

建设项目生态环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称: 深圳市坤盛源珠宝有限公司新建项目

建设单位(盖章): 深圳市坤盛源珠宝有限公司

编制日期: 2026年8月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	深圳市坤盛源珠宝有限公司新建项目		
项目代码	无		
建设单位联系人	***	联系方式	***
建设地点	广东省(自治区) 深圳市 龙岗区 县(区) 横岗街道 乡(街道) 塘坑社区宸和路2号厂房3~4层		
地理坐标	(114度 11分 16.838秒, 22度 37分 57.554秒)		
国民经济行业类别	C4210 金属废料和碎屑加工处理	建设项目行业类别	三十九、废弃资源综合利用 42—金属废料和碎屑加工处理 421(不含原料为危险废物的)-贵金属产品回收加工、废弃物贵金属资源化
建设性质	☒ 新建(迁建) ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目(超五年重新审核项目) ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批(核准/备案)部门(选填)	/	项目审批(核准/备案)文号(选填)	/
总投资(万元)	***	环保投资(万元)	***
环保投资占比(%)	***	施工工期(月)	2
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是	用地(用海)面积(m ²)	3960 (租赁建筑面积)
专项评价设置情况	无		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		

规划及规划环境影响评价符合性分析	无
其他符合性分析	1、与“三线一单”相符性分析 (1) 生态保护红线 本项目用地不涉及生态保护红线和一般生态空间。 (2) 环境质量底线 大气环境：根据深府〔2008〕98号文件《关于颁布深圳市环境空气质量功能区划的通知》，本项目所在区域属于二类环境空气质量功能区，本项目生产过程中产生的各种废气均经过相应措施处理达标后高空排放，对大气环境影响在可接受范围。 地表水环境：本项目位于龙岗河流域，根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14号）、《关于颁布深圳市地面水环境功能区划的通知》（深府〔1996〕352号），龙岗河流域水质目标为Ⅲ类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。本项目生活污水经化粪池预处理后达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后经市政管网进入横岗水质净化厂处理；纯水制备尾水和反冲洗废水较为清洁，用于喷淋塔补水处理；生产废水委托有资质的小废水单位拉运处理，不直接排放地表水体，对水环境影响较小。 综上，本项目与“三线一单”环境质量底线相符。 (3) 资源利用上线 项目营运过程中能够有效地利用资源，且相对于区域资源利用总量，项目资源消耗量较少，本项目与“三线一单”资源利用上线相符。 (4) 生态环境准入清单 根据《深圳市生态环境局关于印发深圳市环境管控单元生态环境准入清单的通知》（深环〔2021〕138号）、《深圳市人民政府关于印发深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（深府〔2021〕41号）、《深圳市生态环境局关于印发深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案2023年度动态更新成果的通知》（深环〔2024〕154号）、《深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案2023年度动态更新成果》，本项目所在区域属于横岗街道一般管控单元

	(YB48) (见附图14) , YB48管控要求如表1-1所示。
--	-----------------------------------

表 1-1 与生态环境准入清单及生态环境管理清单的相符性分析

“三线一单”要求					本项目	相符性
环境管控单元管理要求	横岗街道一般管控单元（YB48）	区域布局管控	1	作为服务“湾东智芯”的支点之一，依托粤港澳大湾区科技创新体系，打造成为“科技智造城、创意生活谷”。重点发展集成电路、ICT及AIoT、电子元器件、文创生活等产业	本项目不涉及此内容。	相符
			2	严格水域岸线等水生态空间管控，依法划定河湖管理范围。落实规划岸线分区管理要求，强化岸线保护和节约集约利用。	本项目位于深圳市龙岗区横岗街道塘坑社区宸和路2号，不涉及岸线。	相符
			3	河道治理应当尊重河流自然属性，维护河流自然形态，在保障防洪安全前提下优先采用生态工程治理措施。	本项目不涉及河道治理。	相符
		能源资源利用	4	执行全市和龙岗区总体管控要求内能源资源利用维度管控要求。	本项目严格执行全市和龙岗区总体管控要求内能源资源利用维度管控要求，强化用水节水管理，保障合理用水。	相符
		污染物排放管控	5	污水不得直接排入河道；禁止倾倒、排放泥浆、粪渣等污染水体的物质。	本项目生产废水委托有资质的小废水拉运单位拉运处置，无污水直接排入河道；不倾倒、排放泥浆、粪渣等污染水体的	相符
		环境风险防控	6	生产、储存、运输、使用危险化学品的企业及其他存在环境风险的企业，应根据要求编制突发环境事件应急预案，以避免或最大程度减少污染物或其他有毒有害物质进入厂界外大气、水体、土壤等环境介质。	本项目生产过程中使用硝酸、盐酸等危险化学品，企业将根据要求编制突发环境事件应急预案。	相符

2、产业政策相符性分析

本项目总体属于对金属废料的加工处理、对废弃资源进行综合利用的生产，属于《深圳市产业结构调整优化和产业导向目录（2016年修订）》中 A0724 再生资源回收利用产业化，为鼓励类；对照《产业结构调整指导目录》（2024年本），本项目属于九、有色金属—3、高效、节能、低污染、规模化再生资源回收与综合利用—（1）废杂有色金属回收利用，属于鼓励类。不属于《市场准入负面清单（2025年版）》中禁止准入类的行业。

3、与土地利用规划的相符性

本项目位于深圳市龙岗区横岗街道塘坑社区宸和路2号厂房3~4楼。根据《深圳市龙岗104-08号片区[六约南地区]法定图则》（见附图13），项目所在地块为工业用地，因此，本项目选址符合深圳市土地利用规划。

4、与深圳市基本生态控制线的相符性

核查《深圳市基本生态控制线范围图》，本项目不在深圳市基本生态控制线范围内。

5、与深圳市水源保护区的相符性

本项目不在《广东省人民政府关于调整深圳市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函〔2018〕424号）规定的水源保护区范围内，符合《中华人民共和国生态环境法典》（2026年8月15日起施行）《广东省水污染防治条例》《深圳经济特区饮用水源保护条例》的要求。

6、与《深圳市人居环境委员会关于加强深圳市“五大流域”建设项目环评审批管理的通知》（深人环〔2018〕461号）相符性分析

根据《深圳市人居环境委员会关于加强深圳市“五大流域”建设项目环评审批管理的通知》（深人环〔2018〕461号）中第三条：“（二）对于污水已纳入市政污水管网的区域，深圳河、茅洲河流域内新建、改建、扩建项目生产废水排放执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中IV类标准（总氮除外），龙岗河、坪山河、观澜河流域内新建、改建、扩建项目生产废水处理达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准（总氮除外）并按照环评批复要求回用，生活污水执行纳管标准后通过市政污水管网进入市政污水处理厂”。

本项目位于龙岗河流域,生产废水委托有资质的小废水单位拉运处理,不排放到外环境。因此本项目建设与该政策要求相符。

7、与《广东省生态环境厅关于印发广东省“十四五”重金属污染防治工作方案的通知》(粤环〔2022〕11号)、《深圳市生态环境局关于印发<深圳市“十四五”重金属污染防治实施方案>的通知》(2022年11月24日)相符性分析

根据《广东省生态环境厅关于印发广东省“十四五”重金属污染防治工作方案的通知》(粤环〔2022〕11号),“突出重点区域、重点行业、重点重金属污染物,坚持底线思维,深化涉重金属污染治理,优先解决关系群众切身利益突出环境问题,推进涉重金属历史遗留问题治理,有效防控重金属环境风险;以铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑为重点,对铅、汞、镉、铬和砷五种重金属污染物排放量实施总量控制。”其中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。重点区域为清远市清城区,深圳市宝安区、龙岗区。

根据《深圳市“十四五”重金属污染防治实施方案》的通知》(2022年11月24日),“突出重点区域、重点行业、重点重金属污染物,坚持底线思维,深化涉重金属污染治理,优先解决关系群众切身利益突出环境问题,有效防控重金属环境风险;以铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑为重点,对铅、汞、镉、铬、砷五种重金属污染物排放量实施总量控制。”其中重点行业包括电镀行业,铅蓄电池制造业,化学原料及化学制品制造业(以工业固体废物为原料的锌无机化合物工业)。重点区域为宝安区和龙岗区。

本项目位于龙岗区,属于上述重金属管控重点区域,但不属于重有色金属冶炼业(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),皮革鞣制加工业等上述重点行业,本项目生产废水全部委托有资质的小废水拉运单位拉运处置,

不排放铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑等重金属。因此本项目建设与《广东省生态环境厅关于印发广东省“十四五”重金属污染防治工作方案的通知》（粤环〔2022〕11号）、《深圳市生态环境局关于印发〈深圳市“十四五”重金属污染防治实施方案〉的通知》（2022年11月24日）相符。

8、与《关于严格限制东江流域水污染项目建设进一步做好东江水质保护工作的通知》（粤府函〔2011〕339号）和《广东省人民政府关于严格限制东江流域水污染项目建设进一步做好东江水质保护工作的补充通知》（粤府函〔2013〕231号）的相符性分析

根据《关于严格限制东江流域水污染项目建设进一步做好东江水质保护工作的通知》（粤府函〔2011〕339号）和《广东省人民政府关于严格限制东江流域水污染项目建设进一步做好东江水质保护工作的补充通知》（粤府函〔2013〕231号），重金属污染防治重点区域禁止新（改、扩）建增加重金属污染排放的项目，禁止在重要生态功能区和因重金属污染导致环境质量不能稳定达标的区域建设涉重金属污染项目。东江流域内停止审批向河流排放汞、砷、镉、铬、铅等重金属污染物和持久性有机污染物的项目。东江流域包含的主要行政区域中深圳市的适用区域为深圳市废水排入淡水河、石马河及其支流的全部范围。

本项目位于龙岗河流域，龙岗河属于淡水河的支流，本项目生产废水全部委托有资质的小废水拉运单位拉运处置，不排放汞、砷、镉、铬、铅等重金属，因此与《关于严格限制东江流域水污染项目建设进一步做好东江水质保护工作的通知》（粤府函〔2011〕339号）和《广东省人民政府关于严格限制东江流域水污染项目建设进一步做好东江水质保护工作的补充通知》（粤府函〔2013〕231号）相符。

9、与环境功能区划的相符性

①与环境空气功能区划相符性分析：根据深府〔2008〕98号文件《关于调整深圳市环境空气质量功能区划的通知》，本项目所在区域属于二类环境空气质量功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段和实施阶段二级浓度限值。本项目各类废气经处理达标后高空排放。本项目对周边大气环境影响较小。

②与地表水环境功能区划的相符性分析：项目所在区域属于龙岗河流域，根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14号）、《关于颁布深圳市地面水环境功能区划的通知》（深府〔1996〕352号），龙岗河流域水质目标为Ⅲ类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。本项目运营期生产废水委托有资质的小废水单位拉运处理，纯水制备尾水和反冲洗废水较为清洁，用于喷淋塔补水，生活污水经化粪池处理达标后经市政污水管网排入横岗水质净化厂处理后达标排放。因此对周边水环境影响较小。

③与声环境功能区划相符性分析：根据《市生态环境局关于印发〈深圳市声环境功能区划〉的通知》（深环〔2020〕186号），本项目所在区域为3类声功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的3类标准，项目投入运营后可满足3类标准要求，因此本项目与声环境功能区划相符。

10、与《中华人民共和国生态环境法典》（2026年8月15日起施行）、《广东省大气污染防治条例》（2026年7月31日修订，2025年8月15日起施行）《深圳市生态环境保护委员会办公室关于印发〈2026年“深圳蓝”可持续行动计划〉的通知》（深环委办〔2026〕3号）、《深圳市生态环境局关于优化氮氧化物和挥发性有机物总量指标管理工作指导意见的通知》（深环办〔2024〕28号）的相符性分析

表 1-2 本项目与相关环保政策相符性分析

法律法规、标准	规定	相符性分析
《中华人民共和国生态环境法典》（2026年8月15日起施行）	第一百九十七条 企业事业单位和其他生产经营者应当按照国家规定对其排放的工业废气和有毒有害大气污染物进行监测，并保存原始监测记录；第二百一十四条 生产、使用含挥发性有机物的原辅材料和产品，应当按照国家规定，在密闭空间、设备中进行并安装、使用污染防治设施，或者采取有效措施减少废气排放。	本项目不排放有毒有害大气污染物和挥发性有机废气，主要排放氯化氢、氮氧化物、二氧化硫、硫酸雾、颗粒物等废气，定期对废气进行自行监测并保存原始监测记录，上述废气经收集后引至楼顶处理达标后高空排放，本项目氮氧化物排放量为5.079t/a>300公斤，等量削减替代氮氧化物5.079t/a。因此本项目与《中华人民共和国生态环境

			境法典》(2026年8月15日起施行)相符合。
	《广东省大气污染防治条例》(2026年7月31日修订,2025年8月15日起施行)	第十二条“重点大气污染物排放实行总量控制制度。重点大气污染物包括国家确定的重点污染物和本省确定的挥发性有机物等污染物。”第二十六条:产生含挥发性有机物废气的生产和服务活动,应当优先使用低挥发性有机物含量的原辅材料和低排放环保工艺,在确保安全条件下,按照规定在密闭空间或者设备中进行,安装、使用满足防爆、防静电要求的治理效率高的污染防治设施;无法密闭或者不适宜密闭的,应当采取有效措施减少废气排放。	本项目氮氧化物排放量为5.079t/a>300公斤,等量削减替代氮氧化物5.079t/a。项目不使用光催化、光氧化、水喷淋(吸收可溶性VOCs除外)、低温等离子等低效VOCs治理设施(恶臭处理除外)。因此与《广东省大气污染防治条例》(2026年7月31日修订,2025年8月15日起施行)、《深圳市生态环境保护委员会办公室关于印发<2026年“深圳蓝”可持续行动计划>的通知》(深环委办〔2026〕3号)、《深圳市生态环境局关于优化氮氧化物和挥发性有机物总量指标管理工作指导意见的通知》(深环办〔2024〕28号)相符。
	《深圳市生态环境保护委员会办公室关于印发<2026年“深圳蓝”可持续行动计划>的通知》(深环委办〔2026〕3号)	严格落实能耗双控及碳排放控制要求,新增建设项目VOCs排放量实施两倍削减量替代和NOx等量替代。坚决遏制高耗能、高排放项目盲目发展。	
	《深圳市生态环境局关于优化氮氧化物和挥发性有机物总量指标管理工作指导意见的通知》(深环办〔2024〕28号)	NOx或VOCs排放量小于300公斤/年的项目,排放总量指标可直接予以核定,不需进行总量替代。	

二、建设项目工程分析

建设内容	1、项目概况 珠宝首饰业是深圳传统产业之一。深圳珠宝首饰生产加工业的规模、技术、资金、工艺、产品等均领先国内同行，是全国乃至全球珠宝首饰业最重要的加工基地和贸易集散地。 随着人们对珠宝首饰消费能力的提升及新旧首饰置换的需求，珠宝市场产生闲置的黄金旧首饰，为对该部分“废弃资源”重新进行综合利用，深圳市坤盛源珠宝有限公司拟租赁深圳市龙岗区横岗街道塘坑社区宸和路2号一栋工业厂房3~4楼，以市场回收的黄金、银、铂、钯旧首饰以及黄金、银、铂、钯边角料为原料，提纯黄金（15t）、银（300t）、铂（3t）、钯（3t），提纯后贵金属纯度可达到99.99%以上。 根据《中华人民共和国生态环境法典》、《建设项目环境保护管理条例》、《深圳市生态环境局关于印发<深圳市建设项目环境影响评价分类管理名录（2026年版）>》（深环规〔2026〕1号）（以下简称“名录”）等的要求，本项目所在区域未开展区域环评，属于名录附件2中的“三十九、废弃资源综合利用业42”中“82-金属废料和碎屑加工处理421（不含原料为危险废物的）”中“贵金属产品回收加工、废弃物贵金属资源化”，应编制审批类生态环境影响报告表。深圳市汉宇环境科技有限公司受委托承担本项目的环境影响评价工作。接受委托后，评价单位组织相关技术人员到现场进行了实地踏勘，收集了有关资料，在此基础上编制了本项目生态环境影响报告表。 2、建设内容 深圳市坤盛源珠宝有限公司拟在深圳市龙岗区横岗街道塘坑社区宸和路2号一栋工业厂房的3~4楼建设深圳市坤盛源珠宝有限公司新建项目，租赁面积约3960m²，项目主要从事贵金属精炼提纯，以市场回收的黄金、银、铂、钯旧首饰以及黄金、银、铂、钯边角料为原料，提纯黄金、银、铂、钯，提纯后贵金属纯度可达到99.99%，项目生产规模及产品方案见下表。 （1）本项目生产规模及产品方案 表2-1 本项目生产规模及产品方案
------	--

产品名称	含量 (%)	设计能力 (吨/年)	年运行时数 (h)
金锭	≥99.99	15	5184
银锭	≥99.99	300	5184
铂金	≥99.99	3	5184
钯金	≥99.99	3	5184

(2) 项目建设内容

表 2-2 项目主要建设内容一览表

工程类型	工程内容	主要内容
主体工程	生产厂房	位于深圳市龙岗区横岗街道塘坑社区宸和路 2 号，租赁现有厂房 3~4 层，厂房建筑面积约 3760m²，共 2 层，年产金锭 15t、银锭 300t、铂金 3t、钯金 3t。 平面布置图见附图 2，3 楼主要进行银提纯，包括银熔炼间、电解房、酸房、废水房（废水回收，即锌置换回收贵金属）、一般固废间、危废间、环保设备房；4 楼主要进行黄金/铂金/钯金提纯，包括提炼房、熔金房、压片铸锭房、设备房、无烟机房、废水房（废水回收，即锌置换回收贵金属）、化学品仓库等；楼顶分布有废气治理设施。 注：本项目未设置实验室，贵金属来料及产品纯度检测委外进行。
仓储工程	化学品间	每层楼均配备化学品间，用于硝酸、盐酸等危险品储存。
	煤气房	每层楼均配备煤气房，用于储存煤气瓶。
公用工程	给水系统	市政供水，用于生活用水及生产用水。
	排水系统	雨污分流，生活污水经化粪池预处理后排入市政污水管网，生产废水委托有资质的小废水单位拉运处理，不外排。
	供电系统	市政供电。
	纯水制备系统	3~4 楼均有 4 台纯水机组，用于提炼各工序的纯水供应。
	废水暂存场所	位于 1 楼东南角，面积 170m ² ，废水在各层废水房由锌丝置换后通过管道统一排到 1 楼废水暂存场所定期交由有资质的小废水拉运单位拉运处置。
环保工程	废气	本项目生产废气主要包括酸性废气（HCl、NO_x、SO₂、硫酸雾）碱性废气（NH₃）和颗粒物废气。 ①3 楼酸性废气（NO_x）通过 1 套治理设施经 1 根排气筒排放，即收集后通过两级冷凝分离+三级鼓泡吸收+二级射流吸收+二级碱液喷淋+湿式静电（TA001）处理后于厂房楼顶 DA001 排放，排放高度为 26m。 ②4 楼酸性废气（HCl、NO_x、SO₂、硫酸雾）通过 1 套治理设施经 1 根排气筒排放，即收集后通过两级冷凝分离+三级鼓泡吸收+二级射流吸收+二级碱液喷淋+湿式静电（TA002）处理后于厂房楼顶 DA002 排放，排放高度为 26m。 ③3 楼熔炼废气（颗粒物）通过 1 套治理设施经 1 根排气筒排放，即经风罩收集后通过二级水喷淋+活性炭吸附（TA003）处理后于厂房楼顶 DA003 排放，排放高度为 26m。

		④4 楼熔炼废气（颗粒物）通过 1 套治理设施经 1 根排气筒排放，即经风罩收集后通过二级水喷淋+活性炭吸附（TA004）处理后于厂房楼顶 DA004 排放，排放高度为 26m。 ⑤4 楼碱性废气（NH ₃ ）通过 1 套治理设施经 1 根排气筒排放，即收集后通过一级酸液喷淋（TA005）处理后于厂房楼顶 DA005 排放，排放高度为 26m。
	废水	本项目废水包括生活污水、生产废水、纯水制备尾水。其中生活污水主要来源于员工日常生活及办公，生活污水（1.67m ³ /d）经化粪池处理后经市政管网进入横岗水质净化厂处理；纯水制备尾水和反冲洗废水较为清洁，用于喷淋塔补水； 生产废水包括喷淋塔废水、鼓泡吸收罐废水、黄金铂金钯金淋洗废水、银粉洗涤废水、辅料配制废水、过滤滤斗和反应釜冲洗废水、黄金铂金钯金过滤废水、银电解废水，共计 14.31m ³ /d，收集后存放于废水房，定期委托有资质的小废水拉运单位拉运处置。
	固废	生活垃圾交环卫部门拉运处理，日产日清； 一般工业固体废物包括一般废包装材料，定期交回收单位回收利用；3 楼和 4 楼各 1 个一般固废间，面积分别为 156.13m ² 、71.49m ² ，用于一般固废的暂存。 危险废物包括废机油、废过滤袋、沾染毒性的废空容器、废活性炭等，3 楼和 4 楼各 1 个危险废物暂存间，面积分别为 175.07m ² 、68.58m ² ，用于危险废物的暂存，危险废物定期外委有危废处理资质单位处置。
	噪声	项目噪声主要来源于风机、冷热水机组等设备产生的噪声，通过采取减振、隔声等防噪措施，减少噪声对环境的影响。

3、主要原、辅材料

本项目主要原料为市场回收的黄金、银、铂、钯旧首饰及其边角料，纯度较高，原料成分检测结果见下表，检测图件见附件 2。

表 2-3 原料成份检测结果

原料名称	成份	占比（%）
黄金旧首饰及其边角料	金	99.89
	银	0.03
	铜	0.08
银旧首饰及其边角料	银	99.237
	铜	0.743
	锌	0.02
铂旧首饰及其边角料	铂	95.39
	铜	4.23
	铋	0.07
	钴	0.21
	铁	0.09

钨旧首饰及其边角料	钨	0.01
	钯	99.73
	铁	0.27

备注：根据建设单位提供资料，每批贵金属来料纯度存在一定差异，但本项目收取的来料存在与上表中差异不大，可能存在的最大纯度差异范围在 5%~10%以内，但这种较低纯度的来料较少。

主要原辅材料消耗情况见下表，由于无法确定每批原料的纯度，下表中原料年用量计算按照本次建设单位提供的成分检测报告中的百分含量计算。

表 2-4 项目主要原辅材料消耗情况一览表

类别	名称	规格	形态	单位	年用量	储存量	所用工序	储存方式	储存位置
原料	黄金旧首饰及其边角料	含金量 99%左右	固态	t	15.02	0.2	提纯	袋装	原料仓
	银旧首饰及其边角料	含银量 99%左右	固态	t	302.31	1	提纯	袋装	
	铂旧首饰及其边角料	含铂量 95%左右	固态	t	3.14	0.1	提纯	袋装	
	钯旧首饰及其边角料	含钯量 99%左右	固态	t	3.01	0.1	提纯	袋装	
生产辅料	盐酸	31%工业级液体	液体	t	110.03	1.4	溶解黄金、钯金、铂金、铂钯赶硝、钯金二次沉钯	25kg/桶	危化品仓库
	硝酸	68%工业级液体	液体	t	59.15	0.8	溶解黄金、银电解液配置	25kg/桶	危化品仓库
	硫酸	工业级液体，浓度为 98%	液体	t	15	0.1	黄金酸煮除杂	25kg/桶	危化品仓库
	氯化铵	工业级固体	固态	t	5.71	0.5	一次沉铂、二次沉铂、	25kg/袋	危化品仓库

							一次沉钯		
	氨水	工业级液体，浓度为 28%	液体	t	28.42	0.5	钯金络合	100L/桶	危化品仓库
	水合肼	工业级液体，浓度为 80%	液体	t	5.89	0.2	铂金二次还原、钯金还原	200L/桶	危化品仓库
	尿素	工业级固体	固体	t	7.87	0.1	黄金赶硝	25kg/袋	危化品仓库
	亚硫酸钠	工业级固体	固体	t	24.5	0.8	黄金还原、铂金一次还原	25kg/袋	危化品仓库
	硼砂	工业级固体	固体	t	0.4	0.002	银熔融	500g/瓶	危化品仓库
	双氧水	工业级液体，30%	液体	t	4.9	0.5	铂一次还原、一次沉钯	25kg/桶	危化品仓库
	锌丝	工业级固体	固体	t	3.69	0.5	废水回收	25kg/包	危化品仓库
	氧气	氧气	气体	t	2	0.51	熔金	170kg/瓶	熔金车间
	煤气（石油气）	丙烷、丁烷及其混合物	气体	kg	89.9	10	熔金	10kg/瓶	煤气房
	乙炔	乙炔	气体	kg	181	20	熔金	20kg/瓶	煤气房
废气处理辅料	硫酸	工业级液体，浓度为 98%	液体	t	20	0.2	酸液喷淋	25kg/桶	危化品仓库
	氢氧化钠	工业级固体	固体	t	90	1.5	碱液喷淋	25kg/袋	危化品仓库

	尿素	工业级固体	固体	t	41.41	0.4	废气处理	25kg/袋	危化品仓库
表 2-5 原辅物理化性质一览表									
序号	名称	理化性质				毒理毒性/危险性			
1	盐酸	无色透明液体，有刺激性气味，具有较高的腐蚀性。熔点-27.32℃，沸点 48℃，密度 1.18g/cm ³ ，31% 盐酸密度 1.16g/cm ³				皮肤腐蚀/刺激，有强腐蚀性。			
2	硝酸	无色透明液体，有窒息性刺激气味，能与水混溶。沸点 78℃，密度 1.4g/cm ³ 。				与硝酸蒸气接触有很大危险性。硝酸溶液及硝酸蒸气对皮肤和黏膜有强刺激和腐蚀作用			
3	氢氧化钠	易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮、乙醚。熔点 318.4℃，沸点 1390℃，密度 2.13g/cm ³ ，易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮、乙醚。				腐蚀性；有强烈刺激和腐蚀性。粉尘或烟雾刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，黏膜糜烂、出血和休克。			
4	氯化铵	白色结晶固体，溶于水、醇、甘油，不溶于丙酮、乙醚、乙酸乙酯，熔点 337.8℃，沸点 520℃，密度 1.527g/cm ³ 。				吸入、摄入或经皮肤吸收后对身体有害，对眼睛、皮肤和黏膜有刺激作用			
5	氨水	无色透明且具有刺激性气味的液体，密度 0.91g/cm ³				具有一定的腐蚀作用			
6	水合肼	无色透明发烟液体，易溶于水，熔点-51.7℃，沸点 120.1℃，闪点 72.8℃，密度 1.032g/cm ³				吸入、与皮肤接触和吞食是有毒的，可能引起灼伤			
7	尿素	是一种白色晶体，无味无臭，易溶于水、乙醇和苯，微溶于乙醚、氯仿，熔点 131~135℃，沸点 332.48℃，密度 1.335 g/cm ³ ，闪点 76.3~31.1℃。				避免皮肤和眼睛接触			
8	硫酸	无色油状液体，熔点 10~10.49℃，沸点 338℃，密度 1.8305 g/cm ³				不燃，无特殊燃爆特性，对水生生物有害			
9	亚硫酸钠	白色结晶粉末，易溶于水，难溶于乙醇。不溶于液氯和氨，密度 2.63g/cm ³				刺激眼睛、呼吸系统和皮肤			
10	硼砂	白色或无色晶体或粉末，熔点 75℃，沸点 320℃，密度 1.73 g/cm ³				/			
11	双氧水	无色、无味、透明液体，熔点 -0.425℃，沸点 150.1℃，密度 1.441 g/cm ³				能与可燃物（如有机物、还原剂）剧烈反应，释放大热量和氧气，易引发燃烧；对皮肤、眼睛和黏膜有强烈			

			刺激和腐蚀作用
12	锌丝	分子式为 Zn, CAS 号为 7440-66-6。熔点为 420°C, 沸点为 907°C, 密度为 7.133g/mL。具强还原性	在空气中吸收氮、潮湿时吸收氧, 遇水能燃烧。

主要原辅料用量计算:

(1) 盐酸用量

①王水溶解中盐酸用量

本项目贵金属溶解反应方程式如下:

$$\text{Au} + \text{HNO}_3 + 4\text{HCl} = \text{H}[\text{AuCl}_4] + \text{NO}\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$$

$$3\text{Pt} + 4\text{HNO}_3 + 18\text{HCl} = 3\text{H}_2[\text{PtCl}_6] + 4\text{NO}\uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$$

$$3\text{Pd} + 2\text{HNO}_3 + 12\text{HCl} = 3\text{H}_2\text{PdCl}_4 + 2\text{NO}\uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$$

由于本项目使用贵金属原料纯度较高, 原料中其他杂质金属溶解同样需要王水, 但难以进行计算, 因此反应量用精炼原料量替代进行估算。本报告使用上述方程式进行硝酸用量理论计算。

溶解黄金所需盐酸量: $\frac{4\text{HCl分子量} \times \text{Au精炼原料量}}{\text{Au分子量}} = \frac{4 \times 36.5 \times 15.02}{197} = 11.13\text{t}$

溶解铂金所需盐酸量: $\frac{18\text{HCl分子量} \times \text{Pt精炼原料量}}{3\text{Pt分子量}} = \frac{18 \times 36.5 \times 3.14}{3 \times 195} = 3.53\text{t}$

溶解钯金所需盐酸量: $\frac{12\text{HCl分子量} \times \text{Pd精炼原料量}}{3\text{Pd分子量}} = \frac{12 \times 36.5 \times 3.01}{3 \times 106} = 4.15\text{t}$

因此, 所需盐酸理论值为 18.81t, 盐酸浓度为 31%, 因此精炼所需 31%浓度盐酸为 60.68t。以上计算虽然考虑了少量杂质金属溶解所需要消耗的盐酸用量, 但在反应过程中, 不可避免产生少量挥发酸与溶液中残留酸。根据建设单位生产经验, 1 公斤金料配 3 至 4 升王水, 本次保守考虑 1 公斤金料配 4 升王水 ($V_{\text{王水}}: V_{\text{酸}}=3:1$), 31%盐酸密度为 1.16g/cm^3 , 则 4 升王水中盐酸用量为 $3 \times 1.16 = 3.48\text{kg}$, 即 1kg 金料配 3.48kg 的 31%盐酸。由上述反应方程式 1kg 金需 31%盐酸量为 $22.26/30.03/31\% = 2.39\text{kg}$ 。则按生产经验溶解过程中盐酸用量为理论量的 $3.48/2.39 = 1.46$ 倍。因此本项目溶解过程中的盐酸用量一般按理论量 1.5 倍计算, 故本项目王水溶解盐酸设计用量为 $60.68 \times 1.5 = 91.02\text{t}$ 。

②钯金二次沉钯盐酸用量

钯金络合反应方程式为 $\text{Pd}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2 + 2\text{HCl} = \text{Pd}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2\downarrow + 2\text{NH}_4\text{Cl}$, 年生产钯金 3t, 根据反应式计算盐酸用量为 $\frac{\text{Pd生产量} \times \text{HCl分子量}}{\text{Pd分子量}} \times 2 = \frac{3 \times 36.5}{106} \times 2 = 2.07\text{t}$ 。

为将 $\text{Pd}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2$ 完全络合成为二氯二氨络亚钯沉淀，考虑盐酸需过量，因此钯金盐酸络合过程中盐酸用量保守为理论量 1.5 倍，因此设计钯金络合 31% 盐酸用量为 10.02t。

③铂金二次沉铂盐酸用量

铂金二次沉铂反应方程式为 $(\text{NH}_4)_2\text{PtCl}_6 + 2\text{HCl} + \text{H}_2\text{O}_2 = (\text{NH}_4)_2\text{PtCl}_6\downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$ ，年产铂金 5t，根据反应式计算盐酸用量为 $\frac{\text{Pt 生产量} \times \text{HCl 分子量}}{\text{Pt 分子量}} \times 2 = \frac{5 \times 36.5}{195} \times 2 = 1.12\text{t}$ 。与二次沉钯一样考虑盐酸过量系数取 1.5，因此设计钯金络合 31% 盐酸用量为 5.42t。

④盐酸赶硝工序盐酸用量

根据建设单位提供资料，每提纯 1 公斤铂金/钯金需要 0.5L 盐酸进行赶硝，本项目王水提纯铂金、钯金原料分别为 3.14t、3.01t，则需 31% 盐酸 3075L (3.57t)。因此本项目所需盐酸用量共为 110.03t。

(2) 硝酸用量

①王水溶解中硝酸用量

配制王水，硝酸与盐酸体积比为 1:3，其中 31% 质量分数盐酸的密度为 $1.16\text{g}/\text{cm}^3$ ，68% 质量分数硝酸的密度为 $1.40\text{g}/\text{cm}^3$ ，因此硝酸与盐酸的质量比为 1.40:3.48，按质量比进行估算，王水配制硝酸用量为： $91.02 \times (1.40/3.48) = 36.62\text{t}$ 。

②电解液配置硝酸用量

电解液硝酸用量包括定期补充的硝酸用量和定期更换的硝酸用量两部分，定期补充是由于电解过程中硝酸的挥发，需要定期补充硝酸保持电解液的导电性，定期更换电解液是由于电解液中杂质增多无法满足电解要求。

定期更换的硝酸用量：根据项目建设单位提供资料，以纯银和 68% 硝酸配置硝酸银电解液，反应式为 $3\text{Ag} + 4\text{HNO}_3 = 3\text{AgNO}_3 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{NO}\uparrow$ ，根据建设单位提供生产经验数据，每 300L 电解液可电解 140kg 粗银（回收的银首饰及其边角料），生产 10 次后更换一次电解液，项目年提纯原料银为 302.31t，则需电解液 $= 302.31 \times 1000 / (140 \times 10) \times 300 = 64780.7\text{L}$ 。电解液中银浓度为 $100\text{g}/\text{L}$ ，则年使用 68% 硝酸量为 $100 \times 64780.7 / 1000 / 108 / 3 \times 4 \times 63 / 0.68 = 7409.6\text{kg} \approx 7.41\text{t}$ 。

定期补充的硝酸用量：根据项目建设单位提供资料，每提纯 140kg 粗银需要补充 5L 浓度为 68% 的硝酸，因此定期补充的硝酸用量为 $302.31 \times 1000 / 140 \times 5 = 10796.8\text{L}$ ，硝酸密度为 $1.4\text{g}/\text{cm}^3$ ，则硝酸用量为

$10796.8 \times 1.4 / 1000 = 15.12t$ 。

因此本项目硝酸用量共为 59.15t。

(3) 黄金酸煮除杂硫酸用量

根据建设单位提供资料，黄金提纯过程中需要对海绵金进行酸煮除杂，使用 98%硫酸，硫酸与黄金比例为 1:1，年产金锭 15t，因此硫酸使用量为 15t。

(4) 亚硫酸钠用量

黄金两次还原以及铂金一次还原需要添加无水亚硫酸钠进行还原，反应方程式如下：

黄金还原： $2HAuCl_4 + 3Na_2SO_3 + 3H_2O = 2Au \downarrow + 3Na_2SO_4 + 8HCl$

铂金一次还原： $(NH_4)_2PtCl_6 + Na_2SO_3 + H_2O = (NH_4)_2PtCl_4 + Na_2SO_4 + 2HCl$

本项目年产黄金 15t，铂金 3t，通过计算，亚硫酸钠用量为

$$\frac{3Au \text{ 生产量} \times Na_2SO_3 \text{ 分子量}}{2Au \text{ 分子量}} + \frac{Pt \text{ 生产量} \times Na_2SO_3 \text{ 分子量}}{Pt \text{ 分子量}} = \frac{3 \times 15 \times 126}{2 \times 197} + \frac{3 \times 126}{195} = 16.33t$$
，无水亚硫酸钠理论使用量为 16.33t，根据项目特点考虑 1.5 倍过量系数，因此本项目无水亚硫酸钠年用量为 24.50t。

(5) 尿素用量

① 赶硝尿素用量

项目黄金王水溶解后需加入尿素进行赶硝，防止过量硝酸使金还原不彻底或发生金粉返溶现象。根据上述黄金王水溶解中硝酸用量为 21.66t（按理论值 1.5 倍计算），根据上述黄金王水溶解反应式，计算得理论反应需

$$\left(\frac{HNO_3 \text{ 分子量} \times Au \text{ 精炼原料量}}{Au \text{ 分子量}} \right) / 68\% = \left(\frac{63 \times 15.02}{197} \right) / 68\% = 7.06t$$
浓度为 68% 的硝酸，因此其中有 14.6t 硝酸（68%）为过量。赶硝反应方程式为： $5(NH_2)_2CO + 6HNO_3 = 8N_2 \uparrow + 5CO_2 \uparrow + 13H_2O$

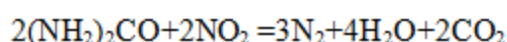
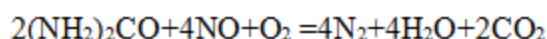
根据上述方程式计算赶硝所需尿素量为

$$\frac{HNO_3 \text{ 质量} \times (NH_2)_2CO \text{ 分子量} \times 5}{HNO_3 \text{ 分子量} \times 6} = \frac{14.6 \times 68\% \times 60 \times 5}{63 \times 6} = 7.87t$$
。

② 废气处理尿素用量

酸性废气两级碱液喷淋中第一级喷淋塔加入的药剂为尿素，与氮氧化物还原反应生成氮气和水，反应式如下所示。本项目 NO_x 生成量为 21.164t/a，生成的 NO_x 主要为 NO，假设生成的 NO_x 全部收集，按如下方程式，若全为 NO，则需

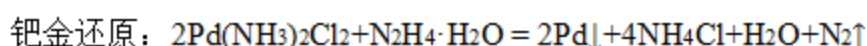
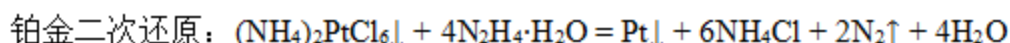
要的尿素用量为 21.164t/a，若全为 NO₂，则需要的尿素用量为 27.605t/a，此处尿素用量考虑最大量同时考虑 1.5 倍过量系数，因此尿素用量为 27.605*1.5=41.41t/a。



因此尿素用量为 7.87+41.41=49.28t。

(6) 水合肼用量

项目铂金二次还原和钯金还原用水合肼，反应方程式如下：



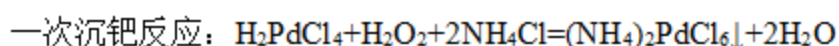
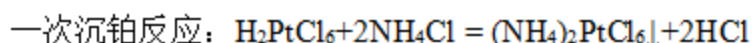
$$\text{铂还原水合肼用量: } \frac{4\text{N}_2\text{H}_4\cdot\text{H}_2\text{O分子重量}\times\text{Pt反应质量}}{\text{Pt分子重量}} = \frac{4\times 50\times 3.14}{195} = 3.22\text{t}$$

$$\text{钯还原水合肼用量: } \frac{\text{N}_2\text{H}_4\cdot\text{H}_2\text{O分子重量}\times\text{Pd反应质量}}{2\text{Pd分子重量}} = \frac{50\times 3.01}{2\times 106} = 0.71\text{t}$$

本项目水合肼浓度为80%，因此本项目水合肼溶液用量为4.91t，设计用量取理论值的1.2倍，因此本项目水合肼用量为5.89t。

(7) 氯化铵用量

铂金一次沉铂、钯金一次沉钯使用氯化铵，根据如下反应方程式计算氯化铵用量：



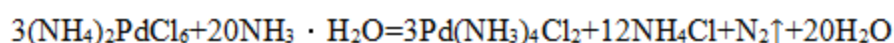
$$\text{一次沉铂反应氯化铵用量: } \frac{2\times\text{NH}_4\text{Cl分子重量}\times\text{Pt反应质量}}{\text{Pt分子重量}} = \frac{2\times 53.5\times 3.14}{195} = 1.72\text{t}$$

$$\text{一次沉钯反应氯化铵用量: } \frac{2\times\text{NH}_4\text{Cl分子重量}\times\text{Pd反应质量}}{\text{Pd分子重量}} = \frac{2\times 53.5\times 3.01}{106} = 3.04\text{t}$$

因此，氯化铵用量共计 4.76t，考虑 1.2 倍过量系数，因此本项目氯化铵年用量为 5.71t。

(8) 氨水用量

钯金络合使用 28%氨水，反应方程式如下：



$$\text{钯金络合氨水用量: } \frac{20\times\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O分子重量}\times\text{Pd反应质量}}{3\times\text{Pd分子重量}} = \frac{20\times 35\times 3.01}{3\times 106} = 6.63\text{t}$$

氨水浓度为 28%，本项目氨水溶液理论用量为 23.68t，考虑 1.2 倍过量系数，因此氨水年用量为 28.42t。

(9) 二次沉铂及一次沉钯 H₂O₂ 用量

二次沉铂反应式为： $(\text{NH}_4)_2\text{PtCl}_4 + 2\text{HCl} + \text{H}_2\text{O}_2 = (\text{NH}_4)_2\text{PtCl}_6\downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$ ，二次沉铂可以获得 99% 以上的铂金，即 2.97t 铂金在二次沉铂中得到，因此二次沉铂 H₂O₂ 用量为：
$$\frac{\text{H}_2\text{O}_2 \text{ 分子量} \times \text{Pt 反应质量}}{\text{Pt 分子量}} = \frac{34 \times 2.97}{195} = 0.52\text{t}。$$

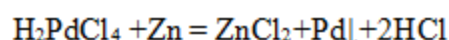
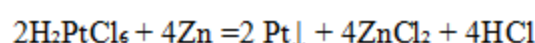
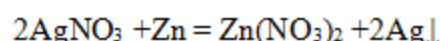
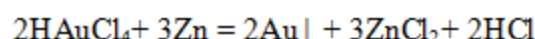
一次沉钯反应式为： $\text{H}_2\text{PdCl}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{NH}_4\text{Cl} = (\text{NH}_4)_2\text{PdCl}_6\downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$ ，一次沉钯可以获得 99% 以上的钯金，即 2.97t 钯金在一次沉钯中得到，因此一次沉钯 H₂O₂ 用量为：
$$\frac{\text{H}_2\text{O}_2 \text{ 分子量} \times \text{Pd 反应质量}}{\text{Pd 分子量}} = \frac{34 \times 2.97}{106} = 0.95\text{t}。$$

因此，所需 H₂O₂ 理论值为 1.47t，H₂O₂ 浓度为 30%，因此所需 30% 浓度 H₂O₂ 为 4.9t。

(10) 废水置换所需锌丝用量

项目提炼黄金、银、铂、钯原料量分别为 15.02t/a、302.31t/a、3.14t/a、3.01t/a，提炼废液中残留的金、银、铂、钯使用锌丝进行置换。根据建设单位运行经验，1t 废液约含有 20g 贵金属，本项目废滤液产生量为 167.61t/a，因此置换残留金、铂、钯、银的量约 3.35kg（假设滤液中未提取完全的金、银、铂、钯质量相同，分别约 0.84kg）。此外，原料中的其他杂质也会与锌丝发生置换反应。根据建设单位提供的检测报告，黄金、银、铂、钯及其旧首饰中杂质银、铜的质量分别为 4.51kg、2.39t。因此滤液中可以用锌丝置换的金、银、铂、钯、铜为 0.84kg、5.35kg、0.84kg、0.84kg、2.39t。

锌丝和含金、铂、钯、银、铜滤液的置换反应方程式如下：



根据上述反应方程式，置换所需锌丝量为
$$\frac{3 \times \text{Zn 分子量} \times \text{Au 反应质量}}{2 \times \text{Au 分子量}} + \frac{\text{Zn 分子量} \times \text{Ag 反应质量}}{2 \times \text{Ag 分子量}} + \frac{4 \times \text{Zn 分子量} \times \text{Pt 反应质量}}{2 \times \text{Pt 分子量}} + \frac{\text{Zn 分子量} \times \text{Pd 反应质量}}{\text{Pd 分子量}} + \frac{\text{Zn 分子量} \times \text{Cu 反应质量}}{\text{Cu 分子量}} =$$

$$\frac{3 \times 65.4 \times 0.84}{2 \times 197} + \frac{65.4 \times 5.35}{2 \times 108} + \frac{4 \times 65.4 \times 0.84}{2 \times 195} + \frac{65.4 \times 0.84}{106} + \frac{65.4 \times 2390}{63.5} = 2.46t。$$

本项目锌丝设计用量取理论值的1.5倍，因此本项目锌丝用量为3.69t。

4、主要生产设备

本项目生产设备见下表。

表 2-6 本项目主要生产设备一览表

序号	设备/设施名称	规格（型号）	数量	用途	位置
1	钛反应釜	TH-100，半径 25cm	30 套	溶金	4 楼提炼车间
2	钛反应釜	TH-200，半径 35cm	10 套	溶金	4 楼提炼车间
3	银电解槽	TH-100，450×100×102.5cm	15 台	电解	3 楼电解车间
4	银电解槽	/ TH-200，650×135×102.5cm	6 台	电解	3 楼电解车间
5	PP 一次还原釜	半径 40cm	12 台	黄金还原、铂金还原、钯金还原	4 楼提炼车间
6	高精度过滤器	半径 20cm	8 台	过滤	4 楼提炼车间
7	全自动中频泼片机	JDF-CP50	5 台	熔金制片	3 楼、4 楼熔金房
8	电熔金机	JDF-CP10	10 台	熔金	3 楼、4 楼熔金房
9	纯水机组	1t/h	8 台	提供纯水	3 楼、4 楼设备房
10	无烟机组	TH-180	20 台	废气处理	3 楼、4 楼环保设备房
11	高低温一体机	/	40 台	加温、冷凝	4 楼设备房
12	冷水机	/	10 台	冷凝	4 楼设备房
13	空压机	/	4 台	辅助设备	4 楼设备房
14	喷淋塔	/	17 台	废气处理	3 楼和 4 楼环保设备房 8 台、楼顶 9 台
15	湿式静电塔	/	2 台	废气处理	楼顶 2 台
16	风机	/	14 台	废气处理	楼顶
17	洒料机	/	4 台	洒珠造粒	3 楼、4 楼熔金房
18	铸锭机	/	8 台	铸锭	3 楼、4 楼压片铸锭间

19	球形玻璃反应釜	/	6 台	钯金络合	4 楼提炼车间
20	火枪	/	6 支	火枪熔金	熔金房
21	钛盆	半径 25cm	8 个	黄金酸煮除杂	4 楼提炼车间
22	PP 桶	半径 40cm	6 个	沉铂、沉钯	4 楼提炼车间

5、厂区总平面布置

本项目位于深圳市龙岗区横岗街道塘坑社区宸和路 2 号一栋工业厂房 3~4 楼，租赁面积 3960m²，3 楼主要进行银提纯，包括银熔炼间、电解房、酸房、废水房（废水回收，即锌置换回收贵金属）、一般固废间、环保设备房；4 楼主要进行黄金/铂金/钯金提纯，包括提炼房、熔金房、压片铸锭房、设备房、无烟机房、废水房（废水回收，即锌置换回收贵金属）、化学品仓库等；楼顶分布有废气治理设施。本项目平面布置图详见附图 2。

6、项目四至情况

本项目东侧为永和路，永和路以东为工业用地；南侧为大和新村；北侧为工业用地；西侧为宸和路，宸和路以西为大和文体中心和南丰帽业（深圳）有限公司（规划为居住用地）。本项目周边四至情况见附图 3。

7、公用工程

（1）供电系统：项目用电均由市政电网供给。

（2）给水工程：市政管网统一供水。项目用水主要包括生活用水、生产用水、废气喷淋塔用水、冷却用水等。

（3）排水工程：项目排放的生活污水经化粪池预处理后排入市政污水管网进入横岗水质净化厂处理；纯水制备尾水和反冲洗废水较为清洁，用于喷淋塔补水；生产废水包括喷淋塔废水、黄金铂金钯金淋洗废水、银粉洗涤废水、辅料配制废水、过滤滤斗和反应釜冲洗废水、黄金铂金钯金过滤废水，全部委托有资质的小废水单位拉运处理。

8、劳动定员及工作制度

项目劳动定员约为 40 人，年运行 324 天，每天 16 小时，两班制，每班 8 小时，全年工作时间 5184 小时。

9、物料平衡与元素平衡

(1) 物料平衡

①金物料平衡

表 2-7 金物料平衡一览表

输入物料		产出物料	
名称	物料量 (t/a)	名称	产出物料量 (t/a)
黄金旧首饰及其边角料	15.02	金锭	15
		熔融颗粒物	0.0079
		滤渣	0.0121
总计	15.02	总计	15.02

注：废滤液中含有极少量金物料，不计入物料平衡中。

②银物料平衡

表 2-8 银物料平衡一览表

输入物料		产出物料	
名称	物料量 (t/a)	名称	产出物料量 (t/a)
银旧首饰及其边角料	302.31	银锭	300
		熔融颗粒物	0.159
		滤渣	2.151
总计	302.31	总计	302.31

注：废滤液中含有极少量银物料，不计入物料平衡中。

③铂物料平衡

表 2-9 铂物料平衡一览表

输入物料		产出物料	
名称	物料量 (t/a)	名称	产出物料量 (t/a)
铂金旧首饰及其边角料	3.14	铂金锭	3.0
		熔融颗粒物	0.00165
		滤渣	0.138
总计	3.14	总计	3.14

注：废滤液中含有极少量铂物料，不计入物料平衡中。

④钯物料平衡

表 2-10 钯物料平衡一览表

输入物料		产出物料	
名称	物料量 (t/a)	名称	产出物料量 (t/a)
钯金旧首饰及其	3.01	钯金锭	3.0

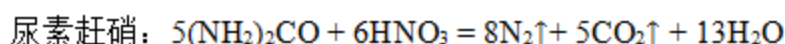
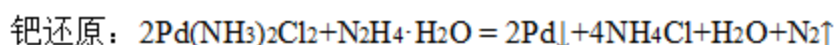
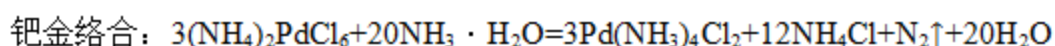
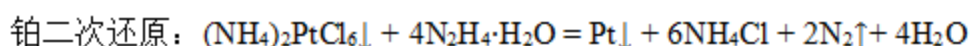
边角料			
		熔融颗粒物	0.00158
		滤渣	0.00842
总计	3.01	总计	3.01

注：废滤液中含有极少量钯物料，不计入物料平衡中。

(2) 元素平衡

N₂产生量计算：

以下几个方程式涉及氮气的产生：



$$\text{铂二次还原产生氮气的量: } \frac{\text{N}_2\text{分子数} \times \text{Pt反应质量}}{\text{Pt分子数}} = \frac{2 \times 28 \times 3.0}{195} = 0.862\text{t}$$

$$\text{钯金络合产生氮气的量: } \frac{\text{N}_2\text{分子数} \times \text{Pd反应质量}}{3\text{Pd分子数}} = \frac{28 \times 3.0}{3 \times 106} = 0.264\text{t}$$

$$\text{钯还原产生氮气的量: } \frac{\text{N}_2\text{分子数} \times \text{Pd反应质量}}{2\text{Pd分子数}} = \frac{28 \times 3.0}{2 \times 106} = 0.396\text{t}$$

$$\text{尿素赶硝产生氮气的量: } \frac{8\text{N}_2\text{分子数} \times \text{尿素反应质量}}{5\text{尿素分子数}} = \frac{8 \times 28 \times 7.87}{5 \times 60} = 5.876\text{t}$$

因此，本项目N₂产生量为7.398t/a。

①氮元素平衡

表 2-11 氮元素平衡一览表

输入物料			产出物料		
名称	物料量 (t/a)	氮元素含量 (t/a)	名称	产出物料量 (t/a)	氮元素含量 (t/a)
68%硝酸	59.15	8.94	NO _x	21.16	6.44
28%氨水	28.42	3.67	N ₂	7.40	7.40
氯化铵	5.71	1.49	NH ₃	0.08	0.066
80%水合肼 N ₂ H ₄ ·H ₂ O	5.89	2.64	溶于废滤液物料	78.4	6.024
尿素CH ₄ N ₂ O	7.87	3.18			
总计	107.04	19.93	总计	107.04	19.93

②氯元素平衡

表 2-12 氯元素平衡一览表

输入物料			产出物料		
名称	物料量 (t/a)	氯元素含量 (t/a)	名称	产出物料量 (t/a)	氯元素含量 (t/a)
31%盐酸	110.03	33.17	HCl	2.88	2.80
氯化铵	5.71	3.79	溶于废滤液物料	112.86	34.16
总计	115.74	36.96	总计	115.74	36.96

③硫元素平衡

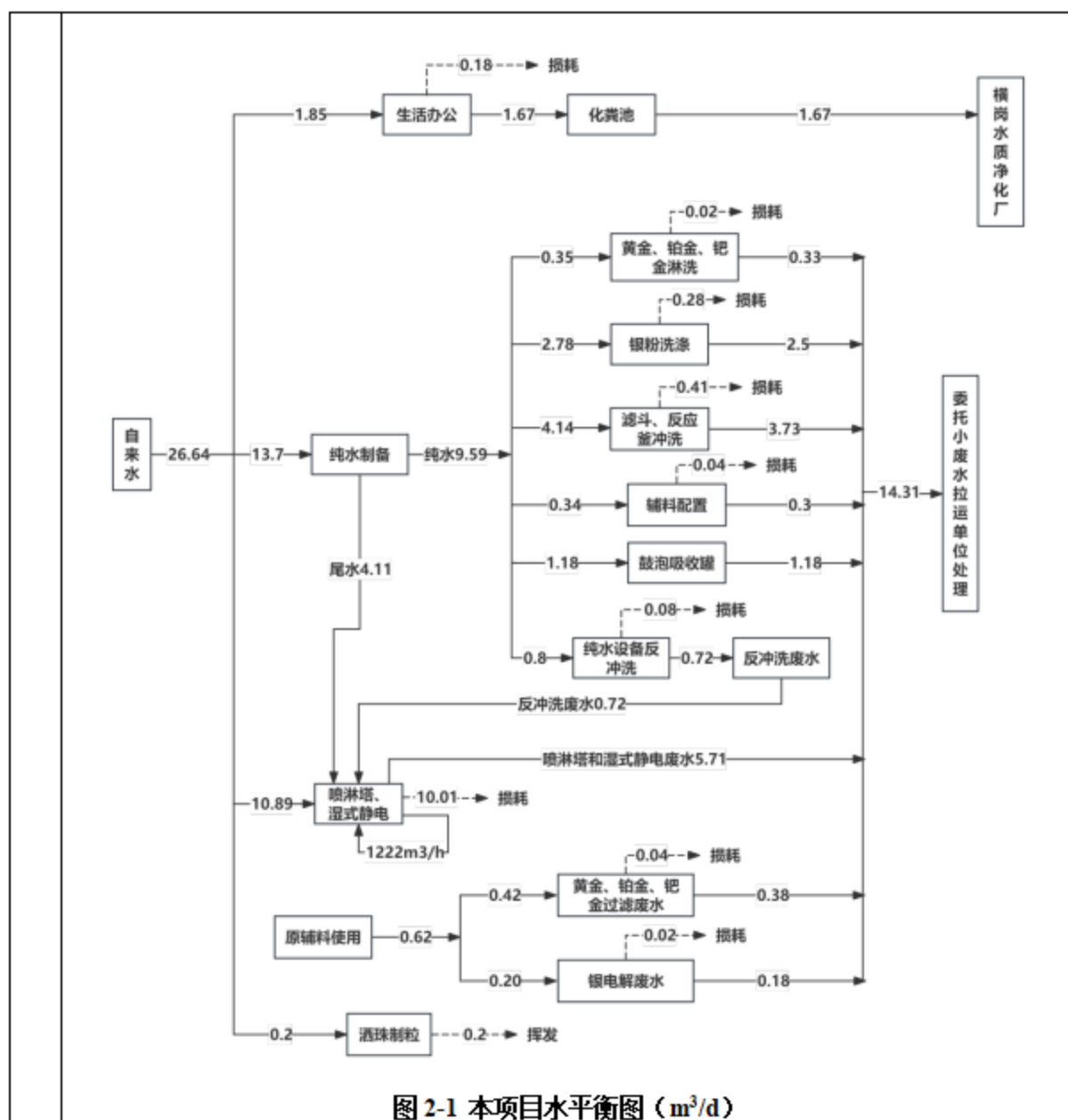
表 2-13 硫元素平衡一览表

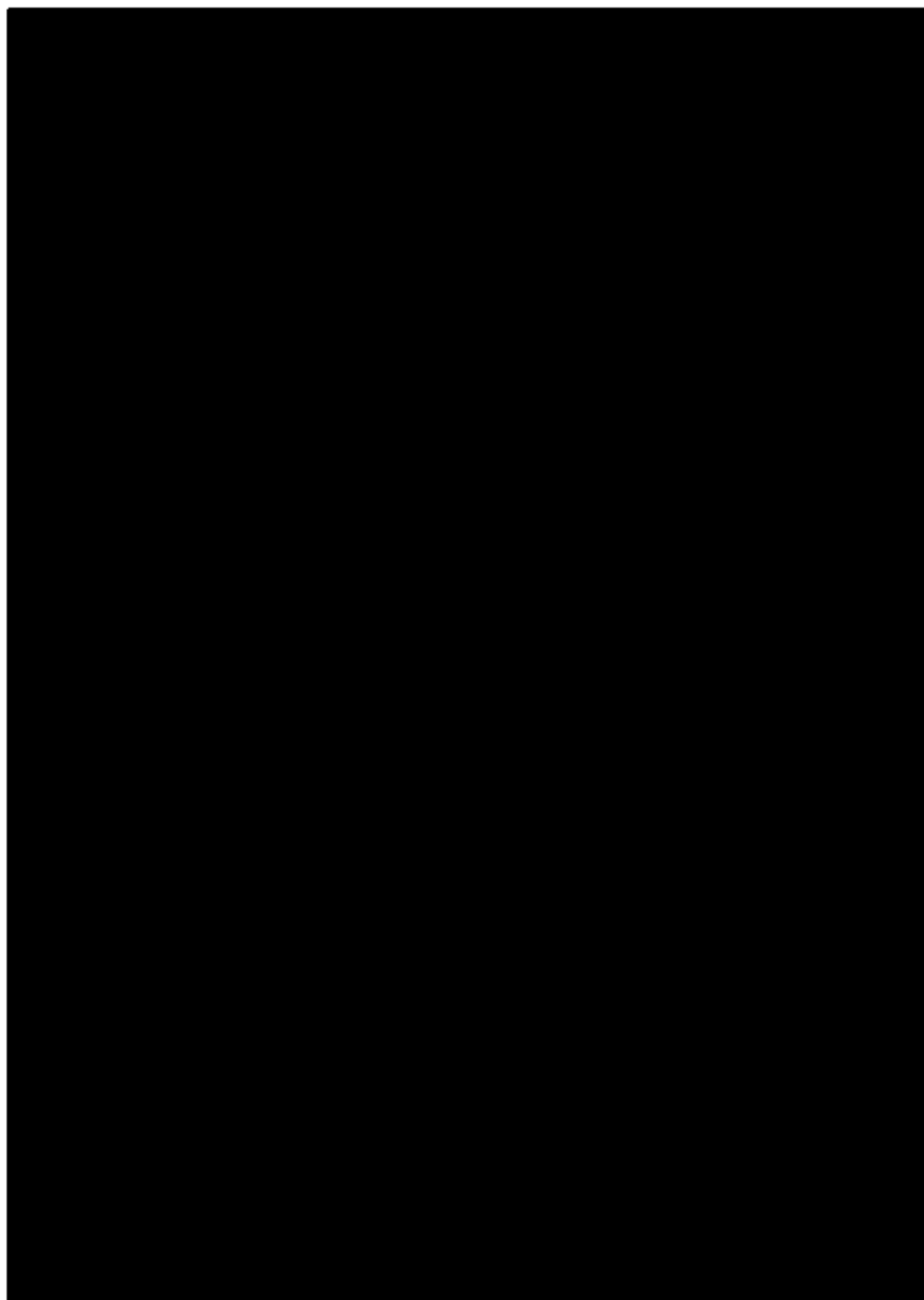
输入物料			产出物料		
名称	物料量 (t/a)	硫元素含量 (t/a)	名称	产出物料量 (t/a)	硫元素含量 (t/a)
98%硫酸	15	4.90	SO ₂	3.66	1.83
亚硫酸钠	24.5	6.22	硫酸雾	0.78	0.25
			溶于废滤液物料	35.06	19.92
总计	39.5	22.00	总计	39.5	22.00

注：此处的硫酸量为用于黄金酸煮除杂的用量，不包括碱性废气处理使用的硫酸用量。

10、水平衡

本项目新鲜自来水用量为 26.64m³/d。生活污水 1.67m³/d，经化粪池处理后排入横岗水质净化厂处理；纯水制备尾水（4.11m³/d）和反冲洗废水（0.72m³/d）较为清洁，用于喷淋塔补水；喷淋塔废水（5.71m³/d）、黄金铂金钯金淋洗废水（0.33m³/d）、银粉洗涤废水（2.5m³/d）、辅料配制废水（0.30m³/d）、滤斗和反应釜冲洗废水（3.73m³/d）、鼓泡吸收罐废水（1.18m³/d）、黄金铂金钯金过滤废水（0.38m³/d）、银电解废水（0.18m³/d），共计 14.31m³/d，委托有资质的小废水单位拉运处理。项目水平衡详见下图。





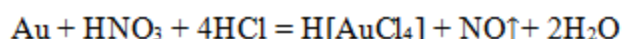
对回收的黄金旧首饰及其边角料进行熔融。熔融过程中加入硼砂作为助熔剂，同时加入氩气，由于氩气密度大于空气且化学性质极稳，覆盖或通入熔体表面形成隔离层，阻断氧气、氮气接触，防止高温金属氧化。熔融具体操作为将原料放入熔金机内熔成“金水”，此过程采用全自动中频泼片机，采用电加热，控制

温度在 1100~1150°C，熔炼时间在 0.5~1h。中频拨片机内设置水冷却系统，冷却水由冷水机提供，采用纯水补水，冷却水循环利用，定期排放，熔融过程中产生的主要污染物为颗粒物。此外电熔融后还需用火枪进行进一步熔融，火枪使用原料为煤气和乙炔，煤气燃烧过程中产生颗粒物、SO₂、NO_x，乙炔燃烧产生水和 CO₂。

(2) 洒珠制粒

将熔金机内熔金制得的“黄金水”，倒入洒珠机制粒，制得的金粒粒径在 0.1~1mm。洒珠制粒方式是将大块金属放入进熔炼中频炉中的带有小孔石墨模具中加热，金属液因自身重力滴落入下方水槽内后瞬间冷却凝固成珠，过程中会产生颗粒物，产生的颗粒物一并按入颗粒物治理设施中处理。

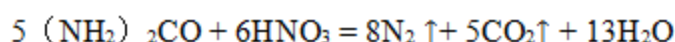
(3) 王水溶解：洒珠制粒所得的金粒由工作人员收集转移至反应釜内进行王水溶解。王水液是按体积比硝酸：盐酸=1：3，即 1 升硝酸加 3 升盐酸，金料与王水配比为 1：3 至 1：4 之间，即 1 公斤金料配 3 至 4 升王水，王水现配现用，分两次或者三次加入，不可一次加入以防反应过剧导致冒槽，此过程通过管道密闭加入。溶解过程涉及的主要化学反应如下：



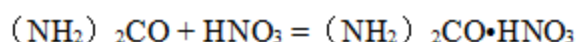
溶解釜为密闭装置，反应釜接有冷凝回流装置能有效减少酸雾的挥发，冷凝回流装置的冷却水由冷水机提供。本环节产生的主要污染物为王水配制和溶金过程中产生的酸性废气 HCl、NO_x，该工序为在密闭反应釜内进行，通过管道负压收集。

(4) 赶硝

当黄金溶解完毕后，需要加入赶硝剂对含金液进行赶硝，赶硝的作用是通过加入赶硝剂使含金王水中多余的硝酸转化为气体溢出体系，防止过量硝酸使金还原不彻底或发生金粉返溶现象。本项目赶硝剂为尿素，赶硝终点为不再出现气泡。赶硝过程主要反应如下：



根据建设单位操作的经验，在实际生产过程尿素赶硝终点易判断，在控制尿素投加速率的条件下发生副反应的几率会减少，副反应的化学反应方程式如下：

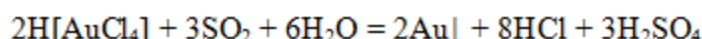
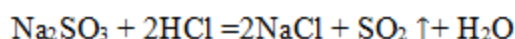


(5) 一次过滤

赶硝后溶解釜底部阀门由车间操作人员打开，将金溶液及沉淀的氯化银流入纳米过滤车启动隔膜泵。滤液为含金溶液，过滤完毕抽进一次还原釜，滤渣交由有能力单位拉运处理。

(6) 一次还原

含金溶液转移到一次还原釜中，进行一次还原，所投加的还原剂为无水亚硫酸钠；投加方式为人工定量投加；还原釜为密闭容器，容器顶部有专用 2 级冷凝排气管道冷却回收大部分废气，少部分引向废气收集处理系统；此环节产生的主要废气污染物为 SO_2 、 HCl 、硫酸雾。一次还原可从含金溶液中提纯产量 99% 以上的金，金以海绵金形式沉在釜底。本流程环节涉及的化学反应如下，黄金还原时亚硫酸钠和盐酸生成二氧化硫，本质是用二氧化硫还原黄金，亚硫酸钠过量，因此就有多余的二氧化硫溢出；氯金酸和二氧化硫反应生成盐酸和硫酸，可能会挥发产生少量氯化氢和硫酸雾。



(7) 二次过滤

一次还原后，可提纯出产量 99% 的金以海绵金形式沉淀，产量 1% 的金仍以氯金酸形式存在于尾液中。二次过滤操作为对一次还原釜内物料进行真空抽滤，滤液（即含产量 1% 金的尾液）被抽到二次还原釜。海绵金则经过滤袋收集，进入泡酸车间进行酸煮除杂后进入淋洗柜进行清洗。

(8) 二次还原

一次还原后的含金溶液转移到二次还原釜内后，投加的物料为过量的无水亚硫酸钠，投加方式分别为储罐定量输送及人工定量投加。容器顶部有专用排气管道引向废气收集系统。提取的金以海绵金形式沉在釜底。人工投加无水亚硫酸钠时需打开还原釜，将有少量废气溢出，溢出的废气通过风管收集。反应方程式同一次还原，黄金还原时亚硫酸钠和盐酸生成二氧化硫，本质是用二氧化硫还原黄金，亚硫酸钠过量，因此就有多余的二氧化硫溢出；氯金酸和二氧化硫反应生成盐酸和硫酸，可能会挥发产生少量氯化氢和硫酸雾。

(9) 三次过滤

二次还原后，可提纯出产量 1%的金以海绵金形式沉淀。三次过滤操作为对二次还原釜内物料进行真空抽滤，过滤废水交由有资质小废水单位拉运处置。海绵金则经过滤袋收集，进入泡酸车间进行酸煮除杂后进入淋洗柜进行清洗。

（10）酸煮除杂

海绵金沉淀通过 98%硫酸进行酸煮除杂，该过程温度约 90℃，挥发产生硫酸雾，酸煮除杂产生的酸煮液多次使用后作为危险废物交由有资质单位拉运处理。

（11）淋洗

将酸煮过后的海绵金进行淋洗，将酸煮过程中的酸洗干净，该过程产生淋洗废水，淋洗废水交由有资质小废水单位拉运处置。

（12）烤干、重熔、铸锭

将淋洗完毕的海绵金放置在钛盘上，进入烤箱进行烤干。烤干过程将有水蒸气挥发。将烤干完毕的海绵金进行重熔，熔化后放入倒板机成形，制得最终产品，该过程产生少量颗粒物。

反应完成后需将过滤滤斗和反应釜用纯水进行冲洗，产生冲洗废水，冲洗废水进入废水处理设施处理。

2、银提纯生产工艺流程



1) 熔融：将银旧首饰及其边角料和硼砂装入坩埚，采用液压倾倒炉电加热控制温度 980℃左右熔化，熔融过程中产生的主要污染物为杂质颗粒物废气。熔融过程同时加入氩气，由于氩气密度大于空气且化学性质极稳，覆盖或通入熔体表面形成隔离层，阻断氧气、氮气接触，防止高温金属氧化。此外电熔融后还需用火枪进行进一步熔融，火枪使用原料为煤气和乙炔，煤气燃烧过程中产生颗粒物、SO₂、NO_x，乙炔燃烧产生水和 CO₂。

2) 模具定形：熔化后的液态银倾倒入模具中自然冷却至室温，铸成阳极板。

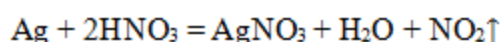
3) 电钻打孔：将融化的银浇铸成阳极板后，在阳极板的一个末端用电钻打个孔，这样便于用银钩勾住阳极板，挂在电解池内，作为阳极。钻孔产生的边角

料返回至中坩埚高温熔化铸阳极板。

(2) 电解

1) 电解液配置

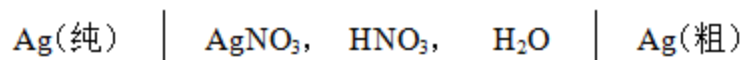
利用纯银、硝酸、纯水进行电解液配置，项目电解液配置过程中产生 NO_2 。配置电解液的化学反应方程式为：



2) 电解

电解在电解槽中进行，项目以熔融的粗银阳极板作为阳极，阳极板外套阳极袋；采用钛板作阴极。

银电解精炼的工艺原理是：基于粗银中银和杂质电极电位和化学性质的不同，银优先于比银电位负的金属首先在阴极板上析出，而比银电位正的金不溶于硝酸落入阳极袋中，粗银中的铜等杂质溶解在电解液中，以铜离子等形态存在。其电解的化学系统表示如下：



阳极主要反应： $\text{Ag}-\text{e}^-=\text{Ag}^+$

阴极主要反应： $\text{Ag}^++\text{e}^-=\text{Ag}$

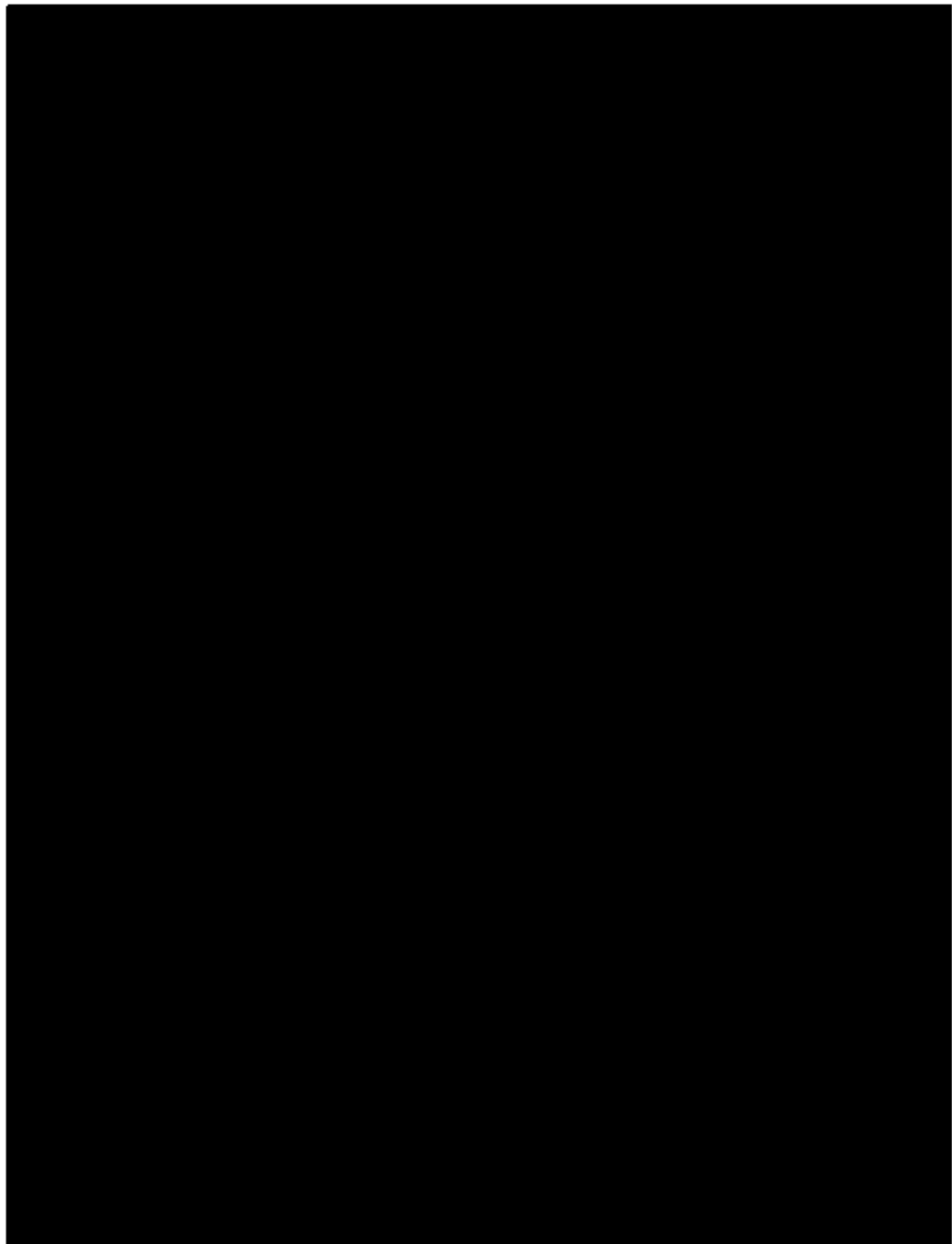
(3) 银粉洗涤

电解银在阴板上以银粉的形式析出，银粉从阴极板刮出后，将纯银粉放在不锈钢盆内进行水洗，把银粉中残留的电解液冲洗干净。

(4) 熔融铸锭

洗涤后的银粉放置在钛盘上，进入烤箱进行烤干。烤干过程将有水蒸气挥发。将烤干完毕的纯银粉放入中频炉内熔化后导入模具铸锭定形，制得最终产品，该过程产生少量颗粒物。

3、铂金提纯工艺流程



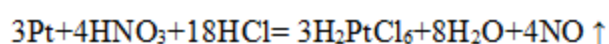
将回收的铂金及其边角料进行高温熔融，熔融过程中加入硼砂作为助熔剂，同时加入氩气，由于氩气密度大于空气且化学性质极稳，覆盖或通入熔体表面形成隔离层，阻断氧气、氮气接触，防止高温金属氧化。该过程产生的主要污染物为颗粒物。此外电熔融后还需用火枪进行进一步熔融，火枪使用原料为煤气和乙炔，煤气燃烧过程中产生颗粒物、 SO_2 、 NO_x ，乙炔燃烧产生水和 CO_2 。

（2）洒珠造粒

将熔金机内熔金制得的“铂金水”，倒入洒珠机制粒，制得的金粒粒径在0.1~1mm。洒珠制粒方式是将大块金属放入进熔炼中频炉中的带有小孔石墨模具中加热，金属液因自身重力滴落入下方水槽内后瞬间冷却凝固成珠，过程中会产生颗粒物，产生的颗粒物一并接入颗粒物治理设施中处理。

（3）王水溶铂

采用王水在溶解釜内进行溶解，王水现配现用。投加方式为将溶解釜打开后投入金粒，整个过程均为密闭输送，溶解过程涉及的主要化学反应如下：



溶解釜为密闭负压抽风装置，釜顶接有冷凝装置能使有效减少酸雾的挥发，冷凝装置的冷水由冷水机提供，采用自来水补水，冷却水循环利用，定期排放。本环节产生的主要污染物为王水溶金过程中产生的酸性废气 HCl 、 NO_x 。

（4）赶硝

当铂金溶解完毕后，需要加入盐酸（浓度为31%）加热进行赶硝，赶硝的作用是通过加盐酸和加热使含金王水中多余的硝酸反应产生为微量的 HCl 气体溢出体系，防止过量硝酸使金在还原过程中的海绵金又复溶，并且过量的硝酸在还原过程中产生的 NO_x 有冒槽的风险。加入盐酸与多余的硝酸反应，盐酸须过量是有剩余的。两者在加热的条件如下反应： $\text{HNO}_3 + 3\text{HCl} = \text{NOCl} + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ，而 Cl_2 溶于水，即： $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HClO} + \text{HCl}$ 。

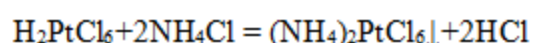
赶硝操作过程在溶解釜进行，整个输送过程是在密封下输送，溶解釜为密闭装置。本环节产生的主要污染物为挥发产生的 HCl 。

（5）过滤分离

将氯铂酸溶液过滤出来后进入一次沉铂工序。滤渣交由有能力单位拉运处理。

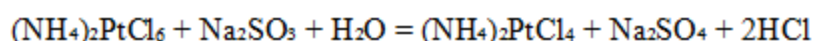
（6）一次沉铂

过滤后的氯铂酸溶转移至一次沉铂釜内，进行一次沉铂作业。向氯铂酸溶液中加入氯化铵饱和溶液，氯铂酸与氯化铵能生成氯铂酸铵沉淀，与其它可溶杂质分离。滤出的蛋黄色的氯铂酸铵固体用稀的氯化铵溶液进行洗涤，该工序发生的化学反应如下，此环节产生的主要废气污染物为 HCl 气体。



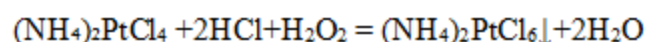
(7) 一次还原

过滤后的氯铂酸铵沉淀转移至一次还原釜内（过滤废水进入废水处理设施处理），进行一次还原作业。往釜内加入纯水浆化，开启搅拌并用加热至 80℃左右，人工缓慢加入固体亚硫酸钠，恒温搅拌至氯铂酸铵沉淀完全溶解为亚氯铂酸铵。该工序发生的化学反应为：



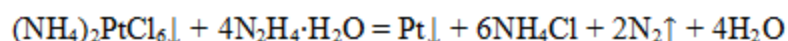
(8) 二次沉铂

向亚氯铂酸溶液中加入氧化剂双氧水，将亚氯铂酸溶液氧化为氯铂酸铵沉淀，与其它可溶杂质分离，该工序发生的化学反应为：



(9) 二次还原

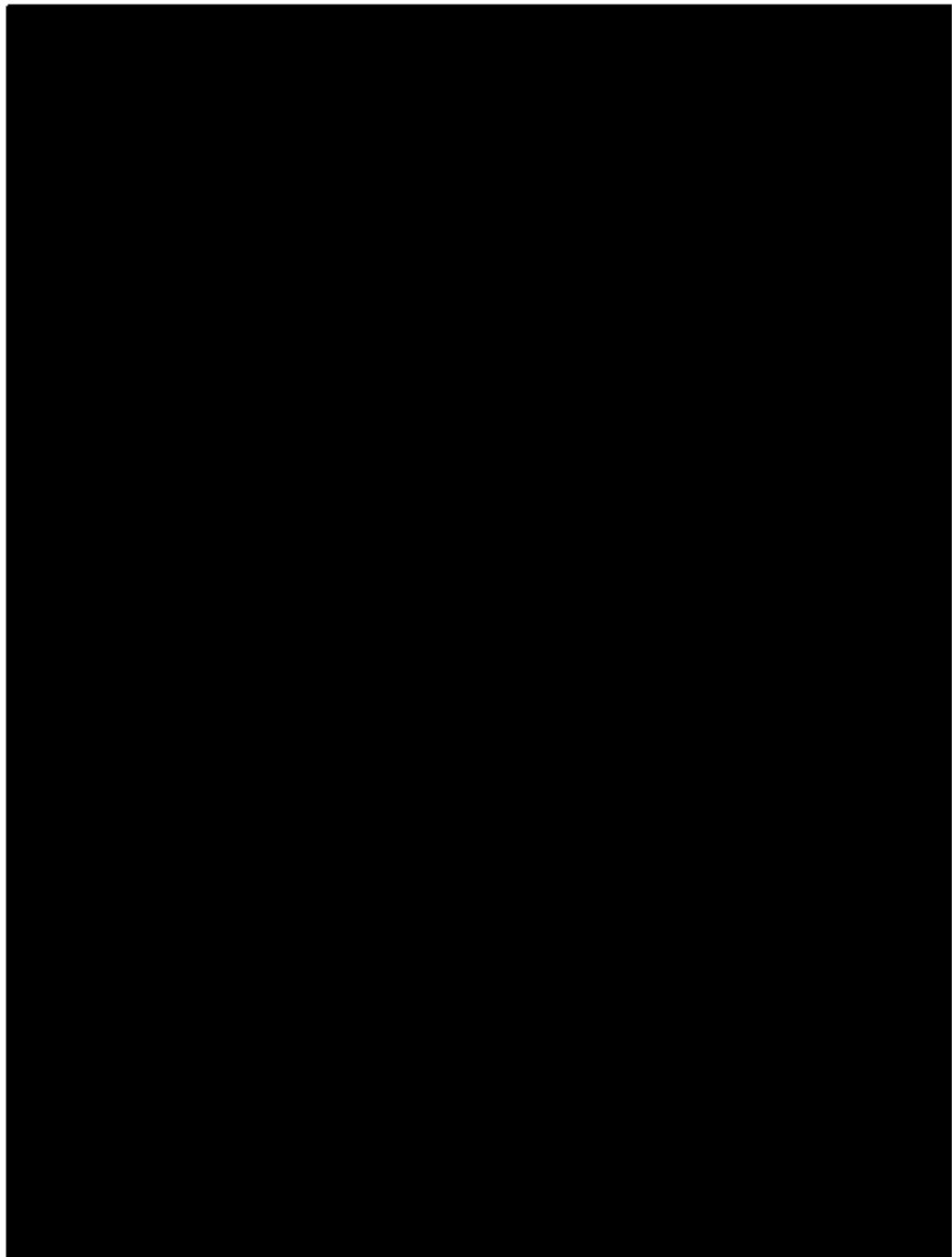
将二次沉铂得到的氯铂酸铵沉淀转移至二次还原釜内（过滤废水进入废水处理设施处理），缓缓加入水合肼，反应生成金属铂沉淀，过滤并用纯水反复洗涤至滤液呈中性，将得到的铂在烘箱中 110℃烘干 2 小时，冷却后得到成品海绵铂。



(10) 烘干、重熔、铸锭

将海绵铂进行烘干、重熔、铸锭，得到最终产品铂锭。

4、钯金提纯工艺流程



(1) 熔融

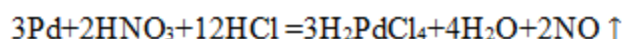
将回收的铂金及其边角料进行高温熔融，熔融过程中加入硼砂作为助熔剂，同时加入氩气，由于氩气密度大于空气且化学性质极稳，覆盖或通入熔体表面形成隔离层，阻断氧气、氮气接触，防止高温金属氧化。该过程产生的主要污染物为颗粒物。此外电熔融后还需用火枪进行进一步熔融，火枪使用原料为煤气和乙炔，煤气燃烧过程中产生颗粒物、 SO_2 、 NO_x ，乙炔燃烧产生水和 CO_2 。

(2) 洒珠造粒

将熔金机内熔金制得的“钯金水”，倒入洒珠机制粒，制得的金粒粒径在 0.1~1mm。洒珠制粒方式是将大块金属放入进熔炼中频炉中的带有小孔石墨模具中加热，金属液因自身重力滴落入下方水槽内后瞬间冷却凝固成珠，过程中会产生颗粒物，产生的颗粒物一并接入颗粒物治理设施中处理。

(3) 王水溶钯

采用王水在溶解釜内进行溶解，王水现配现用，投加方式为将溶解釜打开后投入金粒。整个过过程均为密闭输送，溶解过程涉及的主要化学反应如下：



溶解釜为密闭负压抽风装置，釜顶接有冷凝装置能使有效减少酸雾的挥发，冷凝装置的冷水由冷水机提供，采用自来水补水，冷却水循环利用，定期排放。本环节产生的主要污染物为王水溶金过程中产生的酸性废气 HCl 、 NO_x 。

(4) 赶硝

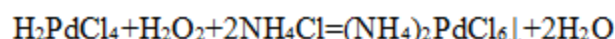
当钯金溶解完毕后，需要加入盐酸（浓度为 31%）加热进行赶硝，赶硝的作用是通过加盐酸和加热使含金王水中多余的硝酸转化为气体溢出体系，防止过量硝酸使金还原不彻底，该工序与铂金赶硝原理相同，该过程产生少量挥发的盐酸。

(5) 过滤分离

将氯钯酸溶液过滤出来后进入一次沉钯工序。滤渣交由有能力单位拉运处理。

(6) 一次沉钯

将王水溶解后得到的氯亚钯酸溶液泵入反应釜中，开启搅拌并加热至 80°C ，先加入氧化剂再加入固体氯化铵，反应生成氯钯酸铵沉淀。搅拌至不再有红色氯钯酸铵沉淀出现，静置，用真空精滤器过滤，滤饼用纯水进行清洗，然后抽滤分离。氯钯酸铵送络合工序。该工序发生的主要化学反应如下：

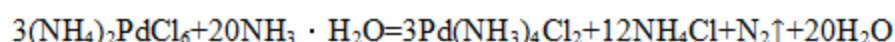


(7) 过滤分离

将氯钯酸铵沉淀过滤出来进入下一步络合，废水收集定期委托有资质小废水单位拉运处置。

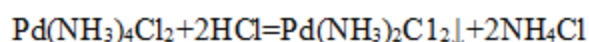
(8) 络合

将氯钯酸铵固体转移至络合釜中，加入过量 28%氨水，开启搅拌电机和加热至 80~90℃，在不断搅拌下继续保温(80~90℃)1h。待完全反应后，此时溶液的主成分为二氯四氨钯溶液，用真空精滤器过滤，溶液进入下一工序，过滤滤渣交由有资质单位拉运处置。



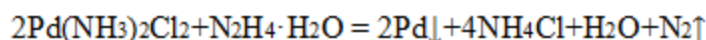
(9) 二次沉钯

络合得到的二氯四氨钯溶液转移至还原釜内，在冷态下缓缓加入盐酸，连续搅拌，使 pH 为 1，生成蛋黄色的二氯二氨络亚钯沉淀，同时伴有少量 HCl 挥发。反应完成后，进行固液分离，二氯二氨络亚钯沉淀转移至还原工序，过滤废水暂存于 1 楼废水集中收集转运站定期交由有资质小废水单位拉运处置。



(10) 水合肼还原

往反应釜内加入纯水浆化二氯二氨络亚钯沉淀，浆化后的含钯溶液中加入适量的水合肼，控制水合肼过量系数为理论量的 1.2 倍，在室温条件下，对溶液中的钯进行还原，可制得金属单质钯。发生的化学反应为：



(11) 烘干、重熔、铸锭

将烘干完毕的海绵钯进行熔融铸锭，钯锭交于收发室，进行复称、修重、质检、包装、入库待发货。

二、主要产污环节汇总

表 2-13 项目产排污工序一览表

名称	产污工序	主要污染物	防治措施
生活污水	生活污水	pH、COD、NH ₃ -N、SS、BOD ₅	经化粪池处理后排入横岗水质净化厂
生产废水	纯水制备尾水、反冲洗水	pH、COD、SS	回用于喷淋塔补水
	喷淋塔废水	pH、COD、SS、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、NO ₃ ⁻	生产废水委托有资质的小废水单位拉运处理
	鼓泡吸收罐废水	pH、COD、NH ₃ -N	
	黄金、铂金、钯金淋洗废水	pH、COD、NH ₃ -N、SS、BOD ₅ 、Cu	
	银粉洗涤废水；银电解废水	pH、COD、NH ₃ -N、SS、BOD ₅ 、Cu、Ag	

		辅料配置废水	pH、COD、NH ₃ -N、SS、BOD ₅	
		滤斗、反应釜冲洗废水	pH、COD、NH ₃ -N、SS、BOD ₅	
		黄金、铂金、钯金过滤废水	pH、COD、NH ₃ -N、SS、BOD ₅ 、Ag、总锌	
	生产 废气	酸性废气：3 楼银电解车间电解液配制、电解	NO _x	两级冷凝分离+三级鼓泡吸收+二级射流吸收+二级碱液喷淋+湿式静电（TA001）
		酸性废气：4 楼王水溶解、赶硝、酸煮除杂、还原、沉淀	NO _x 、HCl、SO ₂ 、硫酸雾	两级冷凝分离+三级鼓泡吸收+二级射流吸收+二级碱液喷淋+湿式静电（TA002）
		颗粒物废气：3~4 楼熔融、铸锭、洒粒	颗粒物、NO _x 、SO ₂ 、	3 楼和 4 楼各一套二级水喷淋+活性炭吸附（TA003~TA004）
		碱性废气：4 楼钯金络合	氨	一级酸液喷淋（TA005）
		煤气燃烧	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	极少量，通风
	一般 固体 废物	原辅料使用	一般废包装材料	交回收单位回收利用
		清洁擦拭：设备擦拭、车间地面擦拭	废白色毛巾	
		板料压铸	废石墨磨具	
		金属模具成型	废金属模具	
		熔融	废石英坩埚	
		纯水制备	废树脂	
	危险 废物	过滤	滤渣（含氯化银等杂质）	交由危废资质单位处理
		设备维护	废机油	
		设备维护	含油抹布及手套	
		过滤	废过滤袋、纳米板	
		废气处理	废活性炭	
		原辅料使用	废空容器	
		酸煮除杂	酸煮废液	
		银电解	阳极泥、残阳极板、阳极袋	

与项目有关的原有污染问题

本项目为新建项目，无与项目有关的原有污染情况。

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域环境
质量现状

1、环境空气质量状况

(1) 区域环境空气质量状况

根据深府〔2008〕98号文件《关于颁布深圳市环境空气质量功能区划的通知》，本项目所在区域属于二类环境空气质量功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级浓度限值。

根据《深圳市生态环境质量报告书》（2025年度）的大气环境常规监测资料，深圳市的环境空气质量见下表。

表 3-1 2025 年深圳市环境空气质量状况一览表

污染物	年评价指标	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 /%	达标情 况
SO ₂	年平均质量浓度	7	60	11.67	达标
	24 小时平均第 98 百分位数	9	150	6.0	达标
NO ₂	年平均质量浓度	19	40	47.5	达标
	24 小时平均第 98 百分位数	50	80	62.5	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	32	60	53.33	达标
	24 小时平均第 95 百分位数	65	120	54.17	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	17	30	56.67	达标
	24 小时平均第 95 百分位数	37	60	61.67	达标
CO	年平均质量浓度	600	-	-	——
	24 小时平均第 95 百分位数	800	4000	20	达标
O ₃	年平均质量浓度	62	-	-	——
	日最大 8 小时滑动平均第 90 百分位数	141	160	88.13	达标

由监测结果可知，深圳市环境空气中二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物年平均浓度达到国家环境空气质量二级标准，二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物和一氧化碳的日平均浓度以及臭氧日最大 8 小时滑动平均的特定百分位数浓度达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级浓度限值。项目所在区域环境空气质量达标，属于达标区。

(2) 其他监测数据

本项目大气环境现状引用《深圳市金汇鑫珠宝首饰有限公司第一分公司迁改建项目环境影响报告表》于 2024 年 11 月的委托监测数据（监测报告见附件 4），本项目位于深圳市金汇鑫珠宝首饰有限公司第一分公司迁改建项目南侧约

30m（见下图），因此引用其数据具有一定合理性。



图 3-1 环境空气监测点位

监测因子

本次监测选择HCl、NH₃、硫酸雾、H₂S、NO_x、TSP作为大气环境质量现状补充监测因子，共计6项。

监测时间与频率

委托深圳市沃特虹彩检测技术有限公司于2024年11月19日~11月21日对项目场地进行连续监测3天。

小时均值：HCl、NH₃、硫酸雾、NO_x、H₂S小时均值浓度每天采样4次，时间分别为02:00、08:00、14:00和20:00，每次采样60分钟。

日均值：HCl、TSP、NO_x、硫酸雾的24小时均值浓度，每天采样1次，每次连续采样24小时。

监测期间同时记录气温、气压、风向、风速等气象要素。

检测分析方法

本次监测使用的检测分析方法均按照国家环保局《环境监测技术规范》《环境监测分析方法》和《环境空气质量标准》（GB3095-2026）要求的方法进行，

具体见下表。

表 3-2 大气环境质量现状检测方法

监测项目	分析方法	方法标准号	方法检出限
氯化氢	《环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法》	HJ 549-2016	0.005mg/m ³ (日均值)
			0.02mg/m ³ (小时均值)
氨	《环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法》	HJ 533-2009	0.01mg/m ³
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	HJ479-2009 及其修改单	0.003mg/m ³ (日均值)
			0.005mg/m ³ (小时均值)
硫酸雾	《固定污染源废气 硫酸雾的测定 离子色谱法》	HJ 544-2016	0.005mg/m ³
TSP	《环境空气总悬浮颗粒物的测定》（含修改单）	GB/T15432-1995	0.001mg/m ³
硫化氢	《空气质量硫化氢、甲硫醇、甲硫醚和二甲二硫的测定》	GB/T14678-1993	0.0002mg/m ³

监测结果

本次大气环境补充监测的监测结果见下表。

表 3-3 大气环境质量补充监测结果一览表

监测点位	污染物	评价指标	评价标准/ (mg/m ³)	最大监测浓度/ (mg/m ³)	最大浓度 占标率 /%	超标率 /%	达标情况
大和文体 广场西侧	NH ₃	1h 平均	0.2	0.102	51	0	达标
	H ₂ S	1h 平均	0.01	ND	0	0	达标
	HCl	1h 平均	0.05	ND	0	0	达标
		24h 平均	0.015	ND	0	0	达标
	NO _x	1h 平均	0.25	0.032	12.8	0	达标
		24h 平均	0.1	ND	0	0	达标
	硫酸雾	1h 平均	0.3	ND	0	0	达标
		24h 平均	0.1	ND	0	0	达标
	TSP	24h 平均	0.3	0.015	5	0	达标

根据监测结果，NO_x与TSP的日均值与NO_x的小时均值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表2过渡阶段二级浓度限值；H₂S、NH₃的小时均值与HCl、硫酸雾的日均值与小时均值均满足《环境影响评价技术导则 大气环

境》（HJ2.2-2018）附录D其他污染物空气质量浓度参考限值。

2、水环境质量状况

项目所在区域属于龙岗河流域。根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14号）、《关于颁布深圳市地面水环境功能区划的通知》（深府〔1996〕352号），龙岗河水质目标为Ⅲ类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。本评价引用《深圳市生态环境质量报告书》（2025年度）中2025年龙岗河的常规监测资料对龙岗河的水质现状进行评价。

2025年龙岗河干流布设7个监测断面，自上游至下游分别为西坑、葫芦围、低山村、鲤鱼坝、吓陂、惠龙交界处、西湖村。西坑断面水质为Ⅰ类，低山村、鲤鱼坝、吓陂和西湖村断面水质为Ⅲ类，葫芦围和惠龙交界处断面水质为Ⅳ类。与上年相比，低山村和西湖村断面水质由Ⅳ类变为Ⅲ类，水质有所改善；葫芦围断面水质由Ⅲ类变为Ⅳ类，水质有所变差；其余断面水质无明显变化。从全河段看，龙岗河干流水质为轻度污染，与上年相比水质有所变差。

3、声环境质量状况

根据《市生态环境局关于印发<深圳市声环境功能区划>的通知》（深环〔2020〕186号），本项目所在区域为3类声功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的3类标准。

本项目场界外周边50米范围内存在规划声环境保护目标（现状为工业厂房，规划为二类居住用地）和大和新村，规划居住用地所在区域为2类声功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类标准，声环境质量监测引用《深圳市金汇鑫珠宝首饰有限公司第一分公司迁改建项目环境影响报告表》于2024年11月的委托监测数据（监测报告见附件4），监测点位N1距离本项目约50m，引用的数据在3年有效期内，且通过调查这期间周边的噪声源未发生明显变化。监测结果见下表，监测结果表明，项目声环境敏感目标声环境质量满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2类声环境质量标准要求。

表 3-4 声环境质量现状监测结果（dB(A)）

监测日期	监测点位	监测结果	
		昼间	夜间
2024.11.20	N1声环境敏感目标	56.3	44.5
2024.11.21		56.3	45.4
标准		60	50



图 3-2 引用声环境现状监测点位图

项目南侧大和新村居民区所在区域为 3 类声功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准，委托深圳市中旭检测技术有限公司对项目南侧大和新村居民区声环境质量进行现状监测，监测结果表明，项目声环境敏感目标声环境质量满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）3 类声环境质量标准要求。

表 3-5 声环境质量现状监测结果（dB(A)）

监测日期	监测点位	监测结果	
		昼间	夜间
2026.8.13	N2声环境敏感目标(大和新村)	59	50
标准		65	55



图 3-3 噪声补充监测点位

4、土壤、地下水环境质量状况

本项目租用现有工业厂房，场地全部为硬质地面（水泥地面）。根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》（试行），原则上不开展土壤和地下水环境质量现状调查，存在土壤、地下水环境污染途径的应结合污染源、保护目标分布情况开展现状调查以留作背景值。本项目不设废水处理站，生产废水委托有资质小废水单位拉运处置。项目生产车间、废水收集池、危废暂存间、危化品间等均做好硬化及防腐、防渗等措施，因此不存在入渗影响。

根据 2020 年 6 月 9 日广东省生态环境厅中“关于地下水及土壤现状监测问题”的回复：建设项目地下水环境影响评价中所属的行业类别判定，应按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 执行。对于附录 A 未提及的行业，应根据对地下水的环境影响程度，参照相近行业分类，对地下水环境影响评价项目类别进行分类。地下水环境影响评价应满足相应的评价等级要求。若建设项目用地范围已全部硬底化，不具备采样监测条件的，可采取拍照证明并在环评文件中体现，不进行用地范围的土壤和地下水现状监测。查询网址：<http://gdee.gd.gov.cn/hdjlpt/detail?pid=712966>。

由于本项目租用现有厂房地面已全部进行硬化（水泥地面），不具备采样监测条件，硬地化情况见下图，原则上不存在土壤和地下水污染途径，并参考以上回复，本项目可不开展土壤、地下水环境质量现状调查。

查询结果			
受理时间:	2020-06-03	答复时间:	2020-06-09
答复单位:	广东省生态环境厅		
答复内容:	您好！建设项目地下水环境影响评价中所属的行业类别判定，应按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录A执行。对于附录A未提及的行业，应根据对地下水的环境影响程度，参照相近行业分类，对地下水环境影响评价项目类别进行分类。土壤和地下水环境影响评价应满足相应的评价等级要求。若建设项目用地范围已全部硬化，不具备采样监测条件的，可采取拍照证明并在环评文件中体现，不进行用地范围的土壤和地下水现状监测。鉴于《环境影响评价技术导则 地下水环境》、《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》由生态环境部解释，关于导则的执行问题请咨询生态环境部或标准起草单位。感谢您的关注和支持！		

图 3-4 省厅相关回复



图 3-5 厂区地面硬化情况

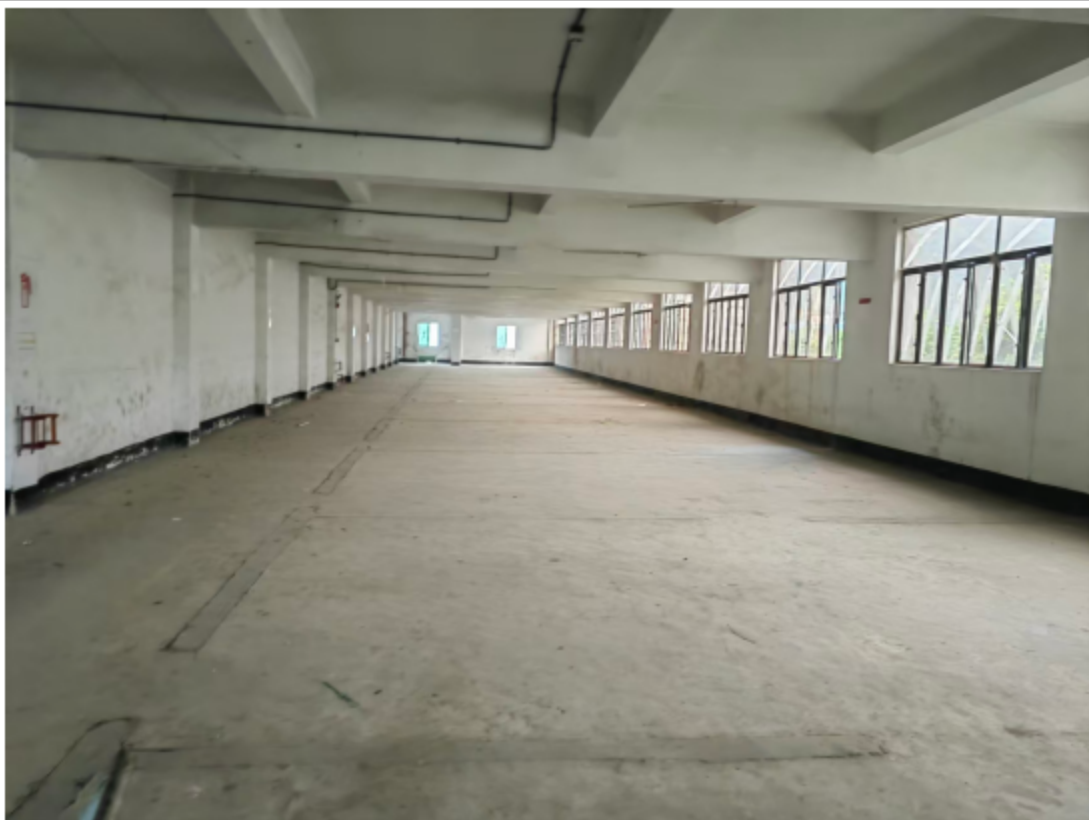


图 3-6 车间地面硬化情况

5、生态环境质量现状

本项目租用现有厂房，不改变占地的土地利用现状，选址不在基本生态控制线范围内，且用地范围内无生态环境保护目标，不进行生态环境现状调查。

环境保护目标

主要环境保护目标：

根据现场查勘和资料调研，本项目选址不涉及饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜区和文物保护单位，不在深圳市基本生态控制线范围内，也未发现国家或地方重点保护野生动植物。本项目厂界外500米范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源；项目租用现有建筑，无新增用地，无生态环境保护目标；项目周边50m范围内声环境保护目标和厂界外500米范围内的主要大气环境保护目标见下表，环境保护目标分布图见附图4。

表 3-6 主要环境保护目标一览表

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	相对场界距离/m
		经度	纬度					

	1	大和新村	114.188151	22.632306	居民	声环境、环境空气	声环境：三类区 环境空气：二类区	南	22
	2	规划居住用地	114.187170	22.632878	居民	声环境、环境空气	声环境：二类区 环境空气：二类区	西北	48
	3	规划九年一贯制学校用地	114.187043	22.634133	师生	环境空气	环境空气：二类区	西北	160
	4	规划暨南大学龙岗校区	114.188011	22.629517	师生	环境空气	环境空气：二类区	南	195
	5	塘坑社区工作站	114.184874	22.631593	社区工作人员	环境空气	环境空气：二类区	西南	305
	6	麻地村	114.184331	22.632849	居民	环境空气	环境空气：二类区	西北	335
	7	宝兴医院	114.187245	22.637282	医患	环境空气	环境空气：二类区	北	485
	8	牛始埔村	114.182897	22.633691	居民	环境空气	环境空气：二类区	西北	490
备注：上表所列规划居住用地现状为工业厂房（南丰帽业深圳有限公司）。									
污 染 物 排 放 控 制 标 准	（1）水污染物排放标准 本项目生活污水经化粪池处理达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后经市政管网进入横岗水质净化厂处理；生产废水委托有资质的小废水单位拉运处理；纯水制备尾水和反冲洗废水较为清洁，用于喷淋塔补水。								
	（2）大气污染物排放标准 本项目产生的氯化氢、氮氧化物、二氧化硫、硫酸雾排放执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中的第二时段二级标准和无组织排放监控浓度限值；颗粒物有组织排放和厂区内无组织排放执行《铸造工业大气污染物排放标准》（GB39726-2020），有组织排放速率和厂界无组织排放参照执行《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段标准限值；氨执行天津								

市《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1 和表 2 标准。

（3）噪声控制标准

根据《市生态环境局关于印发<深圳市声环境功能区划>的通知》（深环〔2020〕186 号），本项目所在区域为 3 类声功能区，运营期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准，施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）。

（4）固体废物

遵照《中华人民共和国生态环境法典》（2026 年 8 月 15 日起施行）《广东省固体废物污染防治条例》《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）、《国家危险废物名录》（2025 年版）、《深圳市生活垃圾分类管理条例》等有关规定。

表 3-7 本项目应执行的排放标准

序号	环境要素	执行标准名称及级别	污染物名称	排放标准限值			
1	生活污水	广东省《水污染物排放限值》第二时段三级标准	项目	三级标准			
			pH	6~9（无量纲）			
			色度	——			
			SS	≤400mg/L			
			BOD ₅	≤300mg/L			
			COD	≤500mg/L			
			NH ₃ -N	——			
2	废气	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中的第二时段二级标准	污染物	最高允许排放浓度（mg/m ³ ）	最高允许排放速率（kg/h）		厂界无组织浓度限值（mg/m ³ ）
					DA001~DA002	DA003~DA004	
			氯化氢	100	0.43	/	0.2
			氮氧化物	120	1.28	/	0.12
			颗粒物	/	/	6.66	1.0
			二氧化硫	500	4.32	/	0.4
			硫酸雾	35	2.54	/	1.2
		《铸造工业大气污染物排放标准》（GB39726-2020）	污染物	最高允许排放浓度	无组织排放监控点浓度限值（在厂房外设置监控点）		
			颗粒物	30mg/m ³	5mg/m ³ （监控点处 1 h 平均浓度值）		
		天津市《恶臭污染物排放标准》	污染物	最高允许排放量	无组织排放浓度限值		

		(DB12/059-2018) 表 1、表 2 标准		kg/h		
			氨 (DA005 , 26m)	2.44	0.2mg/m ³	
	3	噪声	《建筑施工噪声排放标准》 (GB12523-2025)	昼间	70dB(A)	
				夜间	55dB(A)	
				-	3 类	
				昼间	65dB(A)	
				夜间	55dB(A)	
注：本项目排气筒高度 26m，不满足高于周围 200m 半径范围建筑 5m 以上，氯化氢、氮氧化物、颗粒物排放速率执行其高度对应限值的 50%。						
总量控制指标	根据国务院《关于印发美丽中国建设“十五五”规划的通知》（国发〔2026〕20 号），总量控制指标主要为化学需氧量、总磷、氮氧化物、挥发性有机物；根据《广东省生态环境厅关于印发广东省“十四五”重金属污染防治工作方案的通知》（粤环〔2022〕11 号），对铅、汞、镉、铬和砷五种重金属污染物排放量实施总量控制。 废水：本项目生产废水（黄金、铂金、钯金淋洗废水；辅料配置废水；银粉洗涤废水；喷淋塔废水；滤斗和反应釜冲洗废水；黄金、铂金、钯金过滤废水），生产废水委托有资质的小废水单位拉运处理；纯水制备尾水和反冲洗废水较为清洁，用于喷淋塔补水；生活污水经化粪池预处理达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后经市政管网进入横岗水质净化厂。水污染物排放总量由区域性调控解决，不设总量控制指标。 废气：本项目生产过程中产生氯化氢、氮氧化物、颗粒物、二氧化硫、硫酸雾等废气经收集处理后高空排放，氮氧化物排放量为 5.079 t/a>300kg/a，等量削减替代量为 5.079t/a。					

四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施

本项目租用已建成厂房进行生产活动，施工期只需对租用厂房进行基础装修，不存在较大的建筑施工污染。施工期的污染主要为厂房装修、生产设备安装、环保设备安装和建设产生的噪声和粉尘，以及车辆运输产生的扬尘。

厂房装修、生产设备、环保设备安装应在白天进行，并避开休息时间，粉尘及车辆扬尘可通过洒水降尘处理，噪声可经厂房墙体隔音和距离衰减。因此，施工期环境影响较小，本项目不对其做进一步论述。

运营期环境影响和保护措施

一、污、废水

1、污、废水污染源排放源强情况

本项目废水主要包括生活污水及生产废水，分述如下：

(1) 生活污水

本项目运营期员工 40 人，项目提供食堂和宿舍，根据《广东省用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3-2021），中国国家行政机构办公楼（有食堂和浴室）中的先进值，员工生活用水按 15m³/人·a 计，则项目生活用水量为 600t/a（1.85t/d），年运行 324 天，产污系数 0.9，则生活污水排放量为 540t/a（1.67t/d）。生活污水经化粪池预处理后达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后经市政管网进入横岗水质净化厂处理。本项目运营期生活污水主要水污染物产排情况见下表。

表 4-1 项目生活污水主要污染物产排情况

主要污染物			COD	BOD ₅	SS	NH ₃ -N
生活污水 540m³/a	产生情况	产生浓度 (mg/L)	400	180	250	25
		产生量 (t/a)	0.22	0.10	0.14	0.014
	经化粪池处理后	排放浓度 (mg/L)	340	150	175	24
		排放量 (t/a)	0.18	0.08	0.09	0.013
排放标准			500	300	400	/

(2) 生产废水

本项目生产废水包括黄金、铂金、钯金淋洗废水；辅料配制废水；银粉洗涤废水；喷淋塔废水；滤斗和反应釜冲洗废水。上述废水收集后委托有资质的小废水单位拉运处理。此外纯水制备尾水和反冲洗水较为清洁，用于喷淋塔补水。

①黄金、铂金、钯金淋洗废水

根据建设单位提供资料，项目黄金海绵金淋洗时使用的热纯水比例为每 1kg 海绵金（以黄金原料计）用水 6L；项目铂金海绵金淋洗时使用的蒸馏水比例为每 1kg 海绵金（以铂金原料计）用水 5L；项目钯金海绵金淋洗时使用的热纯水比例为每 1kg 海绵金（以钯金原料计）用水 3L。项目运营期黄金原料用量为 15.02t/a，铂金原料用量为 3.14t/a，钯金原料用量为 3.01t/a，则项目黄金、铂金和钯金海绵金淋洗用水总量为 114.85m³/a（0.35m³/d）。淋洗用水为纯水，淋洗过程中损耗率为 5%，则淋洗废水产生量为 109.11m³/a（0.33m³/d）。淋洗废水收集后交由有资质小废水单位拉运处置。

②辅料配置废水

A.黄金还原、铂金一次还原亚硫酸钠配制用水

根据项目建设单位提供资料，还原用亚硫酸钠溶液配制比例（为质量比）为亚硫酸钠：水=1:1.5，本项目黄金和铂金还原使用亚硫酸钠约为 24.5t/a，项目亚硫酸钠配制用水量约为 36.75m³/a。

B.铂金二次还原和钯金还原水合肼用水

根据项目建设单位提供资料，项目钯金水合肼还原工序需要加入水合肼（用水配置），该工序用水量为 1kg 铂金/钯金（以原料计）配置水合肼用水量为 2L，本项目铂金、钯金原料年用量分别为 3.14t、3.01t，因此铂金二次还原和钯金还原水合肼用水量为 12.3m³/a。

C.银电解液配置用水

根据项目建设单位提供资料及前文计算，项目需要 64780.7L 硝酸银电解液，其中银浓度 100g/L，年使用 68%硝酸（密度 1.4g/cm³）量为 7409.6kg，其体积为 7409.6/1.4=5292.6L，则银电解液配制用水量为 64780.7-5292.6=59488.1L=59.49m³/a。

由上述用水环节可知，黄金还原以及铂金一次还原亚硫酸钠配制用水量 36.75m³/a、铂金二次还原和钯金还原水合肼还原用水量 12.3m³/a、银电解液配置用水量 59.49m³/a，辅料配置用水量共计 108.54m³/a（0.34m³/d），根据经验，参与反应的量约为 90%（约 10%反应生成气体收集处理排放），参与反应的量即最终成为废水

的量，因此辅料配制排水量为 $97.69\text{m}^3/\text{a}$ ($0.30\text{m}^3/\text{d}$)。辅料配置废水收集后交由有资质小废水单位拉运处置。

③银粉洗涤废水

根据建设单位提供资料，项目银粉洗涤使用纯水洗，每清洗 1t 银粉用水 3t，本项目年产银锭 300t，因此银粉洗涤年用水约为 $900\text{m}^3/\text{a}$ ($2.78\text{m}^3/\text{d}$)。洗涤过程损耗率为 10%，则银粉洗涤废水产生量为 $810\text{m}^3/\text{a}$ ($2.5\text{m}^3/\text{d}$)。银粉洗涤废水收集后交由有资质小废水单位拉运处置。

④喷淋塔、湿式静电塔废水

根据设计单位提供资料，项目设置 5 套废气治理设施共配备 17 台喷淋塔和 2 台湿式静电塔，喷淋塔和湿式静电塔参数见下表。喷淋塔和湿式静电塔用水循环使用，定期补水、更换。喷淋塔补水量通过喷淋塔设计风量 $\times$ 液气比 $\times$ 工作时长 $\times$ 水分损耗比例计算，本项目喷淋塔液气比均为 $1.5\text{L}/\text{m}^3$ ，工作时长按 24h 计，补水量为 $0.288*8+0.792*7+0.54*4=10.01\text{m}^3/\text{d}$ ($3242.59\text{m}^3/\text{a}$)，换水量为储水量 $=1.2*8*12*3+5.5*5*12*3+3.36*2*12*3+1.9*4*12*3=1851.12\text{m}^3/\text{a}$ ($5.71\text{m}^3/\text{d}$)。因此喷淋塔和湿式静电塔总用水量为 $15.72\text{m}^3/\text{d}$ ($5093.71\text{m}^3/\text{a}$)，排水量即换水量等于 $5.71\text{m}^3/\text{d}$ ($1851.12\text{m}^3/\text{a}$)。喷淋塔和湿式静电塔废水收集后交由有资质小废水单位拉运处置。

表 4-2 项目喷淋塔参数表

废气类型	数量	喷淋塔参数	喷淋塔设计风量 (m^3/h)	循环水量 (m^3/h)	喷淋塔储水量 (m^3)	补水量 (m^3/d)	水更换频次
车间预处理喷淋塔	8 台	$\Phi 1500*3800\text{mm}$	8000	单台 $28\text{m}^3/\text{h}$	单台 1.2	0.288	每月 3 次
酸性废气处理喷淋塔	4 台	$\Phi 3000*6800\text{mm}$	22000	单台 $150\text{m}^3/\text{h}$	单台 5.5	0.792	每月 3 次
酸性废气处理湿式静电塔	2 台	$3000*2800*6800\text{mm}$	22000	单台 $28\text{m}^3/\text{h}$	单台 3.36	0.792	每月 3 次
碱性废气处理喷淋塔	1 台	$\Phi 3000*6800\text{mm}$	22000	单台 $150\text{m}^3/\text{h}$	单台 5.5	0.792	每月 3 次
颗粒物处理喷	4 台	$\Phi 2200*3800\text{mm}$	15000	单台	单台	0.54	每月 3

淋塔				48m³/h	1.9		次
备注：喷淋塔补水量通过喷淋塔设计风量×液气比×工作时长×水分损耗比例计算，喷淋塔水分损耗比例为 0.1%。							
⑤洒珠制粒废水							
项目熔金制得的“金水”，倒入洒珠机制粒，洒珠机内洒珠制粒采用普通自来水补水，根据项目建设单位提供的资料，洒珠机每天补水为 0.2m³/d（64.8m³/a），洒珠制粒补水全部挥发，不排放。							
⑥鼓泡吸收罐排水							
本项目废气处理设施中含 20 台鼓泡吸收罐，鼓泡吸收罐内装有碱液（氢氧化钠）吸收剂，鼓泡吸收罐容积 800L，罐内溶液定期更换，以保持适当的水质。根据建设单位提供资料，鼓泡吸收罐每月更换两次水，单台每次排水 0.8m³，则废水量为 384m³/a（1.18m³/d），鼓泡吸收罐用水量为 1.18m³/d。							
⑦过滤滤斗、反应釜冲洗废水							
本项目根据过滤滤斗、反应釜的数量和清洗频次进行计算冲洗用水量，用水量和用水频次详见下表。冲洗使用纯水，通过下表计算，本项目过滤滤斗、反应釜冲洗用水量为 1341.36m³/a（4.14m³/d），冲洗过程中损耗率按 10%，则冲洗废水量为 1207.22m³/a（3.73m³/d）。过滤滤斗、反应釜冲洗废水收集后交由有资质小废水单位拉运处置。							
表 4-3 项目过滤滤斗和反应釜冲洗用水情况表							
设备	尺寸	数量（台）	单台单次冲洗用水量（L）	冲洗频次			
钛反应釜	半径 25cm	30	30	每台每天冲洗 1 次			
钛反应釜	半径 35cm	10	40	每台每天冲洗 1 次			
银电解槽	450×100×102.5cm	15	60	每台每天冲洗 1 次			
银电解槽	650×135×102.5cm	6	100	每台每天冲洗 1 次			
PP 一次还原釜	半径 40cm	12	80	每台每天冲洗 1 次			
高精度过滤机	半径 20cm	8	20	每台每天冲洗 2 次			
球形玻璃反应釜	半径 25cm	6	10	每台每天冲洗 1 次			

⑧黄金、铂金、钯金过滤废水

根据建设单位提供资料，黄金、铂金、钯金过滤后产生过滤废液，产生的过滤废液量即为前面加入的盐酸和硝酸的量，根据经验，参与反应的量约为 90%（约 10% 反应生成气体收集处理排放），参与反应的量即最终成为废水的量，项目使用盐酸和硝酸量共分别为 110.03t/a、59.15t/a，通过密度换算体积分别为 $94.85\text{m}^3/\text{a}$ 、 $42.25\text{m}^3/\text{a}$ ，共计 $137.1\text{m}^3/\text{a}$ （ $0.42\text{m}^3/\text{d}$ ），损耗后产生的过滤废水量为 $123.39\text{m}^3/\text{a}$ （ $0.38\text{m}^3/\text{d}$ ），过滤废水收集后交由有资质小废水单位拉运处置。

⑨银电解废水（废电解液）

银电解液定期更换，更换的电解液废水量即为项目年用电解液量，根据建设单位提供生产经验，每 300L 电解液可电解 140kg 粗银（回收的银首饰及其边角料），项目年提纯原料银为 302.31t，则需电解液 $64780.7\text{L}/\text{a}$ ，即 $64.78\text{m}^3/\text{a}$ （ $0.20\text{m}^3/\text{d}$ ），损耗按 10%考虑，则银电解废水量为 $58.30\text{m}^3/\text{a}$ （ $0.18\text{m}^3/\text{d}$ ），银电解废水收集后交由有资质小废水单位拉运处置。

⑩纯水制备系统反冲洗水

项目共有 8 台纯水制备设备，为保证纯水出水水质，定期反冲洗，每 10 天反冲洗一次，每反冲洗用纯水量是 1m^3 ，因此反冲洗用水量为 $259.2\text{m}^3/\text{a}$ （ $0.8\text{m}^3/\text{d}$ ），损耗按 10%考虑，则反冲洗废水量 $233.28\text{m}^3/\text{a}$ （ $0.72\text{m}^3/\text{d}$ ）。反冲洗废水较清洁，用于喷淋塔补水。

⑪纯水制备尾水

本项目除喷淋塔用水为自来水，洒珠制粒用水为自来水，其余用水环节均为纯水。由上述计算可知黄金、铂金、钯金淋洗用水 $114.85\text{m}^3/\text{a}$ （ $0.35\text{m}^3/\text{d}$ ）；辅料配置用水 $108.54\text{m}^3/\text{a}$ （ $0.34\text{m}^3/\text{d}$ ）；银粉洗涤用水 $900\text{m}^3/\text{a}$ （ $2.78\text{m}^3/\text{d}$ ）；鼓泡吸收罐用水 $384\text{m}^3/\text{a}$ （ $1.18\text{m}^3/\text{d}$ ）；过滤滤斗和反应釜冲洗用水 $1341.36\text{m}^3/\text{a}$ （ $4.14\text{m}^3/\text{d}$ ）；纯水制备设备反冲洗用水 $259.2\text{m}^3/\text{a}$ （ $0.8\text{m}^3/\text{d}$ ）。共计需用纯水量 $3107.95\text{m}^3/\text{a}$ （ $9.59\text{m}^3/\text{d}$ ），纯水制备率为 70%，则用于制备纯水的自来水量为 $4439.41\text{m}^3/\text{a}$ （ $13.70\text{m}^3/\text{d}$ ），纯水制备产生的尾水量为 $1331.46\text{m}^3/\text{a}$ （ $4.11\text{m}^3/\text{d}$ ）。本项目将纯水制备尾水用于喷淋塔补水。

其余废水包括黄金铂金钯金淋洗废水 $109.11\text{m}^3/\text{a}$ （ $0.33\text{m}^3/\text{d}$ ）、辅料配置废水 $97.69\text{m}^3/\text{a}$ （ $0.30\text{m}^3/\text{d}$ ）、银粉洗涤废水 $810\text{m}^3/\text{a}$ （ $2.5\text{m}^3/\text{d}$ ）、喷淋塔废水 $1851.12\text{m}^3/\text{a}$ （ $5.71\text{m}^3/\text{d}$ ）、鼓泡吸收罐废水 $384\text{m}^3/\text{a}$ （ $1.18\text{m}^3/\text{d}$ ）；过滤滤斗和反应釜冲洗废水

1207.22m³/a (3.73m³/d)，黄金铂金钯金过滤废水 123.39m³/a (0.38m³/d)，银电解废水 58.30m³/a (0.18m³/d)，共计 4640.83m³/a (14.31m³/d)。这些废水含较高盐分，可能含有银、铜、锌等重金属，应收集后交由有资质小废水单位拉运处置。

2、水污染防治措施及可行性分析

(1) 依托水质净化厂的可行性分析

本项目生活污水排放量 1.67m³/d，经市政管网进入横岗水质净化厂处理。本项目所有废水均不直接排放至地表水体，对周边地表水体影响较小。横岗水质净化厂相对于本项目的位置见附图 12。

横岗水质净化厂（一期）和横岗水质净化厂（二期）设计规模均为 10 万 m³/d。尾水排龙岗河。本项目排入横岗水质净化厂水量为 1.76m³/d，2024 年日处理平均约 18.59 万 m³/d，剩余 1.41 万 m³/d 处理能力，占横岗水质净化厂的 0.12‰，占比极小。因此本项目生活污水和纯水制备尾水纳入横岗水质净化厂是可行的。

(2) 废水暂存场所环保措施要求与委托拉运的可行性分析

本项目废水单次日最大排水量为 20m³/d，统一收集后交由有资质的单位拉运处理，废水收集后暂存于 1 楼东南角的废水暂存场所，废水暂存场所应满足如下环保措施要求。

①防腐防渗与围堰：贮存设施必须做到防腐、防渗、防流失。废水收集转运站按重点防渗进行建设，同时在废水收集桶外部设置围堰，每排桶设置一个围堰，根据设计单位提供资料，共两排废水收集桶，一排 8 个、一排 9 个，8 个桶的围堰尺寸为 18*2.2*0.5m，9 个桶的围堰尺寸为 20*2.2*0.5m。

②防雨措施：设施必须配备遮雨棚或防雨盖，防止雨水进入导致废水溢流。

③明管收集与固定管道：连接产生源与收集设施的管道必须是防腐的固定管道，并标明名称和废水走向。严禁使用软管连接，且产废设备不得有其他外排管道或排空管。

④容积要求：总有效容积必须不小于拉运间隔期内产生的废水量，并预留一定的富余空间。根据建设单位提供资料，一楼废水集中收集转运点计划配备 17 个有效容积为 5t 的 PE 桶用于暂存废水，废水每 3 天拉运一次，由于喷淋塔废水和鼓泡吸收罐废水定期更换，喷淋塔废水每月更换 3 次，鼓泡吸收罐废水每月更换 2 次，若所有喷淋塔和鼓泡吸收罐中的废水均在同一天进行更换，则本项目废水日排放量将远大于

14.31m³/d。根据建设单位提供资料，项目单日换水喷淋塔和鼓泡吸收罐数量为 2 台，以最大水箱的喷淋塔计算项目废水单次日最大排水量为 20m³/d，则废水最大暂存量为 20*3=60m³/d，小于可暂存的总容积（每桶最大暂存量按桶容积的 80%，因此可容纳的废水量为 5*17*80%=68m³）。

⑤禁止外排口：收集设施不得设置任何溢流口、排空管等外排口。

⑥明确标识：设施须标明容器尺寸、容量、储存的废水名称，并设置明显的警告标志。

⑦台账：建设单位应规范建立工业废水的产生、转移、处置台账，记录废水的去向，确保数据完整、真实、准确。台账保存时间原则上不低于 5 年。

⑧视频监控：建议采取视频监控对废水收集与转运进行监测，应确保监控画面清晰，视频记录保存时间不少于 3 个月。

本项目建设单位将与小废水处置单位签订转移协议，定期对生产废水进行拉运，所以本项目的生产废水作为小废水外运是可行的。

二、废气

2.1 废气收集处理情况

本项目生产废气主要包括三大类，一是酸性废气，二是颗粒物废气，三是碱性废气。酸性废气污染因子为 HCl、NO_x、SO₂、硫酸雾；碱性废气污染因子为氨；熔炼废气主要污染因子为颗粒物，含煤气燃烧产生的极少量颗粒物、SO₂、NO_x。废气收集处理见下表。

根据《广东省生态环境厅关于印发工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法的通知》，全密封设备/空间，设备废气排口直连，收集效率取 95%；半密闭型集气设备（含排气柜）敞开面控制风速不小于 0.3m/s，收集效率取 65%；外部集气罩相应工位所有 VOCs 逸散点控制风速不小于 0.3m/s，收集效率取 30%。本项目溶解、赶硝、还原、银电解液配制等过程均在反应釜内进行，反应釜直接连接负压管道，且外有风柜完全封闭（如下图所示，图中为实际案例，本项目按此标准建设），收集效率取 95%，而酸煮除杂工序在泡酸风橱中进行，泡酸风橱为半密闭型集气设备，敞开面控制风速不小于 0.3m/s，因此酸煮除杂工序废气收集效率取 65%，熔炼车间颗粒物通过集气罩收集，收集效率取 30%。



图 4-1 提炼车间废气收集措施案例示意图（反应釜与管道直连，外有风柜封闭）

根据《深圳市福兴隆金饰品有限公司技术改造项目建设项目竣工环境保护验收监测报告表》（2026 年 4 月），深圳市福兴隆金饰品有限公司主要从事黄金、铂金、钯金回收提纯精炼加工，主要工艺为熔金、压片、溶金、还原、沉淀、过滤洗涤等。其产生的 HCl 、 SO_2 、 NO_x 采用的治理措施为冷凝装置+中和吸收罐+真空泵机组+二级碱液喷淋+静电除尘+活性炭吸附处理，氨气通过碱液喷淋处理。根据 2026 年 3 月 20 日和 3 月 21 日的验收监测数据， HCl 的去除效率可达 86.2%、氨气的去除效率为 73.4%；由于其 SO_2 和 NO_x 处理后均未检出，可见其处理效率较高，若以检出限一半计算处理效率，则 SO_2 和 NO_x 处理效率可达 95%以上，此外参考《污染源源强核算指南 电镀》（HJ984—2018）表 F.1 电镀废气污染治理技术及效果，喷淋塔中和法处理氮氧化物的去除效率可达 85%以上； SO_2 和 NO_x 类似，都是酸性氧化物， SO_2 属于亚硫酸（ H_2SO_3 ）的酸酐，而亚硫酸与硫酸相似，非常容易与碱液直接反应，因此碱液喷淋对其处理效果较好，可参考《污染源源强核算指南 电镀》（HJ984—2018）表 F.1 电镀废气污染治理技术及效果中喷淋塔中和法对硫酸雾的去除效率，可达 90%以上。本项目年提纯黄金 15t、银 300t、铂 3t、钯 3t， HCl 、 NO_x 、 SO_2 、硫酸雾收集

后经两级冷凝分离+三级鼓泡吸收+二级射流吸收+二级碱液喷淋吸收处理；NH₃收集后经一级酸液喷淋处理。与深圳市福兴隆金饰品有限公司技术改造项目具有一定相似性，但由于NO_x存在NO和NO₂两种形式，去除效率可能受多种因素影响，因此本项目去除效率取值相对保守。

综上，结合《深圳市福兴隆金饰品有限公司技术改造项目建设项目竣工环境保护验收监测报告表》(2026年4月)的监测数据以及《污染源强核算指南 电镀》(HJ984—2018)表F.1电镀废气污染治理技术及效果，本项目HCl、NO_x、SO₂、硫酸雾去除效率保守取80%、NH₃的去处效率保守取60%。

表 4-4 本项目废气收集处理情况一览表

序号	废气类型	废气车间	产生工序	污染物	收集措施	收集效率	处理措施	处理效率	排放口
1	酸性废气	3楼电解车间	电解液配置	NO _x	釜内密闭负压+风柜收集	95%	两级冷凝分离+三级鼓泡吸收+二级射流吸收+二级碱液喷淋+湿式静电(TA001)	80%	DA001 排气筒
		4楼提炼车间	王水溶解、还原、赶硝、沉淀	NO _x 、HCl、SO ₂ 、硫酸雾	釜内密闭负压+风柜收集	95%	两级冷凝分离+三级鼓泡吸收+二级射流吸收+二级碱液喷淋+湿式静电(TA002)	NO _x 、HCl、SO ₂ 、硫酸雾取80%	DA002 排气筒
			酸煮除杂	硫酸雾	风橱	65%		80%	
2	熔炼废气	3楼熔金车间	熔融、铸锭、洒粒	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	密闭罩+集气罩	30%	二级水喷淋+活性炭吸附(TA003)	80%	DA003 排气筒
		4楼熔金车间	熔融、铸锭、洒粒				二级水喷淋+活性炭吸附(TA004)	80%	DA004 排气筒
3	碱	4	钯金	NH ₃	釜内	95%	一级酸液喷淋	60%	DA005 排气筒

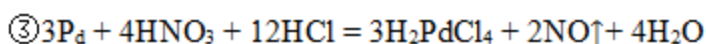
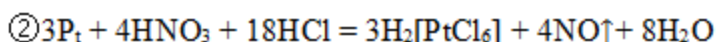
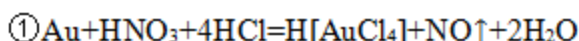
	性 废 气	楼 提 炼 车 间	络合		密闭 负压+ 风柜 收集		(TA005)		
备注：贵金属熔融过程中会使用火枪，火枪使用的原料为煤气和乙炔，煤气燃烧过程中产生颗粒物、SO₂、NO_x，乙炔燃烧产生水和二氧化碳。 2.2 废气源强计算 (一) 颗粒物 熔金车间和铸锭车间 项目将回收的贵金属原料投入熔金车间中频炉/熔金机中进行加热熔融，形成产品后也需要熔融后铸锭。项目中频炉熔炼过程中产生的主要污染物为颗粒物。为保持最大的金属回收性能，本项目熔金温度控制在约 1600℃，位于金、银熔点和沸点之间的温度，需提纯的物质基本不会挥发，颗粒物主要为原料剩余的杂质。熔金产生的颗粒物无实测数据，根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中“33 金属制品业（01 铸造，铝合金锭、镁合金锭、铜合金锭、锌合金锭、铝锭、铜锭、镁锭、锌锭、中间合金锭、其他金属材料、精炼剂、变质剂）——熔炼（感应电炉/电阻炉及其他）——所有规模”的核算环节产排污系数表，电炉废气颗粒物产生量为 0.525kg/吨产品。本项目回收黄金原料 15.02t/a、银 302.31t/a、铂金 3.14t/a、钯金 3.01t/a。则本项目 3 楼银提纯两次熔融过程中产生的颗粒物为 317.43kg/a，4 楼提纯车间两次熔融过程中产生的颗粒物为 22.23kg/a。 此外，洒珠制粒过程中会产生颗粒物，产生的颗粒物一并接入颗粒物治理设施中处理，但由于该过程产生的颗粒物极少，本评价不作定量计算。 (二) 酸性废气 提炼车间废气 提炼车间主要进行黄金、铂金、钯金王水溶解；黄金酸煮除杂；黄金、铂金、钯金还原；铂金沉铂和钯金沉钯。 本项目共提纯黄金、铂金、钯金原料分别为 15.02t/a、3.14t/a、3.01t/a，王水溶解过程产生 NO_x、HCl；黄金酸煮除杂产生硫酸雾；黄金还原、铂金赶硝和还原及沉铂、钯金赶硝和沉钯产生 HCl；此外，黄金还原时亚硫酸钠和盐酸生成二氧化硫，本质是用二氧化硫还原黄金，亚硫酸钠过量，因此就有多余的二氧化硫溢出；氯金酸和二氧化硫反应生成盐酸和硫酸，可能会挥发产生少量氯化氢和硫酸雾。									

(1) NO_x

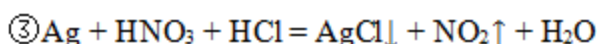
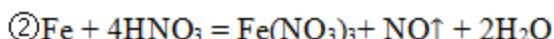
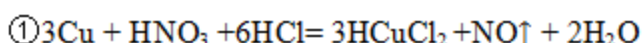
本项目提炼车间 NO_x 主要产生工序为王水溶解，一部分来自反应生成的 NO_x，另一部分来自原料硝酸的挥发。

1) 王水溶解反应产生的 NO_x

王水溶解时发生如下化学反应：



杂质金属溶解时也会产生 NO_x，根据回收的旧首饰及边角料成分检测报告，主要与王水发生反应的杂质金属为铜、铁和银，涉及化学反应如下：



根据上述反应方程式，

$$\text{每溶解 1t 黄金反应产生 NO 量为 } \frac{\text{NO 分子量} \times \text{Au 用量}}{\text{Au 分子量}} = \frac{30 \times 1}{197} = 0.1523 \text{ t,}$$

$$\text{每溶解 1t 铂金反应产生 NO 量为 } \frac{\text{NO 分子量} \times \text{Pt 用量} \times 4}{3 \times \text{Pt 分子量}} = \frac{30 \times 1 \times 4}{3 \times 195} = 0.2051 \text{ t,}$$

$$\text{每溶解 1t 钯金反应产生 NO 量为 } \frac{\text{NO 分子量} \times \text{Pd 用量} \times 2}{3 \times \text{Pd 分子量}} = \frac{30 \times 1 \times 2}{3 \times 106} = 0.1887 \text{ t,}$$

$$\text{每溶解 1t 铜反应产生 NO 量为 } \frac{\text{NO 分子量} \times \text{Cu 用量}}{3 \times \text{Cu 分子量}} = \frac{30 \times 1}{3 \times 63.546} = 0.1574 \text{ t,}$$

$$\text{每溶解 1t 铁反应产生 NO 量为 } \frac{\text{NO 分子量} \times \text{Fe 用量}}{\text{Fe 分子量}} = \frac{30 \times 1}{56} = 0.5357 \text{ t,}$$

$$\text{每溶解 1t 银反应产生 NO}_2 \text{ 量为 } \frac{\text{NO}_2 \text{ 分子量} \times \text{Ag 用量}}{\text{Ag 分子量}} = \frac{46 \times 1}{107.868} = 0.4264 \text{ t.}$$

本项目年产金锭 15t、铂金 3t、钯金 3t。根据项目回收的旧首饰及其边角料的纯度以及反应方程式计算，黄金、铂金、钯金、铜、铁、银含量分别为 15t、3t、3t、0.1448t、10.953kg、4.506kg。由此计算得项目黄金、铂金、钯金王水溶解工序 NO 产生量分别为 $15 \times 0.1523 = 2.2845 \text{ t/a}$ 、 $3 \times 0.2051 = 0.6153 \text{ t/a}$ 、 $3 \times 0.1887 = 0.5661 \text{ t/a}$ ，铜溶解产生的 NO 量为 $0.1448 \times 0.1574 = 0.0228 \text{ t}$ ，铁溶解产生的 NO 量为 $10.953 \times 0.5357 \times 10^{-3} = 0.0059 \text{ t}$ ，银溶解产生的 NO₂ 量为 $4.506 \times 0.426 \times 10^{-3} = 0.0019 \text{ t}$ 。则王水溶解工序反应 NO 产生量为 3.4946t/a，NO₂ 量为 0.0019t。折算为 NO_x 为 5.359t/a

(以 NO_2 计, NO 转换成 NO_2 系数为 1.533)。

2) 王水溶解原料挥发产生的 NO_x

王水溶解硝酸挥发产生的 NO_x 产生量以《环境统计手册》中酸雾挥发计算公式计算, 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, HNO_3 为 63;

U : 蒸发液体表面上的空气流速(m/s), 查表取 0.35;

P : 相应于液体温度下空气中的饱和蒸汽分压力(mmHg); HNO_3 浓度为 17.59%, 由于硝酸浓度低于 20% 时, 硝酸挥发量较少, 对应温度 50°C 时硝酸的饱和蒸汽分压 P 值为 0.09mmHg ;

F : 蒸发面的面积, m^2 , 如下表所示。

本项目有黄金溶解反应釜 28 个 (20 个 100L, 5 个 200L), 铂金溶解反应釜 8 个 (5 个 100L, 3 个 200L), 钯金溶解反应釜 7 个 (5 个 100L, 2 个 200L), 氮氧化物的产生和排放情况见下表。

表 4-5 王水溶解硝酸雾产生源强

污染源	污染物	分子量	液面风速, m/s	蒸发面积 F, m^2	蒸汽分压, mmHg	硝酸雾挥发量, kg/h	挥发量, t/a
黄金王水溶解反应釜	硝酸雾	63	0.35	$0.25^2 \times \pi \times 20 + 0.35^2 \times \pi \times 5$	0.09	0.021	0.081
铂金王水溶解反应釜	硝酸雾	63	0.35	$0.25^2 \times \pi \times 5 + 0.35^2 \times \pi \times 3$	0.09	0.008	0.002
钯金王水溶解反应釜	硝酸雾	63	0.35	$0.25^2 \times \pi \times 5 + 0.35^2 \times \pi \times 2$	0.09	0.006	0.002
合计							0.085

注：根据建设单位提供资料，溶金 100L 反应釜的尺寸为半径 25cm，200L 反应釜的尺寸为半径 35cm。按每年工作 324 天，黄金每天溶解 6 批次，每批次溶解时间均为 2 小时；铂金、钯金每天均溶解 1 批次，每批次溶解时间均为 1 小时。

可计算得王水溶解过程 NO_x 挥发量为 0.085t/a。

因此 4 楼提炼车间贵金属王水溶解产生的 NO_x 为 5.444t/a。

(2) HCl

本项目提炼车间产生的 HCl 主要为王水溶解挥发产生、黄金还原、铂金还原和沉铂及赶硝、钯金沉钯及赶硝产生。

1) 王水溶解挥发产生的 HCl

在溶解釜中进行王水溶解，原料盐酸挥发产生 HCl，产生量以《环境统计手册》中酸雾挥发计算公式计算，计算公式如下：

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

式中：Gz：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)，查表取 0.35；

P：相应于液体温度下空气中的饱和蒸汽分压力(mmHg)；王水溶解 HCl 浓度约为 22%对应温度 50℃时的饱和蒸汽分压(P 值)为 4.42mmHg。

F：蒸发面的面积， m^2 ，如下表所示

本项目有黄金溶解反应釜 25 个（20 个 100L，5 个 200L），铂金溶解反应釜 8 个（5 个 100L，3 个 200L），钯金溶解反应釜 7 个（5 个 100L，2 个 200L），，盐酸雾的产生和排放情况见下表。

表 4-6 黄金溶解工序盐酸雾产生源强

污染源	污染物	分子量	液面风速, m/s	蒸发面积 F, m^2	蒸汽分压, mmHg	盐酸雾挥发量, kg/h	挥发量, t/a
黄金王水溶解反应釜	盐酸雾	36.5	0.35	$0.25^2 \times \pi \times 20 + 0.35^2 \times \pi \times 5$	4.42	0.592	2.300
铂金王水溶解	盐酸雾	36.5	0.35	$0.25^2 \times \pi \times 5 + 0.35^2 \times \pi \times 3$	4.42	0.216	0.070

反应釜							
钯金王水溶解反应釜	盐酸雾	36.5	0.35	$0.25^2 \times \pi \times 5 + 0.35^2 \times \pi \times 2$	4.42	0.177	0.057
合计							2.427

注：根据建设单位提供资料，溶金 100L 反应釜的尺寸为半径 25cm，200L 反应釜的尺寸为半径 35cm。按每年工作 324 天，黄金每天溶解 6 批次，每批次溶解时间均为 2 小时；铂金、钯金每天均溶解 1 批次，每批次溶解时间均为 1 小时。

可计算得王水溶解工序 HCl 产生量为 2.427t/a。

2) 黄金还原产生的 HCl

黄金一次还原过程中有 HCl 产生，HCl 溶解在反应釜水中形成盐酸，并通过盐酸雾的形式挥发出来，项目设置 6 个 400L 还原反应釜，该过程中溶液中盐酸浓度约 16%，反应温度约 60℃。

黄金二次还原过程中有 HCl 产生，HCl 溶解在反应釜水中形成盐酸，并通过盐酸雾的形式挥发出来，项目设置 3 个 400L 还原反应釜，该过程中溶液中盐酸浓度约 2%，反应温度约 60℃。

根据环境统计手册中酸雾挥发计算公式核算，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)，查表取 0.35。

P：相应于液体温度下空气中的饱和蒸汽分压力(mmHg)；黄金一次还原盐酸浓度为 16%（按 18%的浓度计）对应温度 60℃时的饱和蒸汽分压（P 值）为 2.3mmHg，黄金二次还原盐酸浓度为 2%（按 10%的浓度计）对应温度 60℃时的饱和蒸汽分压（P 值）为 0.16mmHg。

F：蒸发面的面积，m²。

黄金还原工序酸雾的产生和排放情况见下表。

表 4-7 黄金还原盐酸雾产生源强

污染源	污染物	分子量	液面风速, m/s	蒸发面积, m ²	饱和蒸汽分压, mmHg	盐酸雾挥发量, kg/h	挥发量, t/a
黄金一次还原	盐酸雾	36.5	0.35	$0.4^2 \times \pi \times 6$	2.3	0.159	0.308
黄金二次还原	盐酸雾	36.5	0.35	$0.4^2 \times \pi \times 3$	0.16	0.006	0.011
合计							0.319

注：400L 反应釜尺寸为半径 40cm，按每年工作 324 天，黄金每天还原 6 批次，每批次还原时间 1.0 小时。

3) 一次沉铂、铂金一次还原、二次沉铂产生的 HCl

铂金一次沉铂、铂金一次还原反应方程式分别为 $\text{H}_2\text{PtCl}_6 + 2\text{NH}_4\text{Cl} = (\text{NH}_4)_2\text{PtCl}_6 \downarrow + 2\text{HCl}$ 、 $(\text{NH}_4)_2\text{PtCl}_6 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = (\text{NH}_4)_2\text{PtCl}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}$ ，溶液中产生 HCl（以 H^+ 、 Cl^- 离子的形式存在于溶液中），体系中温度约为 70℃，会挥发产生少量 HCl 气体。钯金二次沉钯反应方程式为 $\text{Pd}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2 + 2\text{HCl} = \text{Pd}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2 \downarrow + 2\text{NH}_4\text{Cl}$ 。

以《环境统计手册》中酸雾挥发计算公式计算，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)，查表取 0.35；

P：相应于液体温度下空气中的饱和蒸汽分压力(mmHg)；铂金一次沉铂 HCl 浓度为 10%，对应温度约为 70℃，此时饱和蒸汽分压（P 值）为 0.35mmHg；铂金一次还原盐酸浓度 18%，此时饱和蒸汽分压（P 值）为 4.55mmHg；钯金二次沉钯盐酸浓度 10%，此时饱和蒸汽分压（P 值）为 0.35mmHg；

F：蒸发面的面积，m²，如下表所示。

项目设有铂金还原用 3 个 PP 还原釜(400L)，沉铂和沉钯分别用 3 个 PP 桶(400L)，盐酸雾的产生和排放情况见下表。

表 4-8 沉铂、沉钯盐酸雾产生源强

污染源	污染物	分子量	液面风速, m/s	蒸发面积 F, m ²	蒸汽分压, mmHg	盐酸雾挥发量, kg/h	挥发量, t/a
-----	-----	-----	-----------	------------------------	------------	--------------	----------

铂金一次沉铂	盐酸雾	36.5	0.35	$0.4^2 \times \pi \times 3$	0.35	0.012	0.002
铂金一次还原	盐酸雾	36.5	0.35	$0.4^2 \times \pi \times 3$	4.55	0.157	0.025
钯金二次沉钯	盐酸雾	36.5	0.35	$0.4^2 \times \pi \times 3$	0.35	0.012	0.002
合计							0.029

注：根据建设单位提供资料，400L 反应釜和 PP 桶尺寸为半径 40cm。按每年工作 324 天，铂、钯每天沉淀/还原 1 批次，每批次时间 0.5 小时。

因此，本项目沉铂、还原、沉钯产生的 HCl 量为 0.029t/a。

4) 铂金、钯金盐酸赶硝产生的 HCl

铂、钯盐酸赶硝产生的 HCl 主要是原料盐酸的挥发，产生量以《环境统计手册》中酸雾挥发计算公式计算，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)，查表取 0.35；

P：相应于液体温度下空气中的饱和蒸汽分压力(mmHg)；盐酸赶硝 HCl 浓度约为 22%，加入溶解釜后浓度对应温度 50℃时的饱和蒸汽分压（P 值）为 4.42mmHg。

F：蒸发面的面积，m²，如下表所示

赶硝在溶解釜中进行，项目设有铂金溶解反应釜 8 个（5 个 100L，3 个 200L），钯金溶解反应釜 7 个（5 个 100L，2 个 200L），盐酸雾的产生和排放情况见下表。

表 4-9 盐酸赶硝工序盐酸雾产生源强

污染源	污染物	分子量	液面风速，m/s	蒸发面积 F，m ²	蒸汽分压，mmHg	盐酸雾挥发量，kg/h	挥发量，t/a
铂金盐酸赶硝	盐酸雾	36.5	0.35	$0.25^2 \times \pi \times 5 + 0.35^2 \times \pi \times 3$	4.42	0.2160	0.0350
钯金盐酸赶硝	盐酸雾	36.5	0.35	$0.25^2 \times \pi \times 5 + 0.35^2 \times \pi \times 2$	4.42	0.1771	0.0287
合计							0.0637

注：根据建设单位提供资料，铂金和钯金溶解釜 100L 的尺寸为半径 25cm，200L 的尺寸为半径 35cm。按每年工作 324 天，铂、钯每天赶硝 1 批次，每批次赶硝时间 0.5 小时。

可计算得铂钯盐酸赶硝工序 HCl 产生量为 0.0637t/a。

因此提炼车间 HCl 产生量为 2.839t/a。

(3) 硫酸雾

1) 酸煮除杂挥发产生的硫酸雾

根据建设单位提供资料，黄金提纯过程中需要对海绵金进行酸煮除杂，使用 98% 硫酸，硫酸与黄金比例为 1:1，年产金锭 15t，因此硫酸使用量为 15t。酸煮除杂在泡酸风橱中利用钛盆进行，酸煮过程挥发产生硫酸雾。

根据《环境统计手册》中酸雾挥发计算公式，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，H₂SO₄为 98；

U：蒸发液体表面上的空气流速(m/s)，查表取 0.35；

P：相应于液体温度下空气中的饱和蒸气分压力(mmHg)；酸煮工序硫酸浓度约 98%，对应温度 90℃时的饱和蒸汽分压（P 值）为 24.98mmHg。

表 4-10 酸煮除杂硫酸雾产生源强

污染源	污染物	分子量	液面风速，m/s	蒸发面积 F，m ²	蒸汽分压，mmHg	硫酸雾挥发量，kg/h	挥发量，t/a
黄金酸煮除杂	硫酸雾	98	0.35	$0.25^2 \times \pi \times 8$	24.98	2.41	0.781

注：根据建设单位提供资料，酸煮钛盆共 8 个，尺寸为半径 25cm，按每年工作 324 天，每天酸煮时间 1 小时计算。

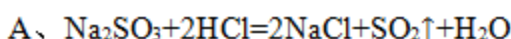
可计算得酸煮除杂工序硫酸雾产生量为 0.781t/a。

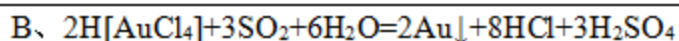
2) 黄金还原产生的硫酸雾

由于黄金还原过程同时生成盐酸和硫酸，可能通过盐酸雾和硫酸雾的形式挥发出来，挥发的盐酸雾量已通过表 4-7 计算获得。根据相关资料调查，60℃下，20%以内的硫酸，主要蒸汽分压来自水蒸气，硫酸本身的蒸汽分压可忽略不计，可能会挥发产生非常少量的硫酸雾，因此黄金还原产生的硫酸雾不进行定量计算。

(4) 二氧化硫

黄金还原反应产生 SO₂，黄金还原时发生如下化学反应：





一次还原时产生的 SO_2 ，一部分以气态形式挥发，剩余部分与 $H[AuCl_4]$ 反应生成 Au 。根据设计单位提供资料，还原黄金 Na_2SO_3 的年用量为 21.59t/a，通过 A 式可计得一次还原反应 SO_2 的产生量为 10.97t/a；通过 B 式可计得还原 15t 黄金反应 SO_2 的消耗量为 7.31t/a；因此可计得最终二氧化硫产生量为 3.66t/a。

(5) 氨气

钯金络合过程中加入 28% 氨水，该过程有少量氨挥发，加入 28% 氨水量为 28.42t/a，根据同类项目，氨的挥发量约为添加量的 0.5%~1%，本次报告从环境安全角度挥发量取 1%，因此氨气产生量为 79.58kg/a。

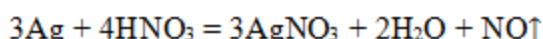
(6) 煤气燃烧产生的颗粒物、 SO_2 、 NO_x

本项目熔金房熔金工序使用的燃料为煤气。根据设计单位提供资料，煤气用量约 155m³/a，煤气密度约 0.58kg/m³，因此煤气用量为 89.9kg/a。根据《排污许可证申请与核发技术规范 工业炉窑》（HJ 1121-2020），颗粒物、 SO_2 、 NO_x 的绩效值分别为 0.077g/m³ 燃料、0.269g/m³ 燃料、1.153g/m³ 燃料。因此，提炼车间煤气使用过程中颗粒物、 SO_2 、 NO_x 的产生量分别为 0.012kg/a、0.042kg/a、0.179kg/a，产生量极少，因此仅作定性分析。

银电解车间废气

本项目银提纯时无需用王水进行溶解，电解车间主要进行银电解液配置，产生的废气主要为电解液配置过程中生成的 NO_x 以及银电解过程中挥发产生的硝酸雾，电解液配制在电解槽中进行，反应釜位于风柜中（风柜可关闭）。

①银电解液配置过程中会产生氮氧化物，电解液配置化学反应方程式为：



根据项目建设单位提供资料及前文计算，项目需要 64780.7L 硝酸银电解液，其中银浓度 100g/L，根据上述反应方程式计算电解液配置过程中氮氧化物产生量为 0.60t/a。

②在以硝酸银为电解质的银电解精炼过程中，正常情况下，阴极（钛板）和阳极（银）的主要反应都不会直接产生 NO 或 NO_2 ，但由于电解过程中硝酸挥发需定期补充，补充的硝酸量即为挥发量，由上文计算，定期补充的硝酸量为 15.12t/a。

因此银电解车间氮氧化物产生量为 15.72t/a。

综上所述，本项目废气产生情况见下表。

表 4-11 项目废气产生情况一览表

废气类别	车间	工序	污染物产生量 (t/a)					
			NOx	HCl	NH ₃	颗粒物	SO ₂	硫酸雾
酸性废气	3 楼银电解车间	电解液配制、银电解	15.72	/	/	/	/	/
	4 楼提炼车间	王水溶解反应	5.359	/	/	/	/	/
		王水溶解挥发	0.085	2.427	/	/	/	/
		酸煮除杂	/	/	/	/	/	0.781
		黄金还原反应	/	/	/	/	3.66	少量
		黄金还原挥发	/	0.319	/	/	/	/
		铂钯还原和沉淀	/	0.029	/	/	/	/
		铂钯赶硝	/	0.0637	/	/	/	/
颗粒物	3 楼熔金车间、铸锭车间	熔融、铸锭	/	/	/	0.3174	/	/
	4 楼	熔融、铸锭	/	/	/	0.0222	/	/

	熔金 车间、 铸锭 车间							
碱 性 废 气	4 楼 提炼 车间	钯金络合	/	/	0.0796	/	/	/
本项目生产设备通过密闭负压收集、集气罩收集以及反应釜外密闭风柜抽风，未收集为车间无组织废气，项目废气排放量见下表。								

表 4-12 本项目废气污染源强统计结果一览表

废气类型 及排气筒 编号	污染源参 数	污染物名称		处理前			处理设施	处理 效率	处理后			排放标准		标准名称
				产生浓 度 (mg/m ³)	产生速 率 (kg/h)	收集量 (t/a)			排放浓 度 (mg/m ³)	排放速 率 (kg/h)	排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	
酸性废气 DA001	风量 30000m ³ /h ，内径 0.8m，烟气 流速 12.23m/s， 温度 298.15K， 高度 26m	NO _x	有组织	128.035	3.841	14.934	两级冷凝分离 +三级鼓泡吸 收+二级射流 吸收+二级碱 液喷淋吸收+ 湿式静电	80%	25.607	0.768	2.987	120	1.28	《大气污染物排放 限值》 (DB44/27-2001) 中的第二时段二级 标准
			无组织	/	0.202	0.786		/	/	0.202	0.786	0.12	/	
酸性废气 DA002	风量 30000m ³ /h ，内径 0.8m，烟气 流速 12.23m/s， 温度 298.15K， 高度 26m	NO _x	有组织	44.340	1.330	5.172	两级冷凝分离 +三级鼓泡吸 收+二级射流 吸收+二级碱 液喷淋吸收+ 湿式静电	80%	8.868	0.266	1.034	120	1.28	《大气污染物排放 限值》 (DB44/27-2001) 中的第二时段二级 标准
			无组织	/	0.140	0.272		/	/	0.140	0.272	0.12	/	
		HCl	有组织	23.120	0.694	2.697		80%	4.624	0.39	0.539	100	0.43	
			无组织	/	0.438	0.142		/	/	0.438	0.142	0.2	/	
		SO ₂	有组织	29.810	0.894	3.477		80%	5.962	0.179	0.695	500	4.32	
			无组织	/	0.140	0.272		/	/	0.140	0.272	0.12	/	

废气类型 及排气筒 编号	污染源参 数	污染物名称		处理前			处理设施	处理 效率	处理后			排放标准		标准名称
				产生浓 度 (mg/m ³)	产生速 率 (kg/h)	收集量 (t/a)			排放浓 度 (mg/m ³)	排放速 率 (kg/h)	排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	
			无组织	/	0.047	0.183		/	/	0.047	0.183	0.4	/	
		硫酸 雾	有组织	52.227	1.567	0.508		80%	10.445	0.313	0.102	35	2.54	
			无组织	/	0.844	0.273		/	/	0.844	0.273	1.2	/	
颗粒物 DA003	风量 15000m ³ /h ，内径 0.6m，烟气 流速 13.0m/s， 温度 298.15K， 高度 26m	颗粒 物	有组织	19.593	0.294	0.095	二级水喷淋吸 收+活性炭吸 附	80%	3.919	0.059	0.019	30	6.66	浓度执行《铸造工 业大气污染物排放 标准》 (GB39726-2020)； 速率执行《大气污 染物排放限值》 (DB44/27-2001) 中的第二时段二级 标准
			无组织	/	0.686	0.222		/	/	0.686	0.222	5(厂区内 限值) 1.0(厂界 限值)	/	
颗粒物 DA004	风量 15000m ³ /h ，内径 0.6m，烟气 流速 13.0m/s， 温度 298.15K， 高度 26m	颗粒 物	有组织	1.370	0.021	0.007	二级水喷淋吸 收+活性炭吸 附	80%	0.274	0.004	0.001	30	6.66	浓度执行《铸造工 业大气污染物排放 标准》 (GB39726-2020)； 速率执行《大气污 染物排放限值》 (DB44/27-2001) 中的第二时段二级 标准
			无组织	/	0.048	0.016		/	/	0.048	0.016	5(厂区内 限值) 1.0(厂界 限值)	/	

废气类型 及排气筒 编号	污染源参 数	污染物名称		处理前			处理设施	处理 效率	处理后			排放标准		标准名称
				产生浓 度 (mg/m ³)	产生速 率 (kg/h)	收集量 (t/a)			排放浓 度 (mg/m ³)	排放速 率 (kg/h)	排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	
碱性废气 DA005	风量 22000m ³ /h ，内径 0.7m，烟气 流速 14.44m/s， 温度 298.15K， 高度 26m	NH ₃	有组织	10.609	0.233	0.076	一级酸液喷淋	60%	4.244	0.093	0.030	/	2.44	天津市《恶臭污染 物排放标准》 (DB12/059-2018)
			无组织	/	0.012	0.004		/	/	0.012	0.004	0.2	/	

2.3 等效排气筒情况

根据广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001),当排气筒 1 和排气筒 2 排放同一种污染物,其距离小于该两个排气筒的高度之和时,应以一个等效排气筒代表该两个排气筒,本项目 DA001~DA002 均排放 NO_x,应视为一根等效排气筒;DA003~DA004 均排放颗粒物,应视为一根等效排气筒。等效排气筒排放速率及高度见下表,可见等效排气筒排放速率满足限值要求。

表 4-13 等效排气筒排放速率统计结果

等效排气筒	污染物	(等效) 排气筒高度	(等效) 平均排放速率 (kg/h)	排放速率限值 (kg/h)
等效排气筒 (DA001、DA002)	NO _x	26	1.03	1.28
等效排气筒 (DA003、DA004)	颗粒物	26	0.06	6.66

本项目运营期污染物排放量核算见下表。

表 4-14 本项目运营期生产工艺废气排放情况汇总表

污染因子	有组织排放量 (t/a)	无组织排放量 (t/a)	总排放量 (t/a)
NO _x	4.021	1.058	5.079
HCl	0.539	0.142	0.681
NH ₃	0.030	0.004	0.034
颗粒物	0.020	0.238	0.258
SO ₂	0.695	0.183	0.878
硫酸雾	0.102	0.273	0.375

2.4 非正常工况废气排放情况

非正常排放是指生产过程中开停车(工、炉)、设备检修、工艺设备运转异常等非正常工况下的污染物排放,以及污染物排放控制措施达不到应有效率等情况下的排放。本项目生产设备不存在开停车,设备运行时首先运行所有的废气处理装置,然后再开启车间的工艺流程,使在生产中所使用的各类化学品所产生的废气都能得到处理。

项目废气处理系统出现故障可能性较大,项目非正常工况主要考虑废气处理设施维护不到位,药剂投加不正常等情况,导致处理效率降低或失效。企业自发现故障到关停所有生产设施所需时间在 2h 以内,持续时间短且排放量有限,不会对区域环境质量产生明显不利影响。非正常工况下废气污染物源强如

	下表。
--	-----

表 4-15 项目非正常工况下废气污染源强一览表

废气类型及排气筒编号	污染源参数	污染物名称	污染物产生情况			处理设施	处理效率	污染物排放情况		达标情况	单次持续时间 (h)	年发生频次 (次)	应对措施
			产生浓度 (mg/m ³)	产生速率 (kg/h)	收集量 (t/a)			非正常排放浓度 (mg/m ³)	非正常排放速率 (kg/h)				
酸性废气 DA001	风量 30000m ³ /h, 内径 0.8m, 烟气流速 12.23m/s, 温度 298.15K, 高度 26m	NO _x	128.035	3.841	14.934	两级冷凝分离+三级鼓泡吸收+二级射流吸收+二级碱液喷淋吸收+湿式静电	0%	128.035	3.841	超标	≤2	≤2	定期检修, 定时更换喷淋液
酸性废气 DA002	风量 30000m ³ /h, 内径 0.8m, 烟气流速 12.23m/s, 温度 298.15K, 高度 26m	NO _x	51.401	1.542	5.995	两级冷凝分离+三级鼓泡吸收+二级射流吸收+二级碱液喷淋吸收+湿式静电	0%	51.401	1.542	超标	≤2	≤2	定期检修, 定时更换喷淋液
		HCl	23.120	0.694	2.697		0%	23.120	0.694	超标	≤2	≤2	
		SO ₂	29.810	0.894	3.477		0%	29.810	0.894	达标	≤2	≤2	
		硫酸雾	52.227	1.567	0.508		0%	52.227	1.567	超标	≤2	≤2	
颗粒物 DA003	风量 15000m ³ /h, 内径 0.6m, 烟气流速 13.0m/s, 温度 298.15K, 高度 26m	颗粒物	19.593	0.294	0.095	二级水喷淋吸收+活性炭吸附	0%	19.593	0.294	达标	≤2	≤2	定期检修, 定时更换喷淋液

废气类型及排气筒编号	污染源参数	污染物名称	污染物产生情况			处理设施	处理效率	污染物排放情况		达标情况	单次持续时间(h)	年发生频次(次)	应对措施
			产生浓度(mg/m ³)	产生速率(kg/h)	收集量(t/a)			非正常排放浓度(mg/m ³)	非正常排放速率(kg/h)				
颗粒物 DA004	风量 15000m ³ /h, 内径 0.6m, 烟气流速 13.0m/s, 温度 298.15K, 高度 26m	颗粒物	1.370	0.021	0.007	二级水喷淋吸收+活性炭吸附	0%	1.370	0.021	达标	≤2	≤2	定期检修, 定时更换喷淋液
碱性废气 DA005	风量 22000m ³ /h, 内径 0.7m, 烟气流速 14.44m/s, 温度 298.15K, 高度 26m	氨	10.602	0.233	0.076	一级酸液喷淋	0%	10.602	0.233	达标	≤2	≤2	定期检修, 定时更换喷淋液

2.5 废气污染防治措施及可行性分析

本项目生产废气主要包括酸性废气、熔炼废气、碱性废气，产生的大气污染物主要为 HCl 、 NO_x 、 SO_2 、硫酸雾、颗粒物、氨。

(1) 酸性废气主要包括 NO_x 、 HCl 、 SO_2 、硫酸雾，废气在釜内经密闭负压管道收集，经“两级冷凝分离+三级鼓泡吸收+二级射流吸收+二级碱液喷淋吸收+湿式静电”组合工艺 (TA001~TA002) 处理，最后达标排放。处理原理如下：

冷凝分离：通过冷凝器对废气进行降温，使废气中的部分水汽和易冷凝的酸性气体冷凝成液体，通过重力沉降分离出来重新回到反应体系中减少废气的产生。

鼓泡吸收：鼓泡吸收罐是密闭性容器，内装有氢氧化钠碱液吸收剂和气体分布器。酸性废气经管道负压收集进入鼓泡吸收罐底部，在气体分布器作用下，形成大量气泡。废气气泡在上浮过程中，与碱液充分接触，发生中和反应，生产硝酸盐/钠盐和水，从而降低废气浓度。

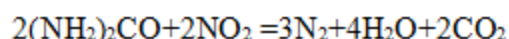
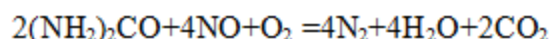
射流吸收：真空机组处理酸性废气的核心是通过高速喷射的吸收液（氢氧化钠溶液）与废气充分混合，使废气与吸收液发生化学反应而被去除。其工作过程为：吸收液通过高压喷嘴以高速射流的形式喷出，形成细小的液滴。高速运动的液滴会带动周围的气体流动，使废气与吸收液充分接触、碰撞、混合。在这个过程中，酸性废气与吸收碱液发生中和反应，生成硝酸盐/钠盐和水。

喷淋吸收：喷淋塔处理酸性废气的核心是利用吸收液与废气的逆向接触，使废气与吸收液发生化学反应，从而实现废气的净化。其工作流程为：废气从喷淋塔底部进入，向上流动，喷淋碱液通过塔顶的喷淋装置向下喷洒，形成均匀分布的液滴或液膜。在废气与吸收液的逆向运动过程中，废气与吸收液充分接触，发生一系列中和反应，生成硝酸盐/钠盐和水。本项目处理酸性废气两级碱液喷淋中第一级喷淋塔加入的药剂为尿素，第二级喷淋塔加入的药剂为氢氧化钠。不同污染物的去除原理如下。

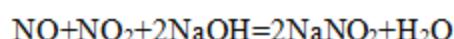
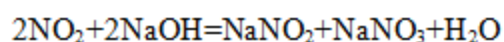
① NO_x 的处理原理

尿素处理氮氧化物工艺是一种基于选择性催化还原技术的氮氧化物

减排的方法。其基本原理是将尿素喷入含氮氧化物的废气中，与氮氧化物还原反应生成氮气和水，具体反应过程为：

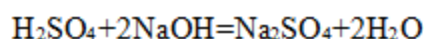
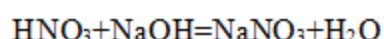
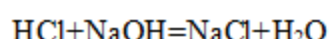


氢氧化钠是强碱性溶液，能与酸性的氮氧化物（NO、NO₂）发生酸碱中和/歧化反应，将气态的氮氧化物转化为可溶性的硝酸钠、亚硝酸钠等液态盐，从而实现“气体→液体”的固定吸收，具体反应过程为：



②盐酸雾、硝酸雾、硫酸雾、二氧化硫处理原理

盐酸雾、硝酸雾、硫酸雾的本质分别是盐酸、硝酸、硫酸形成的雾滴，HCl、HNO₃、H₂SO₄是强酸，与 NaOH 发生中和反应，生成可溶性的氯化钠/硝酸钠和水，反应无副产物，反应过程为：



二氧化硫是酸性氧化物，属于亚硫酸（H₂SO₃）的酸酐，SO₂与 NaOH 充分反应生成正盐亚硫酸钠和水，即 $\text{SO}_2+2\text{NaOH}=\text{Na}_2\text{SO}_3+\text{H}_2\text{O}$ 。

湿式静电（除烟）：经过碱液喷淋净化后的气体，在塔顶经过除雾器去除其中携带的细小液滴后，从喷淋塔的出口排出，通过废气管道进入湿式静电除烟机中。

通过高压电场使气体中的液滴带电，带电液滴在电场力作用下向集尘极迁移并被捕获。利用水周期性地冲洗集尘极表面，清除吸附的烟气。

在电晕极（放电极）施加数万伏的高压直流电，形成强电场，使周围气体分子电离，产生大量自由电子和正负离子。气体中的液滴等污染物与离子碰撞后带电，形成带电颗粒。带电颗粒在电场力作用下向集尘极（阳极，通常为管状或板状结构）定向移动。颗粒接触集尘极表面后失去电荷，被捕获并附着在集尘极上。通过喷淋系统向集尘极表面喷洒水，冲洗吸附的颗粒，形成液膜或液滴。净化后的气体通过排气筒排出清洁气体。

(2) 熔炼废气为颗粒物，颗粒物经密闭罩+集气罩收集后通过二级水喷淋+活性炭吸附处理(TA003~TA004)后通过 26m 高的 DA003~DA004 排气筒达标排放。喷淋塔处理颗粒物废气的核心是“气液接触”，通过以下机制去降低颗粒物浓度。①惯性碰撞：当废气中的颗粒物随气流运动时，遇到喷淋形成的液滴，因惯性无法及时改变方向，会与液滴碰撞并被吸附；②拦截作用：粒径较大的颗粒物(或凝聚后的颗粒团)被液滴或液膜直接阻挡；③扩散作用：微小颗粒物因布朗运动扩散至液滴表面，被液体吸附；④凝聚作用：喷淋液滴可使细小颗粒物凝聚成大颗粒，提高后续捕捉效率。金属熔融过程中可能会产生轻微的异味，后面加活性炭装置一方面可以进一步吸附喷淋未彻底去除的颗粒物，另一方面可以去除金属熔融产生的异味。喷淋塔顶部本身有一层除雾功能，且使用的活性炭为防水活性炭，因此不会对活性炭装置造成吸附失效和板结现象。

(3) 碱性废气为氨气，废气在釜内经密闭负压管道收集，经“一级酸液喷淋吸收”工艺处理(TA005)后通过 26m 高的 DA005 排气筒达标排放，最后达标排放。喷淋塔处理废气的核心是利用吸收液与废气的逆向接触，使废气与吸收液发生化学反应，从而实现废气的净化。其工作流程为：废气从喷淋塔底部进入，向上流动，喷淋酸液(硫酸)通过塔顶的喷淋装置向下喷洒，形成均匀分布的液滴或液膜。在废气与吸收液的逆向运动过程中，废气与吸收液充分接触，发生中和反应，生成硫酸氢铵，即 $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{NH}_4\text{HSO}_4$ 。硫酸氢铵不会挥发产生酸性废气，稀硫酸酸液挥发也是极少量甚至不挥发，且喷淋塔顶部设计有单独的加厚除雾层，因此排气筒出口几乎无酸雾产生，不存在酸雾二次排放的现象。

根据本项目废气污染源强统计结果一览表可知，本项目产生的氯化氢、氮氧化物、二氧化硫、硫酸雾排放满足广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)中的第二时段二级标准和无组织排放监控浓度限值；颗粒物排放满足《铸造工业大气污染物排放标准》(GB39726-2020)和《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)；氨浓度满足天津市《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018)。因此本项目废气污染防治措施具有可行性。

	三、噪声 (1) 噪声源强分析及防治措施 根据项目提供资料，本项目运营期主要噪声源为设备噪声，在通过选用低噪声设备，采取减振、墙体隔声等降噪措施后，产生的噪声源强如下，其中噪声源强参照《工业噪声污染防治技术规范》（DB4403/T 636—2025）“表 B.2 工业噪声治理重点设备 L_{eq} 参考范围”（测点位于距离设备 1m 处）。
--	---

表 4-16 项目运营期噪声源强调查清单（室外声源）

声源名称	型号	空间相对位置/m			单台声源源强	声源控制措施	运行时段	设备数量(台)
		X	Y	Z	(声压级/距声源距离)/(dB(A)/m)			
离心风机	/	8	-12	25.2	85/1	选用低噪声设备、采取减震等措施	16h/d	14
喷淋塔	/	2	12	25.2	85/1	选用低噪声设备、采取减震等措施	16h/d	9
湿式静电塔	/	4	6	25.2	85/1	选用低噪声设备、采取减震等措施	16h/d	2

表 4-17 项目运营期噪声源强调查清单（室内声源）

声源名称	型号	设备数量(台/套)	设备位置	单台声源源强	多台设备等效声源组源强	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/距声源距离)/(dB(A)/m)	(声压级/距声源距离)/(dB(A)/m)		X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离
冷水机	/	5	3楼	85/1	92/1	选用低噪声设备、采取减震、厂房隔声等措施	8	4	13.2	1.3	83	16h/d	35	48	1
冷水机	/	5	4楼	85/1	92/1		8	4	18.2	1.3	83	16h/d	35	48	1

空压机	/	2	3 楼	90/1	93/1		-4	-6	13.2	1.2	88	16h/d	35	53	1
空压机	/	2	4 楼	90/1	93/1		-4	-6	18.2	1.2	88	16h/d	35	53	1
纯水机组	/	4	3 楼	80/1	86/1		6	2	13.2	1.0	80	16h/d	35	45	1
纯水机组	/	4	4 楼	80/1	86/1		6	2	18.2	1.0	80	16h/d	35	45	1
喷淋塔	/	4	3 楼	75/1	78/1		40	12	13.2	1.5	71	16h/d	35	36	1
喷淋塔	/	4	4 楼	75/1	78/1		40	12	18.2	1.5	71	16h/d	35	36	1
全自动中 频泼片机	JDF-CP50	2	3 楼	80/1	83/1		15	-6	13.2	1.1	79	16h/d	35	44	1

全自动中 频淬火机	JDF-CP50	3	4 楼	80/1	83/1		15	-6	18.2	1.1	79	16h/d	35	44	1
洒粒机	/	2	3 楼	80/1	83/1		15	7	13.2	1.0	80	16h/d	35	45	1
洒粒机	/	2	4 楼	80/1	83/1		15	7	18.2	1.0	80	16h/d	35	45	1
电熔金机	JDF-CP10	5	3 楼	75/1	82/1		6	-12	13.2	1.0	75	16h/d	35	40	1
电熔金机	JDF-CP10	5	4 楼	75/1	82/1		6	-12	18.2	1.0	75	16h/d	35	40	1
过滤机	φ500×1500 mm 等	4	3 楼	80/1	86/1		6	10	13.2	1.2	78	16h/d	35	43	1
过滤机	φ500×1500 mm 等	4	4 楼	80/1	86/1		6	10	18.2	1.2	78	16h/d	35	43	1

反应釜	100L、200L、500L 等	58	4 楼	75/1	89/1		4	7	18.2	1.5	71	16h/d	35	36	1
铸锭机	/	4	3 楼	80/1	83/1		-5	-9	13.2	1.3	78	16h/d	35	43	1
铸锭机	/	4	4 楼	80/1	83/1		-5	-9	18.2	1.3	78	16h/d	35	43	1

备注：①本次噪声预测时以项目所在园区为厂界进行预测；②表中坐标以项目所在建筑中心（114.193532，22.636576）为坐标原点，正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向。根据《环境噪声控制工程》，郑长聚等编，高等教育出版社，1990，墙体隔声量可以达到 35~53dB(A)，考虑到声音会通过门窗传播出去，故隔声量保守取中间值 35dB(A)；③项目涉及多台同类型设备的，保守隔声按最不利影响考虑，将多台同类型设备等效为点声源组，仅列出最靠近厂界的设备的相对位置。

(2) 厂界达标情况分析

1) 预测模式

①室内声源

噪声的衰减主要与声传播距离、空气吸收、阻挡物的反射与屏障等因素有关。从安全角度出发,本预测从各点源包络线开始,只考虑声传播距离这一主要因素,各噪声源可近似作为点声源处理,声源位于室内,室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处(或窗户)室内、室外某倍频带的声压级分别为 L_{p1} 和 L_{p2} 。若声源所在室内声场为近似扩散声场,则室外的倍频带声压级可按以下公式近似求出:

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6)$$

式中: TL —隔墙(或窗户)倍频带的隔声量, $dB(A)$

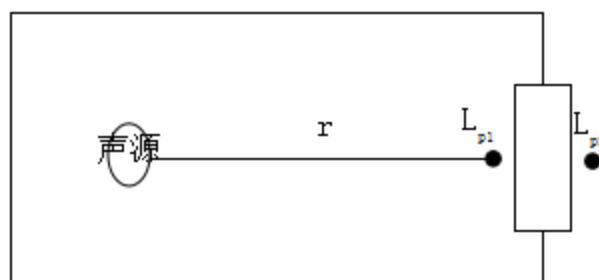


图4-2 室内声源等效为室外声源图例

也可按以下公式计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级:

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中: 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

r —声源到靠近围护结构某点处的距离, m

然后按公式计算出所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级:

$$L_{p1i}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1 L_{p1j}} \right)$$

式中: $L_{p1j}(T)$ —靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级, dB

L_{p1j} —室内 j 声源 i 倍频带的声压级, dB

N —室内声源总数

在室内近似为扩散声场时，按公式计算出靠近室外围护结构处的声压级

$$L_{p2i}(T) = L_{p1i}(T) - (TL_i + 6)$$

式中： $L_{p2i}(T)$ —靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB

TL_i —围护结构 i 倍频带的隔声量，dB

然后按公式将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置于透声面积（ S ）处的等效声源的倍频带声功率级。

$$Lw = L_{p2}(T) + 10 \lg S$$

然后按室外声源预测方法计出预测点处的 A 声级。

②室外声源

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0) - \Delta L$$

式中： $L_p(r)$ —噪声源在预测点的声压级，dB（A）；

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级，dB（A）；

r_0 —参考位置距声源中心的位置，m；

r —声源中心至预测点的距离，m；

ΔL —各种因素引起的声衰减量（如声屏障，遮挡物，空气吸收，地面吸收等引起的声衰减），dB（A）。

③总声压级

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

式中：T 为计算等效声级的时间；

M 为室外声源个数；N 为室内声源个数；

$t_{out,i}$ 为 T 时间内第 i 个室外声源的工作时间；

$t_{in,j}$ 为 T 时间内第 j 个室内声源的工作时间；

t_{out} 和 t_{in} 均按 T 时间内实际工作时间计算。

2) 预测结果

本项目采用以上噪声预测模式对项目主要噪声源对场界四周以及 50m 范围内声环

境保护目标的影响值进行预测，得到下表：

表4-18 噪声预测一览表 dB (A)

场界/敏感点	距厂界距离 (m)	时间	贡献值	背景值	预测值	执行标准	达标情况
东侧场界	40	昼间	47	/	/	65	达标
		夜间		/	/	55	达标
南侧场界	16	昼间	55	/	/	65	达标
		夜间		/	/	55	达标
西侧场界	42	昼间	47	/	/	65	达标
		夜间		/	/	55	达标
北侧场界	16	昼间	55	/	/	65	达标
		夜间		/	/	55	达标
规划居住用地	48	昼间	45	56.3	57	60	达标
		夜间		45	48	50	达标
大和新村	22	昼间	53	59	60	65	达标
		夜间		50	54	55	达标

根据预测结果，在采取选用减振、隔声等降噪措施后，项目四周厂界噪声贡献值昼间和夜间均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准的要求；周边声环境保护目标规划居住用地和大和新村昼间、夜间噪声预测值分别能满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2类和3类声环境质量标准要求。

四、固体废物

本项目固体废物主要包括生活垃圾、一般工业固体废物、危险废物。各固体废物产生及处置情况如下：

1、生活垃圾

本项目劳动定员为40人，按人均产生生活垃圾0.5kg/d计，则生活垃圾产生量6.48t/a。生活垃圾由环卫部门统一收集清运处理。

2、一般工业固体废物

项目一般工业废物主要包括包装废弃物、废白色毛巾、废石墨磨具、废金属模具、废石英坩埚、废树脂。

①包装废弃物，主要为固体化学药品（氯化铵等）的包装袋，此类废物产生量约0.2t/a。此类废物主要为废弃的编织袋，为一般工业废物，由废品站回收处理。

②废白色毛巾

根据建设单位提供资料，本项目不进行车间地面清洗，平时车间设备清洁使用白色毛巾擦拭，每年产生清洁的废白色毛巾约 4000 条（每条约 80g），因此废白色毛巾产生量约为 0.32t/a，由于毛巾上可能粘有金等极少量金属碎屑，因此交由相关单位回收利用。

③废石墨磨具、废金属模具、废石英坩埚

金属熔融使用石英坩埚、板料压铸使用石墨磨具、金属模具成型使用金属模具，使用多次后会产生废石墨磨具、废金属模具、废石英坩埚，根据设计单位提供资料，废石墨磨具、废金属模具、废石英坩埚年产生量分别约 0.4t、0.2t、1.5t。

④废树脂

纯水制备使用交换树脂，定期更换产生废树脂，年产生量约 0.2t。

本项目一般固体废物产生及处置情况见下表。

表 4-19 一般固体废物产生及处置情况一览表

序号	名称	产生工序	形态	产生量 (t/a)	存储方式	储存位置	处理方式
1	一般废包装材料	原辅料使用	固体	0.2	箱装	一般固废间	交回收单位回收利用
2	废白色毛巾	清洁擦拭	固态	0.32	袋装	一般固废间	
3	废石墨磨具	板料压铸	固态	0.4	桶装	一般固废间	
4	废金属模具	金属模具成型	固态	0.2	桶装	一般固废间	
5	废石英坩埚	熔融	固态	1.5	桶装	一般固废间	
6	废树脂	纯水制备	固态	0.2	桶装	一般固废间	
合计				2.82	/	/	

3、危险废物

本项目危险废物包括废机油、含油抹布及手套、废过滤袋、废活性炭、沾染毒性的废空容器等，产生量约 19.45t/a，收集后暂存于生产危险废物暂存间，3 楼和 4 楼各 1 个危险废物暂存间，面积分别为 175.07m²、68.58m²，危险废物定期外委有危废处理资质单位处理。本项目危险废物种类及产生量如下所示。

（1）废机油及废机油包装物

本项目废机油主要来源于设备定期更换的废机油，废机油及废机油包装物产生量约

0.1t/a。

(2) 含油抹布及手套

本项目设备维修会产生废含油抹布及手套，产生量约为 0.2t/a。

(3) 废过滤袋、纳米板

本项目废过滤袋主要来源于过滤工序过滤袋的损耗，产生量约 0.2t/a；纳米过滤车定期替换的纳米板，产生量约 0.2t/a。

(4) 废空容器

主要为危险化学品（如盐酸、硝酸等）的空瓶，此类废物产生量约 0.1t/a。

(5) 滤渣（含氯化银）

根据建设单位提供资料，本项目黄金一次过滤、铂金一次过滤产生滤渣（主要成份为氯化银），钯金一次过滤及二次过滤产生滤渣（主要成份为氯化铂），这些滤渣产生量约 0.5t/a，收集后作为危险废物交由有资质单位拉运处理。

(6) 废活性炭

本项目 2 套颗粒物废气污染防治措施为二级水喷淋+活性炭吸附，根据设计单位提供资料，活性炭箱容积为 1.5m³（活性炭填充容积一般为活性炭容积的 2/3），填充的活性炭密度为 450kg/m³，根据《深圳市生态环境局关于印发<深圳市工业有机废气治理用活性炭更换技术指引（试行）>的通知》，活性炭更换周期一般不应超过 3 个月，因此本项目每 3 个月更换一次活性炭，则废活性炭产生量为 3.6t/a。

(7) 阳极泥、残阳极板、阳极袋

银电解提纯过程中产生阳极泥，根据建设单位提供资料，估算提纯 1t 银会产生 1 公斤阳极泥、2 公斤阳极板、0.5 公斤阳极袋，本项目银产量为 300t，则阳极泥产生量为 0.3t，阳极板产生量 0.6t，阳极袋产生量 0.15t。

(8) 酸煮除杂废液

黄金提纯过程中需要对海绵金进行酸煮除杂，硫酸使用量为 15t，挥发的硫酸量为 0.781t，加上酸煮过程残留部分在海绵金表面，按 5%损耗，因此产生的硫酸废液为 13.5t。

表 4-20 危险废物产生及处置情况一览表

序号	名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(t/a)	最大贮存量(t)	产生工序及装置	形态	有害成分	危险特性
1	废机	HW08	900-249-08	0.1	0.1	设备	液	废矿物油	T, I

	油、废机油包装物					维护	体、固体	与含矿物油废物	
2	含油抹布及手套	HW08	900-249-08	0.2	0.2	设备维护	固体	石油类	T, I
3	废过滤袋、纳米板	HW49	900-041-49	0.4	0.1	过滤	固体	沾染化学试剂	T/In
4	废空容器	HW49	900-041-49	0.1	0.1	生产	固体	沾染毒性的包装物	T/In
5	滤渣（含氯化银等）	HW48	321-013-48	0.5	0.2	生产	固体	过滤	T
6	废活性炭	HW49	900-039-49	3.6	0.9	废气处理	固态	沾染了化学物质的吸附介质	T
7	银电解阳极泥、残阳极板、阳极袋	HW48	321-019-48	1.05	0.2	银电解	固态	阳极泥、残阳极板、阳极袋	T
8	酸煮除杂废液	HW34	900-349-34	13.5	1.5	酸煮除杂	液态	废酸液	C, T

项目危险废物贮存场所（设施）基本情况见下表。

表 4-21 项目危险废物贮存场所（设施）基本情况

贮存场所（设施）名称	危险废物名称	类别	代码	产生量（t/a）	贮存方式	占地面积	贮存能力	贮存周期
危险废物暂存间	废机油、废机油包装物	HW08	900-249-08	0.1	密封桶装	243.65m ²	10t	不定期
	含油抹布及手套	HW08	900-249-08	0.2	桶装			不定期
	废过滤袋、纳米	HW49	900-041-49	0.4	密封桶装			不定期

	板							
	废空容器	HW49	900-041-49	0.1	桶装			不定期
	滤渣（含氯化银等）	HW48	321-013-48	0.5	桶装			不定期
	废活性炭	HW49	900-039-49	3.6	袋装			3个月
	银电解阳极泥、残阳极板、阳极袋	HW48	321-019-48	1.05	桶装			不定期
	酸煮除杂废液	HW34	900-349-34	13.5	桶装			不定期
废水集中收集转运站	生产废水	HW49	900-047-49	4640.83	桶装	170m ²	68t	3天
本项目产生的危险废物在危险废物暂存间最大贮存量为 1.8t，危废暂存间贮存能力为 10t，故危险废物暂存间贮存能力满足危废贮存量需求。								

4、固体废物环境管理要求

本项目生活垃圾应日产日清，生活垃圾临时存放点应做好防雨措施，定期冲洗，防止滋生蚊虫。

本项目一般工业固体废物应收集后交由相关单位回收利用或处理。产生工业固体废物的单位应当建立健全工业固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染防治责任制度，建立工业固体废物管理台账，如实记录产生工业固体废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息，实现工业固体废物可追溯、可查询，并采取防治工业固体废物污染环境的措施。禁止向生活垃圾收集设施中投放工业固体废物。产生工业固体废物的单位应当根据经济、技术条件对工业固体废物加以利用；对暂时不利用或者不能利用的，应当按照国务院生态环境等主管部门的规定建设贮存设施、场所，安全分类存放，或者采取无害化处置措施。贮存工业固体废物应当采取符合国家环境保护标准的防护措施。建设工业固体废物贮存、处置的设施、场所，应当符合国家环境保护标准。

本项目危险废物收集后分类暂存于危废暂存间中并做好标识，并定期将危险废物交由具有危险废物处理资质的单位拉运处置。项目危险废物暂存处按国家《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 的要求设置和管理，并做好防风、防雨、防晒、防渗措施，要使用专用储存设施，并将危险废物装入专用容器中，无法装入常用容器的危险废物可用防漏胶袋盛装，盛装危险废物的容器和胶袋必须张贴符合《危险废物贮存污染

控制标准》(GB18597-2023)附录A、危险废物识别标志设置技术规范 (HJ 1276-2022) 所示的标签等,防止造成二次污染。危险废物转移要严格执行转移联单制度,规范建立危险废物的产生、转移、处置台账,记录危险废物的去向,并按照生态环境部有关要求做好每年度危险废物管理计划。

本项目生产废水暂存场所基本情况见下表,同时应满足如下环保措施要求。

表 4-22 项目小废水贮存场所(设施)基本情况

贮存场所(设施) 名称	产生量 (t/a)	贮存方式	占地面积	贮存能力	贮存周期
废水集中收集转 运站	4640.83	桶装	170m ²	68t	3 天

①防腐防渗与围堰:贮存设施必须做到防腐、防渗、防流失。四周须设置 0.1 至 0.2 米高的围堰,以防止意外泄漏时废水漫流。

②防雨措施:设施必须配备遮雨棚或防雨盖,防止雨水进入导致废水溢流。

③明管收集与固定管道:连接产生源与收集设施的管道必须是防腐的固定管道,并标明名称和废水走向。严禁使用软管连接,且产废设备不得有其他外排管道或排空管。

④禁止外排口:收集设施不得设置任何溢流口、排空管等外排口。

⑤明确标识:设施须标明容器尺寸、容量、储存的废水名称,并设置明显的警告标志。

⑥台账:建设单位应规范建立工业废水的产生、转移、处置台账,记录废水的去向,确保数据完整、真实、准确。台账保存时间原则上不低于 5 年。

⑦视频监控:建议采取视频监控对废水收集与转运进行监测,应确保监控画面清晰,视频记录保存时间不少于 3 个月。

五、地下水、土壤

本项目位于深圳市龙岗区横岗街道塘坑社区宸和路 2 号租用现有厂房,厂房均已做好硬底化,无废水处理站,生产废水统一收集后拉运处置,无废水处理站,无土壤和地下水渗漏途径。为加强防范,建议本项目污染防治措施将按照“源头控制、过程防控、跟踪”相结合的原则,即采取主动控制和被动控制相结合的措施,从污染物产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行防控。

1、源头控制措施

(1) 严格按照国家相关规范要求, 在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施, 防止和降低污染物跑、冒、滴、漏, 将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。

(2) 堆放固体废物、化学品储存、废水储存的场地按照国家相关规范要求, 采取防泄漏措施。

2、分区防控

根据本项目各生产、生活功能单元可能产生污染情况, 将厂区划分为重点污染防治区和简单防渗区, 对不同的防治区进行不同防渗和处理措施。

表 4-23 污染分区防护措施一览表

区域		潜在污染源	防治措施
重点防渗区	废水房(废水回收)	生产废水、车间产线危险化学品	根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016), 等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$; 或参照 GB18598 执行
	化学品仓库	危险化学品	
	危险废物暂存区	危险废物	
	提炼车间、银电解车间	危险化学品使用车间	
	废水集中收集转运点	生产废水	
一般防渗区	环保设备间	喷淋的酸液/碱液	根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016), 等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$; 或参照 GB16889 执行
简单防渗区	备用房、辅助设备房、熔金房、一般固废间、压片铸锭间	/	一般地面硬化

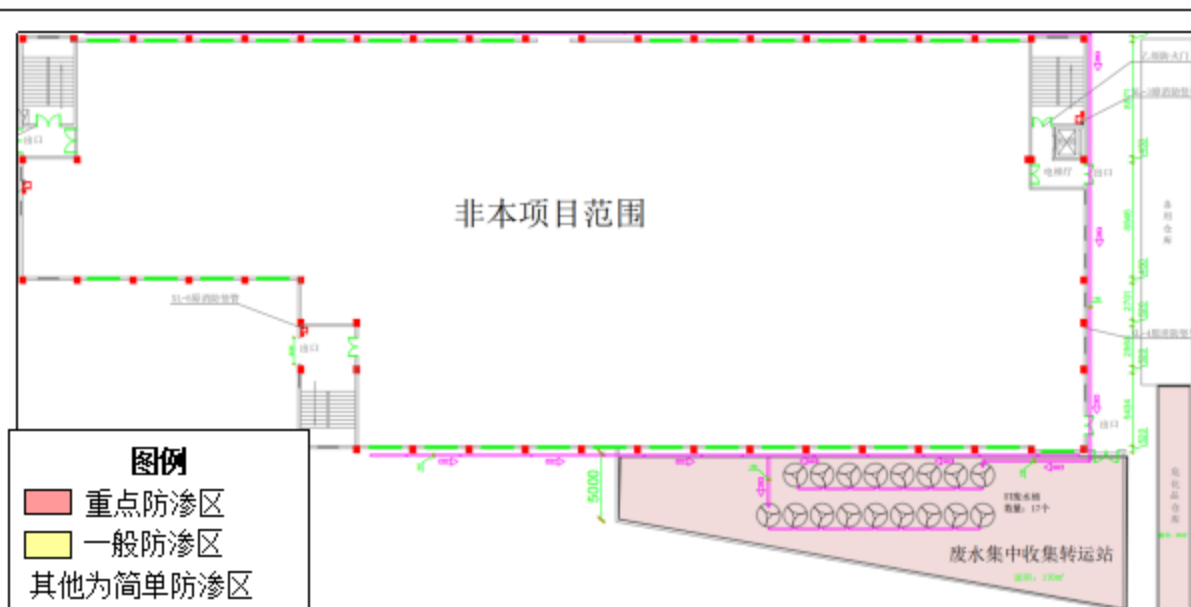


图 4-3 一楼分区防控图

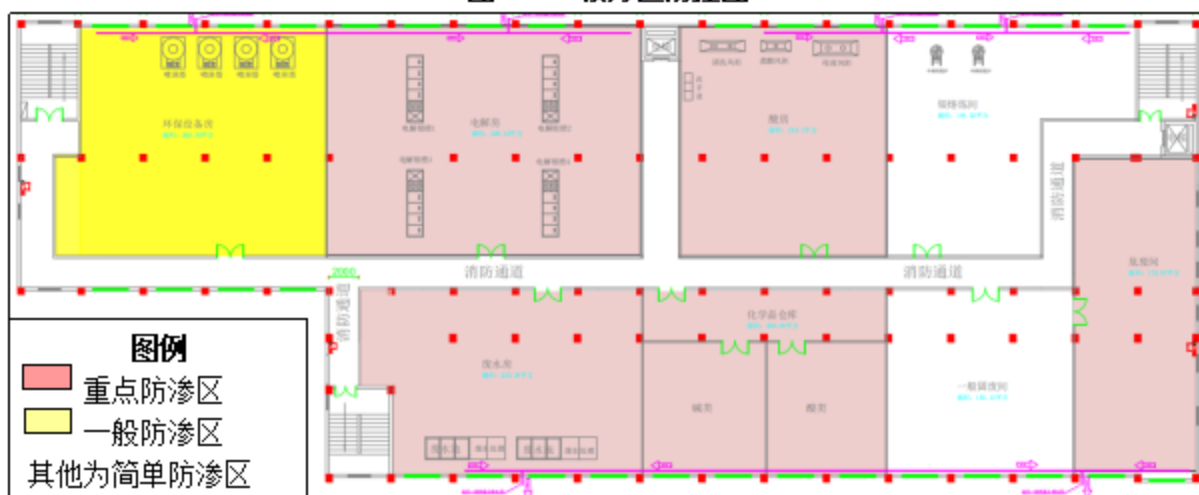


图 4-4 三楼分区防控图

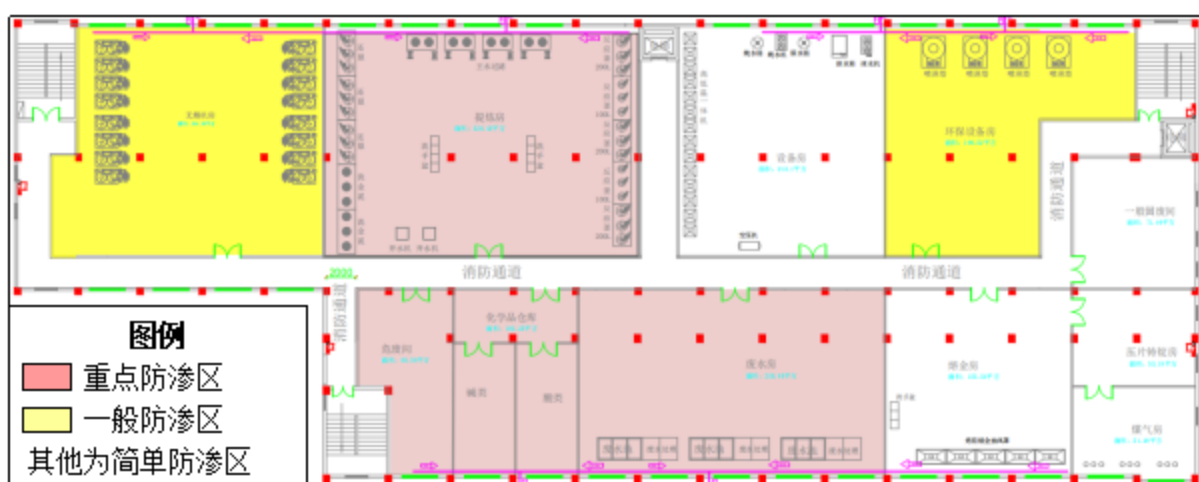


图 4-5 四楼分区防控图

六、环境风险

(1) 环境风险源调查

①风险物质识别：根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018) 附录 B，本项目涉及的环境风险物质主要为盐酸、硝酸、硫酸、氨水、水合肼等，项目危险物质的最大存放量和临界量见下表。

表 4-24 项目风险潜势辨识表

序号	危险物质	CAS 号/危废种类	最大储存量 (含车间在线量) q (吨)	临界量 Q (吨)	q/Q 值
1	31%盐酸	7647-01-0	1.6	7.5	0.213
2	68%硝酸	7697-37-2	1.0	7.5	0.133
3	28%氨水	1336-21-6	0.8	10	0.08
4	80%水合肼	302-01-2	0.2	7.5	0.027
5	硫酸	7664-93-9	0.4	10	0.04
6	煤气(液化石油气)	/	0.01	7.5	0.0013
7	乙炔	74-86-2	0.02	10	0.002
8	废空容器、废活性炭、废过滤袋及纳米板、银电解阳极泥、残阳极板、阳极袋	HW49	1.3	200	0.0065
9	废机油及包装物、含油抹布及手套	HW08	0.3	2500	0.00012
10	滤渣(含氯化银)	HW48	0.5(内含纯银物质不超过 30kg, 按 30kg 计)	0.25	0.12
11	酸煮除杂废液	HW34	1.5	10	0.15
合计					0.77

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)，计算项目涉及的危险物质在厂界的最大储存量与其临界量的比值 (Q)，当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；当存在多种危险物质时，需根据下式计算物质总量与其临界量比值 (Q)：

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种危险物质的最大存在总量，t；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时, 该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时, 将 Q 值划分为: (1) $1 \leq Q < 10$; (2) $10 \leq Q < 100$; (3) $Q \geq 100$ 。

计算得 $Q = 0.77 < 1$, 当 Q 值小于 1 时, 该项目环境风险潜势为 I, 进行简单分析。

② 污染物及次生污染物危险性识别

废气: 项目王水溶解、还原、沉淀工序产生的废气, 主要污染物为盐酸雾、氮氧化物、 SO_2 、硫酸雾、氨气等。熔金房产生的废气, 主要污染物为颗粒物。

本项目产生的危险废物主要为各种化学试剂的废包装容器、废机油等。

该项目为贵金属提纯项目, 应重点关注酸性废气、颗粒物以及危险废物的收集与处理。

(2) 生产系统危险性识别

本项目生产设施风险主要存在于四个方面, 分别是生产装置、贮运系统、工程环保设施及辅助生产设施。

① 生产装置的风险识别

本项目采用王水溶解还原提纯贵金属, 本项目生产工艺不涉及国家安全监管总局《重点监管危险化工工艺目录》(2013年完整版) 中的危险化工工艺。本项目生产工艺危险性较低。

火灾、爆炸、有毒物质泄漏是本项目生产过程中的主要风险事故。生产过程异常导致的风险化学品使用过程中的操作失误。化学品使用过程中的风险多为生产技术人员操作失误等导致的跑、冒、滴、漏等风险。本项目以溶解还原车间发生的事故排放的影响最严重。一旦发生泄漏事故, 盐酸、硝酸会漫流于车间地面, 可能会造成对设备等的腐蚀或人员伤害事故; 项目车间厂区均做好围堰和缓坡, 事故废水排入地表水的可能性较小。

② 贮运系统的风险识别

本项目使用的危险化学品 (主要是盐酸、硝酸、硫酸、氨水、乙炔等) 如储存或运输不当, 极易发生风险事故。

本项目盐酸、硝酸、硫酸等危险化学品均存放在化学品仓库内, 主要风险是化学品桶破损泄漏及危险化学品混用、丢失等事故。液体化学品的泄漏或固体化学品的散落, 这些化学品一旦进入环境, 将导致较为严重的污染事故。当发生停水、停电、台风等紧急故障或不可抵抗的自然灾害时可能会使腐蚀性化学品泄漏, 对周围环境和人员造成腐

蚀污染；导致有毒品泄漏，威胁人们的生命以及社会的稳定。

本项目产生的危险废物主要为各种化学试剂的废包装容器、废机油等。这些危险废物若没妥善贮存防止污染，将对环境和人员造成极大的威胁。

③环保设施的风险识别

废气事故排放的风险事故主要有：车间内集气装置因电机损坏，盐酸雾、氮氧化物、二氧化硫等废气弥散于车间；废气净化装置因喷淋吸收液干涸失去净化作用等，使生产车间的废气发生外泄，从而对周围空气环境造成影响。工艺废气处理多采用多级处理措施，并且具有多台相同设备，其中某级出现事故不至于产生大的污染；此类事故一般危害不大，同时可通过应急措施较快消除事故影响。

废水收集设施：废水在收集过程中，有跑、冒、滴、漏等风险，一旦废水输送管道破裂，可以导致漫流于车间地面。

④事故中的伴生/次生环境风险

本项目涉及的主要有毒有害物质有危险废物、有害工艺废气等。当其泄漏时，有毒有害物质扩散途径主要有以下几个方面：

大气扩散：有毒有害物质泄漏后直接进入大气环境或挥发进入大气环境，通过大气扩散对项目周围环境造成危害。

水环境扩散：本项目发生火灾事故时产生的消防废水如果未能得到有效收集而进入雨水排放系统，通过雨水排放系统排放，对外界水环境造成影响。

2、环境风险识别与分析

本项目主要为贵金属废料回收提纯，根据行业的特点，一般该类型企业事故的主要类型为化学品泄漏、火灾或爆炸以及废气、废水事故排放风险。

(1) 原辅料储运、生产风险分析

本项目生产中使用的主要原辅料盐酸、硝酸、氨、乙炔，水合肼等在正常运输和储运过程中无废水、废气排放，无环境风险。但是，盐酸、硝酸如果储存不当，可能会有泄漏风险从而对周边的水体、土壤造成污染。液体状原料发生泄漏时，由于酸具有腐蚀性，对人体、建筑物及其他物品具有腐蚀作用，同时盐酸、硝酸挥发出来的酸雾将影响周边空气质量。

本项目熔金工序使用乙炔，在正常使用过程中无环境风险，但是相应工序结束后应确保火枪、乙炔、煤气罐关闭，避免发生燃气泄露引起的爆炸、火灾事故。本项目使用

乙炔、煤气作燃料辅助熔金，大部分时间使用电熔机熔金，因此此项风险较小。

本项目辅料中同时包括还原剂（如亚硫酸钠、水合肼等）与氧化剂（如硫酸、硝酸等）。还原剂与氧化剂同库贮存、混放时，一旦发生氧化还原反应，会放出大量的热，严重时引发火灾或者造成人身伤害。

（2）废气事故环境风险分析

①风险来源及危害

本项目废气污染物潜在的风险主要为事故排放的废气（HCl、NO_x、SO₂、NH₃、颗粒物、硫酸雾），在事故地点产生一定的损害。但由于排放强度较低，项目所在的车间为密闭的车间，如果不是遇到极其不利的气象条件，不会对厂区以外的环境造成明显污染。

②风险出现诱因、概率及危害

废气风险出现概率主要与废气喷淋系统的事故概率相同，导致废气风险的主要有：
生产中废气排出状况波动异常；

喷淋系统出现泄漏现象；

操作不当或未根据近期状况的变化及时调整工艺参数；

废气吸收液失效，或者干涸未能及时更换。

为了减轻本项目对周围环境的影响程度和范围，保证该地区的可持续发展，项目在生产过程中必须加强管理，加强对废气吸收液的定期替换，加强对排气口的观察记录，保证废气处理设施正常运行，避免事故发生。

当发生废气事故排放时，应尽快停产进行维修，避免对周围环境造成较大的污染影响。

（3）废水事故环境风险分析

本项目产生废水，通过贵金属回收后的废水暂存于1楼废水集中收集转运站，定期交由有资质单位拉运处理，收集池和管道进行了特殊的防渗、防腐处理，一般情况下不会出现泄漏事故。但如果发生废水溢出，或者出现地质灾害（如地震等）或装置意外破损等特殊情况下，废水出现泄漏或者在输送过程中发生管道破损等情况，将会有废水外泄，进入土壤，影响区域土壤，进一步可能影响地下水环境。

为避免废水溢出、泄漏或者事故性排放造成的影响，本评价提出以下防范措施要求：

①防腐防渗与围堰：贮存设施必须做到防腐、防渗、防流失。废水收集转运站按重

点防渗进行建设，同时在废水收集桶外部设置围堰，每排桶设置一个围堰，根据设计单位提供资料，共两排废水收集桶，一排 8 个、一排 9 个，8 个桶的围堰尺寸为 $18*2.2*0.5\text{m}$ ，9 个桶的围堰尺寸为 $20*2.2*0.5\text{m}$ 。

②防雨措施：设施必须配备遮雨棚或防雨盖，防止雨水进入导致废水溢流。

③明管收集与固定管道：连接产生源与收集设施的管道必须是防腐的固定管道，并标明名称和废水走向。严禁使用软管连接，且产废设备不得有其他外排管道或排空管。

④容积要求：总有效容积必须不小于拉运间隔期内产生的废水量，并预留一定的富余空间。根据建设单位提供资料，一楼废水集中收集转运点计划配备 17 个有效容积为 5t 的 PE 桶用于暂存废水，废水每 3 天拉运一次，由于喷淋塔废水和鼓泡吸收罐废水定期更换，喷淋塔废水每月更换 3 次，鼓泡吸收罐废水每月更换 2 次，若所有喷淋塔和鼓泡吸收罐中的废水均在同一天进行更换，则本项目废水日排放量将远大于 $14.31\text{m}^3/\text{d}$ 。根据建设单位提供资料，项目单日换水喷淋塔和鼓泡吸收罐数量为 2 台，以最大水箱的喷淋塔计算项目废水单次日最大排水量为 $20\text{m}^3/\text{d}$ ，则废水最大暂存量为 $20*3=60\text{m}^3/\text{d}$ ，小于可暂存的总容积（每桶最大暂存量按桶容积的 80%，因此可容纳的废水量为 $5*17*80\%=68\text{m}^3$ ）。

⑤禁止外排口：收集设施不得设置任何溢流口、排空管等外排口。

⑥明确标识：设施须标明容器尺寸、容量、储存的废水名称，并设置明显的警告标志。

⑦做好废水收集、输送系统的定期维护，防止收集池和管道发生泄漏，并定期检查，在发生漫池或者泄漏时能及时发现，采取措施控制污染。

采取以上措施后，废水收集系统泄漏对地表水的环境风险可控。

(4) 化学品存储、危险废物贮存的风险评价

本项目使用的盐酸、硝酸、硫酸放置于酸房中转仓，其余主要危险化学品均存放在专用化学品仓库内。酸房中转仓、化学品库内存放量较小，须加强仓库内化学品存放的管理以及风险防范措施，避免化学品混用和丢失的风险。

本项目产生的危险废物贮存于危废暂存库，项目危险废物暂存间严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求进行设计、施工和建设，贮存间地面和裙角采用防渗、防腐措施。危险废物应及时交由具有资质的经营单位处理，减小危险废物贮存时潜在的风险。

3、风险防范措施

(1) 贮存过程事故风险预防

①危险化学品在贮存管理上，应制定取用规章制度规范运输行为。化学品的储存应由专人进行管理，管理人员应具备应急处理能力。

②仓库内原辅材料分类存放，并设置好带有化学品名称、性质、存放日期等的标志。尤其需要注意，氧化剂与还原剂不能存在同一仓库，酸和碱应分开储存，锌丝和酸也应分开储存。

③仓库应备有消防沙、吸液棉、碎布等。凡是液体危险化学品储罐，只要是所储存物品具有有毒、具有腐蚀性或易燃易爆危险性，均应在放置区周围设置围堰。腐蚀性物料贮存区围堰应铺砌防蚀地面。建议建设单位将化学品仓库的水泥地面增设防渗措施。应避免化学品泄漏扩散进入雨水和污水系统，防止大量化学品进入外界水体对水体造成污染或进入污水处理池后对污水处理造成冲击。

④存放容器符合国家有关规定，并进行定期检查，配以不定期检查，发现问题，立即进行维修，如不能维修，及时更换运输设备或容器。项目化学品的搬运、储存和操作等都应按照相应的安全技术说明书进行。

危险废物在贮存管理上，应建立专门的危险废物暂存间。危废暂存间尺寸按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求进行设计、施工和建设，设置堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚采用坚固、防渗的材料建造，地面采用防腐的硬化地面，设有泄漏液体收集装置。

(2) 生产车间事故风险预防

本项目生产中使用的主要辅料盐酸、硝酸、氨、乙炔，水合肼等在正常运输和储运过程中无废水、废气排放，无环境风险。但是，盐酸、硝酸如果使用过程不当，可能会有泄漏风险从而对周边的水体造成污染。液体状原料发生泄漏时，由于酸具有腐蚀性，对人体、建筑物及其他物品具有腐蚀作用，同时盐酸挥发出来的盐酸雾将影响周边空气质量。因此，建设单位应做好岗位培训，制定取用规程，并加强日常的监督，保证生产车间取用危险废物化学品的规范性。

熔金工序少部分时间里使用乙炔、煤气。这些易燃物质贮存位置均应配备相应品种和数量消防器材；设置“危险”、“禁止烟火”等警示标志，储存在阴凉、通风的仓库中，远离热源、火种。远离火种、热源。库温不超过25℃，相对湿度不超过75%。包装

密封。应与氧化剂、酸类、碱类、胺类、氯代烃等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有合适的材料收容泄漏物。

(3) 环保治理设施事故风险预防

①废气治理设施事故风险预防

为了减轻对周围环境的影响程度和范围，保证该地区的可持续发展，项目在生产过程中必须加强管理，保证各类废气处理正常运行，避免事故发生。项目废气塔及管道均采用V0级防火阻燃材料。当废气处理设备出现故障不能正常运行时，应立即停止相应生产线的运行并进行维修，避免对周围环境造成污染影响。同时，厂方须建立严格、规范的大气污染应急预案，加强废气净化设施的日常管理、维护，一旦发生事故性排放，立即停止相应生产线的运行，直至废气净化设施恢复正常为止。

②废水收集设施事故风险预防

做好废水收集池、输送管道等所有相关环节的底部防渗系统工作，防止废水污染地下水。做好地面防渗设施的维护和定期检测，保证各防渗设施的正常运行，定期检测防渗系统的完整性和有效性，当发现防渗系统失效发生渗漏时，应及时采取补救措施。

为了预防废水事故，建议建设单位设置事故应急池和管道切换系统。废水事故应急池应保持空置状态，满足事故工况下的废水应急暂存要求。设置管道切换系统，当出废水管道泄漏，应立即采取管道切换措施，最大限度减小废水的泄漏。

本项目事故应急池的计算方法参照《水体污染防控紧急措施设计导则》中关于事故储存设施总有效容积的计算的计算方法：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

注：(V₁+V₂-V₃)_{max}是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算V₁+V₂-V₃，取其中最大值。

V₁—收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量（注：储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计），单桶水合肼容积为200L，故V₁取0.2m³。

V₂—为在生产车间及仓库一旦发生火灾爆炸及泄漏时的最大消防水量，m³；根据《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)规定和《消防给水及消防栓系统技术规范》(GB50974-2014)，本项目消防用水系数取20L/s、灭火时间按1h计，本项目消防废

水的产生量为 $V_2=72\text{m}^3$ 。

V_3 —为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 ；项目废水集中收集转运站废水收集桶外部设有围堰，每排桶设置一个围堰，根据设计单位提供资料，共两排废水收集桶，一排 8 个、一排 9 个，8 个桶的围堰尺寸为 $18*2.2*0.5\text{m}$ ，9 个桶的围堰尺寸为 $20*2.2*0.5\text{m}$ ，因此围堰可以截拦泄漏的物料为 $1.8*2.2*0.5+20*2.2*0.5=41.8\text{m}^3$ ；

V_4 —为发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， m^3 ；项目废水产生量为 $14.31\text{m}^3/\text{d}$ ， $V_4=14.31\text{m}^3$ 。

V_5 —为发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， m^3 。

$V_5=10qF$ ，其中：

q —降雨强度， mm ，按平均日降雨量；

$q=Q/n$

Q —年平均降雨量， mm ，根据深圳市气象资料，年均降雨量 1911.9mm ；

n —年平均降雨天数，取 146。

F —汇水面积， ha ，项目生产车间和仓库位于所在厂房内，生产车间地面高于周边区域，发生事故时雨水进入生产车间的可能性较小。因此汇水面积仅计算除生产车间外的面积，约 312m^2 。

因此 $V_5=4\text{m}^3$ ；

综上核算厂区新建事故池体积为 $V_{\text{总}}=(V_1+V_2-V_3)_{\text{max}}+V_4+V_5=0.2+72-41.8+14.31+4=48.71\text{m}^3$ 。本项目在厂内设置 1 个应急事故水池，容积为 50m^3 ，满足项目应急废水容积需求。

(4) 火灾爆炸事故伴生/次生环境风险防范措施

①发生事故性火灾事故的情况下，需将产生的消防废水围堵在车间内，通过切换事故应急废水管道由提升泵排入事故应急池进行收集暂存。项目雨水排放口设置阀门，事故发生时立即关闭阀门，防止超标废水、受污染的雨水、消防水和泄漏物等排出厂界。

②火灾导致容器内液体泄出后因部分化学品具有易挥发、低度、刺激性的性质，会向大气环境进行转移从而污染大气，可能对位于污染区域的人员安危产生威胁，应立即启动应急预案，及时疏散周边人员。

③水合肼引起的火灾，应用铲沙覆盖泄漏物，同时把泄漏物吸入空桶。起火阶段，

可用二氧化碳、泡沫、干粉或雾状水灭火。

④本项目还原剂、氧化剂在贮存、使用过程不慎引起火灾的,会发生剧烈反应,产生颗粒物、酸性气体等污染物。一旦发生火灾,在起火阶段,应采用消防沙覆盖,在火灾遏制在萌芽状态。产生的气体污染物应及时由废气处理设施收集处理,达标排放。

⑤消防废水、沾染危化品的消防沙等灭火物质,应按危险废物进行管理,及时交由具有资质的危险废物经营单位处理处置,防止发生二次污染。

(5) 工业废水泄漏事故风险防范措施

当工业废水泄漏时,应立即停止生产,排查泄漏点位,将废水截留,防止泄漏废水扩散到厂区内。

(6) 工程措施

建议本项目施工在工程设计时采取以下防治措施减少环境风险:

①危险化学品存储区设置围堰按照不同存储单元和生产单元,在危险化学品仓库和生产厂房地面设置防渗防漏围堰,可避免存储或生产过程中泄漏的化学品、废水不外流。

②设置事故应急池

为了防止泄漏生产废水、事故消防废水将有毒有害物质带入地表水体,防止废水处理设施事故排放下污染物进入地表水体。

③各个废气喷淋塔底部设置围堰,防止喷淋废水泄漏进入雨水管网。

(7) 管理措施

为避免风险事故发生和事故发生后对环境造成的污染,建设单位首先应树立环境风险意识,并在管理过程当中强化环境风险意识。在实际工作与管理过程当中应落实环境风险防范措施。

①要严格遵照国家有关的法令、法规、设计规程、规范进行工程设计、施工、安装、建设。工程建成后,须经化工、劳动安全、消防、环保等有关部门全面验收合格后方可投入运行。

②强化安全、消防和环保管理,建立管理机构,制订各项管理制度,加强日常监督检查。

③普及在岗职工对有害物质的性质、毒害和安全防护的基本知识,对操作人员进行岗位规范定期培训、考核,合格者方可上岗,并加强对职工和周围人员的自我保护常识宣传。

④本项目危险物质主要位于化学品仓库、危险废物暂存库，危险物质应按性质分别贮放，并设置明显的标志，各贮存区应设立管理岗位，严格领用制度，防止危险物质外流。

⑤各类危险废物达到相应贮存量后应及时转运，严格控制贮存量。

⑥项目应按要求配备应急物资，包括消防栓（水带、喷嘴）、手提式干粉灭火器、消防铁锹、活性炭口罩、防毒面具、水鞋、消防手套、防汛沙包袋、吸附棉等。

⑦本项目承诺严格按照环评报告及管理部门要求进行生产运行，落实重污染天气减排要求。

⑧本项目排放 NO_x 、 HCl 、 SO_2 、硫酸雾等酸性废气，虽然经过收集处理后能够达标排放，但项目距离南侧大和新村部分居民房距离非常近，若未对楼顶的排气筒进行去工业化设计，可能存在较大的投诉风险，因此建设单位应明确做好去工业化设计，根据设计单位提供资料，在排气筒建设完成后通过做外墙格栅进行围挡，并在围挡外做一些景观美化，如通过彩绘或仿真树进行美化。

(8) 事故应急要求

应急预案是指根据预测危险源、危险目标可能发生事故的类别和危害程度而制定的事故应急救援方案，是针对危险源制定的一项应急反应计划。根据《突发环境事件应急管理办法》（部令第34号）、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4号）的要求，本项目应当编制环境应急预案，并报所在地生态环境主管部门备案。

七、自行监测计划

根据《排污许可证申请与核发技术规范 工业炉窑》（HJ 1121—2020）、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 工业炉窑》（HJ1121-2020）以及本项目建成后污染物排放情况，制定自行监测计划。本次评价建议环境监测计划可按照下表执行。

表 4-25 项目监测计划及内容一览表

类别	监测点位	监测指标	监测频次	执行标准
废气	DA001	氮氧化物	1 次/半年	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中的第二时段二级标准
	DA002	氮氧化物、 HCl 、 SO_2 、硫酸雾	1 次/半年	氮氧化物、 HCl 、 SO_2 、硫酸雾执行《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中的第二时段二级标准

		DA003	颗粒物、SO ₂ 、氮氧化物	1 次/月	颗粒物排放浓度执行《铸造工业大气污染物排放标准》（GB39726-2020），排放速率、SO ₂ 、氮氧化物执行《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中的第二时段二级标准
		DA004	颗粒物、SO ₂ 、氮氧化物	1 次/月	颗粒物排放浓度执行《铸造工业大气污染物排放标准》（GB39726-2020），排放速率、SO ₂ 、氮氧化物执行《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中的第二时段二级标准
		DA005	NH ₃	1 次/半年	天津市《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）
		厂界无组织，厂界上风向 1 个点，下风向 3 个点	HCl、NO _x 、NH ₃ 、颗粒物、SO ₂ 、硫酸雾	颗粒物 1 次/半年，其余因子 1 次/季度	HCl、NO _x 、SO ₂ 、硫酸雾执行《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中的第二时段二级标准；NH ₃ 执行天津市《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）；颗粒物厂区内无组织执行《铸造工业大气污染物排放标准》（GB39726-2020），厂界无组织执行《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中的第二时段标准
	噪声	厂界四周	LAeq	每季度 1 次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准

五、环境保护措施监督检查清单

内容 要素	排放口（编号、 名称）/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
	DA001	氮氧化物	两级冷凝分离+三级鼓泡吸收+二级射流吸收+二级碱液喷淋吸收+湿式静电	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
大气环境	DA002	氮氧化物、HCl、SO ₂ 、硫酸雾	两级冷凝分离+三级鼓泡吸收+二级射流吸收+二级碱液喷淋吸收+湿式静电	氮氧化物、HCl、SO ₂ 、硫酸雾执行《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准；
	DA003	颗粒物、SO ₂ 、氮氧化物	二级水喷淋+活性炭吸附	颗粒物排放浓度执行《铸造工业大气污染物排放标准》（GB39726-2020），排放速率、SO ₂ 、氮氧化物执行《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中的第二时段二级标准
	DA004	颗粒物 SO ₂ 、氮氧化物	二级水喷淋+活性炭吸附	颗粒物排放浓度执行《铸造工业大气污染物排放标准》（GB39726-2020），排放速率、SO ₂ 、氮氧化物执行《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中的第二时段二级标准
	DA005	NH ₃	一级酸液喷淋	天津市《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）
	无组织废气	HCl、NO _x 、NH ₃ 、颗粒物、SO ₂ 、硫酸雾	加强收集和通风	HCl、NO _x 、SO ₂ 、硫酸雾执行《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中的第二时段二级标准；NH ₃ 执行天津市《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）；颗粒物厂区内无组织执行《铸造工业大气污染物排放标准》（GB39726-2020），

内容要素	排放口(编号、名称)/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
				厂界无组织执行《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)中的第二时段标准
地表水环境	生活污水	COD、BOD、NH ₃ -N、SS	经化粪池预处理后排至市政污水管网	广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)中第二时段三级标准
	纯水制备尾水、反冲洗水	COD、BOD、NH ₃ -N、SS	回用于喷淋塔补水	/
	生产废水:黄金铂金钯金淋洗废水;辅料配置废水;银粉洗涤废水;喷淋塔废水;滤斗和反应釜冲洗废水;黄金铂金钯金过滤废水;鼓泡吸收罐废水;真空机组废水;银电解废水	pH、SS、氨氮、COD、BOD ₅ 、铜、银、锌、氯化物、硫酸盐、溶解性总固体、总硬度、总磷、总氮	委托有资质小废水拉运单位拉运处理。废水暂存场所应采取如下防治措施:①防腐防渗与围堰。②防雨措施。③明管收集与固定管道。④容积要求:总有效容积必须不小于拉运间隔期内产生的废水量,并预留一定的富余空间。⑤禁止外排口:收集设施不得设置任何溢流口、排空管等外排口。⑥明确标识:设施须标明容器尺寸、容量、储存的废水名称,并设置明显的警告标志。⑦规范建立工业废水的产生、转移、处置台账;⑧采取视频监控对废水收集与转运进行监测。	/
声环境	生产设备等	噪声	采取减振、隔声等措施	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准
电磁辐射	/	/	/	/

内容要素	排放口（编号、名称）/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
固体废物	1、生活垃圾由环卫部门统一收集处理； 2、一般工业固体废物交由相关单位回收利用或处理； 3、各类危险废物分类收集并暂存，委托具有危险废物处理资质的单位拉运处置。			
土壤及地下水污染防治措施	1、严格落实废气、废水、固体废物污染防治措施，加强废气治理设施检修、维护，使大气污染物、废水得到有效处理，减少污染物干湿沉降，项目产生的危险废物，及时交由有资质单位回收处理。 2、原料及危险废物转运、贮存等环节做好防风、防水、防渗措施，避免有害物质流失，禁止随意弃置、堆放、填埋。 3、厂区分区防渗，一旦发现土壤、地下水发生异常情况，必须马上采取紧急措施。			
生态保护措施	/			
环境风险防范措施	1、危险化学品、危险废物专人管理，设立专门暂存间，按相关要求做好防腐防渗，防范贮存事故风险。 2、做好岗位培训，制定危险化学品取用制度，防止危化品泄露。 3、做好废气治理设施的日常管理与维护。 4、在使用硝酸、盐酸等危化品的生产车间（提炼车间、电解车间等）、危险化学品间、危险废物暂存间应按要求设置围堰。 5、确保项目事故消防废水可以进入本项目废水事故应急池； 6、按照相关规范组织突发环境事件应急预案编制工作。			
其他环境管理要求	/			

六、结论

本项目运营期间在严格落实本评价提出的环保措施，确保各种治理设施正常运转和各项污染物达标排放的前提下，项目运营过程中产生的废水、废气、噪声和固体废物等污染物不会对周边环境造成明显影响。

从环境保护角度分析，本项目的建设是可行的。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

分类 \ 项目	污染物名称	现有工程 排放量(固体废物产 生量)①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量(固体废物 产生量)③	本项目 排放量(固体废物 产生量)④	以新带老削减量 (新建项目不填)⑤	本项目建成后 全厂排放量(固体废物产 生量)⑥	变化量 ⑦
废气	NO _x				5.079 t/a		5.079 t/a	
	HCl				0.681 t/a		0.681 t/a	
	NH ₃				0.034 t/a		0.034 t/a	
	颗粒物				0.258 t/a		0.258 t/a	
	SO ₂				0.878 t/a		0.878 t/a	
	硫酸雾				0.375 t/a		0.375 t/a	
废水	生活污水				540 m ³ /a		540 m ³ /a	
	纯水制备尾 水				1331.46 m ³ /a		1331.46 m ³ /a	
	生产废水 (黄金铂金 钯金淋洗废 水; 辅料配 置废水; 银				4640.83 m ³ /a		4640.83 m ³ /a	

	粉洗涤废水；喷淋塔废水；滤斗和反应釜冲洗废水、黄金铂金钯金过滤废水；鼓泡吸收罐废水；真空机组废水；银电解废水）							
一般工业 固体废物	一般废包装材料				0.2 t/a		0.2 t/a	
	废白色毛巾				0.32 t/a		0.32 t/a	
	废石墨磨具				0.4 t/a		0.4 t/a	
	废金属模具				0.2 t/a		0.2 t/a	
	废石英坩埚				1.5 t/a		1.5 t/a	
	废树脂				0.2 t/a		0.2 t/a	
危险废物	废机油、废机油包装物				0.1 t/a		0.1 t/a	
	含油抹布及手套				0.2 t/a		0.2 t/a	

	废过滤袋、 纳米板				0.4 t/a		0.3 t/a	
	废活性炭				3.6 t/a		3.6 t/a	
	废空容器				0.1 t/a		0.1 t/a	
	滤渣（含氯 化银）				0.5 t/a		0.5 t/a	
	银电解阳极 泥、残阳极 板、阳极袋				1.05 t/a		1.05 t/a	
	酸煮除杂废 液				13.5 t/a		13.5 t/a	

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①