

泸溪蓝天高科有限责任公司
土壤、地下水自行监测方案

编制单位：泸溪蓝天高科有限责任公司

2021年11月

修改清单

序号	审查修改意见	修改情况
(二) 自行监测方案	1 按照生态环境部《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》(征求意见稿)的要求规范编制监测方案;	已按照《湖南省在产企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》的要求规范编制监测方案;
	2 补充编制依据;	已补充编制依据, 详见监测方案 P1;
	3 补充企业基本情况;	已补充企业基本情况, 详见监测方案 P1~P2;
	4 重点场所或者重点设施设备确定;	已补充完善重点场所或者重点设施设备清单, 详见监测方案 P42
	5 环境敏感目标调查;	已补充完善环境敏感目标, 详见监测方案表4-1
	6 监测点位布设原则;	已补充完善监测点位布设原则, 详见监测方案 P43~P44
	7 土壤/地下水本底值: 点位数量、位置、相关信息(经纬度、点位照片), 建议在危废暂存区、生产区、初期雨水池周边增设土壤点; 补充地下水对照点;	已补充完善土壤/地下水对照监测点信息; 所布监测点位已兼顾危废暂存区、生产区、初期雨水池周边区域, 详见监测方案表5-1、表5-2
	8 监测点位: 点位数量、位置、相关信息(经纬度、点位照片);	已补充完善监测点位信息, 详见监测方案表5-1、表5-2
	9 采样深度;	已明确采样深度, 详见监测方案表5-1
	10 监测项目: 注明监测项目选择依据;	已注明监测项目选择依据, 详见监测方案表5-1
	11 样品采集、保存、流转及分析测试: 分别说明样品采集、保存、流转及分析测技术要求, 补充地下水/土壤监测项目样品保存方法一览表(监测项目、容器材质、温度、保存剂及用量、保存期、采样量等);	已补充完善样品采集、保存、流转及分析测试相关信息, 详见监测方案 P47~P49
	12 说明监测结果分析、监测报告编制、监测设施维护、信息报告、信息公开要求。	已补充说明监测结果分析、监测报告编制、监测设施维护、信息报告、信息公开要求, 详见监测方案 P47~P49

目录

1、企业概况	1
1.1、企业基本信息	1
1.2、建设项目概况	2
1.2.1、环保制度执行情况	2
1.2.2、企业主要生产设施	3
1.3、原辅料及产品情况	9
1.4、生产工艺及产排污环节	11
1.5、涉及的有毒有害物质	35
1.6、污染防治措施	37
2、评价标准	40
3、重点场所或者重点设施设备确定	41
4、环境敏感目标调查	42
5、自行监测方案	43
5.1、监测点位布设原则	43
5.2、监测频次	44
5.3、自行监测方案	44
6、样品采集、保存、流转及分析测试	48
6.1、样品采集	48
6.2、样品保存	48
6.3、样品流转	48
6.4、样品分析测试	48
7、监测结果分析	49
8、监测报告编制	49
9、监测管理	49
附图 1 重点区域及土壤监测点位图	50
附图 2 环境风险受体及地下水监测点位图	51

土壤安全是国家生态安全的基础，直接关系到国民经济的发展，农产品安全和人体健康，对促进国民经济的持续发展和保障人民群众的身体健康具有十分重要的战略意义和现实意义。为贯彻落实《中华人民共和国土壤污染防治法》和《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》，为了掌握重点行业企业土壤污染的状况，查明污染的原因，为制定重点行业企业土壤污染防治对策提供决策依据和数据支持，湘西土家族苗族自治州生态环境局组织开展了全州性的重点行业土壤污染状况调查工作。

泸溪蓝天高科有限责任公司积极响应，开展土壤污染隐患排查，同时依据《排污单位自行监测技术指南 总则》、《湖南省在产企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》等相关文件要求，制定了本次土壤、地下水环境自行监测方案，为后续生产过程中土壤和地下水自行监测工作提供指导。

1、企业概况

1.1、企业基本信息

泸溪蓝天高科有限责任公司注册于2008年6月，注册资本9000万元，注册地址泸溪县武溪镇工业园，法定代表人张孝兵，属于有限责任公司(自然人独资)，经营范围：其他有色金属压延加工；电解锌、硫酸锌的生产技术研发、技术转让、咨询服务；锌锭、锌合金、次氧化锌等政策允许的有色冶金产品生产、销售(不含危险化学品及违禁品)；铜镉渣提锌等金属综合回收利用(不含危险化学品及违禁品)；矿产品(不含化学危险品)购销；民族工艺品生产及销售；政策允许的农副产品收购及销售；普通货物道路运输。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。地理坐标为：N 28°14'54.30"，E 110°9'53.24"。

表 1.1-1 企业信息一览表

单位名称	泸溪蓝天高科有限责任公司	统一社会信用代码	91433122675564226T
法定代表人	张孝兵	注册时间	2008年6月
中心经度	E 110°9'53.24"	中心纬度	N 28°14'54.30"
单位地址	泸溪县武溪镇工业园		
所属行业类别	铅锌冶炼 C3212	厂区面积	173986.69m ²
最新改扩建情况	11.0万吨/年锌冶炼生产线次氧化锌脱氟工艺技改和废渣综合利用及环保处置项目（2020年） 泸溪蓝天高科有限责任公司锅炉煤改气项目（2020年）		
从业人数	800	企业规模	中型企业
企业主要联系人	胡晨	联系电话	15274375807

产品方案	11万吨/年1#电锌（其中一分厂8万吨/年（蓝天高科厂区）、二分厂3万吨/年（鸿运铝业）），550吨/年粗镉，1.5万吨/年工业用一水硫酸锌和0.8万吨/年工业用七水硫酸锌，21吨/年粗镉（95%），2800吨/年电炉锌粉（自用）
生产方法	电炉锌粉、次氧化锌为火法，镉为湿法
生产工艺	火法脱氟氯、硫酸浸出、氧化除铁、锌粉置换、电积。废渣回收次氧化锌
金属锌回收率	96.8%

1.2、建设项目概况

1.2.1、环保制度执行情况

泸溪蓝天高科有限责任公司原为泸溪县金利化工有限公司，泸溪县金利化工有限公司于2009年启动了《泸溪县金利化工有限公司新建15万吨/电解锌及配套15万吨/年硫酸、1万吨/年铜镉渣综合利用项目》，委托湖南省环境保护科学研究院完成了项目的环境影响报告书编写，于2009年11月取得了原湖南省环境保护厅的环评批复（湘环评〔2009〕77号），2015年由于建设单位变更同时取消了15万吨/年硫酸生产线的建设，建设单位由泸溪县金利化工有限公司变更为泸溪蓝天高科有限责任公司，因此，蓝天公司向原湖南省环境保护厅递交了《泸溪县金利化工有限公司新建15万吨/电解锌及配套15万吨/年硫酸、1万吨/年铜镉渣综合利用项目建设内容变更环境影响说明》，于2015年12月取得了原湖南省环境保护厅关于该项目建设内容变更批复意见的函（湘环评函〔2015〕92号）。目前，蓝天公司1万吨/年铜镉渣综合利用装置2011年通过了原湖南省环境保护厅的验收，验收批复（湘环评验〔2011〕40号），11万吨/年电解锌湿法冶炼生产线2017年3月通过了原湖南省环境保护厅的验收，验收批复（湘环评验〔2017〕30号）。

2020年泸溪蓝天高科有限责任公司委托重庆九天环境影响评价有限公司完成了《泸溪蓝天高科有限责任公司锅炉煤改气项目》，主要建设内容：新建3个100m³LNG天然气储罐（仅对企业进行供气，不外售）、2台20t/h燃气锅炉（一用一备）以及配套设备，项目建成后将淘汰拆除原有循环流化床燃煤锅炉，目前该项目正在进行试运行，尚未验收。

2020年泸溪蓝天高科有限责任公司委托湖南葆华环保有限公司完成了《11.0万吨/年锌冶炼生产线次氧化锌脱氟氯工艺技改和废渣综合利用及环保处置项目环境影响报告书》（州环评〔2020〕7号），主要建设内容：建设1套回转窑火法除氟、氯生产装置代替现有碱洗湿法除氟、氯生产装置；新建1套1.5万吨/年工业用一水硫酸锌和0.8万吨/年工业用七水硫酸锌生产线；新建1套21.0吨/年粗镉湿法冶炼生产线；新建1套2800吨/年电炉锌粉冶炼生产线；新1套6万吨/年含锌废渣回转窑火法冶炼次氧化锌生产线。目前该项目正在建设中，尚未验收。

2020年4月20日取得了湘西州生态环境局颁发的排污许可证，编号为：

91433122675564226T001V。

项目环保制度执行情况详见下表。

表1.2-1 项目环保制度执行情况一览表

序号	时间	项目名称	建设内容	审批情况	验收情况
1	2009	泸溪县金利化工有限公司新建 15 万吨/电解锌及配套 15 万吨/年硫酸、1 万吨/年铜镉渣综合利用项目	新建 15 万吨/电解锌及配套 15 万吨/年硫酸、1 万吨/年铜镉渣综合利用生产线	湘环评（2009）77 号	1 万吨/年铜镉渣综合利用装置 2011 年通过了原湖南省环境保护厅的验收，湘环评验（2011）40 号
2	2015	泸溪县金利化工有限公司新建 15 万吨/电解锌及配套 15 万吨/年硫酸、1 万吨/年铜镉渣综合利用项目建设内容变更环境影响说明	1、项目业主变更为泸溪蓝天高科有限责任公司。2、原料变更为外购锌焙砂和次氧化锌。3、仅保留湿法工艺流程，取消 15 万吨/年硫酸生产线建设，电解锌规模由 15 万吨/年变更为 11 万吨/年，项目供热相应变化。	湘环评函（2015）92 号	11 万吨/年电解锌湿法冶炼生产线 2017 年 3 月通过了原湖南省环境保护厅的验收，湘环评验（2017）30 号
3	2020	泸溪蓝天高科有限责任公司锅炉煤改气项目	新建 3 个 100m ³ LNG 天然气储罐（仅对企业进行供气，不外售）、2 台 20t/h 燃气锅炉（一用一备）以及配套设备，项目建成后将淘汰拆除原有循环流化床燃煤锅炉	泸环审（2020）2 号	正在进行试运行
4	2020	11.0 万吨/年锌冶炼生产线次氧化锌脱氟氯工艺技改和废渣综合利用及环保处置项目	建设 1 套回转窑火法除氟、氯生产装置代替现有碱洗湿法除氟、氯生产装置；新建 1 套 1.5 万吨/年工业用一水硫酸锌和 0.8 万吨/年工业用七水硫酸锌生产线；新建 1 套 21.0 吨/年粗钢湿法冶炼生产线；新建 1 套 2800 吨/年电炉锌粉冶炼生产线；新 1 套 6 万吨/年含锌废渣回转窑火法冶炼次氧化锌生产线	州环评（2020）7 号	正在进行建设
5	2020	2020 年 4 月 20 日取得了湘西州生态环境局颁发的排污许可证，编号为：91433122675564226T001V			

1.2.2、企业主要生产设施

由于目前火法脱氟氯系统尚未建成运行，因此碱洗脱氟氯还在运行中。一分厂的主要生产设施详见下表。

表1.2-2 一分厂主要生产设施设备

序号	工艺工段	设施设备	主要材质	数量	单位	规格	
1	湿法锌冶炼线	碱洗脱氟氯	浆化桶 1#	铁质+防腐材料	6	个	35m ³ /桶
2			碱洗桶 1#	钢筋混凝土+耐酸瓷砖	10	个	65m ³ /桶
3			浆化桶 2#	铁质+防腐材料	6	个	60m ³ /桶
4			碱洗桶 2#	钢筋混凝土+耐酸瓷砖	3	个	130m ³ /桶
5		火法脱氟氯	储料仓	铸铁+防腐	1	个	13.5m×18m×3m

6		系统	斗式料仓		6	个	合计 1500m ³		
7			回转窑		1	台	Φ2.8m×36m		
8			圆筒冷却机	铁质+防腐材料	1	台	2.2m		
9			湿式球磨机	铁质+防腐材料	1	台	1.2m×4.5m		
10			搅拌机	钢材+防腐材料	1	台	75r/min		
11			循环泵		1	台	100m ³ /h, H=30m		
12			循环泵		1	台	50m ³ /h, H=15m		
13			埋刮板输送机	铁质+防腐材料	4	台	输送能力为 23-27m ³ /h		
14			振动给料机		2	台	7m ³ /h		
15			表面冷却器		1	台	--		
16			布袋除尘器	不锈钢+防腐材料、布袋	1	台	1200m ²		
17			离心风机	铁质+防腐材料	1	台	20000m ³ /h		
18			湿法锌冶炼线 1#	中性浸出	中浸桶	钢筋混凝土+耐 酸瓷砖	5	个	65m ³ /桶
19				酸性浸出	酸浸桶		10	个	65m ³ /桶
20				氧化除铁	除铁桶		5	个	65m ³ /桶
21				置换	净化桶	铁质+防腐材料	10	个	65m ³ /桶
22					锌液周转桶		3	个	90m ³ /桶
23	压滤出渣	碱洗压滤机		钢结构+高塑材 料	8	台	200m ² /台		
24		中浸压滤机			3	台	200m ² /台		
25		酸浸压滤机			5	台	200m ² /台		
26		净化压滤机			3	台	200m ² /台		
27		除铁压滤机			5	台	200m ² /台		
28	离子交换	洗锌桶		铁质+防腐材料	3	个	30m ³ /桶		
29		离子交换桶		高塑材料	8	个	10m ³ /个		
30	电解	锌液池		钢筋混凝土	3	个	共 800m ³		
31		电解废液池			2	个	共 800m ³		
32		电解槽			2	个	共 480m ³		
33	其他	冷却塔		铁质+防腐材料	1	台	45kw		
34		锌浮渣球磨机		铁质+防腐材料	1	台	18.5kw		
35	湿法锌冶炼线 2#	中性浸出	中浸中转液桶	钢筋混凝土+耐 酸瓷砖	3	个	55 m ³ /桶		
36		酸性浸出	酸浸桶		3	个	100m ³ /桶		
37			沉铁中转液桶		1	个	70 m ³ /桶		
38		置换	净化桶	铁质+防腐材料	8	个	65m ³ /桶		
39			酸浸浆化桶		2	个	60 m ³ 桶		
40		压滤出渣	碱洗压滤机	钢结构+高塑材 料	4	台	60 m ³ /h		
41			酸浸压滤机		3	台	300m ³ /台		
42			循环池		1	个	300 m ³ /台		
43		离子交换	配制池	铁质+防腐材料	7	个	30m ³ /桶		

44			离子交换桶	高塑材料	5	个	300m ³ /d	
45		电解	锌液池	钢筋混凝土	4	个	240 m ³ /池	
46			电解废液池		2	个	432 m ³ /池	
47			电解槽		玻璃钢	80	个	4.9×0.83×1.5m
48			阳极板、阴极板	--	11200	块	600mm×1000mm	
49			熔铸	熔锌炉	--	1	个	1200kw
50		锌浮渣球磨机		--	1 台	台	18.5kw	
51		其他	行车	--	5 台	台	3 吨	
52			冷却塔	--	2	台	60 m ²	
53			变压器	--	1	台	25000 KVA	
54			动力变	--	1	台	2000 KVA	
55			泵	--	19 台	台	100/35(12 台) 100/50(4 台) 250/200(3 台)	
56			搅拌机	--	13 台	台	55 kw(3 台)30 kw(10 台)	
57			湿法锌冶炼线	其他设施	硫酸罐	铁质+防腐材料	2	个
58		双氧水罐			玻璃钢	1	个	100 吨/个
59		自动剥机			--	1	套	-
60	循环流化床锅炉	--			1	台	SHF15-1.25-AII	
61	混煤机	--			1	台	5t/h	
62	洗袋机	--			3	台	320 型	
63	熔铸烟气处理系统	--			1	套	55 kw	
64	硫酸罐	铁质+防腐材料			1	个	142m ³	
65	双氧水罐	玻璃钢			2	个	共 105m ³	
66	环保处理水储罐	--			2	个	40m ³ /桶	
67	循环流化床锅炉	--			1	台	SHF15-1.25-AII	
68	浸出废气处理设施	--			3	套	-	
69	环保废水处理系统	--			1	套	处理能力: 1500 m ³ /d	
70	次氧化锌生产系统	储料仓	铁质+防腐	1	个	13.5m×18m×3m		
71		斗式料仓		1	个	合计 1500m ³		
72		回转窑	铸铁+防腐	1	台	Φ3.5m×52m		
73		余热锅炉	锅炉钢+防腐	1	台	8t/h		
74		水淬冲渣池	钢筋混凝土+耐酸瓷砖	1	个	25 m ³		
75		循环池		1	个	25 m ³		
76		循环泵	钢材+防腐材料	1	台	100m ³ /h, H=30m		
77		循环泵		1	台	50m ³ /h, H=15m		
78		埋刮板输送机	铁质+防腐材料	1	台	输送能力为 23-27m ³ /h		
79		振动给料机	铁质+防腐材料	1	台	7m ³ /h		

80		表面冷却器	铁质+防腐材料	1	台	
81		电除尘器	钢材+防腐材料	1	台	
82		离心风机	铁质+防腐材料	1	台	80000m ³ /h
83		双滚破碎机		1	台	功率 30Kw
84		平皮机	带4QO永磁滚筒	2	台	功率 3KW
85		料斗	钢材+防腐材料	1	台	自制
86		装载机		1	台	5 吨
87		电炉锌粉生产系统	储料仓	地下混凝土结构	1	个
88	斗式料仓		钢材+防腐材料	6	个	合计1000m ³
89	电炉		800KVA变压器	1	台	非标
90	冷却器		钢材+防腐材料	1	台	1.8×1.8m×3 m
91	粉碎机			1	台	
92	循环泵		钢材+防腐材料	1	台	100m ³ /h, H=30m
93	循环泵			1	台	50m ³ /h, H=15m
94	埋刮板输送机		钢材+防腐材料	4	台	输送能力为 23-27m ³ /h
95	振动给料机		钢材+防腐材料	2	台	7m ³ /h
96	旋风收尘器		钢材+防腐材料	4	台	
97	布袋除尘器		钢材+防腐材料、 布袋	1	台	100m ²
98	离心风机		钢材+防腐材料	1	台	500m ³ /h
99	粗钢湿法 冶炼生产线	硫酸储槽	Q235	1	台	
100		硫酸输送泵	合金	1	台	Q=20m ³ /h,H=30m
101		盐酸储槽	G-FRP	1	台	
102		盐酸输送泵	G-F4	1	台	Q=20m ³ /h,H=30m
103		碱液储槽	Q235	1	台	
104		碱液输送泵	Q235	1	台	Q=20m ³ /h,H=30m
105		料液储槽	FRP	2	台	Φ3500×3500
106		料液输送泵	耐酸陶瓷	2	台	Q=20m ³ /h,H=30m
107		地坑液下泵	G-F4	4	台	Q=20m ³ /h,H=30m
108		电动单梁吊	钢材	1	台	Q=2t, Lk=4.5m, H=6m
109		压滤泵	耐酸陶瓷	6	台	Q=30m ³ /h,H=50m
110		带搅拌有机相配制槽	A3	1	台	V=5m ³
111		液下输送泵	A3	1	台	Q=30m ³ /h,H=25m
112		贫有机相处理槽	A3	1	台	V=5m ³
113		搅拌机	A3	1	台	
114		有机相储槽	砵	1	台	V=5m ³
115	液下输送泵	A3	2	台	Q=30m ³ /h,H=25m	

116		萃余液储槽	FRP	1	台	Φ4000×2600
117		输送泵	耐酸陶瓷 G-F4	6	台	Q=30m ³ /h,H=25m
118		萃余液处理槽	FRP	1	台	Φ4600×3200
119		酸洗液低位槽	PVC	1	台	Φ1000×1000
120		低位槽循环泵	钢材	6	台	50HYF-25
121		再生液低位槽	PVC	1	台	Φ1000×1000
122		有机相低位槽	PVC	1	台	Φ2000×1000
123		备用液低位槽(一)	PVC	1	台	Φ1000×1000
124		备用液低位槽(二)	PVC	1	台	Φ2000×1000
125		塑料离心通风机	钢材	1	台	4-72NO8D, 左 ⁰
126		置换槽	PVC	3	台	
127		反萃液中间储槽	PVC	1	台	
128		海绵钢洗槽	PVC	1	台	
129		海绵钢压团机	钢材	1	台	
130		二次浸出槽	砼衬耐酸瓷板	1	台	V=20m ³
131		硫酸计量槽	A3	1	台	Φ2000×2000
132		一次浸出槽	砼衬耐酸瓷板	2	台	V=20m ³
133		60m ² 明流厢式压滤机	滤板聚丙烯	2	台	XZ60/900×900
134		洗液高位槽	FRP	1	台	Φ900×2000
135		6NHCl 高位槽	FRP	1	台	Φ900×2000
136		再生液高位槽	FRP	1	台	Φ900×2000
137		有机相高位槽	FRP	1	台	Φ1200×1200
138		料液高位槽	FRP	1	台	Φ1200×1200
139		十五级水平萃取箱	PVC	2	套	
140		电阻炉	钢材	2	台	
141		钢铸模	钢材	1	套	
142		轴流通风机	钢材	1	台	LF-30型
143	工业级硫酸锌生产线	中浸桶	钢筋混凝土+耐酸瓷砖	2	个	65m ³ /桶
144		酸浸桶		2	个	65m ³ /桶
145		除铁桶		2	个	65m ³ /桶
146		置换桶	铁质+防腐材料	3	个	65m ³ /桶
147		合格液周转桶	铁桶衬酸板	4	台	高 2.5 米圆 2.5 米
148		7 水浓缩桶	铁桶衬酸板	4	台	高 2.5 米圆 2.5 米
149		1 水浓缩桶	铁桶衬酸板	10	台	高 2.5 米圆 2.5 米
150		7 水冷却桶	铁桶衬酸板	8	台	高 2.5 米圆 2.5 米
151		7 水浓缩桶搅拌减速机	钢材+防腐	4	台	GFF97-Y7.5-4P -33.91-M4-350
152		1 水浓缩桶搅拌减速机	钢材+防腐	14	台	GFF97-Y7.5-4P -33.91-M4-350

153		1 水产品干燥机	钢材+防腐	1	台	圆 1500*14000	
154		1 水液回收池	衬酸板	2	台	地下高 1.5 米圆 1.5 米	
155		回收池搅拌机及减速机	钢材+防腐	2	台	BLD3-13-Y4,4 千瓦 4 极	
156		不锈钢腋下泵	钢材+防腐	2	台	4 千瓦 4 极	
157		7 水 1 水高压洗车机	钢材+防腐	2	台	2.2 千瓦 2 极	
158		7 水 1 水操作配电柜	钢材+防腐	2	台	600*800*2000 1000A	
159		7 水浓缩液泵	钢材+防腐	1	台	HFB-8.0-25-K8 Q60m ³ /h 配 11 千瓦 电机 2 极	
160		7 水浓缩离心机	钢材+防腐	1	台	HRA20-N 主电机 功率	
161		1 水浓缩离心机	钢材+防腐	2	台	HRA20-N 主电机 功率	
162		天然气锅炉	20t/h 燃气锅炉	钢材+防腐	2	台	WNS-1.25-Q
163			LNG 天然气储罐	合金	3	个	100m ³
164	储罐增压气化器		--	3	台	300Nm ³ /h	
165	卸车增压气化器		--	2	台	300Nm ³ /h	
166	空温式气化器		--	4	台	2000Nm ³ /h	
167	BOG 空温式加热器		--	2	台	500Nm ³ /h	
168	EAG 空温式加热器		--	2	台	500Nm ³ /h	
169	调压计量撬		--	3	台	1600Nm ³ /h	
170	全自动软化水装置		--	1	套	--	
171	低氮燃烧器		--	1	台	--	

表1.2-3 一分厂主要建筑物汇总

序号	类别	主要建构筑物	面积 m ²	备注
1	湿法炼锌年产 8 万吨 电锌	原料库	1500	--
2		制液车间	5860(二层)	--
3		电解车间 1	2580(二层)	--
4		熔铸车间 1	600	--
5		电解车间 2	1120	--
6		熔铸车间 2	1280	--
7		新液池	260	--
8		循环池	260	--
9		冷却塔	260	--

10		酸雾处理	240	--
11		化验室	240	--
12		辅料仓库	1000	--
13		铁渣库	2600	--
14	回转窑区（次氧化锌、脱氟氯）	回转窑车间	150×50	脱氟氯线/ 含锌废渣回转窑火 法冶炼次氧化锌生 产线
15		锌粉车间	20×50	电炉锌粉冶炼生产 线
16	配套库房	危废仓库	10000	--
17		机修车间	720	--
18		锅炉房	1800	--
19		提钢车间	1400	粗钢湿法冶炼生产 线
20		硫酸锌车间	1500	工业级硫酸锌生产 线
21		配电室	720	--
22		硫酸、双氧水库	150	--
23	环保水处理站	环保水处理站	1450	--
24	办公、生活区舍	办公、生活区舍	800	--
25	铜镉渣	铜镉渣库	1500	铜镉渣综合利用生 产线
26		制液车间	1560	
27		熔铸车间	120	
28	天然气锅炉区	锅炉房	413	--
29		储气站	795	--
30		配电室	32.83	--
31		发电机房	44.22	--
32		控制室	35	--
33		值班室/休息室	10.89/10.89	--

1.3、原辅料及产品情况

项目产品及原辅料情况详见下表。

表1.3-1 产品产能统计表

工程名称（车间、生产装置或生产线）	产品名称及规格	设计能力（/年）	备注
湿法锌冶炼线	锌锭	8万吨	主产品
铜镉渣综合利用生产线	粗镉	550吨	副产品
工业级硫酸锌生产线（一水硫酸锌、七水硫酸锌）	一水硫酸锌	1.5万吨	副产品
	七水硫酸锌	0.8万吨	副产品
粗钢湿法冶炼生产线	粗钢锭	21.0吨	副产品

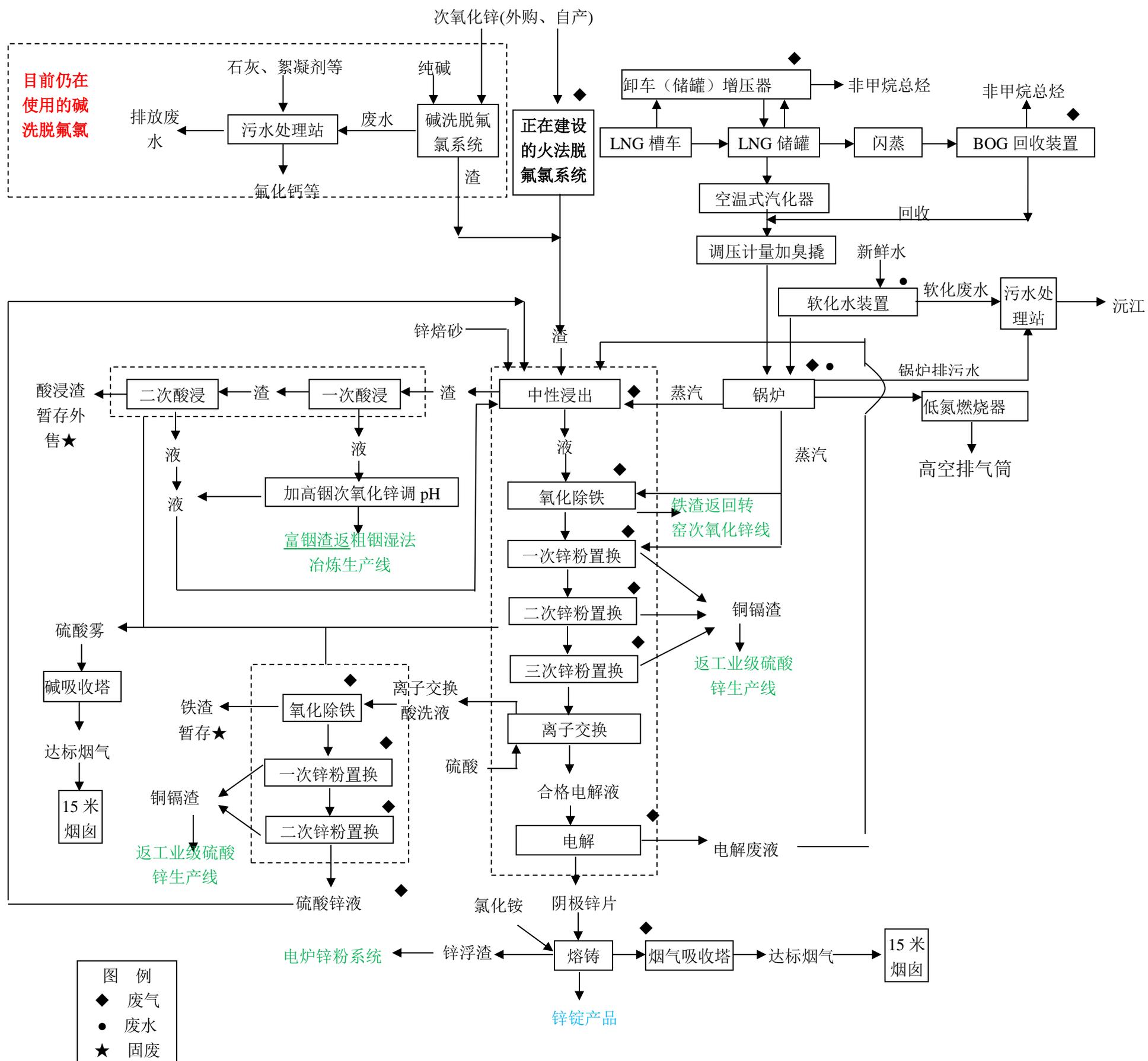
电炉锌粉冶炼生产线	锌粉	2800 吨	副产品（锌粉自用）
含锌废渣回转窑火法冶炼次氧化锌生产线	次氧化锌	19310 吨	副产品（次氧化锌自用）

表1.3-2 主要原辅材料消耗情况

序号	原辅料名称		年消耗量 (吨)	主要成分	最大储存量	储存规格	
1	原料	次氧化锌(Zn:52.5%)	85000	Zn ₂ O	--	仓库	
2		锌焙砂(Zn:53.46%)	84000	ZnO、ZnSO ₄ 等	--	仓库	
3	电 锌 生 产	辅 料	纯碱（锅炉用）	20	Na ₂ CO ₃	50 袋	50kg/袋
4			双飞粉	6700	CaCO ₃	100 袋	50kg/袋
5			二氧化锰	1600	MnO ₂	100 袋	50kg/袋
6			硫酸（98%）	30000	H ₂ SO ₄	2 罐，1 罐，	2000m ³ /罐 200m ³ /罐
7			双氧水（30%）	6000	H ₂ O ₂	1 罐	200m ³ /罐
8			锌粉(Zn:93%)（部分自产替代部分外购量）	850	Zn	--	仓库
9			硫酸铜	165	CuSO ₄	100 袋	25kg/袋
10			碳酸氢铵	2500	NH ₄ HCO ₃	500 袋	25kg/袋
11			碳酸锶	220	SrCO ₃	100 袋	25kg/袋
12			活性炭	440	C	100 袋	25kg/袋
13			高锰酸钾	110	KMnO ₄	--	50kg/袋
14			氯化铵	165	NH ₄ Cl	50 袋	50kg/袋
15			铋盐	55	铋盐	50 袋	25kg/袋
16			阴极板	392	铝板	27000 片	仓库
17			阳极板	1089	合金板	19800 片	仓库
18			石灰（废水处理）	900	Ca(OH) ₂	100 袋	25kg/袋
19			石灰石（脱硫用）	750	CaCO ₃	100 袋	25kg/袋
20			碱洗脱氟 氯原辅料	纯碱	1800	Na ₂ CO ₃	100 袋
21	火法脱氟 氯原辅料	外购次氧化锌(Zn: 52.5%)	80980	Zn ₂ O	--	仓库	
22		自产次氧化锌	1931	Zn ₂ O	--	仓库	
23	次氧化锌回转 窑	电锌系统铁渣、水处理污泥	60000	铁、砷等	--	仓库	
24		电炉水淬渣	1567.5	Zn、S 等	--	仓库	
25		焦炭	24000	C 等	--	仓库	
26	电炉锌粉	锌浮渣	3660	Fe	--	仓库	
27		石灰	400	Ca(OH) ₂	50 袋	25kg/袋	
28		石英砂	80	SiO ₂	50 袋	50kg/袋	
29		焦炭	800	C	--	仓库	
30	钢回收	富钢渣	2500	In	--	仓库	
31		硫酸	500	H ₂ SO ₄	2 罐，1 罐，	2000m ³ /罐 200m ³ /罐	
32		盐酸	50	HCl	5	1m ³ /桶	
33		煤油	30	各种烃类	5	200kg/桶	
34		萃取剂 P204	10	二(2-乙基己基) 磷酸酯	5	200kg/桶	
35		纯碱	80	Na ₂ CO ₃	50 袋	50kg/袋	

36		自产锌片	80	Zn	--	仓库
37	一水硫酸锌和 七水硫酸锌	硫酸锌液及离子交换酸液	80000	--	--	生产车间
38		自产次氧化锌	9748	Zn ₂ O	--	仓库
39		双氧水	100	H ₂ O ₂	1 罐	200m ³ /罐
40		自产锌粉	70	Zn	--	仓库
41	天然气锅炉	天然气	495 万 m ³	--	3 罐	100m ³ /罐
42		水	136996.1	--	--	--
43		盐 (NaCl)	25	NaCl	20 袋	50kg/袋
44	生产用水		448635	--	--	--
45	煤		15400	--	--	--
46	电		3.85×10 ⁸ 度	--	--	--

1.4、生产工艺及产排污环节



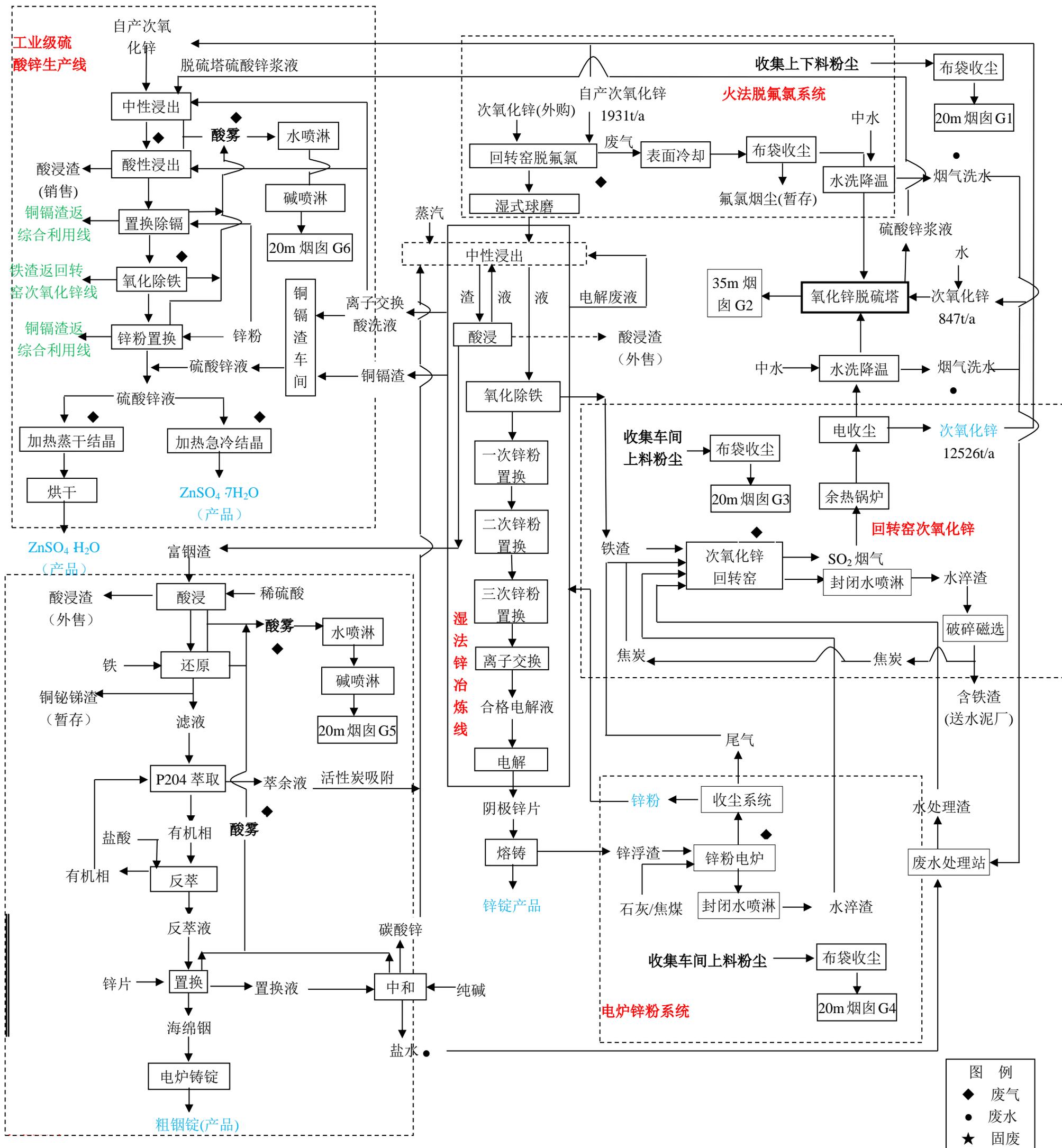


图 1-2 副产品生产工艺流程及产污环节图

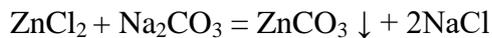
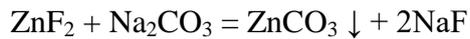
工艺流程简述:

1.4.1、电解锌（锌锭）生产工艺流程简述

A 碱洗氟氯系统

目前企业仍采用碱洗脱氟氯，具体的工艺流程如下。

碱洗工序的目的是将次氧化锌原料中的氯、氟除去，把锌沉淀出来，次氧化锌原料中含有一定量的氯化锌和氟化锌，按一定比例加入纯碱（ Na_2CO_3 ）和水，在 pH 为 7~8 的条件下，得到碳酸锌沉淀。主要化学反应式为：



碱洗分为二段，一段碱洗的滤渣进入二段碱洗，每段碱洗均为 1.5h；碱洗液则与碱渣走向相反，二段碱洗液进入一段碱洗，每段碱洗液都作为上一段的补充用水，最后进入废水处理系统；进入废水处理系统的碱洗废水 550 吨/日。二段碱洗之后得到的滤渣（主要成分为 ZnO 、 ZnCO_3 ）进入浆化桶，向桶中加入电解废液（来自电解锌车间，含酸约 130~150g/L），对滤渣进行初步浆化后直接进入下一道工序。

工艺要求：一碱洗温度控制 40-75℃，二碱随温；液固比：4.0-5.5：1；pH 值 7.0-8.0；碱洗除氟氯率 80% 以上；渣水份 30% 以下，二碱氯 $\leq 0.5\%$ 。此反应常温下也能进行，加热只为加快反应速度。

辅助原料及用量：碳酸钠；纯碱用量：按含原料中氟、氯总量的 1.2 倍使用，纯碱的消耗与原材料中的氟、氯含量高低有关。

B 火法脱氟氯系统（即次氧化锌脱氟氯）

火法脱氟氯系统正在建设中，待建成投入运行后，将替代现有的碱洗脱氟氯系统，火法脱氟氯系统的工艺流程如下。

外购次氧化锌和自产次氧化锌中含 F 为 0.1~0.2%，含氯为 0.5~1.0%，这些含 F、Cl 物质在锌湿法冶炼过程中会进入电极系统，腐蚀阴阳极板，或缩短阴阳极板寿命；因此，电极液要求 $\text{F} < 200\text{mg/L}$ 、 $\text{Cl} < 500\text{mg/L}$ ，花费同样成本时，火法脱氟氯比碱洗除氟氯效果更好，而且不产生工艺废水。

（1）回转窑煅烧脱氟氯原理

回转窑煅烧法脱除氟氯，是基于一般金属卤化物比氧化物沸点低，蒸气压大原理， ZnO 沸点高，达 2000℃ 以上， ZnCl_2 、 ZnF_2 的沸点低，在高温下 ZnCl_2 、 ZnF_2 易挥发，此外吸附在 ZnO 颗粒上的 F 和 Cl 在高温下也比较容易脱附，因此，F 和 Cl 的脱除效果较好。

该工艺原理为氧化锌烟尘在高温和一定负压条件下，烟尘中的氟氯化物发生物理、化学变化后分解，低沸点的氟、氯化物挥发，随炉气和烟尘一道进入烟气系统而被除去。

氧化锌粉中氟、氯主要以 $ZnCl_2$ 、 ZnF_2 形式存在。根据研究 $ZnCl_2$ 、 ZnF_2 固体卤化物在升温焙烧情况下，可以通过以下3种反应路径转化为气相卤化物，从而实现与固相渣分离：



式中 Me 表示 Zn^{2+} 、 Pb^{2+} ，X 表示 Cl、F。

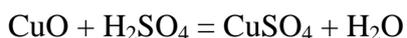
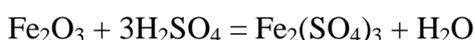
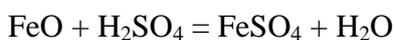
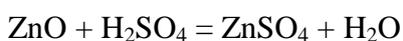
煅烧分低温、中温和高温煅烧，蓝天公司采用低温煅烧。

(2) 生产工艺流程

储料仓内次氧化锌粉通过振动给料机进入回转窑内煅烧，当温度达到700℃，窑尾负压达到10mm 汞柱时，氟、氯脱除进入烟气，控制窑内温度700℃以下，粒状氧化锌（粒度8~15mm）经刮板输送机进入圆筒冷却机冷却后，送湿式球磨机磨浆，再通过上料系统送锌冶炼生产线**中性浸出工序**；回转窑采用天然气为燃料，烟气中的颗粒物通过表面冷却器和布袋收尘器回收得含 $ZnCl_2$ 、 ZnF_2 脱氟氯烟尘，脱氟氯烟尘公司暂存或销售有处理资质单位；烟气再经水洗降温，进入公共次氧化锌脱硫塔处理，废气污染物可达标排放，水洗降温废水送废水处理站处理，废水处理站产生中水返回烟气水洗降温塔降温(由270℃降至80℃)。

C 中性浸出工序

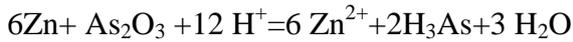
在中浸桶中继续加入电解废液，始酸控制在60-70 g/L，并向桶中不断充入水蒸气升温至70℃，搅拌，停止通蒸汽，反应过程中放出的热量可维持反应，将湿式球磨机的磨浆或焙砂通过电解废液进行浸出，浸出反应1.5-2小时后，调终点 pH 5.0左右，得到含锌的溶液。主要化学反应式为：



此反应常温下也能进行，加热只为加快反应速度。中浸后经压滤机压滤，得到的滤液进入除铁工序。压滤渣因还有较高含量的锌，所以在浆化桶中浆化后进入酸浸工序。

如果次氧化锌中混有金属锌时，在酸性溶液中锌会与三氧化二砷反应生成有毒的 H_3As 气

体。制液车间设有 H₃As 气体报警装置。

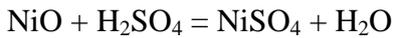
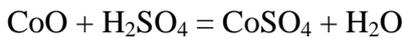
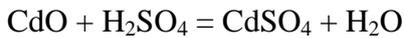
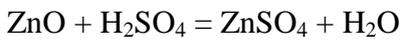


D 酸性浸出、富铟渣生成工序

(1) 酸性浸出工序

酸浸工序是对中浸滤渣做进一步高温强酸浸出锌的过程。向酸浸桶中加入硫酸，控制酸度 110-130g/L，充入蒸气，加热液体温度至 80~90℃，停止通蒸汽，以后反应放出的热量可维持反应进行，浸出 6~8 小时后，让滤渣中的锌充分浸出，加适量的渣或双飞粉调点，使其 pH 降低到 3.0 左右后，进行压滤，得到的酸浸液返回中浸工序，酸浸渣（铅泥）在临时渣库堆存后外卖。此反应常温下也能进行，加热只为加快反应速度。

主要化学反应式为：



辅助原料及用量：二氧化锰或阳极泥 100 公斤/桶。

(2) 富铟渣生成工序

含高铟次氧化锌在锌湿法冶炼过程中经中浸后，中浸仅氧化锌溶解，分离含铟滤渣和硫酸锌液，含铟滤渣再补加硫酸进行酸性浸出，控制酸度 15~20g/L，此时，铟全部溶解成硫酸铟于硫酸锌溶液中， $\text{In}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{In}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ 。

分离含铟溶液和酸浸渣，分离的含铟酸性溶液再加高铟次氧化锌调 pH 至 5.0，溶液中的铟会以氢氧化物的形态沉淀入富铟渣。收集富铟渣返粗铟湿法冶炼生产线提取粗铟。化学反应方程式： $\text{In}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} = \text{In}(\text{OH})_3(\text{沉淀}) + 3\text{H}^+$

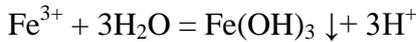
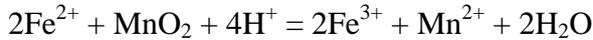
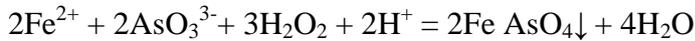
表 1.4-1 富铟渣成分 单位 (%)

项目	In	Pb	Zn	As	Cd
含量	1.20	18.5	25.0	3.23	0.013
项目	Si	Cu	Fe	其它	合计
含量	3.96	0.65	6.0	41.447	100

E 除铁、除砷工序

中浸液进入除铁桶后，加入 H₂O₂ 及空气将 Fe²⁺ 氧化成 Fe³⁺，残留的 AsO₃³⁻ 会被氧化成 AsO₄³⁻，与少量 Fe³⁺ 反应生成 FeAsO₄ 沉淀进入铁渣(铁矿渣 321-007-48)，加入双飞粉保持液体 pH 值到 2.2 反应 1h 左右，温度 55℃ 左右（间接加热），Fe³⁺ 在此条件下水解沉淀。此反应常温下也能

进行，加热只为加快反应速度。主要反应式为：



除铁液经压滤机压滤，得到的铁渣在临时渣库堆存后返回转窑次氧化锌线用于提取次氧化锌；压滤液进入净化工序。

辅助原料及用量：双飞粉、双氧水、活性炭；双飞粉耗量为铁量的1.5倍，双氧水加入量约为铁量的1.2倍，活性炭：10-15公斤/桶。

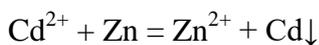
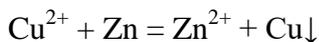
F 净化工序（置换工序）

净化工序的目的是除去其他杂质金属离子，提高硫酸锌溶液的纯度，满足电解生产工艺要求，工序分为三段：

一段净化：向净化桶中升温60-65℃(间接加热)，按一定比例加入锌粉(按Cd量的1.5倍)、硫酸铜(5-8公斤/桶)和高锰酸钾(1-2公斤/桶)反应1h，加入硫酸铜的目的是活化锌粉，高锰酸钾起到继续氧化亚铁离子和其他部分亚态金属离子的作用，被氧化后的金属离子最后被锌粉置换。

二段净化：将二净液升温80-90℃(间接加热)，加入锌粉50公斤/桶和高锰酸钾1-2公斤/桶、硫酸铜3-5公斤/桶，反应1.5h，使金属离子充分氧化后被锌粉还原。此反应常温下也能进行，加热只为加快反应速度。

前两段净化后液体通过压滤机压滤得到的滤液进入三段净化，两段净化的主要化学反应式为：



三段净化：在溶液中加入锌粉50公斤/桶，进一步除去铜、镉及其它杂质，反应时间约40min，温度控制在70-75℃，使净化液的各项指标满足电解工艺要求。前三段净化后经压滤产生的废渣统称为铜镉渣，在临时堆库堆存后返回工业级硫酸锌生产线提取一水硫酸锌、七水硫酸锌。经过三段净化后的净化液（新液）在净化液储存罐暂存降温后泵入电解车间的新液池，进入下一工序。

如果所加锌粉中混有三氧化二砷时，在酸性溶液中锌会与三氧化二砷反应生成有毒的

H₃As 气体。

G 离子交换工序

净化工序得到的新液在原液池储存后进入离子交换罐，通过离子交换树脂进一步吸附溶液中的氟、氯等离子，反应时间为7h。离子交换后的液入新液合格池暂存后进入电解工序。

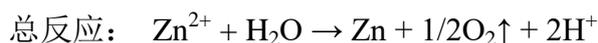
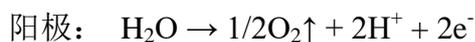
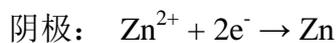
当离子交换罐树脂中吸附氟、氯离子饱和后，先用清水进行清洗，收集冲洗液；然后再用一定浓度稀硫酸冲洗，收集上面水冲洗液和稀硫酸冲洗液的废酸水，离子交换每天产生废酸水约150-200m³/天，现有离子交换酸洗液首先入回收厂废酸水处理桶，加纯碱至 pH≥7.5，进行预中合，然后把中和液经压滤分离，中和后生产的碳酸锌进行二次浸出回收，碱性废水入环保废水处理站处理。待工业级硫酸锌生产线建成后，离子交换后冲洗产生的离子交换酸洗液（含酸含锌高氟氯废水）将用于生产工业级硫酸锌。

工艺要求：Cl⁻ ≤500mg/L； F⁻ ≤200mg/L； 温度：50℃左右；

辅助原料：硫酸 100-200公斤/吨锌。

H 电解工序

此工序利用电解原理将达标净化液加入到电解槽中，以含银1%的铅银合金板作阳极，压延铝板作阴极，电解时加入碳酸锶保护阳极板，在直流电的作用下，发生电化学反应，在阴极上析出金属锌，阳极上则有氧气析出。电极反应式为：



经24h 为一周期的电解后，锌从阴极板析出，阳极板析出阳极泥。将锌皮从阴极板剥离送入熔炼工序，而阳极泥（含 MnO₂ > 50%）则作为氧化剂返回除铁工序再次利用，阴极板和阳极板经清洗后装入电解槽中继续使用。

电解废液一部分进入电解废液池储存后送回中浸工序和粗镉提炼浆化浸出等工序循环利用，另一部分废液与锌合格液混合成一定比例作为新电解液经冷却塔冷却后进入电解槽制锌。电解时阴极析氢与阳极板上溢出的氧气会带走电解液中酸，因此电锌工序中会有酸雾产生。

工艺要求：电解后 H⁺ ≤130-500g/L； Zn²⁺ ≤45-55 g/L； 槽温：38-42℃；

辅助原料及耗量：明胶0.5公斤/吨锌，碳酸锶3-5公斤/吨锌，活性炭：0.5公斤/吨锌。

I 熔铸工序

阴极锌皮进入低频感应炉熔化（450℃），在熔化过程中加入适量氯化铵起造渣的作用，

熔溶的锌水通过自动铸锭机铸成锌锭后包装；锌浮渣经球磨机球磨后作为次氧化锌原料。

工艺要求：炉温：420-480℃之间；

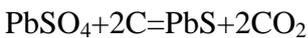
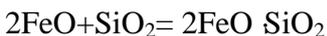
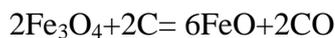
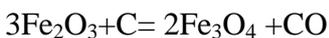
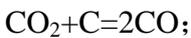
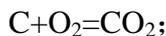
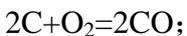
辅助原料及耗量：氯化胺：0.5-1.0公斤/吨锌。

锌总回收率：96.8%%。

1.4.2、次氧化锌生产工艺流程简述

公司回转窑（Φ3.5×52）生产次氧化锌。回转窑呈稍倾斜的可转动筒体，由筒体、传动装置，托、挡轮支承装置，窑头、窑尾及其密封装置，窑头罩及燃烧装置等组成，此外，还附设有上料装置、收尘装置、余热锅炉、水淬出渣装置等。工艺流程简述如下。

公司自产的除铁渣、水处理渣和电炉锌车间水淬渣、焦炭按渣/焦1/0.4比例，焦炭含硫0.8%，混合原料经给料机及电子皮带秤计量后，输送至配料胶带运输机，经皮带运输机输送到回转窑，上料至回转窑顶加料（配料、上料系统设有通风防尘设备），窑头鼓风机通入适量空气，保持窑内燃烧反应温度，物料在回转窑内随回转窑转动由窑尾向窑头移动，回转窑中固相（固体物料）与空气只表面接触，固相中以还原反应为主，物料中焦炭未完全燃烧；回转窑中气相（颗粒物和空气）中颗粒物与空气充分混合，气相中以氧化反应为主。固相中几乎全部的氧化锌和氧化铅，部分氧化铁被C、CO还原成金属锌、铅和铁，反应式如下：



由于锌沸点907℃，在回转窑中锌变气态进入气相中，因气相中氧气过量，锌又被氧化成氧化锌，锌综合收率92.58%，反应式： $2Zn+O_2=2ZnO$ ；

由于铅沸点1525℃，在回转窑中温度1000-1100℃锌比铅易变气态进入气相中，但氧化铅也会部分挥发进入气相中。

含次氧化锌烟气经过收尘室，余热锅炉，沉降粒径较大的粉尘（粒径较大的粉尘收集返回到回转窑），烟气再经表冷器冷却、电收尘和收尘料斗收集次氧化锌，根据工艺流程,回转窑产次氧化锌分三部分使用，一部分作次氧化锌脱硫塔SO₂吸收剂制浆（847吨/年），二部分作工业级一水硫酸锌和七水硫酸锌生产中和酸性废水原料（9748吨/年），三部分送脱氟氯回转窑用于生产电解锌的原料（1931吨/年）。

从电除尘器出来的烟气，先用废水处理站返回中水进行水洗降温，烟气再进入公共次氧化锌脱硫塔脱硫达标后排放，水洗降温废水送废水处理站处理。

炉渣从窑头转出，采用封闭水淬出渣室出渣。渣水一同流入渣池内，设立冷却水循环沉淀池，让渣池内的水自流进入循环水池内，经循环水泵抽往窑头继续作冲渣水使用，没有外排，渣池内的沉淀物定期清理，返回转窑作原料使用。

水淬出渣（湿渣）经磁选选出残留焦碳粉（约10%），焦碳粉返回转窑配料，磁选选出含铁渣送水泥厂，其工艺流程是：将渣粉碎，粒度在10mm 以下，经过加磁选滚筒的皮带机进行分离，因铁渣具有磁性，随磁滚往下后分离，焦粉无磁性从滚筒上抛离，从而实现焦粉和铁渣磁选分离。

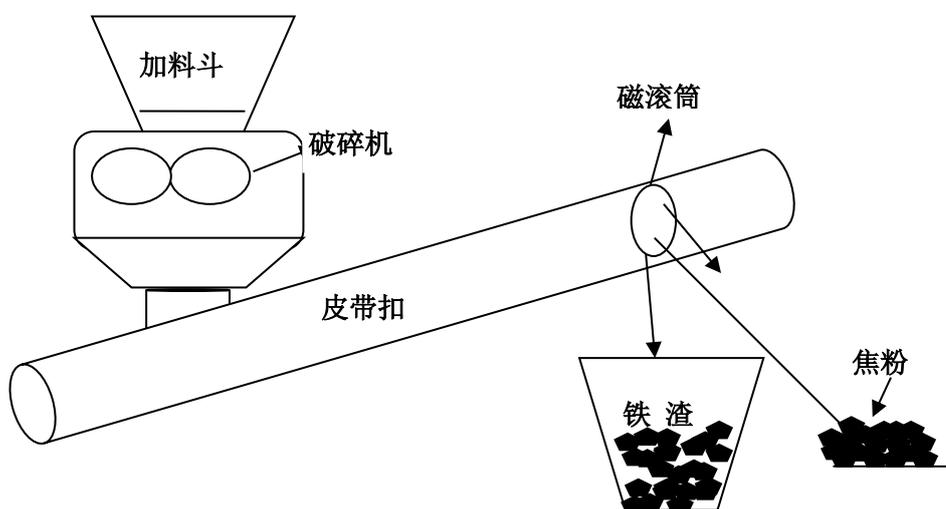


图 1-3 水萃渣磁选工艺流程图

1.4.3、电炉锌粉生产工艺流程简述

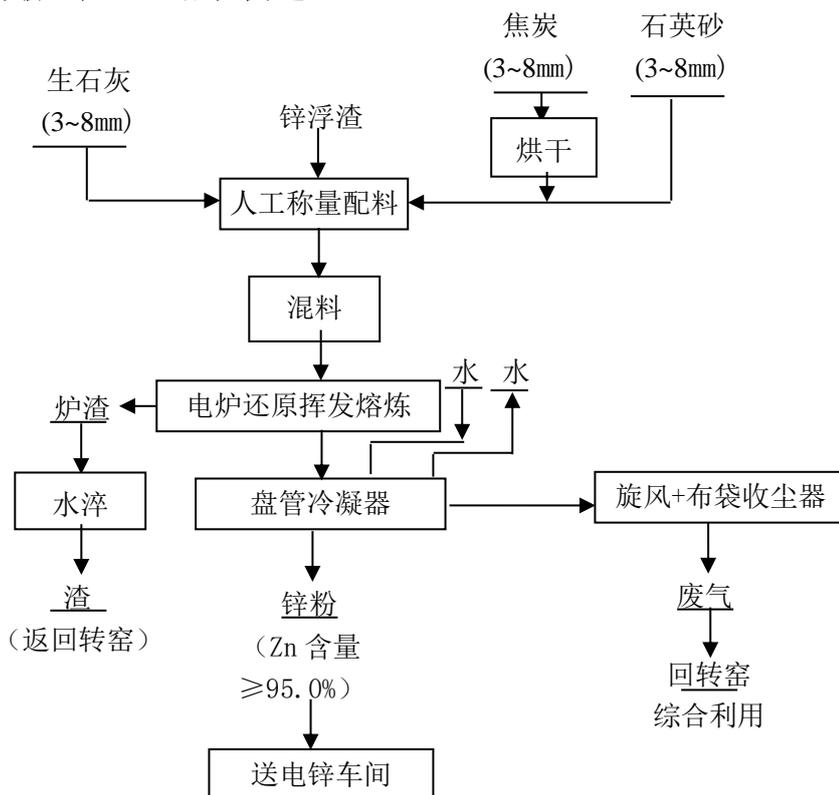


图 1-4 电炉锌粉工艺流程图

公司在湿法锌冶炼中需要加锌粉作还原剂，需外购锌粉量约0.3~0.5万吨/年，为了降低公司成本，现公司将电锌铸锭时产生的3660吨/年锌浮渣不直接中浸，而作电炉锌粉原料，生产电炉锌粉，更合理利用锌浮渣原料。

电炉工艺包括炉料准备和配料系统、电炉本体、电极系统、一冷、二冷及出渣系统。

(1) 炉料的准备系统

由熔铸车间产出的锌浮渣(含锌>80%)，供配料使用。

外购优质冶金焦炭粒度3~8mm，含 S<0.5%，含水分0.5%~1%，供配料使用。

作为熔剂的生石灰、石英砂经粉碎筛分粒度（3~8mm），供配料用。

原料和辅助材料按照一定的配料比经计量配料及混料均匀，并由提升装置运送至炉上部炉料料仓，由下部螺旋给料机供电炉加料之用。

①熔剂有生石灰和硅石两种，分别执行下述标准：

生石灰质量应符合1BQ27001-85标准，硅石的质量应符合 YB2416-81标准。

②在生产时，辅料应满足下列基本要求。

焦炭经回转窑余热干燥，实际入炉成分见表1.4-2。

熔剂的实用配比见表1.4-3。

表1.4-2 焦炭的实际入炉成分(%)

指标名称	固定炭	灰分	挥发分	硫	灰分的成分				
					CaO	MgO	SiO ₂	FeO	Al ₂ O ₃
I	78.19	19.42	2.45	0.5	3.55	0.73	50.13	6.66	30.84

表1.4-3 石灰、石英砂实用配比 (%)

名称	CaO	MgO	SiO ₂	FeO	Al ₂ O ₃	灼损
石灰	78.07	3.58	9.30	0.83	1.24	5.92
石英砂	0.76	0.27	96.55	1.09	0.36	

③主要设备、工艺

干燥设备：电炉对炉料的水分要求比较严格。一般情况下，在产出、运输、储存过程中各种原料和辅助材料带入水分是必然的，因此需要干燥。自产锌浮渣，时间不长，可不需干燥。石灰和石英砂只要把好运输和储存关，也可以不需干燥。但是焦炭是人造固体燃料，其孔隙率可达45%左右。炽热的焦炭是通过喷水直接冷却的，所以焦炭的水含量较高，一般水含量在5%-10%，有时竟高达20%以上，因此焦炭必须经过干燥才能使用。

混料设备：混料采用回转式搅拌机。

破碎及过筛设备：石灰、石英、块状焦炭均需破碎过筛，使粒度符合要求。

提升设备：准备好的炉料装入料车，由提升装置提至炉顶料仓，供电炉用。

(2) 电炉本体系统

电炉的炉体是电炉炼锌工艺的主体设备。项目采用矩形电弧炉炼锌粉。炼锌电炉的炉体由炉基、炉墩、炉底、炉墙、炉顶、加固金属构架、加料口、炉气出口、放渣口、测温测压孔、探渣孔、人孔门等部分组成。

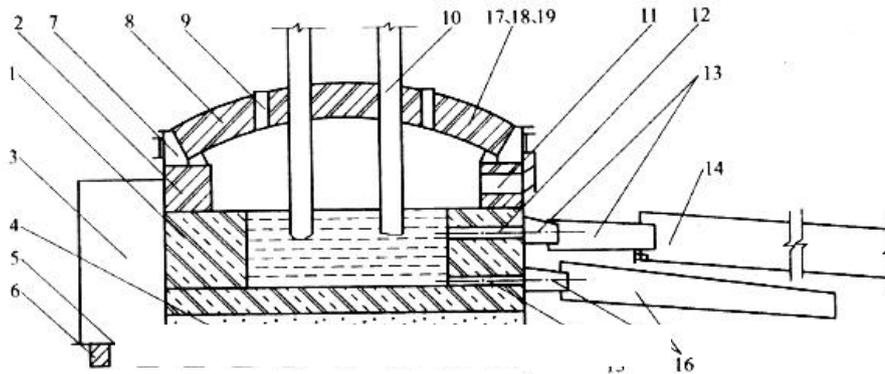


图 5-32 炼锌电炉炉体结构

1—渣线砖;2—渣线上墙体;3—立柱平台;4—铬铝质捣打层;5—炉底钢板;
6—炉墩;7—金属圈梁;8—炉顶拱;9—加料孔;10—石墨电极;11—炉气出口;12—
上渣口;13—上高温渣槽;14—水淬渣槽;15—下渣口;16—底渣槽;17—测压孔;
18—测温孔;19—探渣孔

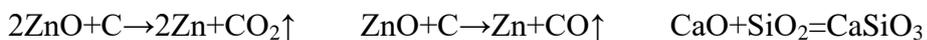
图 1-5 炼锌电炉炉体结构图

炉基：炉基是炉子的基础。承受炉子的全部静荷重和动荷重，炼锌电炉的容量不大，属于小型炉（800 kV·A），电炉总重量约为200t。炉子基础均采用钢筋混凝土，其面积和强度根据荷重并考虑安全系数计算确定。

炉墩。炉墩是在炉基上用耐火砖砌成的条形基础。条形基础上铺上一层石棉板或硅酸铝纤维毡。电炉就架空放置在炉墩上。炼锌电炉熔池温度很高，炉底必须采取自然冷却，所以采用条形炉墩架空炉底，有利于空气流动达到自然冷却的目的。

①炉体内反应原理

将锌浮渣、石灰石和焦炭按配方后，送入的高温电炉进行还原制得金属电炉含锌烟气，含锌烟气经冷却制得锌粉，电炉系统密封与外界空气隔绝，系统内保持正压，还原过程只产生CO₂和CO，其主要反应原理为：



②工艺简述

准备好的炉料储存在锥部设有螺旋给料机的料仓内，由螺旋机将炉料送入炉内，还原出来的锌蒸气随炉气一起经出口进入冷凝系统。熔渣由放渣口定时放出。炉料均从炉顶的周边或四边的装料口装入。

炉气由上部炉气出口排出，炉下部设有上渣口和下渣口。上渣口又称工作渣口，每3日放一次渣；下渣口又称底渣口或事故渣口，根据冶炼情况，一般定期放一次底渣，将沉积在炉底

的底渣放出。炉内下部容纳熔渣的部分，又称熔池。熔池的上表面称为渣线，渣线至熔池底部的距离称为熔池深度。这部分温度最高，对炉底及炉身(渣线下)即熔池的内衬耐火材料性能要求比较高。炉身中上部设有人孔门(工作门)，炉顶还设有电极孔、加料孔、测沮孔、测压孔以及探渣孔等。

炉顶上的三个料仓，应经常充满炉料，保证电炉的正常用料及加料系统的密封。贮存在料仓中的炉料由操作人员通过操作台上带转速度的开关来开启密封給料螺旋机进行加料。加料采用间断方式，时间间隔为10min。

电能由炉用变压器经短网和石墨电极输入炉内熔渣中，因渣电阻和微电弧作用，电能转化成热能。随着电能不断地输入，渣温升至1250-1350°C或更高温度时，炉料中的氧化锌被炭质还原剂还原，还原出来的锌以蒸气状态随炉气经炉壁侧面的炉气出口和倾斜部小井进入冷凝器，冷凝成锌粉。

随着熔炼过程连续进行，炉内渣层厚度不断提高，每三天从工作渣口放渣一次，放出的热渣经水淬、脱水、人工装车运往回转窑。水淬渣用水，由水淬渣池循环水泵供给，循环使用。

(3) 含锌烟气的冷凝系统

电炉锌粉生产的冷却系统是锌粉生产工艺中的重要组成部分，冷却效率的高低直接影响锌粉的质量和效益。

①工艺简述

由电炉高温还原挥发熔炼所产生的含锌烟气，经炉气出口、盘管冷凝器，锌蒸气在盘管冷凝器室中冷凝成锌粉，锌粉冷却落下后经漏斗及螺旋推进器收集入锌粉包，盘管冷凝器是一个1.8m×1.8m×3m的箱体，内布满有弯曲的冷凝管道，冷却水在管道内流，气体在管道外冷却，箱体内保持正压，避免外部空气进入。反应尾气(主要为CO和少量CO₂的混合气体)通过旋风除尘和布袋收尘系统进行气固分离，分离锌粉产品和尾气，锌粉产品经冷却、包装、检验入库。锌粉产品含锌95%以上。

②主要设备

盘管冷凝器：冷却水采用循环方式。该冷凝器主要由冷凝室、锌粉收集仓、冷却水套、弯曲水冷管等组成。

旋风除尘器+布袋收尘器；循环水泵。

(4) 电极系统

电极系统包括立柱平台、立柱、立柱连接架及钢丝绳滑轮组、滑车架、电极升降臂、电极

升降传动装置、夹紧气动装置等。

电极升降臂固定在滑车架上，滑车架在立柱上，可以上下滑动。升降臂由前后两段组成，可以伸缩以调整电极中心位置。前后之间必须绝缘，前段和夹持器连接，连接处也应绝缘。此二道绝缘保证了导电系统与金属构件不导电。电能由电炉变压器经短网、导电钢管、导电夹板、夹持器而输入石墨电极。导电铜管与滑车架之间由绝缘垫片隔开，夹持器可采用水冷却，冷却水通过导电钢管内流入，导电铜管既导电又供水。

电极夹紧装置由气缸驱动压缩弹簧经拉杆，拉住杠杆压瓦而夹紧电极。拉杆由两段组成，其间设置有绝缘法兰连接，保证了石墨电极与拉杆间的绝缘。拉杆长度亦可调整，借此调整压瓦的夹紧力。当需放松电极时，启动空气压缩机，压缩空气通过气缸压缩弹簧，夹持器即可松开，进行电极调整和更换。电极升降臂由卷插机通过钢丝绳、滑轮及平衡锤驱动升降。卷筒经蜗轮蜗杆一级开式齿轮减速机或行星摆线针轮减速机驱动。为防止停电和设备出故障时能升降石墨电极，配有手动装置。

电极升降臂的上下限位，由上下两个行程开关控制，确保电极行程为1.2-1.4m。立柱上装有导轨，供滑车上下滑动，达到电极升降之目的。立柱可以转动，供调整电极中心位置。滑车架上的走轮由一个偏心轴调整它与导轨之间的间隙。

(5) 渣系统

电炉内的熔渣由放渣口放出(每3日放一次)，采用封闭水淬出渣室出渣，在出渣室内经两段高温渣槽后，流至水淬渣槽。熔渣经水淬后被冲至水淬渣池。水淬后的渣水混合物首先流至沉降池，渣在池中沉降下来，上清水流至循环池后由循环水泵送至水淬渣槽。沉降池的沉渣含锌10~20%左右，由人工铲出返次氧化锌回转窑。

1.4.4、粗钢生产工艺流程简述

公司外购次氧化锌中部分含较高的钢，含钢高的次氧化锌脱氟氯后直接送入钢车间进行回收，如含钢次氧化锌原料经中浸、高酸浸出后，调 pH 值，产生富钢渣。公司现每年产生富钢渣2500吨，提钢工艺采用低酸浸出-钢富集-萃取-置换-粗钢。

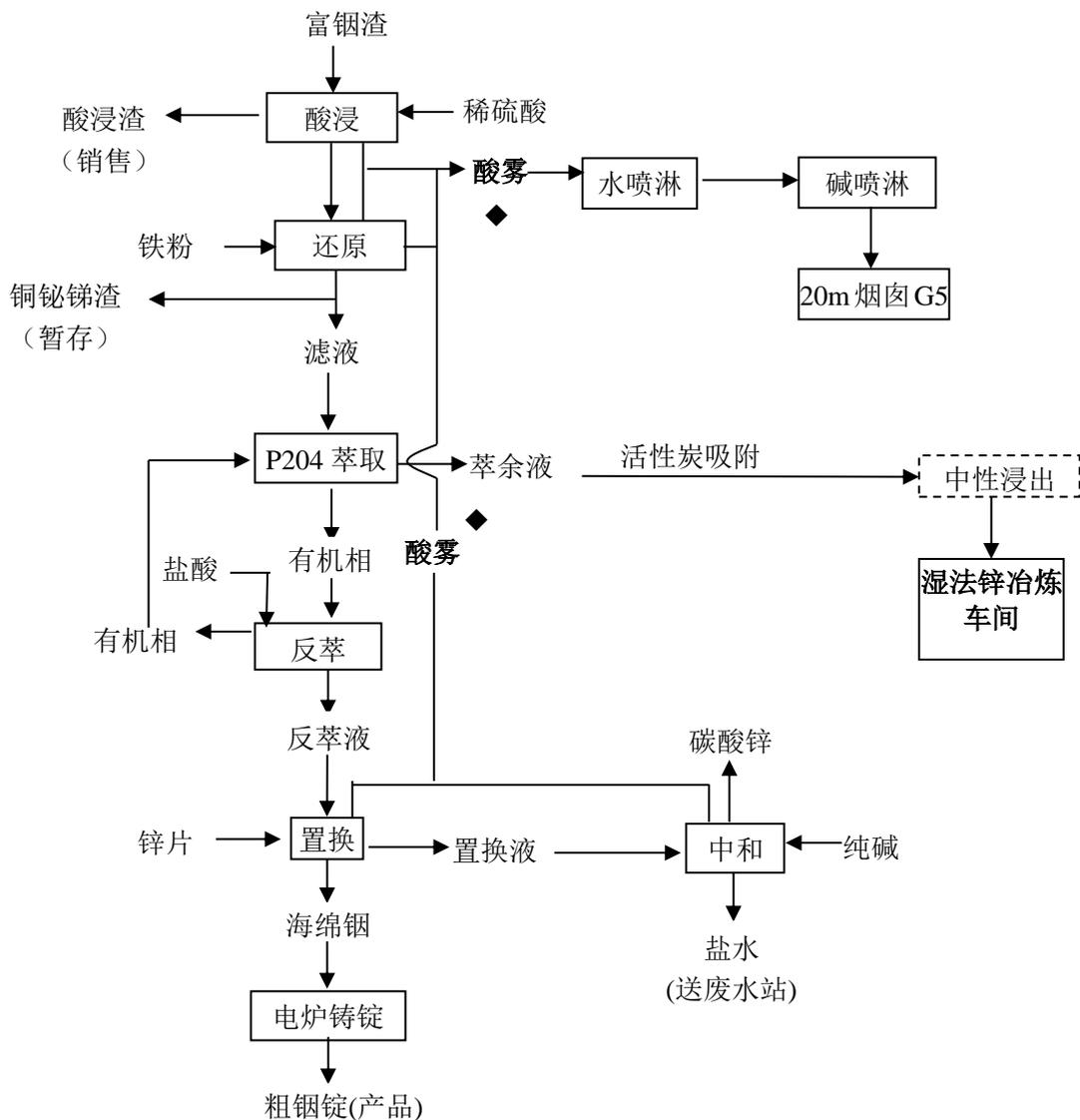
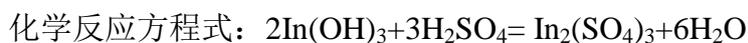


图 1-6 提取铟工艺流程图

(1) 富铟渣稀硫酸浸出

富铟渣硫酸浸出，为了提高 In 回收率，采用两段浸出。一次浸出采用间断作业，在机械搅拌槽中批式操作。浸出终点控制酸度15~20g/L，浸出达到终点后，泵送厢式压滤机进行液固分离，所得溶液送中浸配液，浸出渣进行二次浸出。二次浸出采用间断作业，在机械搅拌槽中批式操作。二次浸出终点控制酸度120~150g/L。二次浸出达到终点后，泵送厢式压滤机进行液固分离。二次浸出滤液送铟萃取系统一次浸出，浸出渣（铅泥）销售铅冶炼企业（有相应资质）。



(2) 铁粉还原除杂

因溶液中含有相当数量的铋 Bi^{3+} 、 Fe^{3+} 等，为使溶液中变价化合物由高价还原成低价，以

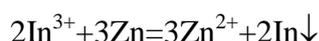
改变其在水溶液中物理化学性质，故在二次浸出液中加入铁粉，使 Fe^{3+} 还原成 Fe^{2+} ，经过滤后产生的铜铋锡渣销售给冶炼企业或公司暂存，滤液进下步萃取。

(3) 萃取、酸洗、反萃、有机相再生

滤液加有机萃取剂萃取，萃取铟的有机溶剂为煤油和 P204，铟萃取过程通常包括萃取、洗涤和反萃3个主要环节。用稀硫酸酸洗、盐酸反萃使有机相再生。萃余液含锌较高，泵送锌冶炼系统中浸回收锌。萃取、酸洗、反萃、有机相再生在15级萃取箱中连续作业。化学反应方程式： $\text{In}^{3+} + 3[\text{H}_2\text{A}_2] \rightleftharpoons [\text{InA}_3 \cdot 3\text{HA}] + 3\text{H}^+$

(4) 置换

根据铟与锌的电位不同，使用锌片将铟从水溶液中置换出来，得到海绵铟（含铟95%）。本设计采用锌电解产出的阴极锌片置换铟，置换后液泵入乳化物中和桶进行中和，用纯碱调 $\text{pH}=12$ ，使置换后液中的残余铟完全沉淀，分离过后得到的渣碱洗后送铟浸出系统。置换在 $3000 \times 750 \times 750$ 玻璃钢衬胶的槽内进行。



(5) 置换液回收

置换液再加纯碱沉淀碳酸锌，分离碳酸锌送电锌湿法冶炼回收；滤液主要为氯化钠溶液，送废水处理站处理后用于回转窑冲渣。

上述车间内各装置产生硫酸雾分别经排烟管道收集合并经水喷淋塔+碱吸收塔处理达标排放。

1.4.5、工业级硫酸锌生产工艺流程简述

公司锌冶炼过程中因氟氯不能百分之百除尽，这些含氟氯离子在湿法锌冶炼中会不断积累，这样会造成电解锌液中氟氯超标，腐蚀阴阳极板，严重的话，会影响电极反应正常进行。公司为了消除氟氯对电解锌影响，采用离子交换法进一步除氟氯，在此过程中会产生一定量的含酸含锌高氟氯废水，为综合回收利用，降低处理成本，公司将此废水进行了综合回收利用，并将此废水用于铜镉渣和自产次氧化原料浸出，再加脱硫塔含锌浆液一起生产工业用的七水硫酸锌或一水硫酸锌副产品。

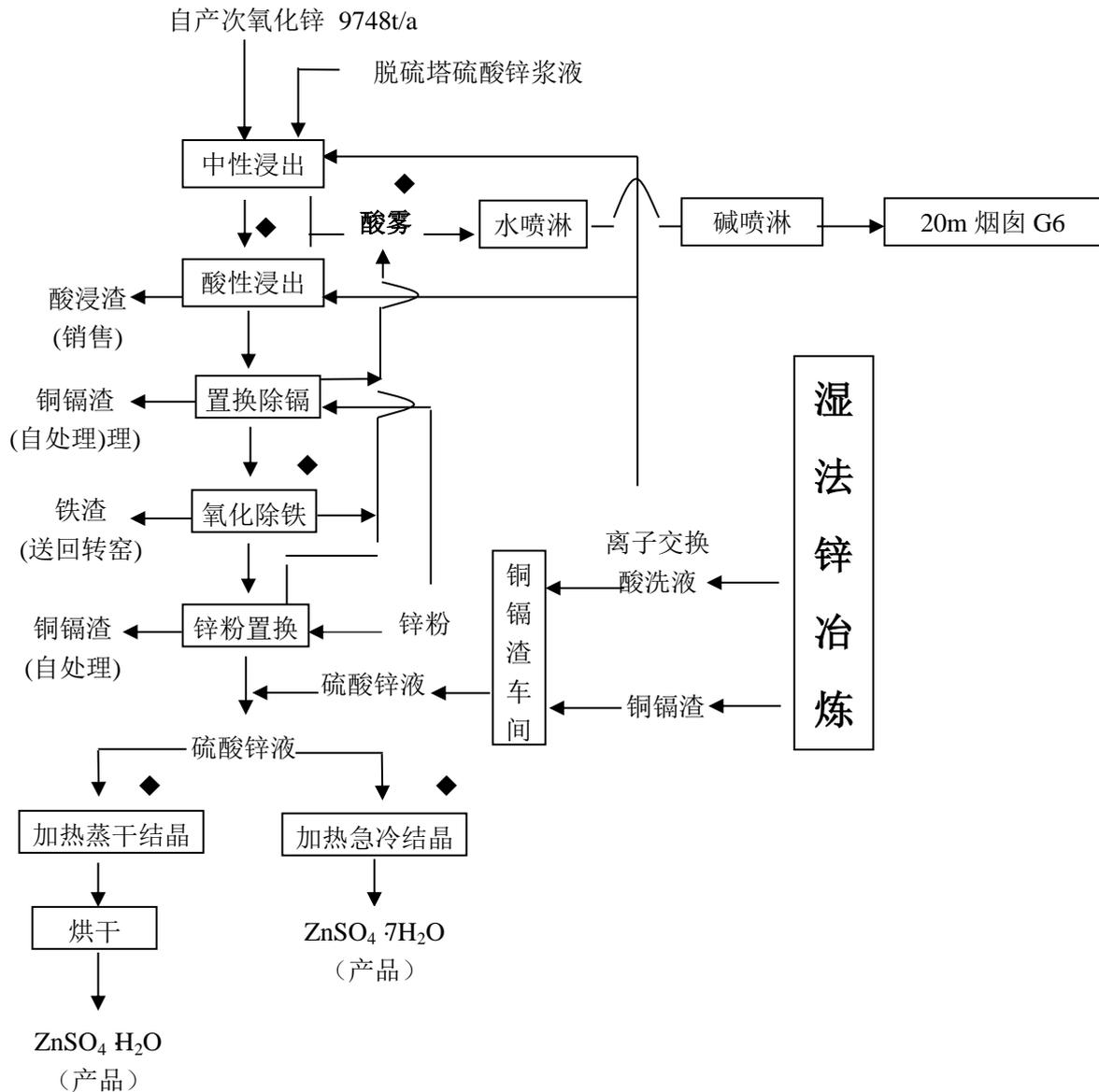


图 1-7 工业级硫酸锌工艺流程图

采用正在建设的回转窑自产次氧化锌和离子交换酸洗液，因自产次氧化锌中含氟氯不高，生产工业级一水硫酸锌（ $ZnSO_4 \cdot H_2O$ ）和七水硫酸锌（ $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ ）对杂质含量要求不严格，因此，用于生产一水硫酸锌和七水硫酸锌的自产次氧化锌可不脱氟氯。

当离子交换罐树脂中吸附氟、氯离子饱和后，先用清水进行清洗，收集冲洗液，然后再用一定浓度稀硫酸冲洗，收集上面水冲洗液和稀硫酸冲洗液，冲洗液是含杂质的硫酸锌的酸溶液，加自产次氧化锌和脱硫塔含锌浆液中和调 pH 至 5.0，与同样电锌制液过程类似，先中性浸出、酸性浸出、氧化除铁，再锌粉还原除铜镉渣，经除杂后，收集这些硫酸锌液与从铜镉渣处理车间产生的硫酸锌液合并泵送至一水硫酸锌车间，再经多效减压加热蒸发器蒸发结晶（加热尽量用余热锅炉蒸汽，不够时用电加热），再在 80~100℃ 之间加热将水蒸发至溶液密度 $1.35g/cm^3$ ，

冷却结晶，离心烘干产生工业用一水硫酸锌（ $ZnSO_4 \cdot H_2O$ ）产品；硫酸锌液加热至溶液密度 $1.29g/cm^3$ ，急冷结晶产生工业用七水硫酸锌（ $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ ）产品。

车间内各装置产生硫酸雾分别经排烟管道收集合并经水喷淋塔+碱吸收塔处理达标排放。

为了提高公司产品市场竞争力，公司将根据市场需求，七水硫酸锌和一水硫酸锌产品量随着市场调节。公司暂定副产1.5万吨/年工业用一水硫酸锌和0.8万吨/年工业用七水硫酸。

1.4.6、粗镉生产工艺流程简述（铜镉渣综合利用生产线）

铜镉渣经自然氧化，并进一步用离子交换柱洗涤产生的废硫酸水浸出压滤后，得到铜渣和浸出液，铜渣外销，浸出液进入置换压滤工序，得到的压滤液送入中性浸出槽重复利用。

铜镉渣提镉的基本过程是：稀酸浸出→置换沉镉→压团熔铸。

（1）浸出

第一段在始酸较低（ $<20g/L$ ）和终点较高 pH（7.2）条件下进行中性浸出，以除去浸出液中的铁砷等杂质。第二段在高始酸（ $>30g/L$ ）和终点低 pH 下进行酸性浸出。浸出温度 $90^\circ C$ ，时间16h，液固比（3-6）:1。两段浸出 Cd 浸出率可达95%，渣含 Cd $<2.0\%$ 。

（2）置换

浸出液用 Zn 置换 Cd，反应分两次进行，一次投入反应所需锌粉量的95%，置换控制溶液含量，得到较纯的海绵镉和置换液（贫镉液）；置换液含硫酸锌液送硫酸锌生产线制工业级硫酸锌。第二次加入超过理论用量较多的锌粉，得出含锌高的海绵镉和置换液，置换液返镉浸出。两次置换的技术条件为：

置换次数	温度/ $^\circ C$	时间/min	溶液含 Cd（置换前 / 后）
一次	50-60	30-35	15-19/1-2.4
二次	45-50	50	1-2.4/0.03-0.1

（3）压团熔铸

置换产出海绵镉经压团，并在烧碱覆盖下熔铸成锭。压团压力 $>12kPa$ ，镉团含水约7%。熔铸温度 $400-500^\circ C$ ，时间2-3h，烧碱单耗120-150kg/t。粗镉含 Cd 98.5%-99.2%。

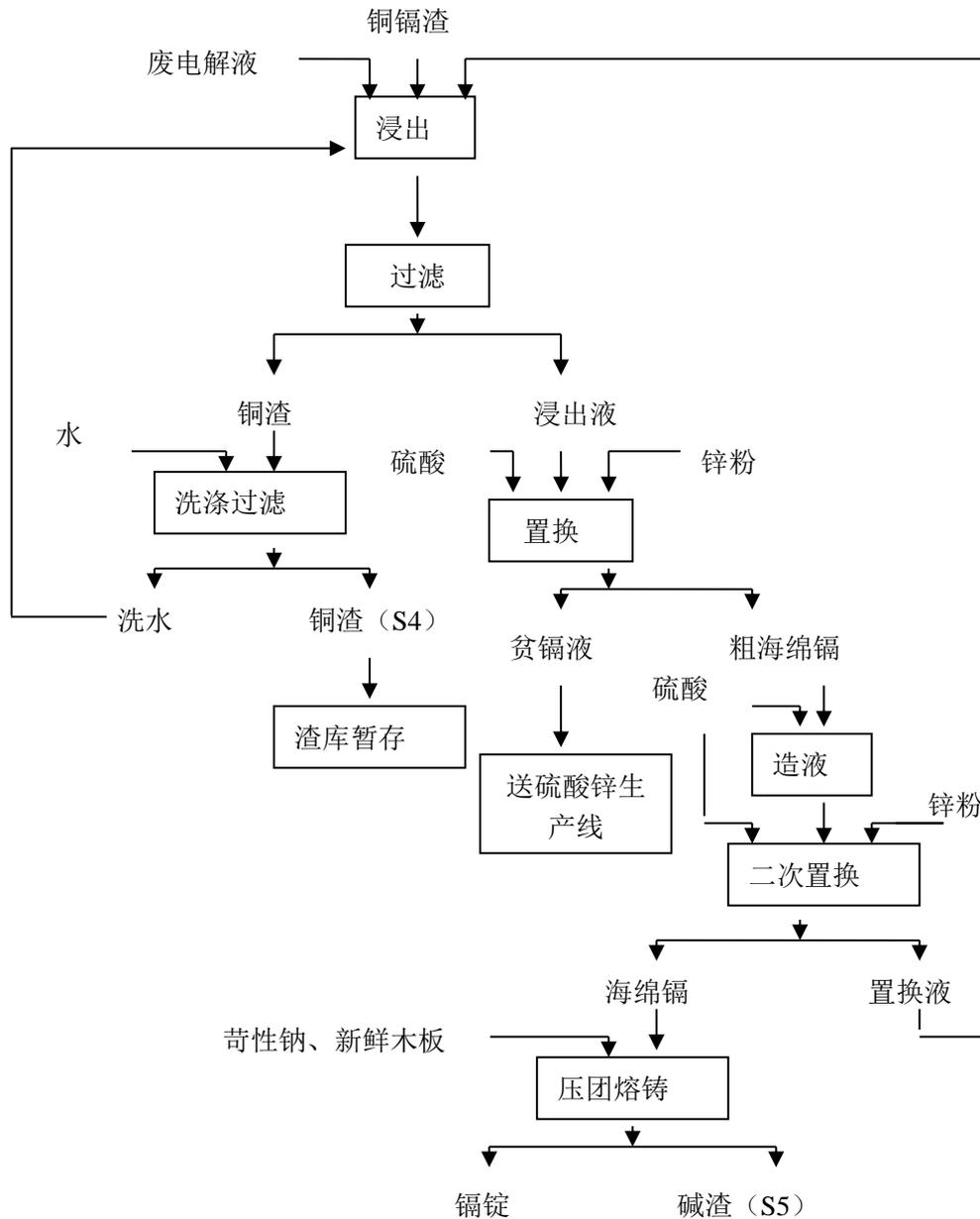


图 1-8 副产品（铜镉渣回收镉）工艺流程及产污环节图

1.4.7、氧化锌烟气脱硫系统

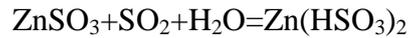
烟气来源：次氧化锌回转窑和脱氟氯回转窑；

脱硫工艺设计参数：设计处理烟气量范围 10000~100000Nm³/h,进烟气 SO₂ 800-12000mg/m³ 温度 75-200℃ 出口烟气 SO₂ <100mg/m³。

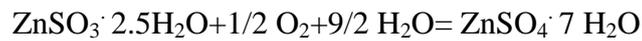
脱硫原理：该工艺的特点是利用项目的次氧化锌作为吸收剂，氧化锌粉调制成矿浆送入吸收塔与含 SO₂ 烟气反应生成亚硫酸锌，亚硫酸锌再经富氧空气氧化生成硫酸锌制硫酸锌液。

吸收发生的反应为： $2ZnO+2SO_2+5H_2O=ZnSO_3 \cdot 5H_2O$

同时，进行副反应： $ZnO+2SO_2+H_2O=Zn(HSO_3)_2$



生产中鼓入富氧空气使溶液曝气氧化，



工艺流程：

(1) 配浆工序

通过斗式提升机，高位料仓和螺旋给料机直接将自产粉状的次氧化锌加至配浆槽中搅拌，按一定 pH 配好浆液，再将配好的浆液泵入二级湍冲洗涤塔集液槽。

(2) 洗涤脱硫工序

从电除尘和布袋除尘过来的含硫烟气先经水洗喷淋塔降温至 80℃，再进洗涤脱硫塔，洗涤脱硫采用两级逆喷洗涤塔工艺，含硫烟气从一级湍冲洗涤塔逆喷管底部进入，与逆喷头向下喷出 pH5.5-6.0 的氧化锌浆液逆流接触，形成湍动泡沫区，泡沫界面不断更新，SO₂ 被充分吸收生成亚硫酸锌，洗涤后烟气进入二级湍冲洗涤塔逆喷管底部，与逆喷头向下喷出 pH6.0-7.0 的氧化锌浆液逆流接触，进一步脱除 SO₂，净化后烟气经洗涤器人字形除沫器由增压风机送至烟囱排放。

新的氧化锌浆液由二级湍冲洗涤塔集液槽加入，以调整洗涤液 pH6.0-7.0，部分氧化锌浆液送入一级湍冲洗涤塔集液槽。

洗涤脱硫过程中向吸收塔内鼓入富氧空气进行氧化反应，将亚硫酸锌全部转化为硫酸锌。

(3) 浆液分离工序

从洗涤脱硫塔内定期放出浆液，硫酸锌液排至中间槽，再由中间槽泵入板框压滤机进行固液分离，过滤清液进入清液槽，含锌 60g/L 以下溶液返回一级湍冲洗涤塔集液槽，过滤渣送工业级硫酸锌车间酸性浸出。如溶液中锌含量达到 60g/L 以上，溶液送工业级硫酸锌车间。

氧化锌法脱硫系统主要特点

①脱硫剂为公司自产的次氧化锌粉，并且吸收 SO₂ 生成的副产物为硫酸锌浆液，可作工业级硫酸锌生产用。

②采用高效湍冲洗涤塔，气-液接触充分，脱硫效率高达 95%。

③湍冲洗涤塔喷嘴开孔大，允许洗涤液固含量高(20%)，耐腐蚀，抗磨损，不易堵塞，保

证脱硫系统稳定运行。

④工艺流程短，占地面积小。

⑥可利用公司设计建设的浸出设备处理副产物。

1.4.8、废水处理工艺

蓝天公司废水处理采用新型的生物制剂法处理重金属废水。公司产生废水在调节池进行充分均化，均化后进入一段反应池，通过加入生物制剂与重金属离子进行反应，反应液溢流至二段水解反应池，在二段水解反应池加入石灰乳调节 pH 使生物制剂充分水解，水解液再溢流至三段絮凝反应池，在絮凝反应池加入助凝剂 PAM 生成大的絮体，再进入一段平流沉淀池进行固液分离，沉淀池上清液进入第二段生物制剂深度处理后达标排放。工艺流程如图所示：

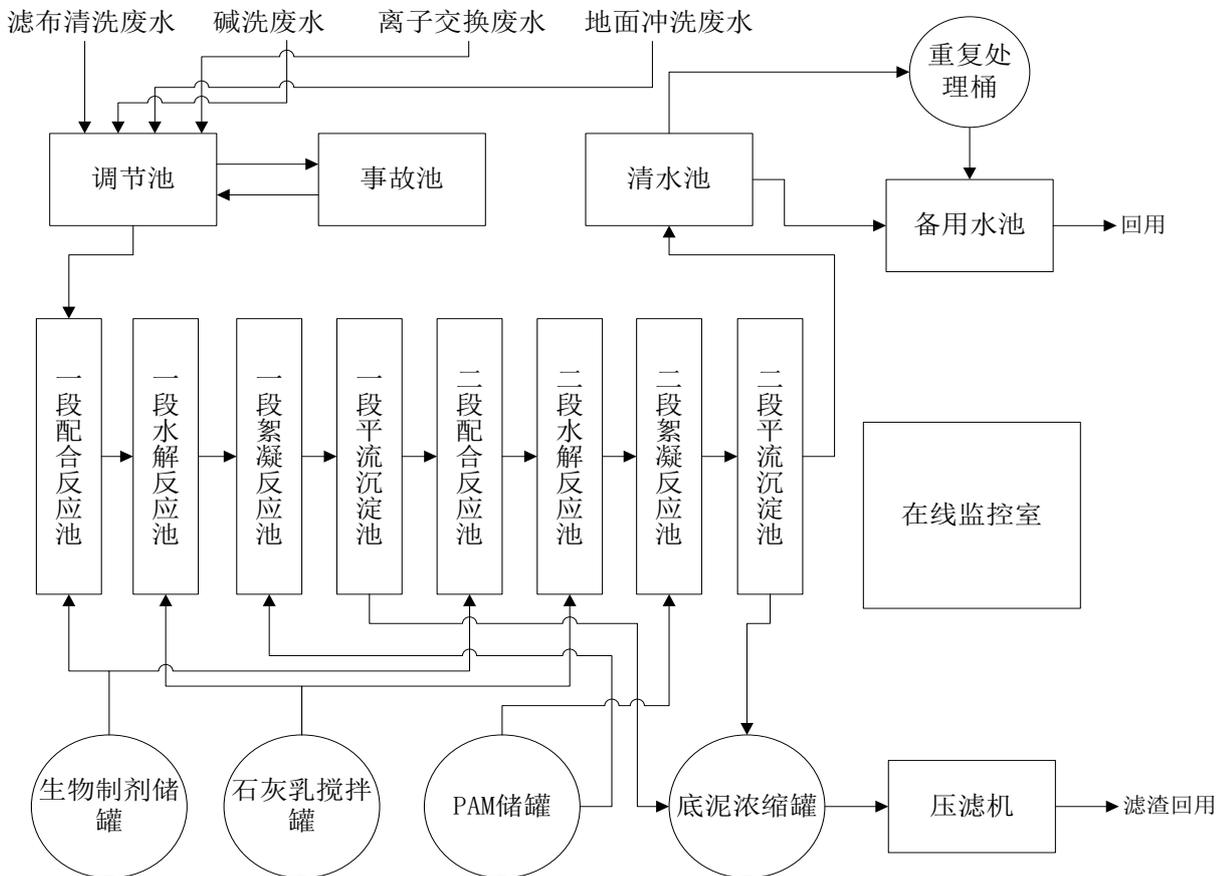


图 1-9 废水处理系统流程图

公司污水处理系统的 1 个处理池作为备用处理设施，在生物制剂处理系统处理的水质不达标时，对水进行重复处理，系统的 3 个水池则作为备用水池储存并排放达标废水，当有污染事故发生时，3 个水池作为事故收集池使用。

废水中氟与石灰反应生成氟化钙沉淀， $Ca^{2+} + 2F^- = CaF_2$

1.4.9、生产中铈的去向

铊是一种银白色稀有金属。熔点为303.5℃，沸点为1473℃，比重为11.85。遇到空气会迅速氧化变暗，表面为一氧化铊薄膜所覆盖，铊易溶于硝酸及浓硫酸，铊不溶于碱溶液。铊的氧化和氯化物挥发性强，在回转窑煅烧法脱除氟氯时，回转窑温度约为700℃，所以铊部分挥发进入烟尘，与脱氟氯烟尘一起委托有资质单位处理。

公司原料中仅次氧化锌含铊0.0001%，但在生产中会不断富集，因铊及铊的氧化物不溶于碱，因此，铊会在中浸至电解液系统中不断循环并富集，在硫酸锌溶液中富集至一定浓度后可以与锌反应， $Zn+Tl_2SO_4=ZnSO_4+2Tl$ ，铊在硫酸锌溶液三次锌粉置换过程中进入铜镉渣，在公司铜镉渣处理过程中再进入铜渣和产品粗镉中，因此，项目进入环境中的铊应该极少。

1.4.10、产污环节汇总

项目产污环节汇总见详见下表。

表1.4-4 项目产污环节汇总

单元	类型	来源	主要控制因子	排放规律	排放及处理方式	
湿法 锌冶 炼线	碱洗脱 氟氯	废水	碱洗废水	pH、Cu、Zn、Pb、 As、Cd、F、COD	连续	处理达标后排入沅江（现阶段）
	次氧化 锌脱氟 氯	废气	上料设备逸尘	粉尘	连续	集气罩+脉冲袋式除尘+20m 烟 囱
			出料逸尘			
		回转窑尾气	SO ₂ 、NO _x 、烟尘、 氟化物、Pb、As、 Cd	连续	气态金属氧化物、氟化物等经 表面冷却+脉冲布袋收尘器+共 用氧化锌法脱硫塔（与次氧化 锌回转窑共用），除尘效率大于 99%，烟囱高 35m	
	废水	无	无	--	--	
	噪声	离心风机、湿式球磨机、 循环泵	噪声	连续	低噪声设备、室内布置、基础 减振	
	固废	氟氯烟尘	氧化锌、氟化锌粉 尘（其他铅、砷、 镉、铊）	间断	委托有资质单位处理	
	供热	流化床锅炉烟气	SO ₂ 、NO _x 、烟尘	连续	布袋除尘+麻石脱硫塔+50m 烟 囱	
	熔锌炉	熔锌炉烟气	烟尘、HCl、NH ₃	连续	烟罩收集+水喷淋+15m 烟囱	
	浸出/置 换	电锌浸出、置换/净化	酸雾	连续	排烟管道收集+碱液喷淋+15 m 烟囱	
铜镉渣综合 利用生产线	废气	铜镉渣浸出、置换	酸雾	间断	除酸雾塔+15m 烟囱	
		熔镉炉	镉尘		布袋收尘+水喷淋+15m 烟囱	
	废水	无	无	--	--	
	噪声	风机、循环泵	噪声	间断	低噪声设备、室内布置、基础 减振	
固废	铜渣洗涤过滤、压团熔 铸	铜渣、碱渣	间断	铜渣外售处理；碱渣委托有资 质单位处理		
次氧化锌生	废气	上料设备逸尘	粉尘	连续	集气罩+脉冲袋式除尘+20m 烟	

产系统					囱
		窑头出渣逸尘	粉尘	连续	封闭水喷淋室
		回转窑尾气	SO ₂ 、NO _x 、烟尘、Pb、As、Cd	连续	气态金属氧化物等经表面冷却器、余热锅炉和电收尘器，除尘效率大于 99%，然后经共用氧化锌脱硫塔脱硫（与脱氟氯回转窑共用），脱硫效率大于 95%，烟囱高度 35m
	废水	无	无	--	--
	噪声	离心风机、上料设备循环泵	噪声	连续	低噪声设备、室内布置、基础减振
固废	水淬	水淬渣	间断	外售水泥厂	
电炉锌粉生产系统	废气	上料设备逸尘	粉尘	连续	集气罩+脉冲袋式除尘+20m 烟囱
		破碎机逸尘	粉尘	连续	封闭水喷淋室
		电炉烟气	CO、烟尘	连续	送回转窑综合利用
	废水	无	无	--	--
	噪声	离心风机、破碎机、循环泵	噪声	连续	低噪声设备、室内布置、基础减振
	固废	水淬	水淬渣，主要成分为氧化锌	间断	送次氧化锌回转窑回收锌
粗钢湿法冶炼生产线	废气	钢渣酸浸	酸雾	间断	排烟管道+水喷淋+碱液喷淋塔+20m 烟囱
		酸洗、置换	酸雾	间断	
		反萃	HCl	间断	
	废水	中和槽	含 Zn ²⁺ 食盐水	间断	废水处理站处理后冲渣
	噪声	离心风机、搅拌机、循环泵	噪声	连续	低噪声设备、室内布置、基础减振
	固废	酸浸	酸浸渣	间断	专门渣库，外销有资质企业
工业级硫酸锌生产线	废气	浸出、净化	酸雾	连续	排烟管道+水喷淋+碱液喷淋塔+20m 烟囱
		蒸发浓缩		连续	
		热蒸汽间接干燥		连续	
	废水	无	无	--	--
	噪声	离心风机、搅拌机、循环泵	噪声	连续	低噪声设备、室内布置、基础减振
	固废	酸浸、置换、除铁	酸浸渣、铜镉渣、除铁渣	间断	酸浸渣委托有资质单位处理；铜镉渣送铜镉渣综合利用生产线回收镉；除铁渣送次氧化锌回转窑回收锌；
天然气站	废气	天然气燃烧废气	SO ₂ 、NO _x 、烟尘	连续	低氮燃烧器，高空排气筒直接排放
		储罐闪蒸气	非甲烷总烃	连续	安装 BOG 回收系统对储罐闪蒸气进行回收，剩余 BOG 经放散管自然放散
		装置无组织废气	非甲烷总烃	连续	无组织排放
	废水	锅炉排污水	盐类和 pH	连续	处理后达标外排至沅江

		软水制备废水	SS	连续	交由厂家回收，不在厂区暂存 生活垃圾由垃圾收集桶收集后 交由环卫部门处理
		生活污水	COD、BOD、氨氮等	连续	
	固废	软水制备	废离子交换树脂	间断	
		职工生活	生活垃圾	间断	
其他	生产废水/初期雨水	地面冲洗水、设备冲洗水和初期雨水等	pH、Cu、Zn、Pb、As、Cd、F、COD	间断	现阶段进自建污水处理站进行处理后排入沅江
	生活污水	职工生活	COD、氨氮等	连续	埋地式生活污水处理设施处理后外排至沅江

1.5、涉及的有毒有害物质

表1.5-1 涉及的有毒有害物质清单

序号	名称	年用量或产生量 t	主要成分	列入有毒有害物质清单的原因
原料	锌焙砂	85000	锌焙砂是锌精矿经焙烧脱硫生成的焙砂，其成分除氧化锌外，还含其它杂质，经分析主要成分有： Zn53.46%，Fe6.55%，Pb0.67%，Cd0.12%，Cu0.11%，As0.0021%，Bi0.08%，Sb0.11%，In0.008%，S0.1%，碲 Te0.03%，Ag0.04%，Tl未检出。	1、铅 Pb、镉 Cd、砷 As 属于《有毒有害水污染物名录（第一批）》中污染物； 2、铅 Pb、镉 Cd、砷 As 属于《有毒有害大气污染物名录（2018 年）》中污染物； 3、铅 Pb、镉 Cd、砷 As 属于《优先控制化学品名录（第一批）》中化学品； 4、铊 Tl 属于《优先控制化学品名录（第二批）》中化学品； 5、铜 Cu、锑 Sb 属于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》中管控的污染物
	次氧化锌（含锌废料）	84000	次氧化锌具毒性，是锌废渣在回转窑中通过煤粉在 800~1100℃挥发富集氧化锌；还有一种是铅冶炼烟化炉副产品，一般含锌在 50~70%，其成分除氧化锌外，还含其它杂质，经分析成份为：Zn52.55%，Fe0.85%，Pb14.27%，Cd0.43%，Cu0.008%，As0.25%，Bi0.005%，F0.2%，Cl1%，In0.045%，Ag26g/t，Tl0.001%。	1、铅 Pb、镉 Cd、砷 As 属于《有毒有害水污染物名录（第一批）》中污染物； 2、铅 Pb、镉 Cd、砷 As 属于《有毒有害大气污染物名录（2018 年）》中污染物； 3、铅 Pb、镉 Cd、砷 As 属于《优先控制化学品名录（第一批）》中化学品； 4、铊 Tl 属于《优先控制化学品名录（第二批）》中化学品； 5、铜 Cu 属于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》中管控的污染物
辅料	硫酸（98%）	30000	硫酸是一种无机化合物，化学式是 H ₂ SO ₄ ，硫酸是一种最活泼的二元无机强酸，能和绝大多数金属发生反应。高浓度的硫酸有强烈吸水性，可用作脱水剂。	硫酸属于危险化学品
	硫酸铜	165	硫酸铜是一种无机化合物，化学式为 CuSO ₄ ，无水硫酸铜为白色或灰白色粉末。	铜 Cu 属于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》中管控的污染物

	锑盐	55	锑为白色有光泽硬而脆的金属，在潮湿空气中逐渐失去光泽，强烈则燃烧成白色锑的氧化物。易溶于水，溶于浓硫酸。	锑 Sb 属于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》中管控的污染物	
回收提炼用辅料	硫酸	500	硫酸是一种无机化合物，化学式是 H ₂ SO ₄ ，硫酸是一种最活泼的二元无机强酸。	硫酸属于危险化学品	
	盐酸	50	盐酸属于一元无机强酸，有强烈的刺鼻气味，具有较高的腐蚀性。	盐酸属于危险化学品	
	煤油	30	又称火油、火水，是一种通过对石油进行分馏后获得的碳氢化合物的混合物。	煤油属于危险化学品	
废气	回转窑煅烧脱氟氯废气、回转窑生产次氧化锌废气共用脱硫塔后排气口废气	铅	0.063	SO ₂ 、NO _x 、烟尘、氟化物(以 F 计)、氯化物(以 Cl 计)、Pb、As、Cd	铅 Pb、镉 Cd、砷 As 属于《有毒有害大气污染物名录（2018 年）》中污染物
		砷	0.0044		
		镉	0.000016		
	铜镉渣处理时的熔镉炉烟气	镉	0.0034	Cd 尘	镉 Cd 属于《有毒有害大气污染物名录（2018 年）》中污染物
	硫酸雾	硫酸	11.765	硫酸	硫酸属于危险化学品
废水	生产废水 178200t/a	铅	0.0535	项目生产废水不外排，处理达标后全部回用冲渣。废水中有毒有害污染物为 Pb、Cd、As	铅 Pb、镉 Cd、砷 As 属于《有毒有害水污染物名录（第一批）》中污染物
		砷	0.0004		
		镉	0.0036		
危废固废	厂内综合利用	铜镉渣	7000	主要为铜镉渣，含铜、镉	铜镉渣属于危险废物
		锌阳极泥(含 MnO ₂)	1000	锌阳极泥，含 MnO ₂ 等	锌阳极泥属于危险废物
		熔锌浮渣	3660	主要为锌渣，含少量的铅、砷、镉等	熔锌浮渣属于危险废物
		熔镉碱渣	330	熔镉碱渣	熔镉碱渣属于危险废物
		铁渣	46770	铁渣	铁渣属于危险废物
		水处理污泥	800	主要为污泥，含少量的铅、砷、镉等	水处理污泥属于危险废物
		富铟渣	2500	主要为铟、铜、铋、锑等物质	富铟渣属于危险废物
	外售或暂存	酸浸渣	70980	酸浸渣	酸浸渣属于危险废物
		铜渣	850	铜渣	铜渣属于危险废物
		铜铋锡渣	60	铜铋锡渣	铜铋锡渣属于危险废物
		氟氯收集尘	1900	氟氯收集尘	氟氯收集尘属于危险废物
		包装袋	5	包装袋	包装袋属于危险废物
		废活性炭	2	废活性炭	废活性炭属于危险废物
	镉尘	3.4	Cd 尘	Cd 尘属于危险废物	

1.6、污染防治措施

表1.6-1 项目污染防治措施汇总一览表

单元	类型	来源	主要控制因子	处理措施	排放方式	
废水	生产废水	碱洗废水	pH、Cu、Zn、Pb、As、Cd、F、COD	自建污水处理站，采用一段“石灰调整+除铈剂+生物制剂+絮凝剂”	现阶段处理达标后排入沅江；待技改项目建成投产后，生产废水处理后回用，不外排	
		初期雨水				
		提钢中和废水				
		地面冲洗废水				
	清洗包装袋、洗车					
生活污水	职工生活	COD、氨氮	地理式生化处理	排入沅江		
湿法锌冶炼线	次氧化锌脱氟氯	上料设备逸尘	粉尘	集气罩+脉冲袋式除尘	20m 烟囱 G1	
		出料逸尘	粉尘			
		废气	回转窑尾气	SO ₂ 、NO _x 、烟尘、氟化物、Pb、As、Cd	气态金属氧化物、氟化物等经表面冷却+脉冲布袋收尘器+共用氧化锌法脱硫塔（与次氧化锌回转窑共用），除尘效率大于 99%	35m 高烟囱 G2
		废水	无	无	--	--
		噪声	离心风机、湿式球磨机、循环泵	噪声	低噪声设备、室内布置、基础减振	达标排放
		固废	氟氯烟尘	氧化锌、氟化锌粉尘（其他铅、砷、镉、铈）	委托有资质单位处理	不外排
	电锌	固废	酸浸	酸浸渣	委托有资质单位处理	不外排
			氧化除铁	铁渣	返次氧化锌回转窑回收锌	不外排
			锌粉置换	铜镉渣	返工业级硫酸锌生产线	不外排
			除杂	富钢渣	返粗钢湿法冶炼生产线	不外排
			电极锌	锌阳极泥(含MnO ₂)	返除铁工序作氧化剂	不外排
			熔锌电炉	熔锌浮渣	返电炉锌粉系统	不外排
	供热	流化床锅炉烟气	SO ₂ 、NO _x 、烟尘	燃煤掺石灰石，烟气布袋收尘+碱式脱硫塔	50m 高烟囱 G7	
	熔锌炉	熔锌炉烟气	烟尘、HCl、NH ₃	布袋收尘+水喷淋	15m 高烟囱 G8	
	浸出/置换	电锌浸出、置换/净化	酸雾	排烟管道收集+碱液喷淋	15 m 高烟囱 G9	
	铜镉渣综合利用生产线	废气	铜镉渣浸出、置换	酸雾	除酸雾塔	15 m 高烟囱 G10
			熔镉炉	镉尘	布袋收尘+水喷淋	15 m 高烟囱 G11
废水		无	无	--	--	
噪声		风机、循环泵	噪声	低噪声设备、室内布置、基础减振	达标排放	
固废	铜渣洗涤过滤、压团熔铸	铜渣、碱渣	铜渣外售处理；碱渣委托有资质单位处理	不外排		
次氧化锌	废气	上料设备逸尘	粉尘	集气罩+脉冲袋式除尘	20m 高烟囱 G3	

生产系统		窑头出渣逸尘	粉尘	封闭水喷淋室	--
		回转窑尾气	SO ₂ 、NO _x 、烟尘、Pb、As、Cd	气态金属氧化物等经表面冷却器、余热锅炉和电收尘器，除尘效率大于 99%，然后经共用氧化锌脱硫塔脱硫（与脱氟氯回转窑共用），脱硫效率大于 95%	35m 高烟囱 G2
	废水	无	无	--	--
	噪声	离心风机、上料设备循环泵	噪声	低噪声设备、室内布置、基础减振	达标排放
	固废	水淬	水淬渣	外售水泥厂	不外排
电炉锌粉生产系统	废气	上料设备逸尘	粉尘	集气罩+脉冲袋式除尘+20m 烟囱	20m 高烟囱 G4
		破碎机逸尘	粉尘	封闭水喷淋室	--
		电炉烟气	CO、烟尘	送回转窑综合利用	--
	废水	无	无	--	--
	噪声	离心风机、破碎机、循环泵	噪声	低噪声设备、室内布置、基础减振	达标排放
	固废	水淬	水淬渣	送次氧化锌回转窑回收锌	不外排
粗钢湿法冶炼生产线	废气	钢渣酸浸	酸雾	排烟管道+水喷淋+碱液喷淋塔	20m 高烟囱 G5
		酸洗、置换	酸雾		
		反萃	HCl		
	废水	中和槽	含 Zn ²⁺ 食盐水	废水处理站处理后冲渣	不外排
	噪声	离心风机、搅拌机、循环泵	噪声	低噪声设备、室内布置、基础减振	达标排放
	固废	酸浸、还原过滤	酸浸渣、铜铋锑渣	专门渣库，外销有资质企业	不外排
工业级硫酸锌生产线	废气	浸出、净化	酸雾	排烟管道+水喷淋+碱液喷淋塔	20m 高烟囱 G6
		蒸发浓缩			
		热蒸汽间接干燥			
	废水	无	无	--	--
	噪声	离心风机、搅拌机、循环泵	噪声	低噪声设备、室内布置、基础减振	达标排放
固废	酸浸、置换、除铁	酸浸渣、铜镉渣、除铁渣	酸浸渣委托有资质单位处理；铜镉渣送铜镉渣综合利用生产线回收镉；除铁渣送次氧化锌回转窑回收锌；	不外排	
其他固废		锅炉燃煤	煤渣	送水泥厂综合利用	不外排
		处理硫酸雾	石膏渣	送水泥厂综合利用	
		原料包装	包装袋	返原料供应商利用	
		钢回收	废活性炭	送回转窑焚烧	
		水处理	水处理污泥	次氧化锌回转窑回收锌	
天然气站	废气	天然气燃烧废气	SO ₂ 、NO _x 、烟尘	低氮燃烧器，高空排气筒直接排放	15m 高烟囱 G12
		储罐闪蒸气	非甲烷总烃	安装 BOG 回收系统对储罐闪	无组织

					蒸气进行回收，剩余 BOG 经放散管自然放散	
废水	锅炉排污水	盐类和 pH	进自建污水处理站进行处理	排入沅江		
	软水制备废水	SS				
	生活污水	COD、BOD、氨氮等	进自建地理式生化处理装置进行处理	排入沅江		
固废	软水制备	废离子交换树脂	交由厂家回收，不在厂区暂存	不外排		
	职工生活	生活垃圾	生活垃圾由垃圾收集桶收集后交由环卫部门处理	不外排		

表1.6-2 固体废物产生及处理处置情况汇总

技改项目建成投产前					技改项目建成投产后					
项目	固废名称	产生工序	性质	产生量 (t/a)	综合利用方式	固废名称	产生工序	性质	产生量 (t/a)	综合利用方式
厂内综合利用	铜镉渣	锌粉置换	危险固废	7000	送铜镉渣处理系统	铜镉渣	锌粉置换	危险固废	7000	送铜镉渣处理系统
	锌阳极泥 (含 MnO ₂ 渣)	电极锌	危险固废	1000	返除铁作氧化剂	锌阳极泥 (含 MnO ₂)	电极锌	危险固废	1000	返除铁工序作氧化剂
	熔锌浮渣	熔锌电炉	危险固废	3660	返回酸浸工序调 pH	熔锌浮渣	熔锌电炉	危险固废	3660	生产电炉锌粉
	熔镉碱渣	熔镉电炉	危险固废	330	返铜镉渣中浸处理	熔镉碱渣	熔镉电炉	危险固废	330	返铜镉渣中浸处理
						铁渣		危险固废	46770	次氧化锌回转窑回收锌
						水处理污泥		危险固废	800	
						锌电炉水淬渣		一般固废	1567.5	
						富镉渣	除杂工段	危险固废	2500	回收镉
小计				11990		小计			63627.5	
外售综合利用或暂存	酸浸渣	酸浸工段	危险固废	70980	外售资质处置企业	酸浸渣	酸浸工段	危险固废	70980	外售资质处置企业
	铁渣	除铁工段	危险固废	46770	渣库暂存	水淬渣	回转窑	一般固废	45000	送水泥厂综合利用
	铜渣	铜镉渣处理	危险固废	850	渣库暂存	铜渣	铜镉渣处理	危险固废	850	渣库暂存
	镉渣	除杂工段	危险固废	2500	渣库暂存	还原过滤	铜铋铈渣	危险固废	60	渣库暂存
	水处理污泥	污水处理	危险固废	3800	渣库暂存	氟氯烟尘	回转窑脱氟氯	危险固废	1900	渣库暂存
	煤渣	锅炉燃煤	一般固废	5000	送水泥厂综合利用	煤渣	锅炉燃煤	一般固废	5000	送水泥厂综合利用

脱硫石膏渣		一般固废	600	送水泥厂综合利用	石膏渣	处理硫酸雾	一般固废	8	送水泥厂综合利用
包装袋	原料包装	危险固废	5	返原料供应商利用	包装袋	原料包装	危险固废	5	返原料供应商利用
					废活性炭	镉回收	危险固废	2	送回转窑焚烧
					镉尘	铜镉渣处理	危险固废	3.4	送铜镉渣处理系统
小计			130505		小计			123808.4	

2、评价标准

(1) 土壤

项目用地主要为工业用地，执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)表1第二类用地风险筛选值标准要求。

表 2-1 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(摘录)(单位: mg/kg)

项目	风险筛选值	分析方法
pH	--	《土壤 pH 的测定》NY/T1377-2007
镉	65	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 17141-1997
铅	800	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 17141-1997
铬	--	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ 491-2019
铜	18000	《土壤质量 铜、锌的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB/T17138
锌	--	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ 491-2019、《土壤质量 铜、锌的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB/T17138
镍	900	《土壤质量 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB/T17139
汞	38	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分: 土壤中总汞的测定》GB/T 22105.1-2008
砷	60	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分: 土壤中总砷的测定》GB/T 22105.2-2008
锰	--	《土壤和沉积物 11 种元素的测定 碱熔-电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 974-2018
钴	70	《土壤和沉积物 12 种金属元素的测定王水提取-电感耦合等离子体质谱法》HJ803
硒	--	《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》HJ 680-2013
钒	752	《土壤和沉积物 12 种金属元素的测定王水提取-电感

		耦合等离子体质谱法》HJ803
铈	180	《土壤和沉积物汞、砷、硒、铋、铈的测定微波消解/原子荧光法》HJ 680
铊	--	《土壤和沉积物 铊的测定 石墨炉 原子吸收分光光度法》HJ 1080-2019
铬（六价）	5.7	《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取/原子吸收分光光度法》

(2) 地下水

项目区域地下水水质执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

表 2-2 地下水环境质量标准（摘录）（单位：mg/L，pH 无量纲）

项目	风险筛选值	分析方法
pH	6.5-8.5	《水质 pH 值的测定 玻璃电极法》GBT6920-86
耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）	≤3.0	酸性高锰酸盐法、碱性高锰酸盐法
氨氮	≤0.50	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009
铅	≤0.01	电感耦合等离子体质谱法
锌	≤1.00	电感耦合等离子体质谱法、原子吸收光谱法
铜	≤1.00	电感耦合等离子体质谱法、原子吸收光谱法
镉	≤0.005	电感耦合等离子体质谱法、石墨炉原子吸收光谱法
砷	≤0.01	《水质 汞、砷、硒、铋和铈的测定 原子荧光法》HJ 694-2014、电感耦合等离子体质谱法
汞	≤0.001	《水质 汞、砷、硒、铋和铈的测定 原子荧光法》HJ 694-2014、冷原子吸收光谱法
锰	≤0.10	《水质 32 种元素的测定 电感耦合 等离子体发射光谱法》HJ 776-2015、电感耦合等离子体质谱法、原子吸收光谱法
镍	≤0.02	电感耦合等离子体质谱法
六价铬	≤0.05	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》GB/T 5750.6-2006（10.1 二苯碳酰二肼分光光度法）、电感耦合等离子体质谱法

3、重点场所或者重点设施设备确定

泸溪蓝天高科有限责任公司关注的重点场所或者重点设施设备主要为液体储存区、散装液体转运与厂内储存、货物的储存与传输、生产区、其他活动区等 5 部分。若邻近的多个重点设施设备防渗漏、流失、扬散的要求相同，可合并为一个重点场所。

表 3-1 有潜在土壤污染隐患的重点场所或者重点设施设备

序号	涉及工业活动	重点场所或者重点设施设备
1	液体储存	地下储罐、接地储罐、离地储罐、废水暂存池、污水处理池、初级雨水收集池

2	散装液体转运与厂内储存	散装液体物料装卸、管道运输、导淋、传输泵
3	货物的储存与传输	散装货物储存与暂存、散装货物运输、包装货物储存和暂存、开放式装卸
4	生产区	生产装置区
5	其他活动区	废水排水系统、应急收集设施、车间操作活动、分析化验室、一般工业固废贮存场、危险废物贮存库

因公司重点设施较多，本次方案根据实际情况将重点设施分布较为密集的认识合并为同一个重点区域，重点区域信息记录详见下表，重点区域分布图详见附图。

表 3-2 重点区域及设施信息记录表

重点区域名称	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	可能迁移途径（沉降、 <u>泄漏、淋滤等</u> ）
仓库及回转窑区	锌焙砂、次氧化锌（含锌废料）、 <u>铋盐、回转窑炉废气、各种危废</u>	铅、镉、砷、铊、铜、铈、 <u>各种危废</u>	<u>渗漏、大气沉降</u>
硫酸罐区	硫酸	pH 值、硫酸	泄漏、渗漏、大气沉降
电解、熔铸区	废水、硫酸	硫酸、铅、砷、镉	泄漏、渗漏、大气沉降
主要生产区	锌焙砂、次氧化锌（含锌废料）、 <u>硫酸、盐酸、煤油、铜镉渣处理时的废气、生产废水、各种危废</u>	铅、镉、砷、铊、铜、铈、 <u>硫酸、各种危废</u>	泄漏、渗漏、大气沉降
应急池、废水的收集、处理区	生产废水	铅、砷、镉	泄漏、渗漏

4、环境敏感目标调查

泸溪蓝天高科有限责任公司（一分厂）位于泸溪县武溪镇工业园，该工业集中区位于沅水与武水交汇处，其东与沅陵县溪口乡交界，北接国营军亭界林场。公司处于常吉高速公路出口与 319 国道连接线旁边，西临枝柳铁路吉首站 71 公里，南距湘黔线与枝柳线枢纽怀化站 110 公里，紧靠辰溪，濒临沅江，水、陆交通十分便利。

蓝天附近地表水主要为沅江、武水以及武水支流火龙溪、鲢鱼溪，其中沅江为公司厂区水源地和纳污水体（待技改项目建成后正常情况下生产废水不外排），大河，渔业用水区，位于项目东侧，自南流向北，距离蓝天公司最近直线距离约 640m，下游 2230m 处与武水汇合；武水为中河，渔业用水区，自西向东流，距离蓝天公司 2320m；火龙、鲢鱼溪为武水支流，渔业用水区，距离蓝天公司最近直线距离分别为 340m、1160m。

蓝天公司北侧为 G319 收费站办公生活区，西侧为山地，西南侧约 290 米处为天门溪村居民点，南侧为山地，东南侧为金利公司及蓝天公司二分厂，东侧为经达化工，东北侧为 G319 高速出口快速路。公司周边最近敏感点为北侧紧邻的 G319 收费站办公生活区，周边无自然保护区、风景名胜区、生态功能保护区等特殊保护区。项目周边的环境保护受体详见下表。

表 4-1 项目周边环境风险保护目标表

环境要素	环境保护对象名称	与本工程相对位置关系			功能及规模	保护级别
		方位	最近直线距离	山体阻隔		
大气环境	天门溪村居民点	WS	290	有	居住区, 约 60 户, 240 人	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准
	田家岭村居民点	NW	690	有	居住区, 约 20 户, 80 人	
	沽岩溪村居民点	NW	450	有	居住区, 约 15 户, 60 人	
	安置区和园小区	N	360	有	居住区, 约 300 人	
	安置区德政园小区	NE	430	有	居住区, 约 200 人	
	五里洲小学	N	560	有	学校, 师生约 300 人	
	贝贝佳幼儿园	NE	750	有	学校, 师生约 120 人	
	五里洲洲头居民点	NE	750	有	居住区, 约 100 户, 400 人	
	五里洲村居民点	NE	1380	有	居住区, 约 160 户, 640 人	
	城南社区居民点	N	950	有	居住区, 约 1200 人	
	城北社区居民点	N	2300	有	居住区, 约 1600 人	
	大拇指幼儿园	N	1800	有	学校, 师生约 160 人	
	城南社区幼儿园	N	1820	有	学校, 师生约 120 人	
	武溪镇第一幼儿园	N	1800	有	学校, 师生约 280 人	
	泸溪县第五中学	N	2460	有	学校, 师生约 1000 人	
	国庆花园	NW	1800	有	居住区, 约 50 户, 200 人	
	李家庄居民点	W	1250	有	居住区, 约 15 户, 60 人	
G319 收费站办公生活区	N	紧邻	有	职工居住区, 约 30 人		
地表水	沅江	自南流向北, 距离公司最近直线距离约 640m, 下游 2230m 处与武水汇合			大河, 渔业用水区	(GB3838-2002) III 类标准
	武水	自西向东流, 距离公司 2320m			中河, 渔业用水区	
	火龙溪	自北向南流, 距离公司 660m			小河, 渔业用水区	
	鲢鱼溪	自北向南流, 距离公司 1415m			小河, 渔业用水区	
生态环境	周边生态主要为杂草、灌木丛, 无自然保护区、风景名胜区、生态功能保护区等特殊保护区。				--	

5、自行监测方案

5.1、监测点位布设原则

自行监测点/监测井应布设在重点区域内并尽量接近重点设施周边。重点区域数量较多的企业可根据重点区域内部重点设施的分布情况, 统筹规划重点区域内部自行监测点/监测井的布设, 布设位置应尽量接近重点区域内污染隐患较大的重点设施。

监测点/监测井的布设应遵循不影响企业正常生产且不造成安全隐患与二次污染的原则。

(1) 土壤监测点位

单个重点区域布设 1-3 个土壤监测点, 具体数量可根据区域大小、重点设施数量等情况进行适当调整。

土壤自行监测应以监测区域内表层土壤（0-0.2m 处）为重点采样层，开展采样工作，采样深度应扣除地表非土壤硬化层厚度。

（2）地下水监测点位

单个企业范围内应布设 1-3 个地下水监测井，具体数量可根据企业内重点区域分布、区域内设施数量及污染物扩散途径等实际情况进行适当调整。地下水监测井应布设在污染物迁移途径的下游方向。

（3）对照监测点位

应在企业外部区域或企业内远离各重点设施处布设至少 1 个土壤和地下水对照点。对照点应保证不受企业生产过程影响且可以代表企业所在区域的土壤和地下水背景值。地下水对照点应设置在企业地下水的上游区域。

5.2、监测频次

每年至少开展一次土壤和地下水（枯水期）自行监测工作。

5.3、自行监测方案

根据《湖南省在产企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》，参考公司历次环评报告及排污许可证要求，选取土壤、地下水监测项目，主要为电解锌行业主要特征污染因子。

表 5-1 自行监测方案一览表

序号	类别	监测点位	监测内容		监测频次	备注
1	土壤	仓库及回转窑区南侧 1#	pH、镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、锑、铊、六价铬	表层土壤（0-20 cm）	一次值，每年至少开展一次	电解锌行业主要特征污染因子
2		硫酸罐区东北侧 2#				
3		电解、熔铸区南侧 3#				
4		主要生产区南侧 4#				
5		主要生产区东南侧 5#				
6		主要生产区北侧 6#				
7		应急池、废水的收集、处理区最低处 7#				
8		对照监测点 8#				
9		9#对照监测点				
10	地下水	公司西南侧约 400m 处的现有水井 DW1（对照井）	pH、COD _{Mn} 、氨氮、镉、铅、六价铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰	潜水（第一含水层）		
11		厂区东北侧最低处设置 1 个地下水监测井 DW2				
12		公司东侧约 350m 处的现有水井 DW3				
13		公司东北侧约 400m 处的现有水井 DW4				

注：本次监测方案根据《湖南省在产企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》附录 B 常见关注污染物类别及项目选择监测因子，因公司原材料成分中不含硒、钒、铍、钼、氰化物、氟化物，因此未进行监测相关因子。

表 5-2 监测点位信息

序号	类别	监测点位	经纬度		监测点位照片
			东经	北纬	
1	土壤	仓库及回转窑区 南侧 1#	110°9'49"	28°14'50"	
2		硫酸罐区东北侧 2#	110°9'46"	28°14'54"	
3		电解、熔铸区南侧 3#	110°9'54"	28°14'51"	

4		主要生产区南侧 4#	110°9'57"	28°14'53"	
5		主要生产区东南 侧 5#	110°9'59"	28°14'54"	
6		主要生产区北侧 6#	110°9'49"	28°14'56"	
7		应急池、废水的收 集、处理区最低处 7#	110°9'58"	28°14'59"	

8		对照监测点 8#	110°9'50"	28°14'57"	
9	地下水	公司西南侧约 400m 处的现有水井 DW1 (对照井)	110° 9' 28"	28° 14' 42"	
10		厂区东北侧最低处设置 1 个地下水监测井 DW2	110°9'58"	28°14'59"	
11		公司东侧约 350m 处的现有水井 DW3 (锦铖宾馆内)	110°10'11"	28°15'3"	

12		公司东北侧约 400m 处的现有水 井 DW4 (地下水洗车)	110°10'6."	28°15'12"	
----	--	--	------------	-----------	---

6、样品采集、保存、流转及分析测试

6.1、样品采集

(1) 土壤采样

土壤样品采集方法按照 HJ 25.2 的要求进行。

(2) 地下水采样

地下水样品采集方法按照 HJ 164 的要求进行。

地下水采样井应建成长期监测井。监测井的建设过程可参照 HJ 25.1、HJ 25.2 和 HJ 164 的要求进行，地下水监测井应规范设置以防止对地下水产生污染。

6.2、样品保存

样品保存应遵循下列原则进行：

- a) 土壤样品保存按照 HJ/T 166 的要求进行；
- b) 地下水样品保存按照 HJ 164 的要求进行。

6.3、样品流转

样品流转运输的基本要求是保证样品安全和及时送达。样品应在保存时限内尽快运送至检测实验室。运输过程中要有样品箱并做好适当的减震隔离，严防破损、混淆或沾污。

样品装运同时需填写样品运送单，明确样品名称、采样时间、样品介质、检测指标、检测方法、样品寄送人等信息。实验室样品接收人员应确认样品的保存条件和保存方式是否符合要求。收样实验室应清点核实样品数量，并在样品运送单上签字确认。

6.4、样品分析测试

样品分析和测试方法应优先选用国家或行业标准分析方法。GB 36600 和 GB/T 14848 中已列举分析方法的污染物项目，应按照 GB 36600 和 GB/T 14848 规定方法进行分析测试。暂无国家或行业标准分析方法的监测项目，可选用行业统一分析方法或行业规范，已有地方标准的也可选用地方标准。

7、监测结果分析

对监测结果进行分析，存在以下情况说明所监测重点区域可能存在污染迹象：

- a) 关注污染物浓度超过相应标准中与其用地性质或所属功能区划相对应的浓度限值的；
- b) 关注污染物的监测值与对照点中背景值相比有显著升高的；
- c) 某一时段内（2年以上）同一关注污染物监测值变化总体呈显著上升趋势的。

对于可能存在污染迹象的监测结果，应排除以下情况：

- a) 采样或统计分析误差，此时应重新进行采样或分析；
- b) 土壤或地下水自然波动导致监测值呈上升趋势的（未超过限值标准）；
- c) 土壤本底值过高或企业外部污染源产生的污染导致的污染物浓度超过限值标准的。

8、监测报告编制

公司应当结合自行监测年度报告，增加土壤和地下水自行监测相关内容。报告中土壤和地下水自行监测内容应包括但不限于：

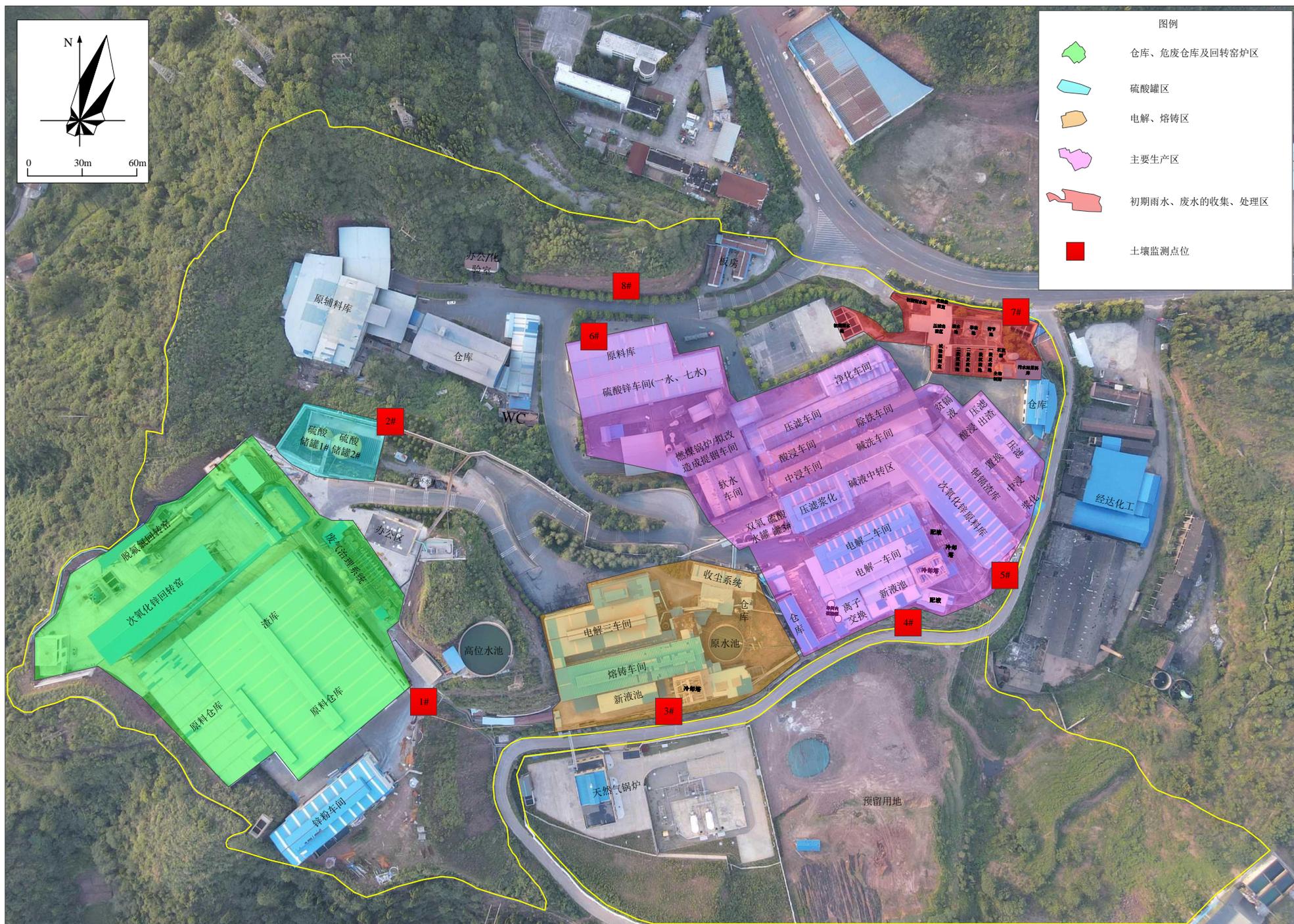
- a) 企业执行的自行监测方案（至少涵盖重点设施及重点区域的识别、监测点位的布设、各点位选取的污染物分析测试项目及选取原因）；
- b) 监测结果及分析；
- c) 企业针对监测结果拟采取的主要措施。

9、监测管理

公司应按照相关要求对自行监测结果进行信息公开，并对监测结果及信息公开内容的真实性、准确性、完整性负责。

公司应积极配合并接受生态环境行政主管部门的日常监督管理。

附图1 重点区域及土壤监测点位图



附图2 环境风险受体及地下水监测点位图

