

广东金宇环境科技有限公司

土壤污染隐患排查报告

广东金宇环境科技有限公司



目录

1 概述.....	1
1.1 公司简介.....	1
1.2 调查目的和原则.....	1
1.2.1 调查目的.....	1
1.2 调查范围.....	1
1.3 相关标准、技术规范和文件.....	1
1.4 工作内容及程序.....	3
2.地理位置及场地自然环境.....	3
2.1 场地地理位置.....	3
2.2 地形地貌.....	4
2.3 气候与气象.....	4
2.4 河流水文特征.....	5
2.5 土壤植被.....	5
2.6 自然资源.....	5
3.场地概况.....	8
3.1 场地历史及发展.....	8
3.2 场地使用现状.....	11
3.3 项目用地及周围环境的现状.....	11
4.土壤环境污染隐患现场排查.....	17
4.1 全厂生产情况回顾.....	17
4.2 建设规模.....	21
4.3 主要原材料和理化性质.....	22
4.2.1 主要原材料.....	22
4.2.2 原辅材料理化性质.....	23
4.4 公司主要生产设备.....	24
4.5 工程的生产工艺流程.....	28
4.6 项目污染防治措施.....	41

4.6.1 大气污染主要防治措施.....	41
4.6.2 水污染主要防治措施.....	42
4.6.3 固体废物处置措施.....	44
4.6.4 噪声防治措施.....	45
4.6.5 地下水污染防治措施.....	45
4.7 土壤环境污染源现场排查.....	47
4.8 土壤环境污染隐患排查总结.....	48
5.建议.....	49

前言

为贯彻《土地污染防治行动计划》（国发[2016]31号）《广东省土壤污染防治行动计划实施方案》及广东金宇环境科技有限公司与东源县人民政府签订的《土壤污染防治责任书》关于防范建设用地新增污染的要求，落实目标责任。2018年3月，我公司委托广东绿平环保科技有限公司对我公司厂区内进行了土壤污染隐患排查及自行监测的工作，根据2018年3月的隐患排查及自行监测结论，土壤中各排查因子浓度均低于筛选值，污染物危害较小，对环境影响不大。地下水可能由于地面水渗入采样井导致铅的浓度超过筛选值，通过与2017年4个完好的地下井中的地下水中铅浓度的对比，超标原因为地面水渗入地下，通过修复该采样井井口，做好防渗漏工作，可以结束本地块土壤风险评估工作。

在此基本上，我公司于今年5月再次进行土壤污染隐患排查工作。

1 概述

1.1 公司简介

广东金宇环境科技有限公司(以下简称“金宇公司”)位于河源市东源县黄田镇良村川龙小组《中心坐标 N 23°50' 33.04” , E:114°59' 55.82”), 厂区总占地面积 23333.35 平方米, 总建筑面积 20000 平方米。该厂兴建于 2002 年, 是一家从含铜、镍、铬有色金属废泥废渣中通过冶炼的方式回收及利用铜、镍及铬的企业。

金宇公司主要从事危险废物的综合利用, 其危险废物经营许可证编号为 441625160411, 主要收集, 贮存, 利用表面处理废物(HW17 类中的 346-052-17、346-054-17、346-055-17、346-058-17、346-059-17、346-062-06417, 仅限槽渣、污泥) 45000t/a, 含铬废物(HW21 类的 315-001-003-21) 100000t/a, 含铜废物(HW22 类中的 314001-22、397-005-22、397-051 22, 仅限槽渣、污泥) 40000t/a, 含镍废物(HW46 类中的 261-087-46、394-005-46, 仅限固态) 15000t/a, 共计 200000 吨/年。

1.2 调查目的和原则

1.2.1 调查目的

通过对金宇公司项目用地现状及已收集的相关资料的调查与分析, 识别可能存在的土壤污染源和污染物隐患, 排查场地是否存在污染可能性, 编制土壤污染隐患排查报告。

1.2 调查范围

本场地调查范围为金宇公司项目地块, 位于河源市东源县黄田镇良村川龙小组, 项目占地面积 23333.35 平方米, 项目地块目前为工艺用地性质。

1.3 相关标准、技术规范和文件

1.3.1 相关政策、法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2014 年 4 月修订);
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2016 年 7 月修订);
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》(2017 年 6 月 27 日修订, 2018 年 1 月实施);
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法实施细则》(2000 年 3 月);

- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2015年8月修订);
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2016年11月修订);
- (7) 《中华人民共和国土地管理法》(2004年8月起施行);
- (8) 《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第682号)(2017年);
- (9) 《国务院转发环境保护部等部门关于加强重金属污染防治工作指导意见的通知》(国办发[2009]61号文);
- (10) 《土壤污染防治行动计划》(国发[2016]131号);
- (11) 《污染地块土壤环境管理办法》(试行) (环境保护部令第42号);
- (12) 《国务院办公厅关于印发近期土壤环境保护和综合治理工作安排的通知》(国办发[2013]7号);
- (13) 《广东省土壤污染防治行动计划实施方案》;
- (14) 《关于发布2014年污染场地修复技术目录(第一批)的公告》(环境保护部公告,公告2014年第75号,2014年11月);
- (15) 《关于印发〈全国地下水污染防治规划(2011-2020年)〉的通知》(环发[2011]128号);
- (16) 《广东省建设项目环境保护管理条例》(2012年7月第四次修订);
- (17) 《广东省重金属污染防治工作实施方案》(粤环[2010]99号);
- (18) 《广东省环境保护厅关于印发广东省土壤环境保护和综合治理方案的通知》(粤环[2014]22号)。

1.3.2 有关技术规范、标准

- (1) 《土壤环境质量标准》(GB15618-1995);
- (2) 《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004);
- (3) 《地下水质量标准》(GB/T14848-93);
- (4) 《环境影响评价技术导则地下水环境》(HU610-2016);
- (5) 《建设项目环境风险评价技术导则》(H/T169-2004);
- (6) 《地下水环境监测技术规范》(H/T164-2004);
- (7) 《场地术语》(H682-2014);
- (8) 《场地环境调查技术导则》(H25.1-2014);
- (9) 《场地环境监测技术导则》(HJ25.2-2014);

- (10) 《污染场地风险评估技术导则》(H25.3-2014)；
- (11) 《污染场地土壤修复技术导则》(HJ25.4-2014)；
- (12) 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南(试行)》(2014年11月)；
- (13) 《建设用地土壤污染风险筛选指导值》(第三次征求意见稿)
(H25.5-2010)；
- (14) 《土壤重金属风险评价筛选值珠江三角洲》(DB44/T1415-2014)。

1.4 工作内容及程序

根据项目目的，本次土壤污染隐患排查工作内容及程序见图 1-1：

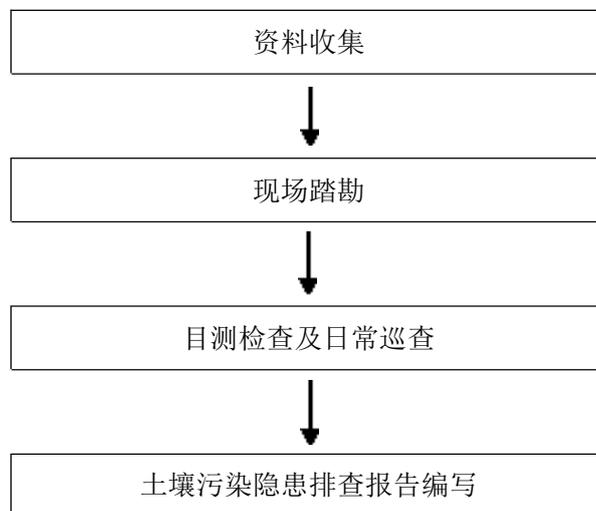


图 1-1 工作内容及程序图

2.地理位置及场地自然环境

2.1 场地地理位置

金宇公司位于河源市东源县黄田镇良村川龙小组，项目所在地北面、东面、南面均为低山，西面为进厂道路。距离项目最近的敏感点为上嶂，距离南边界 1445m，距离危险废物贮存区 1665m。项目地理位置见图 2-1。

河源市是 1988 年经国务院批准成立的地级市，辖源城区和东源、龙川、紫金、和平、连平等五县一区。地处广东省东北部，东经 114°30′ ~114°40′，北纬 23°10′ ~23°40′，南接惠州、汕尾，东靠梅州，西连韶关，北邻江西赣州。全市总面积 1.58 万平方公里，人口 305 多万人。

河源市距广州和香港约 200 公里。京九铁路和广梅汕铁路在河源境内接轨，205 国道、105 国道和建设中的河惠、河梅、粤赣三条高速公路均经过河源。东江航运可达广州黄埔港。

金宇公司所在位置东源县隶属河源市，是 1993 年 11 月经国务院批准新成立的县，广东省面积第二大的县。地处广东省东北部、东江中上游。东邻龙川县、五华县，北接和平县、连平县，南靠河源市区和紫金县，西连龙门县、新丰县。东西长 130 公里，南北宽 66.6 公里，面积 4070 平方公里。东江及 205 国道、广梅汕铁路、京九铁路、梅龙高速、粤赣高速贯穿全境。

2.2 地形地貌

河源市地形以山地、丘陵为主，其中山地占 53%，丘陵占 136%，谷地和平原占 11%。全市山势分别向东江、新丰江倾斜，罗浮山脉呈现东北—西南方向斜贯本境，九连山脉由和平、连平向西南延伸至广州白云山。紫金东南部山地属莲花山支脉。连平县的黄牛石，海拔 1340 米，是全市最高峰。河源山地、丘陵大部分海拔较低，坡度在 30 以下，宜植面积 90%以上。

东源县地形北高南低，东西两侧多山，以丘陵为主。山地面积占全县总面积 60%，河流、水库水面占 10%。海拔 1000 米以上的山峰有七目嶂、缺牙山、桂山、燕子岩、鳌鱼峰、蝉子顶、五指山 7 座，其中以黄村镇与五华、龙川交界的七目嶂为最高，主峰海拔 1318 米。

金宇公司所在地地势东边高，西边低。项目南边紧挨无名小溪，北面有集水沟，雨水通过无名小溪和集水沟排往下游。

2.3 气候与气象

东源县属中亚热带季风区，气温高，湿度大，日照时间长，雨量充沛。年均气温 21.9℃，极端最高气温 39.0℃，最低气温-1.4℃。年平均降雨量 1864.0mm，最大降雨量为 2811.0mm，最小降雨量为 1186.0mm，雨季般多集中在 4~9 月份。主导风向为 NE 风，频率为 14.4%，其次是 NNE 风，频率为 10.4%。多年平均风速为 1.9m/s，静风频率达 10.3%。年均相对湿度 77%，无霜期 335~345 天。年积温约 77700℃。

2.4 河流水文特征

金宇公司所在地附近较大河流主要为东江。东江是珠江流域第三大水系，发源于江西省寻乌县的桎髻钵，从源头至广东龙川县合河坝河段称寻乌水，合河坝以下始称东江。干流从东北向西南流经龙川、东源、河源、紫金、惠阳、博罗、东莞等县市，在东莞石龙镇流入珠江三角洲。东江总流域面积 35340km²，全程 562 公里，其中河源段 279 公里，河源市全市 87.5%的地域属东江流域。

2.5 土壤植被

土壤大部分为红壤、赤红壤、黄壤，是典型的地带型土壤，多呈酸性，式要发育于花岗岩、砂页岩等。最容易引起水土流失的是母岩为花岗岩的红壤和赤红壤，颗粒较粗，粘结力差，结构松散，节理裂隙发育，在水力和重力长期共同作用下，土体易发生崩塌形成崩岗。

植被类型属南亚热带常绿林，有丰富的野生植物资源，据统计，木本植物有 79 个科，186 个属、476 个种以上，其中，裸子植物有 9 个科、16 个属、21 个种以上：被子植物有 70 个科、170 个属、455 个种以上：草木植物以戴菜、芒类、蔓生芳、竹类居多。还有花草、药用植物、地衣植物、稀有食用菌，以及人工栽培农作物等。

2.6 自然资源

东源县自然资源丰富。县境内有 2.67 万公顷丘陵山地，耕地面积 2.01 万公顷。其中水田 153 万公顷沙圳地 4700 名公顷。

东源县境内(含新丰江水库)水域面积 3.6 万公顷。其中宜渔面积 3 万公顷。有库容 139 亿立方米的新丰江(万绿湖)的优质水，有年均流量 82.3 亿立方米的东江水，为深圳、东莞、香港等地提供充足的优质工业用水和生活用水。全县可供开发利用的水力资源 22.36 万千瓦，至 2010 年，已开发 17.8 万千瓦。

矿产资源，已探明储量有 10 类 32 个矿种，主要种为铁、稀土、萤石、石灰石、瓷土、花岗石等。其中萤石储量 588 万吨，铁矿储量 1984 万吨，瓷土(高岭土)5000 万吨，花岗石 1.4 亿立方米，石灰石 1 亿吨以上。县境内热矿水资源丰富，据调查，全县有热矿水 26 处。其中已探明的有 8 处，以中温热水为主，最高水温 61℃，最低 31.5℃，水质属重碳酸钙低矿化水，富含多种有益于人体健康的微量元素。

县内动物种类有 164 种。其中属国家二级保护动物的有水鹿、苏门羚及白鹇等，还有人工驯养的东北梅花鹿；植物种类 800 多种。



图 2-1 金宇公司地理位置图

3.场地概况

3.1 场地历史及发展

金宇公司位于河源市东源县黄田镇良村川龙小组（中心坐标：N：23° 50' 33.04"，E：114° 59' 55.82"）。金宇公司使用该场地前，该场地属于未经开发使用的山地。广东金宇环境科技有限公司主要从事危险废物综合利用，目前经营规模 200000t/a，主要收集、贮存、利用固态表面处理废物 HW17，固态含铬废物 HW21、固态含铜废物 HW22 和固态含镍废物 HW46。

金宇公司建设于 2002 年，当年一期工程投入使用，收集、利用珠江三角洲及粤东范围内含铜和含镍污泥（生产能力为 400t/d，即 120000t/a）。

2009 年，金宇公司为了提高生产效率，节能降耗，对厂区辅助生产设施进行了技术改造，主要增加了烘干系统、备用电房、制团车间、炉渣保管场、炉渣综合利用处理车间、职工宿舍、化验室、技工楼、围墙、成品仓库、厂区道路、产品运载及其配套的公用设施，技改后项目处理工艺和生产规模均保持不变。

2010 年，金宇公司进一步对厂区生产辅助设施进行技术改造，主要针对厂区现有密闭还原熔炼炉、焚烧烟化炉及烟气净化系统等增加废热交换设备，将废热通过废热换热器间接回用于密闭还原熔炼炉、焚烧烟化炉，进行余热利用，降低能耗；

2015 年，金宇公司增加处理含铬废物。新增含铬废物后，金宇公司处理能力为：表面处理废物（HW17）4.5 万吨/年、含铜废物（HW22）4 万吨/年、含镍废物（HW46）1.5 万吨/年、含铬废物（HW21）10 万吨/年。

目前，金宇公司总占地面积约 233333.35m²，目前建筑占地面积 48917m²，绿化面积 24411m²。主要建构筑物包括各种厂房（浮选车间、烘干车间、制砖车间、熔炼车间、原辅料仓库等）、污水处理设施、办公楼、宿舍、配电房、发电机房等，项目主要建构筑物情况见表 3-1、表 3-2。

表 3-1 项目主要建构筑物一览表

序号	名称	基底面积 (m ²)	层数	建筑面积 (m ²)	长 (m)	宽 (m)	高 (m)	备注
A	炉渣利用车间	1172	1	1172	57	20.5	9	浮选车间
B	烘干仓	4732	1	4732	92.3	51.27	9	烘干车间

序号	名称	基底面积 (m ²)	层数	建筑面积 (m ²)	长 (m)	宽 (m)	高(m)	备注
C	污泥仓	5360	1	5360	90	59.5	9	原辅料仓库
D	焦炭仓	5516	1	5516	176.3	30.7	9	不锈钢除尘灰熔炼车间
E	污水处理池	1127	1	1127	46	24.5	9	生活污水处理站
F	炭精仓	8570	1	8570	98.5	87	9	含铜含镍熔炼车间 (含制砖)
G	炉渣仓	2040	1	2040	64	31.9	9	
H	煤仓	9901	1	9901	272	36.4	9	含锡废物熔炼车间
I	化验室	392	2	784	28	14	7	
J	仓库	365.2	1	365.2	32.9	11.1	5	零配件、工具
K	球场	600		600	30	20		
L	办公楼、食堂	358.38	2	716.76	36.3	9.9		
M	宿舍	576.6	1	576.6	62	9.3		
M	宿舍板房	220	1	120	20	6		
N	办公楼	121.5	1	121.5	16.2	7.5		
O	门岗室	9	1	9	3	3		
P	值班室	43.16	1	43.16	8.3	5.2		
Q	办公宿舍楼	173.9	3	521.7	23.5	7.4		
R	停车场及洗车处	200	-	200	25	8		含沉淀池 (下沉式)
S	板房 1	94.8	1	94.8	25.7	3.68		
S	板房 2	141.3	1	141.3	25.7	5.5		用于员工宿舍
S	板房 3	141.3	1	141.3	25.7	5.5		用于员工宿舍
S	板房 4	141.3	1	141.3	25.7	5.5		用于员工宿舍

序号	名称	基底面积 (m ²)	层数	建筑面积 (m ²)	长 (m)	宽 (m)	高(m)	备注
S	板房 5	141.3	1	141.3	25.7	5.5		用于员工宿舍
S	板房 6	141.3	1	141.3	25.7	5.5		用于员工宿舍
S	板房 7	187	1	187	25.7	7.28		用于员工宿舍
U	员工宿舍 1	64.9	1	64.9	15.1	4.3		
U	员工宿舍 2	101.9	1	101.9	19.6	5.2		
U	员工宿舍 3	90.27	1	90.27	15.3	5.9		
U	员工宿舍 4	156.3	1	156.3	15.4	10.15		
V	原发电机房	147.42	1	147.42	18.2	8.1		目前空置, 不再用发电
W	配电房	99.45	1	99.45	19.5	5.1	4.5	
X	废水处理站	150	-	150	--	--	--	--
合计		43276.3		44274.46				

表 3-2 项目主要建构筑物一览表

序号	名称	体积 (m ³)	建筑面积 (m ²)	长 (m)	宽 (m)	高 (m)	备注
a	初期雨水池	80.384	50.24	直径 8		1.6	靠近宿舍区
b	初期雨水池	241.28	92.8	16	5.8	2.6	原办公楼前
c	初期雨水池	93.548	71.96	25.7	2.8	1.3	近 F 车间
d	初期雨水池	12.18	16.24	5.8	2.8	0.75	近 G 车间
e	初期雨水池	173.808	96.56	上底 4 米, 下底 9.6 米, 高 14.2 米, 深度 1.8 米			近 F 车间
f	应急水池	5190	3992.3	长 40 米, 宽 32.5; 长 37 米, 宽 35 米,		1.3	近污水处理站
g	消防水池	379.94	94.985	直径 11		4	近 H 车间
h	消防水池	547.54	176.625	直径 15		3.1	近 A 车间
i	冷却水池	804	201	直径 16		4	近 D 车间
合计		7522.68	4946.71				

3.2 场地使用现状

截止到目前，金宇公司经过新建、改建和扩建后，各车间、各仓库和环保处理站的位置和生产工艺已经确定，目前金宇公司处于正常生产中，根据现场调查，金宇公司从生产至今未发生过废水、废液、化学原料污染泄露的环境事故，各废水、原料管道也未发生过因管道破损或管阀失灵而泄露的环境事故。

表3-3 本地块发展历程表

时间	使用情况
2002 年以前	未开发利用的山地
2002 年~至今	广东金宇环境科技有限公司

3.3 项目用地及周围环境的现状

金宇公司所在地北面、东面、南面均为低山，西面为进厂道路。距离项目最近的敏感点为上嶂，距离南边界 1445m，距离危险废物贮存区 1665m。

金宇公司四周的实景相片详见图 3-1。

金宇公司四至图详见图 3-2。

金宇公司平面布置图详见图 3-3。

金宇公司厂区部分生产设施图见图 3-4



图 3-1 金宇公司四周的实景相片图

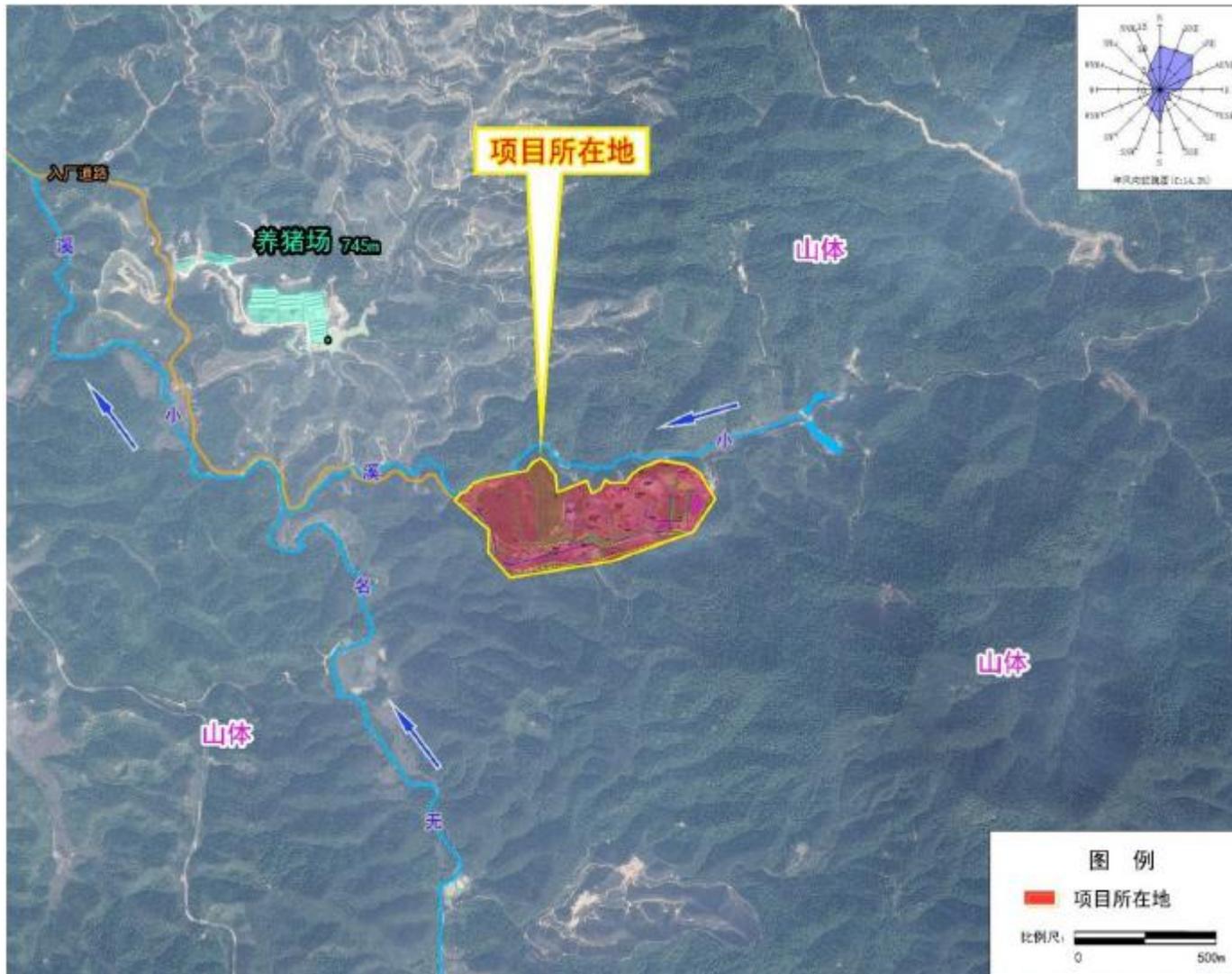
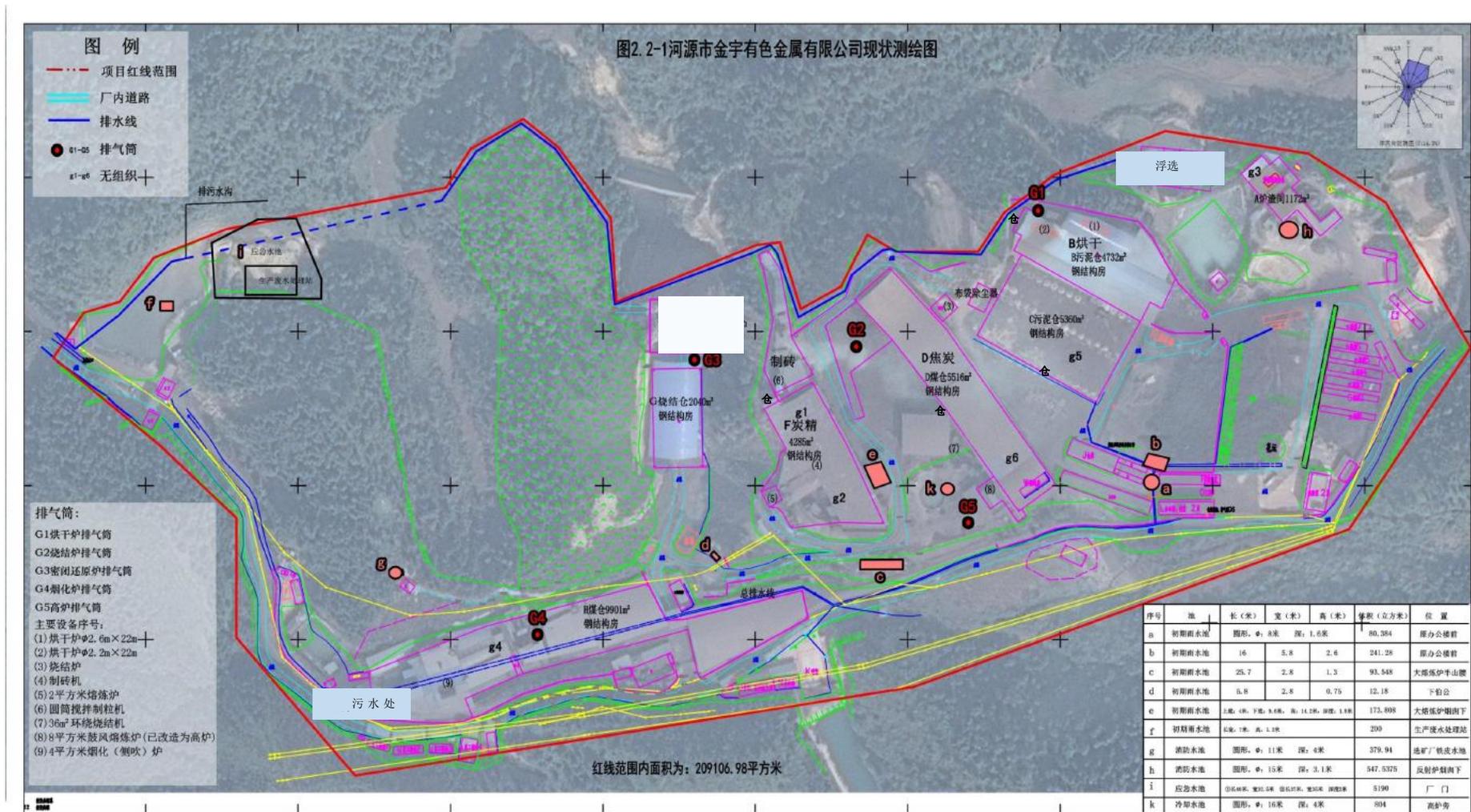


图 3-2 金宇公司四至图



说明: B 烘干车间、D 焦炭车间和 F 炭精车间内分别设置一个临时原料存放间。

图 3-3 金宇公司平面布置图



图 3-4 厂内部分生产设施图 1

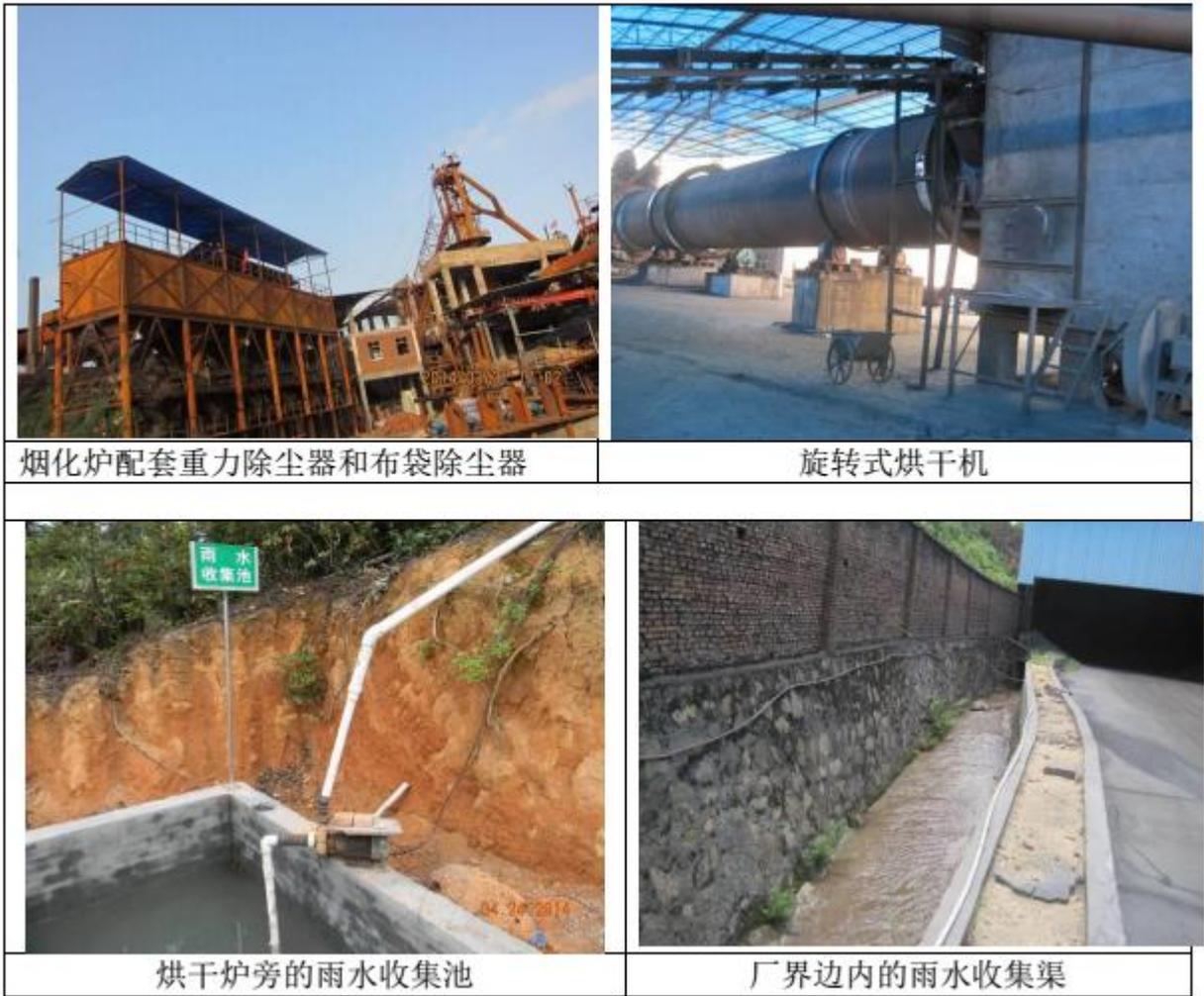


图 3-4 厂内部分生产设施图 2

4.土壤环境污染隐患现场排查

4.1 全厂生产情况回顾

金宇公司位于河源市东源县黄田镇良村川龙小组。主要从事危险废物综合利用，目前经营规模 200000t/a，主要收集、贮存、利用固态表面处理废物 HW17，固态含铬废物 HW21、固态含铜废物 HW22 和固态含镍废物 HW46。2002 年投入生产后，公司分别于 2009 年和 2002 年进行了 2 次技术改造，2015 年增加处理含铬废物。目前生产能力达到 200000t/a。

2002 年 12 月 10 日，广东省河源市环境保护局以河环管函[2002]67 号《关于河源市金宇矿产品加工厂废气治理工程竣工验收意见的函》同意项目通过环境保护验收；2002 年 12 月 31 日，原广东省环境保护局以粤环[2002]214 号《关于给予河源市金宇矿产品加工厂发放广东省危险废物经营许可证的通知》同意河源市金宇矿产品厂收集、利用珠江三角洲及粤东范围内含铜和含镍污泥（生产能力为 400t/d，即 120000t/a）。

2006 年 6 月 7 日，同意河源市金宇矿产品加工厂更名为河源市金宇有色金属有限公司，原广东省环境保护局以粤环（危）变字[2006]第 006 号《关于同意河源市金宇矿产品加工厂变更名称的意见》同意了更名。

2009 年，金宇公司为了提高生产效率，节能降耗，对厂区辅助生产设施进行了技术改造，主要增加了烘干系统、备用电房、制团车间、炉渣保管场、炉渣综合利用处理车间、职工宿舍、化验室、技工楼、围墙、成品仓库、厂区道路、产品运载及其配套的公用设施，技改后项目处理工艺和生产规模均保持不变；建设单位委托河源市环境科学研究所编制了《金属污泥综合利用技术改造工程建设项目环境影响报告表》，2009 年 6 月 26 日，河源市环境保护局以河环建[2009]144 号《关于河源市金宇有色金属有限公司金属污泥综合利用技术改造工程环境影响报告表的批复》批复了技改项目，并于 2013 年 8 月 19 日，以河环函[2013]389 号文通过了验收；

2010 年，金宇公司进一步对厂区生产辅助设施进行技术改造，主要针对厂区现有密闭还原熔炼炉、焚烧烟化炉及烟气净化系统等增加废热交换设备，将废热通过废热换热器间接回用于密闭还原熔炼炉、焚烧烟化炉，进行余热利用，降低能耗；

金宇公司委托河源市环境科学研究所编制《河源市金宇有色金属有限公司余热利用技术改造项目环境影响报告表》，2010年12月16日，河源市环境保护局以河环建[2010]236号《关于河源市金宇有色金属有限公司余热利用技术改造项目环境影响报告表的批复》批复了技改项目，并于2013年8月19日，以河环函[2013]390号文通过了验收。

2015年，金宇公司拟增加处理含铬废物，建设单位委托中山大学编制《河源市金宇有色金属有限公司金属污泥综合利用扩建项目环境影响报告书》，2015年12月16日，河源市环境保护局以河环建[2015]128号《关于河源市金宇有色金属有限公司金属污泥综合利用扩建项目环境影响报告书的批复》批复了该项目，并于2017年9月30日，以河环函[2017]586号文通过了验收。

2016年3月，河源市金宇有色金属有限公司更名为广东金宇环境科技有限公司。

2016年10月，金宇公司拟增加处理严控废物，委托广东省环境保护职业技术学校编制《广东金宇环境科技有限公司严控废物处理建设项目环境影响报告书》，2016年11月11日，河源市环境保护局以河环建[2016]88号《关于广东金宇环境科技有限公司严控废物处理建设项目环境影响报告书的批复》批复了该项目，但建设单位至今未建设该项目。目前《广东省严控废物处理行政许可实施办法》已废止，建设单位计划不再建设实施严控废物处理项目。

金宇公司历年的环评及验收情况详见下表 4-1：

表 4-1 项目环评及环保验收情况表

时间	项目名称	环保文件	批准文号	批准单位	环评规模
2002 年 9 月 3 日	河源市金宇矿产品加工 厂建设项目	《关于河源市金宇矿产品加工厂的环保审 批意见》	河环批[2002]110 号	河源市环境保护局	处理危险废物 120000t/a
2002 年 12 月 10 日	河源市金宇矿产品加工 厂建设项目	《关于河源市金宇矿产品加工厂废气治理 工程竣工验收意见的函》	河环管函[2002]67 号	河源市环境保护局	处理危险废物 120000t/a
2002 年 12 月 31 日	河源市金宇矿产品加工 厂建设项目	《关于给予河源市金宇矿产品加工厂发放 广东省危险废物经营许可证的通知》	粤环[2002]214 号	广东省环境保护局	处理危险废物 120000t/a
2006 年 6 月 7 日	河源市金宇矿产品加工 厂更名为河源市金宇有 色金属有限公司	《关于同意河源市金宇矿产品加工厂变更 名称的意见》	粤环（危）变字[2006] 第 006 号	广东省环境保护局	--
2009 年 6 月 26 日	金属污泥综合利用技术 改造工程项目	《关于河源市金宇有色金属有限公司金属 污泥综合利用技术改造工程项目环境影响报告 表的批复》	河环建[2009]144 号	河源市环境保护局	处理危险废物 120000t/a
2013 年 8 月 19 日	金属污泥综合利用技术 改造工程项目	《关于河源市金宇有色金属有限公司金属 污泥综合利用技术改造工程项目竣工环境保护 验收意见的函》	河环函[2013]389 号	河源市环境保护局	处理危险废物 120000t/a
2010 年 12 月 16 日	河源市金宇有色金属有 限公司余热利用技术改 造项目	《关于河源市金宇有色金属有限公司余热 利用技术改造项目环境影响报告表的批复》	河环建[2010]236 号	河源市环境保护局	处理危险废物 120000t/a
2013 年 8 月 19 日	河源市金宇有色金属有 限公司余热利用技术改 造项目	《关于河源市金宇有色金属有限公司余热 利用技术改造项目竣工环境保护验收意见 的函》	河环函[2013]390 号	河源市环境保护局	处理危险废物 120000t/a
2015 年 12 月 16 日	河源市金宇有色金属有 限公司扩建项目	《关于河源市金宇有色金属有限公司金属 污泥综合利用扩建项目环境影响报告书的	河环建[2015]128 号	河源市环境保护局	处理危险废物 200000t/a

时间	项目名称	环保文件	批准文号	批准单位	环评规模
2017年9月30日	河源市金宇有色金属有限公司金属污泥综合利用扩建项目	《关于河源市金宇有色金属有限公司金属污泥综合利用扩建项目竣工环境保护验收意见的函》	河环函[2017]586号	河源市环境保护局	处理危险废物 200000t/a
2016年3月9日	更名	河源市金宇有色金属有限公司更名为广东广东金宇环境科技有限公司	粤河核变通内字	河源市工商行政管	-

4.2 建设规模

金宇公司危险废物经营许可证编号为 441625160411，主要收集、贮存、利用表面处理废物(HW17 类中的 346-052-17、346-054-17、346-055-17、346-058-17、346-059-17、346-062~064-17，仅限槽渣、污泥) 45000t/a，含铬废物(HW21 类的 315-001~003-21)100000t/a，含铜废物(HW22 类中的 314-001-22、397-005-22、397-051-22，仅限槽渣、污泥) 40000t/a，含镍废物(HW46 类中的 261-087-46、394-005-46，仅限固态) 15000t/a，共计 200000 吨/年。

表 4-2 金宇公司处理的危险废物类别、特性一览表

序号	危废类别	行业来源	废物代码	危险废物	危险特性	全厂处理规模(吨/年)
1	HW17 表面处理废物	金属表面处理及热处理加工	346-052-17	使用锌和电镀化学品进行镀锌产生的槽液、槽渣和废水处理污泥	T	45000
			346-054-17	使用镍和电镀化学品进行镀镍产生的槽液、槽渣和废水	T	
			346-055-17	使用镀镍液进行镀镍产生的槽液、槽渣和废水处理污泥	T	
			346-058-17	使用镀铜液进行化学镀铜产生的槽液、槽渣和废水处理	T	
			346-059-17	使用钯和锡盐进行活化处理产生的废渣和废水处理污泥	T	
			346-062-17	使用铜和电镀化学品进行镀铜产生的槽液、槽渣和废水处理污泥	T	
			346-063-17	其他电镀工艺产生的槽液、槽渣和废水处理污泥	T	
			346-064-17	金属和塑料表面酸(碱)洗、除油、除锈、洗涤工艺产	T	
2	HW21 含铬废物	铁合金冶炼	315-001-21	铬铁硅合金生产过程中集(除)尘装置收集的粉尘	T	100000
			315-002-21	铁铬合金生产过程中集(除)尘装置收集的粉尘	T	
			315-003-21	铁铬合金生产过程中金属铬冶炼产生的铬浸出渣	T	
3	HW22 含铜废物	玻璃制造	314-001-22	使用硫酸铜还原剂进行敷金属法镀铜产生的槽渣、槽液及废水处理污泥	T	40000
		电子元件制造	397-005-22	使用酸进行铜氧化处理产生的废液及废水处理污泥	T	
			397-051-22	铜板蚀刻过程中产生的废蚀刻液及废水处理污泥	T	

序号	危废类别	行业来源	废物代码	危险废物	危险特性	全厂处理规模(吨/年)
4	HW46 含镍废物	基础化学原	261-087-46	镍化合物生产过程中产生的反应残余物及废品	T	15000
		电池制造	394-005-46	镍镉电池和镍氢电池生产过程中产生的废渣和废水处理污泥	T	
合计						200000

注：1、“危险特性”是指腐蚀性(Corrosivity,C)、毒性(Toxicity,T)、易燃性(Ignitability,I)、反应性(Reactivity,R)和感染性(Infectivity,In)；

2、“*”表示新增类别废物代码。

4.3 主要原材料和理化性质

4.2.1 主要原材料

金宇公司年处理固态表面处理废物(HW17)45000t/a, 固态含铬废物(HW21)100000t/a、固态含铜废物(HW22)40000t/a, 固态含镍废物(HW46)15000t/a。原辅材料主要包括固态表面处理废物、固态含铬废物、固态含铜废物、固态含镍废物、煤、炭精、浮选剂、铁粉、石英粉、石灰石、柴油、脱硫剂等, 项目原辅材料用量、常规贮存量及包装方式见表 4-3。

表 4-3 金宇公司原辅材料用量一览表

序号	名称	危险废物编号	年用量(t/a)	存储量(t)	包装方式	储存地点	
1	固态表面处理废物	HW17	45000	2250	塑料编织袋	原材料仓库	
2	不锈钢除尘灰	HW21	100000	5000	塑料编织袋	原材料仓库	
3	固态含铜废物	HW22	40000	2000	塑料编织袋	原材料仓库	
4	固态含镍废物	HW46	15000	750	塑料编织袋	原材料仓库	
5	煤	/	18121.55	750	堆放	原材料仓库	
6	炭精	/	5658.54	1000	堆放	熔炼铜镍车间	
7	石灰粉	/	6128.75	25	袋装	原辅料仓库	
8	浮选剂	丁基黄药	/	1.26	1.2	桶装	原辅料仓库
8	浮选剂	丁胺黑药	/	0.63	0.5	桶装	原辅料仓库
9	石灰石	/	371.25	500	堆放	原辅料仓库	

序号	名称		危险废物编号	年用量 (t/a)	存储量 (t)	包装方式	储存地点
10	铁粉		/	3600	250	堆放	原辅料仓库
11	脱硫剂	NaOH	/	450	50	袋装	原辅料仓库
11	脱硫剂	CaO	/	900	30	袋装	原辅料仓库
12	焦炭		/	24328.9	2000	袋装	不锈钢除尘灰综合利用车间

4.2.2 原辅材料理化性质

(1) 危险废物

① 固态含铜废物、固态含镍废物、固态含铜废物、固态含镍废物，主要为金属表面处理、印刷电路板业、电镀业及电线电缆业废水处理过程中产生的重金属污泥。废水中铜、镍离子的浓度一般为几十毫克/升，高则上百毫克/升以上。化学沉淀法通过调节废水的 pH 值和加入混凝剂，使废水中的铜和镍等重金属形成氢氧化物沉淀，形成的沉淀物就是固态含铜废物、固态含镍废物。压滤后的滤饼含水率一般在 70%~80%，属于偏碱性物质，pH 值在 6.70~9.77 之间，颜色有棕黑色、棕色、棕黑色、墨绿色等，其水分、灰分含量均很高，水分一般在 75%~80% 之间，灰分均在 76% 以上，泥饼中铜、镍等金属含量约为 1.5%~4.0%，主要以 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Ni}(\text{OH})_2$ 的形式存在。

固态含铜废物、固态含镍废物中的铜、镍和锌等重金属的氢氧化物是一种非稳定状态，如果随意堆放，在雨水淋溶作用下，重金属有可能再溶出而污染土壤或地下水造成环境生态的危害，因此该重金属污泥一般均归类为危险废物。在《国家危险废物名录》中的废物类别为 HW22 含铜废物和 HW46 含镍废物，主要来源于金属表面处理及热处理加工业与电子元件制造业。

在电镀废水处理过程中产生的电镀污泥成分十分复杂，含有大量 Cu、Ni、Pb、Zn 等有毒重金属，是一种典型的危险废物。依据《电镀污泥的基本理化特性研究》（中国资源综合利用；陈永松，周少奇；2007 年 5 月）可知：在电镀过程及电镀废水处理过程中，由于影响电镀污泥理化性质的因素很多，如电镀溶液的组成、电镀工艺，废水处理的管道系统及其工艺流程、净化目标等，使得电镀污泥在成分、性质等方面比较复杂和多变。经试验得出：电镀污泥的组成十分复

杂且分布极为不均，属于结晶度比较低的复杂混合体系；重金属总量分析表明，来源不同的电镀污泥重金属总量分布趋势基本是一致的，各试样除 Cd、Pb 含量较低外，Cr、Cu、Zn 及 Ni 的含量均很高，远远超过国家标准的相关值。电镀污泥中高含量的重金属及低含量的 P、S、K 等营养元素表明其不具备农用价值。

根据《广东省电镀行业清洁生产审核技术指南》（2013.5）可知，在电镀废水中，氰化物镀铜工艺产生的废水中可能含有氰的络合铜离子、HEDP 镀铜工艺产生的废水中可能含有氯化钾，焦磷酸盐镀铜工艺产生的废水可能含有氨三乙酸等以及部分添加剂，但是所有镀铜工艺产生的固体废物的成份中，除氰化镀铜工艺产生的固废叫“含氰废液”外，其他工艺镀铜产生的固废统一叫“含铜废液”，可见电镀污泥成份较复杂，镀镍产生的固废也一样。

（2）固态表面处理废物

固态表面处理废物来源与固态含铜废物、固态含镍废物相同，主要来源于金属表面处理及热处理加工业与电子元件制造业等使用钼和锡盐进行活化处理产生的废渣、槽渣和废水处理污泥。固态表面处理废物主要含锡，也含铜、镍，锡经沉淀形成 $\text{Sn}(\text{OH})_2$ ，编号 HW17。

由于重金属污泥的成份与天然矿产相近，且金属品位远高于矿产开采品味（开采品位百分之零点几），若能以矿物化技术将重金属污泥形成适合分选冶炼的矿物形态，再利用已经成熟的冶炼技术将污泥中的铜、镍、锡金属资源回收，则既能降低污泥对环境的危害，又降低了金属资源的持续耗竭。

通过金宇公司对进厂原材料的检测成分分析检测报告可知，金宇公司进厂固态含重金属废物含水率约 70%，主要成分为铜、镍、锡等金属类及石英等无机物类。

（3）不锈钢除尘灰

不锈钢除尘灰即含铬废物，主要成分为铁、钙、铬、镍等金属类及石英等无机物类。不锈钢集尘灰就是不锈钢炼钢熔化期、氧化期、还原期、精炼期、连铸过程中产生的烟尘用布袋捕集到的尘灰，形态是粉状的，粒度-200 目大于 80% 以上，不锈钢炼钢每炼 100 吨不锈钢约产生 5.2 吨尘灰。

4.4 公司主要生产设备

（1）主要生产设备

金宇公司目前生产设备主要包括烘干炉、烧结机、密闭还原熔炼炉、焚烧烟化炉、高炉、破碎机、球磨机和浮选机等。生产设备清单详见表 4-4。

表 4-4 生产设备一览表

序号	名称	规格	日处理能力	数量(台)	日生产能力	项目使用规模		年处理能力(t/a)
1	烘干炉	Φ2.2米×22米	150吨/天	1	150吨/天	150吨/天	年运行182d, 每天24h	45000
		Φ2.6米×22米	400吨/天	1	400吨/天	400吨/天	年运行182d, 每天24h	120000
	合计				550吨/天	550吨/天	100000 t/a	165000
2	烧结机	36平方米	400吨/天	1	400吨/天	400吨/天	年运行245d, 每天24h	120000
	烧结炉	120平方米	300吨/天	1(座)	300吨/天	300吨/天	年运行245d, 每天24h	90000
	合计				700吨/天	700吨/天	171500t/a	210000
3	密闭还原熔炼炉	2平方米	150吨烧结块/天	1	150吨烧结块/天	150吨烧结块/天	年运行189d, 每天24h	45000
4	焚烧烟化炉	4平方米	120吨/天	2	240吨/天	240吨/天	年运行73d, 每天24h	72000
5	高炉	100立方米	350吨烧结块/天	1	350吨烧结块/天	350吨烧结块/天	年工作273d, 每天24h	105000
6	破碎机	250×400	150吨/天	1	150吨/天	150吨/天	年运行34d, 每天24h	45000
		150×600	150吨/天	1	150吨/天	150吨/天	年运行34d, 每天24h	45000
	合计				300吨/天		10200t/a	90000
7	制砖机	/	100吨/天台	4	400吨/天台	400吨/天台	年运行271d, 每天	120000
		/	30吨/天台	1	30吨/天台	30吨/天台	年运行271d, 每天24h	9000
		/	180吨/天台	1	180吨/天台	180吨/天台	年运行271d, 每天24h	54000
	合计				510吨/天	510吨/天	138210t/a	183000

序号	名称	规格	日处理能力	数量(台)	日生产能力	项目使用规模		年处理能力(t/a)
8	球磨机	Φ1.5米×3米	100吨/天	2	200吨/天	200吨/天	年运行50d, 每天24h	60000
9	浮选机	5A	8吨/天	26	208吨/天	208吨/天	年运行48d, 每天24h	62400

(2) 排水工程

厂区排水采用分流制。厂内排水管网示意图详见图 4-1，雨水管网及回水管网的内径均为 DN400，污水管网内径为 DN250。厂东面山上高处的雨水沿厂边界的排水渠直接流向下游，厂区内的雨水经 a~f 号初期雨水池分别收集后，进厂西侧（大门处，最低点）处的污水处理设施处理后回用，非初期的雨水经“雨污转换池”直接排放。厂内生产废水直接返回烘干工序或制团工序，生活污水、冲渣水和初期雨水分别经厂内污水处理设施处理后回用于冷却补充水、水淬用水等，不外排。

应急收集池容积 5190m³，位于废水处理站侧。应急收集池主要用于收集泄漏物料和消防废水。各初期雨水池收集附近的雨水，然后排往污水处理站，经污水处理站处理后泵回各生产用水系统。

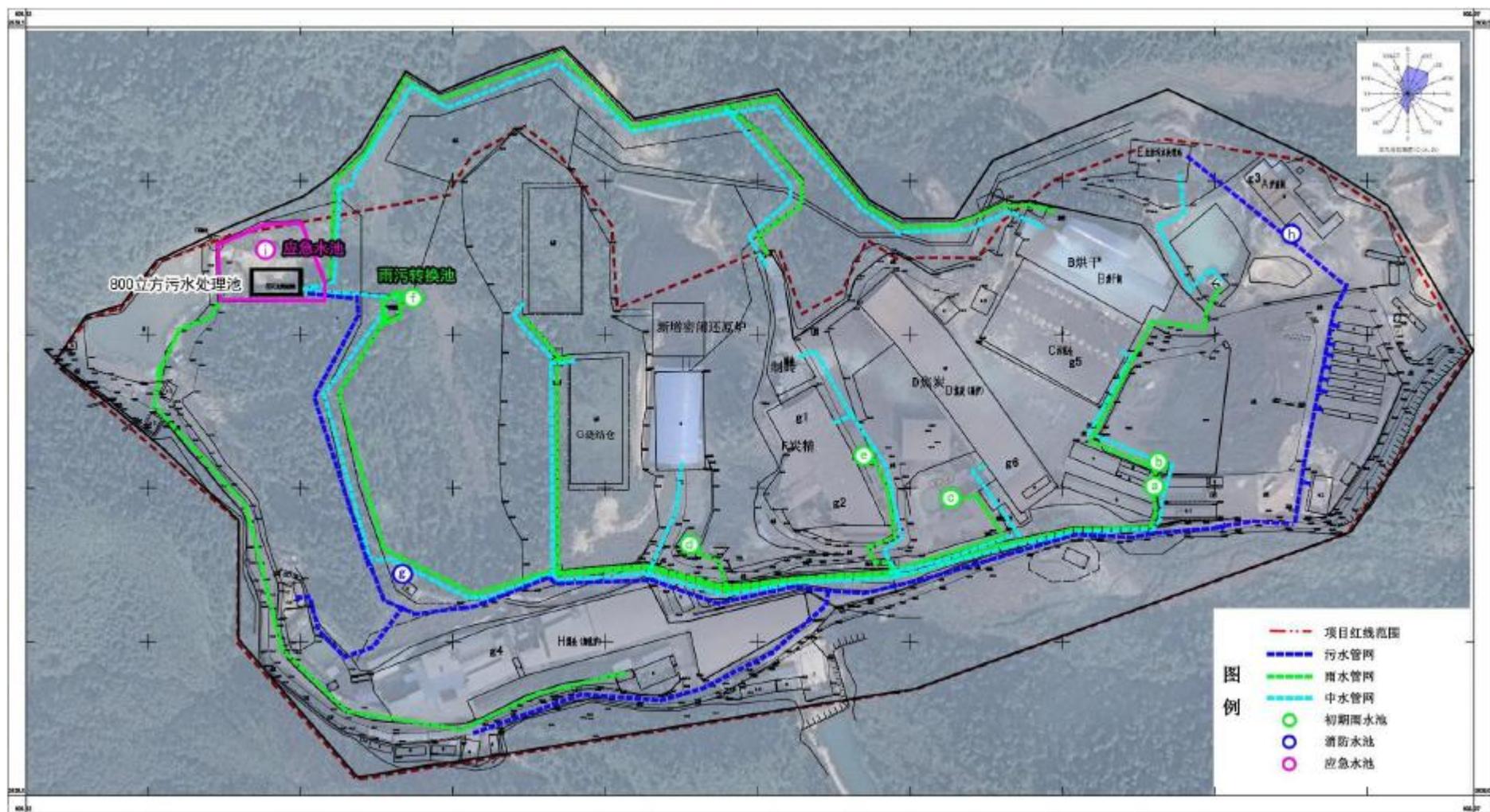


图 4-1 厂内管网走向示意图

4.5 工程的生产工艺流程

生产工艺主要包括：

- ① 固态表面处理废物、固态含铜废物、固态含镍废物预处理；
 - ② 固态含铜废物、固态含镍废物采用密闭还原熔炼炉熔炼得到冰铜、粗铜、低冰铜镍；
 - ③ 固态含铜炉渣采用浮选工艺得到富铜炉渣，再次回到综合处理工艺中处理得到冰铜、粗铜；
 - ④ 固态表面处理废物经烘干、烧结后采用焚烧烟化炉还原熔炼得到铜镍合金。
 - ⑤ 不锈钢除尘灰综合利用得到铬镍生铁。
- 其中①为项目原材料预处理工艺；②为项目含铜废物、含镍废物熔炼工艺；③为熔炼炉炉渣后处理工艺；④为固态表面处理废物焚烧烟化还原熔炼工艺；⑤为含铬废物熔炼工艺。

整个生产工艺流程概况见图 4-2~图 4-5。

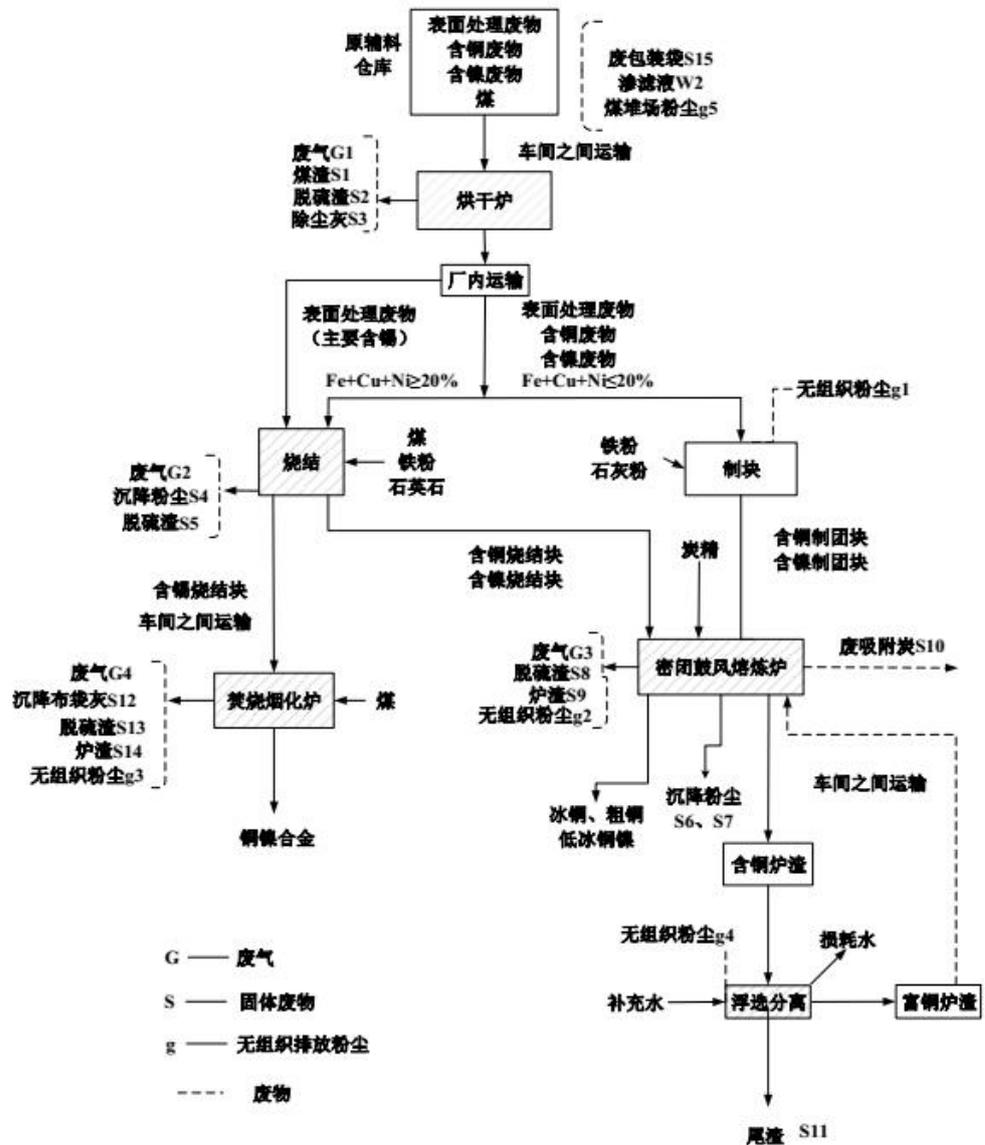


图 4-2 主要生产工艺流程及产污环节简图

备注：厂内运输先以锡、铜、镍价值及含量高低来分类的，一般含锡高的表面处理废物都进入烟化炉，剩下含锡低的其他污泥进入密闭鼓风炉。进入密闭鼓风炉的污泥，如果金属含量低时炉易结死，需加铁石灰石等辅料。

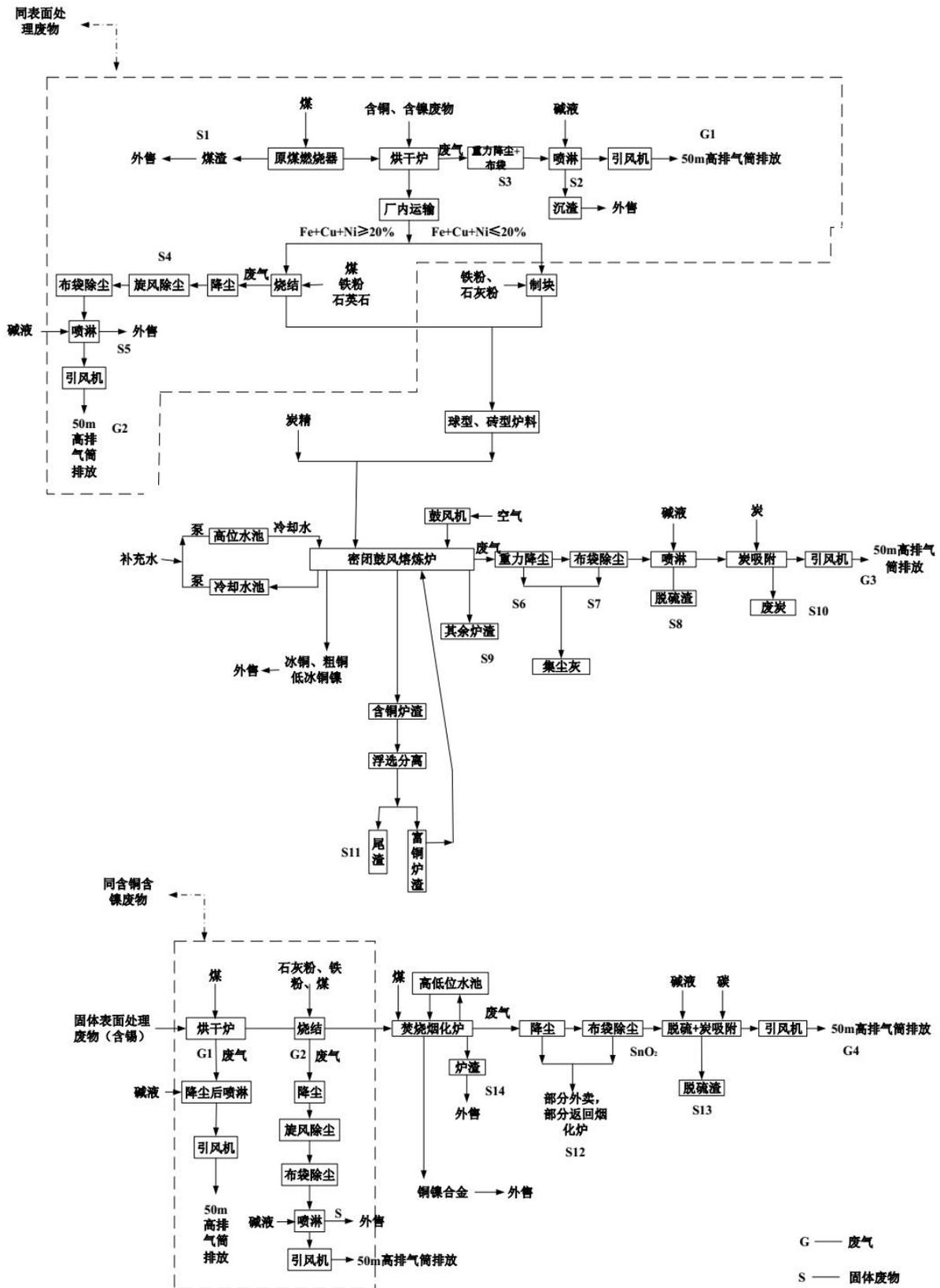


图 4-3 主要生产工艺流程及产污环节详图

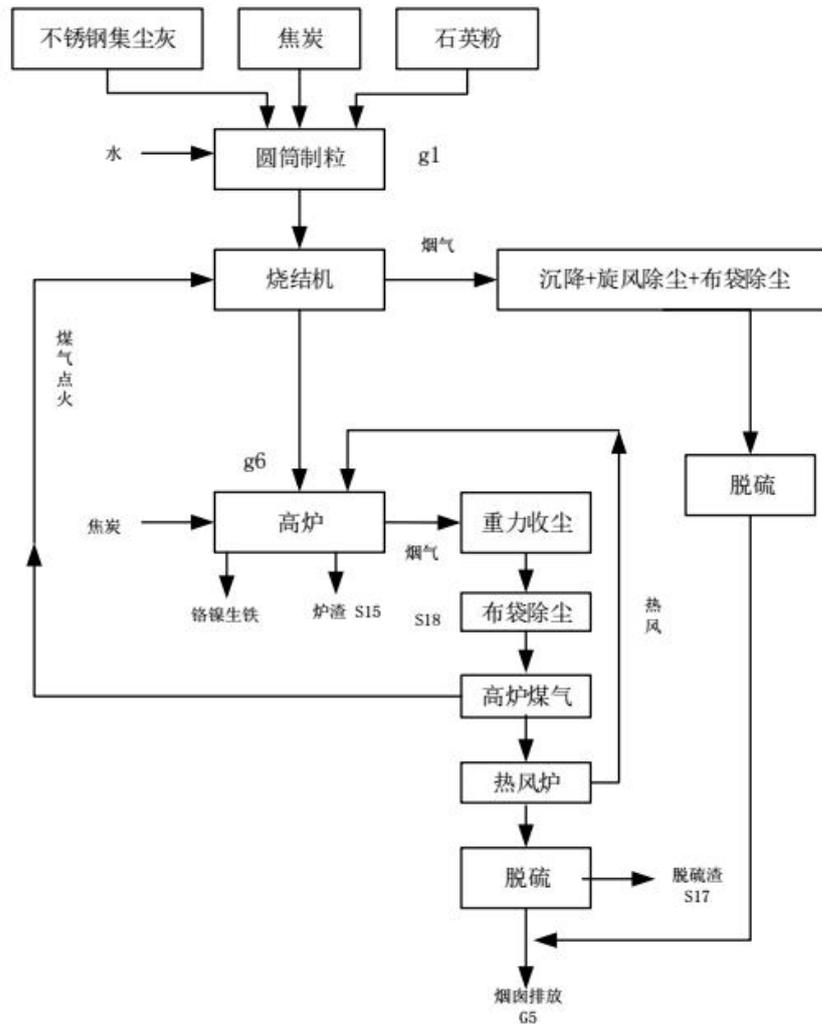


图 4-4 不锈钢除尘灰综合利用工艺流程图

备注：制粒设备，由全厂统筹；高炉仅用于不锈钢除尘灰冶炼。

工艺概述：

(1) 干燥工序

由于项目原料固态表面处理废物、含铜废物、含镍废物的含水率均较高，约 70%，粒度很细，为了保证密闭还原熔炼炉、焚烧烟化炉内温度，同时增加炉料的透气性，提高其床能率，固态表面处理废物、含铜废物、含镍废物均需经烘干炉干燥，使原材料的含水率由 70%降到约 40%。

烘干炉采用高温烟气烘干固态表面处理废物、含铜废物、含镍废物水分，高温烟气来自原煤燃烧器，根据建设单位生产经验数据，项目原煤燃烧器烟气温度可高达到 750℃，烟气与原材料通过旋转烘干炉直接接触后，烘干炉出口温度约

95℃。

烘干炉是连续投料。各类污泥分类干燥。煤与原料从不同的进口进入烘干炉。烘干工序主要为：①原料输送带：用于输送原料至烘干炉中；②燃烧器：加入燃煤进行燃烧，产生大量的热空气，通过引风机进行输送，逐步对原料进行烘干；③在整个烘干过程中，全部为负压运行，基本无尾气外泄。烘干炉旋转管道全部封闭。烘干炉进料时是微负压的，原辅材料含水率 70%，加料时不会产生灰尘；出料时，原料含水率 40%，根据现场观察，基本上不会产生灰尘（整个车间暂存了较多的污泥，湿度较大）。

（2）烧结、制团工序

① 烧结

项目固态表面处理废物、固态含铜废物、固态含镍废物含水率降至 40%时，依次通过带式输送机、斗式提升机及货车送到各自仓库内暂存，此过程中会产生少量粉尘。烧结工艺与烘干工艺密闭性能相似，炉本身密闭，进料时是微负压的，因为原辅料含水，不会产生粉尘；出料时，会对物料进行喷淋，也不会产生粉尘。制砖机在车间内完全敞开，在开放式的环境中操作，工作时会洒水，可能会产生少量粉尘。

含铜废物、含镍废物按照 Fe+Cu+Ni 金属量之和大小分别进入烧结工序和制团工序，Fe+Cu+Ni 金属含量之和大于 20%时进入烧结工序、小于 20%时进行制团工序。在实际生产过程中，约 55%的物料进入烧结工序，45%的物料进入制团工序。全部固态表面处理废物（含锡较高）进入烧结工序；浮选后富铜炉渣再次回流入制团工序。烧结后的烧结块作为密闭还原熔炼炉、焚烧烟化炉的炉料。烧结是把粉状物料转变为致密体的一个传统工艺过程，就是在粉状含金属物料中配入适当数量的熔剂和燃料，在烧结机上点火燃烧，借助于燃料的高温作用产生一定数量的液相，把其他未熔化的烧结颗粒粘结起来，冷却结成多孔质地矿。烧结为氧化气氛，燃料过剩也会变为弱还原气氛。

烧结过程将准备好的含铜废物、含镍废物、造渣剂、燃料按规定比例进行配料、混合和制粒后，均匀地平铺在烧结机台车上，经抽风点火，在混合料燃烧产生的高温条件下，使烧结料发生一系列物理化学反应、软化、熔融而生产一定数量的液相，然后在抽风作业下，液相冷凝结晶成块，这一过程叫做烧结过程，烧

结温度约 900℃—1100℃。

项目烧结过程包括熔剂准备、燃料准备、配料与混合制粒、烧结过程、抽风过程。烧结机是连续投料，烧结炉是间隔投料。

烧结工序所用熔剂石灰石、铁粉外购，在原料仓储存，使用时，由原料仓由汽车运至烧结配料仓进行配料。

②制团

Fe+Cu+Ni 金属含量之和小于 20%的固态含铜、含镍废物及熔炼过程收集的除尘灰、含铜炉渣浮选过程产生的富铜炉渣进入制砖车间进行制团。制砖车间的压砖机中添加少量石灰、铁粉后压制成具有一定强度和粒度的砖形物料，作为密闭还原熔炼炉的炉料。

③密闭还原熔炼炉

固态含铜废物、固态含镍废物熔炼采用流程简单、中间环节少的密闭还原熔炼炉，为火法熔炼工艺。固态含铜、含镍废物在密闭还原熔炼炉内进行高温还原，炉内加入炭精作为燃料，石英粉、石灰和铁粉作为造渣剂（烧结和制团工序已配比），只有 SiO₂、CaO、FeO 达到一定比例，熔炼才能顺利进行。

炭精燃烧放出的热量足以使炉料熔化，并使熔体过热，同时形成一定的还原气氛，使铜、镍及其它金属氧化物还原。

炭精—烧结块、制团砖块通过箕斗提升机轮加入到还原熔炼炉中，炉料自上而下运行，底部风口为熔化区，炉料达到风口区熔化。空气经风口鼓入，在风口区使炭精燃烧，产生的高温还原性烟气自下而上运行，与炉料逆向运行，进行热交换，使炉料逐渐受热而完成各种还原冶炼过程，熔炼过程炉温约 1350℃。从而得到粗铜、冰铜和低冰铜镍、炉渣、烟气等高温还原产物。粗铜、冰铜、低冰铜镍直接作为产品外卖。

熔炼过程由于加入了造渣剂石灰石、铁粉、石英粉，使得密闭还原熔炼炉渣中 CaO、SiO₂、FeO 达到一定比例（FeO：30%、SiO₂：30%、CaO：20%），炉渣流动性好、比重小且提高了渣的回收率。风口区高温还原的炉料经炉缸沉降，渣和铜（镍）澄清分离，渣在铜镍等重金属的上方，从出渣口阶段性放出干渣，铜（镍）从出料口阶段性放出浇铸成块。随着炉料的不断熔化，渣和铜（镍）的排出，炉料面不断下降，不断补充炉料，使炉顶料保持衡定的水平料面。

密闭还原熔炼炉熔炼采用水冷水套式结构，冷却水来自冷却池，冷却池降温后循环使用。

④含铜炉渣浮选工序

1)浮选概述:

浮选是漂浮选矿的简称，是根据矿物颗粒表面物理化学性质的不同，按矿物可浮性的差异进行分选的方法。几乎所有的矿石都可用浮选分选，如金矿、银矿、方铅矿、闪锌矿、黄铜矿、镍黄铁矿等硫化矿物，浮选适用于处理细粒及微细粒物料。浮选按分选有价组分不同可分为正浮选与反浮选，浮选中常用的浮选药剂有抽收剂、起泡剂、抑制剂、活化剂、pH调整剂、分散剂、絮凝剂等。常见的浮选机有机械搅拌式、充气式、充气机械搅拌式等。

2)浮选原理:

含铜炉渣的浮选原理类似于选矿。

矿粒因自身表面疏水特性或经浮选药剂作用后获得的疏水(亲气或油)特性，可在液—气或水—油界面发生聚集。目前浮选工艺应用最广泛的是泡沫浮选法，即矿”石经破碎与磨碎使各种矿物解离成单体颗粒，并使颗粒大小符合浮选工艺要求，向磨矿后的矿浆中加入各种浮选药剂并搅拌调和，使药剂与矿”物颗粒作用，以增大不同矿物颗粒间的可浮性差别。然后将调好的矿浆送入浮选槽，搅拌充气，矿浆中的矿粒与气泡接触、碰撞，可浮性好的矿粒选择性地粘附于气泡并被携带上升成为气—液—固三相组成的矿化泡沫层，经机械刮取或从矿”浆面溢出，再脱水成精矿产品。不能浮起的脉石等矿物颗粒随矿浆从浮选槽底部作为尾矿产品排出。相反，将无用矿物颗粒浮出，有用矿物颗粒留在矿浆中，称为反浮选。

浮选工艺核心设备是浮选机，浮选机一般由单槽或多槽串联组成，浮选中矿浆的搅拌充气、气泡与矿粒的粘附、气泡上升并形成泡沫层被刮出或溢流出等过程都在浮选槽中进行。浮选机按照搅拌和充气方式的不同可分为机械搅拌式、充气机械搅拌式、充气式、气体析出式、压力溶气式。项目浮选机采用5A型浮选机，为机械搅拌式浮选机。

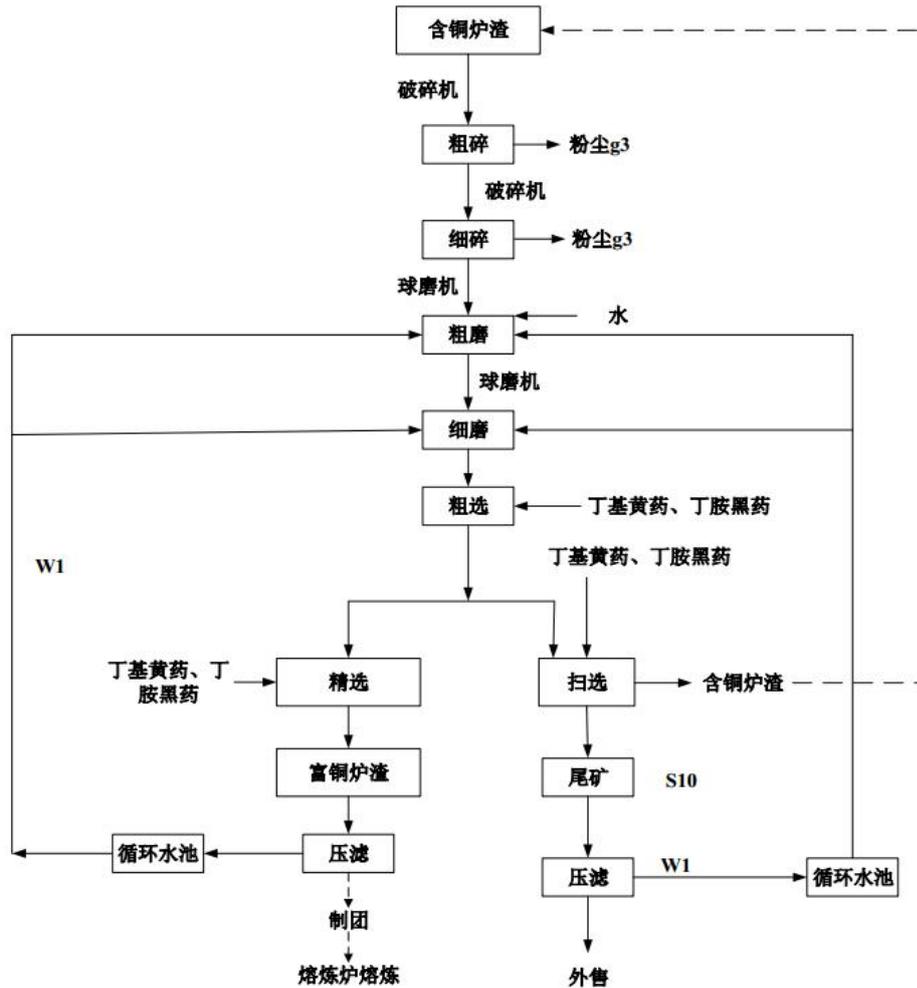


图 4-5 含铜炉渣浮选工艺流程图

工艺流程：

A 含铜炉渣采用机械车通过运输道路运送至浮选场堆放，然后通过电振给料机给入一段式颚式破碎机进行破碎。

B 破碎过程包括粗碎和细碎，均由颚式破碎机完成，破碎前炉渣粒径 20~30cm，经粗碎和细碎后炉渣粒径 1~3cm，整个破碎过程需 1~5s。

C 破碎后含铜炉渣由皮带运输到中心振动筛进行预先筛分，筛分后的含铜炉渣再经电振给料机送入湿式球磨机球磨，球磨分为粗磨和细磨。经两级球磨后，炉渣粒径 200 目以下的占 90%。球磨机用水量约占炉渣体积的 48%。

D 球磨后 200 目以下的含铜炉渣送入浮选机浮选，并加入浮选药剂捕收剂丁基黄药、丁胺黑药进行浮选。浮选是根据含铜炉渣表面物理化学性质的差别，加入浮选药剂（丁基黄药、丁胺黑药）处理，使有用物质（铜）选择性地附着在气泡上浮出，达到分选的目的。浮选作业采用粗选+精选+扫选。粗选、扫选过程

丁基黄药按 70g/t、丁胺黑药按 35g/t 投加，精选过程丁基黄药按 50g/t、丁胺黑药按 35g/t 投加。

粗选作业是将含铜炉渣进行初次选别，选出其中的部分杂质，而得到铜品位高于含铜炉渣的粗选含铜炉渣，送至精选工序再选，而产生的粗选尾渣则送至扫选工序扫选。精选作业是将粗选含铜炉渣进行再次精选，以得到合格的富铜炉渣，经压滤机使富铜炉渣与水分分离，即得成品富铜炉渣。扫选作业是选出其中的含铜炉渣，扫选尾渣则作为最终尾渣经压滤机压滤后由皮带输送机送至尾矿库暂存（最终外售作为脱硫衍生石膏原料）。

尾渣经压滤机压滤脱水（含水 10%）后经皮带输送机送至尾矿库内，尾矿压滤机溢流水经回用水池沉淀后，全部由泵抽至浮选车间重复利用作为选矿用水，不外排。

⑤烟化炉炼锡

焚烧烟化炉熔炼采用还原熔炼工艺。还原熔炼是在一定的熔炼条件下，尽量使原料中锡的氧化物还原成金属。还原熔炼是在高温下进行的，目的为了使锡与渣较好分离，提高锡的直收率，还原熔炼时产出的炉渣具有粘度小、密度小、流动性好、熔点适当等特点。项目还原熔炼过程熔剂采用石灰石，还原剂采用煤粉。

固态表面处理废物采用焚烧烟化炉进行还原熔炼，为火法熔炼工艺。固态表面处理废物在焚烧烟化炉内进行高温还原，炉内喷入煤粉作为燃料和还原剂，石英粉和铁粉作为造渣剂（烧结过程配比）。煤粉燃烧放出的热量使炉料熔化，同时形成还原气氛，使锡及其它金属还原。

现有项目炼锡车间设置 2 台 4m² 焚烧烟化炉，采用直接还原熔炼法。经烧结的固态表面处理废物放入烟化炉炉膛，采用炭精点燃，然后由烟化炉下部风口鼓风和吹入煤粉燃烧，炉料在高温下熔融，在炉底沸腾。煤粉燃烧产生的高温还原性烟气与高温沸腾熔池中的物料接触，在气—液两相中进行还原反应，熔炼过程炉温约 1250℃。从而得到铜镍合金、炉渣、烟气等高温产物。

焚烧烟化炉采用水冷套式结构，冷却水来自冷却池，冷却池降温后循环使用。从焚烧烟化炉顶部排出的烟气，进入尾气处理系统，经重力沉降收尘、布袋除尘和脱硫及炭吸附后经引风机引至 50m 高排气筒排放。烟气排放温度约 80℃。

⑥高炉炼铬镍生铁

不锈钢除尘灰伴生废料含有铬、镍等贵金属，利用价值极高，如果采用回收率低的处理工艺或直接填埋弃置，必然造成宝贵的铬、镍资源的流失且污染环境。将不锈钢除尘灰与石英粉和焦炭混合造粒，经高温煅烧成结矿再送到高炉熔炼， Cr^{3+} 可被进一步还原成金属铬，这样集尘灰中 Cr^{6+} 得到彻底还原，可以达到解毒的目的。

不锈钢除尘灰冶炼含铬镍铁水的方法包括下述依次步骤：

混料、烧结、配料、冶炼与出铁水。

⑦各工序污染物的产生

1) 干燥污染源分析

烘干炉干燥预处理过程产生的污染物主要包括烘干炉原煤燃烧器产生的燃煤废气(G1)、煤渣(S1)、烟气碱液脱硫除尘过程产生的脱硫渣(S2)、烘干车间各类风机产生的噪声。

烘干废气污染物(G1)主要为 SO_2 、 NO_x 和烟尘等。煤渣(S1)主要成份是轻质硅酸盐类无机物。脱硫渣(S2)主要成分为亚硫酸钙和硫酸钙。烟尘降尘(S3)主要成份是Pb、Zn等。

2) 烧结、制团工污染源分析

制砖机在车间内完全敞开，在开放式的环境中操作，工作时会洒水，可能会产生少量粉尘。

烧结、制团过程产生的污染物主要包括烧结机烧结过程产生的烧结废气(G2)、制团过程无组织排放粉尘(g1)、烧结机除尘器收集粉尘(S4)、烧结废气脱硫过程产生的脱硫渣(S5)、烧结机风机、制团车间制砖机等设备噪声。烧结机烧结废气(G2)主要污染物为 SO_2 、 NO_x 和烟尘等。除尘器收集粉尘(S4)主要为烧结废气中烟尘。脱硫渣(S5)主要成分为亚硫酸钙和硫酸钙。

3) 密闭还原熔炼炉污染源分析

还原熔炼炉连续投料。进料时是微负压，出料时出来的是熔液体、炉渣或金属，采用水淬的方式出渣(产生大量水蒸气)，不会产生灰尘。综上所述，密闭还原熔炼炉熔炼过程产生的污染物主要包括熔炼废气(G3)、扒渣时产生的少量无组织排放粉尘(g2)、沉降室沉降烟尘(大颗粒、S6)、布袋除尘器收集粉尘(小颗粒、S7)、熔炼废气脱硫过程产生的脱硫渣(S8)、熔炼炉炉渣(S9)、

废焦炭（S10）、各类风机、水泵、脱硫液循环泵、石灰浆泵、空压机等设备产生的噪声。密闭还原熔炼炉熔炼废气污染物（G3）主要包括 SO₂、NO_x、烟尘、Cu、Ni、As、Pb 等。沉降室沉降烟尘（S6）主要是指比重较大的铜镍等重金属随烟尘被烟气带走后，绝大部分大粒径烟尘在沉降室内沉降下来形成的尘。布袋除尘器收集粉尘（S7）主要是指烟尘中比重较轻、粒径较小的颗粒。脱硫渣（S8）主要成分为亚硫酸钙和硫酸钙。炉渣（S9）主要成分是轻质的硅酸盐类无机物。

4) 含铜炉渣浮选污染源分析

含铜炉渣浮选过程产生的污染物主要包括颚式破碎机粉碎过程产生的无组织排放粉尘（g3）、浮选过程炉渣压滤废水（W1）、炉渣扫选过程产生的尾矿（S11）、颚式破碎机、球磨机、浮选机、压滤机等设备产生的噪声。

5) 烟化炉炼锡污染源分析

烟化炉进料时是微负压，出料时出来的是熔液体、炉渣或金属，不会产生灰尘。综上所述，固态表面处理废物熔炼过程中产生的污染物主要包括焚烧烟化炉废气（G4）、扒渣时产生的无组织排放粉尘（g4）、沉降室和布袋除尘器等粉尘（S12）、烟化炉废气脱硫过程产生的脱硫渣（S13）、烟化炉炉渣（S14）、各类风机、水泵、脱硫液循环泵、石灰浆泵等设备产生的噪声。焚烧烟化炉废气（G4）污染物主要包括 SO₂、NO_x、烟尘、Cu、Sn、Ni、As、Pb。

沉降室和布袋除尘器等烟尘（S12），其中含有部分锡尘。

脱硫渣（S13）主要成分为亚硫酸钙和硫酸钙。

焚烧烟化炉炉渣（S14）主要成分是轻质的硅酸盐类无机物。

6) 高炉炼铬镍生铁污染源分析

高炉进料采用微负压，并且物料须洒水；炉身全密闭，出料时物料为熔液态炉渣或金属，不会产生灰尘。高炉车间生产过程产生粉尘可能性比较少。不锈钢除尘综合利用工艺过程中产生的污染物主要包括烧结机废气和高炉废气（G5）、人工进料、产品出料、圆筒制粒、扒渣时等产生的无组织排放粉尘（g7）、高炉炉渣（S15）、废气脱硫过程产生的脱硫渣（S16）、重力收尘、布袋除尘器粉尘（S17）、各类风机、水泵、脱硫液循环泵、石灰浆泵等设备产生的噪声。废气污染物主要包括 SO₂、NO_x、烟尘、Ni、Cr 等；沉降室和布袋除尘器收集烟尘；脱硫渣主要成分为亚硫酸钙和硫酸钙；炉渣主要成分是轻质的硅酸盐类无机物，

不属于危险废物。

⑧ 产污环节汇总

综上所述，项目生产过程中产生的污染物主要包括废气、废水、固体废弃物和噪声。

(1) 大气污染源

烘干炉、烧结机、还原熔炼炉、烟化炉和高炉进料的都是微负压的，加料时基本上不产生粉尘。烘干炉出料时，原料含水率 40%，基本上不产生灰尘；烧结机出料时，需喷淋，可防止灰尘产生，也无粉尘。

综上所述，项目废气污染源主要包括烘干炉原煤燃烧器燃煤废气（G1），烧结废气（G2）、密闭还原熔炼炉废气（G3）、焚烧烟化炉废气（G4）、高炉废气（G5）、厨房油烟废气（G6）、制团过程无组织排放粉尘（g1）、密闭还原熔炼炉扒渣时无组织排放粉尘（g2）、颚式破碎机破碎过程无组织排放粉尘（g3）、焚烧烟化炉物料运输时无组织排放粉尘（g4）、煤粉无组织排放粉尘（g5）、不锈钢除尘灰生产过程无组织排放粉尘（g6）。

(2) 水污染源

项目水污染源主要包括炉渣压滤废水（W1）、污泥渗滤液（W2）、检测室废水（W3）、初期雨水（W4）、生活污水（W5）、冲洗废水（W6）等。

(3) 固体废弃物

项目生产过程产生的固体废弃物主要包括烘干炉炉渣（S1）、烘干炉烟气脱硫过程产生的脱硫渣（S2）、烘干机除尘器收集粉尘（S3）、烧结机布袋除尘器收集粉尘（S4）、烧结废气脱硫过程产生的脱硫渣（S5）、密闭还原熔炼炉沉降室沉降烟尘（S6）、布袋除尘器收集粉尘（S7）、熔炼废气脱硫过程产生的脱硫渣（S8）、熔炼炉炉渣（S9）、废焦炭（S10）、炉渣扫选过程产生的尾矿渣（S11）、焚烧烟化炉废气沉降室粉尘、布袋除尘器粉尘（S12）、脱硫过程产生的脱硫渣（S13）、烟化炉炉渣（S14）、高炉炉渣（S15）、高炉废气脱硫渣（S16）、高炉废气降尘、布袋除尘（S17）、废包装材料（S18）、污水处理站污泥（S19）、生活垃圾（S20）等。

项目产污环节汇总见表 4-5。

表 4-5 项目产污环节汇总一览表

产污环节	污染物		主要的污染因子
烘干	G1	煤燃烧废气	SO ₂ 、NO _X 和烟尘
	S1	煤渣	硅酸盐类无机盐
	S2	脱硫除尘渣	亚硫酸钙、硫酸钙
	S3	除尘器收集粉尘	粉尘
烧结、制团	G2	烧结废气	SO ₂ 、NO _X 和烟尘
	g1	制团过程产生的无组织粉尘	粉尘
	S4	烧结废气除尘器收集粉尘	粉尘
	S5	烧结废气脱硫渣	亚硫酸钙、硫酸钙
密闭还原 熔炼炉熔 炼	G3	熔炼废气	SO ₂ 、NO _X 、烟尘、Cu、Ni+As、Pb
	g2	扒渣时产生的无组织排放粉尘	粉尘
	S6	沉降室烟尘	粉尘
	S7	布袋除尘器收集粉尘	粉尘
	S8	脱硫渣	亚硫酸钙、硫酸钙
	S9	含铜炉渣	硅酸盐类无机盐及铜
	S10	废焦炭	焦炭
浮选	g3	破碎粉尘	粉尘
	W1	炉渣压滤废水	SS、Cu ²⁺ 等
	S11	尾矿渣	同炉渣
焚烧烟化 炉还原熔 炼	G4	焚烧烟化炉废气	SO ₂ 、NO _X 、烟尘、Cu+Sn、Ni+As、Pb
	g4	扒渣时产生的无组织排放粉尘	粉尘
	S12	沉降室、布袋除尘器粉尘	粉尘、锡尘
	S13	脱硫渣	亚硫酸钙、硫酸钙
	S14	烟化炉炉渣	硅酸盐类无机盐
高炉	G5	高炉废气	SO ₂ 、NO _X 、烟尘、Cr、Ni
	g7	锈钢除尘灰生产过程无组织排放粉	粉尘
	S15	高炉炉渣	硅酸盐类无机盐
	S16	高炉废气脱硫渣	亚硫酸钙、硫酸钙
	S17	高炉废气降尘、布袋除尘	粉尘
	G6	食堂油烟废气	油烟

产污环节	污染物		主要的污染因子
	g5	煤粉无组织排放粉尘	粉尘
	g6	汽车运输扬尘	粉尘
	W2	污泥渗滤液	CODCr、铜、镍、铅、砷、SS
	W3	检测室废水	CODCr、铜、镍、铅、砷、SS
	W4	初期雨水	CODCr、铜、镍、铅、砷、SS
	W5	生活污水	CODCr、BOD5、SS、动植物油
	S18	废包装材料	废塑料袋、编织袋等
	S19	污水处理站污泥	/
	S20	生活垃圾	废纸、废塑料袋

4.6 项目污染防治措施

4.6.1 大气污染主要防治措施

1. 废气治理措施

本项目产生的废气主要为烘干炉废气、烧结机废气、密闭还原熔炼炉废气、焚烧烟化炉还原熔炼废气、高炉废气等，各炉采取的废气防治措施详见表 4-6。

表 4-6 本项目废气治理措施一览表

序号	大气污染源	治理措施	排放限值	执行标准	排气筒情况
1	烘干炉废气	“重力降尘+布袋除尘+碱液脱硫”	烟尘 $\leq 65\text{mg}/\text{m}^3$	《危险废物焚烧污染物控制标准》 (GB18484-2001)	高度 50m、 出口内径 1.5m
2	烧结机废气	“重力降尘+旋风除尘+布袋除尘+碱液脱硫”	SO ₂ $\leq 200\text{mg}/\text{m}^3$ NO _x $\leq 500\text{mg}/\text{m}^3$ 砷、镍及其化合物		高度 50m、出口 内径 1.5m
3	密闭还原熔炼炉废气	“重力降尘+布袋除尘+碱液脱硫+炭吸附”	(以 As+Ni 计) $\leq 1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 铅及其化合物 (以 Pb 计) $\leq 1.0\text{mg}/\text{m}^3$		高度 50m、出口 内径 1.5m
4	焚烧烟化炉废气	“重力沉降+布袋除尘+碱液脱硫+碳吸附”	铬、锡、锑、铜、锰 及其化合物(以 Cr+Sn+Sb+Cu+Mn 计) $\leq 4.0\text{mg}/\text{m}^3$		高度 50m、出口 内径 1.5m
5	高炉废气	“重力降尘+布袋除尘+碱液脱硫+炭吸附”			高度 50m、出口 内径 1.5m

序号	大气污染源	治理措施	排放限值	执行标准	排气筒情况
6	厨房油烟废气	静电油烟净化器	油烟 $\leq 2.0\text{mg}/\text{m}^3$	《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）	高度 15m、出口内径 0.3m

烘干机、烧结机、密闭还原熔炼炉、焚烧烟化炉、高炉废气均要经过除尘脱硫，但密闭还原熔炼炉、焚烧烟化炉、高炉因运营时温度较高（均在 1000℃ 以上），可能挥发重金属物质，须采取碳吸附除去重金属。

4.6.2 水污染主要防治措施

1. 废水治理措施

本项目废水主要包括生产废水、生活污水和初期雨水。生产废水主要为冲洗废水、渗滤液废水和检验室废水等，主要含有铜、镍等金属离子；冲洗废水随原料一起进烘干炉，渗滤液废水和检验室废水用于拌料制团。生活污水主要包括员工普通生活污水和食堂含油废水，污染物以有机污染物和悬浮物为主。初期雨水，主要含 SS、石油类等。

目前厂区建有生活污水处理站一座，收集处理员工生活污水；另建有一座初期雨水处理站。生活污水处理站采用“隔油+SBR+消毒”工艺；初期雨水采用“混凝沉淀+过滤”工艺。生活污水处理站设计处理规模 50m³/d；初期雨水处理站设计处理规模 800m³/d。项目废水治理措施见表 4-7 所示。

表 4-7 项目废水治理措施

序号	水污染源	治理措施	处理工艺	出水标准
1	生活污水	生活污水处理	隔油+SBR+消毒	《城市污水再生利用 工业用水水质（GB/T 19923-2005）》中敞开式循环冷却水系统补充水和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》
2	初期雨水	雨水废水处理站	混凝沉淀+过滤	

1、生活污水处理工艺流程

生活污水处理站工艺流程见图 4-6。

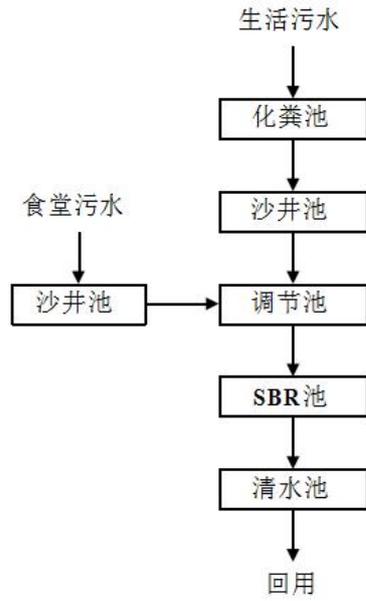


图 4-6 生活污水处理工艺流程图

2、废水处理工艺流程

废水处理站工艺流程见图 4-7。

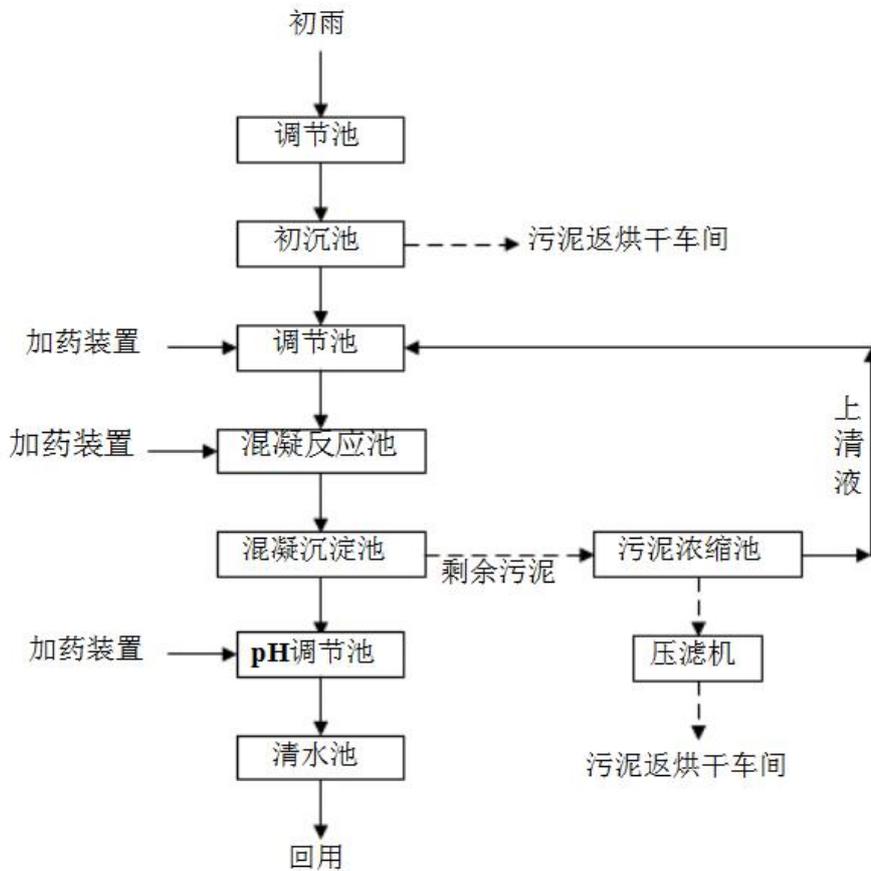


图 4-7 生产废水/初期雨水处理工艺流程图

4.6.3 固体废物处置措施

本项目产生的固体废弃物主要包括烘干炉炉渣，烘干炉烟气脱硫过程产生的脱硫渣，脱硫渣；烧结机除尘设施收集粉尘，烧结废气脱硫过程产生的脱硫渣；还原熔炼炉沉降室沉降烟尘、布袋除尘器收集粉尘，熔炼废气脱硫过程产生的脱硫渣，熔炼炉炉渣，废焦炭；炉渣扫选过程产生的尾渣；焚烧烟化炉重力沉降室粉尘、布袋除尘器粉尘，焚烧烟化炉废气脱硫渣，焚烧烟化炉炉渣；高炉炉渣、高炉废气脱硫渣、高炉废气沉降粉尘；污水处理站污泥；生活垃圾。

本项目主要固体废弃物产生量及处置方式见表 4-8。

表 4-8 项目固体废物产生情况一览表（单位 t/a）

产生位置	名称		危险废物类别	产生量	去向
烘干工序	炉渣（S1）		一般工业废物	2033.6	外售作为脱硫衍生石膏原
	脱硫渣（S2）		一般工业废物	179.7	外售作为脱硫衍生石膏原
	除尘器粉尘（S3）		HW18	393.5	返回烘干工序
烧结工序	除尘器粉尘（S4）		HW18	939.9	返回烧结工序
	脱硫渣（S5）		一般工业废物	89.0	外售作为脱硫衍生石膏原
密闭还原熔炼炉	沉降室集尘灰（S6）		HW18	2606.2	返回烟化炉
	含次氯化锌布袋尘（S7）		HW18	36.7	
	脱硫渣（S8）		一般工业废物	104.8	外售作为脱硫衍生石膏原
	熔炼炉炉渣（S9）		一般工业废物	3234	外售作为脱硫衍生石膏原
	废焦炭（S10）		HW49	60	返回密闭还原熔炼炉
含铜炉渣浮选	尾矿渣（S11）		一般工业废物	7831.7	外售作为脱硫衍生石膏原
焚烧烟化炉 烟化炉熔炼	沉降室集尘灰	（S12）	HW18	1858.9	返回烟化炉
	含次氯化锌布袋		HW18	784	含锡锌高,作为产品外售
	脱硫渣（S13）		一般工业废物	104.8	外售作为脱硫衍生石膏原
	烟化炉炉渣（S14）		一般工业废物	11000	外售作为脱硫衍生石膏原料
高炉	炉渣（S15）		一般工业废物	35000	
	脱硫渣（S16）		一般工业废物	144.8	
	捕集粉尘	（S17）	HW18	3525.5	返回烟化炉
	含次氯化锌布袋		HW18	9	
原辅材料仓	废包装材料（S18）		HW49	600	外售厂家回收

产生位置	名称	危险废物类别	产生量	去向
生活污水处理	污泥（S19）	一般工业废物	17.82	环卫部门收集
员工生活	生活垃圾（S20）	一般工业废物	52.5	
合计			70606.4	

4.6.4 噪声防治措施

本项目噪声源主要来自各类风机、水泵、脱硫液循环泵、空压机、颚式破碎机、球磨机、浮选机、压滤机等机械设备产生的噪声。建设单位目前采取的噪声防治措施具体如下：

（1）合理安排生产区平面布置，将噪声影响较大的工序放在远离处置中心边界的位置。在保证空气流通的条件下，生产过程应尽可能保持厂房的隔声效果。

（2）选用低噪声的风机设备。

（3）做好对设备的消音减振处理，在风机进出口安装消声器，引风机应使用阻性或阻抗复合性消声器；加装隔声罩，隔声罩由隔声、吸声和阻尼材料构成，主要降低机壳和电机的辐射噪声；风机振动产生低频噪声，可在风机与基础之间安装减振器，并在风机进出口和管道之间加一段柔性接管。

（4）在厂房周围通过布置合理的绿化带来降低噪声。利用厂房墙壁的阻隔作用及声波本身的自然衰减，加上上述治理措施，目前营运期本项目噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12349-2008）3类标准。

4.6.5 地下水污染防治措施

（1）分区污染防治措施

按照《环境影响评价技术导则地下水环境（HJ610-2016）》的要求，根据建设项目可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，将建设场地划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。重点防渗区包括生产、贮运装置及污染处理设施区，如烘干车间以及废水处理车间等；一般防渗区包括烧结车间、还原熔炼炉熔炼车间、烟化炉熔炼车间、高炉熔炼车间等生产车间，固废仓库、制砖车间、炉渣仓库等储存区和渣堆场、污泥堆场；简单防渗区即其它区域，如综合办公楼、门卫室等。

重点防渗区：指位于地下或半地下的生产功能单元，污染地下水环境的物料

泄漏后，不容易被及时发现和处理的区域。对于本项目而言主要为天然包气带防污性能弱或污染控制难易程度难，污染物类型复杂的区域，主要包括污水处理站、事故应急池、污水收集管网等。

对于重点防渗区，按照《危险废物填埋场污染控制标准》（GB18598-2001）2013年修改版进行防渗设计。重点防渗区防渗要求：操作条件下的单位面积渗透量不大于厚度为6m，饱和渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s 防渗层的渗透量，防渗能力与《危险废物填埋场污染控制标准》（GB18598-2001）2013年修改版第6.5.1条等效。

一般防渗区：指裸露于地面的生产功能单元，污染地下水环境的物料泄漏后容易被及时发现和处理的区域。对于本项目而言主要天然包气带防污性能中或污染控制难易程度易，污染物类型复杂，主要包括生产车间、固废暂存场等。对于一般防渗区，按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）2013年修改版II类场、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）

2013年修改版进行防渗设计。一般防渗区防渗要求：操作条件下的单位面积渗透量不大于厚度为1.5m，渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s 防渗层的渗透量，防渗能力与《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）2013年修改版第6.2.1条等效。

简单防渗区：指不会对地下水环境造成污染的区域。对于本项目而言主要天然包气带防污性能中或污染控制难易程度易，污染物类型简单，主要包括办公楼、研发楼、食堂和活动中心、装置区外系统管廊区等。

对于基本上不产生污染物的简单防渗区，不采取专门针对地下水污染的防治措施，只须做一般地面硬化，但装置区外系统管廊区地基处理应分层压实。

金宇公司污水处理池做了防腐防渗；物料仓库做了防腐防渗，但是现场发现有破损的地方，仓库围堰没有做好，下雨时有雨水倒流进入仓库；生产车间做了硬底化水泥；道路硬底化水泥。建议对原料仓库做好防腐防渗，做好围堰。

（2）厂区管道敷设和防渗措施

对于厂区管道，特别是污水管道，应尽可能地面架空敷设，以避免由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染，由于场地限制不得已采用地下管道的，则必须采用

严格的措施，确保不发生泄露。具体措施如下：

1) 做好管道基础处理工作，管道基础一定要平整，管道周围不得有硬块或尖状物，遇软地基时要回填沙石分层夯实；回填土必须夯实，密实度应达 90% 以上；

2) 地下管道必须采取两层管，内层采用耐压塑料管，外层再加一层水泥管道；管道内衬防渗膜，须具有耐酸、耐碱和经久耐用的特性，可有效防止渗漏；

3) 严格材料的验收、检查制度，管道在搬运、存放时要按要求执行，管材和管制件按标准严格进行防腐；

4) 应用管道连接、防腐等方面的先进施工技术。一般情况下，承插接口应采用橡胶圈密封的柔性接口技术，金属管内壁采用涂水泥砂浆或树脂的防腐技术；焊接、粘接的管道应考虑涨缩性问题，采用相应的施工技术，如适当距离安装柔性接口、伸缩器或 U 形弯管；同时管道阀门设专用防渗管沟，管沟上设活动观察顶盖，以便出现渗漏问题及时发现解决。

5) 严格按照施工图及施工规范按照，不可随意变更设计；

6) 做好管道试水试压工作，严格按验收规程进行，认真做好管道施工竣工图绘制，及时归档备案，方便管网维修、管理；

7) 加强管道日常维修管理和检查。

4.7 土壤环境污染源现场排查

依据相关资料分析、现场踏勘以及以往场地调查经验，基本确定该场地潜在的污染源和污染物为：

1) 浮选车间和炉渣车间之间：含铜污泥经过密闭还原熔炼炉后，产生的炉渣即为含铜炉渣，须经过浮选回收富铜炉渣。咱生产过程中产生含铜废水，废水经处理后全部回用于生产。浮选车间初沉池为地下式，污染物有可能会从池底或墙壁裂缝处发生的渗透。可能的污染物铜、镍、酸等

炉渣车间为提炼后的炉渣，含重金属量少，由于其长期堆放炉渣，污染物可能会通过地面防腐破败处参透土壤中。可能的污染物铜、镍、铬、酸等

2) 污泥仓：污泥仓是所有污泥物料储存的仓库，有含铜污泥、含镍污泥、含铬污泥。由于其长期堆放含重金属污泥，污染物可能会通过地面防腐破败处参透土壤中。可能的污染物铜、镍、铬、酸等。

3) 焦炭原料仓;焦炭原料仓作为生产原料暂存仓库, 仓库内主要堆放含铜镍污泥, 由于其长期堆放含重金属污泥, 污染物可能会通过地面防腐破败处渗透土壤中。可能的污染物铜、镍、铬、酸等。

4) 炭精原料仓: 炭精原料仓作为生产原料暂存仓库, 仓库内主要堆放含铜镍污泥, 由于其长期堆放含重金属污泥, 污染物可能会通过地面防腐破败处渗透土壤中。可能的污染物铜、镍、铬、酸等。

5) 烧结仓: 烧结原料仓作为烧结生产原料暂存仓库, 仓库内主要堆放含铜镍污泥, 由于其长期堆放含重金属污泥, 污染物可能会通过地面防腐破败处渗透土壤中。可能的污染物铜、镍、铬、酸等。

6) 废水站: 废水站主要处理生产过程的冲洗废水、渗滤液废水、实验室废水以及初期雨水, 污染物有可能会从池底或墙壁裂缝处发生的渗透, 可能的污染物铜、镍、铬、酸等。

7) 污泥仓西北面马路边的监测井: 污泥仓西北面马路边有一个检测井, 由于井口被压坏, 但是雨水和地面水没有流入井内, 可以作为地下水取样点。

4.8 土壤环境污染隐患排查总结

根据现有资料以及现场排查可知, 该地块内主要包括浮选车间、炉渣车间、污泥仓、焦炭车间、炭精车间、烧结车间、废水站以及公司周边的监测井等建(构)筑物。公司从2002年至今, 主要可能发生污染工艺为虽然铺设防腐层, 但经过勘查后, 发现生产车间地面有破败和裂缝的地方, 污染物由地面破败处, 裂缝渗透入土壤中, 从而可能污染土壤和地下水环境。

5.建议

公司作为危险废物的综合利用生产企业,原材料污泥中含有一定量的重金属,在生产中需要长期做好地面防腐防渗工作,保持车间围堰完好,车间顶棚防漏,规范原材料存放等工作,避免污染物渗入地下污染土壤和地下水。

