

金昌高能环境技术有限公司低镍高硫阳极
泥及含铜含镍固危废资源综合利用项目
提升改造环境影响分析论证报告

建设单位：金昌高能环境技术有限公司
编制单位：甘肃国跃技术咨询有限公司

2022年5月

目 录

第一章 总论.....	1
1.1 项目概况.....	1
1.2 在建项目环境影响“三同时”完成情况.....	2
1.3 环境影响论证.....	2
1.4 工作程序.....	2
1.5 编制依据.....	3
1.6 环境功能区划.....	6
1.7 评价标准.....	10
第二章 在建工程概况.....	16
2.1 在建项目概况.....	16
2.2 在建项目生产工艺流程.....	28
第三章 技术改造内容.....	66
3.1 技改项目概况.....	66
3.2 技改后生产工艺流程.....	75
3.3 技改后项目物料平衡.....	79
3.4 技改后项目水平衡.....	81
第四章 技改后环境影响分析.....	85
4.1 废气.....	85
4.2 废水.....	91
4.3 噪声.....	92
4.4 固废.....	93

4.5 环境风险分析.....	97
4.6 环保投资.....	108
4.7 总量控制.....	109
第五章 政策、规划符合性及选址合理性分析.....	110
5.1 政策符合性.....	110
5.2 是否属于重大变动分析.....	111
5.3 与甘肃省“三线一单”符合性分析.....	119
5.4 相关规划及政策符合性分析.....	125
5.5 厂址选择可行性分析.....	132
第六章 评价结论.....	134

附件：《金昌高能环境技术有限公司低镍高硫阳极泥及含铜含镍固危废资源综合利用项目环境影响报告书》批复。

第一章 总论

1.1 项目概况

金昌高能环境技术有限公司于 2020 年成立，是专业从事环境技术研究和提供污染防治系统解决方案的企业。公司性质为有限责任公司(台港澳与境内合资)，法人代表：李爱杰。公司的主要技术均来自于北京高能时代环境技术股份有限公司。北京高能时代环境技术股份有限公司前身为中科院高能物理研究所垫衬工程处，2014 年在 A 股主板上市，总资产近 151 亿元。2016 年，公司列入国家企业技术中心。经过近 30 年的沉潜，公司已成长为一家以危险废弃物处理处置、生活垃圾全产业链综合处理、环境可持续修复、工业废水处理为核心业务，囊括城市矿产资源开发、循环经济产业园建设等在内的跨地区、跨行业的综合性企业。旗下汇集了宁波大地、阳新鹏富、靖远宏达等 87 家分子公司，是一个具有卓越竞争力的环保行业领军企业。公司与国内外知名的科研院所及环保企业建立了长期的战略合作关系。

金昌高能环境技术有限公司低镍高硫阳极泥及含铜含镍固危废资源综合利用项目位于金昌市，利用金川集团股份有限公司为主的镍阳极泥及金昌市内企业产生的含铜含镍固危废回收其中的铜、镍等有色金属，解决了贵金属流失和大量固危废无处堆放、污染环境的问题。

金昌高能环境技术有限公司低镍高硫阳极泥及含铜含镍固危废资源综合利用项目主要处理高硫阳极泥、镍阳极泥脱硫后料、含铜含镍固危废的混合料。项目主要原料高硫阳极泥、镍阳极泥脱硫后料及含铜含镍固危废，通过湿法浸出与火法冶炼工艺方法综合回收其中的有色金属。建设单位在项目建设过程中一直致力于项目的优化升级，本项目改造主要对高硫原料进行溶剂脱硫预处理，项目提升改造后，将原料中的硫大部分被提取为硫磺，所以项目提升改造后烟气脱硫系统中石灰的用量将会大幅减少，处理后排放的烟气中二氧化硫浓度也会有一定程度下降，项目提升改造能够达到节能减排增效的效果。

1.2 在建项目环境影响“三同时”完成情况

在建项目位于金昌经济技术开发区固废及废旧金属综合利用区，占地面积为134000m²。根据《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境保护管理条例》的要求，金昌高能环境技术有限公司于2021年8月委托白银有色建筑设计院编制了《金昌高能环境技术有限公司低镍高硫阳极泥及含铜含镍固危废资源综合利用项目环境影响报告书》，甘肃省生态环境厅以甘环审发〔2022〕3号文件批复同意该项目建设。该项目于2022年3月开工建设，目前项目已接近建设尾声。

1.3 环境影响论证

根据甘肃省生态环境厅《关于印发〈甘肃省生态环境厅进一步支持企业平稳健康发展的若干措施〉的通知》（甘环发【2020】32号），“7.部分改造类项目不再报批环评手续：具备合法手续，不涉及新增用地，项目性质、规模和采用的生产工艺未发生重大变动，且不增加污染物种类和排放量的改造项目，不需报批环评文件，由企业和建设单位在项目开工建设前自行组织环境影响分析论证，公开相关环境信息，向生态环境部门作出书面承诺后纳入日常监管。需办理排污许可证的，应及时办理排污许可证变更手续。”本项目建设符合以上条件，故编制本环境影响分析论证报告。

本次环境影响论证，重点分析论证以下问题：

（1）对照《关于印发〈污染影响类建设项目重大变动清单（试行）〉的通知》（环办环评函〔2020〕688号），判定本项目建设性质是否属于重大变动，阐述环境影响评价工作的合法性。

（2）根据项目改造方案，分析本项目对周边环境影响，定性、定量分析项目建成后污染物排放情况。

1.4 工作程序

为确保分析论证结论可信，建设单位委托甘肃国跃技术咨询有限公司承担本次环境影响分析论证。评价单位接受委托后，结合项目实际建设情况，按照原环

评批复内容对比分析了提升改造建设内容和污染物产排污变化情况,对照中华人民共和国生态环境部办公厅《关于印发<污染类建设项目重大变动清单(试行)>的通知》(环办环评函【2020】688号),分别从规模、建设地点、生产工艺、环境保护措施等方面逐条进行对比分析,确定该项目提升改造内容不属于重大变更的结论。

评价单位参照《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》、《环境影响评价技术导则》等有关环保法律、法规的要求,结合项目提升改造内容以及该区域环境功能特征,通过实地调查、现场踏看和资料收集,并依据有关资料和在同类工程分析、类比的基础上,按照环评导则要求,编制完成了《金昌高能环境技术有限公司低镍高硫阳极泥及含铜含镍固危废资源综合利用项目提升改造环境影响分析论证报告》。

1.5 编制依据

1.5.1 法律、行政法规

(1)《中华人民共和国环境保护法》(中华人民共和国主席令第九号,2015年1月1日起施行);

(2)《中华人民共和国环境影响评价法》(中华人民共和国主席令第四十八号,2018年12月29日起施行);

(3)《中华人民共和国大气污染防治法》(中华人民共和国主席令第十六号,2018年10月26日起施行);

(4)《中华人民共和国水污染防治法》(中华人民共和国主席令第七十号,2018年1月1日起施行);

(5)《中华人民共和国噪声污染防治法》(中华人民共和国主席令第四十八号,2018年12月29日起施行);

(6)《中华人民共和国土壤污染防治法》(2018年8月31日审议通过,2019年1月1日起施行);

(7)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020年9月1日修订并

施行)；

(8) 《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日起施行)；

(9) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(2012年2月29日修订，2012年7月1日起施行)；

(10) 《中华人民共和国节约能源法》(2016年7月2日施行)。

1.5.2 部门规章及规范性文件

(1) 《产业结构调整指导目录(2019年)》(中华人民共和国国家发展和改革委员会令第29号，2019年10月30日)；

(2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021年版)；

(3) 《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第682号，2017年10月1日起施行)；

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

(5) 《关于发布<建设项目危险废物环境影响评价指南>的公告》，(公告2017年第43号)；

(6) 《关于印发<污染类建设项目重大变动清单(试行)>的通知》(中华人民共和国生态环境部办公厅 环办环评函【2020】688号)；

(7) 《排污口规范化整治技术要求(试行)》，(国家环保局 环监〔1996〕470号)；

(8) 《企事业单位环境信息公开办法》。

1.5.3 地方法律、法规及政策

(1) 《甘肃省环境保护条例》(2004年6月4日，甘肃省人大常委会)；

(2) 《甘肃省生态功能区划》(甘肃省环境保护局，2004年10月)；

(3) 《甘肃省主体功能区划》(2012年7月)；

(4) 《甘肃省地表水功能区划(2012~2030年)》(甘政函〔2013〕4号)；

(5) 《甘肃省实施〈中华人民共和国森林法〉办法》(2002年3月30日修正施行)；

(6) 《甘肃省人民政府关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》(甘政发〔2016〕59号)；

(7) 《甘肃省水污染防治工作方案(2015-2050年)》(甘发【2015】103号)；

(8) 《甘肃省大气污染防治条例》(甘肃省人民代表大会常务委员会公告(第13号), 2019年1月1日)；

(9) 《甘肃省人民政府关于进一步加强环境保护工作的意见》(甘政发〔2012〕17号)；

(10) 《甘肃省生态保护与建设规划(2014-2020年)》(甘政办发〔2015〕36号)；

(11) 《甘肃省控制污染物排放许可制实施计划》(甘政办发〔2017〕93号)；

(12) 《甘肃省水土保持规划(2016—2030年)》(甘肃省人民政府, 2016年11月15日)；

(13) 《甘肃省环境保护条例》(2020年1月1日起实施)；

(14) 《金昌市水污染防治工作方案(2015-2050年)》(金政发〔2016〕28号)。

1.5.4技术文件

(1) “金昌高能环境技术有限公司低镍高硫阳极泥及含铜含镍固危废资源综合利用项目提升改造”环境影响分析论证报告工作委托书；

(2) 《金昌高能环境技术有限公司低镍高硫阳极泥及含铜含镍固危废资源综合利用项目环境影响报告书》(白银有色建筑设计院, 2021年8月)；

(3) 《关于金昌高能环境技术有限公司低镍高硫阳极泥及含铜含镍固危废资源综合利用项目环境影响报告书的批复》(甘肃省生态环境厅, 甘环审发[2022]3号)；

(4) 建设单位提供的其他资料。

1.6 环境功能区划

1.6.1 环境空气功能区划

本项目建设地点位于甘肃省金昌市经济技术开发区，根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单，本项目所处区域属“居住区、商业交通居民混合区、文化区、工业区和农村地区”类别，环境空气划分为二类功能区。

1.6.2 地表水环境功能区划

金昌市主要河流有东大河、西大河和金川河，其中只有金川河流经金川区，但自金川峡水库修建后，下游已干涸，评价区南面即为金川河干河道。目前金川区主要工业企业生产生活用水均取自金川峡水库。根据甘肃省人民政府批复的《甘肃省地表水功能区划(2012-2030年)》，除西大河金川峡水文站~金川峡水库 8.5km 为II类水域，西大河其他段、东大河和金川河全部为III类水域功能。

项目所在地地表水功能区划见图 1.6-1。



图 1.6-1 项目所在地地表水能区划图

1.6.3 地下水环境功能区划

根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中环境功能区划分方法，项目评价区内地下水埋藏较深，地下水化学组分含量较高，以农业和工业用水质量要求以及一定水平的人体健康风险为依据，适用于农业和部分工业用水，适当处理后可作为生活饮用水，确定项目所在区域地下水为Ⅲ类功能区。

1.6.4 声环境功能区划

根据《金昌市城区声环境功能区划分技术报告（2012-2020）》（金昌市环境科学研究所），金昌市声环境功能区划如下：

（1）1类区

1类声环境功能区范围为：东至嘉峪关路、桂林路，南至植物园南环路、新华路、公园路，西至永昌路、北京路，北至北环路，面积共 24.35km²。

（2）2类区

2类声环境功能区范围包括两片区域，1#区域为商住混合区，2#区域为金水湖景点办公混合区。

1#商住混合区范围为东接贵阳路、武威路，南至银川路、铜川路，东至新华路，北至公园路，西北至北京路所构成的范围，面积为 7.07km²。

2#金水湖景点办公混合区范围为东至园区纵一路，西至河雅路、东区环路，北至北环路、延安路，南至南环路所构成的范围，面积为 11.01km²。

（3）3类区

3类声环境功能区范围为：东至东环路，西至嘉峪关路、桂林路、贵阳路、武威路、金川路，南至铜川路、北京路、规划最南面，北至北环路所构成的区域，面积为 70.09km²。

（4）4类区

4类声环境功能区范围为城市道路中心交通干线两侧区域。

根据《金昌市城区声环境功能区划分技术报告（2012-2020）》，本项目厂址所在区域为 3 类声环境功能区。

1.6.5 生态功能区划

根据《甘肃省生态功能区划》，本项目所在地属于“内蒙古中西部干旱荒漠生态区—1 腾格里沙漠生态亚区—29 民勤绿洲农业及沙漠化控制生态功能区”。本项目所在区域在甘肃省生态功能区划图中的位置见图 1.6-2。

甘肃省生态功能区划图

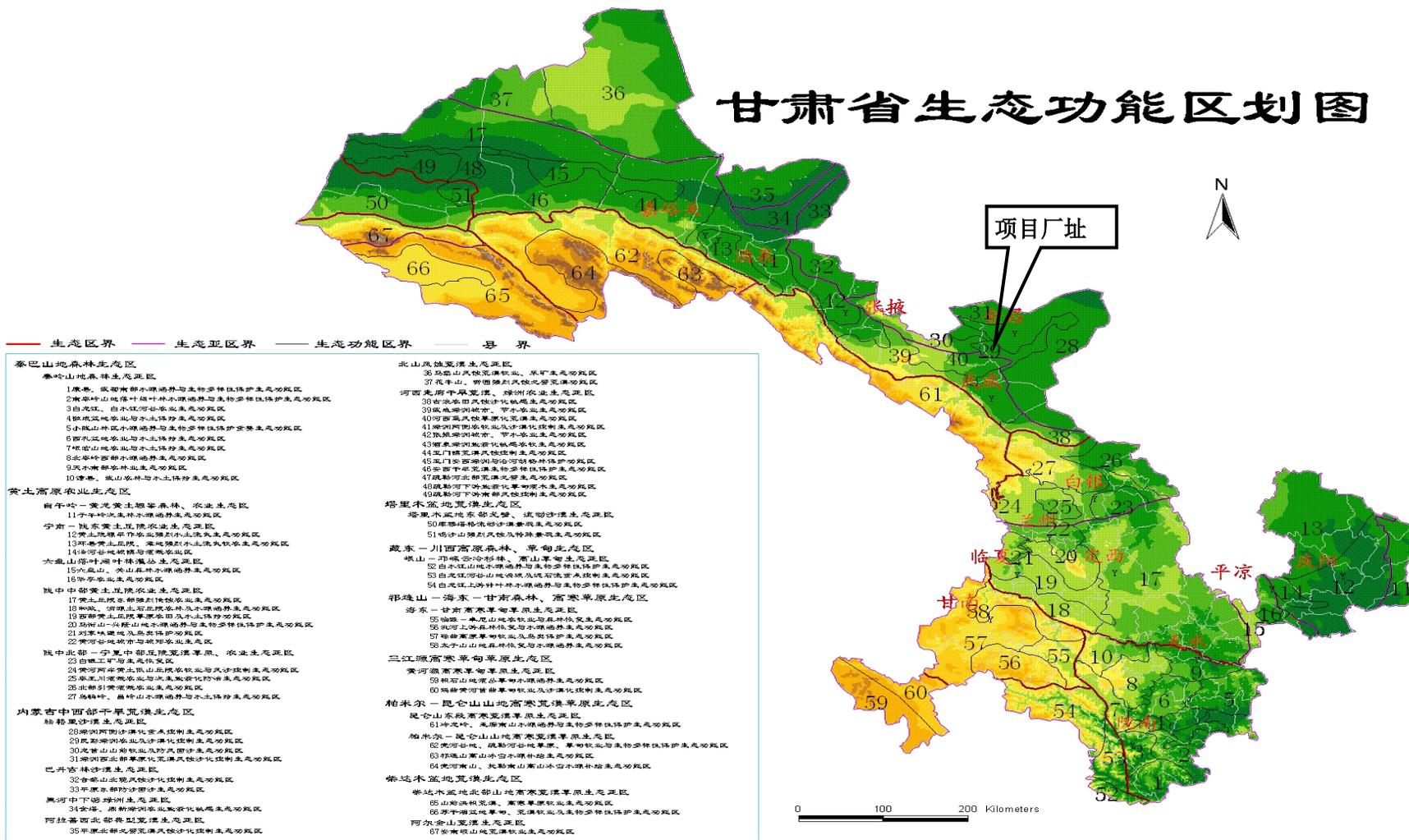


图 1.6-2 本项目与甘肃省生态环境功能区划关系图

1.7 评价标准

1.7.1 环境质量标准

(1) 环境空气质量标准

本项目建设区域位于环境空气二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准限值，具体详见表 1.7-1。

表 1.7-1 环境空气质量标准（摘录） 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

序号	污染物名称	二级		
		小时均值	日均值	年均值
1	SO ₂	500	150	60
2	NO ₂	200	80	40
3	TSP	-	300	200
4	PM ₁₀	-	150	70
5	PM _{2.5}	-	75	35
6	CO	10000	4000	-
7	铅（Pb）	-	-	0.5
8	砷（As）	-	-	0.006
9	汞（Hg）	-	-	0.05
10	氟化物	20	7	-
11	硫酸雾	300	100	-
12	TVOC	-	600（8h）	-
备注	表中加粗斜体数值为 GB3095-2012 附录 A 其他污染物空气质量浓度参考限值；TVOC、硫酸雾采用 HJ2.2-2018 附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。			

(2) 水环境质量标准

①地表水

根据调查，本项目评价范围内无地表水体。

②地下水质量标准

本项目所在区域地下水水质执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准。具体标准限值见表 1.7-2。

表 1.7-2 地下水质量标准（摘录）

序号	项目	标准限值	序号	项目	标准限值
1	pH（无量纲）	5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0	15	总大肠菌群（个/L）	≤100
2	总硬度（以 CaCO ₃ 计）（mg/L）	≤650	16	菌落总数（个/L）	≤1000

3	溶解性总固体 (mg/L)	≤2000	17	硝酸盐 (mg/L)	≤30
4	硫酸盐 (mg/L)	≤350	18	亚硝酸盐 (mg/L)	≤4.8
5	氯化物 (mg/L)	≤350	19	耗氧量 (mg/L)	≤10.0
6	铁 (mg/L)	≤2.0	20	汞 (mg/L)	≤0.002
7	锰 (mg/L)	≤1.5	21	砷 (mg/L)	≤0.05
8	铜 (mg/L)	≤1.5	22	镉 (mg/L)	≤0.01
9	锌 (mg/L)	≤5.0	23	铬 (mg/L)	≤0.1
10	挥发性酚类 (mg/L)	≤0.01	24	铅 (mg/L)	≤0.1
11	氨氮 (mg/L)	≤1.5	25	硒 (mg/L)	≤0.1
12	氟化物	≤2.0	26	镍 (mg/L)	≤0.1
13	氰化物 (mg/L)	≤0.1	27	钡 (mg/L)	≤4.0
14	银	≤0.1	28	铍 (mg/L)	≤0.06

(3) 声环境质量标准

本项目评价区域声环境功能为 3 类区，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 3 类声功能区限值，详见表 1.7-3。

表 1.7-3 声环境质量标准 单位：dB (A)

声环境功能区类别	时段		标准来源
	昼间	夜间	
3 类	65	55	GB3096-2008

(4) 土壤

本项目建设用地属于 GB50137 中的工业用地 (M)，属于第二类用地，即保护人体健康的建设用地土壤污染风险筛选值和管制值详见表 1.7-4。

表 1.7-4 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值 (摘录) 单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值	管制值
			第二类用地	第二类用地
重金属和无机物				
1	砷	7440-38-2	60	140
2	镉	7440-43-9	65	172
3	铬	18540-29-9	5.7	78
4	铜	7440-50-8	18000	36000
5	铅	7439-92-1	800	2500
6	汞	7439-97-6	38	82
7	镍	7440-02-0	900	2000
挥发性有机物				
8	四氯化碳	56-23-5	2.8	36
9	氯仿	67-66-3	0.9	10
10	氯甲烷	74-87-3	37	120

11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	9	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	5	21
13	1,1-二氯乙烯	75-34-4	66	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	596	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	54	163
16	二氯甲烷	75-09-2	616	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	10	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	6.8	50
20	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	53	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	2.8	15
23	三氯乙烯	79-01-6	2.8	20
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.43	4.3
26	苯	71-43-2	4	40
27	氯苯	108-90-7	270	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560
29	1,4-二氯苯	10646-7	20	200
30	乙苯	100-41-4	28	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3,106-42-3	570	570
34	邻二甲苯	95-47-6	640	640
半挥发性有机物				
35	硝基苯	98-95-3	76	760
36	苯胺	62-53-3	260	663
37	2-氯酚	95-57-8	2256	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	15	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	1.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	15	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	151	1500
42	蒽	218-01-9	1293	12900
43	二苯并[a,h]蒽	57-70-3	1.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	15	151
45	萘	91-20-3	70	700

1.7.2 污染物排放标准

(1) 大气及水污染物排放控制标准

根据《甘肃省土壤污染防治工作方案的通知》（甘政发〔2016〕112号），自2017年起，在白银市白银区，金昌市金川区，陇南市成县、徽县和西和县，

酒泉市玉门市、瓜州县和肃北县等矿产资源开发活动集中的区域，执行重点重金属污染物特别排放限值。根据《金昌市土壤污染防治工作实施方案》（金昌市人民政府，2017年7月12日），工作任务第五条第二款规定：自2017年起，金川区执行重点重金属污染物特别排放限值。

根据甘肃省生态环境厅（原甘肃省环境保护厅）发布的甘环公告〔2018〕4号文《甘肃省环境保护厅关于在矿产资源开发活动集中区域执行重金属污染物特别排放限值的公告》规定，本项目为铜镍钴相关废弃资源综合利用建设项目，执行《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）中水污染物特别排放限值。

按照项目特征，项目大气污染物排放执行《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）表5新建企业大气污染物排放浓度限值和表6企业边界大气污染物浓度限值，具体标准值见表1.7-5。

表 1.7-5 大气污染物排放标准 单位：mg/m³

生产类别	污染物	工艺或工序	污染物排	污染物	企业边界大气污染物排放标准
			放限值	排放监	
			新建	控位置	
采选	颗粒物	破碎筛分	100	污染物 净化设 施排口	1.0
铜、镍、钴冶炼	SO ₂	全部	400		0.5
	颗粒物		80		1.0
	硫酸雾		40		0.3
	砷及其化合物		0.4		0.01
	镍及其化合物		4.3		0.04
	铅及其化合物		0.7		0.006
	氟化物		3.0		0.02
	汞及其化合物		0.012		0.0012
备注	执行《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）				

项目废气中氮氧化物、非甲烷总烃排放参照执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表2二级标准，具体见表1.7-6。

表 1.7-6 废气氮氧化物、非甲烷总烃排放执行标准表

项目	污染物	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	执行标准	备注
----	-----	------------------------------	----------------	------	----

冰铜熔炼烟气	NOx	240	12	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996） 中表 2 二级标准	排气筒高度 50m
脱硫剂无组织废气	NMHC	4.0	/		/

本项目无生产废水排放，生活污水经化粪池处理后达到《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）中表 2 新建企业水污染物间接排放浓度限值要求排入开发区污水管网，具体标准限值见表 1.7-7。

表 1.7-7 水污染物排放浓度限值一览表 单位：mg/L（pH 值无量纲）

污染物项目	排放限值		污染物排放监控位置
	直接排放	间接排放	
pH 值	6~9	6~9	企业废水总排口
SS	30	140	
CODcr	60	200	
氟化物(以 F 计)	5	15	
总氮	15	40	
总磷	1.0	2.0	
氨氮	8	20	
总锌	1.5	4.0	
石油类	3.0	15	
总铜	0.5	1.0	
硫化物	1.0	1.0	

开发区污水厂纳管控制标准见表 1.7-8。

表 1.7-8 开发区污水厂纳管控制标准 单位：mg/L（pH 值无量纲）

序号	污染物	控制标准	备注
1	pH 值	6.5~9.5	《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015） 中 A 级标准
2	SS	400	
3	BOD ₅	350	
4	COD _{cr}	500	
5	TN	70	
6	TP	8	
7	NH ₃ -N	45	

（2）噪声排放标准

项目所在地声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类声环境功能区标准，具体见表1.7-9。

表 1.7-9 项目声环境质量执行标准 单位：dB(A)

标准	适用区域	昼间	夜间
3类	工业、仓储物流混杂区	65	55

(3) 固体废物

项目生产时产生的一般工业固体废物贮存、处理处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）。

危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及其2013修改单（国家环保部2013年第36号文件）。

第二章 在建工程概况

2.1 在建项目概况

2.1.1 在建项目名称、建设性质、地点、规模

项目名称：金昌高能环境技术有限公司低镍高硫阳极泥及含铜含镍固危废资源综合利用项目

建设性质：新建（正在建设中，尚未完工）

建设单位：金昌高能环境技术有限公司

地理位置：金昌经济技术开发区内，厂址中心坐标：经度 102.160230467，纬度 38.294438223。建设项目地理位置见图 2.1-1。

建设规模：项目占地面积 13400m²，项目处理原料主要为镍阳极泥及含铜含镍固危废。设计年处理 15000t 高硫阳极泥、25000t 镍阳极泥脱硫后料、60000t 含铜含镍固危废。



图2.1-1 项目地理位置图

2.1.2 在建项目建设内容

本项目建设内容包括主体工程、辅助工程、储运工程、公用工程以及环保工程，具体建设内容见表 2.1-1。

表 2.1-1 在建工程建设内容一览表

类别	项目	组成	备注	
主体工程	1	湿法生产车间	设置两个车间，配置 1 台 $\Phi 2100 \times 4500$ 球磨机、16 个 30m^3 反应釜、压滤机 8 台。	设计年处理 15000t 高硫阳极泥、25000t 镍阳极泥脱硫后料及 60000t 含铜含镍固废。
	2	冰铜熔炼车间	配置 1 台 4m^2 的富氧侧吹炉、1 台 8.5m^2 电热前床等。	设计年处理自产浸出渣 96997t
辅助工程	1	办公生活	新建办公大楼 1 栋 新建综合楼 1 栋	
	2	化验室	新建化验室 1 间	
	3	地磅	新建 96m^2 地磅房 1 座	新建 1 套 100 t 地磅
公用工程	1	供电	依托开发区供电系统	
	2	供水	依托开发区供水系统	
	3	供蒸汽	依托开发区发电厂余热蒸汽	
	4	供氧	新建 1 座供氧装置	新建 1 套 30m^3 液氧罐
	5	软水制备	新建 1 套 $10\text{m}^3/\text{h}$ 软化水制备设施	选用全自动型软水器
	6	绿化	规划绿化面积约 2680m^2	
环保工程	1	湿法浸出系统	酸雾净化装置 2 套	浸出酸雾净化
	2	冰铜熔炼系统	脉冲布袋除尘器 1 套	压团配料系统净化
			沉降室+U 型冷却器+覆膜滤袋除尘器 1 套	富氧还原侧吹炉及电热前床烟气净化+环境集烟
			新建石灰石膏法脱硫装置 1 套	对富氧还原侧吹炉及电热前床烟气+环境集烟除尘后的烟气进行脱硫处理
	3	初期雨水收集池	新建 2500m^3 钢筋混凝土结构地下水池 1 座	用于收集厂区初期雨水
4	生活污水	新建化粪池 1 座	用于生活污水前处理	
储运工程	1	原料库	新建 2 座原料存放危废库	按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）中相关要求建设，封闭式原料库。
	2	硫酸暂存	新建 2 座 50m^3 储罐	一用一备
	3	产品库	新建 1 座冰铜产品库	甲类库房
	4	硫酸铜溶液暂存	新建 2 座 100m^3 储罐	一用一备
	5	渣库	新建 1 座 980m^2 渣库	

表 2.1-2 在建工程主要建构筑物一览表

序号	建构筑物名称	建筑面积 m ²	耐火等级	火灾类型	层数	备注
1	熔炼车间	1912.5	二级	丁	一层	单层高超 8m
2	湿法车间 (二车间)	1350	二级	丁	一层	单层高超 8m
3	湿法车间 (三车间)	1350	二级	丁	一层	单层高超 8m
4	尾气处理车间 (四车间)	720	二级	丁	二层	
5	室外设备区 (含控制室)	590	二级	丁	/	
6	储罐区	808	二级	丙	/	
7	泵区	54	二级	丙	/	
8	一仓库(原料 库)	3024	二级	丁	一层	单层高超 8m
9	二仓库(原料 库)	979.2	二级	丙	一层	单层高超 8m
10	三仓库(产品 库)	720	二级	丙	一层	
11	四仓库	4644	二级	丁	一层	
12	办公楼	3862.3	二级		三层	
13	化验室	504	二级	丙	一层	
14	综合楼一	3799.3	二级		三层	
13	配电室	504	二级	丙	一层	
14	门卫 1	180	二级	丁	一层	
15	门卫 2	180	二级	丁	一层	
16	门卫 3	32	二级	丁	一层	
17	门卫 4	32	二级	丁	一层	
18	二车间配电室	144	二级	丁	一层	
19	三车间配电室	144	二级	丁	一层	
20	地磅	96				
21	地下消防水池	600m ³				

22	埋地事故应急池	940m ³				
23	初期雨水池	2500m ³				

2.1.3 在建项目产品方案及生产规模

在建项目产品冰铜 28000t/a，冰铜含铜 15.69%，产品质量符合《冰铜》（YS/T921-2013）标准规定的三级品质量要求，具体指标见表 2.1-3。

表 2.1-3 冰铜质量标准（YS/T921-2013）

品级	化学成分(质量分数)/%					
	铜含量	杂质含量,不大于				
		Pb	Zn	As	MgO	Sb+Bi
一级	>50	3	2	0.15	1	0.3
二级	≥35-50	4	3	0.3	2	0.4
三级	≥15-35	8	4	0.5	3	0.5

冰铜产品的数量及成分见表 2.1-4。

表 2.1-4 项目产品产量及成分表

产品名称	产量 (t/a)	主要成分 (%)													
		Cu	Ni	Co	Zn	Fe	Pb	As	Cd	Cr	S	Au*	Ag*	Pt*	Pd*
冰铜	28000	15.69	14.98	0.46	0.89	12.36	7.60	0.45	0.03	0.01	35.36	356.79	3976.97	326.11	482.36
备注	带*单位为 g/t														

2.1.4 在建项目主要原辅材料及能源消耗

(1) 原料

在建项目主要原料为高硫阳极泥、镍阳极泥脱硫后料以及含铜含镍固危废。

项目处理废渣料来源调查及可靠性分析详见表 2.1-5。

表 2.1-5 项目处理废渣料来源调查及可靠性分析

原料名称		主要来源	产生工序	来源调查数量 (t/a)	拟建项目利用 量 (t/a)	来源可靠性 判定
高硫阳极泥		金川公司	镍冶炼厂镍电解车间	20000	15000	来源可靠
阳极泥脱硫后料		金川公司	镍冶炼厂镍电解产出 阳极泥脱硫系统	40000	25000	来源可靠
含铜含 镍固危 废	二次氢 氧化镍	金川公司	子公司镍盐公司硫酸 镍分厂废水洗涤压滤 产出低镍尾料	8000-10000	8000	来源可靠
	含铜污	金川公司	动力厂废水处理污泥	15000-20000	17000	来源可靠

	泥		压滤渣			
	除铁尾料	金川公司	镍冶炼厂镍电解车间净液除铁工序	15000-20000	17000	来源可靠
	酸泥	金川公司	镍冶炼厂烟气净化产生	5000-10000	7000	来源可靠
	还原尾料	金川公司	贵金属火法熔炼产生的烟尘	6000-8000	7000	来源可靠
	含铜渣	甘肃正宇高能环保科技有限公司	含铜含镍物料浸出产生浸出渣	4000-15000	4000	来源可靠

由表 2.1-5 可知，项目处理废渣料主要来自金川公司和甘肃正宇高能环保科技有限公司，来源基本可靠，可满足在建项目设计处理规模。

在建项目处理物料危废类别见表 2.1-6。

表 2.1-6 项目处理废渣料类别表

废物类别	危废类别	危废代码	数量 (t/a)	主要成分	来源及代表物料
含镍废物	HW46	261-087-46	①高硫阳极泥 15000 ②镍阳极泥脱硫后料 25000 ③含铜含镍固危废 60000	镍	高硫阳极泥、镍阳极泥脱硫后料、二次氢氧化镍、含铜污泥、除铁尾料、酸泥、还原尾料、含铜渣
有色金属冶炼废物	HW48	321-031-48 321-018-48 321-027-48		铜、镍、铅、砷	
合计				100000	

在建项目处理危废原料由金昌高能环境技术有限公司现场取样委托大冶有色设计研究院有限公司检测分析，原料组分具体如下：

①高硫阳极泥

镍阳极泥类物料成分见表 2.1-7。

表 2.1-7 高硫阳极泥主要成分表

物料名称	水份 (%)	元素含量 (%)									
		Cu	Ni	Co	Fe	Pb	Zn	S	As	Hg	F
高硫阳极泥	13.98	1.89	2.24	0.09	5.27	0.61	0.87	60.66	0.44	0.0002	0.0003
		Cd	Cr	Si+O+Ca+Mg+Al+其他				Au(g/t)	Ag(g/t)	Pt(g/t)	Pd(g/t)
		0.005	0.0003	13.93				31.23	15.48	33.98	61.59

②镍阳极泥脱硫后料

镍阳极泥脱硫后料成分见表 2.1-8。

表 2.1-8 镍阳极泥脱硫后料主要成分表

物料名称	水份 (%)	元素含量 (%)									
		Cu	Ni	Co	Fe	Pb	Zn	S	As	Hg	F
镍阳极泥 脱硫后料	3.3	5.36	11.71	0.23	7.11	0.79	0.82	44.89	0.71	0.0004	0.0005
		Cd	Cr	Si+O+Ca+Mg+Al+其他				Au(g/t)	Ag(g/t)	Pt(g/t)	Pd(g/t)
		0.009	0.0006	25.06				110.24	59.95	124.74	172.13

③含铜含镍固危废

含铜含镍固危废主要由二次氢氧化镍、含铜污泥、除铁尾料、酸泥、还原尾料、含铜渣等组成，详见表 2.1-9。

表 2.1-9 含铜含镍固危废组成表

项目	含铜含镍固危废类型					
	二次氢氧化镍	含铜污泥	除铁尾料	酸泥	还原尾料	含铜渣
	HW46	HW48	HW46	HW48	HW48	HW48
	261-087-46	321-027-48	261-087-46	321-031-48	321-018-48	321-031-48
物料耗量 (t/a)	8000	17000	17000	7000	7000	4000
物料配比 (%)	13.33	28.33	28.33	11.67	11.67	6.67

含铜含镍固危废成分见表 2.1-10。

表 2.1-10 含铜含镍固危废主要成分表

百分含量 (%)	含铜含镍固危废类型					
	二次氢氧化镍	含铜污泥	除铁尾料	酸泥	还原尾料	含铜渣
水份	46.19	53.49	21.27	17	1.98	42.70
Cu	0.44	0.87	1.30	2.99	4.42	3.20
Ni	2.39	1.48	2.42	0.42	5.13	0.36
Co	0.32	0.10	0.08	0.17	0.09	0.12
Fe	1.54	2.95	19.54	16.65	14.57	8.31
Pb	0.23	0.26	0.57	25.25	0.53	18.59
Zn	0.65	0.54	1.35	1.54	1.13	1.72

S	8.67	5.1	10.31	23.49	24.11	3.71
As	0.32	0.21	0.69	0.93	0.42	2.48
Hg	0.0003	0.0002	0.0004	0.0003	0.0004	0.0005
F	0.59	0.04	1.09	0.05	0.01	0.05
Cd	0.003	0.002	0.007	0.003	0.02	0.08
Cr	0.0005	0.0009	0.006	0.003	0.007	0.005
Si+O+ Ca+ Mg +Al+其他	38.66	34.96	41.36	11.49	47.55	18.12
Au(g/t)	0.70	0.84	2.60	3.07	105.86	1.15
Ag(g/t)	1.13	5.77	2.36	103.75	6224.27	42.98
Pt(g/t)	0.11	0.57	1.57	0.07	5.39	0.02
Pd(g/t)	0.14	2	5.27	0.10	10.29	0.10

含铜含镍固危废混料成分见表 2.1-11。

表 2.1-11 含铜含镍固危废混料成分表

物料名称	水份 (%)	元素含量 (%)									
		Cu	Ni	Co	Fe	Pb	Zn	S	As	Hg	F
含铜含镍固 危废混合料	32.40	1.75	2.10	0.13	10.77	4.51	1.05	11.33	0.62	0.0003	0.41
		Cd	Cr	Si+O+Ca+Mg+Al+其他				Au(g/t)	Ag(g/t)	Pt(g/t)	Pd(g/t)
		0.01	0.0004	34.88				13.85	743.59	1.26	3.30

(2) 辅料

本项目生产辅料为石灰石、石英石、铜粉。

①石灰石

熔炼需要配入石灰石造渣。粒度 30~50mm，从市场采购，采用汽车运输，年需要量约 16380t。石灰石成份见表 2.1-12。

表 2.1-12 石灰石成份表

成份	CaO	SiO₂	Fe	其他
含量/%	51.70	2.00	1.00	45.30

②石英石

石英石用作熔炼炉造渣熔剂，从市场采购，采用汽车运输，年需要量约

12600t。其成分见表 2.1-13。

表 2.1-13 石英石成份表

成份	SiO ₂	CaO	Fe	其他
含量/%	81.50	0.50	10.00	8.00

③铜粉

铜粉从市场就近采购，铜粉中 Cu 含量≥98%，年需要量约 2500t。

(3) 燃料

本项目燃料为焦炭，火法熔炼过程消耗焦炭 16800t/a，用于富氧侧吹炉，作熔炼炉燃料及还原剂，粒度 60-80mm。焦炭成分见表 2.1-14。

表 2.1-14 焦炭成分

化学成分%							发热值 MJ/kg
C _用	H _用	N _用	O _用	S _用	H ₂ O	W _用	
84	0.48	1.58	1.44	0.5	7.38	4.225	27.63

本项目主要原辅材料及能源消耗见表 2.1-15。

表 2.1-15 主要原辅材料及能源消耗

序号	名称		主要组分	单位	年消耗量	物料形态	包装方式	备注
1	主原料	高硫阳极泥	Cu1.89%， Ni2.24%， Co0.09%， Pb0.61%， As0.44%， Cd0.005%， Cr 0.0003%， Hg0.0002%， S60.66%	t	15000	固态	吨袋包装	来自金川公司
2		镍阳极泥脱 硫后料	Cu5.36%， Ni11.71%， Co0.23%， Pb0.79%， As0.71%， Cd0.009%， Cr 0.0006%， Hg0.0004%， S44.89%	t	25000	固态	吨袋包装	来自金川公司
3		含铜含镍废 料	Cu1.75%， Ni2.1%， Co0.13%， Pb4.51%， As0.62%， Cd0.01%， Cr 0.0004%， Hg0.0003%， S11.33%	t	60000	固态	吨袋包装	来自金川公司及 甘肃正宇高能环 保科技有限公司
4	辅助	石灰石	CaO51.7%	t	16380	块状	散装	火法熔炼

5	原料	石英石	SiO ₂ 81.5%	t	12600	块状	散装	火法熔炼
6		硫酸	H ₂ SO ₄ 98%	t	3000	液态	罐装	湿法工艺
7		铜粉	Cu98%	t	2500	固态	袋装	火法熔炼
8		石灰		t	23326	固态	袋装	脱硫
9	燃料	焦炭	C84.3%, S0.6%	t	16800	块状	散装	用作富氧侧吹还原炉还原剂
10		电		10 ⁴ kWh	2754			
11		水		t	76707			新水
12		蒸汽		t	72000			
13		氧气		t	36814.5 6			

2.1.5 原料运输、储存

(1) 运输方式

在建项目危废原料全部采用吨袋包装，委托具有危险货物运输资质的单位采用汽车运输的方式运送至项目厂区内，运输车辆为专用密闭运输车，保证运输过程中无抛、洒、滴、漏现象发生。危险废物收集、运输应满足《危险废物收集贮存运输技术规范》、《危险废物转移联单管理办法》、《危险货物运输包装通用技术条件》中的相关要求。对于驾驶员、操作工均持有“危险品运输资格证”，具有专业知识及处理突发事件的能力，并具备处理运输途中可能发生的安全事故能力运输，运输车辆在醒目处标有特殊标志，告知公众为危险品运输车辆。运输、搬运过程采取专人专车并做到轻拿轻放，保证货物不倾泄翻出。

(2) 运输路线

在建项目危废原料交由具有危险货物运输资质的单位进行运输，采用公路运输方式。收运路线应尽可能选择高速公路、国道或省道，力求线路简短，与城镇集中居住区、商业区、文化区等保持一定距离，并远离饮用水源地，运输路线应具有较好的安全性、可靠性。

(3) 接收装卸

装有危废原料的运输车从厂区物流入口按规定的路线进入危废仓库前停车区，运输人员和卸料人员按照转移联单制度的要求办理危险废物交接手续，卸料

人员用叉车，将装有危废原料的吨袋卸下，在卸料的同时做好记录。

危险废物鉴别人员(一般为卸料人员)对危废原料首先进行外观标识鉴别，主要鉴别危险废物包装标识是否属于建设单位危险废物经营许可证核准经营范围，不属于的按照危险废物转移的相关要求，向当地环境保护主管部门提出申请，退还给危险废物移出者或转移到其他具备资质的处置处理单位。

(4) 原料储存

项目主要原料为高硫阳极泥、镍阳极泥脱硫后料及含铜含镍固危废，新建2座危废仓库存放。危废仓库按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及修改单相关要求建设。为避免雨淋和随风扬散，危废仓库采用全封闭结构厂房，地面及裙角均需采用防渗材料砌筑。1座危废仓库(阳极泥)占地面积3000m²，危废原料采用吨包袋分层暂存，最大暂存量约6000t，设计贮存周期为45d。危废仓库内设导流沟，仓库外东北角设渗滤液收集池1座，地下式加顶盖，尺寸规格为2×2×1.5m，采用防渗材料砌筑，并配回用水泵。该危废库主要临时存放高硫阳极泥、镍阳极泥脱硫后料，并设隔断分区堆存。另1座危废仓库(非阳极泥)占地面积4632m²，危废原料采用吨包袋分层暂存，最大暂存量约10000t，设计贮存周期为30d。危废仓库内设导流沟，仓库外东北角设渗滤液收集池1座，地下式加顶盖，尺寸规格为2×2×1.5m，采用防渗材料砌筑，并配回用水泵。该危废库主要临时存放含铜含镍固危废，并设隔断分区堆存。

(5) 厂区转运

原料从危废仓库到湿法车间采用吨袋包装，叉车运输，运输时在原料吨袋下配置托盘，防止物料散落。

2.1.6在建项目主要设备一览表

在建项目主要生产设备见表 2.1-16。

表 2.1-16 项目主要设备一览表

序号	设备名称	规格型号	数量 (台/套)	备注
一	湿法生产车间			
1	湿式球磨机	Φ2100×4500	1	
2	输送泵		56	
3	反应釜	30m ³	16	
4	压滤机	200m ²	8	
5	空压机	28m ³ /min	4	
6	换热器	换热面积 80m ²	4	
7	冷凝水池	300m ³	2	
8	硫酸铜溶液储罐	100m ³	2	一用一备
9	硫酸储罐	50m ³	2	
二	火法熔炼车间			
1	压砖机	HF650	1	
2	富氧侧吹炉	炉床面积 4m ²	1	吹氧
3	电热前床	炉床面积 8.5m ²	1	
4	冲渣泵	扬程 24m, 流量 60m ³	2	
5	冷却塔	250m ³ /h	1	
三	环保治理设施			
(一)	酸雾净化			
1	酸雾净化装置	玻璃钢引风机 Q=30000m ³ /h	2	
(二)	收尘系统			
1	熔炼配料制砖除尘	风量 8000m ³ /h 过滤面积 500m ²	1	
2	冰铜熔炼系统烟气除尘(富氧还原侧吹炉烟气+电热前床烟气+环境集烟)	风量 92000 m ³ /h 风压 10000Pa 过滤面积 2380m ² 直径 600mm,单管表面积 11m ² ,总面积 1408m ²	1	
(三)	烟气脱硫			
1	烟气脱硫装置	采用石灰-石膏法脱硫工艺	1	成套设施
2	脱硫循环水罐	Φ8000×9000 碳钢材质	2	地上
3	沉淀池	Φ3000×3000 混凝土结构	1	地上
4	集水地槽	Φ3000×2500 混凝土结构	1	地下

(四)	废水处理			
1	生活污水处理	化粪池成套装置	1	
四	辅助系统			
1	地磅	100 吨	1	
2	软水制备	10m ³ /h	1	
3	液氧贮罐	30m ³	1	

2.1.7在建项目平面布置

本项目位于金昌经济技术开发区内，布置在开发区甘肃电投金昌发电有限公司南侧、甘肃中色东方工贸有限公司东侧。在建项目平面布置与环评报告书基本相符。项目工程建设内容主要由配料车间、湿法冶金车间、富氧侧吹熔炼、电热前床沉淀分离制备冰铜车间、原料仓、辅助工程及供电、供水、生活保障设施等。

本项目厂区平面布局应遵守如下原则：

①生产区、办公区、生活区应区划明确；

②符合国家规程、规范要求，满足工艺流程，布置紧凑，避免交叉和迂回，保证径直而短捷的生产作业线；

③结合场地地形及当地盛行风向，使系统连接顺畅；

④公辅设施以靠近用户布置为原则，尽量减少管网长度；

⑤结合场地运输条件，采取合理的运输方式，缩短运输距离，降低运输成本。

项目厂区平面布置见图 2.1-2。

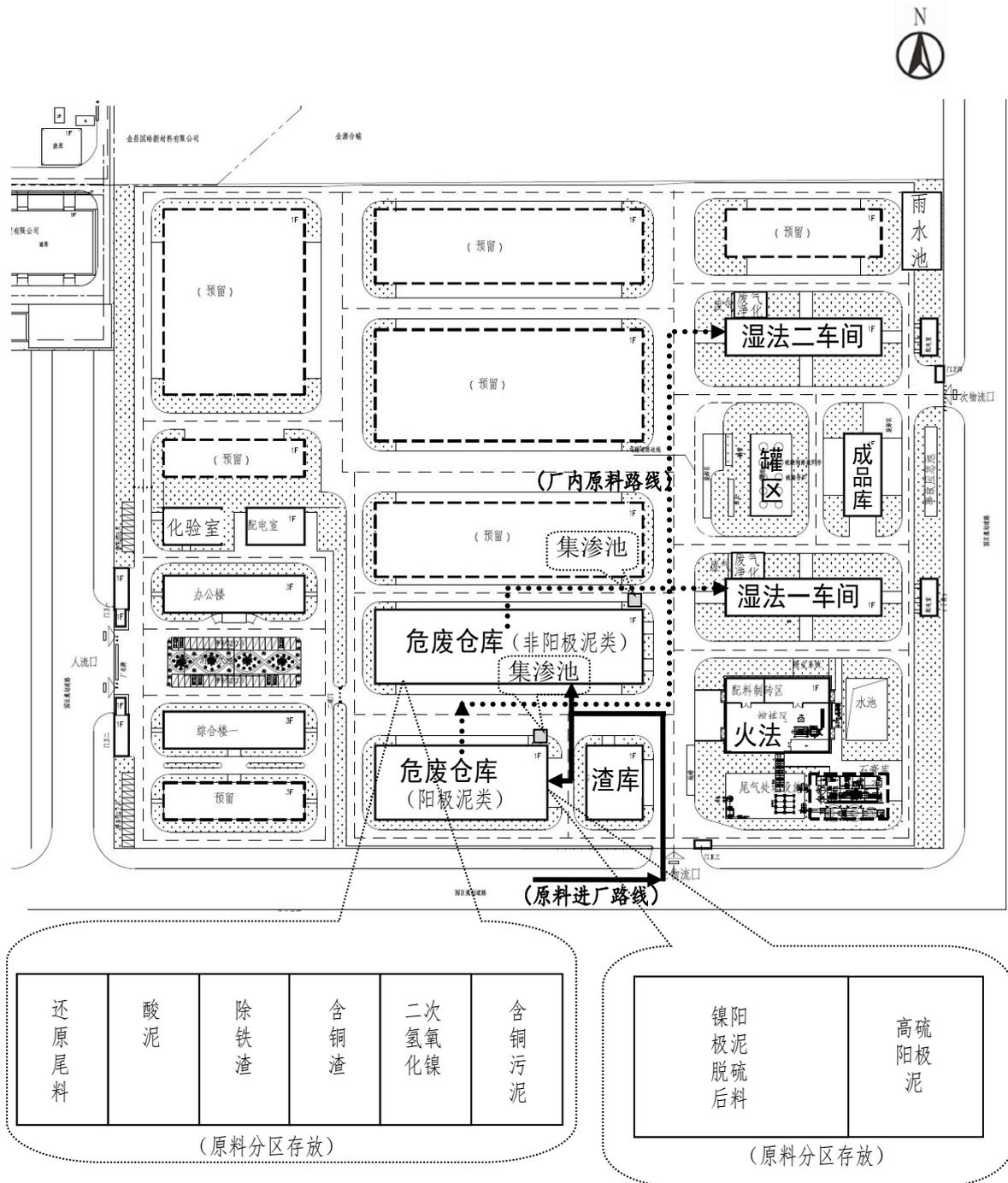


图 2.1-2 在建项目厂区平面布置图

2.2 在建项目生产工艺流程

2.2.1 湿法生产工艺

项目湿法车间处理的工艺流程包括：球磨浆化——搅拌浸出——压滤分离。

①球磨浆化工序

项目主要原料为高硫阳极泥、镍阳极泥脱硫后料及含铜含镍固危废，全部采用吨袋

包装，入厂后先存放在拟新建 2 座危废仓库分区堆存。来自危废仓库的原料到湿法车间采用吨袋包装叉车运输，运输时在原料吨袋下配置托盘，防止物料散落。危废原料通过传送带送至球磨机的进口，同时按一定固液比向球磨机内加入回收水，确保球磨后的浆液出料流畅。控制加料速度保证球磨粒度在-200 目，球磨好的料流入浆化釜，在浆化釜内加入回收水，控制液固比 1:1 搅拌均匀后，用泥浆泵送下一道工序浸出。

②浸出工序

来自球磨浆化工序备好的废渣料浆液通过泵送加入浸出釜中，在浸出釜中加水配制成矿浆液并加入少量硫酸，控制浸出釜内的浆液 pH 在 5-6 左右，同时通入蒸汽加热以加速反应，并搅拌促进反应进行。

在浸出的过程中原料中的可溶性的铜、镍、铁、锌、钙和镁等溶于水中，其他不溶物则留在渣中。控制蒸汽压力在 0.1MPa 以下，因原料中硫磺含量较高，若蒸汽温度过高，硫磺会溶解聚团，堵塞管路。因原料密度大，极易沉淀，需控制搅拌速度不低于 65 转/min，以确保混合均匀。浆化后液泵送至浸出釜，通过控制液固比控制浸出液的浓度，一般调节液固比为 5:1，浓硫酸作为浸出剂，控制终点硫酸浓度为 150g/L 左右，搅拌浸出时间为 4-5h，浸出温度 60°C 左右。

③压滤分离

达到搅拌浸出工艺操作要求的矿浆，采用矿浆压滤泵输送至压滤机压滤分离，滤渣作为富氧侧吹熔炼系统的原料送至原料库，滤液暂存在滤液储罐内，纳入危废管理，委托有资质的单位回收综合利用。在压滤分离过程中要有足够长的循环时间以确保滤液中无渣残留。

湿法系统生产工艺流程见图 2.2-1。

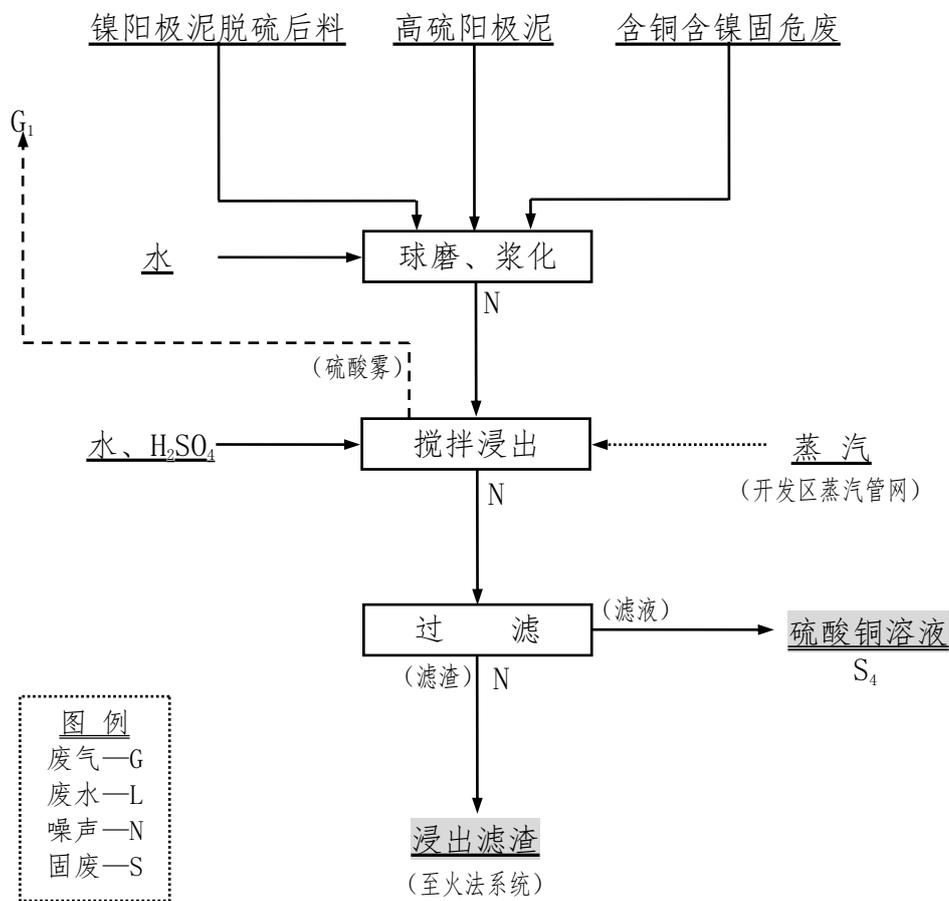


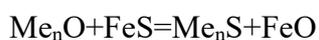
图 2.2-1 湿法系统工艺流程及产污节点图

2.2.2 冰铜熔炼工艺

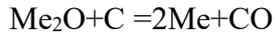
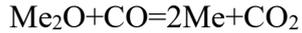
(1) 生产原理

来自浸出车间的浸出渣中的有价金属铜、镍、钴存在大部分是以氧化态和硫化态等形态存在。在熔炼过程中， Cu_2S 、 Ni_3S_2 、 CoS 不发生化学变化而直接进入冰铜，氧化态与 FeS 生成硫化态形成冰铜：

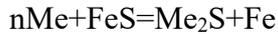
Me_2O 在熔炼过程中会发生以下硫化变化：



MeO 在熔炼过程中还可能还原成金属：

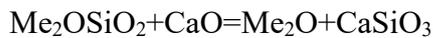


还原的金属也会被 FeS 硫化：

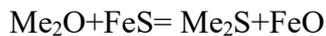


形成硫化态会进入冰铜，形成的金属铜、镍、钴也会伴生其它重金属沉积冰铜底部。

Me_2OSiO_2 不能被 C 或 CO 还原，部分会进入炉渣造成 Me 的损失，部分可能会被 CaO 置换：

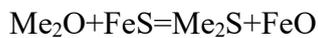
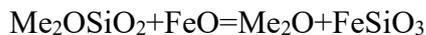


其中 Me_2O 会被 FeS 硫化：



生成的 Me_2S 进入冰铜，FeO 进入炉渣。

Me_2OSiO_2 还可以被 FeO 置换成 Me_2O ，而 Me_2O 又被 FeS 硫化成 Me_2S 进入冰铜，生成 FeSiO_3 进入炉渣：



(2) 工艺简述

①物料准备与配料压团

把湿法车间产出浸出渣进行科学全面的化学分析，根据所含元素的不同，进行合理的搭配。一是要搭配好铜硫比例，设定出标准的冰铜成份；二是要根据物料中的 SiO_2 、FeO、CaO、 Al_2O_3 等成份的含量，选择合理的冶炼炉渣成份或渣型结构。

I压团

压团是富氧侧吹熔炼的准备工序，将压滤后的浸出渣原料使用压砖机进行压团，在常温条件下压制成具有一定强度的团块，然后自然晾干。

II配料

配料：根据原料成分及性质和造渣的要求，按比例混匀，混合料控制一定的湿度%。将配比好的原料送入料仓，投入富氧侧吹炉中。

②熔炼

本项目采用富氧侧吹炉进行熔炼，此种原料的熔炼与原生矿料的冶炼不同，该种冶炼多为熔炼过的渣料，是熟料，等于是二次熔化，非常容易熔炼。其特点是：炉子料柱低，炉子熔化速度快，处理量大。熔炼过程中大致分四个阶段。

I预热阶段

把配好的炉料，加上合适配比的焦炭，投入炉中，由常温升至 400°C左右。

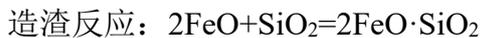
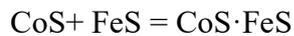
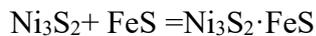
II还原阶段

此阶段温度由 400°C升至 850°C。由于该炉是物料封闭形式的，烟气是从下方炉四周排放的，因此在顶部要吸入大量空气，造成了此阶段的硫化物强烈氧化气氛，产生的 SO₂ 气体进入烟气，烟气经沉降室+表面冷却器+滤袋除尘器后，尾气汇入脱硫装置经净化后排空。大部分固相物料开始熔化成液体进入下一阶段。焦炭也开始较强烈地燃烧逐步向下移动。氧化还原反应在此激烈进行。

III熔化阶段

此阶段包括风口区，温度最高 1250°C-1300°C，该阶段一切化学反应和物理变化在上一阶段未完成的到此全部结束。物料全部熔化成液体，悬浮物，固熔体全部熔溶其中，高温熔液载体经风口区过热流入下一阶段电热前床。

熔炼过程主要反应式为：



③沉淀分离阶段

与原生矿石冶炼不尽相同，浸出渣料熔炼难熔成份较多也复杂。在此阶段要进行物相大组合。大体上分两大类：一类是硫化物载体和少量重金属；一类是金属氧化物和非金属氧化物即炉渣。由于两类物质比重差较小，如硫化物（即冰铜）的比重 6-6.5；炉渣的比重 3.2-3.5，因此它们的沉淀分离需要一定的时间，温度和容积过渡。设定的前床

容积都比较大，保温性能好，熔液沉淀分离后，在电热前床的上部开口排渣后水淬冲渣，在电热前床的底部开口定时排放冰铜熔体，并在专门浇铸区浇铸成一定规格的冰铜产品。本项目关于冰铜产品质量保证措施：①冰铜中富集了金、银、钯、铂等贵金属，采用富氧侧吹+电热前床工艺，电热前床可控制熔体铜渣分离时间，如冰铜含铜低于 15%，可延长出冰铜周期；②也可以通过调整原料入炉比例，或加入铜粉，保证入炉含铜量；③如若出现含铜 15%冰铜情况时，全部返炉重熔处理。

项目火法冰铜熔炼系统生产周期约 6 小时左右，每天处理约 330 吨左右湿法车间浸出渣，每天产出冰铜约 93 吨左右。

冰铜熔炼具体生产工艺流程见图 2.2-2。

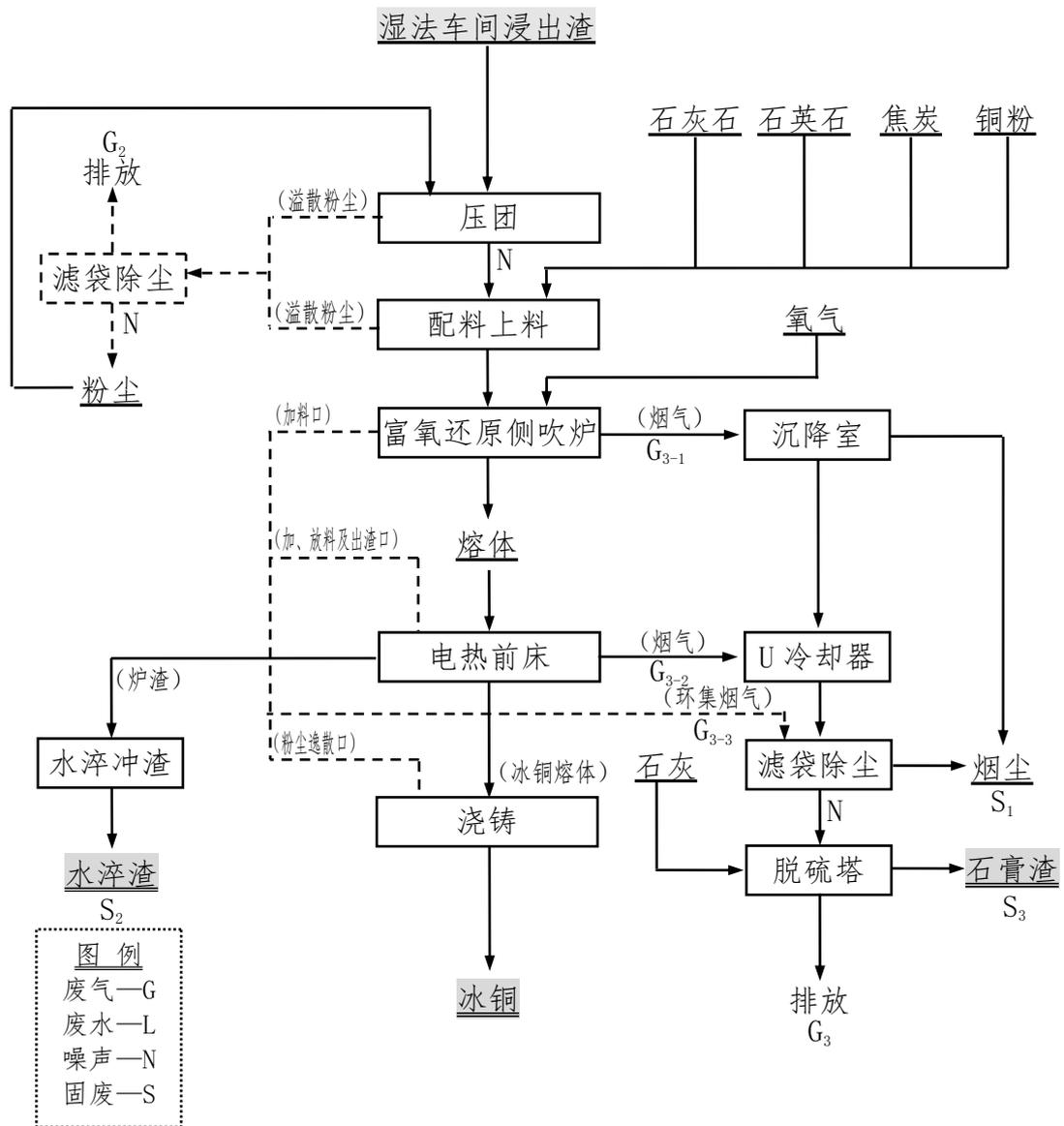


图 2.2-2 火法熔炼工艺流程及产污节点图

在建项目总体生产工艺流程见图 2.2-3。

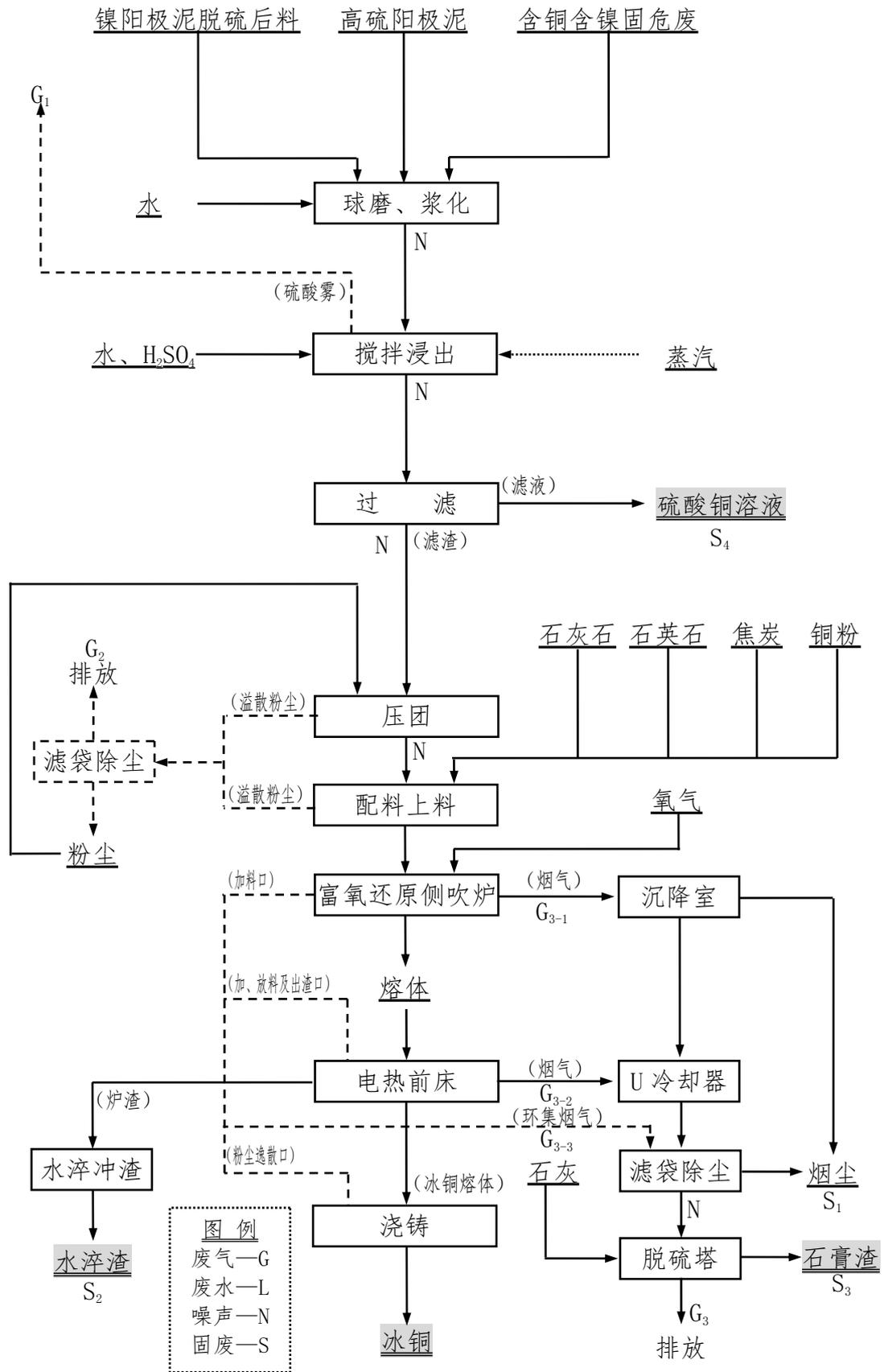


图 2.2-3 在建项目总体工艺流程及产污节点图

2.3 在建项目物料平衡分析

在建项目所处理原料为高硫阳极泥、镍阳极泥脱硫后料以及含铜含镍固危废。项目物料及主要元素平衡分析见表 2.3-1、2.3-2。

物料平衡图见图 2.3-1 至图 2.3-2。

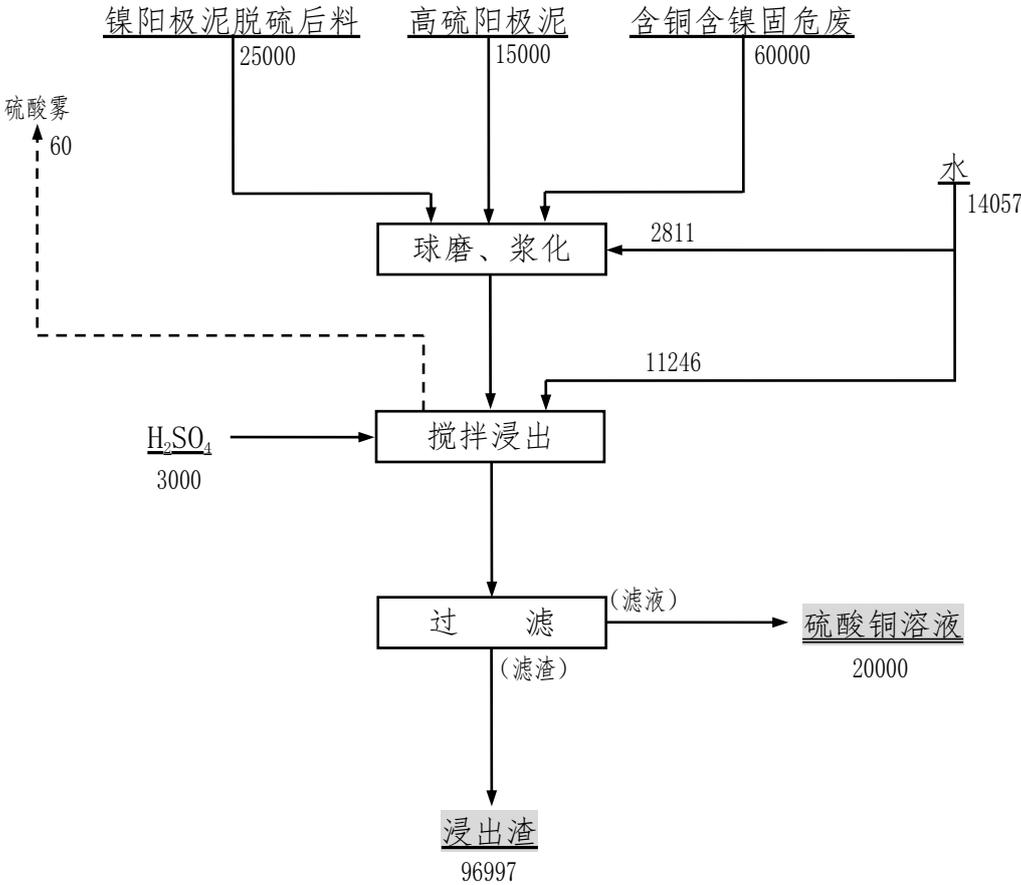


图 2.3-1 湿法生产物料平衡图

表 2.3-1 在建项目生产物料平衡表

类别	项目	数量		Cu		Ni		Co		Fe		Pb		Zn		S		Cr		Cd		As		Hg		F	
		t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%
投入	高硫阳极泥	15000	1.89	283.87	2.24	335.48	0.09	12.90	5.27	790.95	0.61	91.61	0.87	130.3203	60.66	9099.20	0.0003	0.0387	0.005%	0.7742	0.44%	65.81	0.00%	0.0258	0.00%	0.04	
	脱硫后料	25000	5.36	1339.30	11.71	2927.59	0.23	58.02	7.11	1776.86	0.79	198.24	0.82	205.4875	44.89	11222.04	0.0006	0.1451	0.009%	2.1758	0.71%	176.48	0.00%	0.0967	0.00%	0.12	
	铜镍危废	60000	1.75	1051.29	2.10	1257.34	0.13	79.80	10.77	6464.20	4.51	2707.36	1.05	629.9541	11.33	6795.27	0.0004	2.1124	0.01%	6.6717	0.62%	373.80	0.00%	0.2013	0.41%	244.97	
	铜粉	2500	98	2450.00																							
	硫酸	3000													32	959.91											
	石灰石	16380																									
	石英石	12600																									
	焦炭	16800													0.5	84.00											
	石灰	23326																									
	工艺补水	14057																									
	补氧	36814.56																									
合计	225477.56		5124.45		4520.41		150.72		9032.01		2997.21		965.76		28160.42		2.30		9.62		616.08		0.32		245.13		
产出	冰铜	28000	15.69	4393.20	14.98	4195.66	0.46	128.80	12.36	3460.80	7.6	2128	0.89	249.2	35.36	9900.8	0.006	1.68	0.03	8.40	0.45	126.00	0.0008	0.22	0.26	72.80	
	硫酸铜溶液	20000		537.60		96.00		0.20		100.00		7.00		25.00		1014.76		0.01		0.2		11.00		0.02			
	水淬渣	39242	0.28	109.54	0.23	88.41	0.04	16.98	13.24	5194.18	1.06	416.19	1.31	515.00	9.77	3835.71	0.001	0.55	0.003	0.72	0.46	181.15	0.0002	0.068	0.42	164.63	
	挥发酸雾	60													32.65	19.59											
	配料排尘	1.37	2.15	0.03	3.63	0.05	0.12	0.002	7.26	0.10	2.41	0.033	0.78	0.011	21.80	0.30	0.002	0.00003	0.008	0.0001	0.50	0.007	0.0002	0.000003	0.00	0.00	
	熔炼烟灰	5850.1	1.42	83.07	2.37	138.65	0.08	4.68	4.68	273.78	7.61	444.95	3.00	175.72	0.08	4.68	0.001	0.0585	0.005	0.2925	5.09	297.71	0.0002	0.0117	0.13	7.61	
	冶炼烟气	69039.02		0.17		0.28		0.01		0.55		0.1853		0.16		40.11		0.00013		0.0006		0.0379		0.000025		1.54	

脱硫石膏渣	56700		0.67		1.12		0.038		2.21		0.7411		0.63		13330.42		0.0005		0.0025		0.1515		0.0001		0.0617
工艺损耗	33.07		0.17		0.24		0.01		0.39		0.1119		0.04		14.04		0.0001		0.0005		0.0247		0.000015		0.01
水汽蒸发	6552																								
合计	225477.56		5124.45		4520.41		150.72		9032.01		2997.21		965.40		28160.42		2.30		9.62		616.08		0.32		245.13

表 2.3-2 项目工艺物料损耗汇总表

工艺损耗项目	数量 t/a	Cu		Ni		Co		Fe		Pb		Zn		S		As		Cr		Cd		Hg	
		%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a
渣料压团	1.12	2.67	0.03	4.52	0.051	0.15	0.002	9.03	0.10	3	0.0336	0.97	0.01	27.12	0.304	0.62	0.0069	0.002	0.0000224	0.01	0.000112	0.0003	0.000003
配料上料	1.67	1.79	0.03	3.04	0.051	0.1	0.002	6.07	0.10	2.02	0.0337	0.65	0.01	18.22	0.304	0.42	0.0070	0.001	0.0000224	0.007	0.000112	0.0002	0.000003
富氧侧吹炉	1.41	1.38	0.019	2.33	0.033	0.08	0.001	4.66	0.07	1.55	0.0219	0.5	0.01	0.03	0.0004	0.32	0.0045	0.001	0.0000141	0.005	0.000073	0.0002	0.000002
电热前床	1.29	1.38	0.018	2.33	0.03	0.08	0.001	4.66	0.06	1.55	0.0200	0.5	0.01	0.03	0.0004	0.32	0.0041	0.001	0.0000129	0.005	0.000065	0.0002	0.000003
冰铜浇铸	0.48	15.69	0.075	14.98	0.07	0.46	0.002	12.36	0.06	0.56	0.0027	0.89	0.004	12.36	0.06	0.45	0.0022	0.006	0.0000288	0.03	0.00014	0.0008	0.000004
合计	5.97		0.17		0.24		0.01		0.39		0.1119		0.04		0.67		0.0247		0.0001		0.0005		0.000015

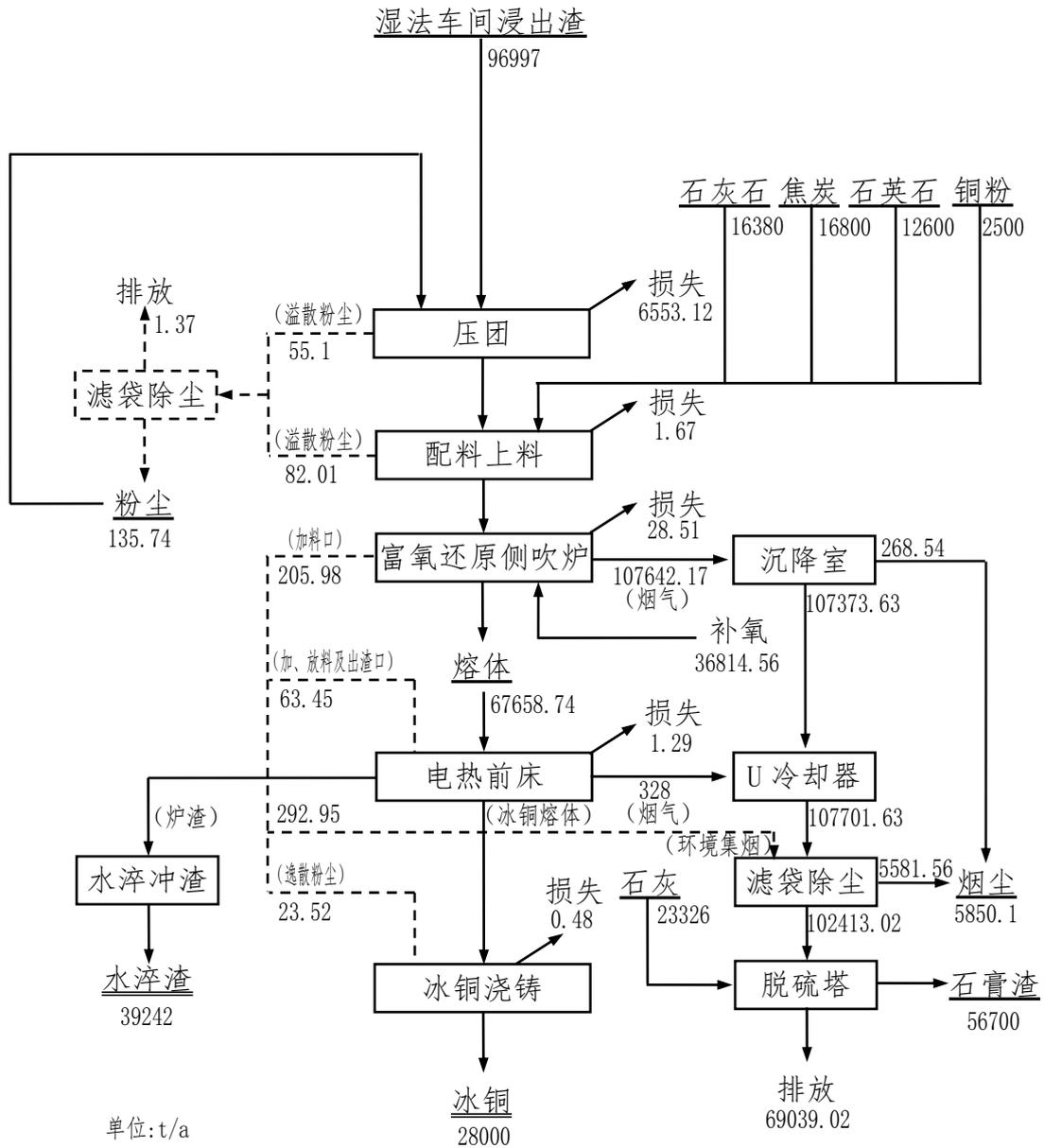


图 2.3-2 冰铜生产物料平衡图

本项目主要金属元素、氟及硫平衡图分析如下：

本项目生产工艺铜、镍、钴、铅、砷、铬、镉、汞、氟、硫平衡见图 2.3-3 至图 2.3-11。

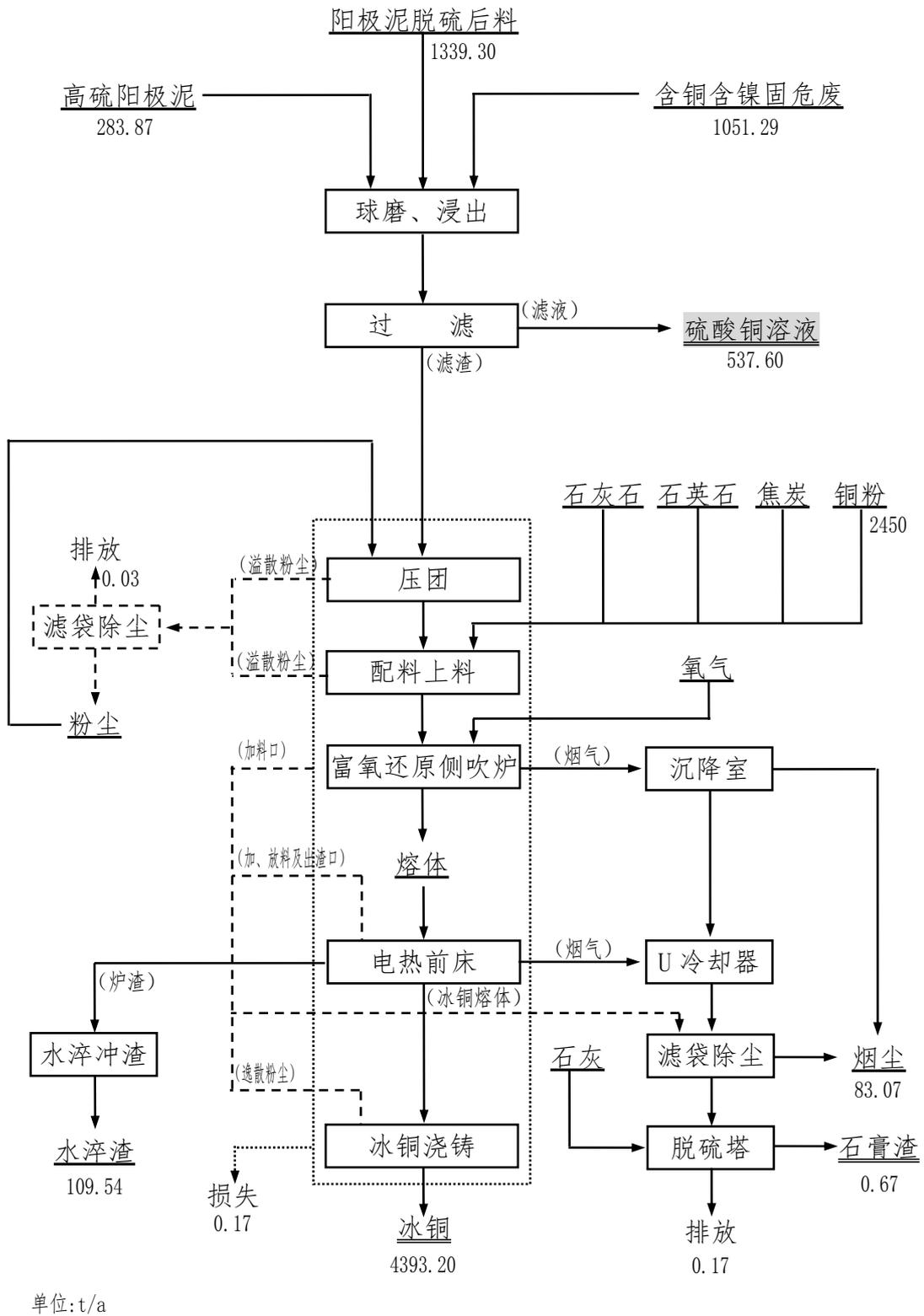
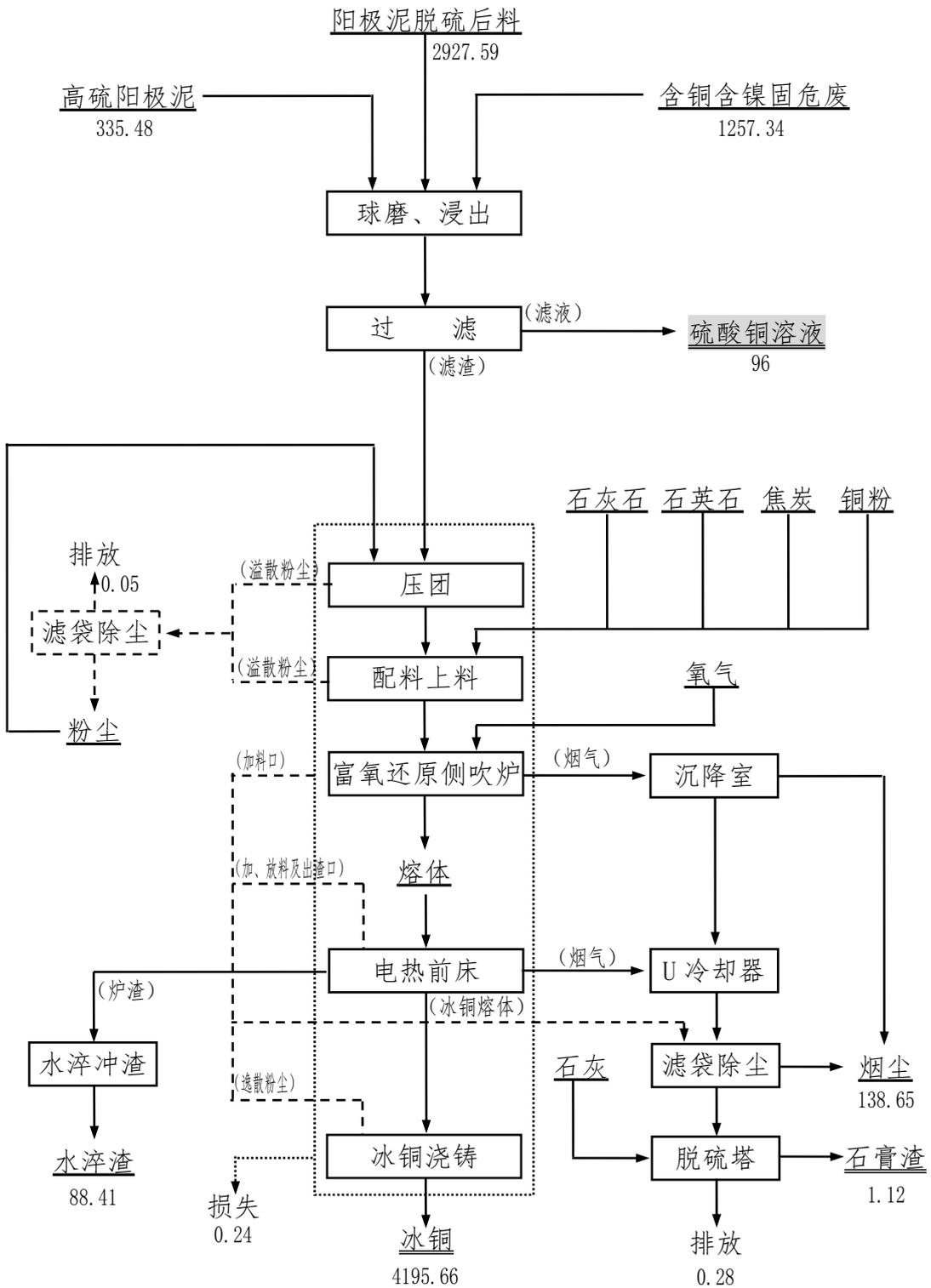


图 2.3-3 项目生产铜平衡图



单位: t/a

图 2.3-4 项目生产镍平衡图

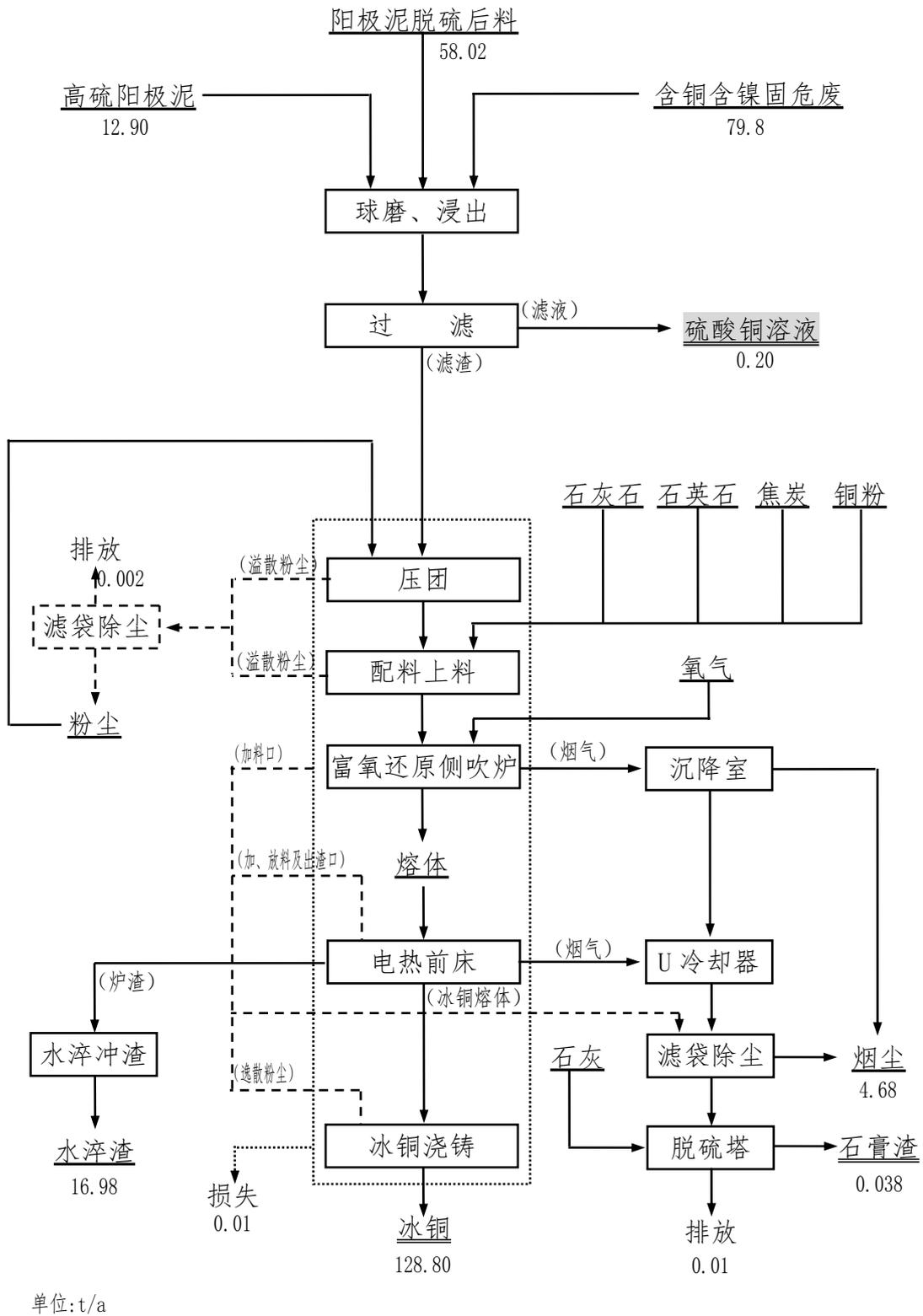


图 2.3-5 项目生产钴平衡图

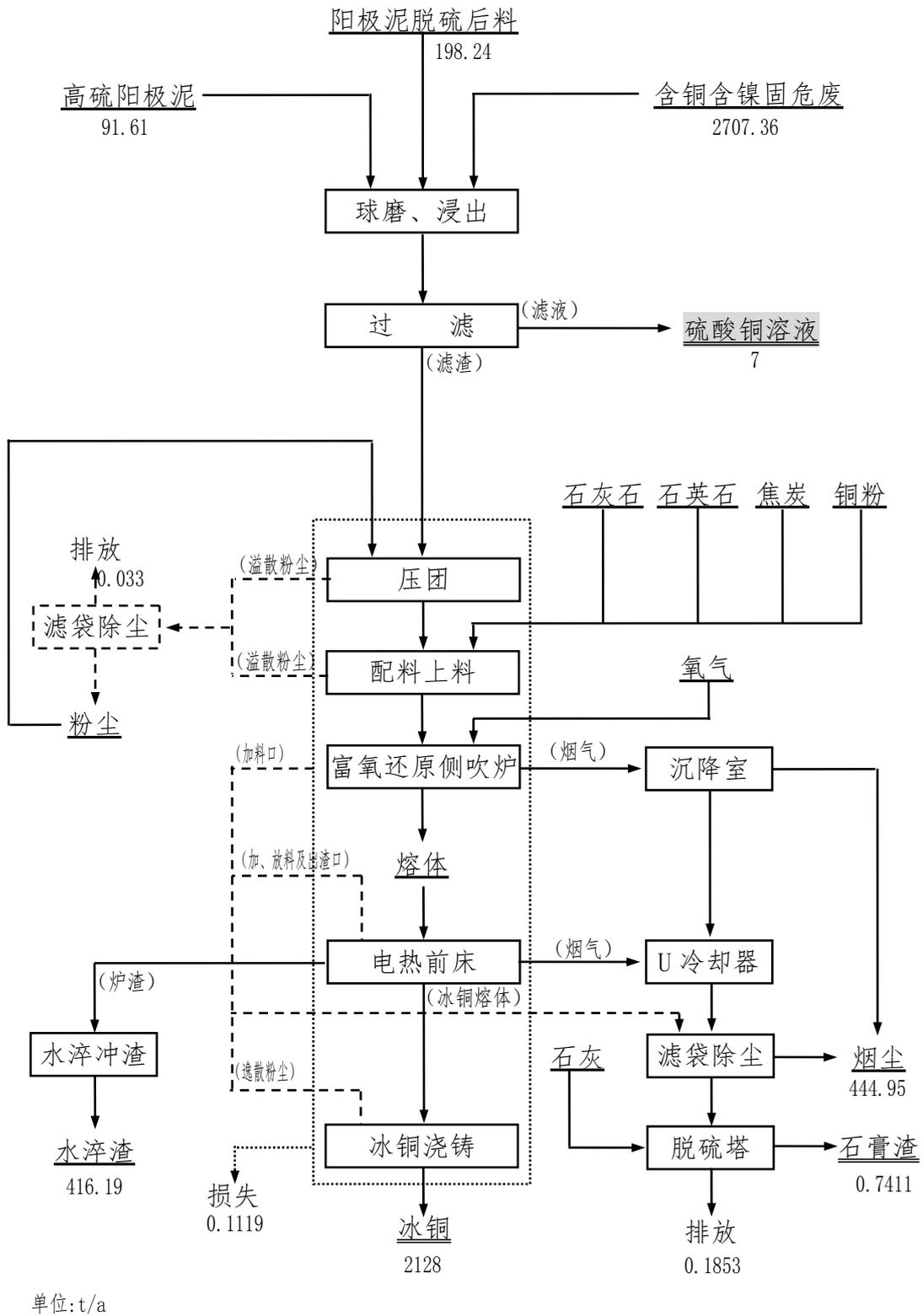


图 2.3-6 项目生产铅平衡图

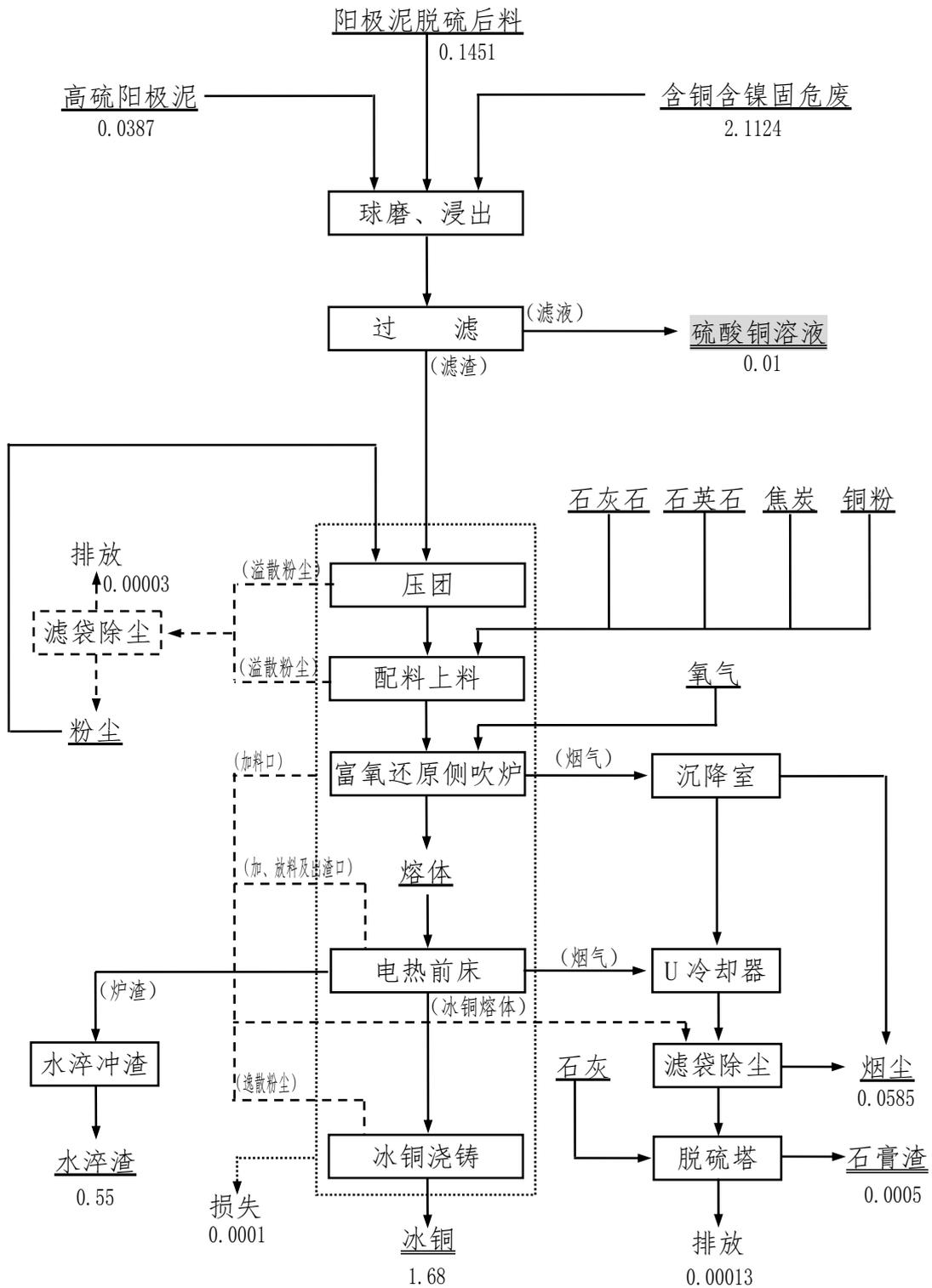


图 2.3-7 项目生产铬平衡图

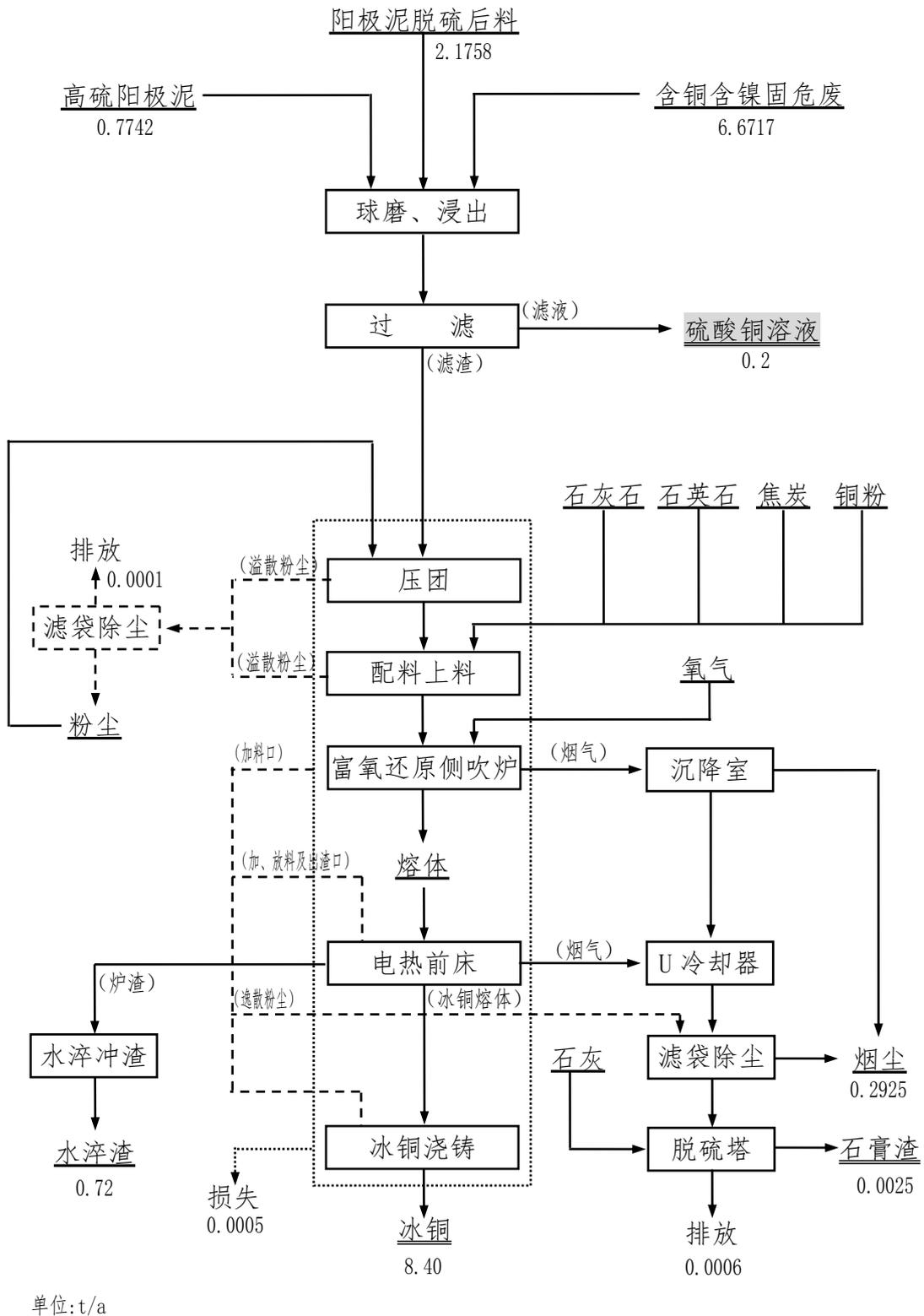


图 2.3-8 项目生产镉平衡图

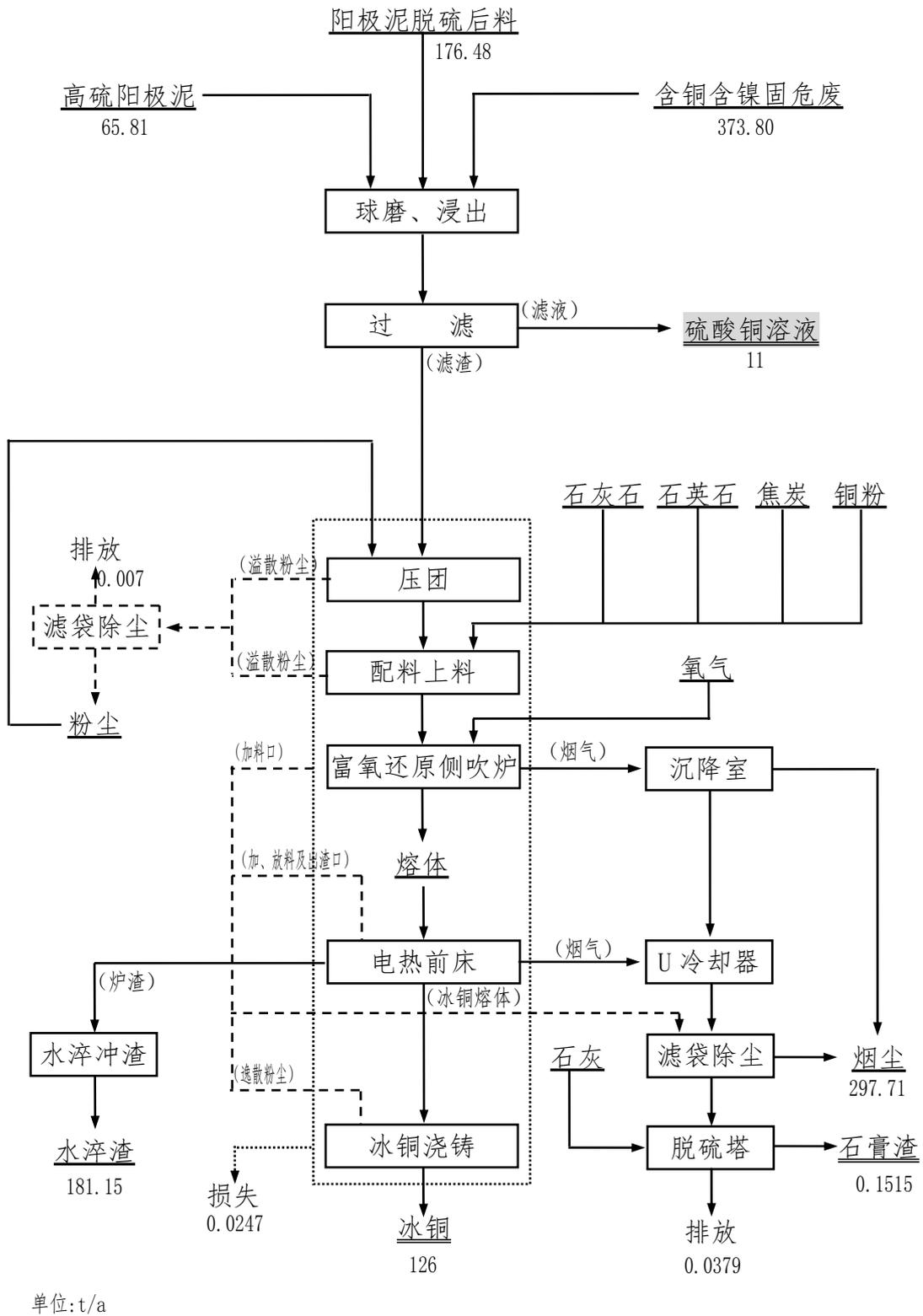


图 2.3-9 项目生产砷平衡图

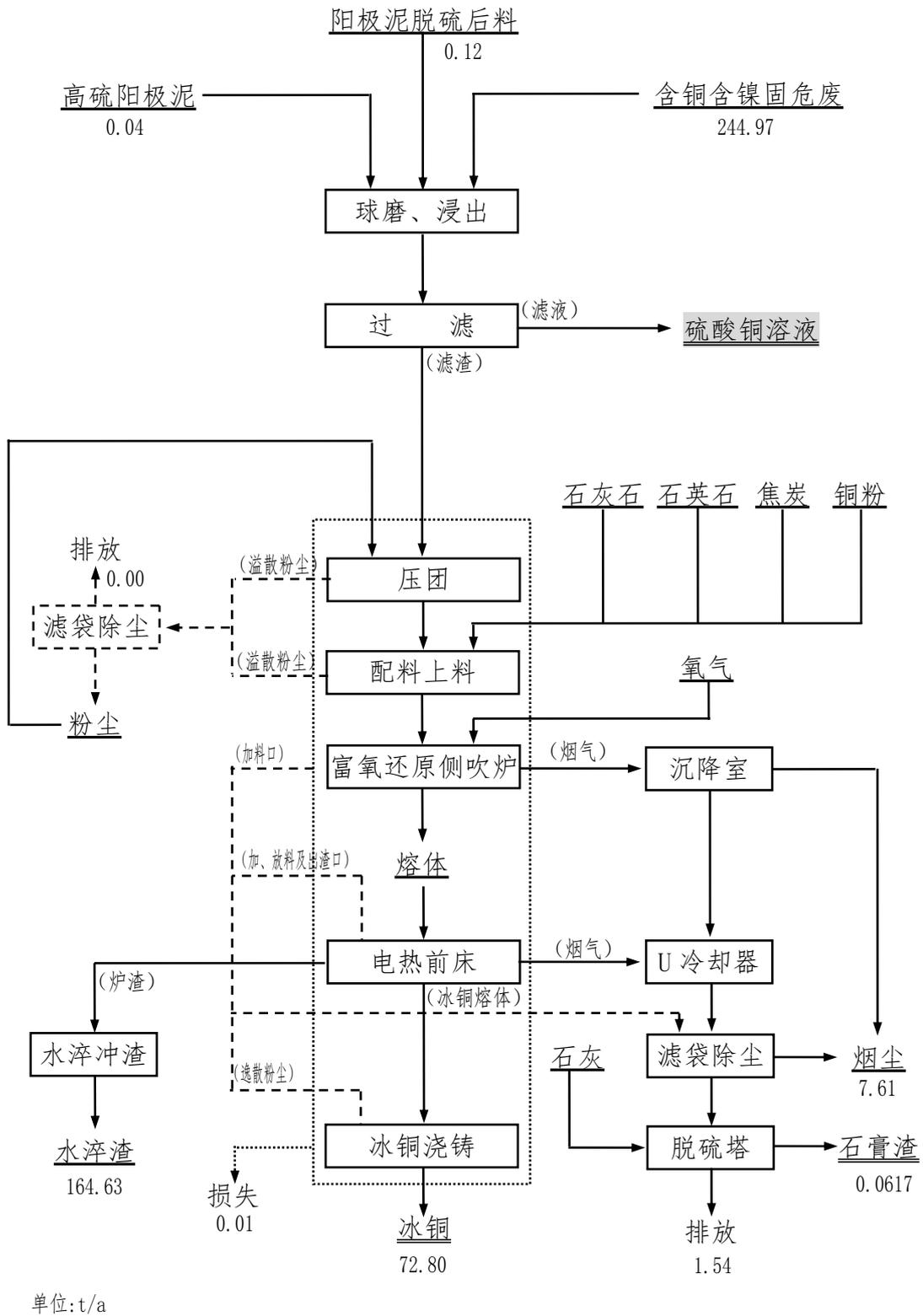


图 2.3-10 项目生产氟平衡图

2.4 在建项目产排污情况分析

2.4.1 在建项目产排污节点分析

根据在建工艺流程分析，在建项目产污环节如下：

(1) 大气污染物产生节点分析

本项目大气污染物产生节点主要有湿法浸出反应釜逸散硫酸雾、冰铜火法熔炼烟气、熔炼系统环境集烟、原料压团配料上料环节逸散粉尘，熔炼车间无组织等。分别分析如下：

①湿法浸出

项目湿法生产系统浸出工序酸浸反应釜有硫酸雾逸出，拟建酸雾净化塔处理。

②火法熔炼系统配料压团

项目火法熔炼系统原料输送、压团、配料上料等产尘点有粉尘逸散，各个产尘点分别设集尘罩捕集，合并设布袋除尘器净化。

③冰铜熔炼烟气

项目冰铜熔炼系统烟气来自富氧侧吹炉及电热前床，主要污染物为烟尘、SO₂、NO_x、Ni、Cu、Co、Pb、As、Cr、Cd、Hg、氟化物，采用沉降室+U型冷却器+覆膜滤袋除尘+二级石灰石膏法脱硫(含湿电除尘)处理。

④熔炼环境集烟

项目火法熔炼系统富氧侧吹炉投加料口；电热前床加料、放铜、放渣口；冰铜浇铸溜槽、浇铸区等节点有少量含尘烟气逸散，污染物为烟尘、SO₂、NO_x、Ni、Cu、Co、Pb、As、Cr、Cd、Hg、氟化物，对各个节点分别设集气罩捕集，合并后由烟气管道汇入冰铜熔炼炉烟气除尘脱硫系统一并处理。

⑤熔炼车间无组织

项目熔炼车间无组织主要配料制砖区、熔炼区厂房逸散粉尘，拟采取封闭结构厂房，熔炼炉窑投加料、出料、放渣环节配置集气罩捕集，放铜溜槽加盖，规范炉前操作流程，抑制无组织粉尘外溢。

(2) 水污染物产生节点分析

本项目生产用水循环利用，不外排。本项目生活污水经厂区设化粪池后，由污水管道汇入开发区污水管网入开发区污水处理站处理后综合利用。

(3) 固废产生节点分析

本项目产生的固体废物主要为收尘灰、水淬渣、脱硫石膏渣、硫酸铜溶液、废包装物、除尘废布袋、生活垃圾。

(4) 噪声

本项目产生噪声的设备主要有球磨机、空压机、鼓风机、引风机及各类泵等，源强大约在 85~105dB（A）。

在建项目产排污节点详见表 2.4-1。

表 2.4-1 在建项目产排污节点一览表

类型	编号	产污节点	主要污染物	治理措施	备注	
废气	G ₁	G ₁₋₁	湿法浸出一车间	硫酸雾	酸雾净化装置	有组织
		G ₁₋₂	湿法浸出二车间	硫酸雾	酸雾净化装置	有组织
	G ₂	原料输送、压团、配料上料	粉尘、重金属	各个产尘点分别设集尘罩捕集，合并设布袋除尘器净化	有组织	
	G ₃	G ₃₋₁	侧吹炉烟气	烟尘、SO ₂ 、NO _x 、重金属、硫酸雾、氟化物	采用沉降室+U型冷却器+覆膜滤袋除尘+二级石灰石膏法脱硫(含湿电除尘)处理	有组织
		G ₃₋₂	电热前床烟气	烟尘、SO ₂ 、重金属		
		G ₃₋₃	环境集烟 (侧吹炉加料；电热前床加料、放铜、放渣口；冰铜浇铸溜槽、浇铸区)	烟尘、SO ₂ 、NO _x 、重金属、硫酸雾、氟化物		
	G _{无组织}	配料制砖区、熔炼区厂房	烟粉尘、SO ₂ 、NO _x 、重金属、硫酸雾	采用封闭结构厂房，熔炼炉窑投加料、出料、放渣环节配置集气罩捕集，放铜溜槽加盖，规范炉前操作流程	无组织	
废水	W ₁	生产系统水	-	循环利用，不外排		
	W ₂	生活污水	SS、COD、BOD、氨氮	经厂区设化粪池后，由污水管道汇入开发区污水管网入开发区污水处理站处理后综		

				合利用	
	W ₃	初期雨水	SS、重金属(Cu、Ni、Co、Pb、As、Cr、Cd、Hg)、氟化物	收集后的初期雨排水经雨水收集池沉清后作为生产系统补水综合利用	
	W ₄	危废仓库渗滤液	SS、重金属、氟化物	收集后作为生产系统补水综合利用	
噪声	N ₁	球磨机、空压机、鼓风机、引风机、各类泵	等效 A 声级	主要采取建筑隔声、基础减振、安装消声器、	
固废	S ₁	火法熔炼系统	收尘灰	委托有资质的单位回收综合利用	
	S ₂	电热前床出渣	水淬渣	生产后对其危险性进行属性鉴别，若为一般固废，可作为水泥生产原料外销水泥厂综合利用，若为危险固废，则集中送有资质单位处置。	
	S ₃	烟气脱硫	脱硫石膏渣	生产后对其危险性进行属性鉴别，若为一般固废，可作为水泥生产原料外销水泥厂综合利用，若为危险固废，则集中送有资质单位处置。	
	S ₄	硫酸铜溶液	Cu、Ni、Co、Pb、As、Cr、Cd、Hg 等	委托有资质的单位回收综合利用。	中间物料
	S ₅	废包装物	沾染原料残渣 废编织物	委托有资质的单位回收综合利用。	
	S ₆	破损废滤袋	沾染有烟灰的 过滤吸附介质	委托有资质的单位回收综合利用。	
	S ₇	员工生活	生活垃圾	送生活垃圾场填埋处置	

2.4.2 废气及其污染物

本项目利用含铜镍废渣料采用“湿法+火法”冶炼流程回收铜、镍等有色金属，利用可研设计资料及建设方其他与项目相关技术资料，源强核算主要采用物料衡算法，熔炼炉窑烟气 NO_x 核算采用类比法。

根据现阶段研究资料可知，重有色金属冶炼熔炼工序冶炼炉窑内主要化学反应为硫化料氧化反应，由于该反应为放热反应，所以在冶炼过程中熔炼温度

基本靠反应热维持。目前大部分金属冶炼采用富氧强化熔炼技术，窑炉中气氛与一般锅炉燃烧过程有很大区别，其氧气含量基本达到 50%以上，在反应过程中进入高温熔炼炉的空气量较低(N₂浓度相应较低)。在有色金属冶炼过程中，金属还原需加入少量燃料（煤或焦炭）还原剂，这部分燃料基本不参与燃烧过程，目前有色金属冶炼过程 NO_x 产生机理尚不清楚，仍待进一步研究，不可直接套用锅炉燃烧过程 NO_x 产生量计算方法进行源强核算。故本项目富氧侧吹熔炼炉冶金炉窑烟气 NO_x 核算采用类比法。

肇庆市飞南金属有限公司建于 2008 年，座落于广东省肇庆四会市罗源镇罗源工业园。是一家专门从事资源再生、循环利用和环境保护产业的企业。根据《肇庆市飞南金属有限公司再生资源综合利用技改工程竣工环境保护验收监测报告》，该技改工程主要处理原料为含铜污泥，生产采用“烘干——制砖——富氧侧吹熔炼炉——回转精炼炉——电解精炼”工艺，主产品为电解铜、硫酸镍。工程采用富氧侧吹炉生产中间产品冰铜，与本次环评项目冰铜熔炼工艺相似，配置炉床面积 5m² 和 3m² 的 2 种规格富氧侧吹熔炼炉型生产。该工程富氧侧吹熔炼炉验收监测数据整理详见表 2.4-2。

表 2.4-2 肇庆市飞南金属有限公司富氧侧吹熔炼炉验收监测数据表

排放源	污染物	污染物检测浓度值 (mg/m ³)							
		监测次数						浓度范围	平均值
		第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次		
5m ² 富氧侧吹熔炼炉	氮氧化物 (NO _x)	66	64	77	69	65	71	64-77	68.67
3m ² 富氧侧吹熔炼炉	氮氧化物 (NO _x)	57	60	67	78	74	77	57-78	68.83

在建项目采用 4m² 富氧侧吹熔炼炉，氮氧化物主要由富氧侧吹熔炼过程产生。项目富氧侧吹熔炼炉与肇庆市飞南金属有限公司采用的炉型接近，且都是以含铜废渣类原料生产冰铜，故本项目富氧侧吹熔炼炉烟气氮氧化物排放类比肇庆市飞南金属有限公司富氧侧吹熔炼炉验收监测数据，氮氧化物排放浓度取

值按 80mg/m³ 核算污染源强。项目污染源强氮氧化物取值核算详见表 2.4-2。

表 2.4-2 本项目氮氧化物核算取值分析表

序号	项目	排放源	产品	烟气治理措施	氮氧化物 (NO _x)	
					实测值 (mg/m ³)	估算取值 (mg/m ³)
1	肇庆市飞南金属有限公司	5m ² 富氧侧吹熔炼炉	冰铜(中间产品)	二级沉灰筒+布袋除尘+双碱法脱硫塔	64-77	-
		3m ² 富氧侧吹熔炼炉	冰铜(中间产品)		57-78	-
2	本项目	4m ² 富氧侧吹熔炼炉	冰铜	沉降室+U 型冷却器+覆膜滤袋除尘+二级石灰石膏法脱硫	-	80

本项目冰铜熔炼系统烟气主要由富氧还原侧吹炉烟气、电热前床烟气及环境集烟三部分构成。在建项目设计对冰铜熔炼系统各路烟气分别收集后合设 1 套除尘设施处理，经滤袋除尘后由烟气管道汇入脱硫系统进一步处理，最终由脱硫塔 50m 高排气筒排放。项目熔炼烟气组成见表 2.4-3。

表 2.4-3 在建项目熔炼烟气组成一览表

编号	工段	产生源	污染物名称	废气量 (Nm ³ /h)	浓度 (mg/Nm ³)	速率 (kg/h)	备注
					产生	产生	
G3-1	冰铜熔炼系统	富氧还原侧吹炉	SO ₂	78000	46190.81	3602.88	源强核算采用物料衡算法、NO _x 采用类比法
			NO _x		80	6.24	
			硫酸雾		1522.42	118.75	
			氟化物		12.84	1.00	
			颗粒物		9872.47	770.05	
			镍及其化合物 (Ni)		233.91	18.24	
			铜及其化合物 (Cu)		142.01	11.08	
			钴及其化合物 (Co)		8.35	0.65	
			铅及其化合物 (Pb)		154.80	12.07	
			砷及其化合物 (As)		31.66	2.47	
			铬及其化合物 (Cr)		0.11	0.008	
			镉及其化合物 (Cd)		0.50	0.039	
			汞及其化合物 (Hg)		0.02	0.002	

G3-2	冰铜熔炼系统	电热前床	SO ₂	6000	2509.26	15.06	源强核算采用物料衡算法
			颗粒物		4829.17	28.98	
			镍及其化合物 (Ni)		114.40	0.69	
			铜及其化合物 (Cu)		69.46	0.42	
			钴及其化合物 (Co)		4.09	0.02	
			铅及其化合物 (Pb)		75.71	0.45	
			砷及其化合物 (As)		15.48	0.09	
			铬及其化合物 (Cr)		0.05	0.0003	
			镉及其化合物 (Cd)		0.24	0.0015	
			汞及其化合物 (Hg)		0.01	0.0001	
			G3-3		冰铜熔炼系统	环境集烟 (侧吹炉加料口;电热前床加、放料及出渣口;冰铜浇铸溜槽、浇铸区)	
NO _x	19.97	0.16					
硫酸雾	73.09	0.58					
氟化物	8.68	0.07					
颗粒物	2711.63	21.69					
镍及其化合物 (Ni)	64.17	0.51					
铜及其化合物 (Cu)	38.96	0.31					
钴及其化合物 (Co)	2.29	0.02					
铅及其化合物 (Pb)	42.46	0.34					
砷及其化合物 (As)	8.69	0.07					
铬及其化合物 (Cr)	0.03	0.0002					
镉及其化合物 (Cd)	0.14	0.0011					
汞及其化合物 (Hg)	0.01	0.00005					

在建项目主要大气污染物排放特征汇总见表 2.4-4，污染物产生及排放量汇总见表 2.4-5。

表 2.4-4 在建项目大气污染源特征一览表

编号	工段	产生源	污染物名称	治理措施	治污效率	废气量 (Nm ³ /h)	浓度 (mg/Nm ³)		速率 (kg/h)		高度/内 径 (m)	排气温 度(°C)	备注
							产生	排放	产生	排放			
G ₁	湿法生产	一车间酸性浸出 (G ₁₋₁)	硫酸雾	酸雾净化塔	酸雾去除率 95%	30000	138.89	6.94	4.17	0.41	15/0.9	45	源强核算采用物料衡算法
	湿法生产	二车间酸性浸出 (G ₁₋₂)	硫酸雾	酸雾净化塔	酸雾去除率 95%	30000	138.89	6.94	4.17	0.41	15/0.9	45	
G ₂	配料上料 (冰铜熔炼系统)	压团配料	颗粒物	布袋除尘	除尘率:99%	8000	2380.38	23.80	19.04	0.19	30/0.5	25	源强核算采用物料衡算法
			镍及其化合物 (Ni)				86.46	0.86	0.69	0.007			
			铜及其化合物 (Cu)				51.04	0.51	0.41	0.004			
			钴及其化合物 (Co)				2.78	0.03	0.02	0.0002			
			铅及其化合物 (Pb)				57.47	0.57	0.46	0.005			
			砷及其化合物 (As)				11.81	0.12	0.09	0.001			
			铬及其化合物 (Cr)				0.04	0.0004	0.0003	0.000003			
			镉及其化合物 (Cd)				0.19	0.002	0.002	0.00002			
			汞及其化合物 (Hg)				0.0052	0.00005	0.00004	0.0000004			
G ₃	熔炼烟气 (冰铜熔炼系统)	富氧还原侧吹炉烟气 (G ₃₋₁) + 电热前床烟气 (G ₃₋₂) + 环境集烟 (G ₃₋₃)	SO ₂	沉降室+U型冷却器+覆膜滤袋除尘+二级石灰石膏	综合除尘率:99.8% 脱硫率:99.7% 脱氟	92000	39522.95	118.57	3636.11	10.91	50/2.0	60	源强核算采用物料衡算法、NO _x 采用类比法
			NO _x				70	70	6.4	6.4			
			硫酸雾				1297.1	3.89	119.33	0.36			
			氟化物				11.64	2.33	1.07	0.21			
			颗粒物				8920.98	17.84	820.72	1.64			
			镍及其化合物 (Ni)				211.35	0.42	19.44	0.04			

) 混合烟气	铜及其化合物 (Cu)	法脱硫 (含湿电 除尘)	率:80%		128.32	0.26	11.81	0.02			
		钴及其化合物 (Co)				7.55	0.02	0.69	0.001			
		铅及其化合物 (Pb)				138.87	0.28	12.87	0.03			
		砷及其化合物 (As)				28.61	0.06	2.63	0.005			
		铬及其化合物 (Cr)				0.098	0.0002	0.009	0.00002			
		镉及其化合物 (Cd)				0.45	0.0009	0.041	0.0001			
		汞及其化合物 (Hg)				0.02	0.00004	0.002	0.000003			

表 2.4-5 在建项目污染物产生、排放量一览表

编号	排放源名称		废气量 (10 ⁴ m ³ /a)	污染物产生量 (t/a)												
				硫酸 雾	SO ₂	NO _x	颗粒物	Ni	Cu	Co	Pb	As	Cr	Cd	Hg	氟化物
G ₁	浸出 系统	一车间 (G ₁₋₁)	21600	30												
		二车间 (G ₁₋₂)	21600	30												
G ₂		配料压团	5760				137.11	4.98	2.94	0.16	3.31	0.68	0.002	0.011	0.0003	
G ₃	冰铜 熔炼 系统	还原侧吹炉 (G ₃₋₁)	56160	854.99	25940.7	44.93	5544.38	131.362	79.756	4.692	86.933	17.781	0.061	0.280	0.012	7.210
		电热前床烟气 (G ₃₋₂)	4320	0	108.4	0	208.62	4.942	3.001	0.177	3.2705	0.6689	0.0023	0.0105	0.0005	0.000
		环集烟气 (G ₃₋₃)	5760	4.21	130.9	1.15	156.19	3.696	2.244	0.132	2.446	0.500	0.002	0.008	0.0003	0.5
无组织		熔炼备料压团	-				1.12	0.05	0.03	0.002	0.0336	0.0069	0.000022	0.0001	0.000003	
		熔炼配料上料	-				1.67	0.05	0.03	0.002	0.0337	0.0070	0.000022	0.0001	0.000003	
		侧吹还原炉	-	0.86	26.18	0.05	1.41	0.03	0.02	0.001	0.0219	0.0045	0.000014	0.000007	0.000002	0.01
		电热前床					1.29	0.03	0.02	0.001	0.0200	0.0041	0.000013	0.000006	0.000003	

	冰铜浇铸	-				0.48	0.17	0.07	0.002	0.0027	0.0022	0.000029	0.00014	0.000004		
合计		115200	920.06	26206.18	46.13	6052.27	145.31	88.11	5.169	96.0714	19.6546	0.0674	0.30997	0.013115	7.72	
编号	排放源名称	废气量 (10 ⁴ m ³ /a)	污染物排放量 (t/a)													
			硫酸雾	SO ₂	NO _x	颗粒物	Ni	Cu	Co	Pb	As	Cr	Cd	Hg	氟化物	
G ₁	浸出系统	一车间 (G ₁₋₁)	21600	1.5												
		二车间 (G ₁₋₂)	21600	1.5												
G ₂	冰铜熔炼系统	配料压团	5760			1.37	0.05	0.03	0.002	0.0331	0.0068	0.000022	0.0001	0.000003		
G ₃		还原侧吹炉烟气+ 电热前床烟气+环 集烟气	66240	2.58	78.54	46.08	11.82	0.28	0.17	0.01	0.1853	0.0379	0.00013	0.0006	0.000025	1.54
无组织	熔炼备料压团		-			1.12	0.05	0.03	0.002	0.0336	0.0069	0.000022	0.0001	0.000003		
	熔炼上料配料		-			1.67	0.05	0.03	0.002	0.0337	0.0070	0.000022	0.0001	0.000003		
	侧吹还原炉		-	0.86	26.18	0.05	1.41	0.03	0.02	0.001	0.0219	0.0045	0.000014	0.00007	0.000002	0.01
	电热前床						1.29	0.03	0.02	0.001	0.0200	0.0041	0.000013	0.00006	0.000003	
	冰铜浇铸		-				0.48	0.17	0.07	0.002	0.0027	0.0022	0.000029	0.00014	0.000004	
合计		115200	6.44	104.72	46.13	19.16	0.66	0.37	0.02	0.3303	0.0694	0.000252	0.00117	0.000043	1.55	
备注		冰铜熔炼系统还原侧吹炉烟气+保温前床烟气+环集烟气经滤袋除尘后由烟气管道汇入脱硫系统进一步处理，最终由脱硫塔排气筒合并排放。														

(1) 湿法生产

项目湿法生产系统设 2 个浸出生产车间，浸出工序酸浸反应釜有硫酸雾逸出。单个车间对各个浸出反应釜分别设集气罩捕集，经管道汇集后设酸雾净化塔处理。酸雾净化塔硫酸雾净化效率 $\geq 95\%$ ，经净化后尾气由 15m 排气筒排入大气。废气量为 $30000\text{m}^3/\text{h}$ ，硫酸雾产生浓度 $138.89\text{mg}/\text{m}^3$ ，经酸雾净化塔后，硫酸雾排放浓度为 $6.94\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）中表 5 标准限值要求，即硫酸雾排放浓度 $\leq 40\text{mg}/\text{m}^3$ 。

(2) 冰铜熔炼

① 压团配料

富氧侧吹还原炉配料系统原料输送、压团等工序作业时有少量粉尘外溢。对原料输送产尘点、料仓产尘点、压团配料产尘点等分别设集尘罩捕集，再经除尘管道汇集后合设 1 套滤袋除尘器净化。除尘器采用脉冲布袋除尘器，净化效率 $\geq 99\%$ ，经除尘后尾气由 30m 排气筒排入大气。废气量为 $8000\text{m}^3/\text{h}$ ，颗粒物产生浓度 $2380.38\text{mg}/\text{m}^3$ ，镍及其化合物产生浓度 $86.46\text{mg}/\text{m}^3$ ，铜及其化合物产生浓度 $51.04\text{mg}/\text{m}^3$ ，钴及其化合物产生浓度 $2.78\text{mg}/\text{m}^3$ ，铅及其化合物产生浓度 $57.47\text{mg}/\text{m}^3$ ，砷及其化合物产生浓度 $11.81\text{mg}/\text{m}^3$ ，铬及其化合物产生浓度 $0.04\text{mg}/\text{m}^3$ ，镉及其化合物产生浓度 $0.19\text{mg}/\text{m}^3$ ，汞及其化合物产生浓度 $0.0052\text{mg}/\text{m}^3$ ，经滤袋除尘器净化后，颗粒物排放浓度 $23.8\text{mg}/\text{m}^3$ ，镍及其化合物排放浓度 $0.86\text{mg}/\text{m}^3$ ，铜及其化合物排放浓度 $0.51\text{mg}/\text{m}^3$ ，钴及其化合物排放浓度 $0.03\text{mg}/\text{m}^3$ ，铅及其化合物排放浓度 $0.57\text{mg}/\text{m}^3$ ，砷及其化合物排放浓度 $0.12\text{mg}/\text{m}^3$ ，铬及其化合物排放浓度 $0.0004\text{mg}/\text{m}^3$ ，镉及其化合物排放浓度 $0.002\text{mg}/\text{m}^3$ ，汞及其化合物排放浓度 $0.00005\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）中表 5 标准限值要求，即颗粒物排放浓度 $\leq 80\text{mg}/\text{m}^3$ ，镍及其化合物排放浓度 $\leq 4.3\text{mg}/\text{m}^3$ ，铅及其化合物排放浓度 $\leq 0.7\text{mg}/\text{m}^3$ ，砷及其化合物排放浓度 $\leq 0.4\text{mg}/\text{m}^3$ 、汞及其化合物排放浓度 $\leq 0.012\text{mg}/\text{m}^3$ 。

②冰铜熔炼系统烟气

项目熔炼系统富氧还原侧吹炉主要处理来自湿法生产车间的浸出渣料，以焦炭为还原剂；电热前床处理来自富氧还原侧吹炉熔体。熔炼烟气主要污染物为SO₂、NO_x、氟化物、颗粒物、Ni、Cu、Co、Pb、As、Cr、Cd、Hg，拟配置1套覆膜滤袋除尘系统（采用“沉降室+U型冷却器+覆膜滤袋除尘”工艺），综合除尘效率≥99%，经净化的烟气送拟建烟气脱硫系统。富氧还原侧吹炉烟气+电热前床烟气+环境集烟经除尘净化后，送入脱硫装置处理。脱硫装置采用两级石灰石膏法脱硫工艺(含湿电除尘)，综合脱硫效率≥99.7%，除尘效率约80%，除氟效率约80%，经脱硫后尾气由50m排气筒排入大气。冰铜熔炼混合烟气量为92000m³/h，SO₂排放浓度118.57mg/m³，硫酸雾排放浓度3.89mg/m³，烟尘排放浓度17.84mg/m³，镍及其化合物排放浓度0.42mg/m³，铜及其化合物排放浓度0.26mg/m³，钴及其化合物排放浓度0.02mg/m³，铅及其化合物排放浓度为0.28mg/m³，砷及其化合物排放浓度0.06mg/m³，铬及其化合物排放浓度0.0002mg/m³，镉及其化合物排放浓度0.0009mg/m³，汞及其化合物排放浓度0.00004mg/m³，氟化物排放浓度2.33mg/m³，可满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）中表5标准限值要求（即颗粒物排放浓度≤80mg/m³，镍及其化合物排放浓度≤4.3mg/m³，铅及其化合物排放浓度≤0.7mg/m³，砷及其化合物排放浓度≤0.4mg/m³，汞及其化合物排放浓度≤0.012mg/m³，SO₂排放浓度≤400mg/m³，硫酸雾排放浓度≤40mg/m³，氟化物排放浓度≤3.0mg/m³）。NO_x排放浓度70mg/m³，排放速率6.4kg/h，可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表2二级标准限值（即NO_x排放浓度240mg/m³，排放速率12kg/h）。

由表2-25可知，本项目废气排放量为11.52×10⁸m³/a，大气污染物排放量分别为：硫酸雾6.44t/a、SO₂104.72t/a、NO_x46.13t/a、颗粒物19.16t/a、镍及其化合物0.66t/a、铜及其化合物0.37t/a、钴及其化合物0.02t/a、铅及其化合物0.3303t/a、砷及其化合物0.0694t/a、铬及其化合物0.252kg/a、镉及其化合物1.17kg/a、汞及

其化合物 0.043 kg/a、氟化物 1.55t/a。

2.4.3 在建项目废水及其污染物

项目生产过程用水循环利用，不排水，废水主要为生活污水。其产生情况分析如下：

项目生活污水产生量 26.88m³/d，以年工作日按 300d 计，估算污水产生量为 8064 m³/a，水污染物主要为 SS、CODcr、BOD₅、氨氮。

项目完成后废水及污染物产生情况见表 2.4-6。

表 2.4-6 项目废水及污染物产生情况

废水	项目	主要污染物				
		pH 值	SS	CODcr	BOD ₅	氨氮
生活污水	浓度(mg/L)	6~9	135	200	100	18
	产生量 (t/a)		1.088	1.612	0.806	0.146

废水产生量为：26.88 m³/d（8064m³/a）。源强核算采用类比法、物料衡算法。

由上述分析及表 2-26 可知，项目完成后废水产生量为 8064 m³/a，其中污染物产生量为：SS 1.088t/a、CODcr 1.612t/a、BOD₅ 0.806t/a、氨氮 0.146t/a。项目生活污水经厂区设化粪池后，由污水管道汇入开发区污水管网入开发区污水处理站处理后综合利用。

2.4.4 在建项目固体废物产生及排放

根据《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017），项目产生的工业固废有：工艺收尘灰、水淬渣、脱硫石膏渣、废包装物、除尘废布袋。

遵照《危险废物鉴别标准 通则》（GB 5085.7-2007），通过对比《国家危险废物名录（2016）》（环保部令第 39 号），水淬渣、脱硫石膏渣等均未列入《名录》，但都含有铜、镍、钴、铅、锌、砷、镉、铬、汞等重金属，因此具有危险特性，根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》（2017 年 10 月 1 日起施行）：“环评阶段不具备开展危险特性鉴别条件的可能含有危险特性的固体废物，环境影响报告书（表）中应明确疑似危险废物的名称、种类、可能的有害成分，并明确暂按危险废物从严管理，并要求在该类固体废物产生后开展危险特性鉴别”，因此对项目产出水淬渣、脱硫石膏渣暂定按照危险废物管理。临时暂存

应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单中的要求从严管理，待产生后开展危险特性鉴别。

本项目固体废物源强核算采用物料平衡法，项目实施后主要固体废物产生及排放情况分析如下：

（1）熔炼收尘灰（S₁）

项目熔炼收尘灰为冰铜熔炼工艺中开路的烟灰，产生量 5850.1t/a，其中含有铜、镍、钴、铅、锌、砷、镉、铬、汞等重金属。熔炼系统回收烟灰，根据《国家危险废物名录》（2021）判定，属于危险废物，危废类别 HW48，危废代码 321-002-48，委托有资质的单位回收综合利用。

（2）水淬渣（S₂）

水淬渣产生量 39242t/a，其中含有镍、铜、锌、铅、砷、镉、铬、汞等重金属，生产后应对其危险性进行属性鉴别，若为一般固废，可作为水泥生产原料外销水泥厂综合利用，若为危险固废，则集中委托有资质单位处置。

（3）脱硫石膏渣（S₃）

脱硫石膏渣产生量 56700t/a，其中含有铜、镍、钴、锌、铅、砷、镉、铬、汞等重金属，生产后应对其危险性进行属性鉴别，若为一般固废，可作为水泥生产原料外销水泥厂综合利用，若为危险固废，则集中委托有资质单位处置。

（4）硫酸铜溶液（S₄）

本项目湿法浸出系统产出硫酸铜溶液 20000 t/a。对照《国家危险废物名录》（2021）初步判定，项目产出的硫酸铜溶液属于危险废物，危废类别 HW34，危废代码 900-349-34。本项目产出硫酸铜溶液纳入危废管理，严格遵照《危险废物转移联单管理办法》，委托有资质的单位回收综合利用。

硫酸铜溶液成分见表 2.4-7。

表 2.4-7 硫酸铜溶液成分表

元素	Cu	Ni	Co	Zn	Fe	Pb	As	Cd	Cr	Hg	Ca+Mg	酸浓度
(g/L)	26.88	4.8	0.01	1.25	5	0.35	0.55	0.01	0.0005	0.001	48.97	155.4

(5) 废包装物 (S5)

项目废包装物为包装原料入厂运输转用环节废弃的废编织物吨袋，产生量 6t/a，根据《国家危险废物名录》(2021)判定，属于危险废物，危废类别 HW49，危废代码 900-047-49，委托有资质的单位回收综合利用。

(6) 除尘废布袋 (S6)

除尘废布袋为项目滤袋除尘净化设施产出的破损废弃滤袋过滤吸附介质，产生量 0.5t/a，根据《国家危险废物名录》(2021)判定，属于危险废物，危废类别 HW49，危废代码 900-047-49，委托有资质的单位回收综合利用。

(7) 生活垃圾 (S7)

项目劳动定员为 280 人，人均生活垃圾量以 1.2kg/人.d 计，年工作日 300 天，估算生活垃圾产生量为 101t/a。

项目固体废物排放特征见表 2.4-8。

表 2.4-8 项目固体废物排放特征一览表

编号	固废名称	主要成份	形态	分类	危废代码	产生方式	处理或处置措施
S ₁	熔炼收尘灰	含有镍、铜、钴、砷、镉、铬、汞等重金属	固态	危险废物，废物类别 HW48	321-002-48	连续	熔炼系统回收烟灰，根据《国家危险废物名录》(2021)判定，属于危险废物，委托有资质的单位回收综合利用。
S ₂	水淬渣	含有镍、铜、铅、砷、镉、铬、汞等重金属	固态	待定，按危险废物管理	-	连续	投产后对属性鉴别，若为一般固废，可作为建筑材料综合利用，若为危废，则送有资质单位处置。
S ₃	脱硫石膏渣	含有铜、镍、钴、锌、铅、砷、镉、铬、汞等重金属	固态	待定，按危险废物管理	-	连续	投产后对属性鉴别，若为一般固废，可作为建筑材料综合利用，若为危废，则送有资质单位处置。
S ₄	硫酸铜溶液	含有铜、镍、钴、锌、铅、砷、镉、铬、汞等重金属	液态	危险废物，废物类别 HW34	900-349-34	连续	委托有资质的单位回收综合利用

S ₅	废包装物	沾染有项目原料残渣编织物	固态	危险废物，废物类别 HW49	900-047-49	连续	委托有资质的单位回收综合利用
S ₆	除尘废布袋	沾染有烟灰的过滤吸附介质	固态	危险废物，废物类别 HW49	900-041-49	连续	委托有资质的单位回收综合利用
S ₇	生活垃圾	含有废纸、塑料、木块等		生活垃圾	-	连续	送生活垃圾场填埋处置

项目固体废物暂存场所情况见表 2.4-9。

表 2.4-9 项目危险废物暂存场所基本情况表

序号	贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	储罐区	硫酸铜溶液	HW34	900-349-34	灌区	600m ²	罐装	200t	3d
2	渣库	熔炼收尘灰	HW48	321-002-48	渣库	980m ²	袋装	3920m ³	10d
		水淬渣	待定，按危险废物管理	-			分区堆放		
		脱硫石膏渣	待定，按危险废物管理	-			分区堆放		
		废包装物	HW49	900-047-49			分区堆放		
		除尘废布袋	HW49	900-041-49			分区堆放		

在建项目实施后生产线固体废物产生、综合利用、贮存、处置及排放情况见表 2.4-10。

表 2.4-10 项目实施后固体废物产生与排放情况 (t/a)

序号	固废名称	产生量	利用量	处理处置量	排放量
1	熔炼收尘灰	5850.1	5850.1	0	0
2	水淬渣	39242	39242	0	0
3	脱硫石膏渣	56700	56700	0	0
4	硫酸铜溶液	20000	20000	0	0

5	废包装物	6	6	0	0
6	除尘废布袋	0.5	0.5	0	0
合计		121798.6	121798.6	0	0
7	生活垃圾	101		101	0

由表 2.4-10 可知，在建项目实施后工业固体废物产生量 121798.6t/a，全部综合利用量，无处置量、贮存、排放量；生活垃圾约 101t/a，送垃圾场填埋处置。

2.4.5 噪声

在建项目产生噪音的主要设备见表 2.4-11。

表 2.4-11 项目主要噪声设备一览表

序号	设备名称	数量（台）	工况	噪声级 dB(A)	核算方法
1	球磨机	1	连续	100	类比法
2	空压机	4	连续	105	类比法
3	玻璃钢酸雾引风机	2	连续	90	类比法
4	鼓风机	1	连续	100	类比法
5	引风机	3	连续	100	类比法
6	各类泵	58	连续	85	类比法

由上表可知，项目噪声设备主要为球磨机、空压机、鼓风机、引风机等，源强在 85~105dB(A)。

2.5 技术改造后“以新带老”措施

2.5.1 在建项目存在的环境问题

(1) 在建项目在湿法二车间设置一台球磨机，球磨后的物料需用车拉运至湿法一车间，装卸及运输过程会产生部分无组织颗粒物；

(2) 在建项目尚未申领排污许可证。

2.5.2 “以新带老”措施

(1) 本项目改造通过对高硫原料进行溶剂脱硫预处理，将原料中的硫大部分提取为副产品硫磺，减少烟气脱硫系统中石灰的用量，以此降低烟气中二氧化硫的浓度，达到节能减排增效的效果；

(2) 为减少颗粒物排放，现在湿法一车间增设一台球磨机，由于球磨物料量不变及球磨机总运行时间不变，故不会增加球磨过程废气排放，且由于减少了

一部分球磨后物料的装卸及拉运过程，该工序无组织颗粒物大大减少；

(3) 改造项目完成后，需申领排污许可证后项目方可投入试运营。

第三章 技术改造内容

3.1 技改项目概况

3.1.1 技改项目名称、建设性质、地点、规模

项目名称：金昌高能环境技术有限公司低镍高硫阳极泥及含铜含镍固危废资源综合利用项目提升改造

建设性质：技术改造

建设单位：金昌高能环境技术有限公司

地理位置：金昌经济技术开发区金昌高能环境技术有限公司院内，厂址中心坐标：经度 102.160230467，纬度 38.294438223。。

建设规模：项目建成后设计年处理 15000t 高硫阳极泥、25000t 镍阳极泥脱硫后料、60000t 含铜含镍固危废。年生产冰铜 28000t/a，副产品硫磺 12000t/a。

3.1.2 技改项目建设内容

本项目建设内容包括主体工程、辅助工程、储运工程、公用工程以及环保工程，具体建设内容见表 3.1-1。

表 3.1-1 技术改造工程建设内容一览表

类别	项目	建设内容	变化情况	备注
主体工程	湿法生产车间	设置两个车间,配置 2 台Φ2100×4500 球磨机、16 个 30m ³ 反应釜、压滤机 8 台,增加 2 套冷凝式回收器。	16 个 30m ³ 反应釜中,8 个 30m ³ 反应釜改造作为高硫阳极泥和镍阳极泥脱硫后料预处理的反应釜,剩余 8 个 30m ³ 反应釜继续作为硫酸铜液的搅拌釜。增加 2 套冷凝式回收器,增加一台球磨机。	设计年处理 15000t 高硫阳极泥、25000t 镍阳极泥脱硫后料及 60000t 含铜含镍固废。主要产品及产量未发生变化。
	冰铜熔炼车间	配置 1 台 4m ² 的富氧侧吹炉、1 台 8.5m ² 电热前床等。	设备无变化,浸出渣减少 12000t	年处理自产浸出渣 84997t
辅助工程	办公生活	新建办公大楼 1 栋,新建职工宿舍楼 1 栋	无变化	
	化验室	新建化验室 1 间	无变化	
	地磅	新建 96m ² 地磅房 1 座	无变化	新建 1 套 100 t 地磅
公用工程	供电	依托开发区供电系统	无变化	
	供水	依托开发区供水系统	无变化	
	供蒸汽	依托开发区发电厂余热蒸汽	无变化	
	供氧	新建 1 座供氧装置	无变化	新建 1 套 30m ³ 液氧罐
	软水制备	新建 1 套 10 m ³ /h 软化水制备设施	无变化	选用全自动型软水器
	绿化	规划绿化面积约 2680m ²	无变化	
环保工程	湿法浸出系统	酸雾净化装置 2 套	无变化	浸出酸雾净化
	冰铜熔炼系统	脉冲布袋除尘器 1 套	无变化	压团配料系统净化
		沉降室+U 型冷却器+覆膜滤袋除尘器 1 套	无变化	富氧还原侧吹炉及电热前床烟气净

				化+环境集烟
		新建石灰石膏法脱硫装置 1 套	工艺未发生变化，脱硫负荷降低，SO ₂ 产生浓度减小	
	初期雨水收集池	新建 2500m ³ 钢筋混凝土结构地下水池 1 座	无变化	用于收集厂区初期雨水
	生活污水	新建化粪池 1 座	无变化	用于生活污水前处理
储运工程	原料库	新建 2 座原料存放危废库	无变化	按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 中相关要求建设，封闭式原料库。
	硫酸暂存	新建 2 座 50m ³ 储罐	新建 2 座 50m ³ 储罐	一用一备
	产品库	新建 1 座冰铜产品库	将原设计产品库建设为甲类仓库，用防火实体墙分隔为 6 间，其中 4 间存放冰铜，2 间临时存放副产品硫磺	不新增硫磺储存库房。
	硫酸铜溶液暂存	新建 2 座 100m ³ 储罐	将环评阶段新建 2 座 100m ³ 储罐变动为建设 1 座 100m ³ 储罐	减少 1 座
	*	/	桶装，原料库	新增
	*	/	桶装，原料库	新增
	脱硫剂循环储罐	/	新建 1 座 100m ³ 储罐，用于再生脱硫剂溶液储存，并单独设置围堰	新增
	渣库	新建 1 座 980m ² 渣库	无变化	

表 3.1-2 在建工程主要建构筑物一览表

序号	建构筑物名称	建筑面积 m ²	耐火等级	火灾类型	层数	备注	变化情况
1	熔炼车间	1912.5	二级	丁	一层	单层高超 8m	不变
2	湿法车间 (二车间)	1350	二级	甲	一层	单层高超 8m	不变
3	湿法车间 (三车间)	1350	二级	甲	一层	单层高超 8m	不变
4	尾气处理车间 (四车间)	720	二级	丁	二层		不变
5	室外设备区 (含控制室)	590	二级	丁	/		不变
6	储罐区	808	二级	甲	/		不变
7	泵区	54	二级	丙	/		不变
8	一仓库(原料 库)	3024	二级	丁	一层	单层高超 8m	不变
9	二仓库(原料 库)	979.2	二级	丙	一层	单层高超 8m	不变
10	三仓库(产品 库)	720	二级	甲	一层	用实体防火 墙分隔为 6 间,其中 4 间 存放冰铜, 2 间存放副产 品硫磺	功能 变化
11	四仓库	4644	二级	丁	一层		不变
12	办公楼	3862.3	二级		三层		不变
13	化验室	504	二级	丙	一层		不变
14	综合楼一	3799.3	二级		三层		不变
13	配电室	504	二级	丙	一层		不变
14	门卫 1	180	二级	丁	一层		不变
15	门卫 2	180	二级	丁	一层		不变
16	门卫 3	32	二级	丁	一层		不变
17	门卫 4	32	二级	丁	一层		不变
18	二车间配电室	144	二级	丁	一层		不变
19	三车间配电室	144	二级	丁	一层		不变

20	地磅	96					不变
21	地下消防水池	600m ³					不变
22	埋地事故应急池	940m ³					不变
23	初期雨水池	2500m ³					不变
注：表中加粗字体部分为建设过程中建构筑物火灾类型与环评阶段有变动的部分							

3.1.3 技改产品方案

项目技改后总年产冰铜28000t/a，冰铜含铜15.69%，产品质量符合《冰铜》（YS/T921-2013）标准规定的三级品质量要求，详见前文表2.1-3，产能及冰铜含铜量均无变化，副产品硫磺12000t/a，副产品硫磺质量符合《工业硫磺》（GB/T2449-2006）中合格品标准，本项目副产硫磺可达到合格品质量。具体见表3.1-3。

表 3.1-3 副产品工业硫磺质量标准（GB/T2449-2006）

指标名称	优等品	一等品	合格品
硫（S）≥	99.95	99.50	99.0
水份（液硫）≤	0.10	0.5	1.00
水份（固体）≤	2.0	2.0	2.0
灰分≤	0.03	0.1	0.20
酸度（以 H ₂ SO ₄ 计）	0.003	0.005	0.02
有机物≤	0.03	0.30	0.80
砷（As）≤	0.0001	0.01	0.05
铁（Fe）≤	0.003	0.005	
筛余物	/	/	/
孔径 150um%≤	无	无	无
孔径 75um%≤	0.5	1.0	4.0

表 3.1-4 项目改建前后产能对比一览表

项目	设计年产量 t/a	实际年产量	变化情况
冰铜	28000	28000	不变
副产品硫磺	0	12000	新增（副产品）

3.15 技改项目主要原辅材料及能源消耗

1、本项目主要原辅材料及能源消耗情况见表 3.1-5。

表 3.1-5 项目改建后主要原辅材料一览表

序号	名称	单位	年消耗量	物料型态	包装方式	备注	变化情况
----	----	----	------	------	------	----	------

1	主原料	高硫阳极泥	t	15000	固态	吨袋包装	来自金川公司	不变
2		镍阳极泥脱硫后料	t	25000	固态	吨袋包装	来自金川公司	不变
3		含铜含镍废料	t	60000	固态	吨袋包装	来自金川公司及甘肃正宇高能环保科技有限公司	不变
4	辅助原料	石灰石	t	16380	块状	散装	火法熔炼	不变
5		石英石	t	12600	块状	散装	火法熔炼	不变
6		硫酸	t	3000	液态	罐装	湿法工艺	不变
7		铜粉	t	2500	固态	袋装	火法熔炼	不变
8		石灰	t	3430	固态	袋装	烟气脱硫	减少
9		*	t	5.44	液态	桶装	湿法工艺	新增
10		*	t	4.42	液态	桶装	湿法工艺	新增
11	燃料	焦炭	t	16800	块状	散装	用作富氧侧吹还原炉还原剂	不变
12	电		10 ⁴ kWh	2854				增加
13	水		t	76707			新水	不变
14	蒸汽		t	74000				增加
15	氧气		t	36814.56				不变

表 3.1-6 项目改建前后主要原辅材料消耗情况对比表

序号	名称		单位	在建项目年消耗量	技改项目年消耗量	增减量
1	主原料	高硫阳极泥	t	15000	15000	0
2		镍阳极泥脱硫后料	t	25000	25000	0
3		含铜含镍废料	t	60000	60000	0
4	辅助原料	石灰石	t	16380	16380	0
5		石英石	t	12600	12600	0
6		硫酸	t	3000	3000	0
7		铜粉	t	2500	2500	0
8		石灰	t	23326	3430	-19896
9		*	t	0	5.44	+5.44
10		*	t	0	4.42	+4.42
11	燃料	焦炭	t	16800	16800	0
12	电		10 ⁴ kWh	2754	2854	+100
13	水		t	76707	76707	0

14	蒸汽	t	72000	74000	+2000
15	氧气	t	36814.56	36814.56	0

2、新增原辅料性质

本次提升改造使用的脱硫溶剂为*和*，其物理特性见表 3.1-7 及 3.1-8。

表 3.1-7 *的理化性质及危险特性表

表 3.1-8 *的理化性质及危险特性表

3、原辅料运输、储存

(1) 运输方式

技改后，项目主要物料运输方式不发生变化，危废原料全部采用吨袋包装，委托具有危险货物运输资质的单位采用汽车运输的方式运送至项目厂区内，运输车辆为专用密闭运输车，保证运输过程中无抛、洒、滴、漏现象发生。危险废物收集、运输应满足《危险废物收集贮存运输技术规范》、《危险废物转移联单管理办法》、《危险货物运输包装通用技术条件》中的相关要求。对于驾驶员、操作工均持有“危险品运输资格证”，具有专业知识及处理突发事件的能力，并具备处理运输途中可能发生的安全事故能力运输，运输车辆在醒目处标有特殊标志，告知公众为危险品运输车辆。运输、搬运过程采取专人专车并做到轻拿轻放，保证货物不倾泄翻出。

(2) 运输路线

本项目危废原料交由具有危险货物运输资质的单位进行运输，采用公路运输方式。收运路线应尽可能选择高速公路、国道或省道，力求线路简短，与城镇集中居住区、商业区、文化区等保持一定距离，并远离饮用水源地，运输路线应具有较好的安全性、可靠性。

(3) 接收装卸

装有危废原料的运输车从厂区物流入口按规定的路线进入危废仓库前停车区，运输人员和卸料人员按照转移联单制度的要求办理危险废物交接手续，卸料人员用叉车，将装有危废原料的吨袋卸下，在卸料的同时做好记录。

危险废物鉴别人员(一般为卸料人员)对危废原料首先进行外观标识鉴别，主要鉴别危险废物包装标识是否属于建设单位危险废物经营许可证核准经营范围，不属于的按照危险废物转移的相关要求，向当地环境保护主管部门提出申请，退还给危险废物移出者或转移到其他具备资质的处置处理单位。

(4) 原料储存

项目主要原料为高硫阳极泥、镍阳极泥脱硫后料及含铜含镍固危废，新建 2 座危废仓库存放。危废仓库按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单相关要求建设。为避免雨淋和随风扬散，危废仓库采用全封闭结构厂房，地面及裙角均需采用防渗材料砌筑。1 座危废仓库（阳极泥）占地面积 3000m²，危废原料采用吨包袋分层暂存，最大暂存量约 6000t，设计贮存周期为 45d。危废仓库内设导流沟，仓库外东北角设渗滤液收集池 1 座，地下式加顶盖，尺寸规格为 2×2×1.5m，采用防渗材料砌筑，并配回用水泵。该危废库主要临时存放高硫阳极泥、镍阳极泥脱硫后料，并设隔断分区堆存。另 1 座危废仓库（非阳极泥）占地面积 4632m²，危废原料采用吨包袋分层暂存，最大暂存量约 10000t，设计贮存周期为 30d。危废仓库内设导流沟，仓库外东北角设渗滤液收集池 1 座，地下式加顶盖，尺寸规格为 2×2×1.5m，采用防渗材料砌筑，并配回用水泵。该危废库主要临时存放含铜含镍固危废，并设隔断分区堆存。

（5）成品储存

本项目建设有成品库一座，用于暂存冰铜产品，共 6 间，并进行防火分隔。本次技术改造后，其中 2 间用于硫磺副产品的暂存，另外 4 间用于冰铜产品暂存。

（6）主要液态化学品原料储存

本项目原有硫酸、硫酸铜溶液储存方式不变。新增*及*等危险化学品，用于配制脱硫溶剂，其中*年消耗量为 5.44t/a，*年消耗量为 4.42t/a，均采用桶装方式储存。配制的脱硫剂溶液利用新建的 100m³ 储罐储存。

（7）厂区转运

原料从危废仓库到湿法车间采用吨袋包装，叉车运输，运输时在原料吨袋下配置托盘，防止物料散落。

（8）液态化学品储存一览表

本项目技术改造后，储罐区化学品发生变更，主要危险化学品储存方式发生变化，变更后化学品储存情况见表 3.1-9。

表 3.1-9 罐区储罐一览表

序号	储罐介质	储罐容积	数量(个)	工艺条件		材质	储罐形式
1	98%硫酸	50m ³	2	常温	常压	钢制	单层固定立式罐
2	硫酸铜溶液	100m ³	1	常温	常压	钢制	单层固定立式罐
3	脱硫剂循环槽 (*+*)	100m ³	1	常温	常压	碳钢	单层固定立式罐

4	*原料	/	/	常温	常压	铁制	桶装
5	*原料	/	/	常温	常压	铁制	桶装

3.1.6 主要生产设备

本项目提升改造后，部分湿法车间反应釜功能兼有溶硫和酸浸的功能。增加一台球磨机，是因为湿法工艺二、三车间距离较远，一台球磨机供料不方便。本次改造时增加一台。同时增加辅助化学品*和*的储存设备（兼做循环槽使用）。

3.1-10 技改后项目主要设备清单

序号	设备名称	规格型号	数量 (台/ 套)	变化情况
一	湿法生产车间			
1	湿式球磨机	Φ2100×4500	2	新增 1 台
2	输送泵		56	
3	反应釜	30m ³	16	功能变化,可用于脱 硫,同时用于酸浸。
4	压滤机	200m ²	4	由 8 台压滤机减少 为 4 台
5	离心机	PD1600	7	新增
6	空压机	28m ³ /min	2	
7	换热器	换热面积 80m ²	4	
8	冷凝水池	300m ³	2	
9	硫酸铜溶液储罐	100m ³	1	
10	冷凝式回收器	/	2	新增
11	脱硫溶剂储罐(*、*混合物)	新建 1 座 100m ³	1	新增
二	火法熔炼车间			
1	压砖机	HF650	1	
2	富氧侧吹炉	炉床面积 4m ²	1	吹氧
3	电热前床	炉床面积 8.5m ²	1	
4	冲渣泵	扬程 24m, 流量 60m ³	2	
5	冷却塔	250m ³ /h	1	
三	环保治理设施			
(一)	酸雾净化			
1	酸雾净化装置	玻璃钢引风机 Q=30000m ³ /h	2	
(二)	收尘系统			
1	熔炼配料制砖除尘	风量 8000m ³ /h	1	

		过滤面积 500m ²		
2	冰铜熔炼系统烟气除尘（富氧还原侧吹炉烟气+电热前床烟气+环境集烟）	风量 92000 m ³ /h 风压 10000Pa 过滤面积 2380m ² 直径 600mm,单管表面积 11m ² , 总表面积 1408m ²	1	
(三)	烟气脱硫			
1	烟气脱硫装置	采用石灰-石膏法脱硫工艺	1	成套设施
2	脱硫循环水罐	Φ8000×9000 碳钢材质	2	地上
3	沉淀池	Φ3000×3000 混凝土结构	1	地上
4	集水地槽	Φ3000×2500 混凝土结构	1	地下
(四)	废水处理			
1	生活污水处理	化粪池成套装置	1	
四	辅助系统			
1	地磅	100 吨	1	
2	软水制备	10m ³ /h	1	
3	液氧贮罐	30m ³	1	

3.1.7 技改后平面布置

项目技改前后厂区平面布置无变化，变动主要在湿法一车间和湿法二车间对内部部分设备用途变化，进一步强化对设备的环保和安全设施，不新增任何额外场地，故此处不再赘述。

3.2 技改后生产工艺流程

改造后项目工艺包括过程包括：高硫危废原料脱硫预处理、硫酸铜浸出工艺以及冰铜熔炼工艺。其中硫酸铜浸出工艺和冰铜熔炼工艺与改造前项目工艺流程相同，本节不再进行说明。主要对高硫原料脱硫预处理进行描述。

(1) 球磨浆化

将来自原料库的高硫阳极泥和镍阳极泥脱硫后料混料送至球磨机，控制加料量保证球磨粒度在-200 目，球磨好的料流入浆化釜，在浆化釜内加入回收水，控制液固比 1:1 搅拌均匀后，用泥浆泵送下一道工序浸出。

(2) 搅拌浸出

来自球磨浆化工序备好的废渣料浆液直接加入溶硫釜中，并按一定比例添加脱

硫溶剂（*+*），溶硫釜利用釜体外盘管、用蒸汽将釜内物料加热至 70-80℃，并搅拌促进过程进行，随着温度升高，溶剂对原料中单质硫（硫磺）的溶解度会大幅增加，物料中的硫磺溶解进入溶剂中，其中的金属物料和贵金属元素则以固体的形式存在。

（3）过滤分离

浸出硫磺后高硫阳极泥和镍阳极泥脱硫后料，进行固液分离（烛式过滤器分离），单质硫元素随脱硫剂进入液相，金属部分则以固体的形式存在进入硫酸铜浸出系统。

（5）冷却结晶、离心分离

溶硫过滤分离后的液相泵入离心分离釜中冷却，随着温度降低常温，单质硫在溶液中的溶解度降低后结晶，随后离心分离釜将结晶与液相分离，分离后的固相为硫磺，液相经处理后返回浸出工序作为脱硫浸出剂循环利用。

项目对高硫原料脱硫预处理过程采用的*、*，均属于低挥发性有机物，其中*常温下的饱和蒸气压力为 2.11kPa，*常温下的饱和蒸气压力为 4.5kPa，根据《关于印发<重点行业挥发性有机物综合治理方案>的通知》（生态环境部，2019.6.26），一般对于真实蒸气压达到 5.2kPa 的挥发性有机物采取废气治理措施。本项目有机物*和*不属于重点控制的 VOCs 物质。另外，本项目有机挥发性物质使用量较少，不属于挥发性有机废气控制的重点行业。

脱硫溶剂采用冷凝式回收器负压进行回收再利用，抽出废气冷却后，大部分脱硫溶剂冷凝，废气进入反应釜循环，只考虑无组织排放的有机废气的排放，挥发性有机物以 NMHC 计，不新增专门的有组织有机废气处理装置，不增加排气筒。

项目环评过程中，相关专家也对物料中大量的硫进入火法系统采用石灰石膏法脱硫进入石膏渣提出了相关建议，建议建设单位技术提升减少硫进入火法系统形成石膏渣对环境的二次污染隐患，通过本次改造，进入火法系统中的硫大幅度减少，通过浸出渣进入火法系统中的硫减少 12000t，作为一般固废的石膏渣由 56700t/a 预计至少可减少至 8341.08t/a，石膏渣降低率为 85%，可进一步减少石膏渣堆存的环境隐患。

项目技改后流程示意图见图 3.2-1。

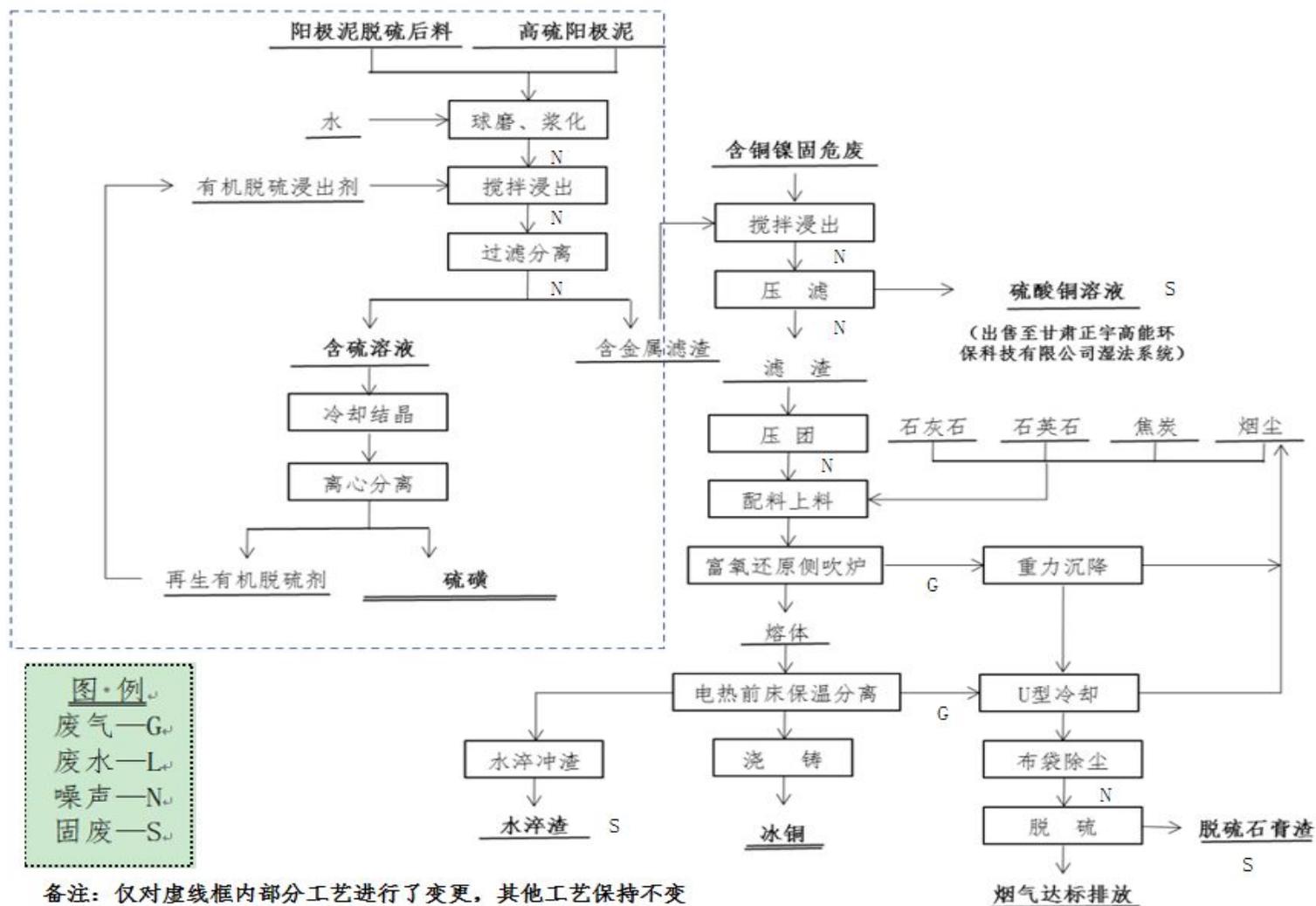


图 3.2-1 项目技改后流程示意图及产污节点图

3.3 技改后项目物料平衡

技改后项目主要物料未发生变化，优化污染物治理工艺过程中副产硫磺 12000t/a，固废石膏渣产生量减少 85%，故除硫元素平衡有变化外，其余元素物料平衡均与在建项目一致，项目技改后物料平衡分析见表 3.3-1，硫元素平衡图见图 3.3-1。

表 3.3-1 技改后项目物料平衡表

类别	项目	数量	Cu		Ni		Co		Fe		Pb		Zn		S		As		Hg		F	
		t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a
投入	高硫阳极泥	15000	1.89	283.87	2.24	335.48	0.09	12.9	5.27	790.95	0.61	91.61	0.87	130.320	60.66	9099.2	0.44	65.81	0.00	0.0258	0.00	0.04
	脱硫后料	25000	5.36	1339.3	11.71	2927.59	0.23	58.02	7.11	1776.86	0.79	198.24	0.82	205.4875	44.89	11222.04	0.71	176.48	0.00	0.0967	0.00	0.12
	铜镍危废	60000	1.75	1051.29	2.10	1257.34	0.13	79.8	10.77	6464.2	4.51	2707.36	1.05	629.9541	11.33	6795.27	0.62	373.8	0.00	0.2013	0.41	244.97
	铜粉	2500	98	2450																		
	*	5.44																				
	*	4.42																				
	硫酸	3000													32	959.91						
	石灰石	16380																				
	石英石	12600																				
	焦炭	16800													0.5	84						
	石灰	3430																				
	工艺补水	14057																				
	空气补氧	30402.12																				
合计	19917		5124.4		4520.41		150.7		9032.0		2997.21		965.76		28160.42		616.08		0.32		245.	

类别	项目	8.98	5				2		1												13	
		数量	Cu		Ni		Co		Fe		Pb		Zn		S		As		Hg		F	
		t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a
产出	冰铜	28000	15.69	4393.2	13.72	3841.6	0.46	128.8	12.36	3460.8	7.6	2128	0.89	249.2	35.36	9900.8	0.45	126	0.0008	0.22	0.26	72.8
	硫酸铜溶液	20000		537.6		96		0.2		100		7		25		1014.76		11		0.02		
	水淬渣	37242	0.49	192.58	1.48	580.95	0.06	21.66	13.93	5467.95	2.19	861.15	1.76	690.36	9.82%	3853.73	1.22	478.86	0.0002	0.08	0.44	172.255
	挥发酸雾	30													32.65	9.58						
	配料排尘	2.93	3.06	0.09	5.77	0.17	0.17	0.005	6.49	0.19	1.87	0.0548	0.66	0.02	5.8	0.18	0.41	0.012	0.0004	0.000012		
	脱硫石膏渣	8341.08		0.64		1.07		0.037		2.14		0.7133		0.62		1960.59		0.1473		0.000092		0.0598
	冶炼烟气	80000		0.16		0.27		0.009		0.54		0.1784		0.16		20.11		0.0368		0.000023		0.015
	工艺损耗	5.97		0.18		0.35		0.01		0.39		0.1119		0.04		0.67		0.0247		0.000024		
	副产硫磺	12000													95%	11400						
	水汽蒸发	13557																				
	合计	199178.98		5124.45		4520.4		150.72		9032.01		2997.21		965.4		28160.42		616.08		0.32		245.13

3.4 技改后项目水平衡

项目用水包括生产工艺用水、生活用水、绿化及道路洒水降尘用水。

(1) 湿法浸出

本项目湿法生产系统工艺用水包括新水、蒸汽冷凝回水、酸雾净化回水、原料含水、工艺循环水及少量实验室回收水。

项目湿法车间采用硫酸浸出工艺，生产系统每天的处理原料量约 333t，总用水量 2224.74m³/d，蒸汽冷凝回补水 148m³/d，浸出反应釜酸雾净化回水补水量 2m³/d，原料带入水量 74.74m³/d，循环水量 2000m³/d，实验室回收水 0.6m³/d。工艺中损耗水量 103.74m³/d，产出浸出渣含水 75.6m³/d、产出硫酸铜溶液带水 46m³/d。

(2) 冰铜火法熔炼

本项目冰铜火法熔炼系统用水为新水、软水、蒸汽冷凝回水和工艺回水，主要用于原料压团、炉体设备冷却、水淬冲渣、烟气脱硫。

原料压团新水消耗量 12m³/d。炉体设备冷却采用软水，冷却水循环使用，循环水池有少量排水返冲渣系统回用。纯水制备系统新水用量为 142.86m³/d，产出软水量 100m³/d（全部用于炉体设备冷却）；纯水制备系统排污水按 30%计，排污水量为 42.86m³/d，纯水制备排污水全部作为水淬冲渣工序的配用水回用。炉体设备冷却软水消耗量 100m³/d，循环水量 2880m³/d，损失水量为 68m³/d，循环水排水 32m³/d，返返冲渣系统作补充水回用。

水淬冲渣用水循环利用，主要以水汽形式蒸发损失，采用蒸汽冷凝回水和工艺回用水补充。水淬冲渣消耗蒸汽冷凝回水量 50.14m³/d，利用工艺回用水 74.86m³/d，循环水量 2500m³/d，损失水量为 92.3m³/d，水淬渣带出水 32.7m³/d。

烟气脱硫系统用水采用新水及蒸汽冷凝回水补充，循环使用，水的损失主要为蒸发水汽损失。烟气脱硫系统消耗新水量 39.39m³/d，蒸汽冷凝回水量 29.86m³/d，循环水量 2200m³/d，损失水量为 22m³/d，产出石膏渣带出水 47.25m³/d。

(3) 化验室废水

化验室废水水量较少，每天产生约 0.6m³，但含有少量重金属及其它污染物，先收集至废液桶再定期运至湿法浸出生产系统回用。

(4) 生活用水

项目劳动定员 280 人，按每人每天用水量以 120L/d 计，年工作天数 300 天，总用水量为 10080m³/a（33.6m³/d），排污系数按 80%计，生活污水产生量为 8064m³/a（26.88m³/d）。

(5) 绿化用水

项目设计厂区绿化率 20%左右，根据绿化率设计指标估算绿化面积约 2680m²，绿化用水按 0.5L/m²·d，用水量 1.34m³/d，全部蒸发损失。

(6) 道路、场地洒水降尘

项目设计规划道路、场地洒水降尘面积 4500m²，洒水按 0.84L/m²·d 计，用水量为 3.78m³/d，全部蒸发损失。

项目供排水平衡见表 3.4-1。

表 3.4-1 项目供排水平衡一览表（m³/d）

序号	用户名称	总用水	给水					循环水	排水				
			新水	蒸汽	原料带入	软水	回水		损耗	软水	回水	产品带出	废水
1	外供蒸汽	240		240					12		228		
2	球磨浆化及浸出	2224.74			74.74		150	2000	103.74			121.60	
3	酸雾净化	2234.12	22.12					2212	20.12		2		
4	原料压团	12	12						12				
5	纯水制备	142.86	142.86						0	100	42.86		
6	熔炼系统炉体冷却	2980				100		2880	68		32		
7	水淬冲渣	2625					125	2500	92.30			32.70	
8	烟气脱硫	2227.86	39.39				29.86	2200	22			47.25	
9	化验分析	0.6	0.6								0.6		
10	绿化及道路洒水	5.12	5.12						5.12				
小计		12692.3	222.09	240	74.74	100	304.86	11792	335.28	100	305.46	201.55	0

生活用水	33.6	33.6						6.72				26.88
合计	12725.90	255.69	240	74.74	100	304.86	11792	342	100	305.46	201.55	26.88
备注												

项目生活及其它用水供排水平衡见图 3.4-1，生产供排水平衡见图 3.4-2。

由图表可知，项目总用水量 12725.9m³/d，其中工业新水 222.09m³/d，生活用水新水 33.6m³/d，循环水 11792m³/d，回用水 305.46m³/d，工业水循环率 92.91%，水复用率为 95.31%。废水量为 26.88m³/d，全部为生活污水。

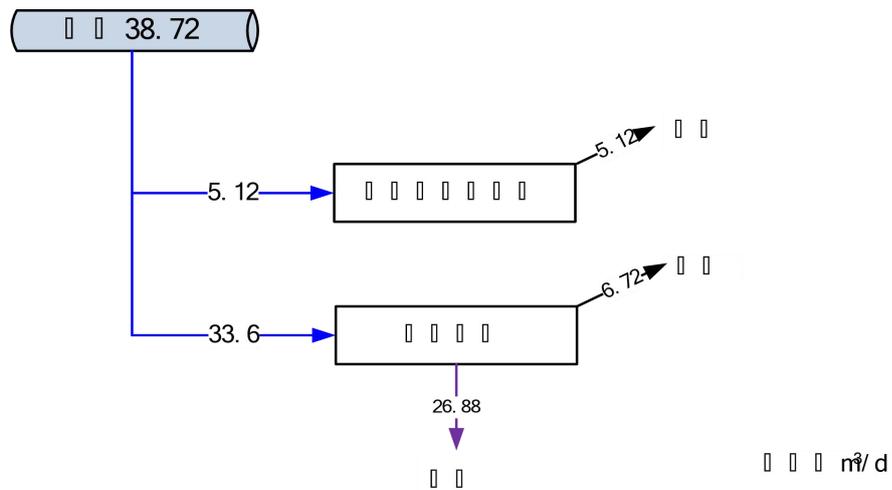


图 3.4-1 生活及其它用水供排水平衡图

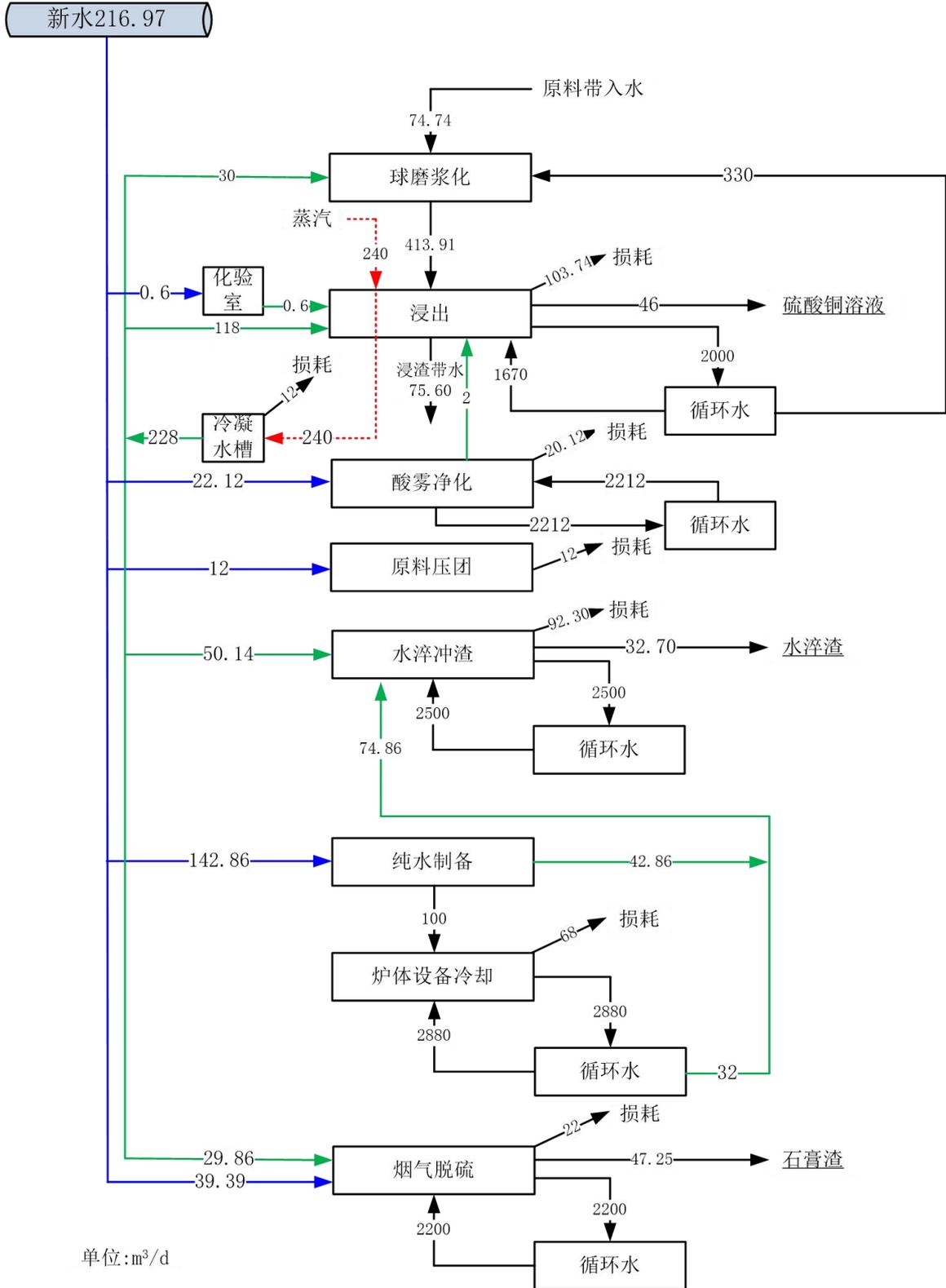


图 3.4-2 项目生产供排水平衡图

第四章 技改后环境影响分析

项目生产规模，原辅材料和主体生产工艺均未发生变化，仅对高硫阳极泥和镍阳极泥脱硫后料预处理脱硫，因此系统污染物情况主要是外排二氧化硫和石膏渣发生了变化，其余均未改变，以下仅针对上述情况进行污染物排放分析。

4.1 废气

4.1.1 大气环境质量现状监测

本项目除非甲烷总烃外，其余特征污染物均在环评阶段进行了监测与评价，本次评价不做赘述，特征污染物非甲烷总烃引用《甘肃和宏新材料有限公司4000t/a 大口径白铜管及冷凝管项目》现状监测数据，该项目位于精密铜材公司厂房西北侧。甘肃澜桥环境工程有限公司委托甘肃领越检测技术有限公司于2020.02.28-2020.03.05对项目区非甲烷总烃现状进行了监测，监测采样点位于厂界侧风向（距项目地约1530米处）。

①监测点位布设：本次环境空气共布设1个采样点（G1），位于厂界侧风向。

②监测项目：非甲烷总烃。

③监测结果

特征污染物非甲烷总烃监测结果见表4.1-1。

表 4.1-1 环境空气质量（非甲烷总烃）检测结果汇总表（日均值） 单位：mg/m³

检测点位	检测日期	样品编号	检测结果	标准限值
			非甲烷总烃	
厂界下风向（距项目地约200米处）	2020.02.28	1-1	ND	2.0
	2020.02.29	1-2	ND	
	2020.03.01	1-3	ND	
	2020.03.02	1-4	ND	
	2020.03.03	1-5	ND	
	2020.03.04	1-6	ND	
	2020.03.05	1-7	ND	

备注：1、本报告中未检出的污染物因子以ND表示。

从检测结果表明，项目建设地环境空气中非甲烷总烃浓度低于标准限值要求，符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准（24小时平均值）限值要求。

4.1.2 大气环境影响分析

1、酸雾废气

技改后，项目湿法生产系统酸浸出工序工艺不变，酸浸反应釜有硫酸雾逸出，利用酸雾净化塔处理，原料硫酸用量不发生变化，酸雾产生量不发生变化。

2、非甲烷总烃

脱硫溶剂*和*属于低挥发生有机物，硫磺生产过程的脱硫、分离、冷却等工序在负压密封条件下进行，脱硫溶剂在系统内闭路循环，脱硫剂循环储罐为固定顶储罐，脱硫剂在反应釜内温度升高到 70-80°C，以增加单质硫的溶解，溶解过程在全密封容器内进行，高温脱硫剂出反应釜后即进入冷却结晶过程，均在密闭装置内进行，所以脱硫剂在固液分离过程中均为常温工艺。*和*混合液在储存罐内也属于常温条件，挥发性废气产生量极少，基本可忽略不计。产生有机挥发性废气为无组织形式排放，以非甲烷总烃计。

3、熔炼炉窑烟气

本项目利用含铜镍废渣料采用“湿法+火法”冶炼流程回收铜、镍等有价金属，利用可研设计资料及建设方其他与项目相关技术资料，源强核算主要采用物料衡算法，熔炼炉窑烟气 NO_x 核算采用类比法。技改后废气及污染物排放变化情况见表 4.1-2。

由表 4.1-2 可见，项目技改后废气及污染物排放量均有一定程度削减，主要是由于预处理脱硫后进入火法系统中的硫大幅度减少，导致石膏渣量大幅削减，削减进入石膏渣的二氧化硫 11369.83t/a，削减石膏渣 49258.92t/a，由于火法系统产品量变化不大，尾气废气排放的二氧化硫削减量变化不大，削减二氧化硫 3.14t/a。

项目技改后火法系统规模几乎不变，有组织污染源数量不变，项目技改后废气及污染物排放量较技改前均有削减程度较小，在各环保设施正常运行的情况下所排 SO₂、烟尘和 NO_x 对评价区内贡献浓度较技改前仅 SO₂ 总量减少约 3.14t/a，因此技改后对项目区环境空气污染影响会有所改善。

表 4.1-2 项目技改后生产系统项目废气污染物产生、排放量一览表

编号	排放源名称		废气量 (10 ⁴ m ³ /a)	污染物产生量 (t/a)												
				硫酸雾	SO ₂	NO _x	颗粒物	Ni	Cu	Co	Pb	As	Cr	Cd	Hg	氟化物
G ₁	浸出系统	一车间 (G ₁₋₁)	21600	30												
		二车间 (G ₁₋₂)	21600	30												
G ₂		配料压团	5760				137.11	4.98	2.94	0.16	3.31	0.68	0.002	0.011	0.0003	
G ₃	冰铜熔炼系统	还原侧吹炉 (G ₃₋₁)	56160	854.99	4793.84	44.93	5544.38	131.362	79.756	4.692	86.933	17.781	0.061	0.280	0.012	7.210
		电热前床烟气 (G ₃₋₂)	4320	0	20.03	0	208.62	4.942	3.001	0.177	3.2705	0.6689	0.0023	0.0105	0.0005	0.000
		环集烟气 (G ₃₋₃)	5760	4.21	24.19	1.15	156.19	3.696	2.244	0.132	2.446	0.500	0.002	0.008	0.0003	0.5
无组织		熔炼备料压团	-				1.12	0.05	0.03	0.002	0.0336	0.0069	0.000022	0.0001	0.000003	
		熔炼配料上料	-				1.67	0.05	0.03	0.002	0.0337	0.0070	0.000022	0.0001	0.000003	
		侧吹还原炉	-	0.86	26.18	0.05	1.41	0.03	0.02	0.001	0.0219	0.0045	0.000014	0.00007	0.000002	0.01
		电热前床	-				1.29	0.03	0.02	0.001	0.0200	0.0041	0.000013	0.00006	0.000003	
		冰铜浇铸	-				0.48	0.17	0.07	0.002	0.0027	0.0022	0.000029	0.00014	0.000004	
合计			115200	920.06	4864.244	46.13	6052.27	145.31	88.11	5.169	96.0714	19.6546	0.0674	0.30997	0.013115	7.72
编号	排放源名称		废气量 (10 ⁴ m ³ /a)	污染物排放量 (t/a)												
				硫酸雾	SO ₂	NO _x	颗粒物	Ni	Cu	Co	Pb	As	Cr	Cd	Hg	氟化物
G ₁	浸出系统	一车间 (G ₁₋₁)	21600	1.5												
		二车间 (G ₁₋₂)	21600	1.5												
G ₂		配料压团	5760				1.37	0.05	0.03	0.002	0.0331	0.0068	0.000022	0.0001	0.000003	
G ₃	冰铜熔炼系统	还原侧吹炉烟气+电热前床烟气+环集烟气	66240	2.58	75.40	46.08	11.82	0.28	0.17	0.01	0.1853	0.0379	0.00013	0.0006	0.000025	1.54
无组织		熔炼备料压团	-				1.12	0.05	0.03	0.002	0.0336	0.0069	0.000022	0.0001	0.000003	
		熔炼上料配料	-				1.67	0.05	0.03	0.002	0.0337	0.0070	0.000022	0.0001	0.000003	
		侧吹还原炉	-	0.86	26.18	0.05	1.41	0.03	0.02	0.001	0.0219	0.0045	0.000014	0.00007	0.000002	0.01
		电热前床	-				1.29	0.03	0.02	0.001	0.0200	0.0041	0.000013	0.00006	0.000003	

	冰铜浇铸	-				0.48	0.17	0.07	0.002	0.0027	0.0022	0.000029	0.00014	0.000004	
	合计	115200	6.44	101.58	46.13	19.16	0.66	0.37	0.02	0.3303	0.0694	0.000252	0.00117	0.000043	1.55
	变化量	0	0	-3.14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	备注	冰铜熔炼系统还原侧吹炉烟气+保温前床烟气+环集烟气经滤袋除尘后由烟气管道汇入脱硫系统进一步处理,最终由脱硫塔排气筒合并排放。													

4.1.3 废气治理措施可行性分析

A.湿法系统治理措施

提升改造项目脱硫采用*和*的混合物作为脱硫溶剂，由于*和*均属于低挥发性有机物，所以不考虑非甲烷总烃等有机性挥发性有机物废气治理。

改造项目湿法生产工艺不变。系统危废原料浸出工序酸浸反应釜有硫酸雾逸出。湿法生产系统设计配置 2 个生产车间，单个车间对各个浸出釜分别设集气罩捕集，经管道汇集后送酸雾净化装置处理。每个车间设 1 套酸雾净化系统，湿法生产系统共配置 2 套酸雾净化系统。酸雾净化塔硫酸雾净化效率 $\geq 95\%$ ，经净化后尾气由 15m 排气筒排入大气。湿法一车间废气量为 $30000\text{m}^3/\text{h}$ ，硫酸雾产生浓度 $138.89\text{mg}/\text{m}^3$ ，经酸雾净化装置处理后，硫酸雾排放浓度为 $6.94\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）中表 5 标准限值要求，即硫酸雾排放浓度 $\leq 40\text{mg}/\text{m}^3$ 。湿法二车间废气量为 $30000\text{m}^3/\text{h}$ ，硫酸雾产生浓度 $138.89\text{mg}/\text{m}^3$ ，经酸雾净化装置处理后，硫酸雾排放浓度为 $6.94\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）中表 5 标准限值要求，即硫酸雾排放浓度 $\leq 40\text{mg}/\text{m}^3$ 。措施可行。

湿法工艺厂房车间内 TVOC 执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）表 A.1 的 VOCs 排放限值 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 标准；厂界其他污染物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织废气 NMHC 为 $4.0\text{mg}/\text{m}^3$ 标准限值。

B.火法冰铜熔炼系统

改造后项目冰铜熔炼系统烟气处理方式不变。（富氧还原侧吹炉烟气+电热前床烟气+环境集烟）配置 1 套滤袋式除尘系统（采用“沉降室+U 型冷却器+滤袋除尘”工艺），综合除尘效率 $\geq 99\%$ ，经净化的烟气送拟建烟气脱硫系统。冰铜熔炼系统烟气经除尘脱硫装置，综合除尘效率 $\geq 99.8\%$ ，脱硫效率 $\geq 99.7\%$ ，脱氟效率 $\geq 80\%$ ， SO_2 排放浓度 $118.57\text{mg}/\text{m}^3$ ，硫酸雾排放浓度 $3.89\text{mg}/\text{m}^3$ ，烟尘排放浓度 $17.84\text{mg}/\text{m}^3$ ，镍及其化合物排放浓度 $0.42\text{mg}/\text{m}^3$ ，铜及其化合物排放浓度

0.26mg/m³，钴及其化合物排放浓度 0.02mg/m³，铅及其化合物排放浓度为 0.28mg/m³，砷及其化合物排放浓度 0.06mg/m³，铬及其化合物排放浓度 0.0002mg/m³，镉及其化合物排放浓度 0.0009mg/m³，汞及其化合物排放浓度 0.00004mg/m³，氟化物排放浓度 2.33mg/m³，满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）中表 5 标准限值要求，即颗粒物排放浓度≤80mg/m³，镍及其化合物排放浓度≤4.3mg/m³，铅及其化合物排放浓度≤0.7mg/m³，砷及其化合物排放浓度≤0.4mg/m³，汞及其化合物排放浓度≤0.012mg/m³，SO₂ 排放浓度≤400mg/m³，硫酸雾排放浓度≤40mg/m³，氟化物排放浓度≤3.0mg/m³。其中 NO_x 排放浓度 70mg/m³，排放速率 6.4kg/h，可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 二级标准限值（即 NO_x 排放浓度 240mg/m³，排放速率 12kg/h）。经脱硫后尾气由 50m 排气筒排入大气。措施可行。

C.粉尘无组织排放控制措施

改造后项目无组织粉尘主要来自原料输送、冰铜生产配料车间及熔炼厂房，不发生变化，采取如下控制措施：

①项目危废原料采用吨袋包装，入厂后转至封闭式危废仓库存放，运输时在原料吨袋下配置托盘，防止物料散落；

②石英石、石灰石、焦炭、铜粉等辅料采用库房贮存，存放于配料车间内；

③湿法生产作业在封闭车间厂房内，采用危废渣料组分含水相对较高，多为粒状、块状物料，在原料作业区设置喷雾加湿抑尘装置，物料采用封闭方式输送；

④冶炼炉（窑）的加料口、出料口应设置集气罩并保证足够的集气效率，配套设置密闭抽风收尘设施；

⑤生产工艺产尘点（装置）应设置集气罩，经捕集后的粉尘通过集尘管路送至布袋除尘器处理后达标排放；

⑥冶炼炉（窑）出铜热溜槽应设置封闭盖板；

⑦除尘灰粉状物料收集后应采用封闭储存，采用密闭车厢输送；

⑧物料输送过程中产尘点应采取有效抑尘措施。

⑨生产车间厂房在保障生产安全的前提下，采用封闭式结构，并加强车间通风；

⑩生产中规范各项作业操作。

措施可行。

4.2 废水

4.2.1 水环境影响分析

改造后项目生产过程用水循环利用，不排水，废水主要为生活污水。均不发生为化，其产生情况分析如下：

项目生活污水产生量 26.88m³/d，以年工作日按 300d 计，估算污水产生量为 8064 m³/a，水污染物主要为 SS、COD_{Cr}、BOD₅、氨氮。技改后无变化。

4.2.2 废水治理措施可行性分析

生产用水主要循环利用，不外排，由于循环水系统自然蒸发损失相应的补充少量新水；生活污水在公司厂区经化粪池处理后，水质可达到《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）中表 2 新建企业水污染物排放浓度限值要求（即 SS≤140mg/L、COD≤200mg/L、氨氮≤20mg/L），由厂区污水管网收集后经开发区污水管网，汇流至金昌开发区污水处理厂进一步处理后综合回用。技改前后未发生变化。

本工程熔炼系统烟气拟配置 1 套湿法脱硫装置，采用石灰——石膏法脱硫工艺。根据工程分析可知，烟气脱硫系统用水循环利用，不外排。脱硫系统循环水量为 2200m³/d，该循环水中主要含石灰及少量烟气中溶解的重金属类污染物。正常运行时，脱硫塔循环浆液池的浆液连续用泵送入脱硫塔喷淋层，通过循环吸收使加入的吸收剂被充分利用，同时也确保石膏晶体的增长。定期从脱硫塔浆液池中抽出的浆液送至石膏脱水。浆液通过脱水单元处理，处理后的稀浆液回流至循环浆液池循环利用，浓缩产生的石膏渣最终排出。在脱硫塔进行检修，需排空脱硫塔内的浆液时，用泵打入事故应急池，不外排浆液水。故烟气脱硫水循环利用措施可行。技改前后未发生变化。

4.3 噪声

4.3.1 源强估算治理措施

本项目技改后主要噪声污染源有球磨机、空压机、风机等，源强在 85~105dB(A)。为减轻噪声对操作工人的影响，保护周围环境，拟采取综合防范措施如下：

(1) 在工艺设备选型时，选用低噪声、节能型设备，并在设备安装中采取减震措施。

(2) 球磨机、空压机、风机等高噪声设备设置隔音独立厂房，衰减噪声。

(3) 噪声强度大的设备安装在建筑物内部。

(4) 辅以绿化降噪。

项目主要噪声源治理措施具体见表 4.3-1。

表 4.3-1 主要噪声源治理措施一览表

序号	设备名称	数量	噪声级 dB(A)	工况	主要降噪措施	治理后声级 dB(A)
1	球磨机	2	105	连续	基础减振、建筑隔声	85
2	空压机	4	105	连续	基础减振、建筑隔声、消声器	75
3	玻璃钢酸雾引风机	2	90	连续	基础减振、建筑隔声	70
4	鼓风机	1	100	连续	基础减振、建筑隔声、消声器	70
5	引风机	3	100	连续	基础减振、建筑隔声、消声器	70
6	各类泵	58	85	连续	基础减振、建筑隔声	65

4.3.2 达标分析

本次环评将各车辆同时运行的情况进行叠加，在采取表 4-4 所述措施后叠加噪声源强约为 95dB(A)，按照点声源衰减模式进行预测，具体预测公示如下：

$$Ln = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{Li/10}$$

式中：Ln——评价点的合成声级，dB；

Li——某声源对评价点的声级，dB。

按照噪声随传播距离增加的衰减计算模式，预测模式如下：

$$L_2 = L_1 - 20\lg(r_2/r_1) - \Delta L \quad (r_2 > r_1)$$

式中：L₁、L₂——距声源 r₁、r₂ 处的噪声值，dB (A)；

r₁、r₂——预测点距声源的距离。

经计算，厂界噪声预测结果见表 4.3-2。

表 4.3-2 厂界噪声对外环境的预测结果 单位：dB (A)

产噪设备距厂界距离	西厂界 210m	东厂界 95m	北厂界 120m	南厂界 180m
经厂房隔声、采取降噪措施后	32.7	48.6	40.2	38.5
标准值	昼间≤65dB (A)，夜间≤55dB (A)			
预测结果	达标	达标	达标	达标

根据预测结果可知，通过采取基座减振等隔声降噪措施后，项目生产时噪声对四周厂界的贡献值昼夜均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类区标准要求。

4.4 固废

4.4.1 固废产排情况

根据《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017），项目产生的工业固废有：工艺收尘灰、水淬渣、脱硫石膏渣、废包装物、除尘废布袋。

遵照《危险废物鉴别标准 通则》（GB 5085.7-2007），通过对比《国家危险废物名录（2016）》（环保部令第 39 号），水淬渣、脱硫石膏渣等均未列入《名录》，但都含有铜、镍、钴、铅、锌、砷、镉、铬、汞等重金属，因此具有危险特性，根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》（2017 年 10 月 1 日起施行）：“环评阶段不具备开展危险特性鉴别条件的可能含有危险特性的固体废物，环境影响报告书（表）中应明确疑似危险废物的名称、种类、可能的有害成分，并明确暂按危险废物从严管理，并要求在该类固体废物产生后开展危险特性鉴别”，因此对项目产出水淬渣、脱硫石膏渣暂定按照危险废物管理。临时暂存应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单中的要求从严管理，待产生后开展危险特性鉴别。

根据物料平衡测算结果,技改后项目固体废物种类不变,石膏渣量大幅削减,削减进入石膏渣的二氧化硫 11369.83t/a, 削减石膏渣 49258.92t/a, 项目固废堆存设施及技改前后固废产排情况见表 4.4-1、4.4-2。

表 4.4-1 项目技改前后危险废物暂存场所基本情况表

序号	贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期	技改前后变化
1	储罐区	硫酸铜溶液	HW34	900-349-34	罐区	600m ²	罐装	200t	3d	未变化
2	渣库	熔炼收尘灰	HW48	321-002-48	渣库	980m ²	袋装	3920m ³	10d	未变化
		水淬渣	待定,按危险废物管理	-			分区堆放			未变化
		脱硫石膏渣	待定,按危险废物管理	-			分区堆放			未变化
		废包装物	HW49	900-047-49			分区堆放			未变化
		除尘废布袋	HW49	900-041-49			分区堆放			未变化

表 4.4-2 项目技改前后固废产排情况一览表 t/a

序号	固废名称	产生量	利用量	技改后产生量	技改后利用量	技改前后变化	技改前后处理处置量	技改前后排放量
1	熔炼收尘灰	5850.1	5850.1	5850.1	5850.1	0	0	0
2	水淬渣	39242	39242	39242	39242	0	0	0
3	脱硫石膏渣	56700	56700	8341.08	8341.08	-49258.92	0	0
4	硫酸铜溶液	20000	20000	20000	20000	0	0	0
5	废包装物	6	6	6	6	0	0	0
6	除尘废布袋	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0	0
合计		121798.6	121798.6	71283.52	71283.52	-49258.92	0	0

4.4.2 固废治理措施

本项目实施后主要固体废物及其治理措施如下:

(1) 熔炼收尘灰 (S₁)

项目熔炼收尘灰为冰铜熔炼工艺中开路的烟灰，其中含有铜、镍、钴、铅、锌、砷、镉、铬、汞等重金属。熔炼系统回收烟灰，根据《国家危险废物名录》(2021)判定，属于危险废物，危废类别 HW48，危废代码 321-002-48，委托有资质的单位回收综合利用。

(2) 水淬渣 (S₂)

水淬渣由冰铜熔炼系统产生，其中含有镍、铜、锌、铅、砷、镉、铬、汞等重金属，生产后应对其危险性进行属性鉴别，若为一般固废，可作为水泥生产原料外销水泥厂综合利用，若为危险固废，则集中送有资质单位处置。

(3) 脱硫石膏渣 (S₃)

脱硫石膏渣为火法熔炼系统炉窑烟气脱硫产物，其中含有铜、镍、钴、锌、铅、砷、镉、铬、汞等重金属，生产后应对其危险性进行属性鉴别，若为一般固废，可作为水泥生产原料外销水泥厂综合利用，若为危险固废，则集中送有资质单位处置。

(4) 硫酸铜溶液 (S₄)

硫酸铜溶液为湿法浸出系统产出，为含有铜、镍、钴、铅、锌、砷、镉、铬、汞等重金属酸性溶液。对照《国家危险废物名录》(2021)初步判定，项目产出的硫酸铜溶液属于危险废物，危废类别 HW34，危废代码 900-349-34。本项目产出硫酸铜溶液严格遵照《危险废物转移联单管理办法》，委托有资质的单位回收综合利用。

(5) 废包装物 (S₅)

项目废包装物为包装原料入厂运输转用环节废弃的废编织物吨袋，根据《国家危险废物名录》(2021)判定，属于危险废物，危废类别 HW49，危废代码 900-047-49，委托有资质的单位回收综合利用。

(6) 除尘废布袋 (S₆)

除尘废布袋为项目滤袋除尘净化设施产出的破损废弃滤袋过滤吸附介质，根

据《国家危险废物名录》（2021）判定，属于危险废物，危废类别 HW49，危废代码 900-047-49，委托有资质的单位回收综合利用。

（7）生活垃圾（S₇）

项目产生的生活垃圾集中收集后送金昌市垃圾场填埋场处置。

上述固废全部回收利用，由于产生量少，临时贮存参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）要求管理，全部采用渣斗灰斗等盛装，存放专用渣库，且不露天堆存，避免风吹雨淋等造成二次污染，因此其治理措施可行。

4.4.3 临时贮存运输管理措施

（1）贮存临时场所要求

按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及修改单相关要求，在公司厂区内建 1 座占地面积 980m²渣库，贮存周期按照 15d 考虑。为避免雨淋和随风扬散，废渣临时存放渣库采用全封闭结构厂房，地面及裙角均需采用防渗材料砌筑。该渣库主要临时堆存水淬渣、脱硫石膏渣、熔炼收尘灰、废包装物等，并设隔断分区堆存。烟气脱系统内建 1 座占地面积 30m²石膏库，临时倒运脱硫石膏渣，采用全封闭结构厂房，地面及裙角均需采用防渗材料砌筑。

临时贮存场所要求：

- ①地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造。
- ②必须有泄漏液体收集装置。
- ③临时贮存位置必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。

（2）临时贮存设施的运行与管理

- ①贮存前应进行检验，确保同预定接收的废物一致，并登记注册。
- ②盛装在容器内的同类废物可以堆叠存放。
- ③不得将不相容的废物混合或合并存放。
- ④产生的废渣料必须设置渣斗或其他容器进行回收。统一进入废物存放点，并按照废渣的类别以不同的标示，以利于废物的分类收集。
- ⑤必须定期对所贮存的废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及

时采取措施清理更换。

(3) 运输过程控制措施

①项目固体废物经鉴别为危险废物的，运输单位必须由具备危险废物道路运输经营许可证货运车辆运输，运输过程必须向相关公路管理站和公安部门申报，按照规定路线进行运输，路线不得经过医院、学校和居民区等人口密集区，不得穿越饮用水水源保护区、自然保护区等敏感区域。应采用封闭式厢式车运输，在汽车装车和卸料时必须加强管理，采取有效措施防止固废外泄，车辆驶出装卸点时还必须对车轮及车厢外部进行清洗，并对清洗水进行回收处理。

②项目固体废物经鉴别为危险废物的，装运应做到定车、定人。定车就是把装运危险废物的车辆相对固定，专车专用，不能在任务紧急、车辆紧张的情况下使用其它车辆等担任运输任务；定人就是把管理、驾驶、押运、装卸等工作的人员加以固定，这就保证了危险废物的运输任务始终是由专业人员来担负，从人员上保障运输过程中的安全。驾驶员和押运人员在出车前必须检查防毒、防护用品和检查是否携带齐全有效。

③项目固体废物经鉴别为危险废物的，每次运输前应准确告诉司机和押运人员有关运输物质的性质和事故应急处理方法，确保在事故发生情况下仍能事故应急，减缓影响。若运输过程时发生泄漏，要立即向当地应急委员会接警台报告，同时向公司报告情况。

4.5 环境风险分析

4.5.1 概述

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏和自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

本项目环境风险评价的主要目的是：

①根据项目特点，对生产和储运设施存在的各种事故风险因素进行识别；

②有针对性的提出切实可行的风险防范措施和事故应急预案，以及现场监控报警系统。

4.5.2 风险调查

4.5.2.1 风险源调查

物质危险性识别，包括主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物以及火灾和爆炸伴生/次生物等。根据《建设项目环境风险评价技术导则》

(HJ/169-2018) 附录 B 进行物质危险性判定，项目技改后物质危险识别情况见表 4.5-1。

表 4.5-1 物质危险识别一览表

序号	类别	名称	形态	CAS 号	危险因素	是否为风险物质
1	原料	高硫阳极泥	固态	/	含 Cu、Ni、Co、Pb、As、Cd、Cr、Hg 等重金属	是
		镍阳极泥脱硫后料	固态	/	含 Cu、Ni、Co、Pb、As、Cd、Cr、Hg 等重金属	是
		含铜含镍固危废	固态	/	含 Cu、Ni、Pb、As、Hg 等重金属	是
	辅料	硫酸 H ₂ SO ₄ 98%	液态	7664-93-9	有强腐蚀性	是
		石灰石	固态	/	一般物质	否
		石英石	固态	/	一般物质	否
		铜粉	固态	/	一般物质	否
		*	液态		毒性物质	是
		*	液态		易燃物质	是
		焦炭	固态	/	可燃	否
2	产品	冰铜	固态	/	主要含 Cu、Ni、Fe、S	否
3	副产品	硫磺	固态	63705-05-5	易燃	是
3	污染物	硫酸雾	气态	7664-93-9	有强腐蚀性	是
		颗粒物	固态	/	含 Cu、Ni、Pb、As、Cd 等	是
		二氧化硫	气态	7446-09-5	有刺激性气味的有毒气体	是

4.5.2.2 环境风险初判

(1) 危险物质数量与临界量比值 (Q)

危险物质数量与临界量比值 (Q) 是计算所涉及的每种环境风险物质在厂界内的最大存在总量与对应的临界量的比值。

计算公式如下：

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

式中： $q_1, q_2 \dots q_n$ ——每种环境风险物质的最大存在总量，t。

$Q_1, Q_2 \dots Q_n$ ——每种环境风险物质相对应的临界量，t。

计算出 Q 值后，将 Q 值划分为 4 级，分别为：① $Q < 1$ ，② $1 \leq Q < 10$ ，③ $10 \leq Q < 100$ ，④ $Q \geq 100$ 。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 B 中的表 B.1、表 B.2，并结合本项目特点，计算项目 Q 值见表 4.5-2。

表 4.5-2 项目 Q 值计算确定表

序号	危险物质	危险物质最大存在量 q_i (t)	危险物质临界量 Q_i (t)	Q
1	硫酸 (H_2SO_4)	80	10	8
2	二氧化硫 (SO_2)	0.5	2.5	0.2
3	铜及其化合物 (Cu)	0.37	0.25	1.48
4	含镍类以量大镍化合物硫酸镍 ($NiSO_4$) 计	1.66	0.25	2.52
5	钴及其化合物 (Co)	0.02	0.25	0.08
6	铅及其化合物 (Pb)	0.42	-	-
7	铬及其化合物 (Cr)	0.0032	0.25	
8	含镉类以量大镉化合物硫酸镉 ($CdSO_4$) 计	0.0024	0.25	
9	含砷类以量大砷化合物五氧化二砷 (As_2O_5) 计	0.26	0.25	0.36
10	汞及其化合物 (Hg)	0.00004	0.5	0.00008
11	银及其化合物 (Ag)	0.0064	0.25	
12	*	50	10	5
13	*	50	2500	0.02
14	硫磺	200	10	20
	综合			37.66

根据表 4.5-2 可知，项目技改后 Q 值为 37.66，查阅环评报告书可知，环评阶段 Q 值为 13.92，虽然项目环境风险物质有所变化，Q 值未超过 100，与环评阶段风险评价范围一致，故本次评价仅对环境风险进行简单分析。

(2) 生产系统危险性识别

生产系统危险性识别主要包括生产装置、贮运设施、公用工程和辅助生产设施以及环保设施等。生产系统危险性识别见表 4.5-3。

表 4.5-3 生产系统危险源及危险因素一览表

风险单元	风险源	主要危险物质	风险类型	影响后果
------	-----	--------	------	------

湿法车间	浸出系统	酸雾及含重金属物料	泄漏	环境污染、人员中毒
	硫酸罐区	H ₂ SO ₄	泄漏	环境污染、人员中毒
火法车间	配料上料系统	颗粒物及重金属粉尘	泄漏	环境污染、人员中毒
	火法熔炼系统	颗粒物、SO ₂ 及重金属粉尘	泄漏、火灾、爆炸	环境污染、人员中毒
	烟气脱硫	颗粒物、SO ₂ 及重金属粉尘	泄漏	环境污染、人员中毒
烟气脱硫	循环水槽	含重金属废水	泄漏	环境污染、人员中毒

4.5.3 事故风险评价

根据项目物质及生产系统的危险性识别结果，项目可能发生的环境事故主要有以下几种情形：

(1) 泄漏事故

泄漏事故是指由于储罐、管道、生产装置和环保设施破损，违规操作，贮存不当，运输故障等或因为停电、突发性自然灾害所引起有毒有害物质、易燃易爆及其他危险化学品外泄，包括硫酸泄漏、熔炼烟气含有重金属烟气及 SO₂ 泄漏等，可能导致火灾爆炸、中毒、伤亡、财产损失及环境污染事故。

(2) 火灾爆炸及其引发的环境污染事故

项目生产中涉及到的富氧侧吹熔炼炉具有火灾、爆炸、毒性等危险性，易造成火灾、爆炸事故。

(3) 环保设施事故风险

①硫酸铜溶液储罐

项目湿法生产系统浸出产出硫酸铜溶液，配置硫酸铜溶液储罐暂存，正常情况下委托有资质的单位回收综合利用。一旦硫酸铜溶液储罐发生故障，致使含重金属硫酸铜溶液发生事故排放在厂区及周边漫流，从而导致对周边土壤、地下水污染。

②烟气脱硫设施

项目烟气脱硫循环水槽发生故障，致使含重金属废水发生事故排放在厂区及周边漫流，从而导致对土壤、地下水污染。

③废气处理设施

项目生产过程中产生废气，经收集、处理装置处理后达标排放，一旦废气处理系统出现故障，造成大量的有毒有害废气排放，各种废气排放浓度迅速增高，将会影响周围的大气环境，若遇到恶劣气象条件，将会使废气久聚不散，造成空

气污染。

(4) 运输事故

生产所涉及到的危险化学品硫酸需从厂外采购，在化学危险品运输过程中可能发生交通事故、包装罐（瓶）破裂、浓液泄漏等事故，导致危险化学品大面积泄漏，形成较为严重的大气、水体以及土壤环境污染。

(5) 自然条件事故

由于恶劣自然条件引起的突发环境污染事故主要表现为大风、暴雨造成仓库、罐区、厂房倒塌等情况下；导致危险化学品大面积泄漏，形成较为严重的水体污染和土壤污染；泄漏化学危险品大量挥发，还形成严重的大气污染。

综上所述，项目可能发生的环境事故情形见表 4.5-4。

表 4.5-4 可能发生的环境风险事故

事故类型	风险类型	触发因素	危险物质向环境转移的可能途径
火灾爆炸	富氧侧吹熔炼炉发生火灾、爆炸。	设备老化破损故障、密封损坏、误操作、违章用火或用火措施不当、雷击、静电及电气引起、仪表失灵	①污染厂区内/厂区周围环境空气质量；②消防废水及时收集，不向外扩散，对外界影响不大。③爆炸后消防废水等进入地下水对地下水环境产生影响。
有害液体物料泄漏	硫酸、硫酸铜溶液、*、*、烟气脱硫循环水槽等泄漏	设备故障，管道或储罐损坏泄漏等引发泄漏。	①对厂区或周围大气环境质量产生不利影响；②泄漏物料被截留在储罐区围堰内，不向外扩散，对外界影响不大。③危险物质泄漏进入地下水对地下水环境产生影响。
有害气体物料泄漏	富氧侧吹熔炼炉、废气处理设施等以及连接管线等泄漏。	生产过程各工艺系统、或设备故障等引发泄漏。	污染厂区内/厂区周围环境空气质量。

4.5.4 环境风险管理

4.5.4.1 烟气二氧化硫泄漏防护措施

(1) 对在有二氧化硫产生的场所作业的人员，应接受防中毒、急救安全知识教育。应加强车间员工劳动保护及安全生产的教育。操作工人可以将数层纱布用饱和碳酸钠溶液及甘油湿润后夹在纱布口罩中以吸收 SO₂。工作前后应当用

2%碳酸钠溶液嗽口。

(2) 烟气输送管道须密闭性要好，合理选用法兰和垫片，定期检修，防止跑、冒、滴、漏。

(3) 检修时，应选用长管式防毒面具或送风式防毒面具，并做好现场监护工作。工作环境(设备、容器、井下、地沟等)氧含量必须达到20%以上，有毒有害物质浓度符合国家规定时，方能进行工作。

(4) 合理安装排气、通风设备，加强通风。

(5) 在含有二氧化硫气体存在的场所作业时，必须佩戴防护用具，并有人监护。

4.5.4.2 重金属粉尘事故排放防范措施

(1) 对在有重金属粉尘产生的场所作业的人员，应接受防中毒、急救安全知识教育。应加强车间员工劳动保护及安全生产的教育。

(2) 含重金属粉尘废气净化设施必须设专人管理与维护。

(3) 定期对含重金属粉尘废气净化设施检修，确保废气管道密闭性要好，防止跑、冒、滴、漏。

(4) 检修时，应加强个人防护。在工作环境有毒物质浓度符合国家规定时，方能进行工作。

(5) 加强车间通风。对含重金属粉尘废气除尘净化设施易损部件，应备件充足，随时可以更换。

(6) 一旦含重金属粉尘废气净化设施故障运行，必须立即修理恢复，必要时生产设施必须停产。

4.5.4.3 其他的防范措施

(1) 消除危险物质

加强管理，杜绝有害废气产生。

(2) 改进密封和辅助遏制措施

a. 首先必须严格按照有关规范、规程及标准设计，并在实际中加以落实。针对存在的事故隐患采取相应的措施，如设置事故池(体积至少不少于一个最大贮罐或生产设备的容积)、拦液围堰等，防止漏液流出扩散。针对腐蚀性液体采用耐腐蚀材料制造贮罐壳体或在贮罐内作耐腐蚀衬里等。

b.根据调查统计,泵、阀门和法兰的泄漏占无控泄漏的67~91%以上。泵的泄漏主要在轴封处,采用无密封泵泄漏量几乎为零,对危险物质可达到较为理想的效果;阀门和法兰分别占泄漏量的约70%和5%,而且依靠紧固螺栓的办法对降低法兰的泄漏量效果不大。因此泵、阀门和法兰在设计阶段就必须引起足够的关注,选用质量好的设备以降低泄漏量。

(3)采用可靠的技术装备,如反应器、泵、风机、贮罐等,必须采用有可靠质量保证的产品。尽量使生产设备管道化、密闭化、机械化,并采用自动化程度比较高的控制方法,如自动报警系统等。贮罐、管线应采用放射线定期探伤检查,设备、阀门、仪表定期检修及时发现和排除安全隐患。

(4)建立健全管理教育制度,如加强领导健全有关安全生产及防毒的管理制度,严格执行工业卫生法规、加强监测;搞好卫生保健和个人防护措施;建立起一整套严格、有效、完整的监督检查落实制度。

另外,强化操作人员的安全意识和管理人员的风险意识是防止事故发生的重要因素。生产操作人员必须经过岗位培训后方可上岗操作,严格执行操作规程,精心操作,维护保养好设备、管道和仪表,减少以致杜绝跑、冒、滴漏现象。

4.5.4.4 安全防范措施

(1)生产区应设应急救援设施及救援通道。

(2)控制和消除引火源

使用高于或等于相应作业区域气体级别的防爆电气设备。爆炸危险区域慎用移动式 and 便携式电器,禁止私拉乱接,违章用电。严格控制修理用火,严禁烟火和明火,防止摩擦撞击打火,作业时不得使用电气焊、割。

(3)采取通风措施

为了防止爆炸性混合物的形成,爆炸危险区域内的房间及库房应采取通风措施,以防止发生爆炸事故。采用自然通风时,通风口不应少于2个,加强通风排气。

(4)提高工作人员的专业素质

应加大工作人员专业素质、安全培训和考核的力度,严格岗前培训、定期培训制度,并进行考核。熟悉厂区内各类设备的原理、结构等生产专业知识和操作规程,了解项目所使用原辅料的火灾危险性,掌握防火、灭火的基础知识,提高

处理突发事故的能力。

(5) 运输过程中的事故防范措施

由于危险品的运输较其它货物的运输有更大的危险性，必须执行国务院颁发的《化学危险品安全管理条例》有关规定。在运输过程中应小心谨慎，确保安全。为此注意以下几个问题：

① 合理规划运输路线及运输时间。

② 危险品的装运应做到使用固定的专用车、固定管理、驾驶、押运及装卸等工作人员。

③ 被装运的危险物品必须在其外包装的明显部位按《危险货物包装标志》(GB190-90)规定的危险物品标志，包装标志要粘牢固、正确。具有易燃、有毒等多种危险特性的化学品，则应该根据其不同危险特性而同时粘贴相应的几个包装标志，以便一旦发生问题，可以进行多种防护。

④ 在运输途中发生事故时主动采取处理措施，若处理不了，应立即报告当地公安机关和有关部门，请求支援。

(6) 硫磺储运措施

硫磺产品为可燃物料，本次评价设计硫磺产品的最大储存量为 200 吨，分别储存在成品库内的两个车间，当储存量达到上限时，必须转运出库。硫磺库内必须严格按本次提升改造的安全设施设计要求配置防火、消防设施。

4.5.4.5 预防和减少危害的措施

① 对储罐区设置围堰，围堰的有效容积不应小于罐容，围堰高 0.5 米，围堰距罐壁不应小于罐壁高的一半。

② 储罐区周围 50m 以内，严禁放置可燃易燃物质；要将硫酸与其它化学药品，有机物等远远分开储存。

③ 储罐区的电气动力设备和照明装置必须符合防火防爆的安全要求，各种防静电、避雷、接地装置必须保持完好；

④ 定期对储罐进行检修和维护，对储罐区及其周围进行巡查，及早发现并解决问题，消除事故隐患；

⑤ 在酸储存处附近要备有中和剂，以便在酸流出时能及时进行处理。

4.5.4.6 风险防范措施

(1) 项目拟建储罐区（专门暂存硫酸、硫酸铜溶液）储罐地面防渗，配置酸罐发生泄漏时酸及含酸废水收集设施。

(2) 拟建储罐区设置围堰，围堰容积为 29.7m×20.2m×0.5m。本项目拟在公司厂区东侧新建 1 座 940m³ 事故应急池，使得企业能够将泄漏酸性废液、废水及时收集至厂区事故应急池，确保酸性废液、废水不外排。可有效防止初期雨水、事故泄漏物、消防废水造成的环境污染。

4.5.4.7 建立与工业园区相衔接的管理体系

4.5.4.7.1 风险防范措施的衔接

(1) 风险报警系统的衔接

①企业消防系统与开发区、金昌市消防支队套建设；厂内采用电话报警，火灾报警信号报送至厂内值班室，上报至开发区、金昌市消防站。

②项目生产过程中所使用的危险化学品种类及数量应及时上报开发区应急响应中心，并将可能发生的事故类型及对应的救援方案纳入开发区风险管理体系。开发区救援中心应建立入区企业事故类型、应急物资数据库，一旦区内某一家企业发生风险事故，可立即调配其余企业的同类型救援物资进行救援，构筑“一家有难，集体联动”的防范体系。

③有毒有害及可燃气体在线检测仪，废气排放口信号应接入开发区应急响应中心，一旦发生超标或事故排放，应立即启动厂内、开发区应急预案。

(2) 应急防范设施的衔接

当风险事故废水超过企业能够处理范围后，应及时向开发区、金昌市相关单位请求援助，收集事故废水，以免风险事故进一步扩大。

(3) 应急救援物资的衔接

当企业应急救援物资不能满足事故现场需求时，可在应急指挥中心或开发区应急中心协调下向邻近企业请求援助，以免风险事故的扩大，同时应服从开发区、金昌市调度，对其他单位援助请求进行帮助。

4.5.4.7.2 风险应急预案的衔接

(1) 应急组织机构、人员的衔接

当发生风险事故时，企业应及时与当地区域或各职能管理部门的应急指挥机

构联系，及时将事故发生情况及最新进展向有关部门汇报，并将上级指挥机构的命令及时向项目应急指挥小组汇报。

（2）预案分级响应的衔接

①一般污染事故：在污染事故现场处置妥当后，经应急指挥小组研究确定后，向当地环保部门和开发区事故应急指挥中心报告处理结果。

②较大或重大污染事故：应急指挥小组在接到事故报警后，及时向开发区事故应急指挥部、金昌市应急指挥中心报告，并请求支援；开发区应急指挥部进行紧急动员，适时启动区域的环境污染事故应急预案迅速调集救援力量，指挥开发区各成员单位、相关职能部门，根据应急预案组成各个应急行动小组，按照各自的职责和现场救援具体方案开展抢险救援工作，厂内应急小组服从开发区现场指挥部的领导。应急指挥中心同时将有关进展情况向金昌市应急指挥部汇报；污染事故基本控制稳定后，应急指挥中心将根据专家意见，迅速调集后援力量展开事故处置工作。现场应急处理结束。当污染事故有进一步扩大、发展趋势，或因事故衍生问题造成重大社会不稳定事态，应急指挥中心将根据事态发展，及时调整应急响应级别，发布预警信息，同时向金昌市应急指挥部、和省环境污染事故应急指挥部请求援助。

（3）应急救援保障的衔接

①单位互助体系：建设单位和周边企业建立良好的应急互助关系，在重大事故发生后，相互支援。

②公共援助力量：厂区还可以联系金昌市消防支队、医院、公安、交通、安监局以及各相关职能部门，请求救援力量、设备的支持。

③专家援助：企业建立风险事故救援安全专家库，在紧急情况下，可以联系获取救援支持。

（4）应急培训计划的衔接

企业在开展应急培训计划的同时，还应积极配合开发区、金昌市开展的应急培训计划，在发生风险事故时，及时与开发区应急组织取得联系。

（5）信息通报系统

建设畅通的信息通道，应急指挥部必须与周边企业、开发区管委会及周边村庄村委会保持 24 小时的电话联系。一旦发生风险事故，可在第一时间通知相关

单位组织居民疏散、撤离。

(6) 公众教育的衔接

企业对厂内和附近地区公众开展教育、培训时，应加强与周边公众和开发区相关单位的交流，如发生事故，可更好的疏散、防护污染。

4.5.5 环境风险应急预案

企业须和当地有关化学事故应急救援部门建立正常的定期联系，并针对工程编制突发性事故应急处理预案、周边居民应急疏散预案。应急预案应包括的主要内容见表 4.5-5。对于发生风险事故情况下最大半致死范围内的人群进行定期的风险防范教育与宣传，并按照应急预案，进行发生事故状态下的应急演练。

表 4.5-5 突发事故应急预案

序号	项目	内容及要求
1	危险源概况	这生产过程中涉及物料性质及可能产生的突发事故
2	应急计划区	评述危险源类型、数量及其分布
3	应急组织	生产区、储罐区、邻区
4	应急状态分类及应急响应程序	工厂：厂指挥部—负责全厂全面指挥 专业救援队伍—负责事故控制、救援善后处理 地区：地区指挥部—负责工厂附近地区、全面指挥、救援、疏通专业救援队—负责对厂专业救援支持
5	应急设施、设备与材料	规定事故的级别及相应的分类响应程序
6	应急设施、设备与材料	生产装置： (1) 防火灾、爆炸事故应急设施、设备与材料，主要为消防器材；(2) 防止原辅材料外溢、扩散贮存区： (1) 防火灾爆炸事故应急设施；(2) 防止原辅材料外溢、扩散
7	应急通讯、通知和交通	规定应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障、管制
8	应急环境检测及事故后评价	由专业队伍对事故现场进行侦察检测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
9	应急防护措施、消除泄漏措施方法和器材	事故现场：控制事故、防止扩大、温延及链锁反应，消除现场泄漏物、降低危害；相应的设施器材配备 邻近区域：控制火区域，控制和消除污染措施及相应设备配备
10	应急剂量控制、撤离组织计划、医疗救护与公众健康	事故现场：事故处理人员对毒物的应急剂量控制规定，现场及邻近装置人员撤离组织计划及救护工厂邻近区；受事故影响的邻近区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护
11	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程序：事故善后处理，恢复措施邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
12	人员培训与演练	应急计划制定后，平时安排人员培训及演练

13	公众教育和信息	对工厂邻近地区开展公众教百、培训与发布相关信息
14	记录和报告	设置应急事故专门记录，建立档案的专门报告制度，设专门部门和负责管理
15	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成

4.5.6 环境风险评价结论

项目最大可信事故为湿法生产系统硫酸罐发生泄漏或火法冶炼烟气脱硫系统烟气汇集管线发现 SO₂ 泄漏，会对厂区及周边一定范围的人员造成一定的危害性后果，建设单位在生产过程中必须做好物料的贮存运输工作，严格做好安全生产工作，对各单元危险源进行动态管理，建立自我完善相应的安全管理机制，发现问题及时整改，以保持和提高安全管理水平，确保项目运营期的安全生产。一旦事故发生，及时起动应急预案，使事故发生时能及时有效的得到控制，缩短事故发生的持续时间，从而降低对周围环境的影响。

总体来说，确定在落实风险防范措施、应急预案的前提下，本项目对外环境造成的环境风险影响可以接受。

4.6 环保投资

本项目环保投资包括粉尘收集及净化、烟气脱硫、隔声降噪及风险防范等。本次改造增加环保投入 30 万元，主要用于储罐区污染防治设施建设，以及危险化学品储存过程消防设施的补充完善。改造后环保投资估算约 2928 万元，占总投资 101159.49 万元的 2.86%。项目实际环保投资见表 4.6-1。

表 4.6-1 项目实际环保投资情况

类别	工段	污染源	环保措施	环保投资 (万元)	备注	
施 工 期	废气	工程施 工、车辆 运输	扬尘	遮盖、洒水	6	
	废水	工程施工	施工废水	临时简易防渗沉淀池	2.5	
	噪声	施工机械	机械噪声	及时对机械设备进行修理、 维护和保养	8	
	固废	工程建设	建筑垃圾、施工弃 土、生活垃圾	建筑垃圾、施工弃土设临时 堆场存放，及时清理；生活 垃圾收集送至集中收集点， 统一清运	5	
运 营 期	废气	湿法车间	原料作业区	喷雾加湿装置	15	原料作业区逸 尘
			原料浸出	酸雾净化塔	220	
		火法车间	压团配料系统	脉冲布袋除尘器	80	

		富氧还原侧吹炉+电热前床+环境集烟	沉降室+U型冷却器+覆膜滤袋除尘器	200	烟气除尘
	熔炼烟气脱硫	富氧还原侧吹炉+电热前床+环境集烟	石灰石膏法脱硫装置	2092	烟气脱硫
废水	生活	生活污水	化粪池+厂区污水收集管网	/	纳入工程投资
	雨排水	初期雨水	初期雨水收集池 2500m ³	168	
	罐区	设置围堰	新增储罐单独设置围堰,与硫酸储罐及围堰设置安全防火间距	20	新增
噪声	生产线	厂界	基础减振、建筑隔音	5	
固废	生产线	各类废渣	水淬渣库	/	纳入工程投资
			石膏库	/	纳入工程投资
风险	装置事故	事故废水	1座 940m ³ 事故应急池	64.5	
	危废仓库	渗滤液	2座 6m ³ 集渗池及地沟	2	
	硫磺库	改造硫磺库 2 间	增加消防设施	10	新增
			环境风险应急预案编制	30	
其他	车间防渗		面积 17283m ²	/	纳入工程投资
合计				2928	

4.7 总量控制

本项目技改后污染物排放总量和生态环境部门下达的总量控制指标对比见表 4.7-1。

表 4.7-1 总量控制指标对比一览表

污染因子	实际排放量	批复总量指标	变化情况
SO ₂	75.40t/a	78.54t/a	减少 3.14t/a
颗粒物	13.19t/a	13.19t/a	不变
NO _x	46.08t/a	46.08t/a	不变
铅及其化合物	0.2184t/a	0.2184t/a	不变
砷及其化合物	0.0447t/a	0.0447t/a	不变
铬及其化合物	0.152kg/a	0.152kg/a	不变
镉及其化合物	0.7kg/a	0.7kg/a	不变
汞及其化合物	0.028kg/a	0.028kg/a	不变

由表可见，项目技改后污染物排放总量符合《关于金昌高能环境技术有限公司低镍高硫阳极泥及含铜含镍固危废资源综合利用项目环境影响分析报告的批复》（甘环审发〔2022〕3号）中确定的总量控制指标。

第五章 政策、规划符合性及选址合理性分析

5.1 政策符合性

(1) 产业政策相符性分析

根据《促进产业结构调整暂行规定》（国发[2005]40号）及《产业结构调整指导目录（2019年本）》，与本项目相关的条款如下：

鼓励有色金属行业“高效、节能、低污染、规模化再生资源回收与综合利用。

(1) 废杂有色金属回收利用 (2) 有价元素的综合利用 (3) 赤泥及其它冶炼废渣综合利用 (4) 高铝粉煤灰提取氧化铝 (5) 钨冶炼废渣的减量化、资源化和无害化利用处置”（鼓励类九、有色金属第3条）；鼓励“尾矿、废渣等资源综合利用及配套装备制造”的建设（鼓励类四十三、环境保护与资源节约综合利用第25条）。

本项目利用高硫阳极泥、镍阳极泥脱硫后料、含铜含镍固废危废等废渣料，采用“湿法浸出+火法冶炼”工艺流程，回收有价金属铜、镍等，生产冰铜，属于产业结构指导目录中鼓励类，符合国家产业政策。项目目前已由金昌经济技术开发区经济发展局备[2020]18号文立项备案。

2019年9月4日国家工业和信息化部发布了《铜冶炼行业规范条件》（工业和信息化部公告2019年第35号）。规范条件中规定“二、质量、工艺和装备第(三)项：利用铜精矿的铜冶炼企业，应采用生产效率高、工艺先进、能耗低、环保达标、资源综合利用效果好、安全可靠的闪速熔炼和富氧强化熔池熔炼等先进工艺（如旋浮铜熔炼、合成炉熔炼、富氧底吹、富氧侧吹、富氧顶吹、白银炉熔炼等工艺），不得采用国家明令禁止或淘汰的设备、工艺。”

本项目利用含铜镍废渣料,采用类似铜冶炼工艺流程,选用富氧侧吹炉熔炼设备,工艺设备先进,符合铜冶炼行业规范条件倡导要求,符合国家工业固体废物综合利用采用先进技术政策要求。

(2) 环境政策相符性分析

①关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知符合性分析

根据《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98号，以下简称98号文），第三点中指出“建设单位在开展环境影响评价的过程中，

应当在当地报纸、网站及相关基层组织信息公告栏中，向公众公告项目的环境影响信息”。本次评价按环发[2012]98号要求进行环境影响评价公示，在网站向公众告知项目的环境影响信息。98号文中指出“在环境风险防控重点区域如居民集中区、医院和学校附近、重要水源涵养生态功能区等，以及因环境污染导致环境质量不能稳定达标的区域内，禁止新建或扩建可能引发环境风险的项目”。项目选址位于金昌市经济技术开发区，不处于居民集中区、医院和学校附近，也不涉及重要水源涵养生态功能区等，项目所在区域环境质量符合区域环境功能区划。综上，项目符合《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98号）要求。

5.2是否属于重大变动分析

对照中华人民共和国生态环境部办公厅《关于印发<污染类建设项目重大变动清单（试行）>的通知》（环办环评函【2020】688号），分别从规模、建设地点、生产工艺、环境保护措施等方面逐条进行对比分析，确定该项目技改内容是否属于重大变更。具体内容见表5.2-1。

表 5.2-1 提升改造内容对应的重大变动清单界定分析统计结果表

序号	类别	重大变动清单	原环评要求	技改内容	变更说明
1	性质	建设项目开发、使用功能发生变化的	项目主要处理高硫阳极泥、镍阳极泥脱硫后料、含铜含镍固危废的混合料，通过湿法浸出与火法冶炼工艺方法综合回收其中的有价金属。	项目主要处理高硫阳极泥、镍阳极泥脱硫后料、含铜含镍固危废的混合料，通过湿法浸出与火法冶炼工艺方法综合回收其中的有价金属。	项目开发、使用功能均无变化
2	规模	生产、处置和储存能力增大 30%及以上	年产 28000t 冰铜，原环评设计项目储存设施情况见表 2.1-2	年产 28000t 冰铜，年产副产品硫磺 12000t，技改后项目储存设施情况见表 3.1-2	主要原料及产品生产、处置和储存能力没有均未发生变化，因环保治理设施工艺优化后新增副产品硫磺 12000t/a
3		生产、处置和储存能力增大，导致废水第一类污染物排放量增加的。	项目生产废水循环使用，不外排	项目生产废水循环使用，不外排	改造项目不增加废水，生产废水循环使用，不外排
4		位于环境质量不达标区的建设项目，生产、处置和储存能力增大导致相应的污染物排放量增加的（细颗粒物不达标区，相应污染物为二氧化硫、氮氧化物、可吸入颗粒物、挥发性有机物；臭氧不达标区，相应污染物为氮氧化物、挥发性有机物；其他大气、水污染物因子不达标区，相应污染物为超标污染物因子）；位于达标区的建设项目，生	项目处于环境质量达标区，废气总量控制指标为：颗粒物：13.19 吨/年；二氧化硫：78.54 吨/年；氮氧化物：46.08 吨/年；铅及其化合物：218.4 千克/年；镉及其化合物：0.7 千克/年；砷及其化合物：44.7 千克/年；铬及其化合物：0.152 千克/年；汞及其化合物：0.028 千克/年	本项目技改后产能不变，废气量为：颗粒物：13.19 吨/年；二氧化硫：75.4 吨/年；氮氧化物：46.08 吨/年；铅及其化合物：218.4 千克/年；镉及其化合物：0.7 千克/年；砷及其化合物：44.7 千克/年；铬及其化合物：0.152 千克/年；汞及其化合物：0.028 千克/年。技改后二氧化硫排放量减少 3.14 吨/年，其余污染物均无变化	1、本项目改造主要对高硫原料进行溶剂脱硫预处理，项目技改后，由于原料中的硫大部分被提取为硫磺，所以项目技改后烟气脱硫系统中石灰的用量将会大幅减少，处理后排放的烟气中二氧化硫浓度也会有一定程度下降，项目

		产、处置和储存能力增大，导致污染物排放量增加 10%以上的。				技改能够达到节能减排增效的效果。 2、项目原辅材料中石灰量有所减小，新增原辅材料*、*，*、*均储存于桶中，*及*储存过程为全封闭储存，挥发有机物极少，基本可视为未新增污染物。
5		项目重新选址		环评批复建设地点位于金昌市经济技术开发区	本次技改项目位于厂在建项目车间内，选址未发生变化	未发生变化
4	地点	在原厂址附近调整（包括总平面布置变化）导致防护距离内新增敏感点		项目平面布置情况见 2.1.7，平面布置图见图 2.1-2	本次技改项目仅在湿法一车间对设备进行略微调整，项目整体平面布置无变化，大气污染物中 SO ₂ 排放量减少 3.14t，固废中脱硫石膏渣减少 49258.92t/a，其他污染物均无变化，故评价范围不会新增敏感点数量。	未发生变化
5	生产工艺	新增主要产品品种或主要生产	新增排放污染物种类的	废气污染物主要包括颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、铅及其化合物、镉及其化合物、砷及其化合物、铬及其化合物、汞及其化合物等	1、本项目改造主要对高硫原料进行溶剂脱硫预处理，项目技改后，由于原料中的硫大部分被提取为硫磺，所以项目技改后烟气脱硫系统中石灰的用量将会大幅减少，处	不新增主要产品品种，硫磺是优化工艺过程产生的副产品。不会导致新增污染物种类

6		装置、设备及配套设施), 主要原辅材料、燃料变化, 导致以下情形之一:	位于环境质量不达标区的项目相应污染物排放量增加的	项目处于环境质量达标区, 废气总量控制指标为: 颗粒物: 13.19 吨/年; 二氧化硫: 78.54 吨/年; 氮氧化物: 46.08 吨/年; 铅及其化合物: 218.4 千克/年; 镉及其化合物: 0.7 千克/年; 砷及其化合物: 44.7 千克/年; 铬及其化合物: 0.152 千克/年; 汞及其化合物: 0.028 千克/年	理后排放的烟气中二氧化硫浓度也会有一定程度下降, 项目技改能够达到节能减排增效的效果。 2、项目原辅材料中石灰量有所减小, 新增原辅材料*、*, *、*均储存于桶中, *及*储存过程为全封闭储存, 挥发有机物极少, 基本可视作为无未新增污染物排放量。 3、现在湿法一车间增设一台球磨机, 由于球磨物料量及球磨机总运行时间不变, 故不会增加球磨过程废气排放	以上变化, 每年减少二氧化硫排放量 3.14 吨, 脱硫装置运行更加稳定可靠, 新增原辅材料*、*, *、*均储存于桶中, *及*储存过程为全封闭储存, 挥发有机物极少, 基本可视作为无未新增污染物排放量。其他废气、废水污染物均物变化
7			废水第一类污染物排放量增加的	项目生产废水循环使用, 不外排	项目生产废水循环使用, 不外排	项目生产废水循环使用, 不外排
8			其他污染物排放量增加 10%以上的	项目处于环境质量达标区, 废气总量控制指标为: 颗粒物: 13.19 吨/年; 二氧化硫: 78.54 吨/年; 氮氧化物: 46.08 吨/年; 铅及其化合物: 218.4 千克/年; 镉及其化合物: 0.7 千克/年; 砷及其化合物: 44.7 千克/年; 铬及其化合物: 0.152 千克/年; 汞及其化合物: 0.028 千克/年	1、本项目改造主要对高硫原料进行溶剂脱硫预处理, 项目技改后, 由于原料中的硫大部分被提取为硫磺, 所以项目技改后烟气脱硫系统中石灰的用量将会大幅减少, 处理后排放的烟气中二氧化硫浓度也会有一定程度下降, 项目技改能够达到节能减排增效的效果。 2、项目原辅材料中石灰量有所减	本次技改项目仅在湿法一车间对设备进行略微调整, 项目整体平面布置无变化, 大气污染物中 SO ₂ 产生量减少 3.14t, 固废中脱硫石膏渣减少 49258.92t/a, 新增原辅材料*、*, *、*均储存于桶中, *及*储

					小, 新增原辅材料*、*、*、*均储存于桶中,*及*储存过程为全封闭储存, 挥发有机物极少, 基本可视为无未新增污染物排放量。 3、现在湿法一车间增设一台球磨机, 由于球磨物料量及球磨机总运行时间不变, 故不会增加球磨过程 废气排放	存过程为全封闭储存, 挥发有机物极少。其他污染物均无变化, 未导致其他污染物增加。
9	环境保护措施	废气、废水防治措施变化, 导致第6条所列情形之一(废气无组织排放改为有组织排放、废气治理措施强化或改进除外)或大气无组织排放量增加10%及以上	1、湿法车间产生的硫酸雾采用"集气罩+碱喷淋"工艺处理, 上料、配料产生的粉尘由布袋除尘器处理, 冰铜熔炼过程产生的废气经沉降室、U型冷却器后与环集烟气一同进入布袋除尘器除尘后, 进入串联二级脱硫塔, 采用"石灰-石膏"法脱硫处理。采取上述措施后, 氮氧化物排放浓度须满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中二级标准要求, 其余废气污染物排放浓度须满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB25467-2010)及其修改单排放限值要求。 2、项目运营期软水制备过程产生的浓水和初期雨水全部回用	1、湿法车间产生的硫酸雾采用"集气罩+碱喷淋"工艺处理, 上料、配料产生的粉尘由布袋除尘器处理, 冰铜熔炼过程产生的废气经沉降室、U型冷却器后与环集烟气一同进入布袋除尘器除尘后, 进入串联二级脱硫塔, 采用"石灰-石膏"法脱硫处理。采取上述措施后, 氮氧化物排放浓度须满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中二级标准要求, 其余废气污染物排放浓度须满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB25467-2010)及其修改单排放限值要求。 2、项目运营期软水制备过程产生的浓水和初期雨水全部回用于冲渣用水;炉体冷却水、酸雾净化水和	本项目技改过程中废气、废水防治措施均无变化, 不会导致污染物排放量增加	

			于冲渣用水;炉体冷却水、酸雾净化水和脱硫水全部在各自系统内循环使用;生活污水进入开发区污水处理厂处理。	脱硫水全部在各自系统内循环使用;生活污水进入开发区污水处理厂处理。	
10		新增废气主要排放口(废气无组织排放改为有组织排放的除外),主要排放口排气筒高度降低10%及以上	<p>1、湿法车间产生的硫酸雾采用"集气罩+碱喷淋"工艺处理,上料、配料产生的粉尘由布袋除尘器处理,冰铜熔炼过程产生的废气经沉降室、U型冷却器后与环集烟气一同进入布袋除尘器除尘后,进入串联二级脱硫塔,采用"石灰-石膏"法脱硫处理。采取上述措施后,氮氧化物排放浓度须满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中二级标准要求,其余废气污染物排放浓度须满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB25467-2010)及其修改单排放限值要求。</p> <p>2、项目运营期软水制备过程产生的浓水和初期雨水全部回用于冲渣用水;炉体冷却水、酸雾净化水和脱硫水全部在各自系统内循环使用;生活污水进入开发区污水处理厂处理。</p>	<p>1、湿法车间产生的硫酸雾采用"集气罩+碱喷淋"工艺处理,上料、配料产生的粉尘由布袋除尘器处理,冰铜熔炼过程产生的废气经沉降室、U型冷却器后与环集烟气一同进入布袋除尘器除尘后,进入串联二级脱硫塔,采用"石灰-石膏"法脱硫处理。采取上述措施后,氮氧化物排放浓度须满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中二级标准要求,其余废气污染物排放浓度须满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB25467-2010)及其修改单排放限值要求。</p> <p>2、项目运营期软水制备过程产生的浓水和初期雨水全部回用于冲渣用水;炉体冷却水、酸雾净化水和脱硫水全部在各自系统内循环使用;生活污水进入开发区污水处理厂处理。</p>	本项目技改过程中废气、废水防治措施均无变化,不会导致污染物排放量增加

11		新增废水排放口；废水排放去向由间接排放改为直接排放；直接排放口位置变化导致不利环境影响加重	项目运营期软水制备过程产生的浓水和初期雨水全部回用于冲渣用水；炉体冷却水、酸雾净化水和脱硫水全部在各自系统内循环使用；生活污水进入开发区污水处理厂处理。	项目运营期软水制备过程产生的浓水和初期雨水全部回用于冲渣用水；炉体冷却水、酸雾净化水和脱硫水全部在各自系统内循环使用；生活污水进入开发区污水处理厂处理。	本次技改不会新增废水排放口，废水去向无变化
		噪声、土壤或地下水污染防治措施变化，导致不利环境影响加重	按照"源头控制、分区防治、污染监控、应急响应"相结合的原则，对厂区采取相应的防渗措施。危废库、湿法车间、储罐区、水淬渣库、酸雾净化装置区、烟气脱硫系统、渗滤收集池、事故应急池、初期雨水池等划为重点防渗区；成品库、熔炼系统厂房等划分为一般防渗区；其他区域采用简单防渗。分别在厂区上游宁远堡、下游枣园村以及项目厂区储罐区、危废库下游设置4口地下水监控井。	1、按照"源头控制、分区防治、污染监控、应急响应"相结合的原则，对厂区采取相应的防渗措施。危废库、湿法车间、储罐区、水淬渣库、酸雾净化装置区、烟气脱硫系统、渗滤收集池、事故应急池、初期雨水池等划为重点防渗区；成品库、熔炼系统厂房等划分为一般防渗区；其他区域采用简单防渗。分别在厂区上游宁远堡、下游枣园村以及项目厂区储罐区、危废库下游设置4口地下水监控井。 2、项目产噪设备球磨机增加一台，但经过预测，厂界噪声能够达标排放。	项目土壤及低啊下水污染防治措施未发生变化，产噪设备增加一台，但经过预测，厂界噪声能达标排放，未导致不利影响加重
12		事故废水暂存能力或拦截设施变化，导致风险防范能力弱化或降低	储罐围堰、事故废水导排系统、940m ³ 事故水池等三级防控体系	储罐围堰、事故废水导排系统、940m ³ 事故水池等三级防控体系	风险防范能力无变化

13		<p>固体废物处置方式由外委改为自行处置（自行处置单独开展环评除外）或处置方式变化导致不利环境影响加重</p>	<p>项目运营期产生的收尘灰、废布袋、废硫酸铜溶液和废包装物属于危险废物，委托有资质单位安全处置。水淬渣和脱硫石膏应开展属性鉴别，依法依规处置。生活垃圾分类收集，统一清运。</p>	<p>项目运营期产生的收尘灰、废布袋、废硫酸铜溶液和废包装物属于危险废物，委托有资质单位安全处置。水淬渣和脱硫石膏应开展属性鉴别，依法依规处置。生活垃圾分类收集，统一清运。</p>	<p>固废处置方式无变化</p>
----	--	---	--	--	------------------

根据以上分析，本次技改内容均不属于重大变动。根据甘肃省生态环境厅《关于印发〈甘肃省生态环境厅进一步支持企业平稳健康发展的若干措施〉的通知》（甘环发【2020】32号），“7.部分改造类项目不再报批环评手续：具备合法手续，不涉及新增用地，项目性质、规模和采用的生产工艺未发生重大变动，且不增加污染物种类和排放量的改造项目，不需报批环评文件，由企业和建设单位在项目开工建设前自行组织环境影响分析论证，公开相关环境信息，向生态环境部门作出书面承诺后纳入日常监管。需办理排污许可证的，应及时办理排污许可证变更手续。”本项目属于生产工艺优化的技术改造，通过优化高硫原料脱硫工艺，将原料中的单质硫提取，副产硫磺，以降低后工序火法工序的环保治理成本。技术改造不属于重大变动。本项目建设符合以上条件，只需要对技改内容进行环境影响分析论证。

5.3与甘肃省“三线一单”符合性分析

2020年12月31日，甘肃省人民政府办公厅下发《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》，提出到2025年，我省将建立较为完善的生态环境分区管控体系，形成以“三线一单”（即生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单）成果为基础的区域生态环境评价制度，全省生态环境质量持续改善，生态系统质量和稳定性稳步提升，主要污染物排放总量持续减少，产业结构调整深入推进，生产生活方式绿色转型成效显著。

《意见》实施生态环境分区管控。全省共划定环境管控单元842个，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。

——优先保护单元。共491个，主要包括生态保护红线、自然保护区、集中式饮用水水源保护区等生态功能重要区和生态环境敏感区。该区域严格按照国家生态保护红线和省级生态空间管控区域管理规定进行管控。依法禁止或限制大规模、高强度的工业开发和城镇建设，严禁不符合国家有关规定的各类开发活动，确保生态环境功能不降低。

——重点管控单元。共263个，主要包括中心城区和城镇规划区、各级各类工业园区及工业集聚区等开发强度高、环境问题相对集中的区域。该区域是经济社会高质量发展的主要承载区，主要推进产业结构和能源结构调整，优化交通结构和用地结构，不断提高资源能源利用效率，加强污染物排放控制和环境风险防

控，解决突出生态环境问题。

——一般管控单元。共88个，主要包括优先保护单元、重点管控单元以外的区域。该区域以促进生活、生态、生产功能的协调融合为主要目标，主要落实生态环境保护基本要求，加强生活污染和农业面源污染治理，推动区域生态环境质量持续改善和区域经济社会可持续发展。

本项目位于甘肃省金昌市经济技术开发区，不在生态保护红线、自然保护地、集中式饮用水水源保护区等生态功能重要区和生态环境敏感区内，属于“重点管控单元”。本项目运营期采取有效的污染防治措施之后，废气、废水、噪声均可达标排放，固体废物得到妥善处置，符合“重点管控单元”管控要求，符合“三线一单”管控要求。本项目在甘肃省“三线一单”图中位置见图5.3-1。项目与甘肃省“三线一单”符合性分析见表5.3-1。

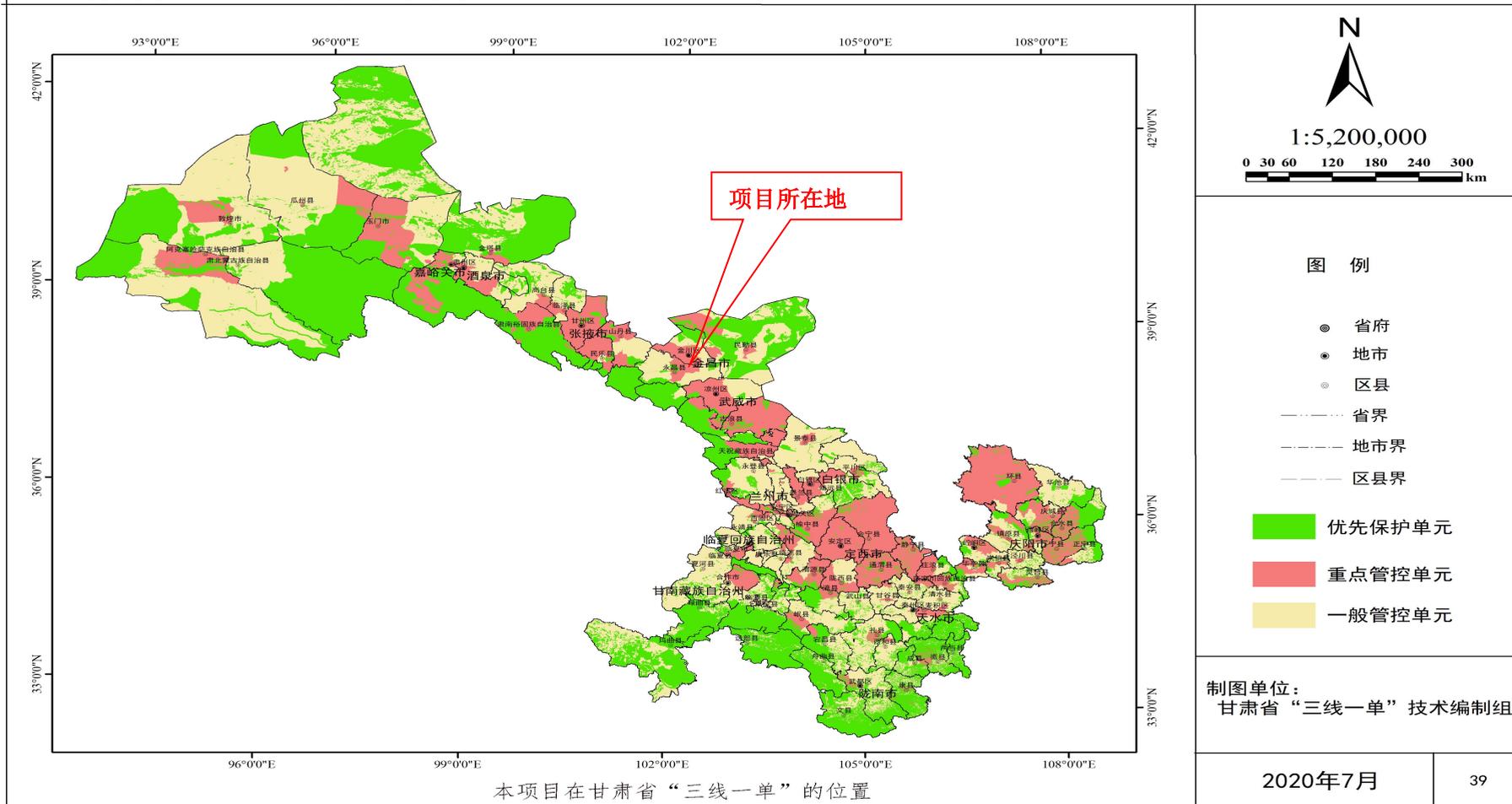


图 5.3-1 项目与甘肃省“三线一单”的位置关系图

表 5.3-1 与甘肃省“三线一单”符合性分析

内容	定义	符合性分析	符合性
生态保护红线	指在生态空间范围内具有特殊重要生态功能、必须强制性严格保护的区域，是保障和维护国家生态安全的底线和生命线，通常包括具有重要水源涵养、生物多样性维护、水土保持、防风固沙、海岸生态稳定等功能的生态功能重要区域，以及水土流失、土地沙化、石漠化、盐渍化等生态环境敏感脆弱区域。按照“只能增加、不能减少”的基本要求，实施严格管控。	根据甘肃省政府办公厅下发《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》，全省共划定环境管控单元 842 个，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。 本项目选址位于重点管控单元，项目附近无自然保护区、风景名胜区等特殊环境敏感区，不涉及生态红线，不在生态保护红线内，在落实生态环境保护基本要求的前提下，满足生态保护红线要求。	符合
资源利用上线	指按照自然资源资产“只能增值、不能贬值”的原则，以保障生态安全和改善环境质量为目的，参考自然资源资产负债表，结合自然资源开发利用效率，提出的分区域分阶段的资源开发利用总量、强度、效率等上线管控要求。	本项目营运过程中有一定量电、水资源的消耗，项目资源消耗量相对区域资源利用量较少，符合资源上线利用要求。	符合
环境质量底线	指按照水、大气、土壤环境质量“只能更好、不能变坏”的原则，科学评估环境质量改善潜力，衔接环境质量改善要求，确定的分区域分阶段环境质量目标及相应的环境管控和污染物排放总量限值要求。	根据《金昌市 2020 年度环境质量公报》，项目所在区域环境空气因子都满足环境空气功能区划要求，地表水环境、声环境现状均满足相应环境功能区标准限值；本项目的建设运营虽然会对项目区环境造成一定的影响，但在采取相应的治理措施后影响不大，污染物排放浓度均达到相应的排放标准，不会改变区域环境功能类别，不会突破环境质量底线，与环境质量底线相符。	符合
负面清单	指基于环境管控单元，统筹考虑生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线的管控要求，提出的空间布局、污染物排放、资源开发利用等禁止和限制等环境准入情形。	根据《甘肃省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》，本项目不在负面清单范围内。	符合

(2) 与金昌市“三线一单”的符合性

2021 年 6 月 30 日，《金昌市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》经市政府常务会审议通过，正式发布实施。

“三线一单”是指生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单。划定并严守“三线一单”，实施生态环境分区管控，是深入贯彻落实习近平生态文明思想，全面落实党中央、国务院和省委省政府加强生态文明建设和生态环境保护，坚决打赢污染防治攻坚战的重大战略部署；是筑牢西部生态安全屏障，推进生态环境治理体系和治理能力现代化建设的重要举措。“三线一单”实施方案通过“划框子、定规则”，对优化空间布局、调整产业结构、控制发展规模、保障生态功能，形成节约资源和保护环境的空间格局、产业结构、生产方式和生活方式具有重大战略指导意义；通过和全市“十四五”规划、国土空间规划、生态红线等的有效衔接，为“十四五”期间重大规划项目的实施提供重要参考依据。

金昌市环境管控单元共 21 个（金川区 9 个，永昌县 12 个），其中优先保护单元 12 个，重点管控单元 7 个，一般管控单元 2 个，明确了上述三类环境管控单元“分类准入”的要求，“三线一单”成果的落地应用，将实现更精准、更有效的环境管控要求，为系统谋划生态环境保护目标、重点任务、重点区域、重大政策提供有效支撑。

本项目位于甘肃省金昌市经济技术开发区，不在生态保护红线、自然保护地、集中式饮用水水源保护区等生态功能重要区和生态环境敏感区内，属于“重点管控单元”。本项目运营期采取有效的污染防治措施之后，废气、废水、噪声均可达标排放，固体废物得到妥善处置，符合“重点管控单元”管控要求，符合“三线一单”管控要求。本项目在金昌市“三线一单”图中位置见图5.3-2。项目与金昌市“三线一单”符合性分析见表5.3-2。

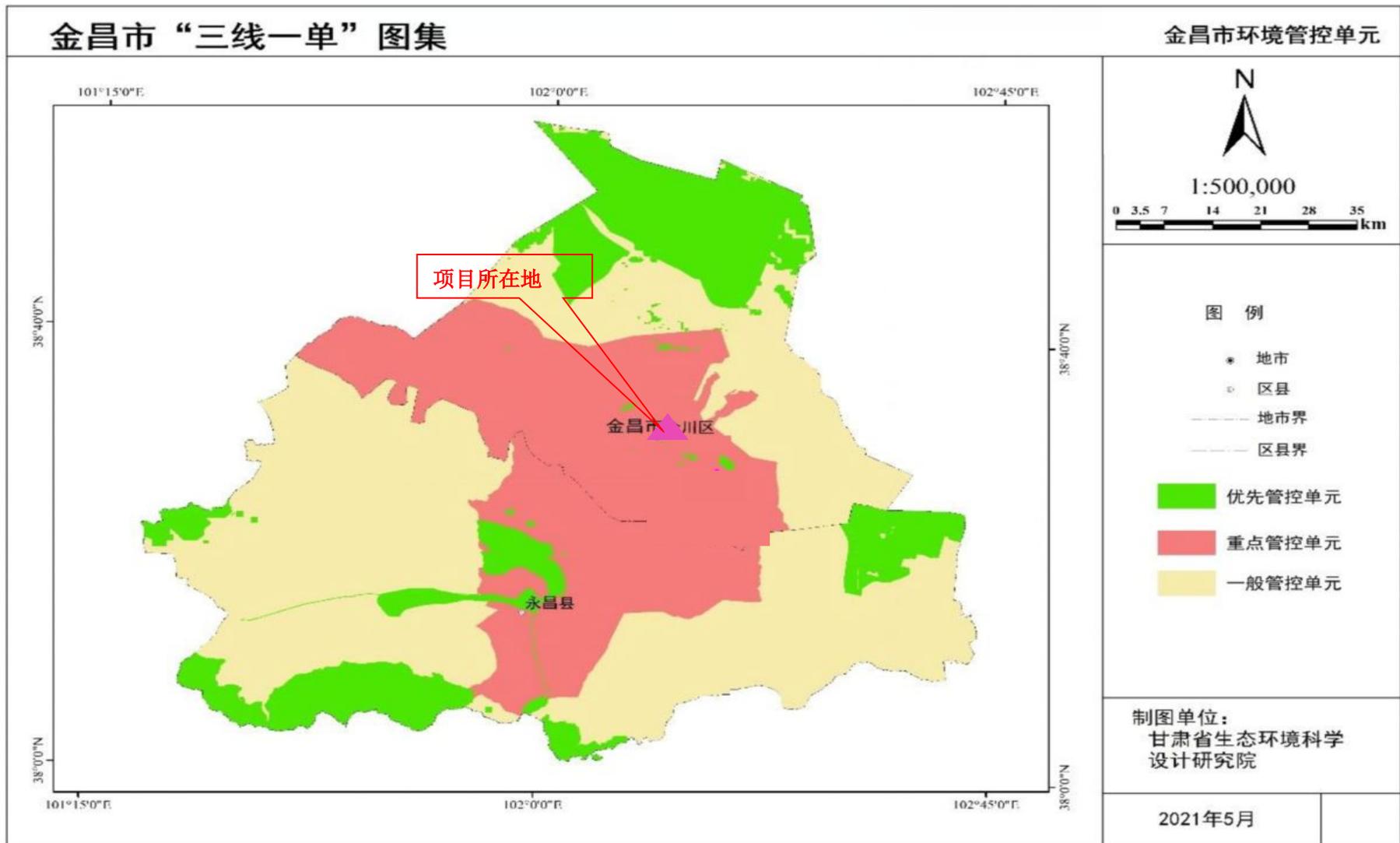


图 5.3-2 项目与金昌市“三线一单”的位置关系图

表 5.3-2 与金昌市“三线一单”符合性分析

内容	定义	符合性分析	符合性
生态保护红线	指在生态空间范围内具有特殊重要生态功能、必须强制性严格保护的区域，是保障和维护国家生态安全的底线和生命线，通常包括具有重要水源涵养、生物多样性维护、水土保持、防风固沙、海岸生态稳定等功能的生态功能重要区域，以及水土流失、土地沙化、石漠化、盐渍化等生态环境敏感脆弱区域。按照“只能增加、不能减少”的基本要求，实施严格管控。	根据金昌市政府下发《金昌市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》，全市共划定环境管控单元共 21 个（金川区 9 个，永昌县 12 个），其中优先保护单元 12 个，重点管控单元 7 个，一般管控单元 2 个。 本项目选址位于重点管控单元；项目附近无自然保护区、风景名胜区等特殊环境敏感区，不涉及生态红线，不在生态保护红线内，在落实生态环境保护基本要求的前提下，满足生态保护红线要求。	符合
资源利用上线	指按照自然资源资产“只能增值、不能贬值”的原则，以保障生态安全和改善环境质量为目的，参考自然资源资产负债表，结合自然资源开发利用效率，提出的分区域分阶段的资源开发利用总量、强度、效率等上线管控要求。	本项目营运过程中有一定量电、水资源的消耗，项目资源消耗量相对区域资源利用量较少，符合资源上线利用要求。	符合
环境质量底线	指按照水、大气、土壤环境质量“只能更好、不能变坏”的原则，科学评估环境质量改善潜力，衔接环境质量改善要求，确定的分区域分阶段环境质量目标及相应的环境管控和污染物排放总量限值要求。	根据《金昌市 2020 年度环境质量公报》，项目所在区域环境空气因子都满足环境空气功能区划要求，地表水环境、声环境现状均满足相应环境功能区标准限值；本项目的建设运营虽然会对项目区环境造成一定的影响，但在采取相应的治理措施后影响不大，污染物排放浓度均达到相应的排放标准，不会改变区域环境功能类别，不会突破环境质量底线，与环境质量底线相符。	符合
负面清单	指基于环境管控单元，统筹考虑生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线的管控要求，提出的空间布局、污染物排放、资源开发利用等禁止和限制等环境准入情形。	根据《甘肃省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》，本项目不在负面清单范围内。	符合

5.4 相关规划及政策符合性分析

5.4.1 甘肃省循环经济总体规划

根据《甘肃省循环经济总体规划》的要求，有色行业发展循环经济，依托兰州、白银、金昌国家新材料基地平台，加快产品结构调整，发展深加工产品，形成镍、铜、钴、铅、锌、铝等的冶炼、压延加工、粉体材料、精细化工及稀土应用材料、功能材料等产

品系列，实现产业转型。

本项目为技术改造项目，厂址位于甘肃省金昌市，依托当地技术优势和区域优势，对低镍高硫阳极泥及含铜含镍固危废资源综合利用项目进行提升改造，属于含有价金属工业固体废弃物综合回收利用项目，符合《甘肃省循环经济总体规划》要求。

5.4.2 甘肃省主体功能区规划

根据甘肃省人民政府发布的《甘肃省主体功能区规划》中确定的重点开发区域，金武（金昌—武威）地区。功能定位：国家镍钴、铂族贵金属生产及有色金属工业基地，国家新材料高技术产业基地和循环经济示范区，河西走廊重要的交通枢纽，特色农产品加工基地，历史和民族文化旅游重镇，带动区域城市化和工业化发展的重要地区。

发展方向：一发挥区内产业带动和城市服务功能的互补作用，发挥区域中心城市和大中型企业的带动作用，着力实施以工促农、以城带乡，统筹城乡发展强化镍钴生产和稀贵金属提炼加工基地的基础地位，不断延伸产业链条，大力发展后续产业，形成镍钴铜精深加工、粉体材料、金属盐化工和稀贵金属新材料等产业链，打造国家重要的新材料基地。以循环经济发展为主线，依托资源优势和大型企业，做大做强化工产业，积极发展新能源产业。充分发挥绿色农产品生产优势，发展壮大酿造、食品等特色加工业。

本项目建设含有价金属工业固体废弃物综合回收利用，项目建设位于金昌市金川区，符合《甘肃省主体功能区规划》。

5.4.3 金昌市城乡总体规划

《金昌市城乡总体规划（2009~2020年）》将金昌市作为一个整体的地理单元进行统筹规划，对城乡产业发展、空间发展、生态保护、社会保障和设施建设作出了整体性的综合部署。规划范围涵盖金昌市域全境 9600 平方公里，其中中心城区用地面积为 134 平方公里。到 2020 年，中心城区人口规模为 35 万人；城市建设用地 52.3 平方公里。

在市域空间布局上，总体规划形成了“一带两轴、四区二十片”的城乡空间布局，在中心城区建设上，总体规划将城市定位为中国“镍都”，甘肃省重要的制造业基地，河西走廊区域中心城市，戈壁园林城市。中心城区规划形成“西倚龙首山、中流金川河、环城绿化带”的宏观城市架构和“一城两翼，两翼齐飞；多样中心、错落组团”空间结构形态，“一城两翼”即组成中心城区的主城区和新材料工业园区，主城区承担城市综合服务职能，新材料工业园区承担经济发展职能。“多样中心，错落组团”即主要依托新华大道建设城市行政、文化、商业金融、服务等各类中心，整个中心城区形成空间和功能错落的 5 个组团，即旧城综合组团、龙首综合组团、金川产业组团、高科技新技术产业组团、

新材料工业组团。

本项目厂址位于在建项目区内，在建项目选址位于《金昌市城乡总体规划（2009-2020年）》规划区以内，用地类型属于预留工业用地，符合城市总体规划相关要求。项目在城乡总体规划中的位置见图 5.4-1。

5.4.4 与金昌经济技术开发区发展规划（2015-2020）符合性分析

2015年10月21日，《金昌经济技术开发区发展规划（2015-2020）》获甘肃省开发区建设领导小组批复，该规划环评于2016年3月获甘肃省环保厅批复。该规划区整体位于金昌市金川区，规划面积66平方公里，东至东环路、南至绕城南路，西至北京路—贵阳路—桂林路—嘉峪关路—成都路—河雅路，北至西宁路东延伸段。金昌开发区要依托丰富的有色金属矿产资源和78万吨有色金属初级产品，加快产业结构调整，优化空间布局，以壮大传统支柱产业，加快培育战略性新兴产业为主导，发展高技术含量、高附加值、低能耗、低污染的项目为重点，以培育上下游产业链为支撑，重点发展有色金属及深加工、化工循环、新能源装备制造三大支柱产业，进一步完善和延伸有色金属及深加工、化工、再生资源利用、建筑材料、清洁能源等循环经济产业链。建成全国有色金属新材料基地和新能源应用示范区、全国工业固废综合利用示范基地、全国循环经济示范区和循环化改造示范开发区、国家战略性新兴产业有色金属新材料区域集聚发展试点开发区。

坚持发展高技术、高附加值、高效益产品，一方面继续重点发展、延伸有色金属生产及加工、新材料制造与加工、化工建材、新能源及装备制造业等已批复建成区已形成的支柱产业，培育发展现代服务业、高新技术产业及中小企业；另一方面，增设固废及废旧资源综合利用区发展固废综合利用产业，把开发区努力建设成全国最大的镍钴及铂族贵金属生产基地、北方最大的铜及铜产品加工生产基地、金昌国家新材料高技术产业基地，全国工业固废综合利用示范基地。

近年来，开发区结合金昌资源禀赋和经济社会发展实际，不断调整产业结构和优化产业布局，原规划区中固废及废旧金属综合利用区大部分区域被110KV和220KV高压线占用，加之近年来固废综合利用项目较多，可利用土地面积越来越少，布局固废综合利用项目较困难。鉴于此，2018年7月，开发区管理部门申报对原规划区板块布局进行调整，将原工业开发区规划化工建材所属纵六路以西、南环路以南、规划城市支路以东区域（可用地约合557.4亩）调整为固废及废旧金属综合利用区。

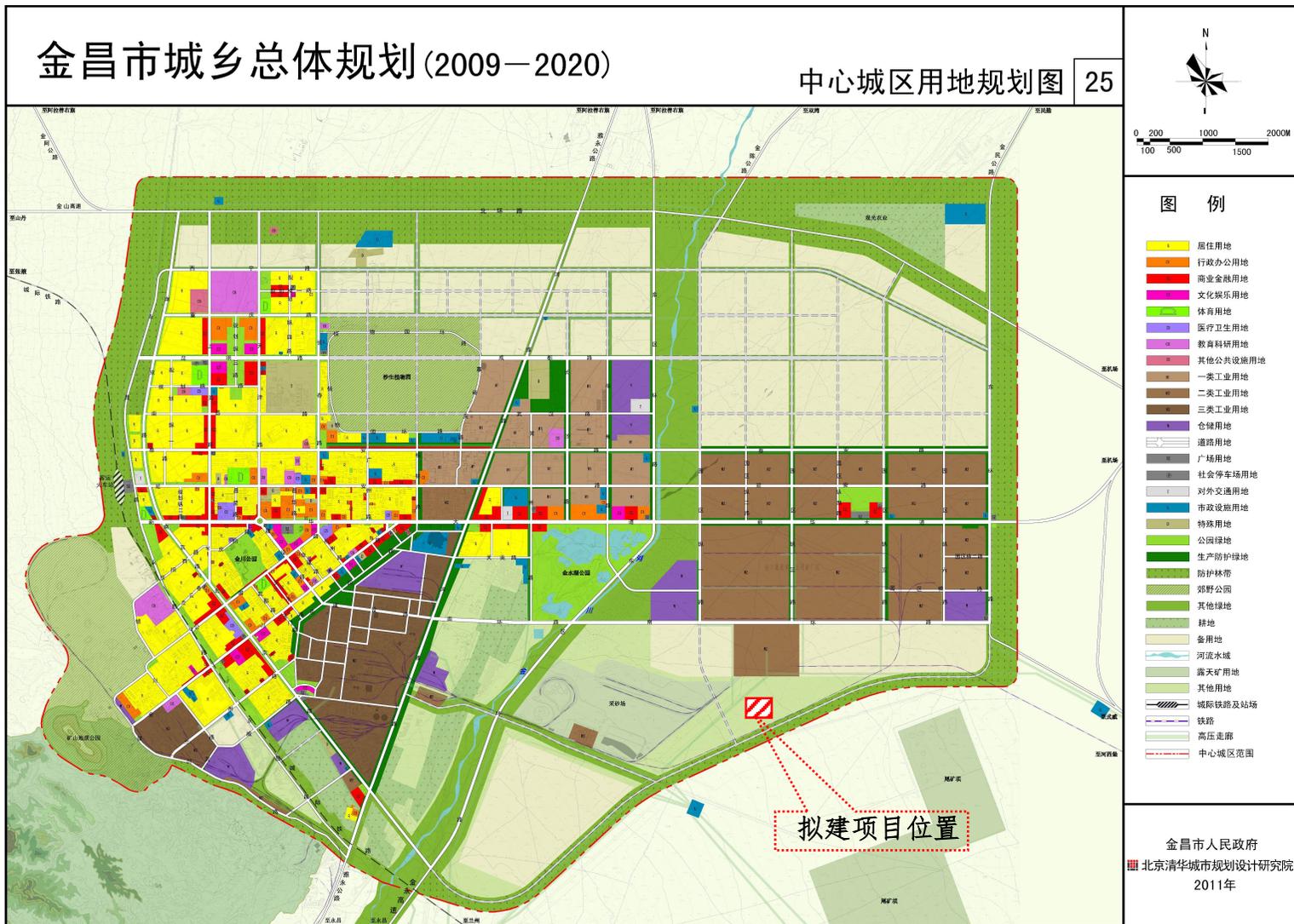


图 5.4-1 拟改造项目在城市总体规划中的位置示意图

本项目在金昌经济技术开发区发展规划（调整后）中布局见图 5.4-2。

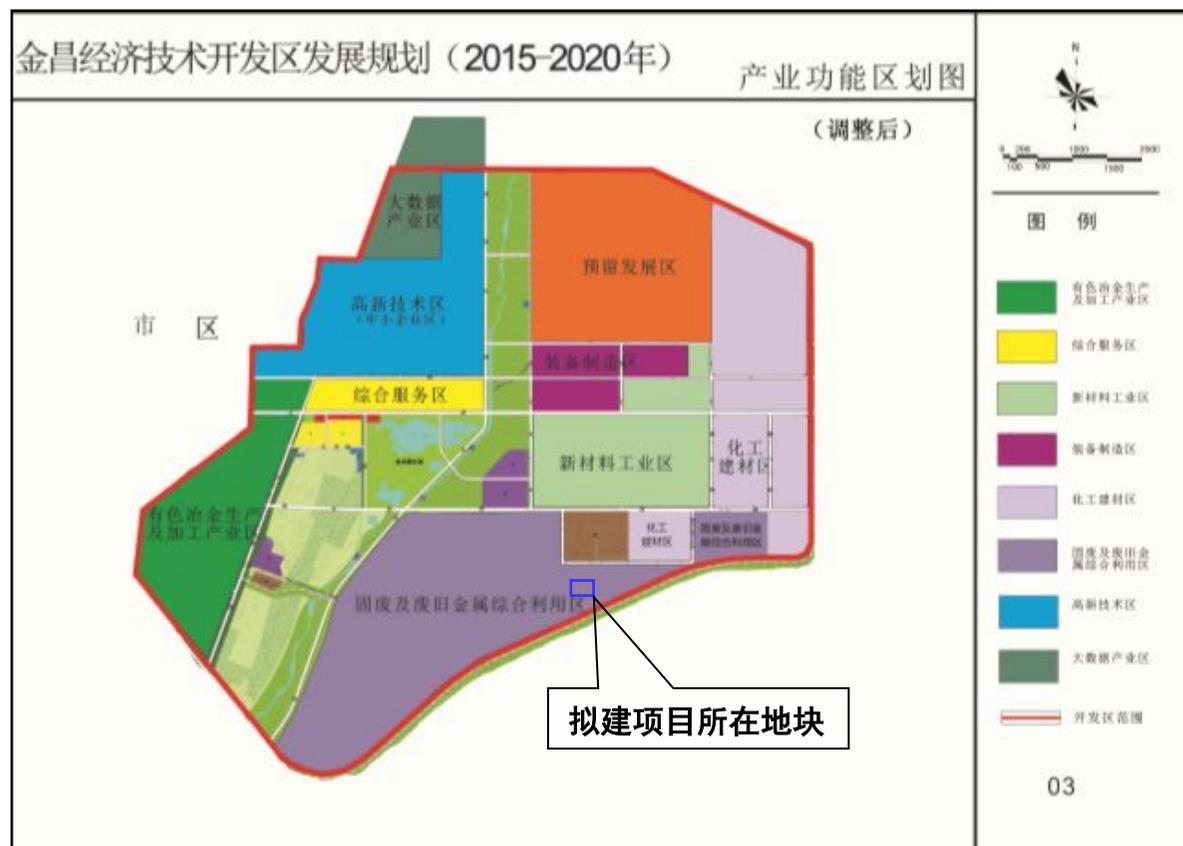


图 5.4-2 拟改造项目在金昌经济技术开发区发展规划（调整后）中的位置示意图

对照图 5.4-2 可知，本项目属于固废综合利用项目，项目建设厂址占地块为开发区规划（调整后）用地的固废及废旧金属综合利用区，符合《金昌经济技术开发区发展规划（2015-2020）》（调整后）用地要求。

本项目厂址位于金昌经济技术开发区现行规划固废综合利用产业板块用地内，建设用地性质为工业用地。“十四五”金昌经济技术开发区发展规划修编工作已启动。根据金昌经济技术开发区“十四五”发展规划拟定稿，金昌高能环境技术有限公司低镍高硫阳极泥及含铜含镍固危废资源综合利用项目已列入开发区“十四五”重大产业项目，项目布局在规划固废综合利用产业板块，符合规划定位，符合规划发展要求。该规划修编方案原则上对项目拟选厂址地块用地性质、用地功能不进行调整。故本项目厂址选择仍可符合金昌经济技术开发区“十四五”发展规划。

5.4.5 与开发区规划环评及其批复的符合性分析

2015 年兰州大学编制完成了《金昌经济技术开发区发展规划（2015-2020）环境影响评价环境影响评价报告书》，规划环评报告于 2016 年 3 月 2 日获得原甘肃省环保厅批复，批复号甘环评发（2016）7 号。规划环评报告书中对入园企业进行了限制性规定，本项目与金昌经济技术开发区发展规划环评报告书中入园企业规定的符合性分析见表 5.4-1。

表 5.4-1 与规划环评中入园企业限制性规定的符合性分析一览表

序号	入园企业要求	本项目情况	是否满足
1	凡入区企业应当符合国家产业政策；生产方法、生产工艺及设施装备应符合国家技术政策要求	项目属于鼓励类，工艺及设施等符合要求	是
2	符合金昌经济技术开发区发展规划产业定位和产业布局	位于开发区发展规划（调整后）固废及废旧金属综合利用区	是
3	项目资源消耗和综合能耗应当达到国内行业先进水平	项目利用废渣料，能耗低	是
4	产出的污染物无妥善的污染防治措施，污染物排放不能满足金昌市及开发区总量控制要求，不能实现达标排放的企业一律不得入区	产出的污染物采取了相应的环保措施，可使污染物达标排放	是
5	入区企业工业用水重复利用率不低于 70%。对项目产生的废水应当按照开发区总体要求，采用合理废水预处理技术，达到进入开发区污水处理厂的要求	项目水复用率 97.02%。生产用水循环利用，不外排。	是

6	入区项目应进行环境影响评价，环境影响评价文件经主管部门批复后方可建设	本项目环境影响报告书已获主管部门批复	是
7	不属于《环境保护综合名录（2014）》中高污染高风险的产品	不属于该名录	是

综上所述，本项目的建设符合金昌经济技术开发区发展规划环评及其批复的要求。

5.4.6 与金昌市土壤污染防治工作实施方案的符合性分析

为切实加强土壤污染防治，逐步改善土壤环境质量，金昌市政府制定了金昌市土壤污染防治工作方案。根据《金昌市土壤污染防治工作实施方案》（金政发〔2017〕55号）总体目标：“到2020年，全市土壤污染防治取得初步成效，土壤环境质量总体保持稳定，农用地和建设用地土壤环境安全得到基本保障，土壤环境风险得到基本管控。到2030年，全市土壤环境质量稳中向好，农用地和建设用地土壤环境安全得到有效保障，土壤环境风险得到全面管控。”实施方案指出：“加强工业固体废物综合利用。”

本项目为工业固废综合利用项目，在不增加评价区域污染负荷的前提下，符合《金昌市土壤污染防治工作实施方案》导向要求。

5.4.7 与关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知的符合性分析

2020年12月生态环境部发布了《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36号），严格控制重点行业建设项目新增主要污染物排放。

该通知摘录如下：一、严格区域削减措施要求，（一）严格区域削减要求。建设项目应满足区域、流域控制单元环境质量改善目标管理要求。所在区域、流域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量的，建设项目应提出有效的区域削减方案，主要污染物实行区域倍量削减，确保项目投产后区域环境质量有改善。所在区域、流域控制单元环境质量达到国家或者地方环境质量的，原则上建设项目主要污染物实行区域等量削减，确保项目投产后区域环境质量不恶化。区域削减方案应符合建设项目环境影响评价管理要求，同时符合国家和地方主要污染物排放总量控制要求。（二）规范削减措施来源。区域削减措施应明确测算依据、测算方法，确保可落实、可检查、可考核。削减措施原则上应优先来源于纳入排污许可管理的排污单位采取的治理措施（含关停、原料和工艺改造、

末端治理等)。区域削减措施原则上应与建设项目位于同一地级市或市级行政区域内同一流域。地级市行政区域内削减量不足时,可来源于省级行政区域或省级行政区域内的同一流域。

本项目为技改项目,在建主要涉及排放常规大气污染物及重金属,在建项目新增颗粒物、二氧化硫、氮氧化物在金昌市“十四五”农村土炕清洁能源改造项目中削减,增加重金属污染物已获得省、市生态环境主管部门调剂的总量。本次改造不会造成大气污染物排放量增加,故无需再申请排放总量。因此,项目基本可满足《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》相关要求。

5.5 厂址选择可行性分析

(1) 与相关规划符合性

根据 5.4 分析可知,项目选址符合《金昌市土地利用总体规划(2009-2020)》布局要求,符合金昌经济技术开发区发展规划产业定位、空间布局要求。项目选址不存在上层规划限制。

(2) 项目用地

项目占地为工业用地,地势平坦,地质结构稳定,满足项目建设需求。

(3) 交通运输及原料

项目位于金昌经济技术开发区,开发区北环路向西接金山高速公路,通往张掖、山丹等地;向北接河雅路通往内蒙阿拉善右旗等地;东环路向北接金民公路,通往武威市民勤县等地,向南接金武高速公路和金武公路,通往武威等地;南绕城环路接金永高速公路、河滩路向南通往河西堡镇、永昌县等地。交通便捷。

金昌本地及周边地区拥有丰富原辅材料供应渠道,保证了原料供应的稳定、可靠,为项目提供了有力的原料支撑。

(4) 水、电、热供应和排水

本项目位于金昌经济技术开发区内,水、电、热等公用辅助设施齐全,水源、热源、电源、污水处理厂、渣场等基础设施均已投运,供热管网、供水管网、排水管网均已建设完成。开发区基础设施完善,满足项目需求。

(5) 环境敏感区分布

项目附近无自然保护区、文物保护单位、风景名胜区、革命历史古迹及珍稀濒危野生动植物等敏感区,不在水源地保护区域内。项目距离最近的环境敏感区

在 5000m 以外。金昌市区全年主导风向下风向，项目位于金昌经济技术开发区全年主导风向下风向，对金昌市区居住区及开发区环境影响较小。

本项目选址技术条件分析见表 5.7-1。

表 5.7-1 项目选址技术条件分析一览表

序号	项目	厂址概况	符合性
1	规划符合性	符合金昌市、开发区规划	符合
2	占地	为建设用地，地质结构稳定，地形平坦，适合建设	符合
3	交通及原料	交通便利，周围原辅料丰富	符合
4	基础设施情况	水源、热源、电源、污水处理厂等基础设施均已投运，管网铺设均到达选址处	符合
5	环境敏感区分布	不涉及水源地、自然保护区等敏感区，居住区均在项目 5000m 以上	符合

综上所述，环评认为项目选址合理可行。

第六章 评价结论

综上所述,金昌高能环境技术有限公司低镍高硫阳极泥及含铜含镍固危废资源综合利用项目提升改造符合现行国家及地方政策,改造后项目的污染防治经济技术可行。

根据前文分析,技改后项目固体废物种类不变,石膏渣量大幅削减,削减进入石膏渣的二氧化硫 11369.83t/a,削减石膏渣 49258.92t/a,在各环保设施正常运行的情况下所排 SO₂、烟尘和 NO_x 对评价区内贡献浓度较技改前仅 SO₂ 总量减少约 3.14t/a,因此技改后对项目区空气污染影响会有所改善。厂区工业废水循环利用不外排,生活污水在公司厂区经化粪池处理后,水质可达到《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB25467-2010)中表 2 新建企业水污染物排放浓度限值要求(即 SS≤140mg/L、COD_{Cr}≤200mg/L、氨氮≤20mg/L),由厂区污水管网收集后经开发区污水管网,汇流至金昌开发区污水处理厂进一步处理后综合回用。固体废弃物全部综合利用或妥善处置,不外排;不再新建大型设备,项目厂界四周各个噪声测点昼间、夜间噪声预测值均可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)的 3 类区标准要求,表明项目厂址周边声环境现状较好,可确保厂界噪声达标。

本项目技改只对湿法车间内部分搅拌设备稍做改造,可以作为高硫阳极泥和镍阳极泥脱硫后料的预处理设备,不再增建公辅设施,不会导致废水、废气污染物排放量增加,本次提升改造符合甘肃省生态环境厅《关于印发<甘肃省生态环境厅进一步支持企业平稳健康发展的若干措施>的通知》(甘环发【2020】32号)的相关要求。

因此,从环境保护角度而言,金昌高能环境技术有限公司低镍高硫阳极泥及含铜含镍固危废资源综合利用项目提升改造是可行的。

建设单位在运行前应公开相关环境信息,向生态环境保护主管部门作出书面承诺,纳入环保日常监管。