯乙烷：0.0012mg/kg	
			1,1,2,2-四氯乙烷：0.0012mg/kg	
			四氯乙烯：0.0014mg/kg	
			1,1,1-三氯乙烷：0.0013mg/kg	
			1,1,2-三氯乙烷：0.0012mg/kg	
			三氯乙烯：0.0012mg/kg	
			1,2,3-三氯丙烷：0.0012mg/kg	
			氯乙烯：0.0010mg/kg	
			苯：0.0019mg/kg	
			氯苯：0.0012mg/kg	
			1,2-二氯苯：0.0015mg/kg	
			1,4-二氯苯：0.0015mg/kg	
			乙苯：0.0012mg/kg	
			苯乙烯：0.0011mg/kg	
			甲苯：0.0013mg/kg	
			间对二甲苯：0.0012mg/kg	
			邻二甲苯：0.0012mg/kg	

检 测 结 果

接上表：

检测方法及检出限、仪器设备：

样品类型	检测项目	检测标准（方法）名称及编号（含年号）	检出限	仪器设备名称、型号及编号
土壤	半挥发性有机物	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	硝基苯：0.09mg/kg	气相色谱质谱联用仪（GCMS）QP2020 TTE20177483
			苯胺：0.3mg/kg	
			2-氯酚：0.06mg/kg	
			苯并(a)蒽：0.1mg/kg	
			苯并(a)芘：0.1mg/kg	
			苯并(b)荧蒽：0.2mg/kg	
			苯并(k)荧蒽：0.1mg/kg	
			䓛：0.1mg/kg	
			二苯并(a,h)蒽：0.1mg/kg	
			茚并(1,2,3-cd)芘：0.1mg/kg	

报告结束

1. 金饰品（含 Pb、Cd 等 12 个元素）成分系列标准样品（片状）（GSB 04-3651-F01-2023）标准值及不确定度(%)

特征值	元素												
	Au	**Ag**	**Cu**	**Zn**	Fe	Mg	**Co**	**Pd**	**Pt**	**As**	**Cr**	**Pb**	**Cd**
标准值（%）	99.99	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------
单次测量标准偏差（%）	0.01	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------
扩展不确定度（%）	0.04	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------
标准值（%）	------	99.99	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------
单次测量标准偏差（%）	------	0.01	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------
扩展不确定度（%）	------	0.03	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------
标准值（%）	------	------	99.99	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------
单次测量标准偏差（%）	------	------	0.01	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------
扩展不确定度（%）	------	------	0.04	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------
标准值（%）	99.84	0.015	0.015	0.032	0.09	0.008	------	------	------	------	------	------	------
单次测量标准偏差（%）	0.09	0.002	0.002	0.005	0.005	0.0003	------	------	------	------	------	------	------
扩展不确定度（%）	0.12	0.002	0.002	0.004	0.002	0.0004	------	------	------	------	------	------	------
标准值（%）	99.02	0.50	0.50	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------
单次测量标准偏差（%）	0.09	0.02	0.02	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------
扩展不确定度（%）	0.11	0.02	0.02	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------
标准值（%）	98.02	0.95	0.97	------	------	------	------	------	------	------	(0.0008)	0.054	------
单次测量标准偏差（%）	0.09	0.02	0.02	------	------	------	------	------	------	------	0.0001	0.007	------
扩展不确定度（%）	0.10	0.02	0.03	------	------	------	------	------	------	------	------	0.008	------
标准值（%）	95.92	1.40	2.01	------	0.12	------	------	------	0.51	------	------	------	0.0056
单次测量标准偏差（%）	0.10	0.07	0.03	------	0.02	------	------	------	0.02	------	------	------	0.0003
扩展不确定度（%）	0.12	0.08	0.04	------	0.03	------	------	------	0.03	------	------	------	0.0004
标准值（%）	91.75	4.38	3.65	------	------	0.19	------	------	------	0.025	0.0022	------	0.0081
单次测量标准偏差（%）	0.10	0.06	0.09	------	------	0.01	------	------	------	0.004	0.0002	------	0.0004
扩展不确定度（%）	0.12	0.09	0.11	------	------	0.02	------	------	------	0.005	0.0003	------	0.0005

中华人民共和国国家标准样品

Certified Reference Materials of P.R. China

第 1 页 共 8 页

Page This certificate includes pages

有证标准样品证书

CRMs CERTIFICATE

证书名称及编号: 267-2023

Title and code of the document:

国家标准样品编号及批号: GSB 04-3651-F01-2023

CRM code and batch number:

国家标准样品名称: 金饰品成分系列标准样品（片状）

Name of the CRMs:

国家标准样品生产者: 沈阳聚准科技有限公司

Name of the Producer:

国家标准样品定值日期: 2022 年 8 月 日

Date of Certification: Year Month Day

国家标准样品有效期: 自 2022 年 8 月 日至 2037 年 7 月 日

Period of Validity: From Year Month Day To Year Month Day

国家市场监督管理总局

State Administration for Market Regulation

国家标准化管理委员会

Standardization Administration

批准发布日期: 2023 年 12 月 01 日

Date of Ratification: Year Month Day

证书印发日期: 2023 年 12 月 01 日

Issuing Date: Year Month Day

全国标准样品技术委员会印制

Printed by National Technical Committee on Reference Materials



2.银饰品成分系列标准样品（GSB 04-3314-F01-2025）的标准值及不确定度(%)

样号	特征量	定值项目						
		Ag	Cu	Zn	Fe	Mg	Co	Sb
1	标准值（%）	99.99	—	—	—	—	—	—
	单次测量标准偏差（%）	0.01	—	—	—	—	—	—
	扩展不确定度（%）	0.07	—	—	—	—	—	—
	数据组数	8	—	—	—	—	—	—
2	标准值（%）	99.88	0.11	—	—	—	—	—
	单次测量标准偏差（%）	0.03	0.01	—	—	—	—	—
	扩展不确定度（%）	0.06	0.02	—	—	—	—	—
	数据组数	8	8	—	—	—	—	—
3	标准值（%）	99.51	0.25	0.21	0.0062	—	—	—
	单次测量标准偏差（%）	0.03	0.02	0.01	0.0004	—	—	—
	扩展不确定度（%）	0.09	0.02	0.02	0.0005	—	—	—
	数据组数	8	8	8	8	—	—	—
4	标准值（%）	99.33	0.64	—	—	—	—	—
	单次测量标准偏差（%）	0.06	0.01	—	—	—	—	—
	扩展不确定度（%）	0.07	0.03	—	—	—	—	—
	数据组数	8	8	—	—	—	—	—
5	标准值（%）	99.03	0.59	0.29	—	—	—	0.096
	单次测量标准偏差（%）	0.08	0.02	0.02	—	—	—	0.003
	扩展不确定度（%）	0.11	0.02	0.02	—	—	—	0.004
	数据组数	8	8	8	—	—	—	8
6	标准值（%）	98.01	1.19	0.59	—	—	—	0.20
	单次测量标准偏差（%）	0.09	0.03	0.02	—	—	—	0.01
	扩展不确定度（%）	0.12	0.04	0.03	—	—	—	0.02
	数据组数	8	8	8	—	—	—	8
7	标准值（%）	97.80	1.566	0.006	0.62	0.006	—	—
	单次测量标准偏差（%）	0.09	0.04	0.0005	0.002	0.0002	—	—
	扩展不确定度（%）	0.10	0.06	0.0006	0.002	0.0002	—	—
	数据组数	8	8	8	8	8	—	—

中华人民共和国国家标准样品

Certified Reference Materials of P.R. China

有证标准样品证书

CRMs CERTIFICATE

证书名称及编号: 247-2025

Title and code of the document:

国家标准样品编号及批号: GSB 04-3314-F01-2025

CRM code and batch number:

国家标准样品名称: 银饰品成分系列标准样品（片状）

Name of the CRMs:

国家标准样品生产者: 沈阳聚准科技有限公司

Name of the Producer:

国家标准样品定值日期: 2024 年 11 月 日

Date of Certification: Year Month Day

国家标准样品有效期: 自 2024 年 11 月 日至 2039 年 10 月 日

Period of Validity: From Year Month Day To Year Month Day

CRMs

国家市场监督管理总局

State Administration for Market Regulation

国家标准化管理委员会

Standardization Administration

批准发布日期: 2026 年 01 月 06 日

Date of Ratification: Year Month Day

证书印发日期: 2026 年 01 月 06 日

Issuing Date: Year Month Day

全国标准样品技术委员会印制

Printed by National Technical Committee on Reference Materials



3.铂饰品成分系列标准样品（片状）标准值、不确定度(已通过鉴定,预计编号：GSB 04-4265-2024）

编号	特征值	元素													
		Pt	**Cu**	**Mg**	**Ag**	**Ni**	**Zn**	**Fe**	**Pd**	**Ru**	**Rh**	**Pb**	**As**	**Cr**	**Cd**
1	标准值（%）	99.98	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	不确定度（%）	0.02	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
2	标准值（%）	98.70	0.828	0.014	0.0016	-----	0.0024	0.43	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	不确定度（%）	0.08	0.02	0.002	0.0002	-----	0.0002	0.08	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
3	标准值（%）	98.01	-----	-----	0.53	0.22	-----	-----	-----	1.15	-----	0.16	-----	-----	0.010
	不确定度（%）	0.14	-----	-----	0.04	0.02	-----	-----	-----	0.04	-----	0.02	-----	-----	0.003
4	标准值（%）	96.10	-----	0.83	1.04	0.54	-----	-----	1.03	-----	0.36	-----	-----	0.078	-----
	不确定度（%）	0.09	-----	0.03	0.05	0.04	-----	-----	0.06	-----	0.03	-----	-----	0.005	-----
5	标准值（%）	95.04	0.52	-----	4.22	-----	0.25	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	不确定度（%）	0.12	0.03	-----	0.07	-----	0.02	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
6	标准值（%）	94.83	4.65	0.53	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	不确定度（%）	0.09	0.16	0.02	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
7	标准值（%）	93.05	2.50	-----	-----	-----	0.45	-----	4.07	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	不确定度（%）	0.11	0.07	-----	-----	-----	0.03	-----	0.12	-----	-----	-----	-----	-----	-----
8	标准值（%）	92.07	2.11	2.40	-----	-----	-----	0.38	-----	3.02	-----	-----	-----	-----	0.012
	不确定度（%）	0.13	0.13	0.10	-----	-----	-----	0.03	-----	0.06	-----	-----	-----	-----	0.004
9	标准值（%）	90.07	6.32	1.47	-----	-----	1.18	0.97	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	不确定度（%）	0.15	0.07	0.06	-----	-----	0.07	0.04	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
10	标准值（%）	85.03	14.04	-----	-----	1.00	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	不确定度（%）	0.13	0.11	-----	-----	0.06	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

中华人民共和国国家标准样品

Certified Reference Materials of P.R. China

第 1 页 共 7 页

Page This certificate includes pages

有证标准样品证书

CRMs CERTIFICATE

证书名称及编号: 194-2024

Title and code of the document:

国家标准样品编号及批号: GSB 04-4265-2024

CRM code and batch number:

国家标准样品名称: 铂饰品成分系列标准样品（片状）

Name of the CRMs:

国家标准样品生产者: 沈阳聚准科技有限公司

Name of the Producer:

国家标准样品定值日期: 2023 年 11 月 日

Date of Certification: Year Month Day

国家标准样品有效期: 自 2023 年 11 月 日 至 2038 年 10 月 日

Period of Validity: From Year Month Day To Year Month Day

国家市场监督管理总局

State Administration for Market Regulation

国家标准化管理委员会

Standardization Administration

批准发布日期: 2024 年 12 月 04 日

Date of Ratification: Year Month Day

证书印发日期: 2024 年 12 月 04 日

Issuing Date: Year Month Day

全国标准样品技术委员会印制

Printed by National Technical Committee on Reference Materials

CRMS



4.钯饰品和钯合金饰品标准样品（GSB 04-2354-2019、GSB 04-2353-2019）标准值及不确定度(%)

编号	特征量	元素										
		Pd	Cu	Mg	Zn	Fe	Co	Ag	As	Pb	Cd	Rh
1	标准值	99.97	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
	不确定度	0.06	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
2	标准值	98.92	0.47	----	0.14	0.26	0.25	----	----	0.062	（0.007）	----
	不确定度	0.13	0.03	----	0.02	0.03	0.03	----	----	0.004	----	----
3	标准值	98.83	0.396	0.008	0.056	0.326	----	0.064	0.284	----	----	0.016
	不确定度	0.11	0.03	0.001	0.005	0.03	----	0.003	0.06	----	----	0.002
4	标准值	94.92	2.10	0.95	0.58	----	0.51	0.88	----	0.17	（0.020）	----
	不确定度	0.10	0.09	0.03	0.03	----	0.02	0.04	----	0.03	----	----
5	标准值	89.91	3.04	2.74	1.11	1.02	----	1.87	0.17	----	----	0.15
	不确定度	0.13	0.08	0.10	0.04	0.04	----	0.05	0.04	----	----	0.02
6	标准值	85.11	6.27	5.61	1.45	----	1.15	----	----	0.39	（0.013）	----
	不确定度	0.18	0.10	0.12	0.08	----	0.03	----	----	0.03	----	----
7	标准值	79.67	15.38	----	----	----	----	4.38	0.40	----	----	0.33
	不确定度	0.19	0.15	----	----	----	----	0.04	0.03	----	----	0.03

注：其中 1#为钯饰品标准样品，2#---7#为钯合金饰品标准样品

中华人民共和国国家标准样品

Reference Material P.R. China

第 1 页 共 3 页

Page This certificate includes pages

有证标准样品证书

CRMs CERTIFICATE

证书名称及编号: 022-2020

Title and code of the document:

国家标准样品编号及批号: GSB 04-2354-2019

CRM code and batch number:

国家标准样品名称: 钯饰品标准样品

Name of the CRMs:

国家标准样品生产者: 沈阳聚准科技有限公司、沈阳准源科技有限公司

Name of the Producer:

国家标准样品定值日期: 2018 年 10 月 日

Date of Certification: Date: Year Month Day

国家标准样品有效期: 自 2018 年 10月 日 至 2033 年 09 月 日

Period of Validity: From Year Month Day To Year Month Day

国家质量监督检验检疫总局
国家标准化管理委员会批准

Certified by the Administration of Quality Supervision, Inspection and Quarantine of the People's Republic of China
National Standardization Administration of People's Republic of China

全国标准样品技术委员会核发

Issued by National Technical Committee on Reference Materials

批准日期: 2019 年 12 月 31 日

Date of Ratification: Year Month Date

证书核发日期: 2020 年 04 月 日

Issuing Date: Year Month Day

发布日期: 2019 年 12 月 31 日

Date of Publication: Year Month Date





PAT博飞克分析
Perfect Analysis Technology

委托单位：天津诚信金业有限公司

单位地址：天津市滨海高新区华苑

产业区榕苑路12号

委托人：姜婷

委托类别: 检测服务

样品名称: 铑 样

样品规格: φ1*100mm

炉批号: 451YA131

样品状态: 固体丝材

样品数量: 1

检测项目: 化学成分试

检测方法: 辉光放电发射光谱法

检测日期: 2026.3.10

报告日期: 2026.3.13

GDMS 数据

单位: ppm wt

元素	含量	元素	含量
Li	< 0.005	Ag	0.038
Be	< 0.001	Cd	< 0.05
B	< 0.001	In	< 0.01
F	< 0.01	Sn	< 0.01
Na	< 0.005	Sb	< 0.01
Mg	0.0042	Te	< 0.01
Al	< 0.001	I	< 0.05
Si	< 0.001	Cs	< 0.001
P	< 0.01	Ba	< 0.005
S	< 0.007	La	< 0.005
Cl	< 0.01	Ce	< 0.005
K	< 0.01	Pr	< 0.005
Ca	< 0.005	Nd	< 0.005
Sc	< 0.001	Sm	< 0.005
Ti	< 0.001	Eu	< 0.005
V	< 0.001	Gd	< 0.005
Cr	< 0.01	Tb	< 0.005
Mn	0.0019	Dy	< 0.005
Fe	2.402	Ho	< 0.005
Co	< 0.02	Er	< 0.005
Ni	0.0028	Tm	< 0.005
Cu	2.396	Yb	< 0.005
Zn	0.083	Lu	< 0.005
Ga	< 0.01	Hf	< 0.005
Ge	< 0.05	Ta	< 0.5
As	< 0.005	W	< 0.005
Se	< 0.01	Re	< 0.005
Br	< 0.01	Os	< 0.005
Rb	< 0.001	Ir	0.0015
Sr	< 0.001	Pt	0.062
Y	< 0.001	Au	0.0036
Zr	< 0.005	Hg	< 0.05
Nb	< 0.001	Tl	< 0.01
Mo	< 0.01	Pb	< 0.05
Ru	< 0.005	Bi	< 0.005
Rh	94.86	Th	< 0.001
Pd	0.145	U	< 0.001

检验检测专用章

责任声明:
未经我司书面批准不得部分复制本报告。
本检测结果仅对取得的测试样品负责。
样品编号为客户提供。

主检人:

审核人: 苏承贤

+86 18018132310
info@patlabs.com.cn
www.patlabs.com.cn
江苏省苏州工业园区淞北路175号4幢4楼
4F, Building 4, 175 Songbei Rd, Suzhou Industrial Park, Jiangsu