

# 突发环境事件风险评估报告

企业名称： 河南中原黄金冶炼厂有限责任公司

编制单位： 河南金辉环保工程有限公司

编制日期： 2019 年 3 月



# 第一部分 风险评估报告

## 目录

第一章 总则.....	- 1 -
1.1 编制原则.....	- 1 -
1.2 编制依据.....	- 1 -
1.2.1 法律法规、规章、指导性文件.....	- 1 -
1.2.2 标准、技术规范.....	- 3 -
1.2.3 其他参考资料.....	- 4 -
1.3 突发环境事件风险评估工作程序.....	- 4 -
第二章 企业基本情况调查与分析.....	- 5 -
2.1 企业基本信息.....	- 5 -
2.1.1 企业信息.....	- 5 -
2.2 地理位置.....	- 6 -
2.2.1 地形地貌.....	- 7 -
2.2.2 地质特征.....	- 8 -
2.2.3 水文及水文地质.....	- 10 -
2.2.4 气象、气候特征.....	- 13 -
2.2.5 土壤.....	- 13 -
2.2.6 矿产.....	- 14 -
2.2.7 动、植物资源.....	- 14 -
2.3 企业周边环境功能区划及环境质量现状.....	- 14 -
2.3.1 环境空气质量现状.....	- 15 -
2.3.2 地表水环境质量现状.....	- 21 -
2.3.3 地下水环境质量现状.....	- 24 -
2.3.4 声环境质量现状监测.....	- 31 -
2.3.5 土壤环境质量现状.....	- 32 -
2.4 企业周边环境风险受体情况.....	- 35 -
2.5 公司现状.....	- 38 -
2.5.1 公司基本情况.....	- 38 -
2.5.2 公司建设内容及组成.....	- 40 -

2.5.3 公司生产规模.....	- 41 -
2.5.4 公司主要生产设备设施.....	- 42 -
2.5.5 公司主要原辅料及能源消耗.....	- 48 -
2.6 公司主要生产工艺流程及产污环节.....	- 49 -
2.6.1 火法冶炼系统生产工艺.....	- 49 -
2.6.2 铜电解工艺.....	- 53 -
2.6.3 阳极泥处理及综合回收系统.....	- 56 -
2.6.4 制酸系统.....	- 60 -
2.6.5 铍回收.....	- 66 -
2.6.6 熔炼渣选矿系统.....	- 67 -
2.7 公司污染防治措施及污染物排放情况.....	- 70 -
2.7.1 废气污染源及治理措施.....	- 70 -
2.7.2 废水污染源及治理措施.....	- 79 -
2.7.3 固体废物处置措施.....	- 83 -
2.7.4 噪声.....	- 84 -
第三章 企业环境风险识别.....	- 86 -
3.1 涉及环境风险物质情况.....	- 86 -
3.1 重大危险源辨识.....	- 88 -
3.2 涉气风险物质数量与临界量比值 (Q) .....	- 90 -
3.3 生产工艺过程与大气环境风险控制水平 (M) 评估.....	- 91 -
3.3.1 生产工艺过程含有风险工艺和设备情况.....	- 91 -
3.3.2 大气环境风险防控措施及突发大气环境事件发生情况.....	- 92 -
3.3.3 企业生产工艺过程与大气环境风险控制水平.....	- 92 -
3.4 大气环境风险受体敏感程度 (E) 评估.....	- 93 -
3.5 突发大气环境事件风险等级确定.....	- 93 -
3.6 突发大气环境事件风险等级.....	- 94 -
3.7 企业涉水风险物质数量与临界量比值 (Q) .....	- 94 -
3.8 生产工艺过程与水环境风险控制水平 (M) 评估.....	- 95 -
3.8.1 水环境风险防控措施及突发水环境事件发生情况.....	- 95 -
3.8.2 企业生产工艺过程与水环境风险控制水平.....	- 97 -
3.9 水环境风险受体敏感程度 (E) 评估.....	- 97 -

3.10 突发水环境事件风险等级确定.....	- 98 -
3.11 突发水环境事件风险等级.....	- 99 -
3.12 现有环境风险防控与应急措施情况.....	- - 100 - -
3.12.1 现有环境风险防控情况.....	- - 100 - -
3.13 应急资源调查的结论.....	- 104 -
第四章 突发环境事件及其后果分析.....	- 106 -
4.1 突发环境事件情景分析.....	- 106 -
4.1.1 案例分析.....	- 106 -
4.1.2 可能发生突发环境事件情景.....	- 108 -
4.1.3 最大可信事故概率.....	- 109 -
4.2 突发环境事件情景源强分析.....	- 110 -
4.2.1 泄漏.....	- 110 -
4.2.2 火灾爆炸.....	- 112 -
4.2.3 防控设施失灵.....	- 113 -
4.2.4 非正常工况.....	- 113 -
4.2.5 环保设施失灵.....	- 114 -
4.2.6 公辅工程突发环境事件.....	- 114 -
4.2.7 物料运输过程.....	- 115 -
4.2.8 主要自然灾害引发的环境危险性分析.....	- 116 -
4.3 释放环境风险物质的扩散途径、涉及环境风险防控与应急措施、应急资源情况分析.....	- 118 -
4.3.1 扩散途径识别.....	- 118 -
4.3.2 涉及环境风险防控及应急措施、应急资源分析.....	- 119 -
4.4 突发环境事件危害后果分析.....	- 122 -
4.4.1 火灾爆炸事故后果分析.....	- 122 -
4.4.2 泄漏事故后果分析.....	- 122 -
4.4.3 防控设施失灵后果分析.....	- 135 -
4.4.4 环保设施失灵后果分析.....	- 136 -
4.4.5 公辅工程突发环境事件后果分析.....	- 136 -
4.4.6 物料运输突发环境事件后果分析.....	- 136 -
第五章 现有环境风险防控和应急措施差距分析.....	- 137 -

5.1 环境风险管理制度.....	- 137 -
5.1.1 环境风险防控措施.....	- 137 -
5.1.2 环评及其批复文件中各项环境风险防控措施和应急措施.....	- 137 -
5.1.3 环境风险和环境应急管理宣传培训.....	- 139 -
5.1.4 突发环境事件信息报告制度.....	- 139 -
5.2 环境风险防控和应急措施.....	- 139 -
5.2.1 废气、废水排口监控措施及相关管理规定.....	- 139 -
5.2.2 防止事故排水的防控措施及其管理规定.....	- 139 -
5.2.3 毒性气体泄漏监控预警和紧急处置.....	- 140 -
5.3 环境应急资源.....	- 141 -
5.3.1 应急物资及装备.....	- 141 -
5.3.2 应急队伍建设.....	- 141 -
5.4 历史经验总结教训.....	- 141 -
5.5 需要整改的短期、中期、长期内容.....	- 142 -
第六章 完善环境风险防控和应急措施的实施计划.....	- 144 -
第七章 企业突发环境事件风险等级.....	- 145 -
7.1 环境风险物质数量与临界量比值（Q） .....	- 145 -
第八章 附则.....	- 146 -



## 前 言

当前，我国已进入突发环境事件多发期和矛盾凸显期，环境问题已成为威胁人体健康、公共安全和社会稳定的重要因素之一。国务院高度重视环境风险防范与管理，2011 年 10 月，发布了《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发[2011]35 号），明确提出了“有效防范环境风险和妥善处理突发环境事件，完善以预防为主的环境风险管理制度，严格落实企业环境安全主体责任”。2018 年 2 月 5 日，国家环保部发布了《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018），进一步规范和明确了企业突发环境事件风险分级。

为了将突发环境事件防患于未然，必须加强企业的环境风险管理。环境风险评估是环境风险管理的重要的基础性环节，是有效防范环境风险的前提和重要保障。通过系统识别环境风险因素，评估企业的环境风险水平，为企业、监管部门环境风险管理提供决策依据，以采取相应的环境风险控制措施降低潜在环境风险转化为实际环境危害的可能性和后果。

企业是风险防控的责任主体，因此，河南中原黄金冶炼厂有限责任公司委托河南金辉环保工程有限公司咨询编制完成了《河南中原黄金冶炼厂有限责任公司突发环境事件风险评估报告》，作为日常加强风险管理的技术依据。





# 第一章 总则

## 1.1 编制原则

按照以人为本、合理保障人民群众的身体健康和环境安全，严格规范企业突发环境事件风险评估行为，遵循以下原则开展环境风险评估工作：环境风险评估编制体现科学性、规范性、客观性和真实性的原则。

环境风险评估过程中应贯彻执行我国环保相关的法律法规、标准、政策，分析企业自身环境风险状况，明确环境风险防控措施。

## 1.2 编制依据

### 1.2.1 法律法规、规章、指导性文件

(1)《中华人民共和国安全生产法》(2014年8月31日修订，2014年12月1日施行)

(2)《中华人民共和国突发事件应对法》(中华人民共和国主席令第69号)

(3)《中华人民共和国消防法》(中华人民共和国主席令第6号)

(4)《中华人民共和国环境保护法》(2014年4月24日修订通过，2015年1月1日施行)

(5)《中华人民共和国大气污染防治法》(2015年8月29日修订，2016年1月1日施行)

(6)《中华人民共和国水法》(2016年7月2日修订 2016年9月1日起施行)

(7)《中华人民共和国水污染防治法》(2017年6月27日修正，2018年1月1日施行)

(8)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2016 年 11 月 7 日修正)

(9)《大气污染防治行动计划》(国发〔2013〕37 号, 2013 年 9 月 10 日)

(10)《水污染防治行动计划》(国发〔2015〕17 号, 2015 年 4 月 2 日)

(11)《土壤污染防治行动计划》(国发〔2016〕31 号, 2016 年 5 月 31 日)

(12)《危险化学品安全管理条例》, 2011 年 2 月 16 日国务院第 144 次常务会议修订通过, 2011 年 12 月 1 日起实行;

(13)《突发环境事件信息报告办法》(环境保护部令第 17 号);

(14)《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》(国家安全生产监督管理总局令第 40 号)

(15)《危险化学品生产企业安全许可证实施办法》(国家安全生产监督管理总局令第 41 号)

(16)《危险化学品建设项目安全监督管理办法》(国家安全生产监督管理总局令第 45 号)

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

(18)《危险化学品安全生产“十三五”规划》(安监总管三〔2017〕102 号)

(19)《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2018 年修订)

(20)《产业结构调整指导目录(2011 年本)》(2013 年修正)

(21)《企业突发环境事件风险评估指南(试行)》(环办[2014]34

号)

(22)《河南省企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法》(豫环文[2015]116号)

(23)《河南省突发环境事件应急预案》

(24)三门峡市环境保护局《关于进一步加强有关企事业单位突发环境事件应急预案编制、备案工作的通知》(三环文[2015]186号)

(25)《三门峡市环境保护局突发环境事件应急预案》

### 1.2.2 标准、技术规范

(1)《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009)

(2)《化工建设项目环境保护设计规范》(GB50483-2009)

(3)《建筑设计防火规范》(GB50016-2006)

(4)《石油化工企业设计防火规范》(GB50160-2008)

(5)《储罐区防火堤设计规范》(GB50351-2005)

(6)《化学品分类、警示标签和警示性说明安全规程》  
(GB20576-GB20602)

(7)《石油化工企业给水排水系统设计规范》(SH3015-2003)

(8)《石油化工污水处理设计规范》(GB50747-2012)

(9)《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)

(10)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)

(11)《废水排放去向代码》(HJ 523-2009)

(12)《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSG R0004-2009)

(13)《化学品毒性鉴定技术规范》(卫监督发〔2005〕272号)

(14)《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》(中国石油企业标准 Q/SY1190-2013)

(15)《水体污染事故风险预防与控制措施运行管理要求》(中国石油企业标准 Q/SY1310-2010)

(16)《企业突发环境事件风险分级方法》(HJ941-2018)

### 1.2.3 其他参考资料

(1)《河南中原黄金冶炼厂有限责任公司突发环境事件应急预案》(2015 年版);

(2)河南中原黄金冶炼厂有限责任公司 2018 年自行监测报告单

(3)河南中原黄金冶炼厂有限责任公司 2018 年应急演练记录

(4)河南中原黄金冶炼厂有限责任公司安全、环保管理制度

(5)现场勘查资料。

## 1.3 突发环境事件风险评估工作程序

企业突发环境事件风险评估程序见下图 1-1 所示。

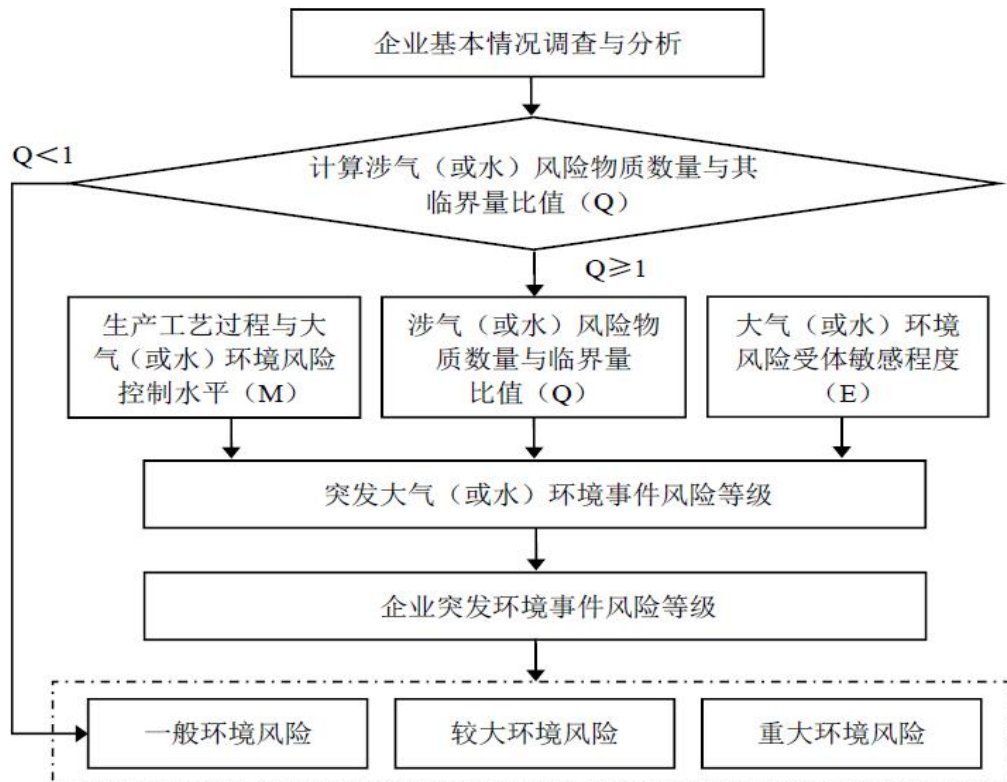


图 1-1 企业突发环境事件风险评估程序图

## 第二章 企业基本情况调查与分析

### 2.1 企业基本信息

#### 2.1.1 企业信息

河南中原黄金冶炼厂有限责任公司整体搬迁升级改造项目为河南省“十二五”重点项目，厂址位于三门峡产业集聚区。厂址东侧紧邻五原村、西侧距干店村（大王镇政府所在地）800m、南侧距离陇海铁路 200m，北侧紧邻五原村 220kv 变电站；项目总投资 79.99 亿元，建成后，年产黄金 57.7 吨、银 190.77 吨、阴极铜 9.28 万吨，硫酸 125 万吨，同时回收铂、钯、锌、镍、硒、碲、铼等有价金属。本项目采用国内先进的“造钼捕金”工艺，各污染防治设施的实施既可大大地减少各类污染物排放量，节约资源，避免对环境产生污染影响，符合“减量化、再利用、再循环”的发展循环经济原则，建立集采、选、冶及深加工为一体的联合企业，既能使资源得到合理配置，也可以使该地区在黄金深加工技术能力方面得到进一步提高，具有较好的环境、经济和社会效益。

该项目生产运行过程中产生的主要污染物有废气、废水、固体废物和噪声。废气污染物主要为熔炼炉、吹炼炉和精炼炉烟气、制酸尾气、电解过程产生的酸雾及生产过程产生的粉尘。熔炼炉、吹炼炉烟气经余热锅炉和电除尘后用于制酸，精炼炉烟气经冷却除尘后用于制酸，熔炼系统首次采用目前国内同行业先进的环境集烟系统，经离子液脱硫后达标排放，各生产系统中产生的粉尘经各自的袋式除尘器处理达标后排放。工程产生的废水主要为酸性废水、净循环系统排水、软水制备系统排水和生活污水。酸性废水、净循环系统排污水经中和处理后全部回用，软水制备系统排放的除盐水和处理达标后的生活污

水一起排至集聚区污水处理厂进一步处理。工程产生的废渣主要为选矿尾矿、净化滤渣和污水处理污泥，尾矿全部外售综合利用，净化滤渣和污水处理污泥送有资质单位进行处理。对工程中高噪声的设备拟分别采取加装消声器、基础减振、置于室内等降噪措施，并在工艺配置上，尽量将高噪声源远离厂界，以减轻对厂界的噪声影响。

**表2.1-1 企业基本情况一览表**

企业名称	河南中原黄金冶炼厂有限责任公司		
地 址	三门峡产业集聚区内 209 国道南侧		
地理坐标	东经 111° 02'5.68" 北纬 34° 39'57.83"		
行业类别	C-33 有色金属冶炼及压延加工业		
从业人数	1310 人		
生产制度	一年 330 天，一天 24 小时		
生产规模	电解铜 30.3 万 t/a、金 33.81t/a、银 210.21t/a，副产硫酸 129.38×10 <sup>4</sup> t/a		
值班电话	0398-2178719		
法人代表	彭国敏	联系电话	13939858112
环保联系人	王立锋	联系电话	15839891884
建厂时间	2008 年	最新改扩建时间	2017 年
营业执照	发放单位	三门峡市工商行政管理局	
	颁（换）时间	2016 年 7 月 7 日	编号 91411200683185680F
最新环评批复情况	批复单位	河南省环境保护厅	
	批复时间	2017 年 10 月 17 日	文号 豫环审[2017]201 号
最新竣工环保验收情况	验收单位	河南省环境保护厅	
	验收单位	2017 年 4 月 13 日	文号 豫环函[2017]78 号

## 2.2 地理位置

三门峡市位于河南省西部边陲，豫晋陕三省交界处，隶属于河南省，地处东经 110° 21' ~112° 01'，北纬 33° 21' ~35° 05' 之间。东与洛阳市相连，南与南阳相接，北靠黄河与山西省相望，西依潼关与陕西省相邻。东西长 153km，南北宽 132km，总面积 10496km<sup>2</sup>。陕州区隶属三门峡市，于 2015 年 2 月由陕县撤县设区，该区位于三门峡市西部，东与渑池县交界，西与灵宝市接壤，南依甘山与洛宁县毗邻，北临黄河与山西省平陆县隔岸相望，东西南三面环抱三门峡市区和湖滨区，地处北纬 34° 24' ~34° 51'，东经 111° 01' ~111°

44' 之间，东西长 65.25km，南北宽 48.8km。

三门峡产业集聚区位于三门峡市区陕州城区的西侧，规划范围东至禹王路，南至陇海铁路，西至灵宝大王镇五帝村，北至连霍高速，规划总用地面积 25.05 km<sup>2</sup>。

拟建工程位于三门峡产业集聚区中原黄金冶炼厂厂区内，厂界东侧距五原村 60m、北距五原嵕村 500m、西南侧距干店村（大王镇镇政府所在地）535m、南距陇海铁路 200m，北侧紧邻 209 国道。地理位置详见附图一。

### 2.2.1 地形地貌

三门峡市座落在黄河南岸阶地上，三面临水，形似半岛，素有“四面环山三面水，半城烟村半城田”之称。三门峡市地势西南高、东北低，差异明显。地貌以山地、丘陵和黄土塬为主，其中山地约占 54.8%，丘陵占 36%，平原占 9.2%，可谓“五山四陵一分川”。大部分地区海拔高度在 300m 至 1500m 之间，位于灵宝市小秦岭老鸦岔脑峰海拔 2413.8m，是河南省最高峰。

三门峡产业集聚区具有南高北低，呈阶梯状向北下跌的地貌景观，南部为黄土台塬，地形起伏不平；北部为黄河阶地及黄河漫滩，阶地界面向北倾斜，类型为内迭势，各阶地呈阶梯状连接。台塬标高为 620~420 m，塬面坡降 14%~12%。一级阶地与黄河漫滩标高为 308~325 m，二级阶地标高 335~380 m，三级阶地标高 390~420 m。

中金厂区属汾渭地堑盆地东南缘，地貌单元为黄河南岸 II 级阶地。场区较平坦，二期工程在中金厂区现有工程基础上建设电解车间一座，拟建场地已平整完毕。



### 2.2.2 地质特征

中金厂区大地构造部位属中朝准地台华熊台坳陷崮山——鲁山拱褶断束中的灵宝——三门峡断凹。崮山——鲁山拱褶断束整体为北西西向大型复背斜隆起带，构造线方向为北西西向。燕山运动以来，强烈的断裂活动，不仅使原有的近东西向断裂重新复活，而且产生了大量的北东向、北北东向大断裂，沿大断裂形成灵宝——三门峡断陷盆地。新生界沉积厚度 500m-3500m。

三门峡地区地震设防烈度按 7 度，设计基本地震加速度值 0.15g。根据河南中原黄金冶炼厂有限责任公司整体搬迁升级改造二期项目水文地质勘察报告（勘察单位：河南省洛阳豫西水文地质工程地质勘察公司），场地勘探揭露深度范围内场区地层主要为第四系上更新统的黄土状粉土及中更新统冲-洪积成因类型的黄土状粉质粘土、砂砾石、中砂、下更新统冲-湖积成因类型的粉质粘土、中细砂以及上第三系硬质粘土等。现依据地层时代、成因及埋藏规律分述如下：

#### ①层黄土状粉土（Q3al+pl）

褐黄色～灰褐色～浅灰黄色；粉质为主，质不均，粉质高，具有较多 0.1～0.2mm 小孔隙；含有植物根系、钙质结核、蜗牛壳、虫孔、白色网膜、深色粘质条团等。本层具有湿陷性，0.2MPa 下湿陷系数在 0.003～0.151 之间，湿陷程度为不湿陷～强烈。0.3MPa 下湿陷系数在 0.004～0.141 之间，湿陷程度为不湿陷～强烈。层厚 52.38～54.77m。

#### ②层黄土状粉质粘土（Q2al+pl）

棕黄色-褐红色；粘质为主，质较均；具有少量 0.1～0.3mm 小孔隙；含有白色网膜、蜗牛壳、钙质结核、粘质条团、黑色铁锰质浸染

纹等。层厚 29.32~34.58m。

③层砂砾石 (Q2al)

灰色，颜色较杂，母岩主要为石英岩、安山岩，直径一般为 3.0~10.5cm，最大超过 20cm，磨圆度一般，充填物主要为粉粘和砂。层厚 9.83~12.01m。

④层中砂 (Q2al)

灰白~灰褐色，颜色较杂，由石英、长石构成，含少量粘性土，夹有少量砾石。级配不良，分选一般。层厚 10.37~11.76m。

⑤层粉质粘土 (Q1al+1)

褐黄色~褐红色；粘质为主，质较均；含有黑色铁锰质浸染纹和少量砾石。层厚 6.21~8.61m。

⑤-1 层中砂 (Q1al+1)

灰白~灰褐色，颜色较杂，由石英、长石构成，含少量粘性土，夹有少量砾石。级配不良，分选一般。层厚 4.58~4.99m。

⑥层粉质粘土 (Q1al+1)

褐红色；粘质为主，质较均；含有黑色铁锰质浸染纹。层厚 6.92~6.98m。

⑦层中细砂 (Q1al+1)

灰白~灰褐色，颜色较杂，由石英、长石构成，夹有粉细砂。级配不良，分选一般。层厚 4.00~4.88m。

⑦-1 层粉质粘土 (Q1al+1)

褐红色；粘质为主，质较均；含有黑色铁锰质浸染纹。层厚 9.60~10.52m。

⑧层粘土 (N)

浅棕红色或棕红色，饱和，坚硬，断面充填物质较杂，以浅棕红、灰白色为主，有灰黄色、青灰色泥质条纹充填，铁锰质充填物，夹杂有细粒充填物质，可辨识的有石英颗粒，钙质结核，孔隙较为发育，针孔状，以垂向为主。该层未揭穿，最大揭露厚度 28.98m。

#### ⑧-1 层细中砂 (Q1al+I)

灰褐色、黄褐色，颜色较杂，由石英、长石构成，夹有粉细砂。级配不良，分选一般。层厚 7.85~8.6m。

中金厂区附近无全新活动断裂通过，未发现不良地质作用和地下不利埋藏物。属 II 类建筑场地，为建筑抗震有利地段。二期工程在中金厂区现有工程基础上建设电解车间一座，拟建场地已平整完毕。

### 2.2.3 水文及水文地质

#### 2.2.3.1 地表水

三门峡市河流沟溪众多，大小河流共 124 条，其中流域面积在 100 平方公里以上的河流有 34 条，以卢氏熊耳山为界，分属长江和黄河两大水系，年均天然水资源总量 24.93 亿  $\text{m}^3$ 。以黄河流域面积最大。长江水系主要是卢氏县南部和东南部的老灌河和淇河及其支流；其他河流则属于黄河水系。多数河流的发源地或大部分河床都在山地丘陵间，水流湍急，落差大。

本项目所在区域地处黄河流域，附近地表水体主要为溜阳河和黄河。

本项目距溜阳河 500m，溜阳河发源于陕县张汴乡安家洼村，由南向北经大营、玉里、五原、黄村、李家寨汇入黄河，流域面积 55230 平方公里，多年平均流量  $0.25 \text{ m}^3/\text{h}$ 。该段溜阳河水体功能为 III 类。

本项目距黄河 6.4km，黄河由陕西潼关县流入三门峡市境内，经

灵宝、陕县、湖滨、澠池，进入洛阳新安县，黄河干流年均过境水量达 420 亿  $\text{m}^3$ 。由于三门峡黄河水库的建设改变了黄河原有的自然水文条件，其水位有明显的季节性变化。每年 10 月份水库关闸蓄水，库区水位逐渐升高，高程可达 320m。6~9 月份开闸泄洪，水位标高保持在 305~310m。三门峡市区段黄河长度为 12km，最大流量 22000 $\text{m}^3/\text{s}$ ，最小流量 75  $\text{m}^3/\text{s}$ 。该段黄河水体功能为Ⅲ类。

本工程生产废水和生活污水经处理达到《铜、钴、镍工业污染物排放标准》（GB25467-2010）表 2 标准要求后由污水处理管网汇入三门峡集聚区污水处理厂进一步处理后回用于华阳电厂，不排入地表水体。

#### 2.2.3.2 地下水

三门峡盆地地下水主要赋存于山前冲洪积平原冲洪积层和盆地中部的冲积平原冲积层。受地形地貌、地质构造及第四系孔隙水赋存条件等的影响，地下水的分布、水量等呈规律性变化。在山前倾斜平原，含水介质由巨厚的卵砾石和沙砾石组成，受河水和雨水的垂直入渗补给影响，山区地下水径流侧向补给，流向盆地中部；在冲积平原区，含水层为冲积沙砾石等，含水层厚度大、透水性好、单井出水量大，是区内工农业的主要用水水源。盆地内第四系堆积物自山前到盆地中心具有明显的由粗变细特征。

山前倾斜平原与三级、二级阶地高差约为 200 m，且组成从南向北阶梯状斜坡地形。因此，该区水力坡度大、地下水侧向径流迅速，地下水总体流向为从西南向东北，即由黄土台塬流向阶地。

三门峡市地形地貌复杂，山地和河谷川原处于不同的自然环境，尤其是按地质构造的组成差异，辖区内可以划分 5 类含水层。松散

岩类孔隙含水岩组（主要分布在灵宝市、陕县和湖滨区的沿黄河阶地）；碎屑岩类孔隙、裂隙含水岩组（主要分布渑池县和湖滨区）；碳酸盐岩类夹碎屑类含水岩组（分布于卢氏县和灵宝市）；火成岩类含水岩组（分布在卢氏县、陕县和灵宝市的崤山和熊耳山周围地带）；变质岩类裂隙及裂隙岩溶含水岩组（主要分布于灵宝市和卢氏县一带）。地下水的补给受季节影响，多为就地补给与就地排泄为主要特点。在灌区范围内，地下水位亦受人类活动的影响，灌溉后则水位上升。三门峡市地下水平年总蕴藏量（浅层）约有 5.3679 亿立方米，中等干旱年为 5.2080 亿立方米，特等干旱年为 5.0389 亿立方米。

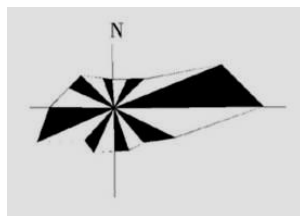
三门峡产业集聚区所在区域地处华北地台南缘，南部为秦岭东部余脉，北部为断陷盆地。新生代以来，地壳运动以升降运动为主，受断裂活动控制，盆地内沉积了较厚的新生代地层，浅层第四系松散沉积物为地下水提供了条件。区域南部地下水主要接受河流的渗漏补给，地下水位与地表河流和降雨量密不可分，一般每年 6 月份地下水位开始回升，到 9、10 月达到最高水位，11 月由于降雨量的减少，地下水位开始下降，至次年 3~5 月达到最低水位。地下水位呈从山前向北递减趋势，产业集聚区南部山前地下水位年变幅在 2~4m。园区北部地下水由于受三门峡水库影响，库内蓄水时地下水位抬高，每年 3~5 月地下水水位最高，5 月以后开始放水至 10 月地下水位降到最低，地下水位年变幅 0.5~3m。

中金厂区所在水文地质单元为黄河南岸 II 级阶地第四系松散岩类孔隙潜水类型。地下水埋深 35-36m，水位高程在 368.17-369.17m。地下水的来源主要靠大气降水及地表径流侧向补给，以向上蒸发及向下侧向渗透的方式排泄。

### 2.2.4 气象、气候特征

三门峡市地处中纬度内陆区，属暖温带大陆性季风气候，受副热带高压和西风环流交替控制，气候宜人，四季分明。春秋短而冬夏长，春季干燥多大风，夏季炎热多雨水，秋季温和湿润，冬季干燥寒冷。

根据三门峡市气象观测站近 20 年观测资料，该区历年平均气温 14.5℃，极端最高气温 41.6℃，极端最低气温-12.5℃；多年平均相对湿度 60.9%；年平均降水量 535.0mm；年平均气压 968.9hPa；2016 年全年主导风向为 E 风，次主导风向为 ENE 风；多年平均风速为 1.9m/s，瞬时最大风速为 22.5m/s。



### 2.2.5 土壤

三门峡市土壤（包括耕地、园地、林地、牧草地、未利用土地）面积为 91.5 万公顷，占总土地面积的 91.9%。根据土壤分类系统命名原则，共分为 4 个土纲、7 个亚纲、11 个土类，即：褐土、棕壤、黄棕壤、红粘土、紫色土、风沙土、潮土、新积土、粗骨土、石质土和山地草甸土；其下分为 27 个亚类、63 个土属、125 个土种。卢氏县熊耳山以南地带性土壤为黄棕壤，熊耳山以北地带性土壤为褐土。在垂直带谱中，海拔 900~1100m 以上的中低山区分布着地带性土壤棕壤和山地草甸土。除地带性土壤外，非地带性土壤有红粘土、紫色土、风沙土、潮土、新积土、粗骨土和石质土等。

本项目所在区域土壤类型主要为褐土。

### 2.2.6 矿产

三门峡市矿产资源极为丰富，是河南省重要的矿产资源基地。目前已发现的各种矿藏达 66 种，占河南省已发现矿种的 60%，已探明储量的有 50 种，潜在经济价值达 2700 亿元，已开发利用的有 37 种，其中黄金、铝和煤炭是三大优势矿产资源。黄金储量、产量均居全国第二位，锌、锑等 15 种矿为全省之冠，钼、铀、铅等 9 种矿居全省第二位，铝矾土总储量达 1.3 亿吨，原煤储量达 26.9 亿吨，是河南省乃至全国重要的贵金属和能源开发基地。

### 2.2.7 动、植物资源

三门峡境内森林资源丰富，植物种类繁多，且产量大、经济价值高，特别是有许多重要的工业原料、药用、淀粉、纤维和木本粮油植物。全境域内有维管束植物 144 科，780 余属，2100 多种，其中木本植物 82 科，211 属，512 种。主要植被类型有：落叶阔叶林植被，针叶林植被，针阔叶混交林植被，灌丛植被，草垫植被和竹林等。评价区域内农作物主要有小麦、玉米、棉花等，以及蔬菜、果树、种植树苗等植物。

良好的生态环境为野生动物的栖息繁衍提供了条件。全市有陆栖脊椎动物 187 种，其中两栖类 8 种、爬行类 22 种、鸟类 115 种、哺乳类 42 种，属于珍稀保护动物的有 26 种，主要有：金钱豹、苏门羚、大鲵、天鹅、豆雁、环颈雉、鸳鸯、水獭、麝、红腹锦鸡、鹿、密狗、猫头鹰等。

评价区范围内未发现受保护动物及珍稀植物分布。

## 2.3 企业周边环境功能区划及环境质量现状

### (1) 环境功能区划

根据公司所在区域环境质量现状及当地环境功能区划，本公司所在地环境功能区划见下表所示。

**表 2.3-1 公司所在地环境功能区划**

环境要素	环境功能类别
大气环境	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准
地表水环境	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准
地下水环境	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中 III 类标准
土壤环境	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)

## (2) 环境质量现状

为了解公司周边环境质量现状，中原黄金冶炼厂委托河南和阳环境科技有限公司对评价区的环境空气、地表水、地下水、噪声、土壤行了现状监测。根据监测结果，对评价区域的环境空气、地表水、地下水、声环境、土壤质量现状进行评价。

### 2.3.1 环境空气质量现状

根据公司的污染物排放特征，确定监测因子为 PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、硫酸雾、Pb、砷化物、CO、H<sub>2</sub>S 九个监测因子。共设置了 6 个环境空气监测点，监测点布设详见下表。

**表 2.3-2 环境空气质量现状监测点布设**

序号	位置名称	方位	距离 (m)		备注
			厂界	150m 烟囱	
1	五原村	E	60	1000	主导风向上风向 0 度
2	大王镇第一中学	W	800	2000	主导风向下风向 180 度
3	西南朝村	WNW	1800	2500	主导风向下风向 180 度
4	五原嵒村	N	500	1200	居民区 90 度
5	董家庄	S	950	1000	居民区 270 度
6	吉家湾村	WSW	3200	3600	主导风向下风向 180 度

监测时间为 2018 年 05 月 18 日至 05 月 24 日，连续监测 7 天，监测频率见下表。



表 2.3-3 环境空气现状监测频率

监测因子	监测结果	监测时间	备注
Pb、As	24 小时平均	连续采样 24 小时	
PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub>	24 小时平均	连续采样不少于 20 小时	
SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub>	24 小时平均	连续采样不少于 20 小时	
	1 小时平均	每天采样 4 次 每次采样不少于 45 分钟	采样起始时间为： 02:00、08:00、14:00、 20:00
硫酸雾	日平均	连续采样不少于 12 小时	
	1 小时平均	每天采样 4 次 每次采样不少于 45 分钟	采样起始时间为： 02:00、08:00、14:00、 20:00
CO	1 小时平均	每天采样 4 次 每次采样不少于 45 分钟	采样起始时间为： 02:00、08:00、14:00、 20:00
	日平均	连续采样不少于 20 小时	
H <sub>2</sub> S	1 小时平均	每天采样 4 次 每次采样不少于 45 分钟	采样起始时间为： 02:00、08:00、14:00、 20:00

表 2.3-4 环境空气监测及分析方法

监测因子	分析方法	方法来源	方法检出限
PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub>	重量法	HJ618-2001	0.010mg/m <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub>	盐酸萘乙二胺分光光度法	HJ479-2009	日均：0.003 mg/m <sup>3</sup> 小时：0.005 mg/m <sup>3</sup>
Pb	火焰原子吸收法	GB/T15264-1994	0.5 μg/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	甲醛吸收-副玫瑰苯胺光度法	HJ482-2009	小时：0.007 mg/m <sup>3</sup> 日均：0.004 mg/m <sup>3</sup>
硫酸雾	离子色谱法	HJ544-2016	0.005 mg/m <sup>3</sup>
砷	原子荧光分光光度法 (B)	《空气和废气监测分析方法》(第四版增补版)	0.0096 μg/m <sup>3</sup>
H <sub>2</sub> S	环境空气 硫化氢 亚甲基蓝分光光度法 (B)《空气和废气监测分析方法》第四版增补版国家环境保护总局 2007 年	可见分光光度计 T6 新悦型	0.001 mg/m <sup>3</sup>
CO	空气质量 一氧化碳的测定 非分散红外法 GB/T 9801-1988	便携式红外线气体分析器 GXH-3011A1	/

表 2.3-5 环境空气质量标准

单位：μg/Nm<sup>3</sup>

污染物名称	1 小时平均值	日平均值
SO <sub>2</sub>	500	150
NO <sub>2</sub>	200	80
PM <sub>10</sub>	/	150
PM <sub>2.5</sub>	/	75
Pb <sub>#</sub>	/	0.7
硫酸雾 <sup>#</sup>	300	100
砷化物 <sup>#</sup>	/	3

污染物名称	1 小时平均值	日平均值
H <sub>2</sub> S <sup>#</sup>	/	/
CO	10000	4000

注：#为参考标准，取自 TJ36-79《工业企业设计卫生标准》中“居住区大气中有害物质的最高允许浓度”。

## (2) 评价方法

采用单因子指数法进行环境空气质量现状评价，模式为：

$$I_i = C_i / S_i$$

式中：I<sub>i</sub> ——某污染因子的单项污染指数；

C<sub>i</sub> ——某污染因子的监测浓度 mg/Nm<sup>3</sup>；

S<sub>i</sub> ——某污染物的评价标准 mg/Nm<sup>3</sup>。

## (3) 监测及评价结果

监测及评价结果见下表。

表 2.3-6 SO<sub>2</sub> 评价结果

项目	1 小时平均浓度值					24 小时平均浓度值				
	监测值 (mg/Nm <sup>3</sup> )	平均值	污染指数范围	最大超标倍数	超标率	监测值 (mg/Nm <sup>3</sup> )	平均值	污染指数范围	最大超标倍数	超标率
五原村	0.009-0.027	0.021	0.018-0.054	0	0	0.019-0.022	0.021	0.127-0.147	0	0
大王镇一中	0.009-0.026	0.020	0.018-0.052	0	0	0.019-0.022	0.020	0.127-0.147	0	0
西南朝村	0.009-0.026	0.021	0.018-0.052	0	0	0.019-0.022	0.021	0.127-0.147	0	0
五原崮村	0.009-0.026	0.019	0.018-0.052	0	0	0.016-0.021	0.019	0.107-0.14	0	0
董家庄	0.009-0.026	0.020	0.018-0.052	0	0	0.018-0.022	0.020	0.120-0.147	0	0
吉家湾村	0.011-0.026	0.020	0.022-0.052	0	0	0.019-0.022	0.021	0.127-0.147	0	0
标准	0.50mg/Nm <sup>3</sup>					0.15mg/Nm <sup>3</sup>				

表 2.3-7 NO<sub>2</sub> 评价结果

项目	1 小时平均浓度值					24 小时平均浓度值				
	监测值 (mg/Nm <sup>3</sup> )	平均值	污染指数范围	最大超标倍数	超标率	监测值 (mg/Nm <sup>3</sup> )	平均值	污染指数范围	最大超标倍数	超标率
五原村	0.015-0.035	0.027	0.075-0.175	0	0	0.025-0.028	0.026	0.313-0.35	0	0

大王镇一中	0.015-0.036	0.027	0.075-0.18	0	0	0.024-0.029	0.027	0.3-0.363	0	0
西南朝村	0.015-0.036	0.028	0.075-0.18	0	0	0.027-0.03	0.028	0.338-0.375	0	0
五原嵎村	0.015-0.035	0.027	0.075-0.175	0	0	0.025-0.03	0.027	0.313-0.375	0	0
董家庄	0.015-0.035	0.026	0.075-0.175	0	0	0.024-0.028	0.026	0.300-0.350	0	0
吉家湾村	0.015-0.035	0.027	0.075-0.175	0	0	0.024-0.029	0.027	0.300-0.363	0	0
标准	0.20mg/Nm <sup>3</sup>					0.08mg/Nm <sup>3</sup>				

表 2.3-8 PM<sub>10</sub> 日平均浓度评价结果

项目	监测值 (mg/Nm <sup>3</sup> )	平均值	污染指数范围	最大超标倍数	超标率
五原村	0.137-0.148	0.140	0.8673-0.987	0	0
大王镇一中	0.137-0.15	0.142	0.913-1.0	0	0
西南朝村	0.137-0.149	0.143	0.913-0.993	0	0
五原嵎村	0.127-0.141	0.136	0.847-0.94	0	0
董家庄	0.127-0.139	0.133	0.847-0.927	0	0
吉家湾村	0.130-0.139	0.135	0.867-0.927	0	0
标准	0.15mg/Nm <sup>3</sup>				

表 2.3-9 PM<sub>2.5</sub> 日平均浓度评价结果

项目	监测值(mg/Nm <sup>3</sup> )	平均值	污染指数范围	最大超标倍数	超标率
五原村	0.061-0.066	0.063	0.813-0.88	0	0
大王镇一中	0.06-0.066	0.063	0.8-0.88	0	0
西南朝村	0.061-0.065	0.062	0.813-0.867	0	0
五原嵎村	0.062-0.064	0.063	0.827-0.853	0	0
董家庄	0.062-0.066	0.064	0.827-0.88	0	0
吉家湾村	0.061-0.066	0.064	0.813-0.88	0	0
标准	0.075mg/Nm <sup>3</sup>				

表 2.3-10 Pb 日平均平均浓度评价结果

监测点	浓度范围(μg/m <sup>3</sup> )	平均值	污染指数范围	最大超标倍数	超标率(%)
五原村	0.25*	0.25*	0.167	0	0
大王镇一中	0.25*	0.25*	0.167	0	0

西南朝村	0.25*	0.25*	0.167	0	0
五原嶠村	0.25*	0.25*	0.167	0	0
董家庄	0.25*	0.25*	0.167	0	0
吉家湾村	0.25*	0.25*	0.167	0	0
标准	1.5 μ g/m³				

\*注：未检出按检出限的一半统计

表 2.3-11 硫酸雾评价结果

项目	1 小时平均浓度值					24 小时平均浓度值				
	监测值 (mg/Nm³)	平均值	污染指数范围	最大超标倍数	超标率	监测值 (mg/Nm³)	平均值	污染指数范围	最大超标倍数	超标率
五原村	0.0025*	0.0025*	0.008	0	0	0.0025*	0.0025*	0.025	0	0
大王镇一中	0.0025*	0.0025*	0.008	0	0	0.0025*	0.0025*	0.025	0	0
西南朝村	0.0025*	0.0025*	0.008	0	0	0.0025*	0.0025*	0.025	0	0
五原崮村	0.0025*	0.0025*	0.008	0	0	0.0025*	0.0025*	0.025	0	0
董家庄	0.0025*	0.0025*	0.008	0	0	0.0025*	0.0025*	0.025	0	0
吉家湾村	0.0025*	0.0025*	0.008	0	0	0.0025*	0.0025*	0.025	0	0
标准	0.30mg/Nm³					0.1mg/Nm³				

\*注：未检出按检出限的一半统计

表 2.3-12 砷化物日平均浓度评价结果

项目	监测值(μg/m³)	平均值	污染指数范围	最大超标倍数	超标率
五原村	0.0048*	0.0048*	0.002	0	0
大王镇一中	0.0048*	0.0048*	0.002	0	0
西南朝村	0.0048*	0.0048*	0.002	0	0
五原崮村	0.0048*	0.0048*	0.002	0	0
董家庄	0.0048*	0.0048*	0.002	0	0
吉家湾村	0.0048*	0.0048*	0.002	0	0
标准	3μg/m³				
*注：未检出按检出限的一半统计					

表 2.3-13 CO 评价结果

项目	1 小时平均浓度值					24 小时平均浓度值				
	监测值 (mg/Nm <sup>3</sup> )	平均值	污染指 数范围	最大 超标 倍数	超标 率	监测值 (mg/Nm <sup>3</sup> )	平均值	污染指 数范围	最大超 标倍数	超标 率
五原村	0.5-1.3	1.0	0.05-0.13	0	0	0.8-1.2	1.0	0.08-0.12	0	0
大王镇一中	0.5-1.3	1.0	0.05-0.13	0	0	0.7-1.2	1.0	0.07-0.12	0	0
西南朝村	0.5-1.3	0.9	0.05-0.13	0	0	0.8-1.1	0.9	0.08-0.11	0	0
五原崮村	0.7-1.1	0.9	0.07-0.11	0	0	0.7-1.1	0.9	0.07-0.11	0	0
董家庄	0.5-1.3	0.9	0.05-0.13	0	0	0.7-1.1	0.9	0.07-0.11	0	0
吉家湾村	0.5-1.2	0.8	0.05-0.12	0	0	0.8-1.1	0.9	0.08-0.11	0	0
标准	10mg/Nm <sup>3</sup>					4mg/Nm <sup>3</sup>				

表 2.3-14 硫化氢一次浓度评价结果

项目	监测值(μg/m <sup>3</sup> )	平均值	污染指数范围	最大超标倍数	超标率
五原村	0.0005*	0.0005*	0.05	0	0
大王镇一中	0.0005*	0.0005*	0.05	0	0
西南朝村	0.0005*	0.0005*	0.05	0	0
五原崮村	0.0005*	0.0005*	0.05	0	0
董家庄	0.0005*	0.0005*	0.05	0	0
吉家湾村	0.0005*	0.0005*	0.05	0	0
标准	0.01 μg/m <sup>3</sup>				
*注：未检出按检出限的一半统计					

由上表可知：各监测点 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO 小时浓度和日均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 日均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；硫酸雾和砷化物的日均浓度及硫酸雾小时均浓度满足《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）中居住区大气中有害物质的最高容许浓度标准；铅及其无机化合物的日均浓度浓度满足《工业企业设计卫生

标准》(TJ36-79)中居住区大气中有害物质的最高容许浓度标准；硫化氢的小时浓度及硫酸雾小时均浓度满足《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)中居住区大气中有害物质的最高容许浓度标准。

### 2.3.2 地表水环境质量现状

#### (1) 监测断面的布设

为了解区域水体水质现状，本次调查共布设 3 个地表水监测断面，监测时间为 2018 年 5 月 18 日~20 日，连续监测 3 天。

**2.3-15 地表水监测断面布设一览表**

编号	河流名称	监测断面	备注
1 <sup>#</sup>	淄阳河	示范区污水处理厂上游 100m	背景断面
2 <sup>#</sup>	黄河	淄阳河入黄河口上游 100m	背景断面
3 <sup>#</sup>		黄河与淄阳河交汇处下游 15km(黄河大桥监测断面)	混合断面

#### (2) 监测因子与分析方法

监测因子：pH、COD、NH<sub>3</sub>-N、硫酸盐、硝酸盐、硫化物、氯化物、Cu、Zn、Pb、As、Hg、Cd、Se、Tl 和 Cr<sup>6+</sup> 共 16 项，同时测定水温 and 流量。

分析方法及检出限见下表。

**表 2.3-16 地表水监测因子分析及检出限 单位:mg/L(pH 无量纲)**

序号	监测因子	监测分析方法	方法来源	检出限
1	pH	玻璃电极法	GB/T 6920-1986	—
2	COD	重铬酸钾法	GB/T 11914-1989	10
3	氨氮	纳氏试剂分光光度法	HJ535-2009	0.025
4	硫化物	亚甲基蓝分光光度法	GB/T 16489-1996	0.005
5	Cu	ICP-AES (B) 法	《水和废水监测分析方法》四版增补版	0.01
6	Zn	ICP-AES (B) 法		0.006
7	Pb	石墨炉原子吸收法		0.001
8	Cd	石墨炉原子吸收法		0.0001
9	As	原子荧光光度法	HJ 694-2014	0.0003
10	Hg			0.00004
11	Cr <sup>6+</sup>	二苯碳酰二肼光度法	GB/T7467-87	0.004
12	硝酸盐	离子色谱法	HJ 84-2016	0.016
13	硫酸盐	离子色谱法	HJ 84-2016	0.018
14	氯化物	离子色谱法	HJ 84-2016	0.007
15	硒	原子荧光法	HJ 694-2014	0.0004
16	铊	原子吸收分光光度法	HJ 748-2015	0.03 μg/L

## (3) 监测时间与频率

监测时间为 2018 年 5 月 18 日~20 日，连续监测 3 天，每天采样 1 次。

(4) 区域地表水黄河、淄阳河水体执行 GB3838-2002《地表水环境质量标准》III类标准，详见下表。

表 2.3-17 地表水评价标准 单位 mg/L (pH 除外)

评价因子	pH	COD	氨氮	硫化物	Cu	Zn	Pb	Cd
标准限值	6~9	20	1.0	0.2	1.0	1.0	0.05	0.005
评价因子	As	Hg	Cr <sup>6+</sup>	硫酸盐*	硝酸盐*	氯化物*	硒	铊*
标准限值	0.05	0.0001	0.05	250*	10*	250*	0.01	0.0001

注：\*参照 GB3838-2002 中集中式生活饮用水地表水源地补充项目及特定项目标准限值。

## (5) 评价方法

$pH$  以标准指数法进行评价，模式为：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

式中：  $S_{pH,j}$  —  $pH$  污染指数；

$pH_j$  —  $pH$  的实测值；

$pH_{sd}$  — 地表水水质标准中规定的  $pH$  下限；

$pH_{su}$  — 地表水水质标准中规定的  $pH$  上限。

其余评价因子：

$I_i = C_i / S_i$

式中：  $I_i$  — 某污染因子的单项污染指数；

$C_i$  — 某污染因子的浓度  $mg/l$ ；

$S_i$  — 某污染物的评价标准  $mg/l$ 。

(6) 地表水环境质量现状监测及评价统计结果见下表。

表 2.3-18 地表水环境质量现状评价结果 单位: mg/L(pH 无量纲)

监测因子	项目	1#断面	2#断面	3#断面
pH	监测值	7.46-7.51	7.37-7.42	7.33-7.35
	污染指数范围	0.23-0.255	0.185-0.21	0.165-0.175
	最大超标倍数	0	0	0
	标准	6~9		
COD	监测值	14-17	13-14	10-11
	污染指数范围	0.7-0.85	0.65-0.7	0.5-0.55
	最大超标倍数	0	0	
	标准	20		
NH <sub>3</sub> -N	监测值	0.724-0.761	0.612-0.644	0.309-0.412
	污染指数范围	0.724-0.761	0.612-0.644	0.309-0.412
	最大超标倍数	0	0	
	标准	1		
硫酸盐	监测值	192-195	181-183	185-187
	污染指数范围	0.768-0.78	0.724-0.732	0.740-0.748
	最大超标倍数	0	0	0
	标准	250		
硝酸盐	监测值	6.21-6.94	6.4-6.94	5.72-5.84
	污染指数范围	0.621-0.694	0.64-0.694	0.572-0.584
	最大超标倍数	0	0	0
	标准	10		
硫化物	监测值	0.082-0.084	0.075-0.077	0.07-0.073
	污染指数范围	0.41-0.42	0.375-0.385	0.35-0.365
	最大超标倍数	0	0	0
	标准	0.2		
氯化物	监测值	242-244	235-238	230-232
	污染指数范围	0.968-0.976	0.94-0.952	0.92-0.928
	最大超标倍数	0	0	0
	标准	250		
Cu	监测值	0.005-0.007	0.008-0.01	0.005-0.006
	污染指数范围	0.005-0.007	0.008-0.01	0.005-0.006
	最大超标倍数	0	0	0
	标准	1		
Zn	监测值	0.0025*	0.0025*	0.0025*
	污染指数范围	0.0025	0.0025	0.0025
	最大超标倍数	0	0	0
	标准	1		
Pb	监测值	0.003-0.004	0.006-0.007	0.004-0.004
	污染指数范围	0.06-0.08	0.12-0.14	0.08-0.08
	最大超标倍数	0	0	0
	标准	0.05		
As	监测值	0.0054-0.006	0.0059-0.0062	0.0052-0.0058



	污染指数范围	0.108-0.12	0.118-0.124	0.104-0.116
	最大超标倍数	0	0	0
	标准	0.05		
	监测值	0.00005-0.00005	0.00004-0.00005	0.00005-0.00005
Hg	污染指数范围	0.05-0.05	0.04-0.05	0.05-0.5
	最大超标倍数	0	0	0
	标准	0.0001		
	监测值	0.0028-0.0031	0.0028-0.0034	0.0028-0.0036
Cd	污染指数范围	0.56-0.62	0.56-0.68	0.56-0.72
	最大超标倍数	0	0	0
	标准	0.005		
	监测值	0.0022-0.0025	0.0032-0.0032	0.0025-0.0029
Se	污染指数范围	0.22-0.25	0.32-0.32	0.25-0.29
	最大超标倍数	0	0	0
	标准	0.01		
	监测值	0.043-0.046	0.04-0.043	0.029-0.032
Cr <sup>6+</sup>	污染指数范围	0.86-0.92	0.8-0.86	0.58-0.64
	最大超标倍数	0	0	0
	标准	0.05		
	监测值	0.0000015*	0.0000015*	0.0000015*
铊	污染指数范围	0.015	0.015	0.015
	最大超标倍数	0	0	0
	标准	0.0001		
	监测值	0.0000015*	0.0000015*	0.0000015*

\*注：未检出按检出限的一半统计

由上表可知：各监测断面 pH、COD、NH<sub>3</sub>-N、硫化物、Cu、Zn、Pb、As、Hg、Cd、Se、Cr<sup>6+</sup>监测值均可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准要求，硫酸盐、硝酸盐、氯化物、铊监测值可满足 GB3838-2002 中“集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值”的要求。

### 2.3.3 地下水环境质量现状

#### (1) 监测点布设

地下水监测布点及监测时间、频率详见下表及附图 7。

表 2.3-19 地下水监测点布设及监测时间、频率

编号	名称	坐标		方位	距离	与本项目地下水上下游关系	监测频率	监测时间
		X	Y					
1#	董家村	3836119.684	503430.258	S	980m	上游	连续两天， 采样一次，	2018 年 11 月 18
2#	焦家岭村	3836313.659	501030.531	SW	2300m	上游		

3#	东南朝村	3838298.917	500861.703	W	1200	侧向	单独分析	日-2018 年 11 月 19 日
4#	南曲沃村	3839726.173	503622.753	N	1900m	下游		
5#	五原村	3838458.530	504358.851	NE	800m	下游		
6#	大营村	3841334.751	505923.21	NE	4200m	下游		
7#	峪里村	3837395.024	505416.333	E	2100m	侧向		
8#	厂区东水井	3837594.116	503710.914	E	400m	侧向		
9#	厂区西水井	3837656.706	502724.484	W	200m	侧向		

## (2) 监测因子及分析方法

根据公司特点，确定地下水现状监测因子为：pH、总硬度、溶解性总固体、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、氯化物、耗氧量、As、Hg、Cd、Cr<sup>6+</sup>、Fe、Mn、Pb、Cu、Zn、硒、硫化物\*、Ni、总大肠菌群、K<sup>+</sup>、Na<sup>+</sup>、Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>、CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>、Cl<sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>共三十项，同时记录井深和水温。

分析方法及检出限见下表。

**表 2.3-20 地下水监测因子分析及检出限**

序号	检测项目	检测标准	分析仪器及设备	检出限
1	高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989	酸式滴定管	0.5 mg/L
2	pH	水质 pH 值的测定 玻璃电极法 GB 6920-1986	酸度计 PHS-3C	/
3	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	可见分光光度计 T6 新悦	0.025 mg/L
4	溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标（8.1 溶解性总固体称量法） GB/T 5750.4-2006	电子分析天平 CP214	4 mg/L
5	总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB 7477-1987	酸式滴定管	5.0 mg/L
6	总大肠菌群	水质 总大肠菌群和粪大肠菌群的测定 纸片快速法 HJ 755-2015	生化培养箱 LRH-250	20 MPN/L
7	硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB/T 16489-1996	可见分光光度计 T6 新悦	0.005 mg/L
8	六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB 7467-1987	可见分光光度计 T6 新悦	0.004 mg/L
9	铜	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB 7475-1987	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	0.05 mg/L
10	镉	镉 石墨炉原子吸收法测定镉、铜和铅（B）《水和废水监测分析方法》（第四版增补版） 国家环境保护总局（2006 年）	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	0.0001 mg/L

序号	检测项目	检测标准	分析仪器及设备	检出限
1	高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989	酸式滴定管	0.5 mg/L
11	铅	铅 石墨炉原子吸收法测定镉、铜和铅 (B) 《水和废水监测分析方法》 (第四版增补版) 国家环境保护总局 (2006 年)	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	0.001mg/L
12	砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计 PF52	0.0003 mg/L
13	硝酸盐	水质 无机阴离子 (F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	离子色谱仪 CIC-100	0.016 mg/L
14	亚硝酸盐	水质 无机阴离子 (F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	离子色谱仪 CIC-100	0.016 mg/L
15	氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB 7484-1987	氟离子计 PXS-F	/
16	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计 PF52	0.00004 mg/L
17	铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11911-1989	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	0.03 mg/L
18	锰	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11911-1989	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	0.01 mg/L
19	镍	生活饮用水标准检验方法 金属指标 (15.1 无火焰原子吸收分光光度法) GB/T 5750.6-2006	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	0.005 mg/L
20	锌	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB 7475-1987	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	0.05 mg/L
21	硒	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计 PF52	0.0004 mg/L
22	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	碱度 (总碱度、碳酸盐、重碳酸盐) 酸碱指示剂滴定法 (B) 《水和废水监测分析方法》 (第四版增补版) 国家环境保护总局 (2006 年)	酸式滴定管	/
23	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	碱度 (总碱度、碳酸盐、重碳酸盐) 酸碱指示剂滴定法 (B) 《水和废水监测分析方法》 (第四版增补版) 国家环境保护总局 (2006 年)	酸式滴定管	/
24	Cl <sup>-</sup>	水质 无机阴离子 (F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	离子色谱仪 CIC-100	0.007 mg/L
25	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	水质 无机阴离子 (F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	离子色谱仪 CIC-100	0.018 mg/L

序号	检测项目	检测标准	分析仪器及设备	检出限
1	高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989	酸式滴定管	0.5 mg/L
26	K <sup>+</sup>	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11904-1989	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	0.05 mg/L
27	Na <sup>+</sup>	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11904-1989	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	0.05 mg/L
28	Ca <sup>2+</sup>	水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法 GB 11905-1989	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	0.02 mg/L
29	Mg <sup>2+</sup>	水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法 GB 11905-1989	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	0.002 mg/L

## (3) 地下水环境质量现状

## 2.3-21 地下水环境质量现状评价结果 单位 mg/L (pH 除外)

监测因子	项目	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	9#
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	监测值	238~238	259~258	279~279	272~272	294~295	320~321	332~332	277~277	280~280
Cl <sup>-</sup>	监测值	11.6~11.9	13.2~13.5	13~13.1	13.8~14	36.7~37.8	67.2~71.2	63.2~63.3	11.4~11.4	12.3~12.9
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	监测值	10.7~14.6	9.25~9.27	9.82~9.83	15.5~15.6	32.9~33.1	79.4~79.9	57.7~57.8	12.5~12.5	12.5~13.1
钾	监测值	2.43~2.86	3.11~3.31	1.26~1.56	1.83~2.02	1.24~1.47	1.82~1.85	1.34~1.52	1.34~1.43	1.19~1.24
钠	监测值	41.7~45.7	38.4~48	36.1~47.3	29.5~33.3	32.6~35.8	38.8~44.7	35.6~36.1	30.1~30.7	32.6~37.1
钙	监测值	20.2~20.3	21.2~19.5	17.3~17.4	22.9~23.6	19.6~20.8	16.8~18.1	27.9~28.7	4~4.2	17.4~18.1
镁	监测值	10.6~10.9	14.6~14.6	17.8~19.9	15.9~17.7	21.2~21.9	23.4~23.7	16~17.4	13.9~14.4	13.2~13.6

## (4) 评价标准

公司地下水评价执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中 III类标准限值, 详见下表。

## 2.3-22 地下水评价标准 单位 mg/L (pH 除外)

评价因子	pH	总硬度	溶解性总固体	氨氮	硝酸盐	亚硝酸盐	氟化物	氯化物	耗氧量	As	Hg
标准限值	6.5~8.5	450	1000	0.5	20	0.1	1.0	250	3.0	0.01	0.001
评价因子	Cd	Cr <sup>6+</sup>	Fe	Mn	Pb	Zn	Cu	Se	Ni	硫化物*	总大肠菌群个 MPN/100mL

标准 限值	0.005	0.05	0.3	0.1	0.01	1.0	1.0	0.01	0.02	0.02	≤3
----------	-------	------	-----	-----	------	-----	-----	------	------	------	----

### (5) 评价方法

采用标准指数法进行评价，同地表水。

### (4) 评价结果

地下水监测及评价统计结果见下表。

表 2.3-23 地下水环境质量现状评价结果 单位 mg/L (pH 除外)

监测因子	项目	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	9#
pH	监测值	7.11~7.11	7.01~7.01	7.05~7.04	7.08~7.08	7.1~7.12	6.87~6.89	7.03~7.05	7.08~7.08	7.13~7.16
	污染指数	0.073~0.073	0.006~0.0066	0.033~0.0267	0.053~0.053	0.066~0.080	0.26~0.220	0.02~0.033	0.053~0.053	0.086~0.107
	超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	标准	6.5~8.5								
氨氮	监测值	0.059~0.056	0.215~0.218	0.069~0.066	0.069~0.071	0.111~0.114	0.071~0.074	0.081~0.084	0.223~0.225	0.074~0.079
	污染指数	0.118~0.112	0.43~0.436	0.138~0.132	0.138~0.142	0.222~0.228	0.142~0.148	0.162~0.168	0.446~0.45	0.148~0.158
	超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	标准	0.5								
总硬度	监测值	163~161	192~191	191~192	188~188	222~223	323~326	397~395	181~183	169~166
	污染指数	0.362~0.358	0.427~0.424	0.424~0.427	0.418~0.418	0.493~0.496	0.718~0.724	0.882~0.878	0.402~0.407	0.376~0.368
	超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	标准	450								
溶解性总固体	监测值	353~364	396~398	395~386	397~391	515~510	783~779	673~670	399~401	363~365
	污染指数	0.353~0.364	0.396~0.398	0.395~0.386	0.397~0.391	0.515~0.51	0.783~0.779	0.673~0.67	0.399~0.401	0.363~0.365
	超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	标准	1000								
高锰酸钾盐指数	监测值	0.8~0.7	0.6~0.6	0.7~0.6	0.7~0.7	0.7~0.7	0.4~0.4	0.5~0.4	0.9~0.9	0.7~0.7
	污染指数	0.27~0.233	0.2~0.2	0.23~0.2	0.2333~0.233	0.233~0.233	0.133~0.133	0.167~0.133	0.3~0.3	0.233~0.233

	超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	标准	3.0								
总大肠菌群	监测值	≤20	≤20	≤20	≤20	≤20	≤20	≤20	≤20	≤20
	污染指数	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	标准	≤30								
硝酸盐	监测值	2.68~2.64	2.51~2.5	2.95~2.94	1.28~1.25	3.21~3.18	8.43~8.17	3.49~3.52	2.14~2.19	2.68~2.82
	污染指数	0.134~0.132	0.1255~0.125	0.1475~0.147	0.064~0.0625	0.1605~0.159	0.4215~0.4085	0.1745~0.176	0.107~0.1095	0.134~0.141
	超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	标准	20								
亚硝酸盐	监测值	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008
	污染指数	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
	超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	标准	0.1								
Cr <sup>6+</sup>	监测值	0.013~0.014	0.016~0.017	0.017~0.018	0.006~0.007	0.018~0.019	0.024~0.025	0.005~0.005	0.018~0.019	0.002
	污染指数	0.26~0.28	0.32~0.34	0.34~0.36	0.12~0.14	0.36~0.38	0.48~0.5	0.1~0.1	0.36~0.38	0.04
	超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	标准	0.05								
硫化物	监测值	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025
	污染指数	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125
	超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	标准	0.02								
As	监测值	0.0013~0.0014	0.00075~0.00088	0.0013~0.0013	0.0017~0.0017	0.0017~0.0018	0.0018~0.0018	0.0015~0.0016	0.0019~0.002	0.0018~0.0019
	污染指数	0.13~0.14	0.075~0.088	0.13~0.13	0.17~0.17	0.17~0.18	0.18~0.18	0.15~0.16	0.19~0.2	0.18~0.19
	超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	标准	0.01								
Hg	监测值	0.00012~0.00012	0.00014~0.00014	0.00097~0.00012	0.00014~0.00017	0.000083~0.0001	0.00015~0.00015	0.000065~0.000082	0.000049~0.000058	0.00002
	污染指数	0.12~0.12	0.14~0.14	0.97~1.2	0.14~0.17	0.083~0.1	0.15~0.15	0.065~0.082	0.049~0.058	0.02
	超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	标准	0.001								

Pb	监测值	0.0061~0.0056	0.0057~0.0066	0.0052~0.0053	0.0052~0.0056	0.0081~0.0081	0.000012~0.000012	0.000013~0.000014	0.0052~0.0066	0.0061~0.0064
	污染指数	0.61~0.56	0.57~0.66	0.52~0.53	0.52~0.56	0.81~0.81	0.0012~0.0012	0.0013~0.0014	0.52~0.66	0.61~0.64
	超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	标准	0.01								
镉	监测值	0.0011~0.0011	0.0011~0.0011	0.001~0.001	0.0014~0.0017	0.0015~0.0016	0.0021~0.0021	0.0019~0.002	0.00086~0.00086	0.001~0.0012
	污染指数	0.022~0.022	0.022~0.022	0.02~0.02	0.028~0.034	0.03~0.032	0.042~0.042	0.038~0.04	0.0172~0.0172	0.02~0.024
	超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	标准	0.005								
铁	监测值	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
	污染指数	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
	超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	标准	0.3								
锰	监测值	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
	污染指数	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
	超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	标准	0.1								
锌	监测值	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
	污染指数	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
	超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	标准	1.0								
硒	监测值	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
	污染指数	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
	超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	标准	0.01								
镍	监测值	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025
	污染指数	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
	超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	标准	0.02								
铜	监测值	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
	污染指数	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
	超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	标准	1.0								
氯化物	监测值	14~15	17~18	17~17	18~19	40~41	71~77	67~67	13~14	16~16
	污染指数	0.056~0.06	0.068~0.072	0.068~0.068	0.072~0.076	0.16~0.164	0.284~0.308	0.268~0.268	0.052~0.056	0.064~0.064
	超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	标准	250								
氟化物	监测值	0.5~0.54	0.41~0.37	0.4~0.4	0.41~0.43	0.48~0.48	0.54~0.56	0.35~0.37	0.37~0.38	0.48~0.52
	污染指数	0.5~0.54	0.41~0.37	0.4~0.4	0.41~0.43	0.48~0.48	0.54~0.56	0.35~0.37	0.37~0.38	0.48~0.52
	超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	标准	1.0								

\*注：未检出按检出限的一半统计

由上表可知：评价区各取水井监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准限值要求，说明区域地下水质量现状较好。

### 2.3.4 声环境质量现状监测

为了解厂区周围环境噪声质量现状，河南和阳环境科技有限公司于2018年5月18日至19日对本项目附近居民点五原村及项目厂界进行了噪声现状监测，监测布点、监测时间、频率及方法见下表。

表 2.3-24 环境噪声监测方案

编号	监测点位	监测因子	监测频率	监测方法	执行标准
1	五原村	等效声级	连续监测两天，每天昼夜各一次	GB3096-2008	GB3096-2008 2类：昼 60dB，夜 50 dB
2	东厂界	等效声级	连续监测三天，每天昼夜各一次	GB12348-2008	GB12348-2008 3类：昼 65dB，夜 55 dB
3	南厂界				
4	西厂界				
5	北厂界				

### 监测结果

表 2.3-25 噪声现状监测结果统计表

单位 dB(A)

监测点位	昼间等效声级	夜间等效声级	评价标准	达标分析
东厂界	51.8~52.9	43.3~43.5	昼 65，夜 55	达标
南厂界	51.9~52.8	43.3~43.6		
西厂界	52.5~53.9	43.1~45.2		
北厂界	54.2~55.4	44.7~45.3		
五原村	52.1~52.2	42.8~43.2	昼 60，夜 50	达标



由上表可知：厂界昼、夜间噪声监测值均可满足 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类标准要求；五原村昼、夜间噪声监测值均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类声环境功能区要求。

### 2.3.5 土壤环境质量现状

#### (1) 监测点位、时间及频次

根据公司排污特点及当地气象条件，厂区周边布设了 4 个土壤环境质量现状监测点。监测点位、时间及频次见下表。

表 2.3-26 土壤监测情况表

序号	采样点	方位	与厂界距离 (m)	特征
1	1# (农田)	E	1000	主导风向上风侧
2	2# (果园)	W	100	主导风向下风侧
3	3# (果园)	W	300	主导风向下风侧
4	4# (果园)	W	500	主导风向下风侧

#### (2) 监测因子、采样方法及分析方法

采样方法：采用梅花形采样法，取耕作层（0~20cm）土壤样品，按四分法保留土样 500g。所采样品室内风干、磨细过 100 目筛备用。

根据本工程的排污特点，土壤现状监测因子选择 pH、Ni、Pb、Cd、As、Cu、Cr、Zn、Hg 共 9 项，监测时间为 2018 年 5 月 19 日。

监测分析方法见下表。

表 2.3-27 土壤分析方法表

序号	项目	分析方法	标准来源	最低检出限
1	pH	土壤 pH 的测定	NY/T 1377-2007	/
2	Ni	火焰原子吸收分光光度法	GB/T 17139-1997	5.0 mg/kg
3	Cu	火焰原子吸收分光光度法	GB/T 17139-1997	1 mg/kg
4	Pb	KI-MIBK 火焰原子吸收分光光度法	GB/T 17140-1997	0.2 mg/kg
5	Zn	火焰原子吸收分光光度法	GB/T 17139-1997	0.5 mg/kg
6	Cd	KI-MIBK 火焰原子吸收分光光度法	GB/T 17140-1997	0.05 mg/kg
7	Cr	火焰原子吸收分光光度法	HJ491-2009	5 mg/kg
8	As	原子荧光法	《水和废水监测分析方法（第四版）》	0.01 mg/kg
9	Hg			0.002 mg/kg

## (1) 评价标准

本次厂区周边土壤环境质量现状评价执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》表1筛选值，具体标准见下表。

表 2.3-28 农用地土壤污染风险筛选值

项 目		筛选值(mg/kg)			
		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	>7.5
Cd（其他）		0.3	0.3	0.3	0.6
Hg（其他）		1.3	1.8	2.4	3.4
As（其他）		40	40	30	25
Pb（其他）		70	90	120	170
Cr（其他）		150	150	200	250
Cu	果园	150	150	200	200
	其他	50	50	100	100
Ni		60	70	100	190
Zn		200	200	250	300

本次厂区内土壤环境质量现状评价执行《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618—2018)表1农用地土壤污染风险筛选值，具体标准见下表。

表 2.3-29 土壤环境质量执行标准

项 目	筛选值(mg/kg)
砷	60mg/kg
铅	800mg/kg
铜	18000mg/kg
镉	65mg/kg
汞	38mg/kg
镍	900mg/kg
铬（六价）	5.7mg/kg

## (2) 评价方法

采用单项质量指数法对土壤环境质量进行评价。其计算模式为：

$$Ti = C_{ti} / C_{ts}$$

式中：Ti——土壤质量指数；

$C_{ti}$ ——i 因子的实测值 mg/kg；

$C_{ts}$ ——i 因子的评价标准值 mg/kg。

## (3) 厂区周边土壤监测数据统计结果

监测数据统计及评价结果见下表。

表 2.3-30 土壤评价结果表

单位: mg/kg (pH 除外)

点位 项目		1#	2#	3#	4#
镍	监测值	6	7	8	13
	污染指数	0.0316	0.0368	0.0421	0.0684
	超标倍数	0	0	0	0
	标准限值	190			
铅	监测值	12.2	12.4	12.8	17.4
	污染指数	0.0718	0.0729	0.0753	0.1024
	超标倍数				
	标准限值	170			
镉	监测值	0.33	0.24	0.26	0.27
	污染指数	0.5500	0.4000	0.4333	0.4500
	超标倍数	0	0	0	0
	标准限值	0.6			
砷	监测值	8.71	16.2	17.6	15.2
	污染指数	0.3484	0.6480	0.7040	0.6080
	超标倍数	0	0	0	0
	标准限值	25			
铬	监测值	44	61	46	72
	污染指数	0.1760	0.2440	0.1840	0.2880
	超标倍数	0	0	0	0
	标准限值	250			
锌	监测值	74.5	57.8	69.1	83.4
	污染指数	0.2483	0.1927	0.2303	0.2780
	超标倍数	0	0	0	0
	标准限值	300			
汞	监测值	0.001	0.001	0.001	0.001
	污染指数	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003
	超标倍数	0	0	0	0
	标准限值	3.4			
铜	监测值	30	23	28	36
	污染指数	0.3000	0.1150	0.1400	0.1800
	超标倍数	0	0	0	0
	标准限值	100	200		
备注：未检出按检出限一半					

由上表可知, 各测点土壤 Ni、Pb、Cd、As、Cu、Cr、Zn、Hg 等因子均满足《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618—2018)表 1 农用地土壤污染风险筛选值。

## 2.4 企业周边环境风险受体情况

环境风险受体分为大气环境风险受体、水环境风险受体和土壤环境风险受体。其中，大气环境风险受体主要包括居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公、重要基础设施、企业等主要功能区域内的人群、保护单位、植被等，按人口数量进行指标量化；水环境风险受体主要包括饮用水水源保护区、自来水厂取水口、自然保护区、重要湿地、特殊生态系统、水产养殖区、鱼虾产卵场、天然渔场等区域，可按其脆弱性和敏感性进行级别划分；土壤环境风险受体主要为企业周边的基本农田保护区、居住商用地等区域。

### (1) 大气环境风险受体

#### ① 大气环境风险受体分布情况

根据实地调查，本企业大气环境风险受体分布情况见下表 2.4-1。

**表 2.4-1 公司周边大气环境风险受体情况一览表**

序号	名称	方位	距公司厂界(m)	户数(户)	人口(人)	备注
1	五原村	ENE	60	865	3366	园区内、拟搬迁
2	千店村	SW	535	397	1243	园区内，大王镇镇政府所在地
3	东南朝村	W	1200	358	1374	园区内、拟搬迁
4	董家庄	S	750	221	954	园区外
5	五原嶺村	N	500	161	633	园区内、拟搬迁
6	东坡根*	E	900	130	582	园区内、属于五原村
7	上官村*	N	750	92	310	园区内、属于南曲沃村
8	董家村	S	950	523	2102	园区外
9	南曲沃村	N	1700	365	1294	园区内、拟搬迁
10	西南朝村	W	1800	104	429	园区内、拟搬迁
11	后堂	NE	1200	20	80	园区内
12	焦家岭	SW	2400	145	578	园区外
13	北朝村	NW	2100	601	2190	园区内、拟搬迁
14	峪里村	ESE	1400	425	1589	园区外
15	下胡家原	S	2400	105	450	园区外
16	北路井	SW	2115	274	1092	园区外

序号	名称	方位	距公司厂界(m)	户数(户)	人口(人)	备注
17	贺村	SE	2100	450	1786	园区外
18	大营镇	NE	2100	2678	8880	园区外
19	王和村	S	2300	333	1331	园区外
20	吉家湾	SW	3200	296	1184	园区外
21	黄村	N	2500	1413	4973	园区内、拟搬迁
22	韩家村	S	2800	950	3600	园区外
23	东路井	SW	3400	50	205	园区外
24	新店村	NNW	3000	878	2892	园区内、拟搬迁
25	西路井	SW	3600	594	2369	园区外
26	胡家原	S	3100	455	1823	园区外
27	神窝村	SW	4500	925	4000	园区外
28	重王村	WNW	3600	385	1500	园区外
29	大王村	NW	4700	1150	5500	园区外
30	龙家湾	N	4400	312	3300	园区外
31	下庄村	S	5000	330	3500	园区外
*备注：东坡根为自然村，属于五原行政村；上官村为自然村，属于南曲沃行政村。						

表 2.4-2 调查区内学校分布情况

序号	名称	相对方位	距离(m)	在校人数(人)
1	五原学校	E	740	50
2	大王镇一小	SSW	1000	210
3	大王镇第一中学	W	1380	1750
4	大王镇中心幼儿园	SW	1370	120
5	南曲沃学校	N	1600	80
6	新店小学	NW	2800	110
7	产业集聚区幼儿园	NNW	3100	250
8	黄村学校	N	3300	150

表 2.4-3 调查区内医院分布情况

序号	名称	相对方位	距离(m)	职工人数	床位数
1	大王镇中心卫生院	SSW	1370	80	90
2	焦岭村卫生所	SSW	1530	8	10
3	三门峡市第三人民医院	NE	3270	800	650

## ②大气环境风险受体敏感程度(E)评估

大气环境风险受体敏感程度类型按照企业周边人口数进行划分。按照企业周边 5 公里或者 500 米范围内人口将大气环境风险受体敏感程度划分为类型 1、类型 2 和类型 3 三种类型，分别以 E1、E2 和 E3

表示，见下表所示。

**表 2.4-4 大气环境风险受体敏感程度类型划分表**

类别	环境风险受体情况
类型 1 (E1)	企业周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或企业周边 500 米范围内人口总数大于 1000 人，或企业周边 5 公里涉及军事禁区、军事管理区、国家相关保密区域；
类型 2 (E2)	企业周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或企业周边 500 米范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；
类型 3 (E3)	企业周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人，或企业周边 500 米范围内人口总数小于 500 人。

综上所述，按照企业周边存在的多种环境风险受体分析，依据重要性和敏感度高的类型计的原则，判断河南中原黄金冶炼厂有限责任公司环境风险受体类型为：类型 1 (E1)。

## 2) 水环境风险受体

公司厂址东北侧约 620m 为淄阳河，淄阳河为黄河支流，北侧 7km 处为黄河，淄阳河和黄河均执行《地表水环境质量标准》III 类标准。地下水受体主要为厂址周围地下水，执行《地下水环境质量标准》III 类。

**表 2.4-5 水环境风险受体表**

环境要素	保护对象	方位	距离 (m)	保护要求
地表水	淄阳河	NE	620	《地表水环境质量标准》III 类
	黄河	N	7000	
地下水	公司自备水井	/	/	《地下水环境质量标准》III 类
	五原村地下水井	ENE	60	《地下水环境质量标准》III 类
	千店村	SW	535	
	董家庄	S	750	

## ②水环境风险受体敏感程度 (E) 评估

按照水环境风险受体敏感程度,同时考虑河流跨界的情况和可能造成土壤污染的情况,将水环境风险受体敏感程度类型划分为类型 1、类型 2 和类型 3,分别以 E1、E2 和 E3 表示,见下表所示。

**表 2.4-6 水环境风险受体敏感程度类型划分表**

类别	环境风险受体情况
类型 1 (E1)	①企业雨水排口、清净下水排口、污水排口下游 10 公里范围内有如下一类或多类环境风险受体的:集中式地表水、地下水饮用水水源保护区(包括一级保护区、二级保护区及准保护区);农村及分散式饮用水水源保护区; ②废水排入受纳水体后 24 小时流经范围(按受纳河流最大日均流速计算)内涉及跨国界的。
类型 2 (E2)	①企业雨水排口、清净废水排口、污水排口下游 10 公里流经范围内有生态保护红线划定的或具有生态服务功能的其他水生态环境敏感区和脆弱区,如国家公园,国家级和省级水产种质资源保护区,水产养殖区、天然渔场,海水浴场,盐场保护区,国家重要湿地,国家级和省级海洋特别保护区,国家级和省级海洋自然保护区,生物多样性保护区优先区域,国家级和省级自然保护区,国家级和省级风景名胜区,世界文化和自然遗产地,国家级和省级森林公园,世界、国家和省级地质公园,基本农田保护区,基本草原。 ②企业雨水排口、清净废水排口、污水排口下游 10 公里流经范围内涉及跨省界的; ③企业位于溶岩地貌、泄洪区、泥石流多发等地区。
类型 3 (E3)	不涉及类型 1 和类型 2 情况的
注:本表中规定的距离范围以到各类水环境保护目标或保护区域的边界为准	

公司雨水排口 620m 为淄阳河,淄阳河为黄河支流,北侧 7km 处为黄河,且流经周边农村分散式地下水井,因此,综合判定本公司水环境风险受体程度类型为 E1。

## 2.5 公司现状

### 2.5.1 公司基本情况

河南中原黄金冶炼厂有限责任公司自 2014 年开始实施整体搬迁升级改造以来,到目前为止进行了多个项目的建设,按照项目实施的先后顺序,主要由以下几个项目组成:

- (1) 整体搬迁升级改造项目(含变更,以下简称“现有工程 1”);
- (2) 铁路专用线工程(以下简称“现有工程 2”);
- (3) 发烟硫酸生产项目(以下简称“现有工程 3”);

(4) 整体搬迁升级改造二期工程（以下简称“现有工程4”）；  
各项目基本情况见表 2.5-1。

表 2.5-1 公司环保手续情况一览表

序号	项目名称	项目内容及规模	环评批文	建设及验收情况
现有工程 1	整体搬迁升级改造项目	主要生产设施包括卸矿站、原料仓及配料车间、火法冶炼系统、阳极泥车间、电解车间、净液车间、制酸车间、渣选矿车间等。采用先进的“造钽捕金”工艺，处理复杂金精矿、铜精矿、脱砷金精矿 166.2 万 t/a, 166.2 万 t/a, 年产金锭 57.7t, 银锭 190.77t, 阴极铜 10 万 t, 并副产硫酸 125 万 t	豫环审〔2013〕483 号	豫环函〔2017〕78 号
	整体搬迁升级改造项目变更	部分环保设施变化，局部平面调整，卫生防护距离调整。	豫环审〔2015〕199 号	
现有工程 2	铁路专用线工程	建设专用线工程正线 5.475 公里，配套 2 条卸车线、3 条装车线，1 条牵出线、6 条存车线，铺轨 16.659 公里。	豫环审〔2015〕70 号	已建成，未验收
现有工程 3	发烟硫酸生产项目	对两转两吸烟气制酸系统改造，建设发烟酸 104.5% 生产装置一套，提高硫酸产品的附加值，建设规模为年产 12 万吨发烟酸。	三环审〔2017〕60 号	基本建成，未验收
现有工程 4	整体搬迁升级改造二期工程	调整原料配比，采用“铜-黄金联合冶炼”工艺，新建二期铜电解车间、石膏渣中转场地、ERP 等信息化工程；对卸矿站、火法冶炼车间、阳极泥车间、污酸硫化系统、渣选矿系统进行局部设备改造。环保设施升级改造，废气超低排放。其他依托现有工程 1。 项目完成后，全厂年处理规模为 150 万 t 铜精矿和金精矿，年产电解铜 30.3 万 t/a、金 33.81t/a、银 210.21t/a，副产硫酸 129.万 t/a。	豫环审〔2017〕201 号	主体基本建成，废气超低排放工程正在实施，未验收

鉴于现有工程 4 主体工程已基本建成，已经完全替代的现有工程 1，铁路专用线工程（现有工程 2）、发烟硫酸生产项目（现有工程 3）仅为其配套的附属设施，因此重点对二期工程完成后的全厂生产、环保情况进行调查描述。



## 2.5.2 公司建设内容及组成

现有工程主要包括：卸矿站、原料仓及配料车间、火法冶炼系统、阳极泥车间、电解车间、净液车间、制酸车间、渣选矿车间等及相应公辅设施。基本情况见表 2.5-2。

表 2.5-2 现有工程主要内容及组成情况

序号	项目组成	现有工程内容及组成
主要生产设施		
1	卸矿站	1 座, 405.2×27m, 设 13 个卸料仓。用于火车运输的袋装复杂金精矿、铜精矿及散装金精矿的卸料。
2	原料仓及配料车间	1 座, 长 439.7m, 宽 72m, 分为三部分厂房, 两侧为 2 个 33m 宽原料储仓, 中间为 6.0m 宽配料厂房, 同时设有 142.6×30m 的副跨。
3	原料输送	密闭廊道皮带输送。
4	火法冶炼系统	(1) 富氧底吹熔炼: 配 Φ5.8×30m 氧气底吹熔炼炉 1 台; (2) 闪速吹炼: 配 Φ4.5×6.0m 旋浮闪速吹炼炉 1 台; (3) 阳极精炼: 配 Φ4.5×14.5m 回转式阳极炉 2 台、Φ5.5×15.5m 回转式阳极炉 1 台。阳极浇铸采用 1 套 110t/h 的双圆盘定量浇铸机; (4) 残极处理: 配 1 台 Φ1900mm 的竖炉。 (5) 铜铈仓: 长 63 米, 宽 33 米, 配置 2 台 20t 抓斗桥式起重机用于铜铈的抓配及上料; (6) 铜铈磨碎: 配置 1 台 80t/h 的立式磨, 铜铈磨碎利用热风载气进行干燥, 热风由热风炉燃烧天然气供给。
5	电解车间	电解车间 2 座, 设置铜电解槽 1350 个、配套阳极整形机组、残极洗涤机组、阴极剥片机组、电解液高位槽和低位槽、电解液精密过滤器等设备。
6	净液车间	电解液净化车间 1 座, 配有旋流电积槽 54 个、硫酸镍制备等建设内容。
7	制酸车间	1 套烟气制酸系统, 采用高浓度制酸工艺, 包括净化、干吸、预转化、五段 3+2 两次转化、HRS 低温热回收、二氧化硫风机房、污酸镍回收、发烟硫酸工段等。
8	阳极泥车间	1 座, 包括加压浸出、浸出渣浆化洗涤、银置换、沉硒、沉碲、银电解、银阳极泥预浸、银阳极泥分金、金还原、铂钯置换、金银碲碲精炼等建设内容。
9	渣选矿车间	包括粗碎、中细碎、筛分、磨浮、过滤、浓缩机及泵站、粉矿仓等建设内容。
公用辅助设施		
10	渣缓冷场	1 座, 长 294.8m, 宽 168m, 包含渣包停放区、渣堆场、渣包维修间、石膏渣中转场地等设施。
11	变配电站	厂内设 110KV 总降压变电所 1 座, 配置 2 台 63MVA 主变压器; 分区建设 10KV 配电站 (熔炼、电解、选矿、硫酸、氧气站、余热发电站、空压站各 1 座)。
12	软水处理站	厂区自建软水处理站 1 座, 包括水处理间、水泵间、加药间、酸碱储槽间等建设内容; 处理能力 400t/h。
13	循环水泵站	包括熔炼循环水系统、卡尔多炉氧枪循环水系统、浇铸机循环水系统、渣缓冷循环水系统、氧气站循环水系统、余热发电循环水系统、制酸车间循环水系统、湿法车间循环水系统、选矿车间循环水系统、回用

		水系统等建设内容。
14	余热发电站	5 台余热锅炉（1 台 85.9t/h 底吹炉余热锅炉、1 台 17.9t/h 吹炼炉余热锅炉、1 台 51t/h 硫酸 1#余热锅炉、1 台 14t/h 硫酸 2#余热锅炉、1 台 64.9t/h 。HRS 余热锅炉）。P=5.1Mpa 饱和蒸汽发电机组 2 套、13MW，10.5KV 发电机 2 台。
15	燃气供应	由三门峡中裕燃气有限公司工业园分公司提供，使用西气东输二线三门峡支线天然气，厂内设置天然气调压站一座。
16	空压站	1 座，主要包括高压离心空压机、螺杆空压机及其辅助系统。
17	中心化验室及质检中心	1 座，三层配置，主要包括制样室、分析室、仪器室和辅助室等建设内容。
18	成品库	1 座，长 60m，宽 33m，用于堆放电解和净液车间产出的阴极铜以及净液车间产出的粗硫酸镍产品。
19	粉矿仓	1 座，用于储存选矿后的铜精粉。
20	硫酸成品库	包括 10 座 $\varnothing 24000\text{mm} \times 16000\text{mm}$ 贮酸罐地下槽等。
21	铁路专用线	正线：三门峡西站-中金公司正线 5.496 公里，配套 2 条卸车线、3 条装车线，1 条牵出线、6 条存车线及配套电气的设施。
<b>办公生活设施</b>		
22	办公生活	主要包括综合办公楼、职工餐厅、倒班宿舍、浴室等建设内容
<b>环保设施</b>		
23	废气处理	粉尘：包括火法冶炼系统及渣选矿系统卸矿、配料、转运、破碎、筛分工序产生的粉尘治理设施。 烟气：包括富氧底吹熔炼炉、旋浮闪速吹炼炉、精炼炉烟气余热利用、收尘、制酸设施；环境集烟系统收尘+脱硫+湿电设施；卡尔多炉烟气处理设施。 硫酸雾：包括铜电解车间电解槽、循环槽等工序产生的硫酸雾处理设施。 盐酸雾：水溶液氯化法回收金银时产生的盐酸雾吸收处理设施。 硝酸雾：银电解造液室产生的硝酸雾吸收处理设施。 硫化氢：污酸处理硫化工段产生的硫化氢吸收处理设施。
24	污酸处理	1 套，污酸硫化处理站：二级硫化处理设施，处理能力 1200m <sup>3</sup> /d。
25	酸性废水处理	1 套，石灰—铁盐处理设施，处理能力 1560m <sup>3</sup> /d。
26	废水深度处理	1 套，中和→过滤→反渗透处理设施，处理能力 3000m <sup>3</sup> /d。
27	生活污水处理	1 套，地埋式污水处理站，处理能力 300m <sup>3</sup> /d。
28	初期雨水收集	2 个，1#初期雨水收集池：容积 9000m <sup>3</sup> ；2#初期雨水收集池：容积 3000m <sup>3</sup> 。
29	固体废物处置	1 套，危险废物临时库房、回用或综合利用设施。

### 2.5.3 公司生产规模

年处理矿石 150 万 t（其中铜精矿：112 万 t/a，金精矿 38 万 t/a）t，主要产品有金、银、铜、硫酸等，具体产品方案见表 2.5-3。

表 2.5-3 产品规模及产能

序号	产品	规模 (t/a)	备注
主 产 品			
1	金锭	33.81	含金 99.99%
2	银锭	210.21	含银 99.99%
3	高纯阴极铜	297871.26	含铜 99.9935%
4	标准阴极铜	5284.92	含铜 99.95%
5	硫酸	1293800	折合 100%硫酸(含 93%、98%及发烟硫酸)
6	粗硫酸镍	835.16	含 Ni18%
7	精硒	69.66	99.999%
8	精碲	52.76	99.9999%
副 产 品			
9	高铼酸铵	2.735	99.95%
10	铁精粉	480000	50-55%

## 2.5.4 公司主要生产设备设施

公司主要生产设备（设施）见表 2.5-4。

表 2.5-4 公司主要生产设备（设施）一览表

序号	设备名称	规格或型号	数量	备注
一	卸矿站			
	胶带输送机	B=1000, B=1400	14	
	抓斗吊钩两用桥式起重机	Q=16t	2	
	抓斗吊钩两用桥式起重机	Q=40t	4	
二	原料仓及配料车间			
	圆盘给料机	$\Phi=2000$	13	
	定量给料机	Q=50t/h	13	
	抓斗桥式起重机	Q=20t	8	
	全自动液压卸车机	Q=130t	5	
三	底吹熔炼			
	胶带输送机	B=1000, L=240m	2	
	底吹熔炼炉	$\Phi 5.8 \times 30\text{m}$	1	
	铜铈粒化装置		1	密闭
	立式磨	80t/h	1	铜铈磨碎
	热风炉		1	燃烧天然气
	保温炉		1	燃烧天然气
	余热锅炉	85.9t/h	1	
四	闪速吹炼			
	旋浮闪速吹炼炉	$\Phi 4.5 \times 6.0\text{m}$	1	
	定量给料机	Q=5t/h	3	
	胶带输送机	B=650, L=18m	2	
	粗铜溜槽	15m	1	

序号	设备名称	规格或型号	数量	备注
	溜槽保温装置		1	天然气加热
	吹炼渣粒化装置		1	密闭
	余热锅炉	17.90t/h	1	
五	阳极精炼			
	回转式阳极炉	$\Phi 4.5 \times 14.5\text{m}$	2	
	回转式阳极炉	$\Phi 5.0 \times 15.5\text{m}$	1	
	换热器		2	
	双包双圆盘浇铸系统	Q=110t/h	1	
	竖炉	$\Phi 1900\text{mm}$		残极处理
	高压离心通风机	Q=20000m <sup>3</sup> /h	2	
	高温排烟风机	Q=27000m <sup>3</sup> /h	2	
六	电解一车间			
	铜电解槽	5840×1170×1400	720	
	电解液循环泵	Q=400m <sup>3</sup> /h	4	3 用 1 备
	电解液循环槽	15000×8000×2800	3	
	电解液加热器	F=50 m <sup>2</sup>	4	3 用 1 备
	电解液高位槽	9000×6000×3000	2	
	上清液贮槽	14000×9000×3000	2	
	电解液过滤泵	Q=560m <sup>3</sup> /h	2	1 用 1 备
	电解液精密过滤器	F=720m <sup>2</sup>	2	
	电解液事故槽	16000×7000×3000	2	
	阳极泥中间槽	$\Phi 2500 \times 2000$	2	
	阳极泥压滤机	F=100m <sup>2</sup>	4	
	硫酸贮槽	4000×2000×1200	2	
	盐酸贮槽	$\Phi 1200 \times 3200$	2	
	阴极剥片机组	700P/h	1	
	阳极整形机组	APM450S1	1	
	残极洗涤机组	450p/h	1	
七	电解二车间			
	阴极剥片机组	500P/h	1	
	铜电解槽	5840×1170×1400mm	630	
	电解液循环泵	Q=560m <sup>3</sup> /h	4	3 用 1 备
	电解液循环槽	14000×10000×3000mm	2	
	电解液加热器	F=32.45m <sup>2</sup>	4	3 用 1 备
	电解液高位槽	9000×6000×3000mm	1	
	上清液贮槽	14000×9000×3000mm	1	
	电解液过滤泵	Q=560m <sup>3</sup> /h	2	1 用 1 备
	电解液精密过滤器	F=720m <sup>2</sup>	1	
	电解液事故槽	14000×6000×3000mm	1	
	阳极泥中间槽	$\Phi 2500 \times 2000\text{mm}$	4	
	阳极泥中间泵	Q=30m <sup>3</sup> /h	8	4 用 4 备
	阳极泥贮槽	$\Phi 4000 \times 4000\text{mm}$	1	

序号	设备名称	规格或型号	数量	备注
	阳极泥输送泵	Q=40m <sup>3</sup> /h	2	1 用 1 备
	硫酸贮槽	5000×2000×1500mm	1	
	盐酸贮槽	Φ1500×4000mm	1	
八	净液车间			
I	标准脱铜区			
	标准脱铜电积槽	5840×1170×1400/1600	7	
	标准脱铜后液贮槽	14000×6000×3000	1	
II	旋流电积脱铜区			
	旋流电积前液贮槽	Φ3500×5000	1	
	压滤机	F=40m <sup>2</sup>	1	
	压滤后液贮槽	Φ3500×5000	1	
	旋流电积槽	Φ3500×5000	960	共四段
	脱铜后液贮槽	Φ3500×5000	1	
	旋流电积阴极	8 英寸电解槽	1100	
III	硫酸镍区			
	硫酸镍蒸发前液槽	Φ1200×1400	1	
	硫酸镍蒸发釜	V=10m <sup>3</sup>	4	搪瓷
	冷却器	F=15m <sup>2</sup>	2	板式
	硫酸镍冷冻结晶槽	V=10m <sup>3</sup>	2	不锈钢
	硫酸镍母液槽	Φ4000×1500	1	
	制冷机组	YSLG16F	1	
九	阳极泥车间			
I	阳极泥处理			
	浆化配料槽	Φ3000×3000	1	
	加压浸出釜	Φ2800×4500	1	
	浸出矿浆槽	Φ3500×3200	1	
	浸出压滤机	F=100m <sup>2</sup>	2	
	银、硒、碲沉淀槽	Φ3000×3200	3	
	银、硒、碲压滤机	F=30m <sup>2</sup>	3	
	银、硒、碲置换后液槽	Φ3000×3000	3	
	置换后液精滤机	F=20m <sup>2</sup>	1	
	卡尔多炉	V=1.0 m <sup>3</sup>	1	有效容积
II	银回收			
	银电解槽	600×800	12	PVC
	银电解高位槽	Φ1200×1400	2	PVC
	银粉过滤器	Φ1000×1000	2	PVC
	银造液槽	Φ1400×1800	1	
	废液处理槽	1000×1500×1000	3	PVC
	银中频炉	IGPS-160	1	
	银锭浇铸机	20 模	1	
III	金回收			
	氯化釜	Φ1400×1800	2	钢钛
	还原釜	Φ1400×1800	3	钢钛
	吸滤盘	Φ1500×1000	5	钢钛

序号	设备名称	规格或型号	数量	备注
	金中频炉	60#坩埚	1	
	金锭浇铸机	10 模	1	
	盐酸贮槽	$\Phi 1200 \times 3000$	1	
	硝酸贮槽	$\Phi 1200 \times 3000$	1	铝
	金还原后液槽	$1000 \times 1500 \times 1000$	1	PVC
IV	卡尔多炉烟气净化及硒回收		1	
	喷雾冷却器	$\Phi 1600 \times 6500$	1	
	文丘里洗涤器	DN300	1	
	电除雾器	$3300 \times 3300 \times 10400$	1	
	二氧化硫洗涤塔	$Q=60\text{m}^3/\text{h}$	1	
	粗硒洗涤槽	1500L	1	搪瓷釜
	吸滤盘	$\Phi 1500$	1	钢钛
	碱溶槽	$\Phi 1500$	1	不锈钢
	酸溶槽	$\Phi 1000 \times 2000$	1	不锈钢
	粗硒洗涤废水槽	$2000 \times 1500 \times 1000$	1	FRP
	粗硒烘干炉	200kg/炉	1	电加热
	硒真空熔炼炉	200kg/炉	1	
	硒区域熔炼炉	200kg/炉	1	
VI	碲回收			
	粗碲洗涤槽	1500L	1	搪瓷釜
	吸滤盘	$\Phi 1500$	1	钢钛
	碱溶槽	$\Phi 1500$	1	不锈钢
	酸溶槽	$\Phi 1000 \times 2000$	1	不锈钢
	粗碲洗涤废水槽	$2000 \times 1500 \times 1000$	1	FRP
	粗碲烘干炉	200kg/炉	1	
	碲真空熔炼炉	200kg/炉	1	
	碲区域熔炼炉	200kg/炉	1	
	污水泵	$Q=24\text{m}^3/\text{h}$	2	
十	制酸车间			
	一级洗涤器	$\Phi 6500 \times 14685$	1	
	二级洗涤器	$\Phi 6000 \times 14685$	1	
	电除雾器（两级）	$8550 \times 7600 \times 14480$	4	每级 2 台
	稀酸冷却器	$A=395\text{m}^2$	3	
	污酸贮槽	$\Phi 3600 \times 3500$	1	
	SO <sub>2</sub> 干燥塔	$\Phi 9000 \times 16200$	1	
	最终吸收塔	$\Phi 7800 \times 16250$	1	
	干燥酸冷却器	$F=1720\text{m}^2$	1	
	成品酸冷却器	$F=61\text{m}^2$	1	
	HRS 锅炉	85t/h	1	
	转化器	$\Phi 14500 \times 23500$	1	
	I 换热器	$F=4660\text{m}^2$	1	
	II 换热器	$F=3865\text{m}^2$	1	
	III 换热器	$F=2580\text{m}^2$	1	
	IV 换热器	$F=1245\text{m}^2$	1	
	V 换热器	$F=9630\text{m}^2$	1	
	SO <sub>2</sub> 风机	$Q=3450\text{Nm}^3/\text{min}$	1	

序号	设备名称	规格或型号	数量	备注
	1#余热锅炉	45t/h	1	
	2#余热锅炉	10t/h	1	
	触媒转化器	1350m <sup>3</sup>	1	
	发烟酸吸收塔		1	发烟硫酸生 产用
	冷却器		1	
十一	污酸铼回收设施			
1	废酸储槽	50m <sup>3</sup>	2	
2	厢式板框压滤机	F=120m <sup>3</sup>	1	
3	溶液储槽	50m <sup>3</sup>	4	
4	离子交换柱	Φ 500×2000mm	12	
5	蒸发釜	200	1	
6	离心机	GF-800	1	
7	干燥箱		1	
十二	熔炼渣选矿车间			
I	碎磨			
	颚式破碎机	PD75150	1	
	半自磨机	Φ 6.1m×6.1m	1	
	污水泵	65QV-SP	2	1 用 1 备
II	磨浮厂房			
	球磨机	MQY5.03×8.3	2	高压
	渣浆泵	10/8ST-AH	2	1 用 1 备
	旋流器	3-Φ 660	1	
	搅拌槽	Φ 3150×3150	1	
	浮选机（粗选）	CLF-30	5	
	浮选机（扫选）	CLF-30	6	两级
	浮选机（精选）	CLF-8	6	两级
	渣浆泵	6/4C-AH	4	2 用 2 备
	药剂搅拌槽	Φ 2000×2000	1	
III	浓缩及过滤			
	浓缩机（精矿）	Φ 38m	1	周边传动
	浓缩机（尾渣）	Φ 30m	1	高效化
	渣浆泵（精矿）	2/1.5B-AH	2	1 用 1 备
	渣浆泵（尾渣）	6/4E-A	2	1 用 1 备
	陶瓷过滤机（精矿）	60m <sup>2</sup>	2	
	陶瓷过滤机（尾渣）	80m <sup>2</sup>	4	
	磁选机		3	
十三	硫酸成品库			
	贮酸罐	Φ 24000×16000	10	
	地下槽	Φ 6500×2450	2	
十四	软水处理站			
	超滤装置	400m <sup>3</sup> /h	2	
	保安过滤器	Φ 800	2	
	反渗透装置	400m <sup>3</sup> /h	2	
	混合离子交换器	Φ 2000	2	
十五	余热发电站			
	凝汽式汽轮机	D=41.2-86.5t/h	2	

序号	设备名称	规格或型号	数量	备注
		P=5.1Mpa		
	发电机组	13Mw, 10.5kV	2	
	凝结水泵	150m <sup>3</sup> /h	2	1 用 1 备
	给水泵	90m <sup>3</sup> /h	3	2 用 1 备
十六	空压站			
	熔炼离心压缩风机	Q=250 m <sup>3</sup> /min	4	
	自洁式空气过滤器	Q=3000 m <sup>3</sup> /min	4	
	常温水冷型冷冻干燥机	Q=300m <sup>3</sup> /min	4	
	储气罐	20 m <sup>3</sup>	3	
十七	渣缓冷场			
	渣包车	P-160CSE	4	
	渣包	12 m <sup>3</sup>	360	
	装载机	5t	2	
十八	污酸硫化处理站	1200m <sup>3</sup> /d		1 套
	原液储槽	Φ 8000×8000	2	
	硫化反应槽	Φ 5000×3000	4	
	硫化浓密机	Φ 12000×3500	2	
	硫化压滤机	XAZ100	2	
	尾气吸收塔（除害塔）	Φ 1200×6200	2	
	离心风机	5000Nm <sup>3</sup> /h	2	
	氢氧化钠循环槽	Φ 3000×3000	3	
	硫化钠制备槽	Φ 4000×4000	3	
十九	酸性废水处理站	1560m <sup>3</sup> /d		
	中和槽	Φ 4000×4000	4	
	氧化槽	Φ 4000×4000	2	
	膜过滤器	F=60m <sup>2</sup>	3	
	带式真空过滤机	F=30m <sup>2</sup>	2	
二十	生产废水深度处理站	3000m <sup>3</sup> /d		
	高效混凝澄清单元	130m <sup>3</sup> /h	1	
	多介质过滤器	Φ 2800	3	
	超滤装置	47.5m <sup>3</sup> /h	2	
	保安过滤器	105m <sup>3</sup> /h	2	
	RO 装置	71.5m <sup>3</sup> /h	1	
二十一	生活废水处理设施			
	地埋式废水处理装置	300m <sup>3</sup> /d	1	
二十二	废气处理设施			
	卸矿站袋式除尘器	低压脉冲袋式除尘器	13	
	卸矿站双流体微雾抑尘系统	BS-MF5	2	
	精矿仓水力抑尘系统	喷雾抑尘机	20	
	圆盘上料处、汽车卸料处的双流体微雾抑尘系统	BS-MF5	2	
	原料仓及配料车间袋式除尘器	低压脉冲袋式除尘器	4	
	底吹熔炼炉上料袋式除尘器	低压脉冲袋式除尘器	2	



序号	设备名称	规格或型号	数量	备注
	铜铈磨粉烘干袋式除尘器	高效脉冲袋式除尘器	1	
	闪速吹炼炉上料袋式除尘器	低压脉冲袋式除尘器	2	
	卡尔多炉上料袋式除尘器	低压脉冲袋式除尘器	1	
	渣选矿系统袋式除尘器	低压脉冲袋式除尘器	3	
	石灰乳制备系统	低压脉冲袋式除尘器	1	
	底吹熔炼炉烟气四电场除尘器	120m <sup>2</sup>	1	
	闪速吹炼炉烟气五电场除尘器	120m <sup>2</sup>	1	
	卡尔多炉烟气处理装置	冷却+文丘里+碱液吸收	1	
	环境集烟废气	离子液循环吸收法+碱液脱硫+湿式电除尘器	1	
	制酸尾气尾气			
	铜电解车间废气吸收装置	电除雾	1	
	水溶液氯化法氯化氢气体吸收装置	碱液吸收	1	
	酸性废水处理硫化氢气体吸收装置	污酸洗涤+碱液吸收	1	
	银造液及电解硝酸雾吸收装置	水吸收+碱液吸收	1	
二十一	固废及其他处理设施			
	石膏渣场中转场地		1	
	尾渣中转库房		1	
	危险废物临时库房		1	
	初期雨水收集池	3000 m <sup>3</sup> 、9000 m <sup>3</sup> 各一	2	

## 2.5.5 公司主要原辅料及能源消耗

### 2.5.5.1 主要原辅料及能源消耗量

公司主要原辅料及能源消耗情况见表 2.5-5。

表 2.5-5 公司原辅材料及动力消耗一览表

序号	原料名称	单位	年消耗量	备注
一	主要原辅材料			
1	铜精矿	t/a	112 万	
2	复杂金精矿	t/a	38 万	
3	石英砂	t/a	54373	
4	石灰粉	t/a	13537	
5	63%硝酸	t/a	124.68	
6	31%盐酸	t/a	59.57	
7	98%硫酸	t/a	1489.36	自产
8	焦粉	t/a	7.2	
9	铜粉	t/a	32.8	
10	锌粉	t/a	2.8	

11	氯酸钠	t/a	6.1	
12	亚硫酸氢钠	t/a	73.21	
13	氢氧化钠	t/a	210	
14	硫氢化钠	t/a	332	
15	硫酸铁	t/a	113	
16	熟石灰	t/a	1346	
17	絮凝剂 PAM	t/a	3.1	
18	触媒	m <sup>3</sup> /a	103.5	
19	Z-200	t/a	94.16	
20	丁基黄药	t/a	141.24	
21	2#油	t/a	129.47	
22	脱硫剂	t/a	120	
二	能源动力消耗			
1	天然气	10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> /a	1966	
2	氧气	10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> /a	38110	
3	氮气量	10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> /a	2871	
4	压缩空气	10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> /a	91998	
5	总耗电量	10 <sup>4</sup> kW·h/a	71124.3	
6	蒸汽用量	t/h	192.6	自产
7	总用水量	m <sup>3</sup> /d	905252	
8	新水耗量	m <sup>3</sup> /d	21457	
8	循环水量	m <sup>3</sup> /d	883795	
9	循环水复用率	%	97.6	

## 2.6 公司主要生产工艺流程及产污环节

现有工程主要由火法冶炼系统、铜电解精炼系统、阳极泥处理及综合回收系统、熔炼渣选矿系统、制酸系统等五大生产系统组成。

### 2.6.1 火法冶炼系统生产工艺

采用“铜-黄金联合冶炼”工艺，其主工艺路线为：精矿富氧底吹熔炼—铜钼旋浮吹炼—粗铜阳极精炼—阳极板电解。经配料后的混合精矿加入到氧气底吹炉内熔炼，产出的铜钼经粒化、干燥和磨粉后送旋浮吹炼炉吹炼，旋浮吹炼炉产出的粗铜经流槽流入回转式阳极炉精炼，精炼阳极铜液浇铸成铜阳极板后送电解。电解残极和浇铸产生的废板采用竖炉熔化后进入阳极炉，浇铸成阳极板送电解，阳极泥送阳极泥车间回收金银等贵金属。

#### 2.6.1.1 底吹熔炼系统

铜精矿及金精矿按比例进行配量，配料后的混合炉料经熔炼上料皮带卸到熔炼炉顶中间料仓中，再经定量给料机和移动式胶带加料机连续地从炉顶加入氧气底吹熔炼炉内。冶炼需要的氧气从熔炼炉底部的氧枪鼓入，使熔池形成剧烈搅拌，炉料在熔池中迅速完成加热、脱水、熔化、氧化、造铜铈和造渣等熔炼过程，反应产物液体铜铈和炉渣因密度的不同而在熔池内分层，铜铈经粒化、干燥和磨粉后气力输送至吹炼炉炉顶料仓。炉渣经炉渣排放口排入渣包、通过渣包车送至渣缓冷场。熔炼渣经冷却后送炉渣选矿车间，选出的渣精矿运至原料仓及配料厂房返回熔炼配料，渣尾矿外售。

熔炼炉产出的烟气经余热锅炉回收余热、电收尘净化后送去制酸。熔炼余热锅炉和电收尘收集的含铜较高的烟尘通过气体输送至熔炼厂房的烟灰接收仓，含铅、砷等杂质高的白烟尘送白烟尘车间。

#### 2.6.1.2 铜铈粒化、磨粉和干燥

熔炼产出的铜铈经铜铈排放口、铈槽直接流入粒化室内，压缩气体通过分散喷头在粒化室内将熔融冰铜分散为小液滴，被分散和预冷却后的冰铜粒在空中再经由冷却喷头产生的水雾进行冷却，产出的固态沙状冰铜沉降于粒化室下的料仓内，料仓下部装有刮板运输机，将粒化后的沙状冰铜刮出，根据需要再由运输系统运到下道工序。粒化室内安装冷却喷头，冷却喷头喷射带压的水雾在空中对冰铜进行搅动换热。粒化室为密闭形式，进出口均设有密闭集气罩，粒化过程产生的少量含烟尘和 SO<sub>2</sub> 废气送环境集烟系统处理。

经粒化装置粒化后的铜铈含有一定的水分，通过脱水筛脱水后进铜铈仓暂存。铜铈仓中的铜铈经回转式取料机取出后送铜铈磨碎车间磨碎烘干，含水铜铈通过立式磨在磨碎过程中利用热风载气进行干

燥，热风由热风炉燃烧天然气供给，磨粉和干燥过程产生的废气由高效布袋收尘器收集后通过 60m 高排气筒排放，收集后的粉料用气力输送装置送往吹炼炉顶料仓。

#### 2.6.1.3 旋浮吹炼系统

吹炼炉处理的铜铈粉、生石灰粉、石英砂和烟灰按照设定的加料速率，各自通过独立的计量系统、密闭埋刮板输送机加入到反应塔顶的铜铈喷嘴中。富氧空气在喷嘴中和混合物料混合，并以高速喷入吹炼炉高温反应塔内，铜铈在氧的作用下，发生一系列化学反应，完成造渣和造铜过程，生成的粗铜和炉渣在沉淀池中由于比重的差异澄清分离。粗铜经排放口、流槽直接进回转式阳极炉火法精炼，吹炼炉渣经粒化后进熔炼配料系统返熔炼炉处理。

吹炼烟气通过余热锅炉回收余热、电收尘净化后送制酸。吹炼烟气经余热锅炉收集的大块烟尘送返料破碎，余热锅炉负压收集的细烟尘和电收尘收集的烟尘用气体输送至熔炼厂房顶部的烟灰接收仓或吹炼炉顶料仓。

#### 2.6.1.4 阳极精炼系统

阳极精炼的目的是进一步除掉粗铜中的有害杂质，以满足电解精炼对阳极板化学成分的要求。粗铜的精炼在回转阳极炉中进行，分加料升温、氧化、还原、浇铸等几个周期。氧化期是通过设置在阳极炉上的氧化还原口往铜液中鼓入压缩空气，除去铜液中的铁、硫、砷、锑、铋等杂质元素。氧化期结束后扒出浮在铜液上部表面的精炼渣。接着进入还原期，还原期是通过氧化还原口鼓入还原剂将氧化期铜液中产生的氧化亚铜还原成铜。铜液经圆盘铸板机浇铸成阳极板送去电解精炼；精炼渣返回底吹熔炼炉熔炼。烟气经冷却后送制酸系统。

### 2.6.1.5 残极处理

由于旋浮吹炼炉不能处理大块含铜炉料，故电解返回的残极、浇铸废板等含铜高的大块物料采用竖炉来处理。竖炉以天然气为燃料，电解残极及浇铸废板在竖炉炉膛中熔化，经溜槽流入回转式阳极炉，然后用双圆盘定量浇铸成合格的阳极板后送电解精炼。竖炉和阳极炉产生的烟气送制酸系统。

### 2.6.1.6 阳极浇铸

精炼后的阳极铜需定量浇铸成合格的铜阳极板，再送电解精炼。阳极板浇铸采用带称重装置的双圆盘双包定量浇铸机进行。残极处理产生的阳极铜也用精炼配套的双圆盘双包定量浇铸机，利用阳极炉浇铸的间隙浇铸成阳极板。

火法冶炼系统生产工艺流程及污染因素分析见图 2.6-1。

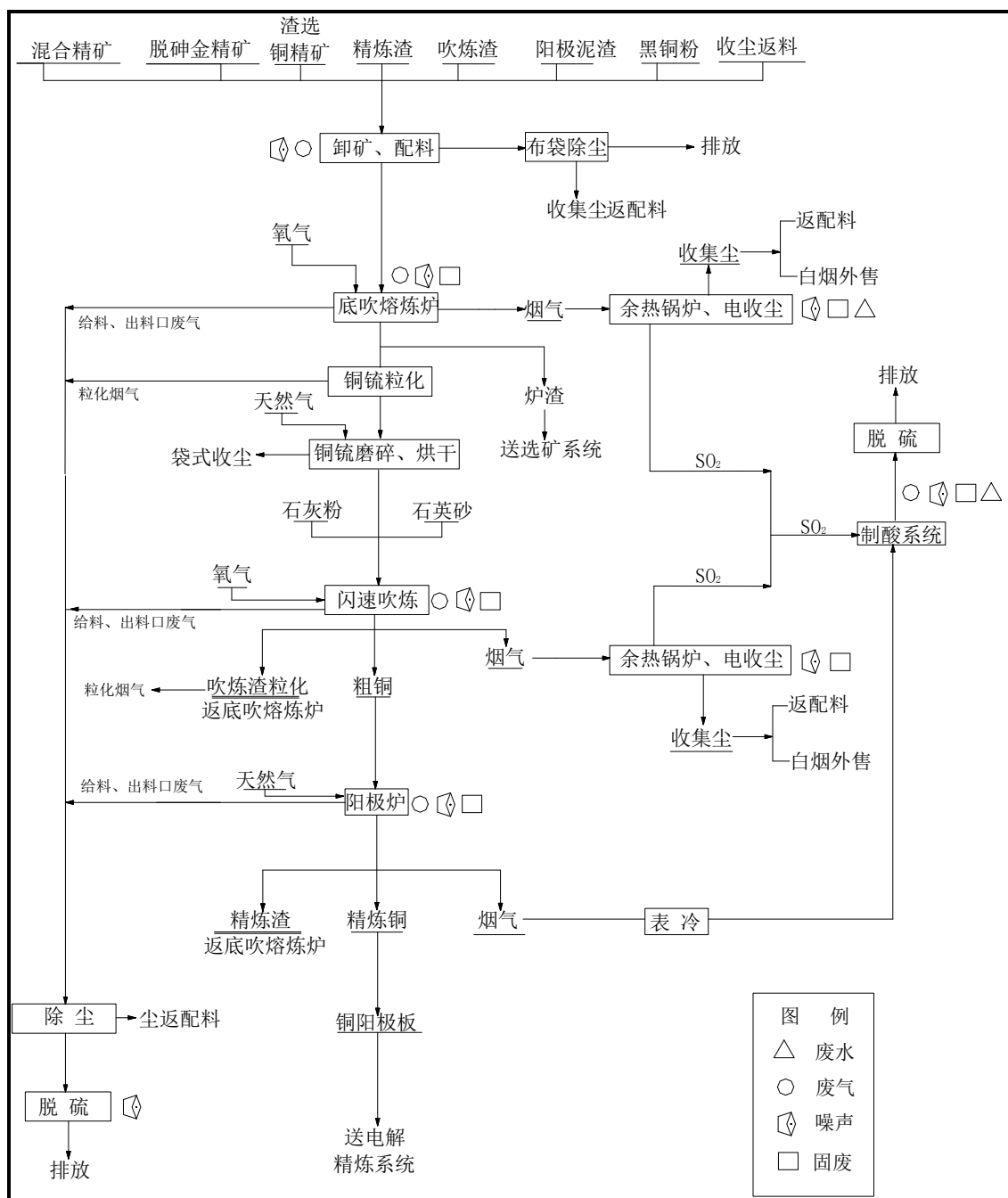


图 2.6-1 火法冶炼系统生产工艺流程及产污节点图

## 2.6.2 铜电解工艺

### 2.6.2.1 铜电解精炼

现有工程采用“高效电解”工艺技术，改变了传统电解工艺下进上出的进液方式，采用侧面进液，通过定位块固定阴极板的位置，以便通过定位进液喷头来保证每一块阴极板的进液量稳定、均匀。通过

这样的进液方式能够强化电解液的循环，保证电解液的均布，使添加剂浓度、电解液温度等控制指标能够保持稳定，消除浓差极化。

火法精炼系统铸成的阳极板与阴极板（不锈钢板）相间地装入电解槽中，进行电解作业。在直流电的作用下，阳极上的铜和比铜活性低的金属电化溶解，以离子形态进入电解液，比铜活性高的金属和不溶于电解液的难溶化合物以阳极泥形态沉于电解槽底，溶液中的铜离子在阴极上优先析出，形成单质铜。电解过程完成后，阴极送至洗涤剥片机组，剥下的阴极铜经称量打包送成品库，不锈钢阴极经重新排板吊回电解槽。残阳极经残极洗涤堆垛机组处理后由叉车送至吹炼炉。阳极泥浆经洗涤、压滤后，滤液返回净液系统，阳极泥送至阳极泥车间回收金、银、硒、碲等有价值金属。

电解液循环使用，根据电解液成分要求，每天将电解液循环量的25%送净液工段处理。

在电解过程中，电解槽上方涤纶布覆盖，减少无组织散发量；电解液循环槽废气经电除雾处理后经1根20m高排气筒排放。

铜电解过程中阳极板上的铜和电位较负的贱金属溶解进入溶液中，电位高的贵金属并不溶解，而是进入阳极泥成为回收金银的原料。

#### 2.6.2.2 电解液净化

电解液净化系统包括标准电积脱铜、旋流电积脱铜除杂和硫酸镍生产三个工序。

##### ① 标准电积脱铜

铜电解车端部四个电解槽用于一段标准电积脱铜，一段脱铜槽使用不锈钢阴极和不溶阳极，脱铜过程中严格控制铜浓度从45g/l降至38g/l生产1号标准铜。一段脱铜后液泵送至旋流电积部分。

电解车间端部设有脱铜槽，槽上加大密闭罩，挥发的硫酸雾经收集后送酸雾吸收塔处理后排放。

## ② 旋流电积脱除铜除杂

来自标准一段脱铜工序的后液先经精密过滤器去除杂质颗粒后，溶液送一、二段旋流电积脱铜。旋流电积采用钛层作为阳极，不锈钢作为阴极。一、二段旋流电积分别控制铜浓度生产 1 号标准铜，二段旋流电积后液送至三段旋流电积，三段旋流电积控制铜浓度生产含铜 99% 的黑铜板，三段旋流电积后液送至四段旋流电积，四段旋流电积控制铜浓度生产含铜 55% 的黑铜粉，同时溶液中的砷、铋、锑进入黑铜粉从溶液中脱除。四段旋流电积后液大部分返回电解车间，少部分泵送至硫酸镍生产工序。

旋流电积区电解槽上设有大密闭罩，挥发的硫酸雾和微量砷化氢经收集后送酸雾吸收塔处理后排放。

## ③ 硫酸镍生产

来自四段旋流电积工序的少量后液泵送至蒸发高位槽，由高位槽连续自流至搪瓷蒸发釜进行连续蒸发浓缩，蒸发釜采用蒸汽间接加热，蒸发温度 80℃，冷凝水返回循环水系统，蒸发后液由循环泵连续泵送至水冷结晶槽和冷冻结晶槽进行冷冻结晶。冷冻盐水温度为 -25℃，由冷冻机组提供。结晶浆液自流至带式真空过滤机进行分离，分离出的粗硫酸镍外售；结晶母液返回铜电解车间。蒸发出的酸性气体由排气系统送酸雾吸收塔处理后排放。

铜电解系统工艺流程图见图 2.6-2。



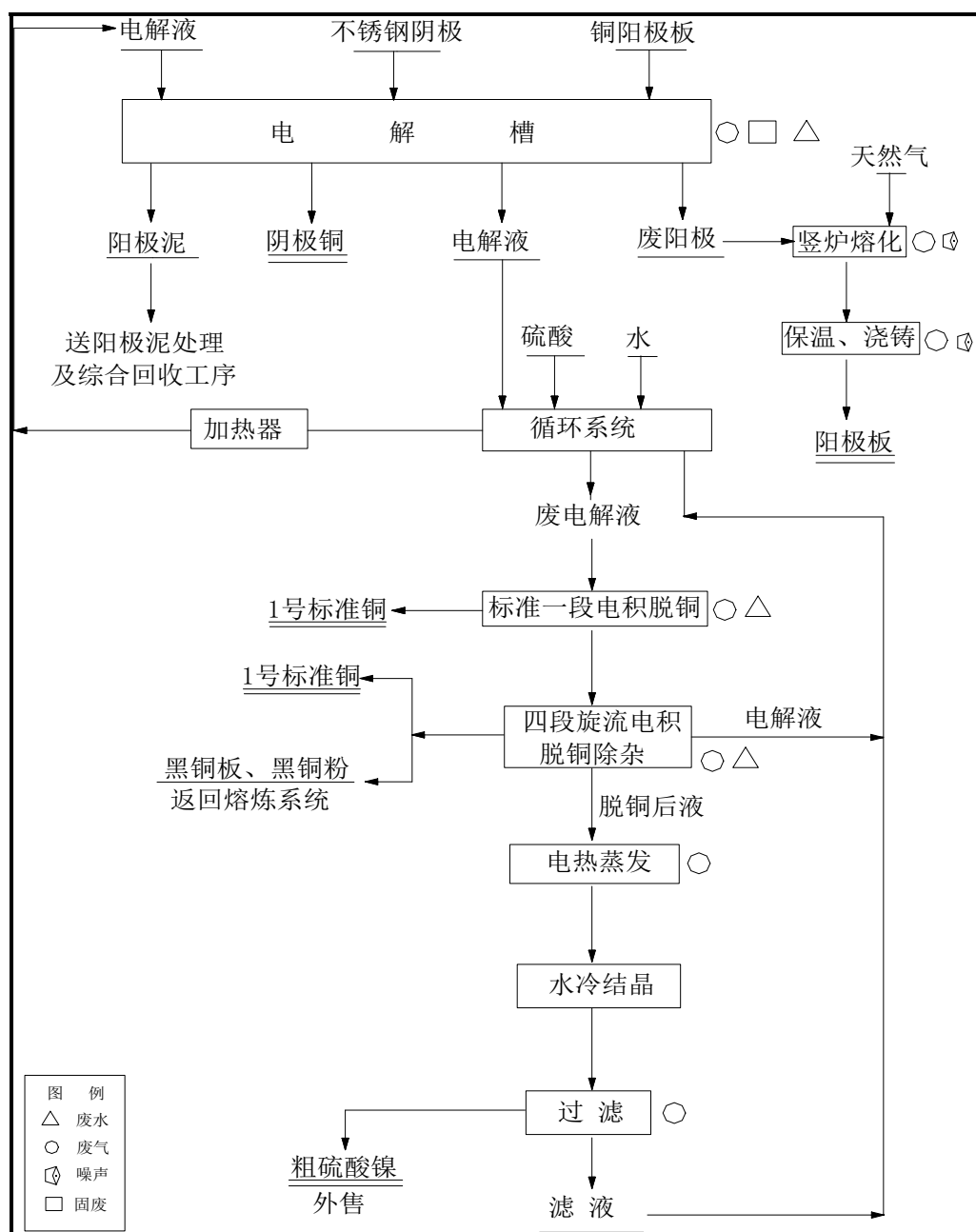


图 2.6-2 铜电解系统生产工艺流程及排污节点图

### 2.6.3 阳极泥处理及综合回收系统

#### 2.6.3.1 阳极泥处理

由铜电解车间送来经过滤洗涤后含水约 20%的阳极泥，经配酸（工业浓硫酸）后送预浸槽进行预浸，然后用加压泵送至加压釜中，通蒸汽升至 165℃左右后，向加压釜内通入纯度大于 93%的氧气，进行氧压浸出，氧压浸出采用立式釜，间断操作。浸出后的矿浆经闪蒸

槽减压降温后排入搅拌槽，再用压滤泵打入压滤机过滤洗涤，滤液即加压浸出液泵送置换银槽回收银和碲；滤渣即阳极泥脱铜碲渣，主要含有金、银、硒等金属，经蒸汽烘干后由叉车倒入料仓。

#### 2.6.3.2 碲回收及精炼

阳极泥处理后的滤液即加压浸出液泵送置换银槽，在置换槽中用蒸汽将浸出液加热至 80℃ 后，逐渐加入铜粉置换银。反应结束后，原槽沉降，上清液泵送沉碲槽；底流用吸滤盘过滤、洗涤。滤渣即粗银粉送卡尔多炉。滤液与上清液一并送沉碲，采用亚硫酸钠还原碲，沉碲上清液返回铜电解车间，底流用吸滤盘过滤、洗涤，得到粗碲粉，送碲精炼。

碲精炼过程燃料采用天然气。粗碲粉首先经熔铸得到粗碲锭，然后在温度 500~700℃ 条件下进行真空蒸馏，真空度为 4~100Pa，冷凝温度为 300~400℃，蒸馏过程中硒和碲先于砷、铋、钠、铅从粗碲中挥发进入气相，而这些杂质以液体形式留在熔体中，经水淬破碎后返回低吹熔炼炉。进入气相中的硒和碲采用分段冷凝，碲与硒分别不同的温度区域中冷凝下来，得到 5N 高纯碲。最后再经区域熔炼进一步除去杂质硒，区域熔炼是利用含杂质的晶态物质熔化后再结晶时，杂质在结晶的固体和未结晶的液体中浓度不同的这种现象，将物料分离提纯的方法。5N 高纯碲经区域熔炼后得到 6N 碲。熔炼渣经水淬破碎后返回熔炼炉。

#### 2.6.3.3 卡尔多炉熔炼及硒回收

经烘干后的阳极泥脱铜碲渣富集有金、银、硒等金属，与碳酸钠、铅锭、石英石等分别装入各自料仓，经配料混合后进入备料仓定量地由加料管给入卡尔多炉进行熔炼和吹炼。熔炼后期加入焦粉还原渣中

银，吹炼喷枪将空气和氧气吹到炉内金属熔体表面，硒、铅、铜被氧化，硒进入气相，大部分铅、铜、碲进入炉渣返回火法冶炼工序，产出的金银合金通过中频感应电炉浇铸成银阳极板送银电解工序。

卡尔多炉熔炼过程排出的烟气经文丘里收尘器降温洗涤除尘后，再通过碱液洗涤后排放。文丘里收尘器洗涤收集的粉尘进入沉淀浓密池，而被水吸收的二氧化硒形成亚硒酸，进入洗涤液中，底流进行压滤，滤饼含有少量硒、碲和铅，返回卡尔多炉，滤液通入二氧化硫还原得到一次沉淀硒，滤后得到粗硒（98.5%）粉和滤液，对一次沉硒后液再次通入二氧化硫沉硒，滤后得到的滤饼含有少量硒、碲和铅，返回卡尔多炉，滤液称酸性，含有少量重金属，泵送至酸性废水处理站进行进一步处理。

还原硒过程中产生的微量二氧化硫与文丘里收尘器产生的烟气一起送入碱液洗涤塔进行处理后排放。碱液循环使用，达到一定碱性时产生的少量洗涤液送酸性废水处理站处理。

硒精炼过程燃料采用天然气。粗硒粉首先经加热至熔融状态，然后在温度 350℃ 条件下进行真空蒸馏，真空度小于 5Pa，蒸馏过程中硒先于碲、铅从粗硒中挥发进入气相，而这些杂质以液体形式留在熔体中，经水淬破碎后返回底吹熔炼炉。进入气相中的硒经冷凝后得到 4N 精硒，最后再经区域熔炼得到 5N 精硒。

#### 2.6.3.4 银精炼

银精炼采用电解法，电解液为硝酸银溶液。首先在常压反应器中加入一定量的银粉和浓度为 50% 的硝酸进行反应配置成硝酸银电解液，然后将阴阳极放入电解槽内、通直流电进行电解精炼。电解时阴极上析出针状银在搅动棒的搅动下落于槽内，定期随电解液排出，每

组电解槽下设一个自然过滤器，过滤银粉，银粉经洗涤、蒸汽烘干后加入中频炉熔化、自动铸锭、码垛、激光打码。

银造液过程和电解槽产生的硝酸雾首先经过水洗涤后，洗涤液返回电解液制备工序，尾气经氢氧化钠溶液洗涤处理后排放。

#### 2.6.3.5 金精炼

金精炼采用水溶液氯化法。首先将银阳极泥和盐酸在氯化釜内配置成浆液，同时通入蒸汽加热，并加入氧化剂氯酸钠，将银电解阳极泥中的金、钯、铂等贵金属转入溶液。然后将含金氯化液用亚硫酸氢钠控制还原，可直接获得品位大于 99.99% 的海绵金，经洗涤后铸成金锭入库。金还原母液经锌粉置换后得到铂钯精粉定期外售。水溶液氯化渣含银，经铁屑还原得到粗银粉返回卡尔多炉。置换后液送酸性废水处理站进一步处理，渣返回低吹熔炼工序。

阳极泥处理及综合回收工艺流程图见图 2.6-3。

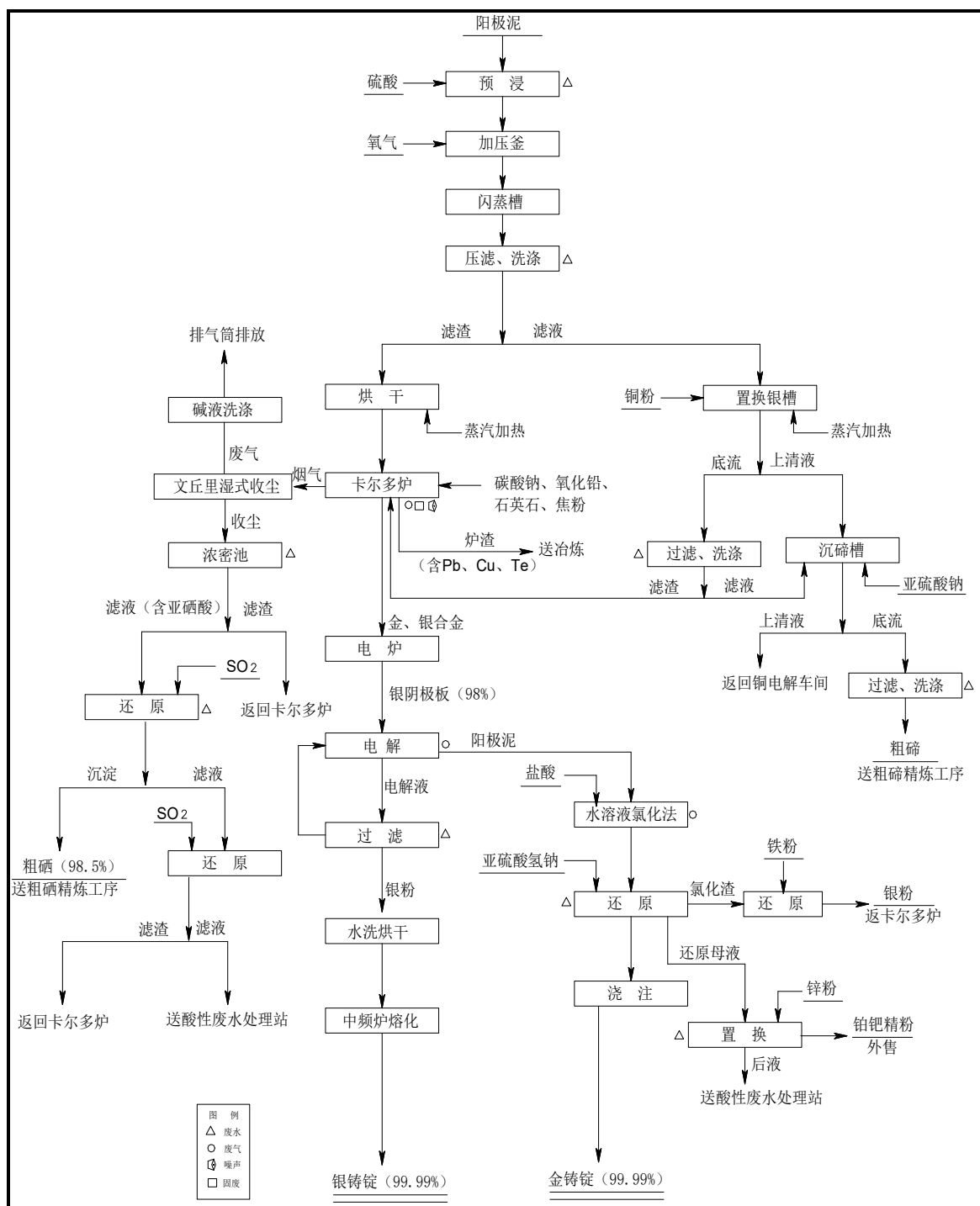


图 2.6-3 阳极泥处理及综合回收工艺流程及排污节点图

### 2.6.4 制酸系统

该制酸系统为单系列装置，以底吹炉熔炼与闪速炉吹炼产生的烟气为原料，采用美国孟莫克公司的高浓度预转化+“3+2”二转二吸与低温位热回收先进生产技术，烟气经过净化、硫酸干燥、高浓度预

转化+“3+2”转化、HRS 吸收、离子液脱硫处理生产硫酸产品。同时利用省煤器、废热锅炉、蒸汽过热器回收热能，并利用低温位热回收系统(HRS 系统)回收  $\text{SO}_3$  一次吸收过程中产生的低温位热能。

### (1) 净化工段

底吹熔炼炉和吹炼炉产生的烟气分别经各自的余热锅炉回收余热、各自的电除尘器除尘后，与精炼炉烟气一起进入制酸系统。烟气通过净化一级动力波洗涤器降温除尘，再进入气体冷却塔(填料塔)进一步降温(低于  $39\text{ }^{\circ}\text{C}$ )，进入二级动力波洗涤器除尘，最后进入 2 级电除雾器除雾后烟气送  $\text{SO}_2$  干燥塔。

动力波洗涤器、气体冷却塔、电除雾器的循环酸系统各自独立。各设备间的串酸采用泵后流程，通过液位控制，采用由稀向浓、由后向前的方式，废酸从动力波泵出口引出，经沉降后，上清液自流到上清液储槽，底流由底流泵送至压滤机，经压滤机压滤后，滤饼即净化滤渣含有砷和铅，作为副产品外售；滤液自流回上清液储槽，然后送往铼回收工序，然后污酸硫化系统。

### (2) 干吸工段

生产系统采用孟莫克预转化工艺技术，干燥塔分别有  $\text{SO}_2$  干燥塔和空气干燥塔。净化烟气通过  $\text{SO}_2$  风机抽入  $\text{SO}_2$  干燥塔除去烟气中的水分。稀释空气通过空气风机吹入空气干燥塔除去空气中的水分。

HRS 系统由 HRS 热回收塔(塔槽一体)、HRS 循环泵、HRS 锅炉、HRS 稀释器、HRS 加热器、HRS 预热器组成。HRS 塔粗相当于二转二吸工艺中的一吸塔，该塔由 2 级分酸进行吸收，底部一级由 HRS 稀释器稀释后的 99% 的硫酸进行分酸逆流吸收，顶部二级由二吸酸串酸的 98% 硫酸进行分酸逆流吸收，一级为主吸收段，二级为

除酸雾段。烟气经吸收段后由孟莫克除雾器除掉酸雾后送二次转化。HRS 热回收塔一级、二级吸收酸全部汇集于底部泵槽内，经过 HRS 循环泵将高浓度 99.5% 硫酸，输送到 HRS 锅炉进行换热冷却，锅炉出口酸分成两部分，大部分酸送至 HRS 稀释器与稀释水与干燥串酸混合后成为浓度为 99% 的硫酸返回 HRS 热回收塔一级分酸继续吸收  $\text{SO}_3$ 。其余酸送入 HRS 加热器和 HRS 预热器换热冷却后送入干燥酸槽或二吸酸槽进行串酸。

来自层间冷热交换器的  $\text{SO}_3$  烟气进入二吸塔底部，塔内 98% 硫酸由上往下与烟气逆流接触后吸收烟气中的  $\text{SO}_3$ ，吸收后的烟气通过塔顶部设置的除雾器除掉酸雾后送入尾气脱硫装置。下塔酸浓为 98.5% 硫酸，二吸酸循环槽通过干燥串酸与补加稀释水控制酸浓，大部分经过冷却器换热冷却后，送入二吸塔分酸器再循环吸收  $\text{SO}_3$ ，小部分串酸至 HRS 塔二级分酸器除雾，或者产出酸进入成品酸槽。

### (3) 转化吸收工段

采用孟莫克预转化生产工艺，其工艺流程为： $\text{SO}_2$  约为 20~23% 的烟气经干燥塔干燥，由  $\text{SO}_2$  风机送至 III 换热器升温；此处分为 2 部分烟气，大部分烟气与来自空气干燥塔的稀释空气混合，部分送入 I 换热器升温，进入预转化器反应生成  $\text{SO}_3$  并产生大量反应热。预转化器出口烟气进入 1# 余热锅炉进行冷却降温后，与剩余的烟气混合后送入转化器一段继续反应生成  $\text{SO}_3$  并产生大量反应热。出转化器一段烟气分为 2 部分，一部分送入 2# 余热锅炉冷却降温后再进入转化器二段；一部分送入 I 换热器冷却降温后再进入转化器二段；两部分烟气在转化器二段中混合继续反应生成  $\text{SO}_3$ ，转化器二段出口烟气进入层间热热换热器冷却降温后进入转化器三段反应生成  $\text{SO}_3$ ；三段出口

烟气进入III换热器冷却降温再进入省煤器进一步冷却后，进入 HRS 热回收塔与 99% 的硫酸逆流接触，进行  $\text{SO}_3$  第一次吸收。

经过 HRS 热回收塔进行一次吸收的烟气进入层间冷热换热器升温，再进入层间热热换热器进一步升温后达到起燃温度(410℃)，进入转化器四段反应生成  $\text{SO}_3$ ，四段出口烟气进入蒸汽过热器冷却降温后进入转化器五段反应生成  $\text{SO}_3$ ，五段出口烟气进入层间冷热换热器冷却降温后，进入二吸塔与 98%的硫酸逆流接触进行  $\text{SO}_3$  第二次吸收。烟气中的  $\text{SO}_3$  被溶解、吸收，转化为硫酸。烟气从最终吸收塔上部排出尾气。

干燥塔、最终吸收塔的循环酸按：塔—循环槽—循环泵—冷却器—塔进行循环，低温位热回收塔（HRS 塔）的循环酸按塔—循环槽—循环泵—HRS 锅炉—HRS 稀释器—塔进行循环，干吸塔循环槽之间通过液位、酸浓等参数实现自动串酸、自动加水。

#### （5）贮酸工段

成品 98%酸经成品酸冷却器进一步冷却后，送至地下槽，由成品酸泵送往成品酸库贮存。定期外运销售。外销采用汽车运输和火车运输两种方式。

#### （6）发烟硫酸生产

为适应市场需求，实现工业硫酸产品规格的多元化，提高原有硫酸产品的附加值企业和经济效益，中原黄金冶炼公司于 2017 年 10 月开始对原烟气制酸系统局部改造，在制酸系统的干吸区域建设一套发烟酸（104.5%）生产装置，产品规模 12 万 t/a，项目建成后原有硫酸的总产能（折合 100%硫酸后计）不变，仅副产品的产品规格调整。

其生产工艺为：在 HRS 塔进气烟道上引出烟气经发烟酸塔吸收



SO<sub>3</sub>后，出发烟酸塔的烟气返回到 HRS 塔进气烟道。在发烟酸塔内，烟气与循环酸（来自二吸塔 98.5%下塔酸）逆流接触，烟气中的大部分 SO<sub>3</sub> 被循环酸吸收，出发烟酸塔的循环酸进入泵槽，再依次经循环泵、冷却器后进入塔继续循环。出塔酸的浓度因吸收 SO<sub>3</sub> 而升高，通过调节上塔酸的酸浓度，最终产出 104.5%的成品发烟硫酸。

#### （7）尾气脱硫净化系统

为保障二转二吸制酸尾气达标排放，提高总硫利用率，出二吸塔的制酸尾气进入脱硫吸收塔处理，吸收塔内部为 2 段吸收，底部为离子液吸收段，主要吸收烟气中的 SO<sub>2</sub>，上部为回收段，主要回收夹带在烟气中的离子液。离子液吸收法是利用有机胺离子液对气态 SO<sub>2</sub> 具有低温吸收与高温解吸性能的脱硫工艺。离子液可循环使用，脱硫效率高。为实现烟气的超低排放，现有工程在脱硫后的制酸尾气后段，再增加一级湿式电除尘器（与碱液脱硫后的环境集烟废气合用）净化措施，可确保制酸尾气中各污染排放满足标准要求。目前该工程正在实施，预计 2018 年 11 月底建成投用。

制酸系统工艺流程见图 2.6-4。

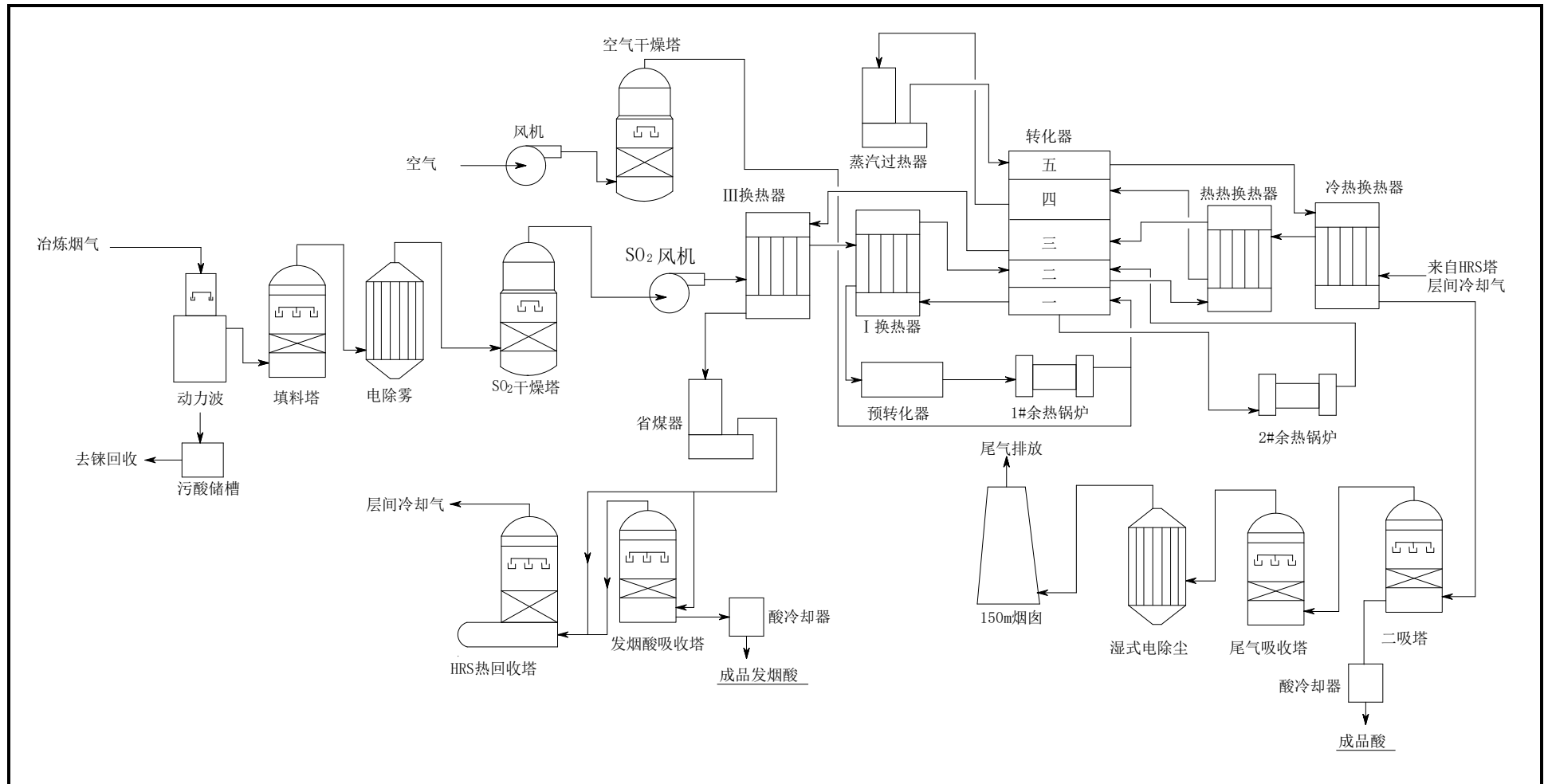


图 2.6-4 制酸系统工艺流程图

### 2.6.5 铼回收

对制酸车间产生的污酸中的贵金属铼进行回收。首先采用板框过滤机压滤粗过滤，采用二段精密过滤，处理量 50m<sup>3</sup>/h，根据工艺要求废酸中所含固体颗粒物直径 < 0.1 μm，过滤浊度 0.1 μm，废酸温度为 60-70℃，要求废酸进树脂之前温度不高于 40℃。将过滤降温后的废酸进行离子交换柱吸附，三柱一组，串联操作，吸附后液进入污酸硫化工序。产出的富铼液经过一次蒸发结晶得到粗铼酸铵，经过二次溶解结晶进行精制得到高铼酸铵，采用干燥箱干燥处理得到成品高铼酸铵。本工段产生的废离子交换树脂定期报废，送有资质单位处置。

铼回收的工艺流程见下图。

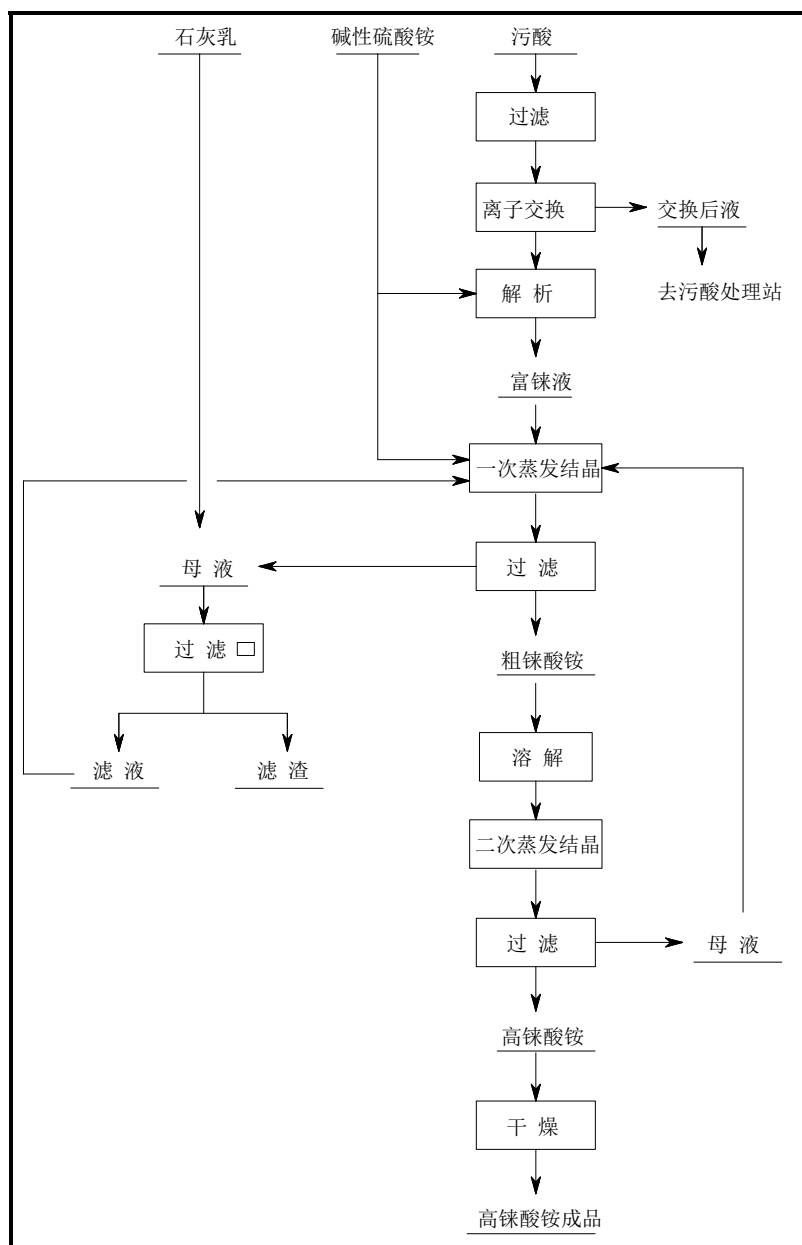


图 2.6-5 制酸系统工艺流程图

### 2.6.6 熔炼渣选矿系统

熔炼渣选矿工艺包括破碎、半自磨、浮选和脱水等工序。

#### (1) 破碎、半自磨

现有工程熔炼渣碎磨采用半自磨工艺，能接受较大的给矿粒度（最大粒度一般为 200~350mm），可取代传统破碎工艺中的中、细碎及筛分作业，简化了工艺流程，占地面积小，减少生产环节和粉尘污染。

熔炼炉渣由渣包车运至缓冷场，渣包缓冷后倾倒至渣堆场。倒出的

冷却炉渣大块物料采用移动式液压碎石机进行一次预破碎，使得炉渣粒度 $\leq 500\text{mm}$ ，再由装载机送至原矿仓，原矿仓下设重型板式给料机，将炉渣送至颚式破碎机进行粗碎，炉渣被破碎 $\leq 250\text{mm}$ 后落至皮带输送机，然后送至半自磨机。半自磨后的物料被送至粉矿仓，粉矿仓物料经电动闸门卸至一段球磨机给矿。

## (2) 浮选

球磨机排料自流至泵池，由砂浆泵扬至一段旋流器进行分级。分级溢流送至搅拌槽调浆后进行快速浮选。快速浮选精矿做为最终精矿进入精矿池。快速浮选尾渣进入再磨泵池，经砂浆泵送至旋流器进行分级，旋流器溢流进入粗选作业搅拌槽，沉砂进入再磨机再磨。再磨旋流器溢流经一段粗选两段精选，两段扫选作业。两段精选后，得到精矿产品和快速浮选精矿产品合并做为最终精矿产品进入浓缩、过滤系统，得到最终浮选精矿产品。两段扫选后，扫选泡沫和精选尾渣合并进入再磨泵池，扫选尾浆进入磁选系统。

## (3) 磁选

采用三级磁选工艺回收浮选尾矿中的铁。浮选尾矿粒度较细，不需要再磨和筛分，直接利用现有场地高差，浮选尾矿浆自流进入磁选机，经过三级磁选后，得到铁精矿和尾矿，泵送到过滤厂房进行过滤浓缩之后外售。

## (4) 脱水

磁选精矿浓密机的底流自流至搅拌槽后用泵送入陶瓷过滤机进行过滤，浓密机溢流水和过滤机的滤液作为回水利用，滤饼进入精矿仓。尾渣浓密机底流自流至搅拌槽后经泵送至陶瓷过滤机进行过滤，溢流水和滤液作为回水利用，滤饼进入尾渣仓。

熔炼渣选矿系统工艺流程见图 2.6-6。

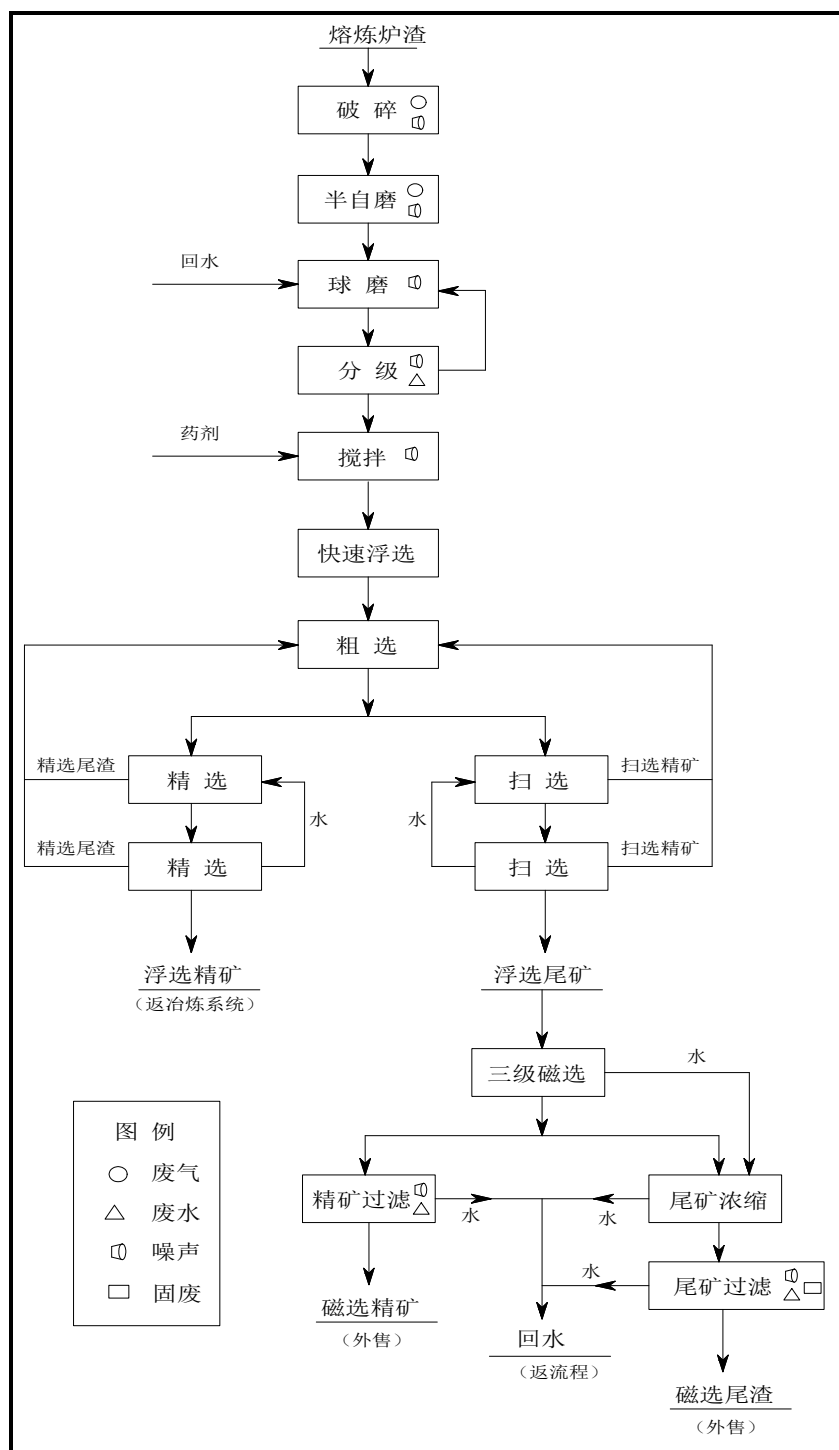


图 2.6-6 熔炼渣选矿系统工艺流程及排污节点图

## 2.7 公司污染防治措施及污染物排放情况

### 2.7.1 废气污染源及治理措施

#### (1) 原料系统

现有在原料系统共设置有 20 台（套）袋式除尘系统，主要收集净化卸矿站、原料仓及配料、皮带廊及转运、原料返料破碎等处产生的粉尘。根据现有工程 2016 年 11 月时的竣工环保验收监测数据显示，粉尘平均排放浓度在  $7.3\text{mg}/\text{m}^3\sim 9.8\text{mg}/\text{m}^3$ ，砷平均排放浓度在  $0.005\text{mg}/\text{m}^3\sim 0.027\text{mg}/\text{m}^3$ 、铅平均排放浓度在  $0.005\text{mg}/\text{m}^3\sim 0.04\text{mg}/\text{m}^3$ ，均满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）中特别排放限值要求（颗粒物  $10\text{mg}/\text{m}^3$ 、砷及其化合物  $0.4\text{mg}/\text{m}^3$ 、铅及其化合物  $0.7\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

#### (2) 冶炼系统

##### ① 冶炼烟气

底吹熔炼炉、吹炼炉烟气分别经各自配套的余热锅炉、电除尘器处理后，与阳极精炼炉、残极处理竖炉烟气汇合进入现有工程制酸系统，制酸尾气经离子液循环吸收法脱硫后，与净化处理后的环境集烟废气合并通过一根 150m 高烟囱排放。为满足超低排放要求，现有工程二期项目对脱硫后的制酸尾气再经湿式电除尘器进行深度净化后，达标排放。

##### ② 环境集烟废气

在熔炼炉、吹炼炉和精炼炉、竖炉的加料口、出渣口、渣放出口、溜槽等处均设置有集气罩，收集产生的含尘废气进入环境集烟系统，经洗涤除尘+离子液循环吸收法脱硫设施净化处理后，与净化处理后的制酸尾气合并通过一根 150m 高烟囱排放。为满足超低排放要求，现有工程二期项目对净化后的环境集烟废气深度治理，再增加一级碱液脱硫，

然后与脱硫后的制酸尾气经湿式电除尘器进行深度净化后，达标排放。

经向企业了解，现有工程超低排放提标治理工作正在进行中，预计2018年11月底建成投用。

根据2018年1~8月份150m高烟囱排放口在线监测统计数据结果显示，颗粒物平均排放浓度为 $15.79\text{ mg/m}^3$ 、 $\text{SO}_2$ 平均排放浓度为 $73.67\text{ mg/m}^3$ 、 $\text{NO}_x$ 平均排放浓度为 $43.41\text{ mg/m}^3$ 。根据二期环评数据，烟气中砷平均排放浓度 $0.02\text{ mg/m}^3$ 、铅平均排放浓度在 $0.225\text{ mg/m}^3$ 。2017年5月的监测数据显示，烟气中Hg排放浓度为 $0.0035\text{ }\mu\text{g/m}^3$ 、铬排放浓度未检出、镉排放浓度 $0.001\text{ }\mu\text{g/m}^3$ 。由上述监测结果可知，颗粒物排放浓度无法满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）中特别排放限值要求， $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 、铅、砷、汞、铬、镉排放浓度能满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）中特别排放限值要求和《河南省工业炉窑大气污染物排放标准》（DB41/1006-2015）。

待企业超低排放改造工程实施完成后，湿式电除尘器对颗粒物的去除率可达70%，颗粒物排放浓度能够满足GB25467-2010中特别排放限值要求，实现污染物的进一步削减。

### ③ 其他产尘点废气

熔炼炉、吹炼炉上料、铜铈磨粉及干燥、吹炼渣粒化等产尘岗位，设置有2套采用袋式除尘系统。其中铜铈磨粉及干燥除尘系统采用覆膜滤料（二期环评提出的整改措施，已完成）。根据现有工程一期竣工环保验收监测数据和二期环评数据显示，粉尘平均排放浓度在 $8.5\text{ mg/m}^3\sim 9.5\text{ mg/m}^3$ ，砷平均排放浓度在 $0.012\text{ mg/m}^3\sim 0.23\text{ mg/m}^3$ 、铅平均排放浓度在 $0.01\text{ mg/m}^3\sim 0.2\text{ mg/m}^3$ ，均满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）中特别排放限值要求（颗粒物 $10\text{ mg/m}^3$ 、砷及



其化合物  $0.4 \text{ mg/m}^3$ 、铅及其化合物  $0.7 \text{ mg/m}^3$ 。

### (3) 铜电解系统

铜电解系统废气主要来自电解槽、循环槽、标准脱铜、旋流电积脱铜等处产生的酸雾。对电解槽采取添加酸雾抑制剂、槽体覆盖措施减少酸雾产生。对循环槽、标准脱铜、旋流电积脱铜产生的酸雾采取集气罩收集，经一套电除雾净化装置进行集中处理后，20m 高排气达标排放。根据二期环评数据，硫酸雾排放浓度  $2\sim 4 \text{ mg/m}^3$ ，能满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）中特别排放限值要求（硫酸雾  $20 \text{ mg/m}^3$ ）

### (3) 阳极泥处理系统

#### ① 卡尔多炉烟气

卡尔多炉烟气中主要污染为烟尘、 $\text{SO}_2$  和  $\text{NO}_x$ ，现有工程设置一套净化设施，采用“冷却+文丘里收尘+碱液洗涤”净化工艺，处理后的烟气通过一根 42m 高排气筒排放。根据二期环评数据，烟尘平均排放浓度  $8.2 \text{ mg/m}^3$ 、 $\text{SO}_2$  平均排放浓度为  $43 \text{ mg/m}^3$ 、 $\text{NO}_x$  平均排放浓度为  $95 \text{ mg/m}^3$ ，均可满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）中特别排放限值要求（颗粒物  $10 \text{ mg/m}^3$ 、 $\text{SO}_2$   $100 \text{ mg/m}^3$ 、 $\text{NO}_x$   $100 \text{ mg/m}^3$ ）

#### ② 卡尔多炉上料粉尘

现有工程设置一套袋式除尘系统，转运点含尘废气通过收尘罩捕集后，经袋式除尘器处理后，废气通过一根 42m 高排气筒排放。根据二期环评数据，烟尘平均排放浓度  $9 \text{ mg/m}^3$ ，可满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）中特别排放限值要求。

#### ③ 其他废气

氯化釜（产生 HCL）、银电解液配置（产生  $\text{HNO}_3$ ）、加压浸出（产

生硫酸雾)、硒精炼(产生  $\text{SO}_2$ ) 过程中均会产生酸洗气体。现有工程针对氯化釜、加压浸出、硒精炼污染源分别设置了 3 套碱液吸收净化装置、对银电解液配置废气采用了一套“尿素+催化”装置净化。根据二期环评数据,各污染物平均排放浓度均可满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB25467-2010)中特别排放限值要求。

#### (4) 选矿系统废气

选矿系统主要废气污染源来自矿渣破碎及物料转运环节产生的粉尘。现有工程在破碎岗位设置一套袋式除尘器、在粉矿仓设置有 2 套袋式除尘系统(均采用覆膜滤料。二期环评提出的整改措施,已完成)。根据二期环评数据,粉尘平均排放浓度  $9\text{mg}/\text{m}^3$ ,可满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB25467-2010)中特别排放限值要求。

#### (5) 污酸硫化系统废气

污酸硫化系统产生的废气主要来自硫化钠与污酸反应过程中产生的  $\text{H}_2\text{S}$ ,通过集气罩收集后,进入一套“污酸洗涤塔+碱液洗涤”净化装置处理后,通过一根 20m 高排气筒排放。根据二期环评数据,  $\text{H}_2\text{S}$  平均排放浓度  $0.02\text{mg}/\text{m}^3$ ,排放速率  $0.0004\text{kg}$ ,可满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)中的限值要求。

#### (6) 白烟尘仓库

白烟尘主要废气污染源来自物料转运包装环节产生的粉尘。现有工程在产尘点设置一套袋式除尘器。根据二期环评数据,粉尘平均排放浓度  $9\text{mg}/\text{m}^3$ ,可满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB25467-2010)中特别排放限值要求。

二期工程建成前后全厂污染物排放情况见下表。

表 2.7-1 二期工程建成后全厂大气污染源排放情况一览表

序号	污染源	治理措施	污染物	净化效率 (%)	污染物产生情况		污染物排放情况			排放标准		烟气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	烟气温度 (°C)	烟囱 h/φ (m)	运行时数 (h/a)
					mg/Nm <sup>3</sup>	kg/h	mg/Nm <sup>3</sup>	kg/h	t/a	mg/m <sup>3</sup>	kg/h				
1	备料系统	卸矿站	集气罩+袋式除尘器	粉尘	99.7	3000	156	9	0.468	0.386	10	13×4000	常温	13×25/0.3	825
			集气罩+袋式除尘器	Pb		6.67	0.35	0.02	0.001	0.0009	0.7				
			集气罩+袋式除尘器	As		3.33	0.17	0.01	0.0005	0.0004	0.4				
2		返料破碎	集气罩+袋式除尘器	粉尘	99.7	3000	138	9	0.414	1.093	10	43000	常温	30/1.1	2640
			集气罩+袋式除尘器	Pb		30	1.29	0.09	0.004	0.01	0.7				
			集气罩+袋式除尘器	As		8	0.34	0.024	0.001	0.0027	0.4				
3		原料仓及配料 (1)	集气罩+袋式除尘器	粉尘	99.7	3000	180	9	0.54	2.851	10	40000	常温	30/1.4	5280
			集气罩+袋式除尘器	Pb		10	0.6	0.03	0.0018	0.01	0.7				
			集气罩+袋式除尘器	As		2	0.12	0.006	0.0004	0.002	0.4				
			集气罩+袋式除尘器	Hg		0.0017	5.03×10 <sup>-5</sup>	0.0035×10 <sup>-3</sup>	1.51×10 <sup>-7</sup>	0.0008kg/a	0.012				
			集气罩+袋式除尘器	Cd		0.0007	2.96×10 <sup>-5</sup>	0.002×10 <sup>-3</sup>	8.88×10 <sup>-8</sup>	0.0004kg/a	0.05				
			集气罩+袋式除尘器	Cr		0.06	0.0027	0.0002	8×10 <sup>-6</sup>	0.042kg/a	1				
			集气罩+袋式除尘器	粉尘		3000	120	9	0.36	1.901	10				
			集气罩+袋式除尘器	Pb		10	0.4	0.03	0.0012	0.0063	0.7				
			集气罩+袋式除尘器	As		2	0.08	0.006	0.0002	0.0013	0.4				
4		原料仓及配料 (2)	集气罩+袋式除尘器	Hg	99.7	0.0017	3.5×10 <sup>-5</sup>	0.0035×10 <sup>-3</sup>	1.05×10 <sup>-7</sup>	0.0006kg/a	0.012	30000	常温	30/1.1	5280
			集气罩+袋式除尘器	Cd		0.0007	2.0×10 <sup>-5</sup>	0.002×10 <sup>-3</sup>	6×10 <sup>-8</sup>	0.0003kg/a	0.05				
			集气罩+袋式除尘器	Cr		0.06	0.002	0.0002	6×10 <sup>-6</sup>	0.032kg/a	1				
			集气罩+袋式除尘器	粉尘		3000	96	9	0.288	1.52	10				
			集气罩+袋式除尘器	Pb		13.3	0.426	0.04	0.0013	0.0067	0.7				
5		原料仓及配料 (3)	集气罩+袋式除尘器	As	99.7	2	0.064	0.006	0.0002	0.001	0.4	32000	常温	30/0.9	5280
			集气罩+袋式除尘器	Hg		0.0017	3.7×10 <sup>-5</sup>	0.0035×10 <sup>-3</sup>	1.12×10 <sup>-7</sup>	0.0006kg/a	0.012				
			集气罩+袋式除尘器	As		2	0.064	0.006	0.0002	0.001	0.4				

河南中原黄金冶炼厂有限责任公司风险评估报告

序号	污染源		治理措施	污染物	净化效率 (%)	污染物产生情况		污染物排放情况			排放标准		烟气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	烟气温度 (°C)	烟囱 h/φ (m)	运行时数 (h/a)
						mg/Nm <sup>3</sup>	kg/h	mg/Nm <sup>3</sup>	kg/h	t/a	mg/m <sup>3</sup>	kg/h				
6				Cd		0.0007	$2.1 \times 10^{-5}$	$0.002 \times 10^{-3}$	$6.4 \times 10^{-8}$	0.0003kg/a	0.05	/	21000	常温	30/0.5	5280
				Cr		0.06	0.002	0.0002	$6 \times 10^{-6}$	0.034 kg/a	1	/				
				粉尘	99.7	3000	63	9	0.19	0.998	10	/				
				Pb		10	0.21	0.03	0.0006	0.003	0.7	/				
				As		9	0.189	0.027	0.0006	0.003	0.4	/				
				Hg		0.0017	$2.5 \times 10^{-5}$	$0.0035 \times 10^{-3}$	$0.74 \times 10^{-7}$	0.0004kg/a	0.012	/				
				Cd		0.0007	$1.4 \times 10^{-5}$	$0.002 \times 10^{-3}$	$4.2 \times 10^{-8}$	0.0002kg/a	0.05	/				
				Cr		0.06	0.0014	0.0002	$4 \times 10^{-6}$	0.022 kg/a	1	/				
				粉尘	99.7	3000	27	9	0.081	0.067	10	/	9000	常温	17/0.5	825
				Pb		2	0.018	0.006	0.0001	/	0.7	/				
				As		3.3	0.03	0.01	0.0001	0.0001	0.4	/				
				粉尘	99.7	3000	33	9	0.099	0.523	10	/	11000	常温	16/0.5	5280
				Pb		2	0.022	0.006	0.0001	0.0003	0.7	/				
				As		3.3	0.036	0.01	0.0001	0.0003	0.4	/				
9		熔炼炉、吹炼炉上料	集气罩+袋式除尘器	粉尘	99.7	3000	144	9.000	0.405	3.207	10	/	45000	常温	37/0.5	7920
				Pb		60	3.36	0.200	0.009	0.0713	0.7	/				
				As		7.7	0.37	0.023	0.001	0.0082	0.4	/				
10	冶炼系统	铜铈磨粉及干燥	覆膜滤料袋式除尘器	粉尘	99.98	42500	5525	8.5	0.620	4.914	10	/	73000	50	60/1.5	7920
				Pb		250	32.5	0.07	0.0051	0.0405	0.7	/				
				As		60	7.8	0.012	0.0009	0.0069	0.4	/				
				SO <sub>2</sub>	/	1.5	0.195	1.50	0.109	0.867	100	/				
				NO <sub>x</sub>		1.5	0.195	1.50	0.109	0.867	100	/				
11		吹炼渣粒化烟气	/	烟尘	/	9	0.405	9	0.405	1.604	10	/	45000	60	40/1.5	3960
				Pb		0.01	0.0005	0.01	0.0005	0.0018	0.7	/				
				As		0.15	0.0068	0.15	0.0068	0.0267	0.4	/				
				SO <sub>2</sub>		8	0.36	8	0.36	1.426	100	/				
12	底吹熔炼炉	余热锅炉	制酸	烟尘	99.99	128823	17391.12	/	/	/	/	/	135000	350	/	7920
				Pb		5186	700.15	/	/	/	/	/				

序号	污染源		治理措施		污 染 物	净 化 效 率 (%)	污 染 物 产 生 情 况		污 染 物 排 放 情 况			排 放 标 准		烟 气 量 (Nm³/h)	烟 气 温 度 (℃)	烟 囱 h/φ (m)	运 行 时 数 (h/a)			
							mg/Nm³	kg/h	mg/Nm³	kg/h	t/a	mg/m³	kg/h							
13			+四电场 电除尘器		As		4664	629.96	/	/	/	/	/							
					Hg		1.17	0.158	/	/	/	/	/							
					Cd		99.3	13.41	/	/	/	/	/							
					Cr		3.4	0.46	/	/	/	/	/							
					SO <sub>2</sub>	99.95	779363	105212.7	/	/	/	/	/							
					NO <sub>x</sub>	/	80	10.80	/	/	/	/	/							
			吹炼炉	余热锅炉 +五电场 电除尘器		烟尘	99.99	117379	2934.48	/	/	/	/	/	25000	350	/	7920		
						Pb		7316	182.91	/	/	/	/	/					/	
						As		415.7	10.39	/	/	/	/	/					/	
						SO <sub>2</sub>	99.95	279082	6977.05	/	/	/	/	/					/	
						NO <sub>x</sub>	/	85	2.125	/	/	/	/	/					/	
						烟尘	98	1500	37.5	/	/	/	/	/					/	/
14		阳极精炼炉	表面冷却 器		SO <sub>2</sub>	99.95	3870	96.75	/	/	/	/	/	25000	350	/	7920			
					NO <sub>x</sub>	/	153	3.831	/	/	/	/	/					/		
					烟尘	/	30	0.075	/	/	/	/	/					/		
			残极处理竖炉	/		SO <sub>2</sub>	/	8	0.02	/	/	/	/	/	25000	120		4950		
						NO <sub>x</sub>	/	98	0.24	/	/	/	/	/					/	/
						烟尘	99	833.08	541.5	8.331	5.415	42.887	10	/						
15		制酸尾气+环 境集烟废气	环境集烟废 气：洗涤除尘 +离子液循环 吸收法脱硫+ 碱液脱硫 制酸尾气：离 子液循环吸 收法脱硫	尾 气 湿 式 电 除 尘 器	Pb	99	21.92	14.25	0.219	0.1425	1.1286	0.7	/	650000	60	150/ 5.0	7920			
					As	99	1.32	0.855	0.013	0.0085	0.0677	0.4	/							
					Hg	99	0.00	1.98× 10 <sup>-4</sup>	0.00204 ×10 <sup>-3</sup>	1.98× 10 <sup>-6</sup>	0.0105kg /a	0.012	/							
					Cd	99	0.00	7.63× 10 <sup>-5</sup>	0.000117 ×10 <sup>-3</sup>	7.63× 10 <sup>-7</sup>	0.0006kg /a	0.05	/							
					Cr	99	16.92	0.011	0.169	0.11× 10 <sup>-3</sup>	0.871 kg /a	1	/							
					SO <sub>2</sub>	90	833.08	541.50	83.308	54.15	428.868	100	/							
					NO <sub>x</sub>	/	30	17.10	26.308	17.10	135.433	100	/							
					硫酸 雾	90	52.61	34.2	5.261	3.42	27.086	20	/							
					16	电解 系统	铜电解车间循 环槽废气	集气罩+电除雾		硫酸 雾	95	76	1.748					3.8	0.087	0.734

河南中原黄金冶炼厂有限责任公司风险评估报告

序号	污染源		治理措施	污 染 物	净 化 效 率 (%)	污 染 物 产 生 情 况		污 染 物 排 放 情 况			排 放 标 准		烟 气 量 (Nm³/h)	烟 气 温 度 (℃)	烟 囱 h/φ (m)	运 行 时 数 (h/a)
						mg/Nm³	kg/h	mg/Nm³	kg/h	t/a	mg/m³	kg/h				
17		电解车间标准脱铜废气														
18		净液车间旋流电积废气														
19	阳极泥处理	卡尔多炉上料	集气罩+袋式除尘	粉尘	99.7	3000	51	9	0.153	1.212	10	/	17000	常温	42/0.6	7920
20		卡尔多炉烟气	冷却+文丘里收尘+碱液洗涤	烟尘	98.7	671	5.704	8.2	0.071	0.565	10	/	8700	60	42/0.6	7920
				NO <sub>x</sub>	/	95	0.8265	95	1.14	6.546	100	/				
				SO <sub>2</sub>	84	270	2.295	43	0.374	2.963	100	/				
21		氯化釜废气	碱液洗涤塔	HCl	90	15	0.24	1.5	0.024	0.19	100	1.4	16000	常温	30/0.6	7920
22		加压浸出酸雾	酸雾吸收塔	硫酸雾	95	125	2.75	6.25	0.138	1.089	20	/	22000	常温	15/0.9	7920
23		硒精炼尾气	碱液两级吸收装置	SO <sub>2</sub>	80	75	1.575	15	0.315	0.832	100	/	21000	常温	30/0.8	2640
24	银电解液废气	尿素+催化处理装置	HNO <sub>3</sub>	95	1200	4.8	60	0.24	1.9	/	/	4000	常温	30/0.3	7920	
25	选矿系统	粗碎	集气罩+袋式除尘	粉尘	99.7	3000	51	9	0.153	0.91	10	/	17000	常温	15/0.6	5940
26		粉矿仓	集气罩+覆膜滤料袋式除尘	粉尘	99.8	4500	49.5	9	0.1	0.784	10	/	11000	常温	25/0.6	7920
27	污酸硫化站		污酸洗涤+碱液吸收	H <sub>2</sub> S	85	0.2	0.004	0.03	0.0006	0.0045	/	0.58	19000	常温	20/0.3	7920
28	白烟尘仓库		集气罩+袋式除尘	粉尘	99.7	3000	48	9	0.144	0.022	10	/	16000	常温	15/0.6	150
				Pb		2	0.032	0.006	0.0001	/	0.7	/				
				As		3	0.053	0.01	0.0002	/	0.4	/				
29	无组织排放		烟（粉）尘：6.21t/a(卸矿、精矿仓及配料系统 3.25t/a，熔炼炉、吹炼炉、精炼炉给料、出料 1.86t/a，选矿破碎、筛分系统 1.1t/a)													
SO <sub>2</sub> ：10.06t/a(熔炼炉、吹炼炉、精炼炉给料、出料 3.66t/a，制酸车间 5.6t/a，卡尔多炉 0.8t/a)																

河南中原黄金冶炼厂有限责任公司风险评估报告

序号	污染源	治理措施	污 染 物	净 化 效 率 (%)	污染物产生情况		污染物排放情况			排放标准		烟 气 量 (Nm³/h)	烟 气 温 度 (℃)	烟 囱 h/φ (m)	运 行 时 数 (h/a)
					mg/Nm³	kg/h	mg/Nm³	kg/h	t/a	mg/m³	kg/h				
					Pb: 0.10t/a(卸矿、精矿仓及配料系统 0.05t/a, 熔炼炉、吹炼炉、精炼炉给料、出料 0.05t/a)										
					As: 0.03t/a(卸矿、精矿仓及配料系统 0.01t/a, 熔炼炉、吹炼炉、精炼炉给料、出料 0.02t/a)										
					硫酸雾: 12.55t/a (制酸车间 3.35t/a, 电解及净液车间 9.2t/a)										
					硫化氢: 0.01 t/a (污酸硫化系统)										
合计: 烟 (粉) 尘: 70.157 t/a、SO <sub>2</sub> : 443.316 t/a、NO <sub>x</sub> : 142.8456 t/a、Pb: 1.375t/a、As: 0.150t/a、砷化氢: 0.005t/a、H <sub>2</sub> S: 0.015t/a、HCl: 0.190t/a、 硝酸雾: 1.901t/a、硫酸雾: 41.460t/a、铬及其化合物: 1.001 kg /a、Hg 及其化合物: 0.0129 kg /a、Cd 及其化合物: 0.0018 kg /a															
备注: HCl 满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 二级标准要求; H <sub>2</sub> S 满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 标准要求; 其余各项因子执行《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB25467-2010) 特别排放限值, 满足标准要求。Hg 及其化合物执行《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB25467-2010) 特别排放限值, 镉及其化合物、铬及其化合物参照执行《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》(GB31574-2015) 特别排放限值。															

目前全厂废气处理设施情况见下表。

**表 2.7-2 公司废气处理设施一览表**

产污环节		环保设施				数量	备注
原料系统	卸矿站	布袋除尘器、排气筒高度 25m				13	
	原料仓及配料	布袋除尘器、排气筒高度 30m				4	
	1#皮带廊及转运	布袋除尘器、排气筒高度 17m				1	
	2#皮带廊及转运	布袋除尘器、排气筒高度 16m				1	
	返料破碎	布袋除尘器、排气筒高度 30m				1	
冶炼系统	熔炼炉、吹炼炉上料	熔炼炉上料布袋除尘器		排气筒高度 37m		1	
		吹炼炉上料设备自带除尘器					
	铜铈磨粉及干燥	布袋除尘器（更换为覆膜高效滤料）、排气筒高度 60m				1	
	吹炼渣粒化	排气筒高度 40m				1	
	熔炼炉烟气	静电除尘器收尘	高浓度制酸+离子液循环吸收法脱硫	湿式电除尘器	150m 烟囱	1	湿式电除尘器正在实施
	吹炼炉烟气	静电除尘器收尘					
	精炼炉烟气	表面冷却器					
	环境集烟废气	洗涤除尘+离子液循环吸收法脱硫+碱液脱硫塔					
电解系统	铜电解槽废气	涤纶布覆盖				1	
	循环槽废气	电除雾、排气筒高度 20m				1	
	标准脱铜废气						
	旋流电积脱铜废气						
阳极泥处理及综合回收	卡尔多炉上料粉尘	袋式除尘器、排气筒高度 42m				1	
	卡尔多炉烟气	冷却+文丘里收尘+碱液洗涤、排气筒高度 42m				1	
	氯化釜废气	碱液洗涤塔、排气筒高度 30m				1	
	银电解液配置废气	尿素+催化装置、排气筒高度 30m				1	
	加压浸出酸雾	酸雾吸收塔、排气筒高度 15m				1	
	硒精炼 SO <sub>2</sub> 尾气	NaOH 两级喷淋装置、排气筒高度 30m				1	
选矿系统	碎磨	袋式除尘器、排气筒高度 15m				1	
	粉矿仓	袋式除尘器，排气筒高度 25m 和 28m				2	
污酸硫化处理站		污酸洗涤塔+碱液洗涤、排气筒高度 20m				1	
白烟尘仓库		袋式除尘器、排气筒高度 15m				1	

## 2.7.2 废水污染源及治理措施

### 2.7.2.1 循环水系统

#### (1) 净循环水系统排水



净循环水系统排水主要来自综合循环水站（熔炼循环水系统、设备循环水系统、余热发电循环水系统、制酸车间循环水系统）、电解车间循环水系统、氧气站循环水系统、湿法车间循环水系统等设备的间接冷却排污水，其水质较为洁净，其主要污染物为 SS，废水总量为 3735m<sup>3</sup>/d，全部回用。其中 2798m<sup>3</sup>/d 排入废水深度处理站进一步处理后，清水回用于软水处理站补水，浓水用于熔炼渣水淬、铜硫及吹炼渣粒化；289m<sup>3</sup>/d 回用于各废气吸收塔补水；其余用于车间地坪和设备冲洗，无外排。

废水深度处理系统采用“混凝沉淀+粗滤+反渗透”工艺，处理规模为 3000m<sup>3</sup>/d。其工艺流程见图 2.7-2。

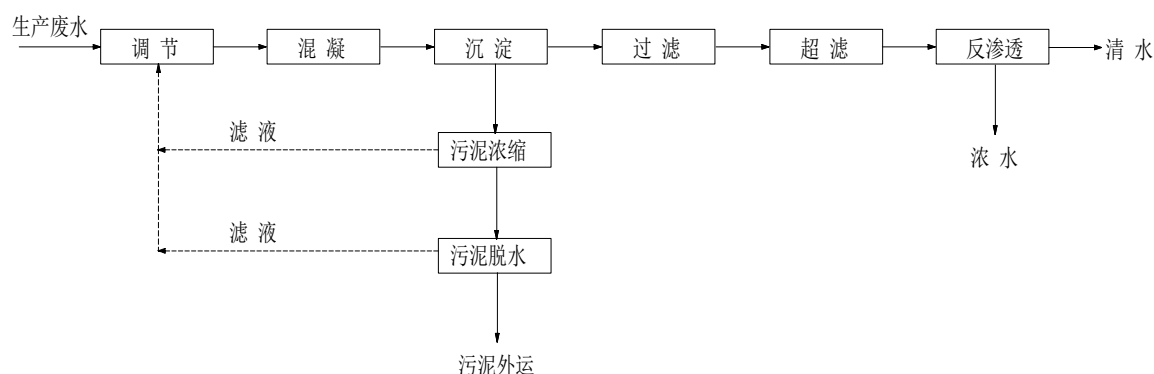


图 2.7-2 废水深度处理工艺流程图

## （2）浊循环水系统

浊循环水系统包括渣缓冷场循环水系统、铜硫粒化循环水系统、浇铸机循环水系统和选矿循环水系统。

渣缓冷场循环水系统、铜硫粒化循环水系统、浇铸机循环水系统排水主要为熔炼渣冲渣水、铜硫粒化冷却水、浇注机冷却水，均循环使用，为亏水状态，由净循环水系统排污及废水深度处理后的排水补充，无外排。

选矿循环水系统废水主要来自渣选铜精矿及尾渣浓缩、过滤以及

磨浮车间地面设备冲洗产生的废水。渣选铜精矿浓缩和过滤产生的废水经回水池收集后返回车间循环使用；尾渣浓度、过滤产生的废水经回收池收集后回用于调浆，均不外排。磨浮车间地面冲洗废水经地沟进入回水池，经沉淀后的上清液返回车间用于地面和设备冲洗，无外排。

### 2.7.2.2 污酸

制酸车间产生的污酸进入现有工程污酸硫化系统进行处理，采用二级硫化处理工艺，以硫化钠、硫化氢钠为药剂，去除污酸中的砷、铅、铜等重金属，然后送酸性废水处理站进一步处理。污酸硫化系统处理规模为 1200m<sup>3</sup>/d。根据调查，现有工程目前实际污酸平均产生量为 1080m<sup>3</sup>/d。

### 2.7.2.3 酸性废水

酸性废水来自污酸硫化系统，现有工程设置一座酸性废水处理站，采用站采用调节、中和、曝气、絮凝沉淀、过滤工艺处理酸性废水，经处理后用于熔炼渣水淬、铜钼及吹炼渣粒化，不外排。酸性废水处理站设计处理规模为 1560m<sup>3</sup>/d。根据调查，现有工程目前实际产生量平均为 1080m<sup>3</sup>/d。

酸性废水处理站工艺流程见图 2.7-3。

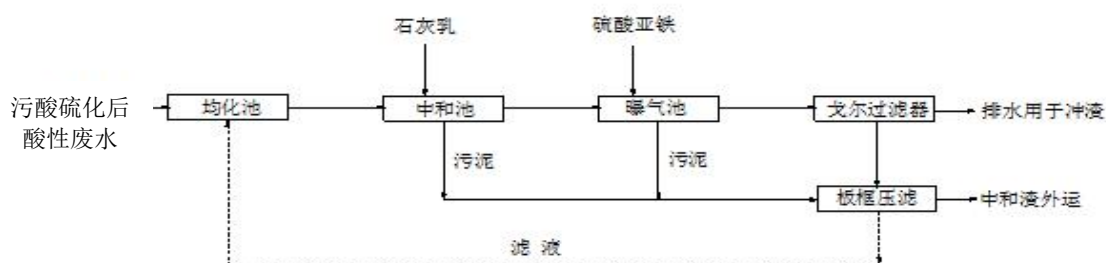


图 2.7-3 酸性废水处理工艺流程图

### 2.7.2.4 软水处理站排水

软水处理站反渗透工序产生的浓水和离子再生产生的反冲洗废水，产生量为  $1643 \text{ m}^3/\text{d}$ ，经中和处理后，大部分回用于选矿系统，其余约  $600 \text{ m}^3/\text{d}$  由厂区污水管网排至集聚区污水处理厂进一步处理。

#### 2.7.2.5 生活污水

现有工程建设有一套地埋式生活污水处理装置，采用 A/O 处理工艺，设计处理规模为  $720 \text{ m}^3/\text{d}$ ，处理后的生活污水排入集聚区污水处理厂。根据调查，现有工程目前实际生活污水产生量约为  $276.8 \text{ m}^3/\text{d}$ 。

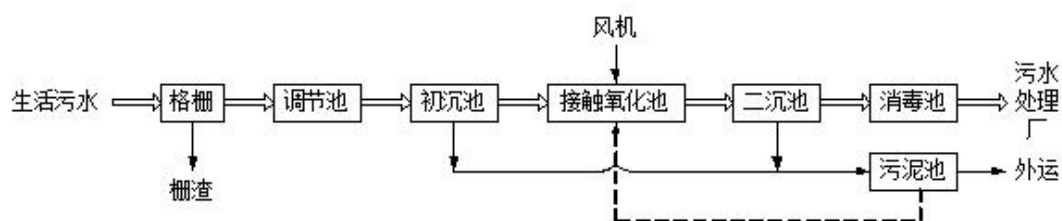


图 2.6-9 生活污水处理工艺流程图

#### 2.7.2.6 初期雨水

现有工程建设有 2 个容积分别为  $9000 \text{ m}^3$  和  $3000 \text{ m}^3$  的初期雨水收集池，收集厂区前 15 分钟的初期雨水量。初期雨水产生后，经沉淀逐步回用于生产系统。

现有工程全厂共设置两个排污口，分别为生产废水总排口和生活污水总排口，出厂区后生产废水和生活污水合并在一起通过管道排入产业集聚区污水处理厂。

根据现有工程河南中原黄金冶炼厂有限责任公司一期验收监测数据，检测时间 2016 年 6 月 13 日-2016 年 6 月 15 日，厂区工业废水经处理后用于全部回用于熔炼渣水淬、铜铈及吹炼渣粒化，不外排，检测结果表明：厂区酸性废水经处理后砷、铅排放浓度满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）表 2 排放标准要求。

生活污水排放口废水中：pH7.03、COD 浓度 25.5mg/L、氨氮浓度 1.475mg/L、SS 浓度 14mg/L、总磷 1.18 mg/L，均满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）间接排放标准要求。

### 2.7.3 固体废物处置措施

现有工程产生的固体废物主要有尾渣、吹炼渣、精炼渣、废阳极及废浇铸板、阳极泥处理及综合回收车间过滤渣、制酸转化工段废触媒、污酸及酸性废水处理站硫化渣、中和渣、回水池底泥、废离子交换树脂、废过滤布袋、生活污水处理污泥及各除尘器回收烟尘。各固体废物产生量及处置利用情况详见表 2.7-3、表 2.7-4。

表 2.7-3 现有工程危险废物产生量及处置情况

序号	产生源		名称	产生量 (t/a)	危废代码	处置情况	备注
1	冶炼系统	熔炼炉	白烟尘	33000	HW48/321-002-48	外售湖南金旺钛业公司	目前厂内暂存
2		吹炼炉	吹炼渣	81400	HW22/321-101-22	返回熔炼炉	
3			烟尘	39525	HW48/321-002-48	返回配料工段	
4		精炼炉	精炼渣	6224	HW22/321-101-22	返回熔炼炉	
5			烟尘	1292	HW48/321-002-48	返回配料工段	
6		环境集烟	烟尘	2263	HW48/321-002-48	返回配料工段	
7	阳极泥处理系统		过滤渣	1158	HW22/321-101-22	返回卡尔多炉熔炼	
8	制酸系统		废触媒	103	HW50/261-173-50	送有资质单位处置	
9	污酸硫化系统		硫化渣	5804	HW48/321-002-48	定期送潼关中金冶炼有限公司	目前厂内暂存
10	软水制备		废离子交换树脂	120	HW48/900-041-49	送有资质单位处置	
11	污酸铼回收		废离子交换树脂	16	HW48/900-041-49	送有资质单位处置	
12	袋式除尘		废过滤袋	7	HW48/900-041-49	破碎后送熔炼炉燃烧	
13	电解系统		废阳极及废浇	5680	HW48/321-002-48	竖炉熔化后返回电解系统	

		铸板				
产生 176592t/a, 自身回用: 137459t/a, 外委处置 39043t/a						

表 2.7-4 公司一般固废产生量及处置情况

序号	产生源	名称	产生量 (t/a)	处置情况	备注
1	选矿系统	尾渣	701952	外售综合利用	
2		粉尘	715	返回粉料仓	
3		回水池底泥	38	返回磨浮车间	
4	备料系统	粉尘	3160	返回配料工段	
5	酸性废水处理站	中和渣	26040	返回配料工段	
6	生活污水处理	污泥	35	交市政环卫	
产生 731940t/a, 自身回用: 29953t/a, 外售或外委处置 701987t/a					

根据现场调查, 现有工程熔炼炉电收尘捕集的白烟尘原转移销售给湖南金旺铋业公司进行资源利用, 由于受危险废物管控及其他因素影响, 2017 年仅外销了约 13200t, 剩余 19800t 及 2018 年产生的白烟尘 28800t 全部存放在白烟尘仓库, 目前存放量约 48600t。

现有工程污酸硫化系统产生的硫化砷渣原转移销售给潼关中金冶炼有限公司进行资源利用。根据 2018 年企业污酸硫化系统生产运行记录数据, 2018 年产生的硫化砷渣存放在硫化砷渣仓库, 目前存放量约 5295t。

#### 2.7.4 噪声

现有工程主要噪声设备有冶炼系统鼓风机、空压机、余热锅炉排气管、氧压机等以及选矿系统破碎机、球磨机、渣浆泵等, 对不同的噪声设备均采取了相应的治理措施。现有工程噪声排放情况依据 2018 年度企业自行监测数据确定 (委托河南佳立环境检测有限公司进行)。厂界噪声监测数据如下:

表 2.7-5 厂界噪声情况

单位: dB(A)

监测点位	昼间等效声级	夜间等效声级
	2018.6.1	2018.6.1
东厂界	51.2	42.7
南厂界	49.9	44.2

西厂界	57.1	46.0
北厂界	58.8	42.8
GB12348-90 3类标准限值	65	55

根据监测结果，厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求。

## 第三章 企业环境风险识别

### 3.1 涉及环境风险物质情况

本企业生产过程中涉及的有毒有害危险化学品主要有硫酸、二氧化硫、三氧化硫、硝酸、盐酸、硫化氢、氯酸钠、氢氧化钠、五氧化二钒、天然气等，其主要危险危害特性为具有腐蚀性、毒性和火灾危险性等，主要危险物质贮存情况见下表。

表 3.1-1 主要危险化学品贮存一览表

序号	名称	用量或产量	储料时间	储料量	储存方式
1	氢氧化钠	196t/a	15d	8.9t	密闭、综合仓库
2	63%硝酸	113.15 t/a	30d	10.3t	阳极泥分厂、储槽
3	31%盐酸	109.35 t/a	10d	3.3t	阳极泥分厂、储槽
4	氯酸钠	5.9 t/a	30d	0.5t	密闭、储罐
5	硫化氢	326 t/a	10d	9.8t	密闭、储罐
6	触媒	100.2 m <sup>3</sup> /a	60d	18m <sup>3</sup>	密闭、储罐
7	熟石灰	1264 t/a	15d	57t	密闭、废水处理站石灰仓
8	2#油	148 t/a	10d	4.5t	密闭、磨浮厂房偏跨、储罐
9	硫酸	1252937 t/a（折纯）	15d	56952t	硫酸成品库、储罐
	天然气		/	0.2	输送管线
	五氧化二钒		/	45	转化器密闭
10	砷化渣	/	100d	33000t	危废暂存库
11	硫化渣	/	50d	16500t	危废暂存库

环境风险物质理化性质见下表。

表 3.1-2 化学性质一览表

项目	化学性质	备注
硫酸	分子式：H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ，无色油状液体，98.3%硫酸密度 1.834，熔点 10.49℃，沸点 338℃，在 340℃分解，是一种活波的二元强酸，能与许多金属或金属氧化物作用生成硫酸盐。浓硫酸具有强烈的吸水作用和氧化作用，与水猛烈结合放出大量的热量。对皮肤具有强烈的腐蚀性。	车间空气短间接触容许浓度 2mg/m <sup>3</sup> 。 本企业产品，制酸工段产生，浓度 98%，产量 1252937 t/a。

项目	化学性质	备注
二氧化硫	分子式: $\text{SO}_2$ , 无色气体, 有刺鼻味, 熔点 $-75.5^\circ\text{C}$ , 沸点 $-10^\circ\text{C}$ , $25^\circ\text{C}$ 水中溶解度: $8.5\text{mL}/100\text{mL}$ , 水溶液是一种中等强酸。与氨、乙炔、碱金属等强烈反应, 与水或蒸汽反应, 有腐蚀危险。	车间空气短时间接触容许浓度 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 。环境空气二级标准一小时浓度限值 $0.50\text{mg}/\text{m}^3$ , 日均浓度限值 $0.15\text{mg}/\text{m}^3$ 。 冶炼工序产生, 用于制酸工段硫酸生产原料。
三氧化硫	分子式: $\text{SO}_3$ , 无色针状固体或液体, 有刺鼻气味, 熔点 $16.83^\circ\text{C}$ , 沸点 $44.8^\circ\text{C}$ , 水中溶解度( $0^\circ\text{C}$ )1%, 水溶液即硫酸强氧化剂与水猛烈反应; 吸湿性极强, 在空气中产生有毒的白烟, 毒性与硫酸大致相同。	车间空气短时间接触容许浓度 $2\text{mg}/\text{m}^3$ 。 制酸工段转化工序产生, 水吸收后制得副产品硫酸。
硝酸	分子式 $\text{HNO}_3$ , 分子量 63.0, 熔点 $-42^\circ\text{C}$ , 沸点 $86^\circ\text{C}$ (无水), 相对密度(水=1): 1.5, 蒸汽压: $4.4\text{kPa}(20^\circ\text{C})$ ; 黄色至无色液体, 有刺激性气味; 稳定性: 稳定。 危险特性: 具有强氧化性。与易燃物(如苯)和有机物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应, 甚至引起燃烧。与碱金属能发生剧烈反应。具有强腐蚀性。 燃烧(分解)产物: 氧化氮。	车间空气中有害物质的最高容许浓度 $2\text{mg}/\text{m}^3$ (前苏联)。 短时间接触限值 $10\text{mg}/\text{m}^3$ ; 时间加权平均值 $5\text{mg}/\text{m}^3$ 。 使用场所: 钼酸铵车间。 贮存: $50\text{m}^3$ 储罐。
盐酸	分子式 $\text{HCl}$ , 分子量 36.46, 熔点 $-114.8^\circ\text{C}$ (纯 $\text{HCl}$ ), 沸点 $108.6^\circ\text{C}$ (20%恒沸溶液), 相对密度 1.20 (水=1), 相对蒸气密度 1.26 (空气=1), 饱和蒸汽压 $30.66\text{kPa}(21^\circ\text{C})$ , 与水混溶, 浓盐酸溶于水有热量放出。溶于碱液并与碱液发生中和反应。能与乙醇任意混溶, 氯化氢能溶于苯。无色液体, 有腐蚀性, 为氯化氢的水溶液, 有刺激性气味。 危险特性: 能与一些活性金属粉末发生反应, 放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中和反应, 并放出大量热。具有强腐蚀性。 燃烧(分解)产物: 氯化氢	最高容许浓度 (MAC) $7.5\text{mg}/\text{m}^3$ 。 急性毒性: $\text{LD}_{50}900\text{mg}/\text{kg}$ (免经口); $\text{LC}_{50}3124\text{ppm}$ , 1 小时 (大鼠吸入)
氢氧化钠	分子式 $\text{NaOH}$ , 分子量为 40.01, 熔点 $318.4^\circ\text{C}$ , 沸点 $1390^\circ\text{C}$ , 相对密度 2.12; 白色不透明固体, 易潮解; 液体为无色油状; 易溶于水, 乙醇、甘油、强碱, 与酸反应并放出大量热, 遇潮时与铝、锌和锡反应并放出氢气; 遇水放出大量热, 使可燃物着火, 水溶液为强腐蚀性。	车间空气最高容许浓度 $2\text{mg}/\text{m}^3$ 。 用于污算处理、碱液吸收、硒碲回收
硫化钠	$\text{NaSH}$ , 分子量为 56.06, 熔点 $1180^\circ\text{C}$ , 相对密度 (水=1) 1.79, 白色至无色、有硫化氢气味、立方晶体。工业品一般为溶液, 呈橙色或黄色; 闪点 $90^\circ\text{C}$ ; 熔点 $52.54^\circ\text{C}$ ; 溶解性: 溶于水, 溶于乙醇、乙醚等 危险特性: 遇明火、高热或燃。暴露在空气中会发生氧化反应, 甚至自燃。	适用场所: 用于污酸处理



项目	化学性质	备注
	有害燃烧产物：硫化氢。	
氯酸钠	NaClO <sub>3</sub> ；相对分子质量 106.44，熔点 255℃，密度 2.490g/cm <sup>3</sup> 。通常为白色或微黄色等轴晶体，味咸而凉，易溶于水、微溶于乙醇。在酸性溶液中有强氧化作用，300℃以上分解出氧气。氯酸钠不稳定。与磷、硫及有机物混合受撞击时易发生燃烧和爆炸，易吸潮结块。	大鼠经口半数致死量 12000mg/kg
五氧化二钒	分子式：V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ，又名钒酸酐，橙黄色结晶粉末或红棕色针状晶体，密度 3.357，熔点 690℃，加热至 1750℃时分解；稍溶于水，溶于酸或碱溶液。硫酸工业和有机合成中用作催化剂。	大鼠经口半致死量 10mg/kg；吸入半致死浓度 70mg/m <sup>3</sup> /2h。制酸工序使用，车间内少量储存。
天然气	天然气是一种烃类气体的混合物，其中带有水蒸汽和较重的烃类。未经处理的天然气不能使用。天然气中含有的烃一般是甲烷，乙烷，丙烷，丁烷，戊烷，及少量的己烷，庚烷，辛烷和更重的气体。稳定性：稳定。危险性：极易燃烧爆炸，与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。天然气的爆炸极限：4~16%，爆炸范围 12%。	使用工序：火法冶炼

由上述主要物料的理化性质可以看出硫酸、二氧化硫、三氧化硫、硝酸、盐酸、氢氧化钠具有强腐蚀性，在发生泄漏等异常情况大量外排时会造成人员伤害和环境污染；五氧化二钒属高毒危险化学品，有机胺属于微毒化学品，防护不当会造成人员中毒及环境污染；天然气具有火灾爆炸危险性，在发生泄漏等异常情况大量外排时有可能造成火灾爆炸事故。

### 3.1 重大危险源辨识

本工程各种有毒、有害危险化学品中列入《危险化学品重大危险源辨识》（GB18219-2009）表 1 危险物质名单范围内的有二氧化硫、三氧化硫、天然气；其它有毒有害危险化学品主要有五氧化二钒（其它危化品如氢氧化钠等不构成辨别条件）。

该项目二氧化硫、三氧化硫的生产和使用仅存在于生产系统中，没有设置专用的存储装置，均为生产区在线用量，主要以气态存在于除尘器、空塔、填料塔、干燥塔、转化器、吸收塔及设备管道中。二

氧化硫从冶炼炉中产生到进入制酸系统转化为三氧化硫，进而转化为硫酸，整个过程连续进行，设备及管道内均为负压，根据火法冶炼废气中  $\text{SO}_2$  含量及在管道内的存在时间进行推算，存在于设备及管道中的二氧化硫量为 16.9t，三氧化硫在线量为 2t，二氧化硫和三氧化硫存在量均低于临界量。因此制酸系统不属于重大危险源。

该项目精炼炉生产以天然气为燃料及还原剂，天然气属易燃气体，所用天然气由管道从市政供气管网接入，厂内不设中间储存设施，天然气厂内在线量很小，小于其临界量（50t）。

五氧化二钒作为固体催化剂存在于触媒中，反应器中触媒填装量约  $310\text{m}^3$ ，触媒密度  $0.52\text{kg/L}$ ，其中五氧化二钒约占 7%，因此，整个制酸车间内五氧化二钒存在量为 30t，小于临界量（危险性属于 6.1 项且急性毒性为类别 2 的物质：500t）。

项目脱硫系统使用的有机胺，主要化学成份为 N-甲基二乙醇胺 ( $\text{MDEA})\text{CH}_3\text{N}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH})_2$ ，属于低毒物质，一次罐装最大量为  $30\text{m}^3$ 。

表 3.1-1 公司重大危险源辨识结果

项目	《危险化学品重大危险源辨识》 (GB18219-2009)		项目存在量 (t)	最大存在总量与临界量的比值 (Q)	是否构成重大危险源
	危险性类别	临界量 (t)			
$\text{SO}_2$	毒性气体	20	16.9	0.845	否
$\text{SO}_3$	毒性物质	75	2	0.027	否
天然气	易燃气体	50	0.1	0.01	否
硫酸	氧化性物质 5.1 项，II 包装	200	877055	4385.275	是
五氧化二钒	危险性属于 6.1 项，且急性毒性为类别 2	500	30	0.06	否
合计				4386.217	

根据本工程平面布置分区情况，将整个厂区划分为 1 个单元。根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009)，计算得：

$$q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + q_3/Q_3 + \dots + q_n/Q_n = 4386.217 > 1$$

因此，公司构成重大危险源。

### 3.2 涉气风险物质数量与临界量比值（Q）

根据《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ 941-2018），涉气风险物质包括附录 A 中的第一、第二、第三、第四、第六部分全部风险物质以及第八部分中除  $\text{NH}_3\text{-N}$  浓度  $\geq 2000\text{mg/L}$  的废液、 $\text{COD}_{\text{Cr}}$  浓度  $\geq 10000\text{mg/L}$  的有机废液之外的气态和可挥发造成突发大气环境事件的固态、液态风险物质。

计算所设计的环境风险物质与临界量的比值（Q），计算公式如下：

$$Q = \frac{w_1}{W_1} + \frac{w_2}{W_2} + \dots + \frac{w_n}{W_n}$$

式中： $w_1, w_2, \dots, w_n$ ——每种风险物质的存在量，t；

$W_1, W_2, \dots, W_n$ ——每种风险物质的临界量，t。

按照数值大小，将 Q 划分为 4 个水平：

- （1）当  $Q < 1$  时，以 Q0 表示，企业直接评为一般环境风险等级；
- （2） $1 \leq Q < 10$ ，以 Q1 表示；
- （3） $10 \leq Q < 100$  以 Q2 表示；
- （4） $Q \geq 100$ ，以 Q3 表示。

经调查，本项目涉气风险物质数量与临界量统计分析见下表。

**表 3.2-1 突发大气环境事件风险物质最大储存量和临界量**

名称	最大存在总量 (t)	临界量 (t)	是否超临界量	最大存在总量与临界量的比值 (Q)	备注
$\text{SO}_2$	16.9	2.5	是	6.76	第一部分-有毒气态物质
$\text{SO}_3$	2	5	否	0.4	第三部分 有毒液态物质
天然气	0.1	5	否	0.02	第一部分-有毒气态物质
合计				7.18	

本项目存在以上 2 种涉气风险物质，由上表计算可知，企业涉气风险物质在厂内最大存在总量与其临界量的比值  $Q=16.9/2.5+0.4/5+0.1/5=7.18$ ， $1 \leq Q < 10$ ，则本企业涉气风险物质数量与临界量比值表示为 Q1。

### 3.3 生产工艺过程与大气环境风险控制水平（M）评估

参照《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ 941-2018）中 6.2 中对于企业生产工艺评估标准要求，采用评分法对企业生产工艺过程、大气环境风险防控措施及突发大气环境事件发生情况进行评估，将各项指标分值累加，确定企业生产工艺过程与大气环境风险控制水平（M）。

#### 3.3.1 生产工艺过程含有风险工艺和设备情况

表 3.3-1 生产工艺评估表

序号	评估依据	套数	分值	总分值	备注
1	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	2	10	20	公司铜电解工艺
2	其他高温或高压、涉及易燃易爆等物质的工艺过程 <sup>a</sup>	2	5	10	本项目为冶炼工业
3	国家规定限期淘汰的工艺名录和设备	0	5	0	无限制淘汰的工艺和设备
4	不涉及以上危险工艺过程或国家规定的禁用工艺/设备 <sup>b</sup>	0	0	0	
4	总计	—		30	—
注：a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（p） $\geq 10.0\text{MPa}$ ，易燃易爆等物质是指按照 GB30000.2 至 GB30000.13 所确定的化学物质；b 指《产业结构调整指导目录》中有淘汰期限的淘汰类落后生产工艺装备					

综上，企业不涉及危险工艺过程或国家规定的禁用工艺/设备，

评分为 30。

### 3.3.2 大气环境风险防控措施及突发大气环境事件发生情况

企业大气环境风险防控措施及突发大气环境事件发生情况评估指标见下表。

**表 3.3-2 企业大气环境风险防控措施与突发大气环境事件发生情况评估**

评估指标	评估依据	分值	评估得分	分析
毒性气体泄漏监控预警措施	(1) 不涉及附录 A 中有毒有害气体的； 或 (2) 根据实际情况，具备有毒有害气体（如硫化氢、氰化氢、氯化氢、光气、氯气、氨气、苯等）厂界泄漏监控预警系统的	0	0	涉及附录 A 中有毒有害气体但有完备的泄漏监控预警系统
	不具备厂界有毒有害气体泄漏监控预警系统的	25	0	
符合防护距离情况	符合环评及批复文件防护距离要求的	0	0	本项目符合环评及批复文件防护距离要求
	不符合环评及批复文件防护距离要求的	25	0	
近 3 年内突发大气环境事件发生情况	发生过特别重大或重大等级突发大气环境事件的	20	0	本项目未发生过突发大气环境事件
	发生过较大等级突发大气环境事件的	15	0	
	发生过一般等级突发大气环境事件的	10	0	
	未发生突发大气环境事件的	0	0	
总计			0	-

综上，企业大气环境风险防控措施及突发大气环境事件发生情况评估得分为 0 分。

### 3.3.3 企业生产工艺过程与大气环境风险控制水平

将企业生产工艺过程、大气环境风险防控措施及突发大气环境事件发生情况各项指标评估分值累加，得出生产工艺过程与大气环境风险控制水平值。见下表：

表 3.3-3 企业生产工艺过程与环境风险控制水平类型划分

生产工艺过程与环境风险控制水平值	生产工艺过程与环境风险控制水平类型
$M < 25$	M1
$25 \leq M < 45$	M2
$45 \leq M < 65$	M3
$M \geq 65$	M4

综上，企业生产工艺过程与大气环境风险控制水平（ $M=30$ ），类型为 M2。

### 3.4 大气环境风险受体敏感程度（E）评估

大气环境风险受体敏感程度类型按照企业周边人口数进行划分。按照企业周边 5 公里或者 500 米范围内人口将大气环境风险受体敏感程度划分为类型 1、类型 2 和类型 3 三种类型，分别以 E1、E2 和 E3 表示，见下表所示。

表 3.4-1 大气环境风险受体敏感程度类型划分表

类别	环境风险受体情况
类型 1 (E1)	企业周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或企业周边 500 米范围内人口总数大于 1000 人，或企业周边 5 公里涉及军事禁区、军事管理区、国家相关保密区域；
类型 2 (E2)	企业周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或企业周边 500 米范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；
类型 3 (E3)	企业周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人，或企业周边 500 米范围内人口总数小于 500 人。

综上所述，按照企业周边存在的多种环境风险受体分析，依据重要性和敏感度高的类型计的原则，判断河南中原黄金冶炼厂有限责任公司环境风险受体类型为：类型 1（E1）。

### 3.5 突发大气环境事件风险等级确定

根据企业周边大气环境风险受体敏感程度（E）、涉气风险物质数量与临界量比值（Q）和生产工艺过程与大气环境风险控制水平（M）

按照下表确定企业突发大气环境事件风险等级。

表 3.5-1 企业突发环境事件风险分级矩阵表

环境风险受体敏感程度 (E)	风险物质数量与临界量比值 (Q)	生产工艺过程与环境风险控制水平 (M)			
		M1 类水平	M2 类水平	M3 类水平	M4 类水平
类型 1 (E1)	$1 \leq Q < 10$ (Q1)	较大	较大	重大	重大
	$10 \leq Q < 100$ (Q2)	较大	重大	重大	重大
	$Q \geq 100$ (Q3)	重大	重大	重大	重大
类型 2 (E2)	$1 \leq Q < 10$ (Q1)	一般	较大	较大	重大
	$10 \leq Q < 100$ (Q2)	较大	较大	重大	重大
	$Q \geq 100$ (Q3)	较大	重大	重大	重大
类型 3 (E3)	$1 \leq Q < 10$ (Q1)	一般	一般	较大	较大
	$10 \leq Q < 100$ (Q2)	一般	较大	较大	重大
	$Q \geq 100$ (Q3)	较大	较大	重大	重大

### 3.6 突发大气环境事件风险等级

根据以上对比分析,河南中原黄金冶炼厂有限责任公司突发大气环境事件风险等级表示为“较大-大气 (Q1-M2-E1)”。

### 3.7 企业涉水风险物质数量与临界量比值 (Q)

涉水风险物质包括《企业突发环境事件风险分级方法》(HJ941-2018)附录 A 中第三、第四、第五、第六、第七和第八部分全部风险物质,以及第一、第二部分中溶于水和遇水发生反应的风险物质。经调查企业涉水风险物质为二氧化硫及硫酸。

表 3.7-1 突发水环境事件风险物质最大储存量和临界量

名称	最大存在总量 (t)	临界量 (t)	是否超临界量	最大存在总量与临界量的比值 (Q)	备注
SO <sub>2</sub>	8.5	2.5	是	3.4	第一部分-有毒气态物质
硫酸	56952	5	是	11385	第三部分-有毒液态物质
铜及其化合物	1889.75	0.25	是	7559	第七部分-重金属及其化合物
硝酸	10.3	7.5	是	1.37	第三部分-有毒液态物质
砷化渣	2000	0.25	是	8000	第五部分-其他

					有毒物质
五氧化二钒	43	0.25	是	172	第七部分-重金属及其化合物
合计	/	/	/	27120.77	

本项目存在以上 2 种涉水风险物质，由上表计算可知，企业涉水风险物质在厂内最大存在总量与其临界量的比值  $Q=27120.77$ ， $Q \geq 100$ ，则本企业涉水风险物质数量与临界量比值表示为 Q3。

### 3.8 生产工艺过程与水环境风险控制水平（M）评估

采用评分法对企业生产工艺过程、水环境风险防控措施及突发水环境事件发生情况进行评估，将各项分值累加，确定企业生产工艺过程与水环境风险控制水平（M）。

#### 3.8.1 水环境风险防控措施及突发水环境事件发生情况

企业水环境风险防控措施及突发水环境事件发生情况评估见下表：

**表 3.8-1 企业水环境风险防控措施及突发水环境事件发生情况评估**

评估指标	评估依据	分值	企业得分
截流措施	1)各个环境风险单元设防渗漏、防腐蚀、防淋溶、防流失措施；且 2)装置围堰与罐区防火堤（围堰）外设排水切换阀，正常情况下通向雨水系统的阀门关闭，通向事故存液池、应急事故水池、清净下水排放缓冲池或污水处理系统的阀门打开；且 3)前述措施日常管理及维护良好，有专人负责阀门切换，保证初期雨水、泄漏物和受污染的消防水排入污水系统。	0	0
	有任意一个环境风险单元的截流措施不符合上述任意一条要求的。	8	
事故废水收集措施	1)按相关设计规范设置应急事故水池、事故存液池或清净下水排放缓冲池等事故排水收集设施，并根据下游环境风险受体敏感程度和易发生极端天气情况，设置事故排水收集设施的容量；且 2)事故存液池、应急事故水池、清净下水排放缓冲池等事故排水收集设施位置合理，能自流式或确保事故状态下顺利收集泄漏物和消防水，日常保持足够的事故排水缓冲容量；且 3)设抽水设施，并与污水管线连接，能将所收集物送至厂区内污水	0	0



	处理设施处理。		
	有任意一个环境风险单元的事故排水收集措施不符合上述任意一条要求的。	8	
清净废水系统风险防控措施	1)不涉及清净废水；或 2)厂区内清净废水均进入废水处理系统；或清污分流，且清净废水系统具有下述所有措施： ①具有收集受污染的清净废水、初期雨水和消防水功能的清净废水排放缓冲池（或雨水收集池），池内日常保持足够的事故排水缓冲容量；池内设有提升设施，能将所集物送至厂区内污水处理设施处理；且 ②具有清净废水系统（或排入雨水系统）的总排口监视及关闭设施，有专人负责在紧急情况下关闭清净下水总排口，防止受污染的雨水、清净下水、消防水和泄漏物进入外环境。	0	8
	涉及清净废水，有任意一个环境风险单元的清净下水系统防控措施但不符合上述2)要求的。	8	
雨排水系统风险防控措施	厂区内雨水均进入废水处理系统；或雨污分流，且雨排水系统具有下述所有措施： ①具有收集初期雨水的收集池或雨水监控池；池出水管上设置切断阀，正常情况下阀门关闭，防止受污染的水外排；池内设有提升设施，能将所集物送至厂区内污水处理设施处理；且 ②具有雨水系统外排总排口（含泄洪渠）监视及关闭设施，有专人负责在紧急情况下关闭雨水排口（含与清净下水共用一套排水系统情况），防止雨水、消防水和泄漏物进入外环境； ③如果有排洪沟，排洪沟不通过生产区和罐区，具有防止泄漏物和受污染的消防水流入区域排洪沟的措施。	0	0
	不符合上述要求的。	8	
生产废水处理系统风险防控措施	1)无生产废水产生或外排；或 2)有废水产生或外排时： ①受污染的循环冷却水、雨水、消防水等排入生产污水系统或独立处理系统；且 ②生产废水排放前设监控池，能够将不合格废水送废水处理设施重新处理；且 ③如企业受污染的清净下水或雨水进入废水处理系统处理，则废水处理系统应设置事故水缓冲设施； ④具有生产废水总排口监视及关闭设施，有专人负责启闭，确保泄漏物、受污染的消防水、不合格废水不排出厂外。	0	0
	涉及废水产生或外排，但不符合上述2)中任意一条要求的。	8	
废水排放去向	无生产废水产生或外排	0	
	(1) 依法获取污水排入排水管网许可，进入城镇污水处理厂；或 (2) 进入工业废水急冲处理厂；或 (3) 进入其他单位	6	6
	(1) 直接进入海域或进入江、河、湖、库等水环境；或 (2) 进入城市下水管道再入江、河、湖、库或再进入海域；或	8	

	(3) 未依法取得水排入排水管网许可, 进入城镇污水处理厂; 或 (4) 直接进入污灌农田或蒸发地		
厂内 危险 废物 环境 管理	(1) 不涉及危险废物的; 或 (2) 针对危险废物分区贮存、运输、利用、处置具有完善的专业 设施和风险防控措施	0	0
	不具备完善的危险废物分区贮存、运输、利用、处置设施和风险 防控措施	10	
近3年 内突 发水 环境 事件 发生 情况	发生过特别重大及重大等级突发水环境事件的	10	0
	发生过较大等级突发水环境事件的	8	
	发生过一般等级突发水环境事件的	4	
	未发生突发水环境事件的	0	
合计	/	/	14
注: 本表中相关规范具体指 GB 50483、GB 50160、GB 50351、GB50747、SH 3015			

综上, 企业水环境风险防控措施及突发水环境事件发生情况评分为 14 分。

### 3.8.2 企业生产工艺过程与水环境风险控制水平

将企业生产工艺过程、水环境风险防控措施及突发水环境事件发生情况各项指标评估分值累加, 得出生产工艺过程与水环境风险控制水平值。见下表:

**表 3.8-2 企业生产工艺过程与环境风险控制水平类型划分**

生产工艺过程与环境风险控制水平值	生产工艺过程与环境风险控制水平类型
$M < 25$	M1
$25 \leq M < 45$	M2
$45 \leq M < 65$	M3
$M \geq 65$	M4

综上, 企业生产工艺过程与水环境风险控制水平 ( $M=44$ ), 类型为 M2。

## 3.9 水环境风险受体敏感程度 (E) 评估

按照按照水环境风险受体敏感程度, 同时考虑河流跨界的情况和

可能造成土壤污染的情况，将水环境风险受体敏感程度类型划分为类型 1、类型 2 和类型 3，分别以 E1、E2 和 E3 表示，见下表所示。

**表 3.9-1 水环境风险受体敏感程度类型划分表**

类别	环境风险受体情况
类型 1 (E1)	①企业雨水排口、清静下水排口、污水排口下游 10 公里范围内有如下类或多类环境风险受体的：集中式地表水、地下水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区； ②废水排入受纳水体后 24 小时流经范围（按受纳河流最大日均流速计算）内涉及跨国界的。
类型 2 (E2)	①企业雨水排口、清静废水排口、污水排口下游 10 公里流经范围内有生态保护红线划定的或具有生态服务功能的其他水生态环境敏感区和脆弱区，如国家公园，国家级和省级水产种质资源保护区，水产养殖区、天然渔场，海水浴场，盐场保护区，国家重要湿地，国家级和地方级海洋特别保护区，国家级和地方级海洋自然保护区，生物多样性保护区优先区域，国家级和地方级自然保护区，国家级和省级风景名胜区，世界文化和自然遗产地，国家级和省级森林公园，世界、国家和省级地质公园，基本农田保护区，基本草原。 ②企业雨水排口、清静废水排口、污水排口下游 10 公里流经范围内涉及跨省界的； ③企业位于溶岩地貌、泄洪区、泥石流多发等地区。
类型 3 (E3)	不涉及类型 1 和类型 2 情况的
注：本表中规定的距离范围以到各类水环境保护目标或保护区域的边界为准	

公司雨水排口 620m 为淄阳河，淄阳河为黄河支流，北侧 7km 处为黄河，且流经周边农村分散式地下水井，因此，综合判定本公司水环境风险受体程度类型为 E1。

### 3.10 突发水环境事件风险等级确定

根据企业周边水环境风险受体敏感程度（E）、涉水风险物质数量与临界量比值（Q）和生产工艺过程与水环境风险控制水平（M），按照下表确定企业突发水环境事件风险等级。

表 3.10-1 企业突发环境事件风险分级矩阵表

环境风险受体 敏感程度 (E)	风险物质数量与 临界量比值 (Q)	生产工艺过程与环境风险控制水平 (M)			
		M1 类水平	M2 类水平	M3 类水平	M4 类水平
类型 1 (E1)	$1 \leq Q < 10$ (Q1)	较大	较大	重大	重大
	$10 \leq Q < 100$ (Q2)	较大	重大	重大	重大
	$Q \geq 100$ (Q3)	重大	重大	重大	重大
类型 2 (E2)	$1 \leq Q < 10$ (Q1)	一般	较大	较大	重大
	$10 \leq Q < 100$ (Q2)	较大	较大	重大	重大
	$Q \geq 100$ (Q3)	较大	重大	重大	重大
类型 3 (E3)	$1 \leq Q < 10$ (Q1)	一般	一般	较大	较大
	$10 \leq Q < 100$ (Q2)	一般	较大	较大	重大
	$Q \geq 100$ (Q3)	较大	较大	重大	重大

### 3.11 突发水环境事件风险等级

根据以上对比分析,河南中原黄金冶炼厂有限责任公司突发水环境事件风险等级表示为“重大-水 (Q3-M2-E1)”。

### 3.12 现有环境风险防控与应急措施情况

#### 3.12.1 现有环境风险防控情况

表 3.12-1 环境风险源主要防范措施

事故工段	事故类型	应急措施	应急设施
制酸分厂	泄漏事故	输气管道发生泄漏，用木楔子等进行堵漏； 硫酸泄漏在泄漏口堵漏，装置区地面设集液槽，跑冒滴漏及泄漏液可由地面收集设施收集，泄漏量较大时可通过初期雨水收集系统送至 9000m <sup>3</sup> 初期雨水收集池暂存，而后送废水处理站处理。	防毒面具、防护服、淋洗器、洗眼器
			地基和底层处理、地面防渗、防腐
			集液槽
电解分厂 阳极泥分厂	泄漏事故	分厂地面防渗处理，如设防腐蚀材料，分厂内设事故液导流边沟和事故池，确保事故池容积大于危险化学品使用和储存最大单体设备容量，一旦发生事故，泄漏液可通过边沟导入事故池，在事故池初步处理后送入酸性废水处理站处理，泄漏量较大时可进入初期雨水收集池，然后送酸性废水处理站处理。	边沟、事故池等地面水收集设施，内表面进行防腐处理。
			分厂地面防渗、铺设防腐蚀材料
			防毒面具、防护服、淋洗器、洗眼器
硫酸分厂	泄漏事故	罐区设置 1.2m 高围堰； 硫酸储罐保持 2 个备用罐，设置应急输酸装置，当发生大规模泄漏时可将泄漏罐体内的硫酸泵送入备用罐； 罐区外围环状设置地沟和 2 个 10m <sup>3</sup> 缓冲池，围堰外泄漏时，用沙土拦截泄漏液入地沟，引流进事故池暂存。	备用酸罐 2 个 $\Phi 24\text{m} \times 16\text{m}$
			应急输酸装置 1 套
			地基和底层处理，内壁进行防腐处理，硫酸罐区围堰规格为长 $\times$ 宽 $\times$ 高=156m $\times$ 66m $\times$ 1.2m，有效容积 6929.3m <sup>3</sup>
			硫酸罐区外围设置环状地沟和 2 个 10m <sup>3</sup> 缓冲池，内表面进行防腐处理
废水处理设施	设备故障、泄漏	站内均设有废水调节池，一旦后续设备出现故障，生产设施产生的废水（液）可于调节池池内暂存，也可送往初期雨水收集池暂	1150m <sup>3</sup> 、2200m <sup>3</sup> 废水调节池各 1 个，地基和底层处理，地面、水池、地下管道防渗、防腐

事故工段	事故类型	应急措施	应急设施
		存，而后进行相应处理。	
	---	全厂预警和自动控制系统； 消防废水由初期雨水收集设施收集后在初期雨水收集池暂存，排入废水处理站处理； 厂内设置 9 个地下水监控井； 全厂按规范建设消防设施，配备消防器材； 制定环境风险事故应急预案，配备应急物资； 人员教育和培训。	DCS 分散控制系统 3000m <sup>3</sup> 、9000m <sup>3</sup> 初期雨水收集池两个 兼作全厂事故废水收集、暂存设施 地下水监控井 消防水系统及其他消防器材 应急救援器材及个体防护措施 安全教育培训、事故应急演练

经调查，企业成立以来，从环境影响评价、工程设计、工程施工等各阶段都对环境风险给予了重视，建设了环境风险应急设施，储备了一定的物资。远不能满足应急救援需求，据此，企业积极补充完善应急救援物资的储备。现有及已补充应急物资见表 3.12-2。

表 3.12-2 现有应急物资与装备

应急处置设施（备）和物资名称		配备数量	备注	负责人
防护装备器材	视频探头	若干	各危险源点	王立锋 15839891884 马博源 13629822172
	有毒气体检测仪	20 个	生产区、办公区	
	防火面具	15 套	按需配发	
	防护服	5 套	按需配发	
	防护靴	5 双	按需配发	
	耐酸手套	150 双	按需配发	
	应急照明灯	若干	每个车间安装	
	氧气呼吸器	5 台	应急时使用	
	防毒面具	50 套	制酸、电解、净液车间	
	洗眼器	20 个	制酸、电解、净液车间	
	淋洗器	20 个	制酸、电解、净液车间	
	防酸镜	50 副	制酸车间	
	耐酸碱雨衣	50 件	按需配发	
	耐酸碱雨靴	50 双	按需配发	
现场抢险应急物资及设备设施	电话	100 部	各岗位、值班室、随身携带	李涛 15516269218 刘绍辉 13653980678
	数码照像机	2 台	安环部	
	消防栓	76 个	各车间地下四周（现有）	
	手提式干粉灭火器	1388 具	存放于各车间主要岗位（现有）	
	推车式干粉灭火器	2	循环水站和加油站各一具（现有）	
	铁锹	100 把	应急时要保证够用	
	铁丝	150kg	应急时要保证够用	
	铁镐	10 把	应急时要保证够用	
	彩条布	2 卷	应急时要保证够用	
	编织袋	1500 个	应急时要保证够用	
	各种警示牌	若干	保证个危险处均有警示牌	
	氧气袋	20 个	应急时使用	

应急处置设施（备）和物资名称		配备数量	备注	负责人
	对讲机	30 部	日常做好维护	
	警戒线	若干	根据事故的最大可能范围储备	
	疏散隔离旗帜	若干	疏散隔离指挥用	
	生石灰	10 吨	储存于仓库	
	翻斗车	2 台	炉前岗位	
	汽车	5 部	综合办	
	千斤顶	5 台	生产部	
	环形消防通道	若干	各车间岗位均有环形消防通道	
	急救柜	20 个	各车间主要岗位	
	急救药箱	20 个		
	烧伤膏	100 盒		
	绷带	25 包		
	创可贴	20 盒		
	红花油	10 瓶		
	葡萄糖注射液	10 盒		
	氯化钠注射液	10 盒		
	灭菌注射用水	30 盒		
	橡皮膏	20 卷		
	酒精	200ml3 瓶		

此外，还制定了应急物资保障制度。

- ①保证应急物资的完好性，并做好应急物资的管理工作；
- ②每月对应急救援物资进行检查，并由检查人进行签字；
- ③对应急救援物资进行登记，并建立应急救援管理台帐；
- ④如应急物资有缺失应及时补齐，并记录清楚。

## 2、应急物资启用程序

为了能够及时、有效的应对突发环境事件，公司应急物资全由各分公司安环部负责日常管理。一旦发生突发环境事故，车间内的灭火器、消防栓和消防水带可立即投入使用，不需要单独向分公司安环部请示。

发生事故时，如需用到编织袋、铁锹、头盔、防毒面具、防腐蚀服、胶鞋等物资，需要向公司安环部值班室请示、登记，并领取救援物资。使用完毕后，统计后交由分公司安环部。



公司目前成立由董事长总指挥，各主管生产副总及主要负责人组成的应急救援领导小组，作为本厂区内突发环境事件的组织领导和协调机构，全权负责公司突发环境事件预防工作和应急响应工作。公司外部救援主要为上级部门、企业、居民等相关部门。

公司结合实际及外部救援情况汇总如下：

**表 3.12-3 内外部应急救援情况汇总表**

职能分类	负责人	联系电话
总指挥	彭国敏	13939858112
副总指挥	廖忠义	13839870728
应急指挥中心办公室主任	彭国敏	13939858112
	廖忠义	13839870728
抢险救援组	郭引刚	15939839199
	渠广道	13603400056
通讯报警组	范乃民	15703980011
	吴梦安	13643988869
物资保障组	温长虹	13938102359
	袁红武	13693998912
医疗救护组	申学礼	13938102089
	张瑞强	13553988199
疏散保卫组	李敬阳	13803981069
	李朝阳	13839816928
事故调查及善后处理组	郭引刚	15939839199
	路西迎	13939810976
三门峡市产业集聚区公安消防大队		119
三门峡市安全生产应急救援指挥中心		0398-2873522
三门峡市安监局		0398-2888721
三门峡市环保局		0398-2805501
三门峡市人民政府值班室		0398-2822092
三门峡市人民政府安委会办公室		0398-2888721
河南省生产安全应急救援指挥中心		0371-65977767、65977760
国家化学事故应急热线电话		0532-83889090
三门峡第三人民医院（原铁路医院）		120 / 0398-2571447
24 小时应急值班电话：0398-2756812		
应急救援办公室：0398-2718718		
健康安全部：0398-2718719		

### 3.13 应急资源调查的结论

依据《突发环境事件风险评估报告》要求，结合单位有可能出现

的环境污染事件，经过调查单位目前的应急物资、装备、救援队伍和应急保障等应急资源情况，基本可以满足处置突发环境污染事件的需要。单位下一步还应加强应急救援的培训，将进一步完善应急救援体系，补充部分应急物资及装备，加强救援队伍和应急保障体系的建设，确保能够快速、有效处置突发环境污染事件，使损失降到最低，保障人民群众的生命财产安全。

## 第四章 突发环境事件及其后果分析

### 4.1 突发环境事件情景分析

#### 4.1.1 案例分析

(1) 2007年9月至12月间,在未取得相关生产、环保等许可手续的情况下,独山县境内的三利公司人员赵某和张某私自组织人员使用高砷硫铁矿作为生产原料生产硫酸。由于生产工艺落后,致使生产中产生了大量严重超过国家强制性环境保护标准的高砷废水通过直排、外溢、渗漏等方式流入了独山黑神河内,导致黑神河下游的麻球河流域水域大面积污染。污染物随之进入下游的都柳江内,都柳江遭受工业砷污染蔓延65公里,当年12月25日,三都水族自治县县城被迫停水。为保障人民群众饮用水安全,自从都柳江被砷污染后,三都县城水厂采用除砷工艺进行生产。从发生砷污染以来,黔南州、三都县疾控中心和环保部门一直对都柳江三都境内河段水体进行监测。至2008年6月4日以来连续的监测结果表明,经过当年汛期洪水的冲刷,都柳江水体砷含量已低于国标限值,水体砷污染得以消除。

(2) 2008年7月份以来,民权县成城化工有限公司未经审批,擅自进行技术改造,扩大生产规模,在生产过程中,生产废水总砷含量严重超标,并直接外排,造成大沙河民权至商丘市睢阳区包谷庙乡段河水污染。2008年8月26日,淮河水利委员会水资源局监测显示:大沙河包谷庙断面水质砷浓度达450mg/L,超标899倍。大沙河通过小洪河流入涡河,又在安徽蚌埠汇入淮河。此次砷污染事故涉及豫皖两省,流域跨度大,涉及河流多。事件发生后,商丘市政府采取果断措施,关停了企业,拆除了设备,对厂内生产原料、固废、污泥等进

行了封存，对大沙河民权段采取了清淤措施。为严防受污水体进入下游，在大沙河包谷庙监测点附近构筑多道拦河坝，污染水体控制在河南境内，并委托中科院生态环境研究中心和中国环境科学研究院固体所专家组制订了科学处置含砷污水和含砷底泥技术方案。2009年3月26日，大沙河所有含砷底泥已全部得到安全处置。此前，经河南、安徽两省环境监测部门与淮河水利委员会联合同步监测，治理后的大沙河、小白河及安徽境内受污染河水已达到国家地表水三类标准，于2009年1月10日前全部达标下排。至此，商丘大沙河砷污染处置工作基本完成。经豫皖两省环境监测部门从2008年11月4日至2009年3月26日连续监测，大沙河受污染河段沿岸两侧1000米内的地下水、土壤、动植物均为受到污染，沿岸未发生一例人畜中毒事件，人民群众生产生活秩序正常。

(3) 2010年7月，由于持续强降雨，位于福建上杭的紫金山铜矿湿法厂含铜酸性污水池防渗膜多处破裂，污水池中9100立方米含铜酸性废水外渗泄漏，通过排洪涵洞排入汀江，事故造成汀江流域和位于永定县境内的棉花滩库区出现了大面积的死鱼和鱼中毒浮起现象，仅棉花滩库区死鱼和鱼中毒约达378万斤。经环境保护部和福建省环保厅、龙岩市政府及环保部门联合调查，此次事件的原因如下：一是企业防渗膜破损直接造成污水渗漏。经查，企业各堆场及各池底未进行硬化处理，防渗膜承受压力不均，导致防渗膜均出现不同程度的撕裂，污水渗漏问题严重，加之近期紫金山矿区受持续强降雨的影响，污水池底部压力发生变化，致使污水池防渗膜发生突然破裂，污水大量渗入地下并外溢至汀江。二是人为非法打通6号集渗观察井与排洪洞，致使渗漏污水直接进入汀江。2009年9月，福建省有关环

保部门检查时发现排洪洞有超标污水排入汀江，要求企业立即进行整改。三是检测设备损坏致使事件未被及时发现。福建省环保厅对紫金矿业集团股份有限公司罚款总计 956.313 万元，并责令其采取治理措施，消除污染。

(4) 2006 年 9 月 4 日下午 4 时 50 分，宜昌市湖北大江复合肥料有限公司 60 万吨/年硫磺制酸装置，在开车试生产过程中，发生二氧化硫泄漏，致使猇亭区云池委员会 3、4、6 组众多居民出现不良反应。事发后，当地政府高度重视，立即启动了相关应急救援预案。宜昌市 120 指挥中心及时派出 3 辆救护车，将出现症状的居民送往医院治疗。共有 184 人送往医院接受观察，其中 7 人有中毒症状。

(5) 2012 年 7 月 12 日上午 10 时，镇江索普化工新发展有限公司 30 万吨硫酸生产装置未及时更换尾气吸收设备中的碱液，导致二氧化硫少量泄漏，事故持续时间约 5 分钟。事故发生后，企业立即关停了硫酸生产系统。12 日上午 10:20 分左右，泄漏气体造成索普化工新发展有限公司周边（京口区谏壁街道焦湾大道附近）的部分居民感到身体不适。

#### 4.1.2 可能发生突发环境事件情景

表 4.1-1 企业可能发生突发环境事件情景分析

事件类型	情景分析
火灾爆炸	厂区内防火重点部位在天然气调压站、熔炼主厂房阳极精炼炉、烤包装置区、阳极泥处理厂房各类金属粉储存点、柴油发电站、高温熔融物料生产区和停放区。天然气管道及设备及其他易燃物质发生泄漏时，遇明火易发生燃烧，进而可能导致厂区各生产设施爆炸坍塌，引发物料泄漏等严重事故。
泄漏	本企业最有可能发生的化学品泄漏事故为 SO <sub>2</sub> 、SO <sub>3</sub> 、硫酸泄漏。SO <sub>2</sub> 、SO <sub>3</sub> 管道可能发生泄漏，一旦发生泄漏会严重污染大气，周边居民较多，人体吸入会引起中毒，严重者会致死。硫酸储罐区硫酸泄漏，泄漏量较少硫酸会流入罐区围堰内，一旦发生储罐坍塌等导致硫酸溢流至围堰外围，严重者可能会溢流至厂区外，污染地下水及土壤，硫酸产生的硫酸雾人体吸入会中毒。

事件类型	情景分析
防控设施失灵	企业防控措施失灵，如废水总排口、雨水总排口阀门不能正常关闭，如若发生事故，则会导致事故废水外排至集聚区污水、雨水管网，进而会污染周边地表水体；SO <sub>2</sub> 监控设施失灵，如若管道内压力等发生异常，不能及时发现会导致管道破裂等，出现气体泄漏，污染周边大气环境。
非正常工况	底吹熔炼炉和吹炼炉开停车时，烟气温度低，SO <sub>2</sub> 浓度低，不能满足制酸要求，此时烟气经余热锅炉、电除尘器、制酸系统净化工段（动力洗涤器及填料塔）后从旁通烟道引入 150m 烟囱排放，会严重污染周边大气环境。
环保设施非正常运行	（1）废气：各除尘脱硫设施出现故障可能会导致 SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、烟尘等大量外排，伴生和次生有毒有害气体会对周边大气环境造成重大危害。 （2）废水：废水处理设施发生故障，会导致产生的废水未经处理就排入园区的管网内，会造成园区污水处理厂废水出水超标，污染周边地表水体；突发性泄漏和火灾爆炸事故泄漏、伴生和次生的泄漏物料、污水消防水可能直接进入厂内污水管网和雨水管网，未经处理排入园区雨污管网，进而可能会污染周边地表水体。
公辅工程突发环境事件	（1）停电：造成设备停止运作，污染物非正常排出，会污染周边大气、地表水体。 （2）停水：生产装置冷却供水中断或供水不足，散热不及时，易引起温度失控，可能造成喷料事故。消防供水不可靠情况下，一旦发生火灾，无法及时以大量水冷却，可能造成火灾蔓延、扩大。当人体部位受到腐蚀品、毒物玷污，应以大量清水冲洗，在没有冲洗水情况下，将延误现场急救时机。
物料运输突发环境事件	企业何种原辅材料及产品均采用汽车运输，运输过程中涉及的主要危险化学品有浓硫酸、硝酸、盐酸、氢氧化钠溶液、触煤等，特别是硫酸运输量较大。如运输过程中出现泄漏事故，则有可能对区域地表水体造成严重污染。
其他突发环境事件	企业的违法排污、各种自然灾害、极端天气或不利气象条件等都有可能造成废气、废水未经处理直接超标排放，对附近居民或地表水体等造成较大影响。

#### 4.1.3 最大可信事故概率

根据同类企业统计结果及事故概率，并综合考虑本企业物料生产、储存的具体工况和事故后果，本企业最大可信事故为 SO<sub>2</sub> 输送管道及硫酸储罐的泄漏，事故原因多是由于设备质量缺陷、年久失修、管理不善和自然灾害等原因所造成，其中少量泄漏事故较为常见，而大量泄漏事故发生的概率则较低，经资料统计其出现事故的概率见下

表。

**表 4.1-2 主要事故发生概率**

事故名称	事故类型	事故概率（次/年）
管道、阀门、输送泵、贮罐等密封不严	少量泄漏	较常见
管道、反应器、贮罐等破裂发生泄漏	泄漏	1.0
违反规程操作造成管道、阀门、贮罐等损坏	重大泄漏	$1.0 \times 10^{-4} \sim 1.0 \times 10^{-5}$
管道、反应釜、贮罐等出现重大火灾爆炸事故	爆炸	$1.0 \times 10^{-5} \sim 1.0 \times 10^{-7}$

根据国内其他同类型企业类比调查及各类事故概率统计，其发生风险事故排序及影响如下：

（1）化学品少量泄漏：多点面广易发，主要由于管道、阀门、输送泵、生产设备等密封不严、维修不及时及操作不当造成化学品物料的跑、冒、滴、漏，因其泄漏量少，易于控制和消除，对外环境影响不大。

（2）化学品大量泄漏：偶尔发生，主要由于操作人员违法违规程操作造成管道、阀门、贮罐等损坏造成一定数量的化学品泄漏，对外环境影响较大。

根据企业最大可信事故概率可知，企业最有可能发生的事故即为SO<sub>2</sub>和硫酸泄漏事故，其他可能发生的事件情景发生概率较低。

## 4.2 突发环境事件情景源强分析

### 4.2.1 泄漏

#### （1）气体泄漏源强

根据对国内使用同类型生产企业调查统计，制酸企业在生产过程张爆炸事故出现几率很小，气体泄漏风险事故主要是由制酸系统故障、管道破损泄漏造成的。

由于制酸系统故障时烟气通过 150m 高烟囱排放，而管道破裂时 SO<sub>2</sub> 排放源接近地面，因此管道破裂的事故危害远大于制酸系统故障。

冶炼过程中产生高浓度 SO<sub>2</sub> 的尾气，该部分尾气经除尘、净化后入制酸系统制备成浓硫酸，该过程中，产生或使用二氧化硫的冶炼炉、除尘器、净化、干吸、转化等工序各设备、管道等都存在发生 SO<sub>2</sub> 泄漏的可能，SO<sub>2</sub> 泄漏事故中最不利状况即为制酸系统进口管道严重破损或完全断裂从而造成高浓度 SO<sub>2</sub> 尾气大量泄漏，此种事故状况下 SO<sub>2</sub> 的泄漏浓度高达 581533mg/m<sup>3</sup>，速率为 24.23kg/s。

## (2) 液体泄漏源项

本企业可能发生的液体泄漏事故主要为硫酸储罐泄漏事故、含重金属酸性废水泄漏事故。本企业硫酸年产量 125.2937 万 t，储存量 56952t。制酸系统产生污酸 490m<sup>3</sup>/d，制酸分厂地面冲洗、酸雾吸收、金硒精炼、化验室等产生酸性废水 546m<sup>3</sup>/d，废水中主要含 As、Pb、Cu 等重金属，pH 很低。参考国内冶炼行业、硫酸生产和硫酸运输等事故类型及危害程度，同时结合本企业特点及前述的风险事故类型和危害分析，硫酸的泄漏事故相对较为易发，如发生大规模泄漏将会对环境造成严重的污染影响。

本企业存在硫酸泄漏潜在危害的工段主要包括：制酸系统、硫酸罐区、硫酸运输车辆。本企业已建 10 个 Φ24m×16m 硫酸储罐（8 用 2 备），如硫酸储罐发生泄漏，且泄漏不易控制时，则会有较大的泄漏量，远大于制酸系统管道、设备和硫酸罐车的泄漏量，因此，液体泄漏最大可信事故为硫酸储罐区的泄漏事故。

本企业硫酸贮存于同一硫酸罐区，单个硫酸储罐的最大储存量为



10615t，硫酸储罐的进料管位于罐体顶部，出料管位于罐底，通过对储罐的结构分析及类比调查，确定出料管接头是相对易发生泄漏的地方。分别计算出料管 100%或 20%管径破裂两种情况下硫酸的泄漏速率。

液体泄漏速度  $Q_L$  选用 HJ/T169-2004《建设项目环境风险评价技术导则》推荐的伯努利方程计算：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：

$Q_L$ ——液体泄漏速度，kg/s；

$C_d$ ——液体泄漏系数，此值常用 0.6~0.64；

$A$ ——裂口面积，m<sup>2</sup>；

$\rho$  ——液体密度，kg/m<sup>3</sup>；

$P$ ——容器内介质压力，Pa；

$P_0$ ——环境压力，Pa；

$g$ ——重力加速度；

$h$ ——裂口之上液位高度，m。

本企业硫酸泄漏系数取 0.62，储料罐直径 10cm，98%硫酸密度 1834kg/m<sup>3</sup>，储存 80%储罐容积时裂口之上液位高度为 12.8m。经过计算得硫酸储罐出料管 20%或 100%管径破裂状态下的硫酸泄漏速率分别为 28.29kg/s、141.45kg/s。

#### 4.2.2 火灾爆炸

本企业火灾爆炸事故重点防护区为熔炼炉、天然气阀站，一旦发生火灾爆炸将会导致物料泄漏，影响厂区及周边存在安全，伴生和次生的有毒有害物质也会危及周边环境安全。

### 4.2.3 防控设施失灵

企业防控措施失灵，如废水总排口、雨水总排口阀门不能正常关闭，如若发生事故，则会导致事故废水外排至集聚区污水、雨水管网，进而会污染周边地表水体；SO<sub>2</sub> 监控设施失灵，如若管道内压力等发生异常，不能及时发现会导致管道破裂等，出现气体泄漏，污染周边大气环境。

### 4.2.4 非正常工况

#### (1) 非正常排放

底吹熔炼炉和吹炼炉开停车时，烟气温度低，SO<sub>2</sub> 浓度低，不能满足制酸要求，此时烟气经余热锅炉、电除尘器、制酸系统净化工段（动力洗涤器及填料塔）后从旁通烟道引入 150m 烟囱排放。由于企业采用富氧底吹工艺，反应速度较快，约需 20 分钟可达到制酸要求，而且开停车频率很低（每年 1~2 次），因此企业通过加强生产管理，尽可能减少开停车次数，并在烟道设置 SO<sub>2</sub> 在线监测装置，一旦浓度达到制酸要求时便迅速切换到制酸系统，以减轻对周边环境的影响。

企业非正常排放情况见表 4.2-1。

表 4.2-1 企业非正常排放情况

排放位置	污染物	原因	治理措施	排气筒高度 (m)	排放情况	
					排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放量 (kg/20min)
制酸系统	烟尘	开、停车	余热锅炉+四电场电除尘器+动力波洗涤器+填料塔	150	10	1.12
	Pb				0.12	0.011
	As				0.034	0.003
	SO <sub>2</sub>				21450	2392
	NO <sub>x</sub>				40.6	3.28

#### (2) 事故排放分析

本企业可能会出现在底吹熔炼炉和闪速吹炼炉烟气除尘系统及

制酸系统发生故障时造成事故排放。

本企业底吹熔炼炉和闪速吹炼炉烟气分别采用各自独立的余热锅炉+电除尘器收尘，当其中一个电除尘器的一个电厂发生故障时，除尘效率由 99.7% 下降至 95%，烟气烟尘浓度不能满足制酸系统要求，不能进入制酸分厂进行制酸，此时除尘后的烟气经制酸环境集烟系统净化脱硫后引入 150m 烟囱排放。制酸系统设有预警报警装置，一旦出现异常则立即停止送料和供氧，根据以往经验，该事故在 10min 内即可完全控制。工程事故排放情况见表 4.2-2。

表 4.2-2 工程事故排放情况

排放位置	污染物	事故	排气筒高度 (m)	排放情况	
				排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放量 (kg/20min)
制酸系统	烟尘	制酸系统故障	150	10	1.12
	Pb			0.12	0.011
	As			0.034	0.003
	SO <sub>2</sub>			21450	2392
	NO <sub>x</sub>			40.6	3.28

#### 4.2.5 环保设施失灵

企业相关环保设施失灵，如废气处理设施失灵会导致废气超标排放，本企业废气中含有 SO<sub>2</sub> 和 Pb 等重金属，一旦发生超标排放会严重污染周边大气环境；废水处理设施失灵，废水不经处理超标外排，如酸度过大，废水进入产业集聚区污水厂后，会导致产业集聚区污水处理设施运行异常，从而导致出水水质超标等。

#### 4.2.6 公辅工程突发环境事件

(1) 停电：造成设备停止运作，污染物非正常排出，会污染周边大气、地表水体。

(2) 停水：生产装置冷却供水中断或供水不足，散热不及时，

易引起温度失控，可能造成喷料事故。消防供水不可靠情况下，一旦发生火灾，无法及时以大量水冷却，可能造成火灾蔓延、扩大。当人体部位受到腐蚀品、毒物玷污，应以大量清水冲洗，在没有冲洗水情况下，将延误现场急救时机。

#### 4.2.7 物料运输过程

本企业各种原辅材料及产品均采用汽车运输，运输过程中涉及的主要危险化学品有浓硫酸、硝酸、盐酸、氢氧化钠溶液、触媒等，特别是硫酸运输量较大。如运输过程中出现泄漏事故，则有可能对区域地表水体造成严重污染影响

本企业硫酸产量 1252937t/a，拟外售给湖北龙蟒集团有限公司（位于湖北襄阳）、湖北宜城锦盛工贸有限公司（位于湖北宜城）、河南中色东方韶星实业有限公司（位于渑池铝工业园）、临汾市兆田化工有限公司、邯郸艳杰化工有限公司、新乡市豫北化轻有限责任公司、运城市乐通化工有限公司、安阳市瑞明商贸有限公司、巩义市万博工贸有限公司、开封晋开化工投资控股集团股份有限公司、河南莲花味精股份有限公司、漯河市鑫德化工有限公司、闻喜县江海化工有限公司、新乡化纤股份有限公司等。硫酸运输均采用专用硫酸罐车运输。根据用户分布情况，硫酸运输路线如下：

通过 G30 连霍高速——G36 宁洛高速——G55 二广高速或陇海铁路——焦柳铁路运至湖北龙蟒集团有限公司和湖北宜城锦盛工贸有限公司；

通过 G310 国道或 G30 连霍高速运至河南中色东方韶星实业有限公司；

通过 G310 国道——G30 连霍高速——运三高速——G5 京昆高

速运至闻喜县江海化工有限公司、临汾市兆田化工有限公司；

通过 G30 连霍高速——G22 青兰高速运至邯郸艳杰化工有限公司；

通过 G30 连霍高速——G55 二广高速——S28 长济高速——S28 晋新高速运至新乡市豫北化轻股份有限公司；

通过 G310 国道——G30 连霍高速——运三高速运至运城市乐通化工有限公司；

通过 G30 连霍高速——G4 京港澳高速运至安阳市瑞明商贸有限公司。

通过 G30 连霍高速运至巩义市万博工贸有限公司、开封晋开化工投资控股集团股份有限公司；

通过 G30 连霍高速——G36 宁洛高速运至漯河市鑫德化工有限公司、河南莲花味精股份有限公司。

上述有毒有害危险化学品如在运输过程中出现泄漏事故，有可能会造成区域地表水体的严重污染。

#### 4.2.8 主要自然灾害引发的环境危险性分析

本企业存在的自然危险主要包括：高温、低温、暴雨、暴雪、雷击、地震等。

##### (1) 高温

由气象资料可知，该地区极端最高气温为 43.2℃，若生产场所通风不良，降温措施效果差，操作人员在高温环境中易出现疲劳、精神不振等现象容易造成操作失误；另外，高温作业对人体的正常体温调节和生理机能可造成不良影响，在一定条件下可发生中暑病变，也可引起类似电光性眼炎的角膜、结膜损伤。

温度急剧变化时，因热胀冷缩，造成材料变形或热应力过大，会导致材料破坏；高温环境会使火灾危险性增大。

## （2）低气温

由气象数据可知，该地区极端最低气温为-16.5℃，低气温以及设备内外较高的温差易导致冻裂，导致危险物质的泄漏，影响正常生产或引发生产事故；低温下，如果对人的防护做的不到位，可能造成对人体的直接冻伤；生产中使用的一些液体物质等，在低温环境下，其物化性质会发生改变，进而也可能会引发事故。

## （3）暴雨

本企业厂址所处区域年最大降水量 828.5mm，年平均降水量 554.9mm，日最大降水量为 115.8mm，加之，本企业场地地势平坦，在暴雨或雨量过大时，场地或建（构）筑物如果局部排水不畅，降水疏导不及时，可能引起厂区积水及水淹事故，进而引发触电、中毒等次生事故。

## （4）暴雪

本企业厂址所在地区地处北温带，冬季寒冷，年最大积雪深度 30cm。暴雪可以阻碍交通，积雪较厚时，雪自身的重力就有可能摧毁建（构）筑物，造成大面积停水、停电、从而危及安全生产。

## （5）雷击

雷电是大自然的静电放电现象，雷电对生产场所各设施和管网、电子及电子设备、建筑物等有潜在威胁，若这些设施、设备防雷装置不完善等，雷击时，则可能造成火灾爆炸，还可能导致人员触电伤亡。根据其保护对象的类别和特征，雷电的伤害可以分为：直击雷、雷电感应、雷电侵入波等。

厂区地势平坦,存在高大建筑物及设备,如熔炼主厂房高约 60m,原料储藏及配料仓库高 31m,阳极泥处理分厂火法部分高 30m,除此之外,还有烟囱等高大构筑物,因此,有受到雷电侵袭的可能性。

#### (6) 地震

根据《建筑抗震设计规范》(GB5011-2010),本企业厂址所在地区抗震设防烈度为 7 度。地震可能直接造成建(构)筑物的坍塌、生产装置及设备的破坏、腐蚀性液体和有害气体泄漏及人员伤亡。另外,危险有害物质的泄漏,可能引发腐蚀、火灾、中毒等灾害性事故,进而造成人员伤亡和财产损失。

### 4.3 释放环境风险物质的扩散途径、涉及环境风险防控与应急措施、应急资源情况分析

#### 4.3.1 扩散途径识别

从扩散途径上分析,本企业发生事故时,将对大气、地表水、地下水、土壤造成污染,进而危害人体健康。

火法冶炼产生含大量高浓度  $\text{SO}_2$  的烟气,如烟气除尘系统及其制酸工艺发生故障,或者管道发生破损断裂,含大量高浓度  $\text{SO}_2$  的烟气将从破损断裂等部位泄漏进入大气,从而对周边及区域环境空气造成严重污染,对周边人体健康造成危害。

制酸系统中存在的含五氧化二钒的触媒,硫酸罐区贮存大量浓硫酸,电解分厂和净液分厂存在大量电解液,金银回收使用硝酸和盐酸,制酸尾气处理使用  $\text{NaOH}$  溶液。这些液态危险化学品一旦发生泄漏事故,将对地表水、地下水和土壤造成严重污染。

制酸系统浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$  与  $\text{SO}_3$  均为强氧化剂,如发生泄漏遇易燃物质有发生火灾的危险,对周边环境空气造成污染。若消防废水不能得到

及时收储，将对地表水体造成污染。

精炼使用天然气为燃料和还原剂，使用天然气的设备及输送管道发生破裂将使天然气逸散进入大气，遇明火将发生火灾、爆炸事故，从而引起其他生产设施的泄漏等事故，对周边环境及人群造成影响。

选矿分厂使用 2#油作为浮选剂，若发生火灾、爆炸、泄漏，将对大气、地表水、地下水、土壤造成污染。

本企业生产大量浓  $H_2SO_4$  产品（浓度 98%），产量为 1252937t/a（折合 100%硫酸），外售采用罐车运输，外购硫酸均采用罐车运至厂内，在运输危险化学品时若发生交通事故引发危险化学品泄漏，将对事故发生地附近的地表水、地下水、土壤造成污染。

#### 4.3.2 涉及环境风险防控及应急措施、应急资源分析

##### 1、涉及环境风险防控措施

根据本企业生产工艺过程中有毒有害物质使用、分布特点，以及国内同类型厂的调查统计，在生产过程中主要风险事故为制酸系统及硫酸使用工段发生泄漏、贮存过程发生泄漏。本企业主要事故易发工段：制酸工段、电解分厂、硫酸储罐区等。主要事故类型、原因及防范措施见下表。

表 4.3-1 环境风险源主要防范措施

事故工段	事故类型	应急措施	应急设施
制酸分厂	泄漏事故	输气管道发生泄漏，用木楔子等进行堵漏；硫酸泄漏在泄漏口堵漏，装置区地面设集液槽，跑冒滴漏及泄漏液可由地面收集设施收集，泄漏量较大时可通过初期雨水收集系统送至 9000m <sup>3</sup> 初期雨水收集池暂存，而后送废水处理站处理。	防毒面具、防护服、淋洗器、洗眼器
			地基和底层处理、地面防渗、防腐
			集液槽
电解分厂阳极	泄漏事故	分厂地面防渗处理，如设防腐蚀材料，分厂内设事故液导流边沟和事故池，确保事故池容积大于危险化学品使用和储存最大单体	边沟、事故池等地面水收集设施，内表面进行防腐处理。
			分厂地面防渗、铺设防腐蚀材



事故工段	事故类型	应急措施	应急设施
泥分厂		设备容量，一旦发生事故，泄漏液可通过边沟导入事故池，在事故池初步处理后送入酸性废水处理站处理，泄漏量较大时可进入初期雨水收集池，然后送酸性废水处理站处理。	料
			防毒面具、防护服、淋洗器、洗眼器
硫酸分厂	泄漏事故	罐区设置 1.2m 高围堰； 硫酸储罐保持 2 个备用罐，设置应急输酸装置，当发生大规模泄漏时可将泄漏罐体内的硫酸泵送入备用罐； 罐区外围环状设置地沟和 2 个 10m <sup>3</sup> 缓冲池，围堰外泄漏时，用沙土拦截泄漏液入地沟，引流进事故池暂存。	备用酸罐 2 个 Φ24m×16m
			应急输酸装置 1 套
			地基和底层处理，内壁进行防腐处理，硫酸罐区围堰规格为长×宽×高=156m×66m×1.2m，有效容积 6929.3m <sup>3</sup>
			硫酸罐区外围设置环状地沟和 2 个 10m <sup>3</sup> 缓冲池，内表面进行防腐处理
废水处理设施	设备故障、泄漏	站内均设有废水调节池，一旦后续设备出现故障，生产设施产生的废水（液）可于调节池池内暂存，也可送往初期雨水收集池暂存，而后进行相应处理。	1150m <sup>3</sup> 、2200m <sup>3</sup> 废水调节池各 1 个，地基和底层处理，地面、水池、地下管道防渗、防腐
	---	全厂预警和自动控制系统； 消防废水由初期雨水收集设施收集后在初期雨水收集池暂存，排入废水处理站处理； 厂内设置 9 个地下水监控井； 全厂按规范建设消防设施，配备消防器材； 制定环境风险事故应急预案，配备应急物资； 人员教育和培训。	DCS 分散控制系统
			3000m <sup>3</sup> 、9000m <sup>3</sup> 初期雨水收集池两个
			兼作全厂事故废水收集、暂存设施
			地下水监控井
			消防水系统及其他消防器材
			应急救援器材及个体防护措施
			安全教育培训、事故应急演练

## 2、事故应急措施、应急资源情况分析

事故（包括已发生的事故、即将可能发生的事故或未遂事故）发生后，应沉着冷静，了解事故发生的具体情况，客观分析、准确判断、分类、分级，迅速果断地采取相应有效的处理措施，防止事故后果的扩大，最大限度的降低事故损失，现场抢险、救援主要采取设备停车、隔离、堵漏、稀释、覆盖、转移、收集等方式、方法进行处置。

### （1）抢险救援方式、方法

抢险救援组到达现场后，根据指挥部下达的抢修指令，迅速进行

抢修设备，控制事故、以及防止事故扩大。

医疗救护组到达现场后，与合作医疗机构配合，立即救护伤员和中毒人员，对中毒人员应根据中毒症状及时采取相应的应急措施，对伤员进行医疗处置和输氧急救，重伤员应及时转送至医院抢救。

疏散保卫组到达现场后，迅速组织救援伤员撤离，组织安保人员在事故现场周围设岗划分禁区或加强警戒和巡逻检查，严禁无关人员进入禁区。

接到报警后，通讯报警组，应迅速联系消防大队赶往事故现场，根据当时风向，消防车停留在上风向，或停在禁区外，消防人员佩戴好防护器具，进入禁区，查明有无中毒人员，以最快速度将中毒者脱离现场，协助事故发生部门迅速切断事故源和切除现场的易燃易爆物品。

## （2）控制事故扩大的措施

发生事故的部门应迅速查明事故发生源点、泄漏部位和原因，凡能切断泄漏源或倒罐处理而能消除事故的，则以自救为主。如泄漏的部位自己不能控制的，应向指挥部报告并提出堵漏或抢修的具体措施。

指挥部成员到达现场后，根据事故状况及危害程度作出相应的应急决定，并命令各应急救援专业队立即开展救援抢险。如事故扩大时，应请求救援。如易燃易爆液体大量泄漏，则由疏散保卫组命令发生事故的部门和一定区域内停止一切作业，所有电气设备和照明保持原来状态，机动车辆撤离或就地熄火停驶。

生产部、安环部到达现场后，会同发生事故的部门在查明液体泄漏外泄部位和范围后，视能否控制，作出局部或全部停车的决定。如

需紧急停车，则按紧急停车的程序迅速进行。

抢险救援组到达现场后，应根据不同的泄漏部位，采取相应的堵漏措施，在做好个人防护的基础上，以最快的速度及时堵漏排险，减少泄漏，消除危险源。

### （3）事故可能扩大后的应急措施

如果发生重大泄漏事故，指挥部成员通知自己所在的部门，按专业对口迅速向主管部门和公安、安检、消防、环保、卫生等上级领导机关报告事故情况。

由指挥部下达紧急安全疏散命令。

一旦发生重大泄漏事故，本单位抢险救援力量不足或有可能危及社会安全时，由指挥部立即向上级和友邻单位通报，必要时请求社会力量帮助。社会救助队伍进入厂区时，由疏散保卫组和通讯报警组联络、引导并告知注意事项。

## 4.4 突发环境事件危害后果分析

### 4.4.1 火灾爆炸事故后果分析

本企业易发生火灾爆炸事故的风险目标为熔炼炉和天然气阀站，一旦发生火灾爆炸事故，不仅会影响厂区正常生产，严重者危及厂区周边村庄居民安全，同时火灾爆炸伴生和次生的有毒有害物质也会污染周边环境。

### 4.4.2 泄漏事故后果分析

#### 1、SO<sub>2</sub> 气体泄漏后果分析

##### （1）毒物危害

SO<sub>2</sub> 相关标准及毒理数据见下表。

表 4.4-1 SO<sub>2</sub> 相关标准及毒理数据

序号	危害程度	浓度阈值 (mg/m <sup>3</sup> )
1	LC <sub>50</sub> 大鼠吸入 1h 半数致死浓度	6600 (mg/m <sup>3</sup> )
2	立即威胁生命和健康浓度 IDLH	270 (mg/m <sup>3</sup> )
3	工作场所有害因素职业接触限值 (GBZ2-2007) 短时间接触容许浓度 (15min) PC-STEL	10 (mg/m <sup>3</sup> )
4	环境空气质量标准 (GB3096-2012) 二级, 小时平均浓度	0.50 (mg/m <sup>3</sup> )

## (2) 泄漏事故环境空气影响预测

### ①预测范围

根据 HJ/T169-2004《建设项目环境风险评价技术导则》评价工作等级划分原则, 本企业环境风险影响评价等级为二级, 评价范围为距离危险源点 4km。预测范围为最不利的管道泄漏点为中心, 向东、南、西、北各延伸 4km, 共计 64km<sup>2</sup> 范围, 以 100m 为间隔将评价区进行网格划分, 共计 6400 个网格, 6561 个网格点, 以网格点和敏感点为计算点。

### ②预测内容

按一年气象资料逐时滑移, 计算制酸系统进口 SO<sub>2</sub> 管道 100%破裂状态下各网格点和关心点浓度值, 然后对浓度值由大到小排序, 取其累计概率水平为 95% 的值, 作为各网格的浓度值并进行评价。

### ③预测模式

根据有害物质泄漏的突发性、有毒蒸气在大气中的扩散的移动特征, 本评价事故排放预测模式采用 HJ/T169-2004《建设项目环境风险评价技术导则》推荐的多烟团模式。

$$C(x,y,o)=\frac{2Q}{(2\pi)^{3/2}\sigma_x\sigma_y\sigma_z}\exp\left[-\frac{(x-x_0)^2}{2\sigma_x^2}\right]\exp\left[-\frac{(y-y_0)^2}{2\sigma_y^2}\right]\exp\left[-\frac{z_0^2}{2\sigma_z^2}\right]$$

$$C(x,y,o,t)=\sum_{i=1}^n C_i(x,y,o,t)$$

式中：

$C(x, y, 0)$ —下风向地面  $(x, y)$  坐标处的空气中污染物浓度  $(\text{mg}/\text{m}^3)$ ；

$x_0, y_0, z_0$ —烟团中心坐标；

$Q$ —事故期间烟团的排放量；

$\sigma_x$ 、 $\sigma_y$ 、 $\sigma_z$ —为  $X$ 、 $Y$ 、 $Z$  方向的扩散参数  $(\text{m})$ 。常取  $\sigma_x = \sigma_y$

#### ④预测结果

一年逐时滑移气象条件下各关心点浓度值见下表 4.4-2。

**表 4.4-2 风险事故状态下各关心点  $\text{SO}_2$  浓度值**

序号	敏感点	浓度值 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	日期时间	序号	敏感点	贡献值 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	日期时间
1	大营镇	2.4706	2011/11/8 6:00	14	北路井	0.2354	2011/03/12 13:00
2	五原村	233.5922	2011/12/1 16:00	15	东路井	0.0765	2011/08/3 3:00
3	东坡根	39.2179	2011/05/31 11:00	16	焦家岭	1.1977	2011/02/28 8:00
4	下峪里	5.7352	2011/03/24 16:00	17	吉家湾	0.7294	2011/02/19 19:00
5	峪里村	3.1015	2011/04/18 12:00	18	东南朝村	319.8144	2011/04/16 20:00
6	董家庄	2.4712	2011/06/20 11:00	19	西南朝村	12.635	2011/10/14 1:00
7	贺村	0.7141	2011/01/23 12:00	20	五原崮村	11.0556	2011/11/15 0:00
8	董家村	1.4109	2011/02/22 8:00	21	北朝村	11.3384	2011/10/21 12:00
9	王和村	0.4197	2011/10/27 18:00	22	新店村	0.8982	2011/06/27 23:00
10	下胡家村	0.1970	2011/06/14 0:00	23	上官村	2.7781	2011/02/17 2:00
11	韩家村	0.1343	2011/05/2 9:00	24	后堂	1.8136	2011/10/4 23:00
12	胡家园	0.1248	2011/10/26	25	黄村	0.4041	2011/06/11

			9:00			2:00
13	千店村	3.3705	2011/09/6 5:00	26	厂区	

### ⑤后果分析

由表 4.4-11 可知，在制酸系统进口 SO<sub>2</sub> 管道 100%破裂状态下：

除王和村、下胡家园、韩家村、胡家园、北路井、东路井、黄村外，其余各关心点（合计 28842 人）SO<sub>2</sub> 浓度均超过环境空气质量标准（GB3096-2012）二级标准要求（0.5mg/m<sup>3</sup>）；

东南朝村、五原村、东坡根全部居民，西南朝村、北朝村、五原崮村、干店村部分居民（合计 7887 人）SO<sub>2</sub> 浓度超过工作场所有害因素职业接触限值（GBZ2-2002）短时间接触浓度（PC-STEL,10mg/m<sup>3</sup>）。

东南朝村部分居民（203 人）将超过立即威胁生命和健康浓度（IDLH，270mg/Nm<sup>3</sup>）。

各关心点 SO<sub>2</sub> 浓度均未超过最大鼠吸入 1h 半数致死浓度(LC<sub>50</sub>)，半致死浓度范围限于厂区内，距离事故源 200m 以内。

不同危害等级情况下的影响范围及影响人口见下表。

**表 4.4-3 各类稳定度条件下污染程度一览表**

危害等级	影响范围	影响人口
超过 LC <sub>50</sub>	距事故源点 200m 以内	事故点周边职工
超过 IDLH	东南朝村部分居民	203 人
超过 PC-STEL	五原村、东南朝村、东坡根全部居民、西南朝村、北朝村、五原崮村、干店村部分居民	7887 人
超过 3096-2012	大营镇、五原村、东坡根、下峪里、峪里村、董家庄、贺村、董家村、干店村、焦家岭、吉家湾、东南朝村、西南朝村、五原崮村、北朝村、新店村、上官村、后堂	28842 人

由上表可知：出现制酸系统进口 SO<sub>2</sub> 管道 100%破裂事故时，项目周边 7887 人接触的空气 SO<sub>2</sub> 浓度将超过工作场所有害因素职业接

触限值（GBZ2-2002）短时间接触浓度（PC-STEL,10mg/m<sup>3</sup>），需要采取应急疏散措施。

另外，按照原国家环保总局《环境应急手册》，二氧化硫泄漏小于 200L 时，应在 30m 距离内实行紧急隔离，白天防护距离为 300m，夜间防护距离为 1100m；当二氧化硫泄漏大于 200L 时，应在 185m 范围内实行紧急隔离，白天防护距离为 3.1km，夜间防护距离为 7.2km。本企业发生二氧化硫事故时泄漏量大于 200L，应按该规范采取隔离、防护措施。

### （3）最大可信事故风险值

根据 HJ/T169-2004《建设项目环境风险评价技术导则》要求，依据最大可信事故概率及最大可信事故概率及最大可信事故造成的危害确定其风险值。本企业最大可信灾害事故对环境所造成的风险值参照《环境风险评价实用技术和方法》推荐的计算公式：

$$\text{风险值（死亡/年）} = A \times 50\% \times B \times C$$

式中：

A——半致死百分率区人口数（个）

B——事故发生概率（次/年）

C——出现不利天气概率

根据预测结果，事故半致死区域小于半径 100m，位于企业厂区范围内，周边敏感点距事故源的最近距离均在 100m 以上，企业风险值很低，环境风险水平可接受。

### 3、泄漏事故环境空气影响预测

#### （1）预测范围

根据 HJ/T169-2004《建设项目环境风险评价技术导则》评价工作

等级划分原则，工程环境风险影响评价等级为二级，评价范围为距离危险源点 3km。因此预测范围为最不利的管道泄漏点为中心，向东、南、西、北各延伸 3km，共计 36km<sup>2</sup> 范围，以 100m 为间隔将评价区进行网格划分，共计 3600 个网格，3721 个节点。以网格节点作为预测点进行预测。

## (2) 预测内容

预测静风及年均风速，不同稳定度条件下关心点 SO<sub>2</sub> 最大地面浓度及出现的时间；预测静风及年均风速、不同稳定度条件下 10min、20min SO<sub>2</sub> 烟团出现的方位及浓度值。

## (3) 预测模式

根据有害物质泄漏的突发性、有毒蒸气在大气中的扩散的移动特征，本评价事故排放预测模式采用 HJ/T169-2004《建设项目环境风险评价技术导则》推荐的多烟团模式。

$$C(x, y, o) = \frac{2Q}{(2\pi)^{3/2} \sigma_x \sigma_y \sigma_z} \exp\left[-\frac{(x-x_o)^2}{2\sigma_x^2}\right] \exp\left[-\frac{(y-y_o)^2}{2\sigma_y^2}\right] \exp\left[-\frac{z_o^2}{2\sigma_z^2}\right]$$

$$C(x, y, o, t) = \sum_{i=1}^n C_i(x, y, o, t)$$

式中：

C (x,y,0) 一下风向地面 (x,y) 坐标处的空气中污染物浓度 (mg.m<sup>-3</sup>)；

x<sub>0</sub>,y<sub>0</sub>,z<sub>0</sub>，一烟团中心坐标；

Q—事故期间烟团的排放量；

σ<sub>x</sub>、σ<sub>y</sub>、σ<sub>z</sub>—为 X、Y、Z 方向的扩散参数 (m)。常取 σ<sub>x</sub> = σ<sub>y</sub>

## (4) 预测结果



静风（0.5m/s）及年均风速（2.0m/s），不同稳定度条件各距离SO<sub>2</sub>浓度的最大值见下表

表 4.4-5 静风、B、D、F 类稳定度下 SO<sub>2</sub> 地面浓度贡献值及时间

项目	B		D		F	
	贡献值 (mg/Nm <sup>3</sup> )	出现时间 (min)	贡献值 (mg/Nm <sup>3</sup> )	出现时间 (min)	贡献值 (mg/Nm <sup>3</sup> )	出现时间 (min)
100m	413.6181	8.82	2483.455	9.19	5912.75	9.39
200m	66.0308	12.65	538.6528	13.38	1329.884	13.78
300m	12.083	16.47	135.528	17.57	346.4704	18.16
400m	4.2924	20.30	51.5987	21.77	133.9996	22.55
500m	2.0334	24.12	25.0782	25.96	65.5931	26.94
600m	1.1287	27.95	14.0951	30.15	37.0064	31.33
700m	0.6933	31.77	8.7189	34.34	22.9429	35.72
800m	0.4571	35.60	5.773	38.53	15.2131	40.1
900m	0.3175	39.42	4.0220	42.72	10.6092	44.49
1000m	0.2297	43.24	2.9151	46.91	7.6948	48.88
1200m	0.1316	50.89	1.6743	55.3	4.4235	57.66
1500m	0.0668	62.37	0.8519	67.87	2.2525	70.82
2000m	0.0280	81.49	0.3577	88.83	0.9462	92.76
2500m	0.0143	100.61	0.1827	109.79	0.4835	114.7
3000m	0.0083	119.73	0.1056	130.74	0.2795	136.64

表 4.4-6 年均风速、B、D、F 类稳定度下 SO<sub>2</sub> 地面浓度贡献值及时间

项目	B		D		F	
	贡献值 (mg/Nm <sup>3</sup> )	出现时间 (min)	贡献值 (mg/Nm <sup>3</sup> )	出现时间 (min)	贡献值 (mg/Nm <sup>3</sup> )	出现时间 (min)
100m	5595.841	5.96	12456.72	6.05	26421.92	6.1
200m	1714.138	6.91	4135.243	7.1	10225.27	7.19
300m	830.613	7.87	2069.535	8.14	5476.485	8.29
400m	492.5677	8.82	1250.503	9.19	3446.9	9.39
500m	325.8101	9.78	841.7308	10.24	2387.168	10.48
600m	227.6726	10.74	607.5984	11.29	1760.877	11.58
700m	167.9447	11.69	460.5886	12.34	1358.237	12.68
800m	128.8708	12.65	362.0065	13.38	1083.113	13.78
900m	101.8462	13.61	292.5396	14.43	886.2383	14.87
1000m	82.3212	14.56	241.672	15.48	744.9886	15.97
1200m	57.0124	16.47	174.5042	17.57	567.8055	18.16
1500m	35.6275	19.34	116.2439	20.72	406.6277	21.45
2000m	18.6333	24.12	66.9836	25.96	263.1178	26.94
2500m	10.9068	28.9	42.3092	31.2	185.5728	32.42
3000m	6.9131	33.68	28.4248	36.44	137.4075	37.91

#### (5) 后果分析

在静风条件下超出大鼠吸入 1h 半数致死浓度的区域远小于半径 100m，超出 IDLH 的区域小于半径 400m，在此范围内无居民分布；在 B、D、F 类稳定度时分别在半径 400m、700m、1000m 范围外满足工作场所有害因素职业接触短时间接触浓度限值，在此范围内有庄头村（待搬迁）关心点；在半径 2500m 外满足环境空气质量标准（GB3095-2012）二级标准限值。

在年均风速条件下超出大鼠吸入 1h 半数致死浓度的区域小于半径 300m，在此范围内无居民分布；超出 IDLH 的区域小于半径 2000m；在计算的 3000m 范围内仅 B 类稳定度时满足工作场所有害因素职业接触短时间接触浓度限值要求。

不同危害等级情况下的影响范围及影响人口见下表。

**表 4.4-7 各类稳定度条件下污染程度一览表**

危害等级		影响范围	影响人口
静风	LC50	小于 100m	事故周边职工
	IDLH	小于 400m	事故周边职工
	PC-STEEL	小于 1000m，影响庄头村	905 人
	GB3096-2012 二级	小于 2500m，影响坡头寨子、寺底村、窑上村、碎沟、窑东等 18 个村庄。	8056 人（村民）及董庄小学师生
年均风速	LC50	小于 300m	事故周边职工
	IDLH	小于 2000m，下风向的村庄	/
	PC-STEEL	大于 3000m	/
	GB3096-2012 二级	大于 3000m	/

由上表可知：出现制酸系统进口 SO<sub>2</sub> 管道 100%破裂事故时，静风条件下 400m 范围内的职工需进行疏散；1000m 范围内的居民需进行防护；年均风速条件下，下风向 2000m 范围内的村民需疏散；下风向 3000m 范围内的居民需进行防护。

另外，按照原国家环保总局《环境应急手册》，二氧化硫泄漏小于 200L 时，应在 30m 距离内实行紧急隔离，白天防护距离为 300m，夜间防护距离为 1100m；当二氧化硫泄漏大于 200L 时，应在 185m 范围内实行紧急隔离，白天防护距离为 3.1km，夜间防护距离为 7.2km。本企业发生二氧化硫事故时泄漏量大于 200L，应按该规范采取隔离、防护措施。

#### 4、最大可信事故风险值

根据 HJ/T169-2004《建设项目环境风险评价技术导则》要求，依据最大可信事故概率及最大可信事故概率及最大可信事故造成的危害确定其风险值。本企业最大可信灾害事故对环境所造成的风险值参照《环境风险评价实用技术和方法》推荐的计算公式：

$$\text{风险值（死亡/年）} = A \times 50\% \times B \times C$$

式中：

A——半致死百分率区人口数（个）

B——事故发生概率（次/年）

C——出现不利天气概率

根据预测结果，事故半致死区域小于半径 100m，位于企业厂区范围内，周边敏感点距事故源的最近距离均在 100m 以上，企业风险值很低，环境风险水平可接受。

#### 2、液体泄漏事故状态下水环境影响分析

本企业可能发生的液体泄漏事故主要为硫酸储罐泄漏事故、含重金属酸性废水泄漏事故。

本企业位于三门峡产业集聚区内，所在区域地处黄河流域。项目厂址东距淄阳河 620m，西侧距南青河 1100m，南青河、淄阳河分别

向北经约 7km 注入黄河，该段黄河属于三门峡库区，距离黄河三门峡大坝约 40km。本项目厂址东高西低，雨水经过雨水管网排入南青河，生产废水和生活污水经处理达标后排入溜阳河，最终进入黄河。若出现硫酸或酸性废水外泄进入南青河、溜阳河，将对黄河三门峡库区造成严重污染。因此，本工程需采取严格风险防范措施，确保出现事故时废水和废液不得进入南青河、溜阳河。

### （1）硫酸泄漏事故

硫酸储罐区设置于厂区南部，共有 10 个  $\Phi 24 \times 16$  储罐（8 用 2 备），按两排东西向设置。按 80% 储存量计，每个储罐储量为 5787.6m<sup>3</sup>，酸罐区总储量为 46300.8m<sup>3</sup>。硫酸储罐如发生泄漏事故，在无有效的应急措施及收集设施情况下，硫酸液体沿厂区地表逸散，如泄漏量较大时则有可能有一部分硫酸顺势流入厂址附近的地表水体，对地表水体造成污染影响。硫酸在逸散过程中流经的土壤由于吸附了大量的硫酸，会被严重污染，失去了原有的使用价值。同时，泄漏的硫酸通过地表土壤下渗，污染下游浅层地下水，使地下水水质恶化。

本企业硫酸年产量 125.2937 万 t，储存量 56952t。制酸系统产生污酸 490m<sup>3</sup>/d，制酸分厂地面冲洗、酸雾吸收、金硒精炼、化验室等产生酸性废水 546m<sup>3</sup>/d，废水中主要含 As、Pb、Cu 等重金属，pH 很低。参考国内冶炼行业、硫酸生产和硫酸运输等事故类型及危害程度，同时结合本企业特点及前述的风险事故类型和危害分析，硫酸的泄漏事故相对较为易发，如发生大规模泄漏将会对环境造成严重的污染影响。

为防止罐区泄漏事故的发生及减小对外环境的危害，环评要求罐区采取以下措施：

(1) 罐区防渗：硫酸罐区做好地基和底层处理，防止出现地面开裂等情况，并采取严格的防渗防腐措施。防渗工程的设计使用年限建议按 50 年进行设计，防渗层的渗透系数应小于  $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ，采用耐腐蚀材料或进行防腐处理。

(2) 备用储罐：硫酸储罐在生产过程中保持 8 用 2 备，即保留 2 个  $\Phi 24\text{m} \times 16\text{m}$  硫酸储罐作为事故备用罐，单个储罐可利用容积  $5787.6\text{m}^3$ ，发生泄漏时可将外泄的酸液导入备用储罐中。

(3) 设置围堰：罐区外围应按规范设置围堰，罐区地面及围堰内表面均进行防渗、防腐处理。围堰规格长 $\times$ 宽 $\times$ 高= $100\text{m} \times 66\text{m} \times 1.5\text{m}$ ，围堰内有效容积  $5828.5\text{m}^3$ ，发生事故时漏酸可收集在围堰内暂存。

(4) 罐区事故池：在硫酸罐区外围设置环状地沟，并在罐区旁设置 1 个容积  $1500\text{m}^3$  事故池，地沟及事故池内表面均进行防腐处理，罐区与事故池相连通，事故状态下，围堰、事故池及备用罐均作事故酸液收集之用。围堰+事故池总容积= $5828.5+1500=7328.5\text{m}^3 > 5787.6\text{m}^3$ （单个储罐硫酸储量），可确保硫酸储罐发生泄漏事故时酸液全部收集在罐区范围内；

(5) 全厂事故池：本项目设 2 个初期雨水收集池，总容积  $12000\text{m}^3$ ，兼做全厂事故池。发生硫酸储罐泄漏时，首先采用围堰、事故池将泄露的硫酸收集，事故泵导入备用罐，导罐及泄露的硫酸导入后，采用水冲洗污染区域，全厂可用于事故水收集总容量  $(5828.5+1500+2550) 9878.5\text{m}^3 > 12000\text{m}^3$ ，大于最大硫酸贮存量+消防水量总和，一旦出现事故泄露，可全部收集在厂内，不会流入外环境。

(6) 应急输酸装置：罐区设置应急输酸装置（设置事故酸泵 4 台，流量 200m<sup>3</sup>/h），当发生泄漏时可将事故池内的硫酸通过应急输酸装置倒入备用储罐。

(7) 其他措施：如泄漏时硫酸喷溅出围堰外，可用泥土将泄漏区域围起，使硫酸泄漏发生在可控制范围内，最终将泄漏的硫酸导入入地沟，进入事故池暂存。事故结束后，硫酸与泥土的混合物及地面的清洗废水需进入废水处理站进行中和处理，严禁丢弃和随意排放。

采取上述措施后，如硫酸罐区发生泄漏事故，通过罐区防渗、围堰拦截、罐区事故池收贮、全厂事故池收集、备用罐倒酸等事故应急措施，可使泄漏的硫酸完全被拦截在厂内，不会外流逸散影响水环境及土壤。

## (2) 废水事故排放影响分析

本项目制酸系统产生污酸 490m<sup>3</sup>/d，制酸分厂地面冲洗、酸雾吸收、金硒精炼、化验室等产生酸性废水 546m<sup>3</sup>/d，废水中主要含 As、Pb、Cu 等重金属，pH 很低。制酸分厂产生的高浓度污酸采用三级硫化处理后的废水回用于制酸系统净化工段，不外排。酸性废水送酸性废水处理站进一步处理。

污酸废水处理站和酸性废水处理站可能发生的事故主要有：

①废水处理站发生渗漏，导致污酸和酸性废水外渗进入地表水、地下水、造成水环境和土壤污染；

②废水处理中 pH、铁砷比等参数控制不好导致处理效率较低，出水 As、Pb、Cu 浓度超标，回用于冲渣导致 As、Pb、Cu 进入冶炼渣。

## 3、其他液态物料应急防护措施

除浓硫酸、污酸和酸性废水外，本工程涉及的其他液态有毒有害化学品有盐酸、硝酸、氢氧化钠溶液和铜电解液等。

(1) 液态化学品贮池防渗：电解车间和净液车间使用硫酸配置的铜电解液，阳极泥车间使用盐酸、硝酸和硫酸，由于用量较小，分别在各车间内少量贮存。本项目电解车间、净液车间和阳极泥车间地面均应做好地基和底层处理，并按规范进行防渗处理，铺设防腐蚀材料，各液态化学品贮池应按《混凝土结构设计规范》进行建设，并按规范进行防渗、防腐处理。

(2) 车间或设施事故收集：电解车间、净液车间和阳极泥车间内均设事故液导流边沟和事故池，事故池容积应确保大于危险化学品使用和储存最大单体设备容量，一旦发生事故，泄漏液可通过边沟导入事故池，在事故池初步处理后送入污酸处理站处理。

氢氧化钠使用及储存量相对较小，位于尾气净化设施附近储存，氢氧化钠储罐外围设置围堰，确保围堰内可用容积大于氢氧化钠可泄漏量。

(3) 全厂事故池：全厂设置 2 个初期雨水收集池，总容积 12000m<sup>3</sup>，可满足其他液态物料泄漏事故收集之用。泄漏量较大时，泄漏液经收集后可通过初期雨水系统进入初期雨水收集池暂存，而后送废水处理站处理。

由于本工程生产区存在酸性、碱性废液泄漏的可能，因此涉酸性、碱性液态物料使用的各工序地面水收集设施及重点防护区初期雨水收集系统的地沟及沉降池等内表面应做好相应的防渗、防腐蚀措施。

通过采取以上措施，除浓硫酸、污酸和酸性废水以外的其他液态有毒有害化学品发生泄漏时可全部收集在厂内不外排。

本项目液态物质泄漏风险防范措施汇总：

本项目液态物质泄漏风险防范措施汇总见下表，经采取上述风险防范措施后，可使事故状态下的废液完全收容于相应设施内，避免进入地表水环境及通过下渗污染区域地下水水质，不会对区域地下水及地表水体造成污染影响。

**表 4.4-8 液态危险化学品风险防范措施一览表**

车间或设施	风险源	风险防范措施	参数
硫酸罐区	硫酸罐	罐区地基和底层夯实处理，地面防渗、防腐	满足《混凝土结构设计规范》等相关规范
		备用酸罐	12Φ24m×16m 储罐
		罐区围堰	100m×66m×1.5m，有效容积 5828.5m <sup>3</sup>
		地沟	环绕罐区
		罐区事故池	1500m <sup>3</sup>
		应急输酸装置	事故酸泵 4 台，流量 200m <sup>3</sup> /h
污酸处理站	污酸处理系统	水池地基和底层夯实处理，池内和管道防渗、防腐	满足《混凝土结构设计规范》等相关规范要求
		废水调节池	50m <sup>3</sup> 调节池
酸性废水处理站	废水处理系统	水池地基和底层夯实处理，池内和管道防渗、防腐	满足《混凝土结构设计规范》等相关规范要求
		废水调节池	150m <sup>3</sup> 调节池
生产废水深度处理站	废水处理系统	水池地基和底层夯实处理，池内和管道防渗、防腐	满足《混凝土结构设计规范》等相关规范要求
		废水调节池	700m <sup>3</sup> 调节池
制酸车间	制酸系统	车间地基和底层夯实处理，地面、水池防渗，车间内设事故液导流边沟和事故池	满足《混凝土结构设计规范》等相关规范，车间事故池大于危险化学品使用和储存最大单体设备容量
电解车间	电解液槽等		
净液车间	电解液槽等		
阳极泥车间	浆化槽等		
综合仓库	氢氧化钠储罐	地基和底层夯实处理，地面、水池防渗，设围堰	满足《混凝土结构设计规范》等相关规范，围堰内可用容积大于碱液最大可泄漏量
全厂	初期雨水	初期雨水收集池 2 个	共 12000m <sup>3</sup>
	事故水池	事故水池 1 个	1500m <sup>3</sup>
	废液泄露	地下水监控井	监测因子为 pH、As、Pb、Cd、Cr <sup>6+</sup> 、Cu、Zn、Hg 等

#### 4.4.3 防控设施失灵后果分析

厂区雨、污水排放口设置截流阀，发生泄漏、火灾或爆炸事故时，



如若不能及时关闭雨、污水排放口的截流阀，泄漏物、事故伴生、次生消防水可能会通过厂区污水排放口排入园区污水处理厂，直接影响园区污水处理厂的正常运行。若泄漏量过大，导致园区污水处理站运行发生故障，不能及时有效的处理好泄漏物料及其次生消防水等危害物质，而通过园区污水管网排出，将会对周边地表水体造成严重污染。

#### 4.4.4 环保设施失灵后果分析

企业相关环保设施失灵，如废气处理设施失灵会导致废气超标排放，本企业废气中含有 SO<sub>2</sub> 和 Pb 等重金属，一旦发生超标排放会严重污染周边大气环境；废水处理设施失灵，废水不经处理超标外排，废水进入产业集聚区污水厂后，会导致产业集聚区污水处理设施运行异常，从而导致出水水质超标等。

#### 4.4.5 公辅工程突发环境事件后果分析

(1) 停电：造成设备停止运作，污染物非正常排出，会污染周边大气、地表水体。

(2) 停水：生产装置冷却供水中断或供水不足，散热不及时，易引起温度失控，可能造成喷料事故。消防供水不可靠情况下，一旦发生火灾，无法及时以大量水冷却，可能造成火灾蔓延、扩大。当人体部位受到腐蚀品、毒物玷污，应以大量清水冲洗，在没有冲洗水情况下，将延误现场急救时机。

#### 4.4.6 物料运输突发环境事件后果分析

本企业各种原辅材料及产品均采用汽车运输，运输过程中涉及的主要危险化学品有浓硫酸、硝酸、盐酸、氢氧化钠溶液、触媒等，特别是硫酸运输量较大。如运输过程中出现泄漏事故，则有可能对区域地表水体造成严重污染影响。

## 第五章 现有环境风险防控和应急措施差距分析

### 5.1 环境风险管理制度

#### 5.1.1 环境风险防控措施

企业已建立环境防控制度、应急措施、定期巡检和设备维护责任制度，已明确环境风险防控重点岗位责任人，建立完善了一整套安全生产管理制度。

#### 5.1.2 环评及其批复文件中各项环境风险防控措施和应急措施

表 5.1-1 环评中环境风险应急措施、设施要求

事故工段	应急措施	应急设施	企业落实情况
制酸分厂	输气管道发生泄漏，用木楔子等进行堵漏；	防毒面具、防护服、淋洗器、洗眼器	企业已严格按照环评及其批复要求进行应急设施的配置
	硫酸泄漏在泄漏口堵漏，装置区地面设集液槽，跑冒滴漏及泄漏液可由地面收集设施收集，泄漏量较大时可通过初期雨水收集系统送至 9000m <sup>3</sup> 初期雨水收集池暂存，而后送废水处理站处理。	地基和底层处理、地面防渗、防腐	
		集液槽	
电解分厂 阳极泥分厂	分厂地面防渗处理，如设防腐蚀材料，分厂内设事故液导流边沟和事故池，确保事故池容积大于危险化学品使用和储存最大单体设备容量，一旦发生事故，泄漏液可通过边沟导入事故池，在事故池初步处理后送入酸性废水处理站处理，泄漏量较大时可进入初期雨水收集池，然后送酸性废水处理站处理。	边沟、事故池等地面水收集设施，内表面进行防腐处理。	
		分厂地面防渗、铺设防腐蚀材料	
		防毒面具、防护服、淋洗器、洗眼器	
硫酸分厂	罐区设置 1.2m 高围堰；硫酸储罐保持 2 个备用罐，设置应急输酸装置，当发生大规模泄漏时可将泄漏罐体内的硫酸泵送入备用罐；罐区外围环状设置地沟和 2 个 10m <sup>3</sup> 缓冲池，围堰外泄漏时，用沙土拦截泄漏液入地沟，引流进	备用酸罐 2 个 $\Phi 24\text{m} \times 16\text{m}$	
		应急输酸装置 1 套	
		地基和底层处理，内壁进行防腐处理，硫酸罐区围堰规格为长 $\times$ 宽 $\times$ 高=156m $\times$ 66m $\times$ 1.2m，有效容积 6929.3m <sup>3</sup>	
		硫酸罐区外围设置环状地沟和 2 个 10m <sup>3</sup> 缓冲池，内表面进行防腐处理	

	事故池暂存。		
废水处理设施	站内均设有废水调节池，一旦后续设备出现故障，生产设施产生的废水（液）可于调节池池内暂存，也可送往初期雨水收集池暂存，而后进行相应处理。	1150m <sup>3</sup> 、2200m <sup>3</sup> 废水调节池各1个，地基和底层处理，地面、水池、地下管道防渗、防腐	
	全厂预警和自动控制系统； 消防废水由初期雨水收集设施收集后在初期雨水收集池暂存，排入废水处理站处理； 厂内设置9个地下水监控井； 全厂按规范建设消防设施，配备消防器材； 制定环境风险事故应急预案，配备应急物资； 人员教育和培训。	DCS 分散控制系统	
		3000m <sup>3</sup> 、9000m <sup>3</sup> 初期雨水收集池两个	
		兼作全厂事故废水收集、暂存设施	
		地下水监控井	
		消防水系统及其他消防器材	
		应急救援器材及个体防护措施	
		安全教育培训、事故应急演练	

表 5.1-2 环评中提出的其他防控措施要求

序号	环评要求	企业落实情况
1	严格执行国家及有关部门颁布的标准、规范和规定。设计中坚持生产必须安全、认真贯彻执行“安全第一，预防为主”的规定。	已落实
2	总平面布置充分考虑总体布局的安全性，生产区与区外道路保持畅通，以便进行安全疏散和消防车辆通行，并设有完善的消防设施。	已落实
3	设备、管道设计留有较大的安全系数，关键设备均考虑备用，并对安全目的关键设备设保安电源。	已落实
4	各工段采用仪表进行集中控制和检测，现场需定期巡视，并设置完善的报警及自动联锁系统，以防事故发生。	已落实
5	在容易引起火灾的厂房内、控制室、配电间等不同的位置，设置建筑灭火器。	已落实
6	采用双回路供电、自动联锁系统，当一回路出现断电情况时，另一回路立即供电，杜绝停电而导致的风险事故发生，从而保证整个系统安全运转。	已落实
7	生产、使用、贮存危险化学品岗位必须配备面具、防护服、淋洗器、洗眼器等防护设备，并定期检查，以防失效。	已落实
8	制酸系统及用酸工序在可能发生酸液泄漏的地方，设置酸液收集槽，并于事故收集设施相连通。	已落实

表 5.1-3 环评及其批复的其他环境风险防控措施评估结果

评估指标	评估依据	分值	公司评估结果	得分
环评及其批复的其他风	按环评和批复文件的要求落实的其他建设环境防控	0	已按环评及其批复的要求落实建设了风险防控设	0

险防控措施落实情况	设施的		施，设置有 3000m <sup>3</sup> 、9000m <sup>3</sup> 初期雨水收集池各一座，兼作全场事故池	
	未落实环评和批复文件的其他环境防控设施要求的			

### 5.1.3 环境风险和环境应急管理宣传培训

企业定期通过开座谈会、讲座等方式对员工进行环境风险和环境管理知识培训。

### 5.1.4 突发环境事件信息报告制度

企业根据相关部门要求，企业已根据应急预案要求建立了突发环境事件信息报告制度。

## 5.2 环境风险防控和应急措施

### 5.2.1 废气、废水排口监控措施及相关管理规定

企业已制定清污、雨污分流制度，并安排有专人对雨、污总排口的阀门进行定期巡检维护，废水总排口设置在线监测装置。

对于企业涉及的废气主要有 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、烟尘、硫酸雾等，已根据环评要求设置了相应的环保治理设施，并设置了泄漏监控预警措施。

### 5.2.2 防止事故排水的防控措施及其管理规定

#### (1) 截流措施

企业硫酸罐区设置有有效容积为 9934.1m<sup>3</sup> 围堰及 2 个有效容积为 10m<sup>3</sup> 缓冲池，事故状态下可将保证泄漏硫酸不外排；厂区设置 3000m<sup>3</sup>、9000m<sup>3</sup> 初期雨水收集池各一座，兼作全场事故池，事故状态下排水可排入收集池内，后经厂区污水处理站处理后排放。厂区排水口与园区排水管网设置切换阀，企业派专人对切换阀进行定期检查，确保事故状态下，雨水、泄漏液体等废水不直接外排。

## (2) 事故排水收集措施

企业根据环评要求在厂区内设置 3000m<sup>3</sup>、9000m<sup>3</sup> 初期雨水收集池各一座，兼作全场事故池，用于收集事故状态下所产生的废水。进入收集池的废水经提升泵送至厂区污水处理站处理达标后外排。公司安排专人对事故废水收集管网进行定期检查，并保证事故池在正常情况下保持空置状态。

## (3) 生产生活废水、雨水、清净水系统防控措施

企业产生的废水量主要循环水系统废水、污酸、酸性废水、化学水处理站排水、生活污水和初期雨水，其中循环水总废水量 3304m<sup>3</sup>/d，全部回用；污酸 490m<sup>3</sup>/d，酸性废水 546m<sup>3</sup>/d，污酸经厂区三级硫化处理后排入酸性废水处理站处理后用于熔炼渣水淬、铜铈及吹炼渣粒化，不外排；化学水处理站反渗透工序产生浓水，离子再生产生冲洗废水，产生量 1725m<sup>3</sup>/d，经中和后其中 1043m<sup>3</sup>/d 回用于选矿系统，100m<sup>3</sup>/d 回用于石灰乳制备系统，剩余 582m<sup>3</sup>/d 与生化处理后的生活污水（128m<sup>3</sup>/d）合并后经集聚区污水管网排入三门峡产业集聚区污水处理厂进一步处理后回用华阳电厂，不排入地表水体。

企业设置 3000m<sup>3</sup>、9000m<sup>3</sup> 初期雨水收集池各一座，用于收集厂区前 15 分钟内的初期雨水，然后送至污水处理站处理后外排。

企业所产生的清净水全部回用，不外排。

### 5.2.3 毒性气体泄漏监控预警和紧急处置

厂内针对 SO<sub>2</sub>、SO<sub>3</sub> 等有毒有害气体采用 DCS 分散控制系统在线自动监控，一旦气体成分、压力等参数出现异常，系统可自动报警，并可对生产工况进行自动调节；一旦出现大量泄漏，管道内压力迅速下降，冶炼工段可立即采取停炉措施，10min 内可使事故源得到有效

控制。

## 5.3 环境应急资源

### 5.3.1 应急物资及装备

企业配备了部分应急物资和应急装备,但仍不能满足企业应急救援需求,详见 3.7。

### 5.3.2 应急队伍建设

公司根据相关规定要求,设置了相应的应急救援队伍,主要由总指挥、副总指挥、抢险救援组、通讯报警组、物资保障组、医疗救护组、疏散保卫组、事故调查及善后处理组组成,环境应急监测委托三门峡市环境监测站进行,必要时可向外部专家进行咨询。

企业目前已与三门峡市中心医院签订了救护协议,可在事故状态下,给与厂区医疗方面的帮助。

## 5.4 历史经验总结教训

以 SO<sub>2</sub> 泄漏为例,综合涉及相同环境风险物质的企业发生突发环境事件的经验教训,说明公司采取环境风险防控措施的有效性。

### (1) 涉及 SO<sub>2</sub> 的企业发生突发 SO<sub>2</sub> 泄漏事件的经验教训

2012 年 7 月 12 日上午 10 时,镇江索普化工新发展有限公司 30 万吨硫酸生产装置未及时更换尾气吸收设备中的碱液,导致二氧化硫少量泄漏,事故持续时间约 5 分钟。事故发生后,企业立即关停了硫酸生产系统。12 日上午 10:20 分左右,泄漏气体造成索普化工新发展有限公司周边(京口区谏壁街道焦湾大道附近)的部分居民感到身体不适。

事故原因:硫酸生产装置未及时更换尾气吸收设备中的碱液,导致 SO<sub>2</sub> 尾气不能被吸收而溢出。

## (2) 企业 SO<sub>2</sub> 泄漏采取的防范措施

采用 DCS 分散控制系统在线自动监控，一旦气体成分、压力等参数出现异常，系统可自动报警，并可对生产工况进行自动调节；一旦出现大量泄漏，管道内压力迅速下降，冶炼工段可立即采取停炉措施，10min 内可使事故源得到有效控制。

## 5.5 需要整改的短期、中期、长期内容

根据之前对企业有关情况的分析，我们从以下几个方面对企业现有环境风险防控与应急措施的完备性、可靠性和有效性进行了分析论证，并找出了其中的差距和问题，提出了需要整改的项目内容及完成整改的期限。具体见下表 5.5-1 和表 5.5-2 所示。

**表 5.5-1 公司现有环境风险防控与应急措施差距分析**

类别	相关要求	差距分析
环境风险管理 管理制度	环境风险防控和应急措施制度是否建立，环境风险防控重点岗位的负责人或责任机构是否明确，定期巡检和维护责任制度是否落实	企业已建立环境风险防控和应急措施制度，但境风险防控重点岗位的责任人和责任机构已明确，已落实定期巡检和维护责任制度
	环评及批复文件的各项环境风险防控和应急措施要求是否落实	企业已基本落实环评及批复文件的各项环境风险防控和应急措施
	是否经常对职工开展环境风险和应急管理宣传和培训	企业有对职工开展环境风险和应急管理的宣传和培训，但培训未常态化
	是否建立突发环境事件信息报告制度，并有效执行	企业已建立突发环境信息报告制度，工作正在有序稳步推进
环境风险 防控与应 急措施	是否在废气排放口、废水、雨水和清净下水排放口对可能排出的环境风险物质，按照物质特性、危害，设置监视、控制措施，分析每项措施的管理规定、岗位职责落实情况 and 措施的有效性	企业已在废气排放口、废水和雨水排放口对可能排出的环境风险物质，按照物质特性、危害，设置了监视、控制措施，每项措施的管理规定、岗位职责已落实，措施有效
	是否采取防止事故排水、污染物等扩散、排出厂界的措施，包括截流措施、事故排水收集措施、清净下水系统防控措施、雨水系统防控措施、生产废水处理系统防控措施等，分析每项措施的管理规定、岗位职责落实情况和措施的有效性	企业已采取防止事故排水、污染物等扩散、排出厂界的措施，每项措施的管理规定、岗位职责已落实，措施有效
	涉及毒性气体的，是否设置毒性气体泄漏紧急处置装置，是否已布置生产区域或厂	企业已设置毒性气体泄漏紧急处置装置，已布置生产区域毒性气体泄漏监控

类别	相关要求	差距分析
	界毒性气体泄漏监控预警系统,是否有提醒周边工作紧急疏散的措施和手段等,分析每项措施的管理规定、岗位责任落实情况 and 措施的有效性	预警系统,但对提醒周边公众紧急疏散的措施和手段目前还不到位
环境应急资源	是否配备必要的应急物资和应急装备(包括应急监测)	企业已配备一定的应急物资和应急装备,但配置数量明显不足
	是否已设置专职或兼职人员组成的应急救援队伍	企业已设置专职或兼职人员组成的应急救援队伍
	是否与其他组织或单位签订应急救援协议或互救协议(包括应急物资、应急装备和应急队伍等情况)	企业目前已与河南秦岭冶炼股份有限公司签订互救协议,河南秦岭冶炼股份有限公司距离企业约 3km,可在短时间内抵达事故现场,方便应急需求。

表 5.5-2 公司现有环境风险防控与应急措施差距分析

类别	需要整改的项目内容	完成整改的期限
环境风险管理制度	企业在落实环评及批复文件的各项环境风险防控和应急措施时,需进一步规范和污染物的规范管理	短期(3个月以内)
	对职工开展环境风险和环境应急管理宣传和培训未常态化	中、长期
	企业需尽快推进突发环境信息报告制度的建立,并有效执行	短期(3个月以内)
环境风险防控与应急措施	对提醒周边公众紧急疏散的措施和手段目前还不到位	中、长期
环境应急资源	必要的应急物资和应急装备配备数量不足	中、长期



## 第六章 完善环境风险防控和应急措施的实施计划

根据对企业现有环境风险防控与应急措施的完备性、可靠性和有效性的分析论证，我们找出了其中的差距和问题，并提出了需要整改的项目内容及完成整改的期限。针对需要整改的项目内容，企业分别制定了完善环境风险防控和应急措施的实施计划。

**表 6.1-1 公司完善环境风险防控与应急措施的实施计划**

类别	需要整改的项目内容	整改实施计划	完成整改的期限
环境风险管理制度	企业在落实环评及批复文件的各项环境风险防控和应急措施时，需进一步规范和管理污染物的规范管理	根据环评对涉及的各项污染物进行规范管理，并制定相应的管理制度	短期（3个月以内）
	对职工开展环境风险和环境应急管理宣传和培训未常态化	定期对职工开展环境风险和环境应急管理宣传和培训	中、长期
	集聚区新厂需尽快推进突发环境信息报告制度的建立，并有效执行	尽快推进落实突发环境信息报告制度的建立，并有效执行	短期（3个月以内）
环境风险防控与应急措施	对提醒周边公众紧急疏散的措施和手段目前还不到位	经常与周边公众沟通，发布消息，宣传紧急疏散的知识及预警信息	中、长期
环境应急资源	必要的应急物资和应急装备配备数量不足	根据实际情况的需要合理增加应急物资和应急装备	中、长期

## 第七章 企业突发环境事件风险等级

### 7.1 环境风险物质数量与临界量比值（Q）

根据《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ 941-2018），计算所设计的环境风险物质与临界量的比值（Q），计算公式如下：

$$Q = \frac{w_1}{W_1} + \frac{w_2}{W_2} + \dots + \frac{w_n}{W_n}$$

式中：w<sub>1</sub>, w<sub>2</sub>, ..., w<sub>n</sub>——每种风险物质的存在量，t；

W<sub>1</sub>, W<sub>2</sub>, ..., W<sub>n</sub>——每种风险物质的临界量，t。

按照数值大小，将 Q 划分为 4 个水平：

- （1）当 Q<1 时，以 Q<sub>0</sub> 表示，企业直接评为一般环境风险等级；
- （2）1≤Q<10，以 Q<sub>1</sub> 表示；
- （3）10≤Q<100 以 Q<sub>2</sub> 表示；
- （4）Q≥100，以 Q<sub>3</sub> 表示。

根据《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ 941-2018）8.3 风险等级表征要求：

本企业环境风险等级为重大[较大-大气（Q<sub>1</sub>-M<sub>2</sub>-E<sub>1</sub>）+重大-水（Q<sub>3</sub>-M<sub>2</sub>-E<sub>1</sub>）]”。

根据环保部《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）和河南省环保厅《河南省企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（豫环文〔2015〕116号）要求，河南中原黄金冶炼厂有限责任公司突发环境事件应急预案应向环保部门逐级备案。

## 第八章 附则

### 一、名词术语

1.突发环境事件 是指突然发生，造成或可能造成环境污染或生态破坏，危机人民群众生命财产安全，影响社会公共秩序，需要采取紧急措施予以应对的事件。

2.环境风险 是指突发环境事件的可能性及突发环境事件造成的危害程度。

3.突发环境事件风险物质及临界量 指《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》附录 B 规定的某种（类）化学物质及其数量。

4.环境风险单元 指长期或临时生产、加工、使用或储存环境风险物质的一个（套）生产装置、设施或场所或同属一个企业且边缘距离小于 500 米的几个（套）生产装置、设施或场所。

5.环境风险受体 指在突发环境事件中可能受到危害的企业外部人群、具有一定社会价值或生态环境功能的单位或区域等。

6.清净下水 指装置区排出的未被污染的废水如间接冷却水的排水、溢流水等。

7.事故排水 指事故状态下排出的含有泄漏物以及施救过程中产生其他物质的生产废水、清净下水、雨水或消防水等。