

全南县瑞隆科技有限公司

年处理 13000 吨废锂电池正极片综合利用项目

安全设施整改工程

## 安全验收评价报告

(报批稿)

建设单位：全南县瑞隆科技有限公司

建设单位法定代表人：叶军

建设项目建设单位：全南县瑞隆科技有限公司

建设项目建设单位主要负责人：蔡 韶

建设项目建设单位联系人：钟龙腾

建设项目建设单位联系电话：15970860778

2025 年 12 月 2 日

全南县瑞隆科技有限公司

年处理 13000 吨废锂电池正极片综合利用项目  
安全设施整改工程

## 安全验收评价报告

(报批稿)

评价机构名称: 江西赣昌安全生产科技服务有限公司

资质证书编号: APJ- (赣) -006

法定代表人: 李辉

技术负责人: 李佐仁

评价负责人: 李永辉

评价机构联系电话: 0797-8309676

报告完成时间: 2025 年 12 月 2 日

全南县瑞隆科技有限公司

年处理 13000 吨废锂电池正极片综合利用项目

安全设施整改工程

安全验收评价技术服务承诺书

一、在本项目安全评价活动过程中，我单位严格遵守《安全生产法》及相关法律、法规和标准的要求。

二、在本项目安全评价活动过程中，我单位作为第三方，未受到任何组织和个人的干预和影响，依法独立开展工作，保证了技术服务活动的客观公正性。

三、我单位按照实事求是的原则，对本项目进行安全评价，确保出具的报告均真实有效，报告所提出的措施具有针对性、有效性和可行性。

四、我单位对本项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

江西赣昌安全生产科技服务有限公司

2025 年 12 月 2 日



**安全评价机构**  
**资质证书**

(副) (1-1)

统一社会信用代码: 91360100550743281

机构名称: 江西赣昌安全生产技术服务有限公司

办公地址: 江西省南昌市红谷滩区世贸路 872 号金涛大厦 A 座 18 楼 1801、1812、1818 室

法定代表人: 李辉

证书编号: APJ- (赣) -006

首次发证: 2020 年 03 月 05 日

有效期至: 2023 年 03 月 04 日

业务范围: 石油加工业, 化学原料、化学品及医药制造业。

\*\*\*\*\*

安全评价  
(发证机关盖章)  
2020年3月28日

## 评价人员

	姓名	专业	证书编号	从业登记号	签字
项目负责人	李永辉	电气	1700000000100155	01609	
项目组成员	李永辉	电气	1700000000100155	01609	
	魏本栋	安全工程	1200000000200829	032629	
	刘志强	化工工艺	0800000000204020	006935	
	郭开	化工工艺/自动化	20221004636000000502	36230333100	
	金玉城	化工工艺/化工机械	2022100463600000488	36230333096	
报告编制人	李永辉	电气	1700000000100155	01609	
报告审核人	邱国强	自动化/环境工程	S011035000110201000597	022186	
过程控制负责人	李云松	化学工程	0800000000204031	007035	
技术负责人	李佐仁	化工工艺	S011035000110201000578	034397	



## 前 言

南县瑞隆科技有限公司成立于 2016 年，公司法定代表人叶军，也是公司的主要负责人，注册地址位于江西赣州市全南县工业园二区，注册资金为 20854 万元，主要从事废锂电池正极片综合利用业务，经营范围有碳酸锂、磷酸铁、氧化铝、碳酸锰、硫酸钴、氯化钴、硫酸镍、氧化钴生产销售，废旧金属回收等项目。

南县瑞隆科技有限公司行业分类为冶金化工, 湿法冶炼, 生产的产品硫酸镍、硫酸钴、氯化钴为基础无机盐类化工原料, 列入《危险化学品目录》[2015 版]属于危险化学品。瑞隆科技位于全南工业园化工集中区内, 瑞隆科技占地面积达 78.76 亩, 其中年处理 13000t 废锂电池极片综合利用在役装置占地面积 45.77 亩, 主要建构筑物包括 101 1#仓库、102 2#车间、103 3#车间、104 4#车间、105 5#车间与 106 6#MVR 装置区、107 制样室, 201 废液暂存间、202 双氧水罐区, 301 消防水池、302 消防泵房、304 污水处理区、303 事故应急池、305 污水池及收集池, 401 综合楼 (中控室设在二楼)、402 倒班楼。

全南县瑞隆科技有限公司年处理 13000t 废锂电池正极片综合利用项目由 2021 年完成安全三同时, 经江西省应急管理厅审批取得《危险化学品安全生产许可证》(证书编号: (赣) WH[2021]1146 号), 许可范围: 硫酸钴 5240t/a, 硫酸镍 1500t/a、氯化钴 3340t/a。

全南县瑞隆科技有限公司年处理 13000t 废锂电池正极片综合利用项目采用化学回收方法, 对废锂电池正极片, 用强酸直接溶解钴酸锂及铝, 使正极中的钴、锂、铝等元素都浸入到溶液中去, 然后再用碱将其中的铝以氢氧化铝的形式回收, 而钴、锂则以萃取或沉淀方式回收, 制取硫酸钴、硫酸镍、氢氧化钴、氯化钴、氯化锰、硫酸锰等产品。

全南县瑞隆科技有限公司年处理 13000t 废锂电池正极片综合利用项目涉及主要原辅材料有废锂电池酸溶料液 (其废旧电池正极片预处理不在本评价范围)、硫酸、液碱、盐酸、双氧水、溶剂油 (磺化煤油)、P507、

P204。

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录通知》（安监总管三[2009]116号）及《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三[2013]3号），不涉及重点监管的危险工艺。

根据江西省安委会办公室关于印发《江西省危险化学品产业转移项目和化工园区安全风险防控专项整治实施方案》的通知赣安办字〔2021〕86号、《江西省危险化学品产业转移项目和化工园区安全风险防控专项整治实施方案》等相关规范、规定、标准及文件的要求，广东政和工程有限公司完成《年处理 13000 吨废锂电池正极片综合利用项目安全设计诊断与复核报告》，并编制《年处理 13000 吨废锂电池正极片综合利用项目安全设施整改设计》。

根据《中华人民共和国安全生产法》、《江西省安全生产条例》、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》国家安全生产监督管理总局 45 号令（第 79 号令修改）和《江西省危险化学品产业转移项目和化工园区安全风险防控专项整治实施方案》的通知赣安办字〔2021〕86 号的要求，符合性诊断整改工程完成后试运行结束后，应聘请有资质的安全评价单位编制《验收评价报告》，并组织有关专家和化工设计单位、符合性诊断整改实施单位和评价机构，对符合性诊断整改工程进行验收。全南县瑞隆科技有限公司委托江西赣昌安全生产科技服务有限公司对其年处理 13000 吨废锂电池正极片综合利用项目安全设施整改工程进行验收评价。

受全南县瑞隆科技有限公司的委托，江西赣昌安全生产科技服务有限公司承担了其年处理 13000 吨废锂电池正极片综合利用项目安全设施整改工程验收工作。组织项目评价组对工程的设计、施工文件及企业提供的安全技术及管理、安全检验、检测等资料进行了调查分析和依据安全生产法律、法规、规章、标准、规范对现场进行了核查，对现场存在的问题与委托方进行了交流。本报告主要按照《安全验收评价导则》(AQ8003-2007) 和《危险化学品建设项目安全评价细则(试行)》(安监总危化〔2007〕255 号)

进行编制。

安全设施验收评价报告主要包括：编制说明、企业概况及自动化控制系统改造情况；危险、有害因素辨识结果及依据；安全评价单元的划分结果；采用的安全评价方法；符合性诊断整改工程的施工和调试、验收情况，分析符合性诊断整改工程试运行的情况；安全验收安全评价结论；安全生产建议及与建设单位交换意见的情况结果等。

在本次符合性整改工程验收安全评价过程中，得到了全南县瑞隆科技有限公司的大力协助和支持，在此表示衷心感谢。

## 非常用的术语与符号、代号说明

### 1) 危险化学品

具有毒害、腐蚀、爆炸、燃烧、助燃等性质，对人体、设施、环境具有危害的剧毒化学品及其他化学品。

### 2) 安全设施

在生产经营活动中用于预防、控制、减少与消除事故影响采用的设备、设施、装备及其他技术措施的总称。

### 3) 新建项目

有下列情形之一的项目为新建项目：

(1) 新设立的企业建设危险化学品生产、储存装置（设施），或者现有企业建设与现有生产、储存活动不同的危险化学品生产、储存装置（设施）的。

(2) 新设立的企业建设伴有危险化学品产生的化学品生产装置（设施），或者现有企业建设与现有生产活动不同的伴有危险化学品产生的化学品生产装置（设施）的。

### 4) 改建项目

有下列情形之一的项目为改建项目：

(1) 企业对在役危险化学品生产、储存装置（设施），在原址更新技术、工艺、主要装置（设施）、危险化学品种类的。

(2) 企业对在役伴有危险化学品产生的化学品生产装置（设施），在原址更新技术、工艺、主要装置（设施）的。

### 5) 扩建项目

有下列情形之一的项目为扩建项目：

(1) 企业建设与现有技术、工艺、主要装置（设施）、危险化学品品种相同，但生产、储存装置（设施）相对独立的。

(2) 企业建设与现有技术、工艺、主要装置（设施）相同，但生产装置（设施）相对独立的伴有危险化学品产生的。

**6) 危险源**

可能导致人身伤害、健康损害、财产损失、工作环境破坏或这些情况组合的根源或状态。

**7) 危险和有害因素**

可对人造成伤亡、影响人的身体健康甚至导致疾病的因素。

**8) 危险化学品数量**

长期或临时生产、加工、使用或储存危险化学品的数量。

**9) 作业场所**

可能使从业人员接触危险化学品的任何作业活动场所，包括从事危险化学品的生产、操作、处置、储存、搬运、运输危险化学品的处置或者处理等场所。

**10) 危险因素**

能对人造成伤亡或者对物体造成突发性损害的因素。

**11) 有害因素**

影响人的身体健康，导致疾病或者对身体造成慢性损害的因素。

**12) 固有危险**

物质生产过程的必要条件所衍生出来的危险性，包括危险物料、危险工艺条件和危险装置操作等三方面条件。

**13) 储存区**

储存区是指储存危险物质的储罐或仓库组成的相对独立的区域。

**14) 重大危险源**

长期地或临时地生产、加工、搬运、使用或储存危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

**15) 临界量**

对于某种或某类危险化学品规定的数量，若单元中的危险化学品数量等于或超过该数量，则该单元定为重大危险源。

## 16) 符号和代号

单位符号

序号	名称	代号说明		
1	长度单位	m: 米	km: 千米	cm: 厘米
	时间单位	d: 天	a: 年	mm: 毫米
		s: 秒		min: 分钟
3	质量单位	kg: 千克	g: 克	mg: 毫克
		lb: 磅	mol: 摩尔	t: 吨
4	重量单位	N: 牛顿	kN: 千牛顿	kgf: 公斤力
5	压强单位	MPa: 兆帕	kPa: 千帕	Pa: 帕 N/m <sup>2</sup> )
6	能量单位	kJ: 千焦	mJ: 毫焦	Kal: 卡
7	温度单位	℃: 摄氏度	K: 华氏温度	W: 瓦
8	通用代号	Φ: 直径	L: 长度	H: 高度
9	专用代号	FP: 闭杯闪点	BP: 沸点	
		ρ: 密度	H <sub>c</sub> : 燃烧热	
		F&EI: 火灾、爆炸指数	MF: 物质系数	
		MPPD: 最大可能财产损失	BI: 停产损失	
		MPDO: 最大可能工作日损失	LC50: 半致死浓度	
		LD50: 半致死量	MAC: 最高容许浓度	
		PC-TWA: 时间加权平均容许浓度	PC-STEL: 短时间接触容许浓度	

## 其它术语、代号

序号	非常用的术语、符号和代号	说明
1	DCS	集散控制系统
2	EPS	应急电源
3	UPS	不间断电源
4	SIS	安全仪表系统
5	PCS	过程控制系统
6	GDS	可燃/有毒气体检测系统
7	GIS	气体绝缘金属封闭开关设备

## 目 录

前 言 .....	VII
非常用的术语与符号、代号说明 .....	X
其它术语、代号 .....	XII
第1章 评价概述 .....	1
1.1 评价目的 .....	1
1.2 前期准备情况 .....	1
1.3 安全评价依据 .....	2
1.4 评价对象和范围 .....	10
1.5 评价内容和程序 .....	12
1.6 附加说明 .....	13
第2章 项目概况 .....	14
2.1 企业概况 .....	14
2.2 项目情况简介 .....	15
2.2 总平面布置及主要建（构）筑物 .....	17
2.3 原装置产品的工艺流程情况 .....	18
2.4 安全管理体系 .....	87
2.5 符合性诊断改造工程概况 .....	96
第3章 危险、有害因素的辨识结果及依据说明 .....	113
3.1 危险物质的辨识结果及依据 .....	113
3.2 易制毒化学品、剧毒化学品、淘汰工艺设备分析结果 .....	117
3.3 符合性诊断整改及自控系统及配套设施异常的影响 .....	120
3.4 危险、有害因素的辨识结果及依据 .....	121
3.5 重大危险源辨识 .....	122
第4章 安全评价单元的划分结果及理由说明 .....	125
4.1 评价单元划分依据 .....	125
4.2 评价单元的划分结果 .....	125
第5章 采用的安全评价方法及理由说明 .....	127
5.1 采用评价方法的依据 .....	127

5.2 各单元采用的评价方法 .....	128
5.3 评价方法简介 .....	128
第 6 章 符合性诊断整改的分析结果 .....	129
6.1 采用的符合性诊断整改措施落实情况 .....	129
第 7 章 现场检查不符合项对策措施及整改情况 .....	133
7.1 评价组现场检查不符合项对策措施 .....	133
第 8 章 评价结论 .....	135
8.1 危险化学品、重大危险源及危险有害因素辨别 .....	135
8.2 生产线符合性诊断评估隐患清单落实情况 .....	138
8.3 安全设施整改设计方案落实情况 .....	138
8.4 结论 .....	139
第 9 章 安全对策措施与建议 .....	140
9.1 安全设施的更新与改进 .....	140
9.2 安全条件和安全生产条件的完善与维护 .....	141
9.3 安全管理 .....	141
第 10 章 与建设单位交换意见情况 .....	142
附件 A 附表 .....	143
A.1 危险化学品物质特性表 .....	143
附件 B 危险、有害因素的辨识及分析过程 .....	164
B.1 危险、有害物质的辨识 .....	164
B.2 危险、有害因素的辨识 .....	165
B.3 技术资料及文件 .....	191
B.4 附录 .....	192

## 第 1 章 评价概述

### 1.1 评价目的

竣工验收安全评价是在建设项目竣工后正式生产运行前，通过检查建设项目安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用的情况，检查安全生产管理措施到位情况，检查安全生产规章制度健全情况，检查事故应急救援预案建立情况，审查确定建设项目满足安全生产法律法规、规章、标准、规范要求的符合性，从整体上确定建设项目满足安全生产法律法规、规章、标准、规范要求的符合性，从整体上确定建设项目的运行状况和安全管理情况，做出竣工验收安全评价结论的活动。

该工程为年处理 13000 吨废锂电池正极片综合利用项目安全设施整改程，竣工验收安全评价的目的是：

1、贯彻安全生产工作应当以人为本，坚持人民至上、生命至上，把保护人民生命安全摆在首位，树牢安全发展理念，坚持安全第一、预防为主、综合治理的方针，对年处理 13000 吨废锂电池正极片综合利用项目安全设施整改程工程进行竣工验收安全评价，为该工程安全验收提供技术依据，为应急管理部门实施行监管提供依据。

2、检查年处理 13000 吨废锂电池正极片综合利用项目安全设施整改程工程与《江西省危险化学品产业转移项目和化工园区安全风险防控专项整治实施方案的通知》赣安办字〔2021〕86 号、《江西省危险化学品产业转移项目和化工园区安全风险防控专项整治实施方案》（试行）及相关安全生产法律法规、规章、标准、规范的符合性及控制系统安装调试情况，提出合理可行的安全对策措施建议。

### 1.2 前期准备情况

在签订安全评价委托书后，我们即开始了安全评价工作。

- 1、成立了安全评价工作组，收集法律法规及建设项目资料；
- 2、根据研究结果与建设单位共同协商确定了评价范围和评价对象；

3、收集到了该项目安全评价所需的各种文件、资料和数据。

## 1.3 安全评价依据

### 1.3.1 法律、法规

《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定》，（2021年6月10日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过，自2021年9月1日起施行）

《中华人民共和国劳动法》主席令〔1994〕第28号，（2018年12月29日，第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议修改）

《中华人民共和国消防法》（主席令〔2008〕第6号，根据2021年4月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过的《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国道路交通安全法〉等八部法律的决定》第三次修正）

《中华人民共和国职业病防治法》（主席令〔2016〕第48号，2018年12月29日，第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议修改）

《中华人民共和国特种设备安全法》（主席令〔2013〕第4号，2013年6月29日第十二届全国人民代表大会常务委员会第三次会议通过，2014年1月1日起实施）

《安全生产许可证条例》（国务院令第397号，第653号令修订）

《危险化学品安全管理条例》（国务院令第591号，2011年12月1日起施行，2013年国务院令第645号修改）

《工伤保险条例》（国务院令第586号，2011年1月1日起施行）

《劳动保障监察条例》（国务院令第423号，2004年12月1日起施行）

《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》（国务院令第352号，2002年4月30日起施行）

《中华人民共和国监控化学品管理条例》（国务院令第190号，1995年12月27日起施行，2011年588号令修订）

《易制毒化学品管理条例》（国务院令第445号，2005年11月1日起施行，

2014 年国务院令 653 号、2016 年国务院令第 666 号、2018 年国务院令第 703 号修订)

《公路安全保护条例》(国务院令第 593 号, 2011 年 7 月 1 日起施行)

《关于特大安全事故行政责任追究的规定》(国务院令第 302 号, 2001 年 4 月 21 日起实施)

《生产安全事故应急条例》(国务院令第 708 号, 2019 年 4 月 1 日起施行)

《女职工劳动保护特别规定》(国务院令[2012]第 619 号, 经 2012 年 4 月 18 日国务院第 200 次常务会议通过, 自公布之日起施行)

《特种设备安全监察条例》(国务院令第 549 号, 2009 年 5 月 1 日起施行)

《江西省安全生产条例》(2017 年 7 月 26 日, 江西省十二届人大常委会第三十四次会议表决通过了修订, 2023 年 7 月 26 日, 江西省第十三届人民代表大会常务委员会第十五次会议修正)

《江西省消防条例》(2020 年 11 月 25 日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议第六次修正)

《江西省特种设备安全条例》(2017 年 11 月 30 日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第二十六次会议通过)

《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》

江西省人民政府令 2018 第 238 号

### 1.3.2 规章及规范性文件

《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》 国发[2010]23 号

《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》

国家安监总局第 30 号令 (第 63、80 号令修改)

《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》

国家安监总局令第 40 号 (第 79 号令修改)

《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》

国家安监总局令第 41 号 (第 79 号令修改)

《危险化学品建设项目安全监督管理办法》

国家安监总局第 45 号令（第 79 号令修改）

《危险化学品登记管理办法》

国家安监总局令第 53 号

《国家安全监管总局关于修改〈生产经营单位安全培训规定〉等 11 件规章的决定》

国家安监总局第 63 号令

《国家安全监管总局关于修改〈生产安全事故报告和调查处理条例〉罚款处罚暂行规定等四部规章的决定》国家安监总局令第 77 号

《生产安全事故应急预案管理办法》国家安监总局令第 88 号（应急管理部令第 2 号修改）

《危险化学品目录（2015 年版）》（国家安监局等十部门公告 2015 年第 5 号、2022 年第 8 号）

《危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）》（安监总厅管三〔2015〕80 号、[2022]300 号）

《化学品分类和标签规范》（GB 30000.7-2013）

《特别管控危险化学品目录》应急管理部等四部门公告[2020]第 3 号

《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令[2020]第 52 号）

《〈中华人民共和国监控化学品管理条例〉实施细则》（工业和信息化部令[2018]第 48 号）

《易制爆危险化学品治安管理办法》公安部令第 154 号

《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）

《易制毒化学品管理条例》 国务院令第 445 号，2014 年国务院令 653

号、2016 年国务院令第 666 号、2018 年国务院令第 703 号修订）

《易制毒化学品名录（2024 版）》

《首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》（安监总管三〔2011〕142 号）

《关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》

安监总管三〔2011〕95 号

《关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》

安监总管二〔2013〕12号

《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》

安监总管三〔2009〕116号

《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》安监总管三〔2013〕3号

《危险化学品建设项目安全评价细则(试行)》安监总危化〔2007〕255号

《特种设备质量监督与安全监察规定》 质技监局 13 号令

《特种设备作业人员监督管理办法》

国家质量监督检验检疫总局令第 140 号

《关于进一步加强企业安全生产规范化建设严格落实企业安全生产主体责任的指导意见》 安监总办〔2010〕139号

《关于危险化学品企业贯彻落实〈国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知〉的实施意见》 安监总管三〔2010〕186号

《关于加强化工过程安全管理的指导意见》安监总管三〔2013〕88号

《关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》安监总管三〔2014〕94号

《关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》安监总管三〔2014〕116号

《关于督促化工企业切实做好几项安全环保重点工作的紧急通知》

安监总危化〔2006〕10号

《江西省关于进一步加强高危行业企业生产安全事故应急预案管理规定(暂行)的通知》 赣安监管应急字〔2012〕63号

《国家安全监管总局办公厅关于印发企业非药品类易制毒化学品规范化管理指南的通知》安监总厅管三〔2014〕70号

《江西省人民政府办公厅关于切实加强危险化学品安全生产工作的意见》

江西省人民政府办公厅赣府厅发〔2010〕3号

《江西省人民政府关于进一步加强企业安全生产工作的实施意见》

赣府发〔2010〕32号

《产业结构调整指导目录(2024年本)》2023年国家发展改革委第7号令

公布,2023 年 11 月修订。

《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录(2010 年本)》

中华人民共和国工业和信息化部工业〔2010〕第 122 号公告

《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录(2015 年第一批)的通知》安监总科技〔2015〕75 号

《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录(2016 年)的通知》安监总科技〔2016〕137 号

《应急管理部办公厅关于印发<淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录(第一批)>的通知》应急厅〔2020〕38 号

《应急管理部办公厅关于印发(淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录(第二批))的通知》应急厅〔2024〕86 号

《企业安全生产费用提取和使用管理办法》财资〔2022〕136 号

《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准(试行)》安监总管三〔2017〕121 号

《应急管理部关于印发危险化学品 生产储存企业安全风险评估诊断分级指南(试行)的通知》应急〔2018〕19 号

《应急管理部关于全面实施危险化学品企业安全风险研判与承诺公告制度的通知》应急〔2018〕74 号

《应急管理部关于实施危险化学品重大危险源长责任制的通知》

应急〔2018〕89 号

《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》应急〔2019〕78 号

《消防监督检查规定》公安部令第 120 号

《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》住建部令第 51 号

《国务院安全生产委员会关于印发〈全国安全生产专项整治三年行动计划〉的通知》安委〔2020〕3 号

《应急管理部关于印发危险化学品企业安全分类整治目录(2020 年)的通知》应急〔2020〕84 号

《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》中共中央办公厅 国务院

办公厅 2020.02.26

《江西省安全生产专项整治三年行动实施方案》(赣安〔2020〕6号)

《江西省安全专项整治三年行动“十大攻坚战”实施方案》

(赣安办字〔2021〕20号)

《江西省化工和危险化学品安全生产治本攻坚三年行动实施方案》

(2024-2026年)

《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》(试行)的通知的要求(赣应急字〔2021〕100号)

《江西省应急管理厅关于印发<江西省化工企业自动化提升实施方案>(试行)的通知》(赣应急字〔2021〕190号)

《江西省危险化学品产业转移项目和化工园区安全风险防控专项整治实施方案的通知》(赣安办字〔2021〕86号)

《赣州市安委会办公室关于印发<赣州市危险化学品产业转移项目和化工园区安全风险防控专项整治实施方案>的通知》(赣市安办〔2022〕2号)

《关于危化品重大危险源企业 2021 年第二次专项检查情况的通报》赣州市安全生产委员会办公室 赣市安办〔2021〕47号

### 1.3.3 国家相关标准、规范

《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)；

《生产设备安全卫生设计总则》(GB5083-1999)

《控制室设计规范》(HG/T20508-2014)；

《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010)；

《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014)；

《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019)；

《自动化仪表选型设计规范》(HG/T20507-2014)；

《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》

(AQ3036-2010)。

《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)；

- 《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》  
(HG/T20660-2017)；
- 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)；
- 《危险化学品储罐区作业安全通则》(AQ3018-2008)；
- 《石油化工建筑物抗爆设计标准》(GB50779-2022)；
- 《化工装置设备布置设计规定》(HG/T20546-2009)；
- 《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》(AQ3035-2010)；
- 《石油化工安全仪表系统设计规范》(GB/T50770-2013)；
- 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》GB17914-2013
- 《腐蚀性商品储存养护技术条件》GB17915-2013
- 《毒害性商品储存养护技术条件》GB17916-2013
- 《储罐区防火堤设计规范》(GB50351-2014)
- 《化工自控设计规定》(HG/T20505、20507~20516、20699~20700-2014)；
- 《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》  
(GB50257-2014)；
- 《自动化仪表工程施工及验收规范》(GB50093-2013)；
- 《石油化工仪表工程施工技术规程》(SH3521-2007)；
- 《仪表供气设计规范》(HGT20510-2014)
- 《仪表安装设计规范》(SHT3104-2013)
- 《工业自动化仪表用电源电压》(JB/T8207-2022)
- 《工业过程测量和控制用检测仪表和显示仪表精确度等级》  
(GB/T13283-2008)
- 《工业控制计算机系统验收大纲》(GBT26802-2011)
- 《自动化仪表选型规范》(HG/T20507-2014)
- 《信号报警及联锁系统设计规范》(HG/T 20511-2014)
- 《仪表配管配线设计规范》(HG/T20512-2014)

《分散型控制系统工程设计规范》(HG/T20573-2012)

《建筑设计防火规范》GB 50016-2014 (2018 年版)

《仪表供电设计规范》(HG/T20509-2014)

《信号报警及联锁系统设计规范》(HG/T20511-2014)

《仪表配管配线设计规范》(HG/T20512-2014)

《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSG 21-2016)

《压力管道规范 工业管道》(GB/T 20801-2020)

《工业金属管道设计规范(2008 年版)》(GB 50316-2000)

《锅炉安全技术规程》(TSG 11-2020)

《化学品生产单位特殊作业安全规范》GB 30871-2022

#### 1.3.4 企业提供的技术资料

##### 1. 设计资料

广东政和工程有限公司编制《年处理 13000 吨废锂电池正极片综合利用项目安全设计诊断与复核报告》

广东政和工程有限公司编制《全南县瑞隆科技有限公司年处理 13000 吨废锂电池正极片综合利用项目安全设施整改设计》

《松岩冶金材料(全南)有限公司专家会诊指导服务工作报告》

##### 2. 设计、施工相关文件

(1) 自动化控制系统设计单位、施工单位资质证书

(2) 自动化控制系统安装人员资质证书

(3) 企业开停车记录

(4) 自控系统调试、验收报告

##### 3. 企业提供的其他资料

(1) 公司营业执照

(2) 危险化学品使用登记证

(3) 公司安全管理机构设置及人员配备情况

- (4) 总图等
- (5) 其他相关资料

#### 1.4 评价对象和范围

根据前期准备情况,确定了本次验收安全评价的评价对象和评价范围。该工程的评价对象为全南县瑞隆科技有限公司年处理 13000 吨废锂电池正极片综合利用项目安全设施整改工程。评价范围主要为全南县瑞隆科技有限公司年处理 13000 吨废锂电池正极片综合利用项目安全设施整改工程落实情况。

江西赣昌安全生产科技服务有限公司

江西赣昌安全生产科技服务有限公司

江西赣昌安全生产科技服务有限公司

江西赣昌安全生产科技服务有限公司

江西赣昌安全生产科技服务有限公司

江西赣昌安全生产科技服务有限公司

年处理 13000 吨废锂电池正极片综合利用项目安全设施整改工程涉及范围如下表:

序号	存在的问题	建议企业整改措施
<b>一、工艺方面整改项</b>		
1	厂区 104 4#厂房东侧墙体充当厂区围墙, 104 4#厂房未设置环形消防通道, 不合规范要求。	104 4#厂房东侧设置围墙, 留出环形消防道路, 或在东北角设置回车场。
2	双氧水贮罐设置在 103 3#厂房北侧, 双氧水贮槽与 102 2#厂房的安全间距不足。	在厂区南侧预留地设置 202 贮罐区, 用于储存 26% 双氧水。
3	全厂火灾报警系统设置在 1#仓库的保安室; 全厂未设置 DCS 控制系统。	在厂区西北角预留处设置 401 办公楼中控室, 内设置 DCS 控制系统、火灾报警系统和 GDS 气体报警系统等。
<b>二、设备方面整改项</b>		
1	102 2#车间内设置硫酸中转槽、盐酸中转槽、双氧水中转槽, 未设置围堰。	硫酸中转槽、盐酸中转槽、双氧水中转槽分别设置围堰, 具体数量及布置情况, 参见设备平面布置图纸。
2	现场设备及管道的管色、色标和标识不全	补充完善设备及管道相应的管色、色标和标识。
<b>三、其他方面整改项</b>		
1	根据最新规范要求 103 3#厂房可燃气体检测数量不足。	在 103 3#厂房按照《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019) 增加了可燃气体检测器, 具体位置及数量见电气专业图纸。
2	102 2#车间室内洗眼喷淋器数量不足	102 2#车间增加了室内洗眼喷淋器, 具体数量及布置情况, 参见给水专业图纸。
3	车间、仓库灭火器设置数量不足	各车间仓库增加了灭火器, 具体数量及布置情况, 参见给水专业图纸。
<b>四、变更符合性整改项</b>		
1	废水中含有少量的硫酸盐、需要增设蒸发结晶装置, 新建 105 车间, 安装两套 MVR 装置对废水综合利用, 回收硫酸钴、硫酸镍	在厂区预留地新建 105 5#厂房, 对生产废水进行预处理, 增设两套 MVR 装置, 回收硫酸钴、硫酸镍
2	废水需要收集, 增设废水储罐	在 105 5#厂房室外增加二台废水储罐(体积: 50m <sup>3</sup> , 材质: FRP)
3	根据废水处理工艺, 对废水需要设置压滤机, 除去硫酸钠	在 105 5#厂房室内南侧增加三套板框过滤装置(S: 100m <sup>2</sup> ), 用于对废水进行除杂硫酸钠
4	在新建的厂房安装两套 MVR 装置, 分别对废硫酸钴、硫酸镍废水进行多效蒸发结晶	在 105 5#厂房室内西侧增加二套 15t/小时的 MVR 装置(成套装置), 分别用于对废水进行除硫酸钴和硫酸镍。处理后的废水再送入 106MVR 车间进行再处理; 得到的粗品硫酸钴和硫酸镍装袋至 102 2#厂房进行再精制成精品
5	新增的板框压滤机需要配套使用空气, 增设空压机及储气罐一套	在 105 5#厂房一楼设置一台型号为 V-1.05/12.5 的空气压缩机, 用于工艺、仪表所用压缩空气, 最大用气量 2Nm <sup>3</sup> /min, 气源额定压力 0.8Mpa

本评价范围即为年处理 13000 吨废锂电池正极片综合利用项目安全设施整改工程。

## 1.5 评价内容和程序

### 1. 工作经过

接受全南县瑞隆科技有限公司的委托后，我公司对全南县瑞隆科技有限公司年处理 13000 吨废锂电池正极片综合利用项目安全设施整改工程进行了风险分析，根据风险分析结果与全南县瑞隆科技有限公司签订安全评价合同。签订合同后，组建项目评价组，任命评价组长，编制项目评价计划书。评价组进行了实地现场考察，向全南县瑞隆科技有限公司有关负责人员了解项目的试运行和生产情况。在充分调查研究该评价对象和评价范围相关情况后，收集、整理竣工验收安全评价所需要的各种文件、资料和数据，结合项目的实际情况，依据国家相关法律、法规、标准和规范，对项目可能存在的危险、有害因素进行辨识与分析，划分评价单元，运用科学的评价方法进行定性、定量分析与评价，提出相应的安全对策措施与建议，整理归纳安全评价结论，并与建设单位反复、充分交换意见，在此基础上给出了该工程安全设施竣工验收安全评价结论。最后依据《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》安监总危化〔2007〕255 号编制了本安全评价报告。

报告初稿完成后，首先由项目评价组内部互审，然后由非项目组进行第一次审核、技术负责人第二次审核、过程控制负责人进行过程控制审核，经修改补充完善后，由各审核人员确认后，完成安全验收评价报告。

### 2. 安全评价程序

评价工作大体可分为三个阶段。

第一阶段为准备阶段，主要收集有关资料，进行初步的分析和危险、有害因素识别，选择评价方法，编制评价大纲；

第二阶段为实施评价阶段，通过对该项目现场、相关资料的检查、整理，运用合适的评价方法进行定性或定量分析，提出安全对策措施；

第三阶段为报告编制阶段，主要是汇总第二阶段所得到的各种资料、数据，综合分析，提出结论与建议，完成安全评价报告的编制。

本次安全评价工作程序如图 1-1 所示。

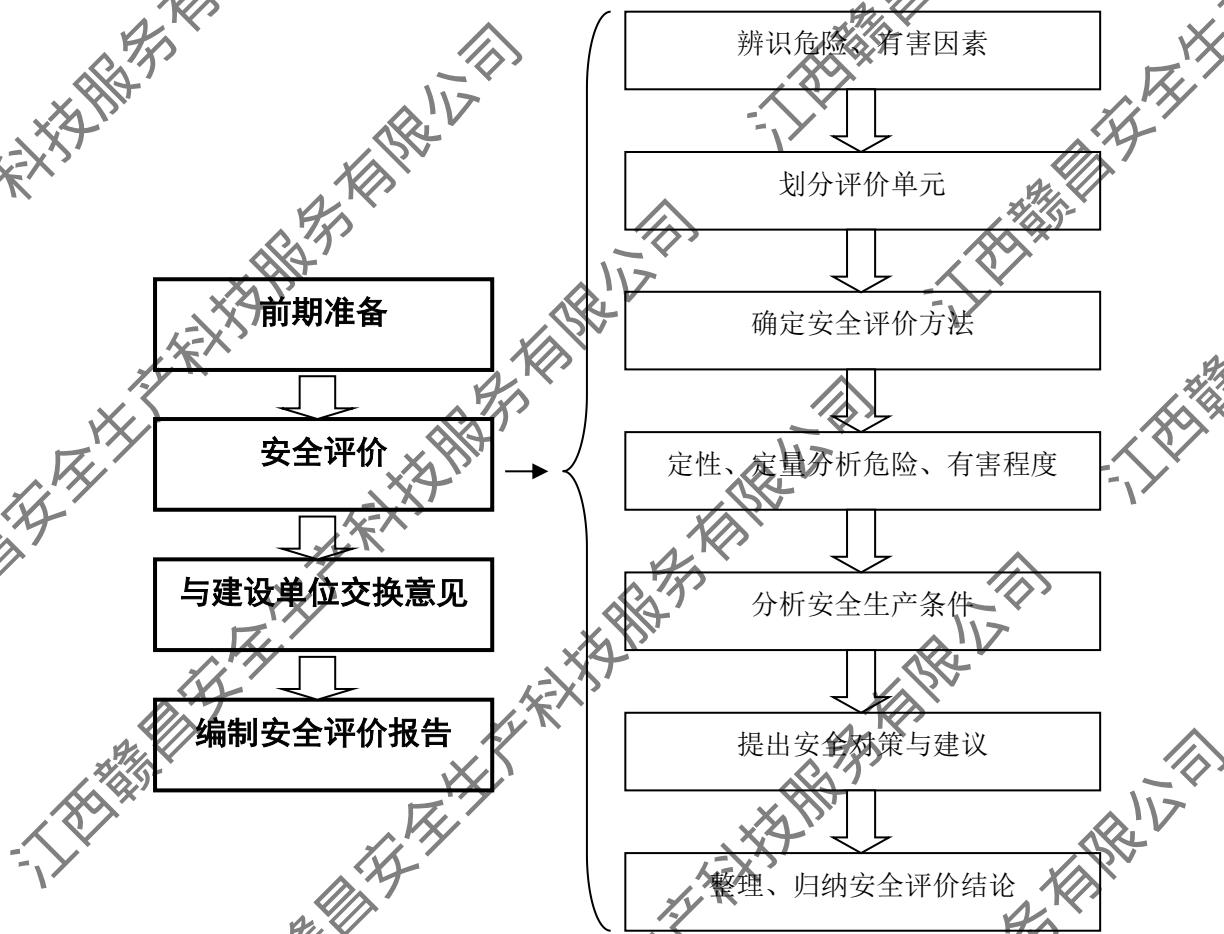


图 1-1 安全评价工作程序

## 1.6 附加说明

本评价就全南县瑞隆科技有限公司年处理 13000 吨废锂电池正极片综合利用项目安全设施整改工程做出的安全评价，本评价报告具有很强的时效性，本报告通过后因各种原因超过时效，项目周边环境发生了变化，本报告不承担相关责任。

本评价涉及的有关资料由全南县瑞隆科技有限公司提供，并对其真实性负责。本安全评价报告未盖公章无效；涂改、缺页无效；安全评价人员未签名无效；安全评价报告未经授权不得复印，复印的报告未重新加盖公章视为无效报告。

## 第 2 章 项目概况

### 2.1 企业概况

全南县瑞隆科技有限公司成立于2016年，企业性质为有限公司，主要从事废锂电池正极片综合利用，2016年7月取得全南县发展改革委项目备案，公司位于江西省赣州市全南县工业园二区，注册资本20854万元，本评价项目占地面积45亩。全南县瑞隆科技有限公司于2019年10月取得年处理13000t废锂电池极片综合利用技改项目立项，2021年建成，完成安全“三同时”。经2021年经江西省应急管理厅审核批准取得危险化学品安全生产许可证，证书号：（赣）WH安许证字[2021]1146号，其中危险化学品包括硫酸钴5240t/a，硫酸镍1500t/a，氯化钴3340t/a。2021年经国家危险化学品登记中心、江西省危险化学品登记办公室审核，办理危险化学品登记，登记证号为36072400054。生产及辅助生产岗位采用三班倒方式，其他部门均采用白班配合值班的工作制度。生产装置操作天数为300天，年操作为7200小时，管理部门采用白班制，每天工作8小时（5个工作日每周），由外业法定代表人总经理叶军任公司安全主要负责人。任命副总经理蔡韬为公司安全部分管安全负责人，该公司成立安全部，由注册安全工程师李威担任经理。任命钟龙腾、李石凤、刘剑、曾润泽为安全部专职安全管理人员，负责公司安全生产管理工作，其中刘剑为特种设备安全管理人员。

全南县瑞隆科技有限公司现有工作人员 268人，其中行政管理及后勤人员35人、操作人员 233人。安全管理人员共7人，车间为三班作业，办公室为常白班。

表 2.1-1 产品方案一览表

序号	名称	单位	数量	备注
1	产品			
1	氯化锰	t/a	5000	非危化品
2	钴系列	t/a	10200	5240t/a 硫酸钴、3340t/a 氯化钴、1620t/a 氢氧化钴
3	镍系列	t/a	1500	硫酸镍
4	硫酸锰	t/a	1400	非危化品

## 2.2 项目情况简介

**项目名称：**全南县瑞隆科技有限公司年处理 13000 吨废锂电池正极片综合利用项目安全设施整改工程

**项目地址：**江西赣州市全南县工业园二区（原全南县化工集中区松山片区）

**项目性质：**安全设施整改工程

**企业性质：**有限责任公司

**投资主体：**全南县瑞隆科技有限公司

**建设单位：**全南县瑞隆科技有限公司

**法定代表人：**叶军

**项目占地面积：**30000.5m<sup>2</sup> (45 亩)

**安全设施设计单位：**广东政和工程有限公司；工程设计资质：化工石化医药行业（化工工程）专业甲级，证书编号：A136001820。

**工程施工单位：**江西宇润自控工程有限公司；具有仪表安装、自动化控制系统的建设技术服务资质，具有电子与智能化工程专业总承包贰级资质，证书编号：D336326043。

**项目试运行时间：**2024 年 6 月 25 日~2024 年 9 月 24 日。

### 2.1 项目简介

依据《江西省危险化学品产业转移项目和化工园区安全风险防控专项整治实施方案》的通知赣安办字〔2021〕86 号、《江西省危险化学品产业转移项目和化工园区安全风险防控专项整治实施方案》。全南县瑞隆科技有限公司委托广东政和工程有限公司，对现场勘察和复核，编制了《年处理 13000 吨废锂电池正极片综合利用项目安全设施诊断设计》，又根据全南县瑞隆科技有限公司根据环保部门的要求，对萃余液废水进行处理，综合回收其硫酸镍、硫酸钴等，广东政和工程有限公司编制了《年处理 13000 吨

废锂电池正极片综合利用项目安全设施变更设计说明》，本评价项目就是检查评价企业落实安全设施整改设计有关内容。

### 2.1.2 项目简介

根据广东政和工程有限公司编制《年处理 13000 吨废锂电池正极片综合利用项目安全设施整改设计》，在该设计提出了整改内容，部分为设计单位完善的内容，本评价不再列入整改项目，现场需要整改项目：

#### 一、工艺方面整改项

1. 厂区 104 4#厂房东侧墙体充当厂区围墙，104 4#厂房未设置环形消防通道，不合规范要求。
2. 双氧水贮罐设置在 103 3#厂房北侧，双氧水贮槽与 102 2#厂房的安全间距不足。
3. 全厂火灾报警系统设置在 1#仓库的保安室；全厂未设置 DCS 控制系统。

#### 二、设备方面整改项

1. 102 2#车间内设置硫酸中转槽、盐酸中转槽、双氧水中转槽，未设置围堰
2. 现场设备及管道的管色、色标和标识不全。

#### 三、其他方面整改项

1. 根据最新规范要求 103 3#厂房可燃气体检测数量不足。
2. 102 2#车间室内洗眼喷淋器数量不足。
3. 车间、仓库灭火器设置数量不足。

#### 四、变更符合性整改项

1. 废水中含有少量的硫酸盐、需要增设蒸发结晶装置，新建 105 车间，安装两套 MVR 装置对废水综合利用，回收硫酸钴、硫酸镍。
2. 废水需要收集，增设废水储罐。
3. 根据废水处理工艺，对废水需要设置压滤机，除去硫酸钠。
4. 在新建的厂房安装两套 MVR 装置，分别对废硫酸钴、硫酸镍废水进行多效蒸发结晶。

5.新增的板框压滤机需要配套使用空气，增设空压机及储气罐一套。

## 2.2 总平面布置及主要建（构）筑物

全南县瑞隆科技有限公司四周设置围墙，主出入口位于西南角，应急出入口位于厂区东北侧，厂内主要分为生产区和办公生活区，生产区与办公生活区由绿化带及铁艺栏杆隔离。

办公生活区：位于厂区西北角，由办公楼、倒班楼及景观绿化组成。

生产区：厂区西南角主出入口位置设置 1#仓库（北端为公司食堂），仓库东侧为 2#厂房，全厂配电间设置在 2#厂房东北角，2#厂房南侧为消防水池和消防泵房。2#厂房东侧为 3#厂房（共有焙烧区、锅炉房、锂盐车间、暂存仓库、拆解车间），其中锅炉安装在 3#厂房内的东部，酸碱罐区位于 3#厂房北面墙外。制样室位于 3#厂房北侧。3#厂房南侧为 MVR 车间、双氧水罐，4#厂房布置于厂区东端。4#厂房北侧为固废堆放区、污水处理区、消防水池和事故应急池。4#厂房南侧为危废存放库，天然气计量柜。

建设项目各相应建构筑物之间的安全距离满足《建筑设计防火规范》GB50016-2014【2018】及《化工企业总图运输设计规范》HG/T20649-2009 的相关规定，且建构筑物与厂区围墙及厂外道路的防火间距能同时满足规范要求。厂区平面布置具体详情，见附件总平面布置图。

建设项目厂区总平面布置详见附件总平面布置图，本项目主要建（构）筑物情况见下表：

表2.2-1 厂区现状建（构）筑物的情况表

代号	装置名称	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	最大防火分区面积 (m <sup>2</sup> )	层数	结构形式	火灾类别	耐火等级
101	1#仓库	4320	2500	1	钢混框架	丁	二级
102	2#厂房	10800	6480	1	钢混框架	丙	二级
103	3#厂房	5100	5100	1	钢混框架	丙	二级
104	4#厂房	10260	10260	1	钢混框架	丁	二级
105	制样室	66	66	1	砖混	丁	二级
106	MVR 装置区	849	/	6	钢架	丁	二级
201	危废暂存间	80	40	1	钢混框架	丙	二级
202	储罐区	228(双氧水罐区)				乙	

301	消防水池	120 (地上 1m, 地下 4m, 有效容量按 4m 计)	/	砼	/	/
302	消防泵房	11.6	11.6	1	砖混	戊
303	事故应急池	184 (深 4.5m)	/	/	砼	/
304	污水处理区	525	/	/	砼	/
305	收集池	98	/	/	砼	/
306	循环(消防)水池	144 (地下 3m)	/	/	砼	/
401	办公楼	644.5	2578	4	钢混框架	民用
402	倒班楼	624	1872	3	钢混框架	民用

## 2.3 原装置产品的工艺流程情况

全南县瑞隆科技有限公司年处理 13000 吨废锂电池综合利用装置, 是由年处理 50000 吨废旧锂电池拆解技术改造项目 (一期) 的延伸装置, 就是年处理 50000 吨废旧锂电池拆解技术改造项目装置的将废磷酸铁锂电池、废三元锂电池、废钴酸锂电池经充氮状态下密闭带电破碎, 热解, 热解后的物料进行综合破碎、磁选、气流分选、筛选和收尘把铁、正负极粉、铜、铝粒类分开、分离正负极粉 (含钴镍、锰、锂、铝、碳、塑料、电解液等混合物) 、铁粉、铜箔、铝箔。

而本评价项目采用化学回收方法, 对预处理后的废电池粉的综合利用, 就是用强酸直接溶解废电池粉 (含钴镍、锰、锂、铝) 这部分物料, 使钴镍、锰、锂、铝等元素都浸入到溶液中去, 然后再用碱将其中的铝以氢氧化铝的形式回收, 而钴、锂则以萃取或沉淀方式回收。

### 2.3.1 电池拆解工艺

在 103 车间设置 2 条拆解线, 拆解报含钴镍废磷酸铁锂电池、废三元锂电池、废钴酸锂电池, 每条线各设置一套焚烧系统。

报废锂电池采用充氮状态下密闭带电破碎, 电解液快速挥发, 挥发后的物料进入热解系统, 裂解产生的可燃气和分选时产生的废气进行综合燃烧利用, 燃烧的热量为裂解系统供热源, 燃烧尾气余热再利用后经冷却喷淋、气雾分离吸附处理等达标排放。热解后的物料进行综合破碎、磁选、

气流分选、筛选和收尘把铁、正负极粉、铜、铝粒类分开。其中后续只进行含钴镍锂粉料进行加工处理，而分级分选出的含铁、铜、铝粒及塑料部分作为半成品出售给外单位。

### （1）原料进场检验

原料进场后，进行两级检测：首先是人工视觉检查，如查看铭牌、外包装是否与约定收运内容一致；其次是仪器抽检，通过检测设备进行电池电性能检测，通过电性能检测区分废电池类型，如：通常三元电池钴酸锂电池标称电压为 3.6V~4.2V，磷酸铁锂电池标称电压为 3.2V。对不符合电压等电性能检测要求的电池需退回厂商另行处理；符合电性能检测要求的原料方可进入后续产线回收。

### （2）一级破碎

报废锂电池通过叉车送至输送机进料口，经输送机进入到带电破碎机，随后关闭进料口，带电破碎机箱全密闭设置，采用负压风机向外排出粗破机内空气使设备内气压下降，形成一个负压区，同时补入氮气，由于气压差补偿作用氮气流入设备内，最终形成设备内的贫氧环境（氧含量≤2%），设备自带氧浓度检测装置。

物料在充氮贫氧环境下进行一级破碎，由内部的推料装置把报废电池送至高速运转的刀辊处，通过动刀和定刀的切割剪切，使原料快速破碎，直至碎料粒径小于筛网孔直径后筛出。物料经粗破后，根据物料组成材料的力学特性及物理化学等性能的不同，破碎产物会呈现出不同的粒度大小，就可以对破碎产物进行回收，便于分离不同种类的物质，电芯粗碎后的粉料（粒径≤2cm）通过隔绝氧气闭风排料进入热解工序。筛上物料密封返回粗破机继续破碎。

项目整个电池初破碎过程均在密封的负压贫氧环境下完成，并采用氮气作为保护气。一级破碎过程产生的粉尘、电解液中的六氟磷酸锂和有机碳酸酯（95%）挥发进入密闭导排管，排入燃烧系统处置。

### （3）热解

热解的目的是去除电池电芯中的粘结剂、电解液、隔膜等无回收利用价值的物质，以利于后续工序的回收作业。根据《锂离子电池材料废弃物回收利用的处理方法》（GB/T33059-2016）和《废电池处理中废液的处理处置方法》（GB/T33060-2016），热处理条件为：热处理温度 400~600℃，热处理时间 0.5~1h。

一级破碎后的物料进入中间仓，并利用重力经一定倾角的斜斗落入热解炉，热解工序中的热源是利用带电破碎物料自身放电发热和废气燃烧系统排放的尾气余热做热源的，一般情况下无需额外补充热源；为避免因电池容量密度不足导致的热量不足的情况，炉体下方同时布设有备用天然气管道作为备用热源；热解炉内温度维持 400~600℃，并以每分钟 0~5 转的速率连续旋转，物料在热解炉内从外筒向内筒移动再由内筒向外推动中进行热解反应，热处理时间 0.5~1h，热解炉分解电解液、隔膜和粘结剂等有机物（主要为碳酸酯类有机溶剂、六氟磷酸锂等），产生含微量 HF、CO<sub>2</sub>、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>、CH<sub>4</sub>、H<sub>2</sub>、可燃有机气体等热解烟气。

热解炉产生的热解气体设置外置式燃烧室系统对废气进行燃烧处理，为了防止二噁英的产生，燃烧系统温度保持在 850℃ 以上，烟气停留 2s 以上，防止二噁英产生并使可燃有机气体燃尽。然后将燃烧产生的高温烟气导入热解炉夹套采用间接加热方式进行余热利用，经余热利用后降至 600℃ 的烟气通过急冷装置骤冷，使烟气温度骤降至 200℃ 以下，防止二噁英再合成；骤冷后的烟气经活性炭+二级碱液喷淋（或石灰乳水）进行吸附和洗涤，吸附洗涤后的尾气通过引风机引入排气筒外排。热解炉与后续的烟气处理系统为密闭微负压系统。

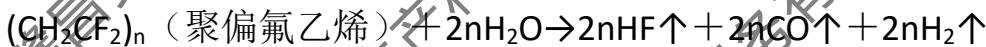
粘结剂（主要成分为 PVDF）的分解温度在 350℃ 左右，在热解炉内可完全分解，产生微量 HF、CO、H<sub>2</sub> 等气体；极少量有机碳酸酯类溶剂（碳酸乙烯酯、碳酸丙烯酯、碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸甲乙酯等）分解生

成少量  $\text{CO}$ 、 $\text{CH}_4$ 、 $\text{H}_2$  等气体；隔膜（聚乙烯、聚丙烯）分解成游离乙烯、丙烯单体，游离乙烯、丙烯单体在燃室燃烧生成少量  $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$ ；电解液中的  $\text{LiPF}_6$  分解产生少量  $\text{PF}_5$ 。 $\text{PF}_5$  极易水解，遇水汽生成极微量的  $\text{P}_2\text{O}_5$  和  $\text{HF}$  气体。极微量的  $\text{P}_2\text{O}_5$  溶于水放热，先形成偏磷酸、焦磷酸，最终变成正磷酸，燃烧系统烟气采用喷淋急冷、碱液喷淋处理， $\text{P}_2\text{O}_5$  与水反应几乎全部转化为磷酸，极微量在氟化氢与石灰乳反应生成氟化钙，进入氟化钙渣，经沉淀压滤后，交由有环保资质单位处理。因此外排烟气中五氧化二磷、氟化氢可忽略不计。

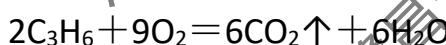
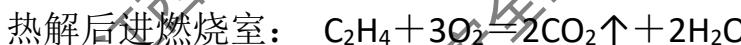
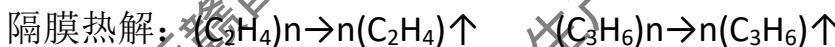
热解及相关的烟气处理主要反应式如下：



粘结剂热解：



有机酯类热解(以碳酸乙稀酯为例，其它酯类类似)：



#### （4）筛分

热解炉物料出料温度在  $400^{\circ}\text{C}$  左右，通过耐高温输送器送至水冷中间储料仓，中间储料仓采用夹套水冷的方式将物料温度降低至  $80^{\circ}\text{C}$ 。降温后的物料通过输送器至筛分筛分出粒径小于  $2\text{mm}$  的正负极粉。

此工序会产生一定量的噪声及粉尘。

#### （5）磁选

经筛分后的物料通过设置在筛分机下方的出料系统输送至磁选机，通过调节磁场强度将废铁屑从碎料中分选出来。分选出的废铁屑通过输送机送至储料仓，剩余的碎料通过出料口输送至风选工段。

#### （6）一次风选

磁选后物料的主要为正负极粉和铜箔、铝箔，磁选后的混合物料再进入旋风分选系统进行铜箔、铝箔的分选，分选原理主要依靠铜箔、铝箔及正负极材料的密度差，通过控制旋风分选系统的风量控制出料物质，依次分选出铜箔和铝箔；最终剩余的正负极料进入布袋收集系统进行收集。

#### （7）二次风选

经一次风选后的物料进行二次风选，混合物料再进入旋风分选系统进行铜箔、铝箔的分选，分选原理主要依靠铜箔、铝箔及正负极材料的密度差，通过控制旋风分选系统的风量控制出料物质，依次分选出铜箔和铝箔；正负极粉粒径低于晒网直径，漏至筛网下方出料口，通过密封式输送器将正负极粉输送至布袋集料仓。筛网上方主要为铜箔、铝箔，振荡筛上方设有铜箔、铝箔出料口，可直接运送后续成团工段。

#### （8）二破

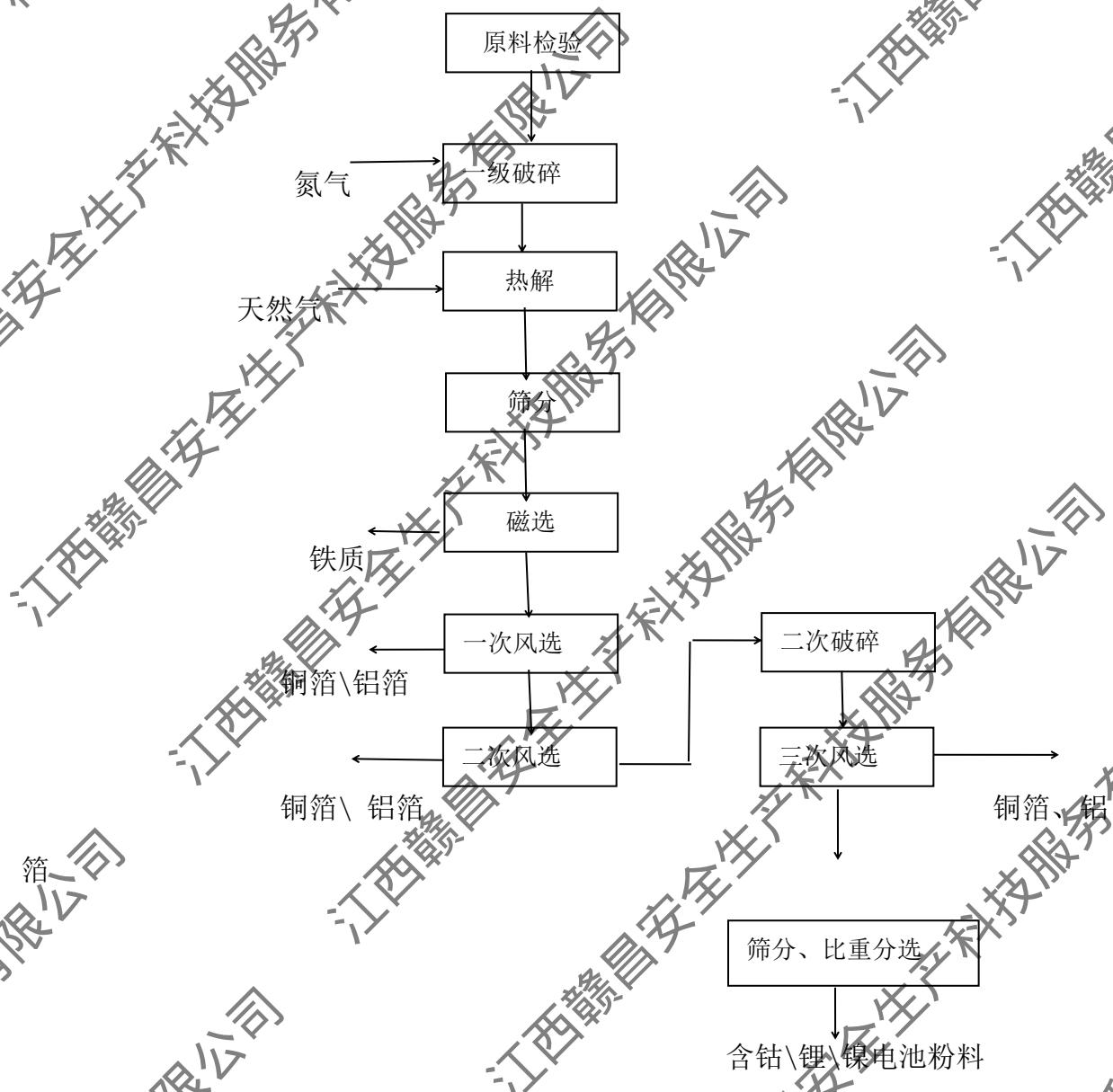
分选出的铜箔和铝箔还沾有少量电池粉，采用先收集压制成团便于收集，随后用锤磨机进行二级破碎，物料通过输送器送至进料系统。锤磨机箱内部的推料装置将物料送至运转的刀辊处，通过动刀和定刀的剪切，使物料快速破碎，直至碎料粒径为 80-60 目。小于筛网孔径后漏出进入一下道工序风选工序。

#### （9）三次风选

经二破后物料的主要为正负极粉和铜箔、铝箔的混合物，混合物料再进入旋风分选系统进行铜箔、铝箔的分选，分选原理主要依靠铜箔、铝箔及正负极材料的密度差，通过控制旋风分选系统的风量控制出料物质，依次分选出铜箔和铝箔；最终剩余的正负极料进入布袋收集系统进行收集。

### (10) 筛分、比重分选

经三次风选后的物料进行直线筛，筛出残余正负极料剩下铜箔、铝箔进入比重分选机，机内的物料通过风的吸浮力及振动，利用铜与铝的比重不同，将铝与铜分离。



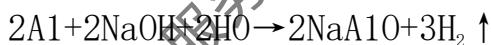
2.3-1 电池废料处理过程工艺流程图

### 三、破碎酸溶

经焙烧后的物料进入中转槽后输送至球磨机进行球磨，本项目采用湿

磨，由于采用的是湿磨，所以球磨过程不产生粉尘废气。

经球磨之后的物料进行酸溶工序，酸溶的主要作用是回收废正极片中的铝，铝作为集流体，为两性金属，废正极片送入碱溶槽经 NaOH 溶液在 90℃的温度下进行浸出。采用蒸汽夹套加热的方式对碱溶槽进行加热处理，液固比(重量比)3:1。铝箔可与 NaOH 发生反应，反应原理如下：

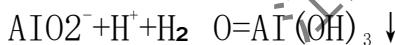


原料中含铝小于 0.76%，系统中产生的氢气极微量，不足以达到爆炸范围，所以这极微量的氢气直排入大气中，是安全的。

采用碱液浸泡可以使正极片废料中绝大部分的铝进入溶液中， $\text{LiCoO}_2$ 、 $\text{LiFePO}_4$ 、 $\text{LiMn}_2\text{O}_4$  等活性物质及少量导电剂等其他物质不溶于碱溶液中，将全部进入酸溶渣中。酸溶反应后的混合溶液经板框压滤机进行固液分离。

酸溶渣采用二次逆流洗涤方式进行洗涤，洗涤用水按照重量比 2:1 进水。第一次水洗在常温条件下采用二次洗渣水进行洗涤，洗涤后通过板框压滤机压滤后进入第二次水洗，一次洗渣水返回破碎工段；第二次水洗采用磷酸铁洗渣水和自来水混合洗涤，洗涤后通过板框压滤机压滤后进入下一道工序，第二次的洗渣水部分返回前一次水洗工序；

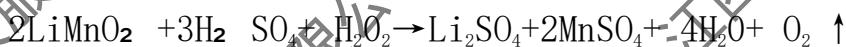
滤液通过输送管进入反应槽内，投加适量的浓硫酸进行中和沉淀得到氢氧化铝沉淀，溶液 pH 值调节至 9 左右可使得大部分铝沉淀，反应原理如下：



沉淀反应后的混合物料过滤后滤液回用至酸浸工序，滤渣采用闪蒸干燥机进行闪蒸处理后最终得到化学纯氢氧化铝。

#### 四、酸浸

经过酸溶处理后的废渣通过输送带将物料送入酸浸槽内，酸浸采用硫酸、双氧水体系，浸出温度 80℃左右，采用蒸汽夹套加热的方式对酸浸槽进行加热处理，液固比(重量比)3:1，主要反应原理如下：



经过酸浸后，废正极片中的活性物质及铁、铜等金属物质进入滤液中，无法被硫酸溶解的炭黑等物质则形成废渣，反应完全后的混合溶液进行固液分离，滤液送入下一生产环节，滤渣水洗干净后送入固废临时堆场。酸浸过程中会产生酸浸废气。

### 五、化学沉淀除杂

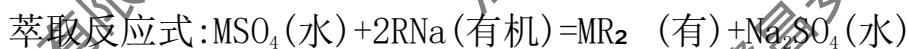
化学沉淀除杂主要是为了去除滤液中的铁离子，通过氢氧化钠对滤液进行 pH 值调节，在 pH 调节终点为 3，在该 pH 环境下溶液中的磷酸铁首先沉淀下来，待滤液中的磷酸根离子浓度检测合格后对滤液进行第一次固液分离，滤渣水洗后采用闪蒸干燥机进行闪蒸处理形成磷酸铁产品。

第一次固液分离后的滤液继续添加氢氧化钠进行二次 pH 调节，促进溶液中  $\text{Fe}^{3+}$  的水解反应，使其水解完全，PH 调节的终点 4.5，滤液中铁离子氢氧化铁的形式沉淀下来，过滤后形成的氢氧化铁渣经压滤机压滤后送往红厂进行综合利用，滤液进入萃取工序。

### 六、萃取

萃取采用 P204 体系，稀释剂采用工业磺化煤油，P204 浓度 25%，预处理用 NaOH 中和制皂，皂化率 30%。

其化学反应式如下：



萃取分离在搅拌式混合澄清萃取槽里进行，萃取槽由混合室、澄清室、沉降室和搅拌器组成。实际生产中，多台比邻相连的单级萃取器组成集合

体系，经化学沉淀除杂后的混合溶液(称为水相)和有机溶剂(称为有机相)在萃取槽里逆流接触，最终完成萃取过程。整个萃取过程可概括为三步：即萃取、洗涤和反萃，在萃取前端，还需要对萃取剂进行皂化处理。

皂化：由于 P204 呈酸性，如不经皂化处理直接萃取就会因置换出大量的 H<sup>+</sup>而使萃取性能下降。为提高有机相萃取的分配比和保证萃取过程在恒定混合萃取体系中进行，有机相需要皂化约 40%，皂化在萃取皂化槽进行。目前，常用的皂化方式有钠皂(氢氧化钠)、氨皂(氨水)和钙皂(氧化钙)三种。本项目采用钠皂化技术。

萃取：含有萃取物的水相与含有萃取剂的有机相充分接触，依次使溶液中的铜、锰等金属离子进入有机相，镍、钴、锂等其他金属离子则存在于水中经过出水口进入下一道工序。

反萃：负载有机相用硫酸与有机相充分接触，以破坏有机相中萃合物的结构，使萃取物重新由有机相转入水相中。有机相返回萃取工序循环使用，水相进入贮槽，送沉淀处理系统。

萃取过程见图 2.3-1。

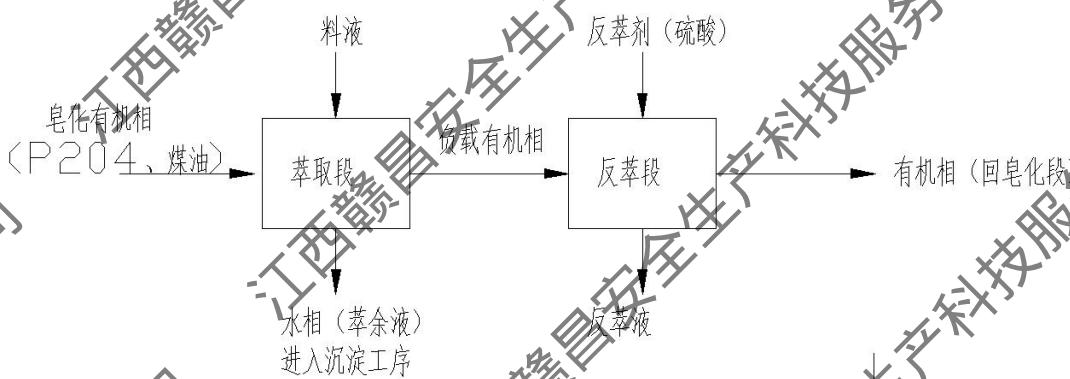


图 2.3-2 萃取过程工艺流程图

一次萃取产生硫酸镍、硫酸钴和硫酸锂混合溶液通过碳酸钠进行二步沉淀处理，首先通过投加碳酸钠，控制萃余液的 pH 值，将萃余液中的钴、镍以碳酸钴和碳酸镍的形式先沉淀下来，形成钴、镍富集物，经过压滤后回收钴、镍，滤液则进行二次沉淀；二次沉淀首先对滤液进行浓缩处理，浓缩过程采用蒸汽夹套加热的方式。将硫酸锂浓度通过 MVR 装置浓缩至 100g/1

左右，并投加碳酸钠继续碳化，经过锂盐的除杂工序，通过蒸汽夹套加热的方式将溶液温度提高至 90℃左右，促使溶液中锂离子以碳酸锂的方式沉淀下来，沉淀物经压滤后采用闪蒸干燥机进行闪蒸处理最终形成电池级碳酸锂产品。

有机相采用硫酸溶液(浓度约 120g/l)进行反萃，在 pH2.5~3 时铜首先从有机相中反萃下来，通过第一个出口排出，排出的硫酸铜溶液进入浓缩结晶系统，浓缩结晶采用蒸汽盘管加热至 100℃以上，硫酸铜随着浓度的升高逐渐形成硫酸铜结晶物，即形成工业级硫酸铜产品，结晶产生的母液回用于结晶系统；在 pH1 左右时锰开始从有机相中反萃下来，通过第三出口排放，排出的硫酸锰溶液进行沉淀干燥系统，通过投加碳酸钠形成碳酸锰沉淀物后干燥形成工业级碳酸锰产品；空白有机相返回萃取工段继续使用。

### 3、工艺流程简图

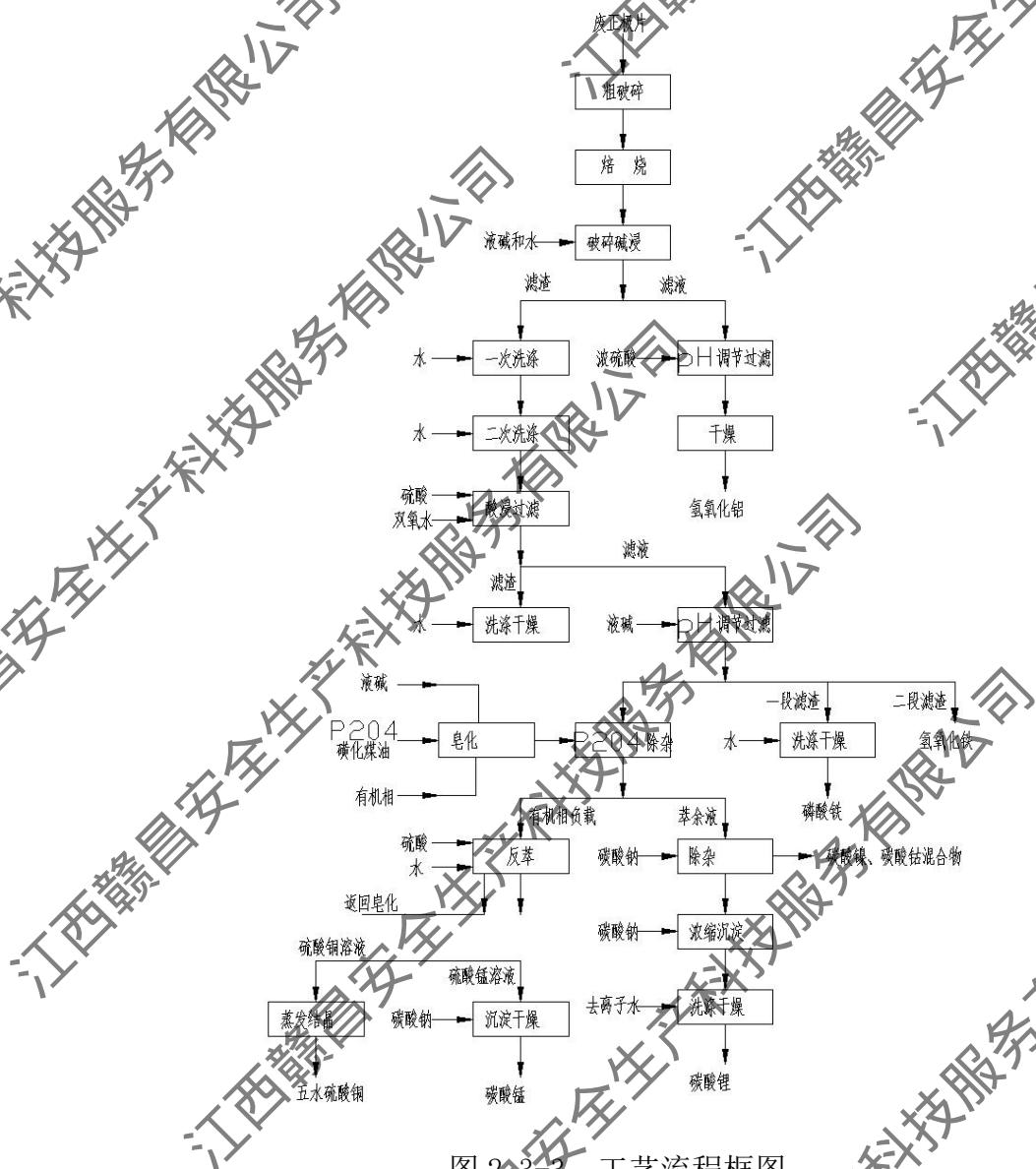


图 2.3-3 工艺流程框图

### 2.3.2 年处理 13000t 废锂电池极片综合利用生产工艺

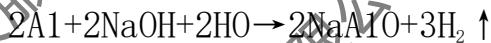
整改后对加工 50000 吨废锂电池粉料（含钴镍锂）进一步加工是拆解破碎后经分离后的 13000t 废锂电池极片粉料综合利用，经酸溶（浸出）、化学沉淀除杂、萃取、蒸发结晶、烘干包装，主要产品有硫酸钴、硫酸镍、氯化钴（溶液），氯化锰、硫酸锰等。对电池预处理的生产工艺不变。

#### 一 破碎酸溶

经焙烧后的物料进入中转槽后输送至球磨机进行球磨，本评价项目采用湿磨，由于采用的是湿磨，所以球磨过程不产生粉尘废气。

经球磨之后的物料进行酸溶工序，酸溶的主要作用是回收废正极片中

的铝，铝作为集流体，为两性金属，废正极片送入碱溶槽经 NaOH 溶液在 90℃的温度下进行浸出，采用蒸汽夹套加热的方式对碱溶槽进行加热处理，液固比(重量比)3:1。铝箔可与 NaOH 发生反应，反应原理如下：

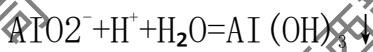


由原料成份检测报告及酸溶(浸出)证明，由于原料中含铝小于 0.76%，系统中产生的氢气极微量，不足以达到爆炸范围，所以这极微量的氢气直排入大气中，是安全的。

采用碱液浸泡可以使正极片废料中绝大部分的铝进入溶液中， $\text{LiCoO}_2$ 、 $\text{LiFePO}_4$ 、 $\text{LiMn}_2\text{O}_4$  等活性物质及少量导电剂等其他物质不溶于碱溶液中，将全部进入酸溶渣中。酸溶反应后的混合溶液经板框压滤机进行固液分离。

酸溶渣采用二次逆流洗涤方式进行洗涤，洗涤用水按照重量比 2:1 进水。第一次水洗在常温条件下采用二次洗渣水进行洗涤，洗涤后通过板框压滤机压滤后进入第二次水洗，一次洗渣水返回破碎工段；第二次水洗采用磷酸铁洗渣水和自来水混合洗涤，洗涤后通过板框压滤机压滤后进入下一工序，第二次的洗渣水部分返回前一次水洗工序；

滤液通过输送管进入反应槽内，投加适量的浓硫酸进行中和沉淀得到氢氧化铝沉淀，溶液 pH 值调节至 9 左右可使得大部分铝沉淀，反应原理如下：



沉淀反应后的混合物料过滤后滤液回用至酸浸工序，滤渣采用闪蒸干燥机进行闪蒸处理后最终得到化学纯氢氧化铝。

## 二、酸浸

经过酸溶处理后的废渣通过输送带将物料送入酸浸槽内，酸浸采用硫酸、双氧水体系，浸出温度 80℃左右，采用蒸汽夹套加热的方式对酸浸槽进行加热处理，液固比(重量比)3:1，主要反应原理如下：





经过酸浸后，废正极片中的活性物质及铁、铜等金属物质进入滤液中，无法被硫酸溶解的炭黑等物质则形成废渣，反应完全后的混合溶液进行固液分离，滤液送入下一生产环节，滤渣水洗干净后送入固废临时堆场。酸浸过程中会产生酸浸废气。

### 三、化学沉淀除杂

化学沉淀除杂主要是为了去除滤液中的铁离子，通过氢氧化钠对滤液进行 pH 值调节，在 pH 调节终点为 3，在该 pH 环境下溶液中的磷酸铁首先沉淀下来，待滤液中的磷酸根离子浓度检测合格后对滤液进行第一次固液分离，滤渣水洗后采用闪蒸干燥机进行闪蒸处理形成磷酸铁产品。

一次固液分离后的滤液继续添加氢氧化钠进行二次 pH 调节，促进溶液中  $\text{Fe}^{3+}$  的水解反应，使其水解完全，PH 调节的终点 4.5，滤液中铁离子氢氧化铁的形式沉淀下来，过滤后形成的氢氧化铁渣经压滤机压滤后送往红厂进行综合利用，滤液进入萃取工序。

### 四、萃取

#### 萃取剂配制工艺：

硫酸钴萃取线有机相组成为 P204 萃取剂 15% 与碘化煤油 85%，配制步骤如下：先将 4.25t 的碘化煤油加入有机配置槽，再将 0.75t 的 P204 加入槽内，开启有机配置槽搅拌，连续搅拌 1h，即可得到配制好的有机相，停止搅拌，将有机相通过水泵打入 P204 萃取槽。每次配置 5 吨有机相，根据实际需要量进行配置。

### 五、硫酸钴生产工序

1. 硫酸钴液的生产：P507 提纯钴线合格的负载钴有机相进入反萃钴段，用 2mol/L 硫酸做反萃剂，经过 9 级萃取槽反萃后，负载钴有机相反萃干净，

空白有机相返回 P507 提纯钴线循环使用, 反萃水相产出合格的硫酸钴液(钴浓度 120g/l、PH3-3.5)。硫酸钴液经文丘里气浮除油, 油相漂浮水面集中定期回收返回钴提纯线, 水相(硫酸钴液)含油份在 0.01mg/L-0.015mg/L, 除油后硫酸钴液再经 2 个活性炭流化床深度除油再经 1um 精滤器过滤送至硫酸钴浓缩结晶工序或直接外卖硫酸钴溶液。活性炭吸附能力不足时需更换活性炭(5-6 个月更换一次, 一次需约 1 吨活性炭), 更换前用清水冲洗活性炭硫化床中的活性炭, 清洗水返回 P204 除杂线做料液, 清洗水钴浓度在 100mg/L 时活性炭清洗干净, 更换活性炭, 更换下来的活性炭再返回用于报废锂电池裂解工序做还原剂用, 因此活性炭除油工序产生的废活性炭可以用于本项目循环再利用。

2. 硫酸钴晶体的生产: 经深度除油的硫酸钴液送至二效蒸发浓缩设备进行蒸发浓缩, 蒸发产生的二次蒸汽经冷凝器冷却, 产出冷凝水返回萃取车间配硫酸和盐酸使用, 浓缩至 50-55 波美度时(蒸发浓缩过程是连续作业), 浓缩硫酸钴液泵至 5m<sup>3</sup> 冷却结晶釜冷却结晶, 硫酸钴浓缩液冷却温度至 38-40℃后进入离心甩干工序, 离心甩干设备用平板下卸料离心机, 离心甩干的硫酸钴母液检验合格后返回二效蒸发浓缩(和深度除油后硫酸钴液混合用)继续蒸发浓缩, 如硫酸钴母液检验杂质元素超标, 返回 P204 除杂萃取线做料液用, 甩干的硫酸钴晶体进入包装称重工序, 检验合格后入库。冷却结晶用自来水做冷却剂, 热的冷却自来水经水冷却塔风冷却后循环用于做硫酸钴结晶冷却剂, 冷却水池水位定时补加自来水, 保证冷却水池水位相对稳定, 冷却水池水在循环使用的过程中, 水会被蒸发(每天蒸发约 10%), 造成冷却水盐份会增多, 影响冷却效率, 因此冷却水池水每使用 2 个月后需开路一半冷却水(每次约需更换 150 吨水), 开路的冷却水送往污水处理工序处理达标后送往开发区综合水处理厂, 同时再补充相应体积的新鲜自来水。

## 六、氯化钴液生产工序:

1. 氯化钴液的生产: P507 提纯钴线合格的负载钴有机相进入反萃钴段,

用 4.5mol/L 盐酸做反萃剂，经过 7 级萃取槽反萃后，负载钴有机相反萃干净，空白有机相返回 P507 提纯钴线循环使用，反萃水相产出合格的氯化钴溶液（钴浓度 132.5g/l，PH3.3.5）。氯化钴液经文丘里气浮除油，油相漂浮水面集中定期回收返回钴提纯线，水相（氯化钴液）含油份在 0.01mg/L-0.015mg/L，除油后氯化钴液再经 2 个活性炭流化床深度除油再经 1um 精滤器过滤送至氯化钴浓缩结晶工序生产氯化钴晶体或直接外卖氯化钴溶液。活性炭吸附能力不足时需更换活性炭（5-6 个月更换一次，一次需约 1 吨活性炭），更换前用清水冲洗活性炭硫化床中的活性炭，清洗水返回 P204 除杂线做料液，清洗水钴浓度在 100mg/L 时活性炭清洗干净，更换活性炭，更换下来的活性炭再返回用于报废锂电池裂解工序做还原剂用，因此活性炭除油工序产生的废活性炭可以用于本项目循环再利用。

2. 氯化钴晶体的生产：经深度除油的氯化钴液送至二效蒸发浓缩设备进行蒸发浓缩，蒸发产生的二次蒸汽经冷凝器冷却，产出冷凝水返回萃取车间配硫酸和盐酸使用，浓缩至 50-55 波美度时（蒸发浓缩过程是连续作业），浓缩氯化钴液泵至 5m<sup>3</sup> 冷却结晶釜冷却结晶，氯化钴浓缩液冷却温度至 38-40℃ 后进入离心甩干工序，离心甩干设备用平板下卸料离心机，离心甩干的氯化钴母液检验合格后返回二效蒸发浓缩（和深度除油后氯化钴液混合用）继续蒸发浓缩，如氯化钴母液检验杂质元素超标，返回 P204 除杂萃取线做料液用，甩干的氯化钴晶体进入包装称重工序，检验合格后入库。冷却结晶用自来水做冷却剂，本工序冷却水和硫酸钴晶体生产工序共用。

## 七、硫酸镍生产工序

1. 硫酸镍液的生产：P507 提钴后的萃余液进入 P507 萃镍镁线（20 级萃取槽），负载镍镁的 P507 有机相进入反萃镍镁段（20 级萃取槽），用 2.5mol/L 硫酸反萃，产出粗硫酸镍液（镍约 125g/l，镁 1-2.5g/l），反萃后的空白 P507 有机相返回 P507 萃镍镁线循环使用，粗硫酸镍液泵送至 P507 深度净化镍线（30 级萃取槽）做料液深度净化除钙镁，萃取余液水相产出纯硫酸

镍液，萃取的负载钙镁有机相经 2.5mol/L 硫酸反萃后，反萃液硫酸钙镁溶液送公司污水处理工序处理达标后排往工业园区综合污水处理厂，空白有机相返回 P507 萃镍镁线循环使用；萃余液纯硫酸镍溶液经文丘里气浮除油后，油分≤5mg/L，送往硫酸镍浓缩结晶工序或直接外卖；漂浮硫酸镍液水面的有机相集中定期回收返回 P507 萃取深度净化镍线用。

2. 硫酸镍晶体的生产：经气浮除油的硫酸镍液送至二效蒸发浓缩设备进行蒸发浓缩，蒸发产生的二次蒸汽经冷凝器冷却，产出冷凝水返回萃取车间配硫酸和盐酸使用，浓缩至 50-55 波美度时（蒸发浓缩过程是连续作业），浓缩硫酸镍液泵至 5m<sup>3</sup> 冷却结晶釜冷却结晶，硫酸镍浓缩液冷却温度至 38-40℃后进入离心甩干工序，离心甩干设备用平板下卸料离心机，离心甩干的硫酸镍母液检验合格后返回二效蒸发浓缩（和深度除油后硫酸镍液混合用）继续蒸发浓缩，如硫酸镍母液检验杂质元素超标，返回 P507 深度净化镍线萃取线做料液用，甩干的硫酸镍晶体送回蒸汽（间接）做热源烘干游离水份，烘干产生的废气经脉冲收尘后达标排放，脉冲收集的粉尘返回硫酸镍冷却结晶做晶种，烘干的硫酸镍经震动筛分分级进入包装称重工序，检验合格后入库。冷却结晶用自来水做冷却剂，本工序冷却水和硫酸钴晶体生产工序共用。

#### 八、氢氧化钴生产工艺（现在因市场原因暂时不生产）

纯的硫酸钴溶液由泵送至氢氧化钴生产装置，加入氢氧化钠进行合成沉淀，压滤得氢氧化钴，再进行烘干，得到氢氧化钴产品。合成过程产生的母液进入母液水处理，氢氧化钴洗涤水进入洗水处理。氢氧化钴合成反应式如下：



氢氧化钴产品湿度大，先用蒸发结晶器进行预烘干，使含水率在 10% 以下，再送至多效蒸发器干燥机，用蒸汽为热源，进一步烘干，得成品氢氧化钴。

## 九、锰生产工序

### 1. 氯化锰生产工序

1.1 氯化锰液生产工序：P204 除杂线的负载锰有机相进入 P204 除杂反萃段，用 5.0mol/L 盐酸经 7 级反萃取产出粗氯化锰溶液（锰浓度  $> 130\text{g/L}$ , PH2.0-2.5），空白有机相萃取剂返回 P204 除杂线循环使用；粗氯化锰溶液经文丘里气浮除油后，粗氯化锰液油分  $\leq 5\text{mg/L}$ ，再泵送至除钙、钴、镍、铜、铁、铝、锌工序，除钙采用加硫酸锰晶体，利用硫酸根和钙离子形成硫酸钙除去大部分钙离子（钙浓度  $< 1.0\text{g/L}$ ），由于  $\text{Mn}^{2+}/\text{Mn}$  的电极电位比钴、镍、铜、铁、锌等金属更负，可以用锰粉置换除去这些金属离子，因此再加锰粉同槽深度净化槽除钴、镍、铜、铁、锌等杂质元素，经化验合格后（钴、镍、铜、铁、锌  $\leq 10\text{mg/L}$ ）用 100  $\text{m}^2$  压滤机固液分离，滤液再经 1um 微孔精密过滤器过滤，得到合格的氯化锰溶液（锰浓度  $> 150\text{g/L}$ ），置换渣返回酸溶工序投矿用。

1.2 氯化锰晶体生产：合格的氯化锰液送往单效真空蒸发浓缩，蒸发产生的二次蒸汽经冷凝器冷却，产出冷凝水返回酸溶车间使用，浓缩至 50-55 波美度时（蒸发浓缩过程是间断作业），浓缩氯化锰液泵至 3 $\text{m}^3$  冷却结晶釜冷却结晶，氯化锰浓缩液冷却温度至 38-40℃ 后进入离心甩干工序，离心甩干设备用平板吊袋离心机，离心甩干的氯化锰晶体打包称重，化验合格后入库，氯化锰母液检验合格后返回单效真空蒸发浓缩（和深度净化后的氯化锰液混合用），如母液杂质超标返回深度净化除钙、钴、镍、铜、铁、铝、锌工序。

### 3、工艺流程简图

图 2.4-1 生产工艺简图

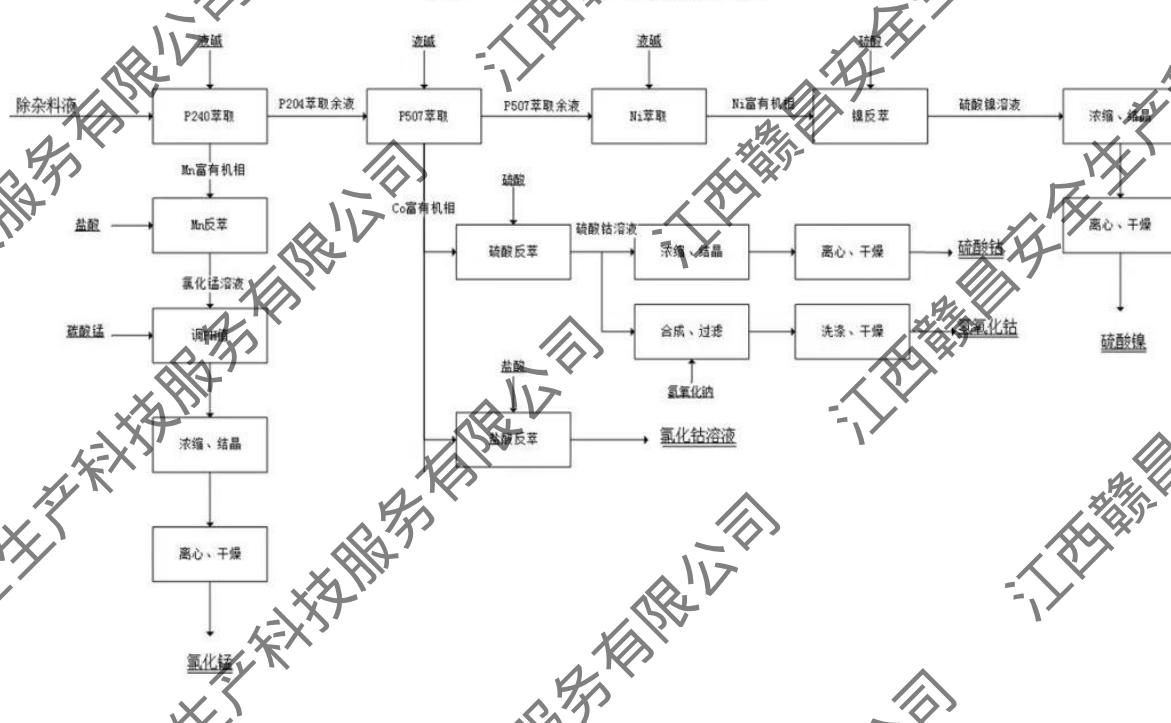


图 2.3-4 生产工艺流程框图

注：氯化钴生产液态产品；氢氧化钴不属于危化品，根据市场情况是否生产，总之以钴金属量而定产。

#### 十、废水预处理（MVR 装置）

钴、镍富集物经过萃取槽得到硫酸钴和硫酸镍溶液，分别产生的废水。先进入 5#厂房外储罐。

##### 1) 除杂

废水中加入 PMA，通过板框过滤后，得到硫酸钠渣，滤液分别进入二套 MVR 装置。

##### 2) 蒸发

液液经过二套 MVR 装置蒸发浓缩，得到粗硫酸钴和粗硫酸镍，装袋运至 2#厂房进行精制。蒸发液再输送至 106MVR 进行再处理。

#### 3. 工艺流程简图

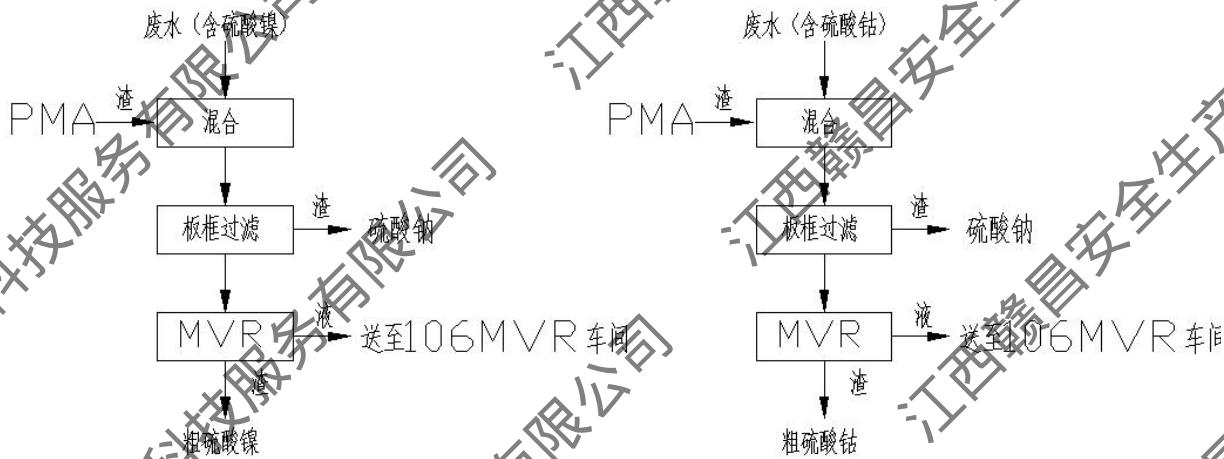


图 2.3-5 工艺流程框图

### 2.3.3 主要设备设施

本次年处理 13000 吨废锂电池正极片综合利用项目安全设施诊断设计方案涉及的区域有 2#车间、3#车间、5#车间、公用及辅助设施、储罐装置。主要设备一览表详见表 2.3-2~2.3-5:

表 2.3-2 主要工艺设备清单

序号	设备组名称	设备明细	规格型号	单位	数量
102 2#厂房生产装置设备情况					
1	中转桶	塑料储罐(PE 桶)硫酸美	30m <sup>3</sup>	个	1
		氟塑料合金磁力泵	IMC50-40-145F	台	1
2	中转桶	氟塑料合金磁力泵	CQB50-40-145F, 2.2KW	台	1
		PPH 桶 (硫酸配液)	3000*3000	个	1
3	PE 桶	PE 桶	30m <sup>3</sup>	个	1
4	中转桶	塑料储罐(PE 桶)	30m <sup>3</sup>	个	1
		工程塑料离心泵	50FUH-30-20/30-U1/U1-C3	台	1
5	PPH 桶	PPH 桶 (硫酸配液)	3000*3000	个	1
		PPH 桶 (硫酸配液)	3000*3000	个	1
6	中转桶	氟塑料合金磁力泵	IMC50-40-145F	台	1
		氟塑料合金磁力泵	CQB65-50-160F, 口径 65*50, 7.5KW	台	1
7	硫酸槽(铁)	硫酸槽(铁)	1000*1200*1830	个	1
		氟塑料合金磁力泵	IMC50-40-145F	台	1
8	纯水系统 MOL-DRO-E DI-10T	EDI 水箱	Φ 2390*2580	个	1
		超纯水泵	CHL12-30 (11T 34m) 1.8KW	台	2
		清洗水箱	1000L	个	1
		清洗水泵	HCL20-30 (20T 34m) 4KW	台	1
		精密过滤器 06	MOL JM19-40 ,5um 40"19 支	套	1
		洗水输送泵	CHL12-30 (20T 34m) 4KW	台	1
		EDI 模块	IP-LXM45Z 5 吨/小时	台	2
		流水回收箱	5M3 (Φ 1940*1780)	个	1

1	一级 RO 水箱 反渗透装置 高压泵 原水箱 原水泵 机械过滤器 活性炭过滤器 阻垢剂加药装置 保安过滤器 07 一级 RO 水箱 EDI 增压泵 精密过滤器 05 工程塑料自吸泵 皮带式空气压缩机	5M3 (Φ 1940*1780)	个	1	
		膜壳: 8040-3, 数量: 4 支 (2: 1), 反渗透膜: BW30-3651G, 数量: 8 支, 品牌: 美国陶瓷	套	1	
		CDL20-12 (19T 145m) 15KW	台	2	
		5M3 (Φ 1940*1780)	个	1	
		CLD20-30 (19T 35M)	台	2	
		Φ 1500*2400	套	1	
		Φ 1500*2400	套	1	
		MC-40 Φ 370*430	台	1	
		MOL JM25-40 5um 40"25 支	套	1	
		5M3 (Φ 1940*1780)	个	1	
		CHL12-30 (11T 31m)	台	2	
		400*1400 (1um 40"10 支)	套	1	
		40FZU-18-10/18 (池)	台	1	
		V-1.05/12.5	台	1	
9	中转槽	PVC 锂液水分离槽	4220*1310*1530	个	1
10	中转槽	PVC 锂液分离槽	4220*1300*1530	个	1
		PVC 锂液中转槽	4220*1300*1530	个	1
		化工泵 (耐腐化工泵)	40FUH-K-15/25	台	1
11	中转槽	PVC 硫酸镁中转槽	4200*1300*1530	个	1
		化工泵 (耐腐化工泵)	40FUH-K-5/25	台	1
12	PVC 板槽	PVC 板槽	1220*4400*1500	个	1
13	中转槽	PVC 硫酸镁中转槽	4440*1500*1310	个	1
		化工泵 (耐腐化工泵)	40FUH-K-15/25, 4KW	台	1
14	中转槽	PVC 富钴液中转槽	4200*1500*1310	个	1
		化工泵 (耐腐化工泵)	40FUH-K-15/25	台	1
15	中转槽	PVC 镍净化硫酸镍分离器	4220*1310*1350	个	1
		PVC 镍净化硫酸镍中转槽	4220*1350*1310	个	1
		化工泵 (耐腐化工泵)	40FUH-K-15/25	台	1
16	中转槽	PVC 板槽	1220*4400*1500	个	1
17	镍线 1#	槽体	1120*4750*1550*10 级	组	1
		变频调速三相异步电动机 (变频电机)	YXVF120M-6 2.2KW	台	11
		搅拌桨	1.8M	个	11
		槽体	1000*4210*1500*10 级	组	1
18	镍线 2#	变频调速三相异步电动机	YXVF120M-6 2.2KW	台	10
		搅拌桨	1.8M	个	10
		槽体	1000*4210*1500*10 级	组	1
19	镍线 3#	变频调速三相异步电动机	YXVF120M-6 2.2KW	台	10
		搅拌桨	1.8M	个	10
		槽体	1000*4210*1500*10 级	组	1
20	镍线 4#	变频调速三相异步电动机	YXVF120M-6 2.2KW	台	9
		搅拌桨	1.8M	个	9
		流量箱		个	8

21	中转槽	PVC 给料机	1200*2200*80	个	1
		摆线针轮减速机 (减速机 1 台)	BWED121-121-0.75	台	1
		PVC 镍线有机中转槽	4000*3000*1240	个	1
		工程塑料离心泵	50FUH-30-20/30-01/U1-C3	台	1
22	镍净化线 1#	槽体	550*2260*920*10 级	组	1
		变频调速三相异步电动机	YXVF80M2-6 0.55KW	台	11
		搅拌桨	1.1M	个	11
23	镍净化线 2#	槽体	550*2260*920*10 级	组	1
		变频调速三相异步电动机	YXVF80M2-6 0.55KW	台	10
		搅拌桨	1.1M	个	10
24	镍净化线 3#	槽体	550*2260*920*10 级	组	1
		变频调速三相异步电动机	YXVF80M2-6 0.55KW	台	10
		搅拌桨	1.1M	个	10
		三相异步电动机	YS8012	台	1
		流量箱		个	8
		有机中转槽配自吸泵	32FD-11, 0.75KW	个	1
		流体管道除铁器 07	FL1.2T200/32FN-1 316L	台	1
		流体管道除铁器 10	FL1.2T200/32FN-1 316L	台	1
		PVC 精密过滤器 (已调拔)	0.1um	个	1
26	中转槽	化工泵 (耐腐化工泵)	40FUH-K-15/20	台	1
		PVC 槽 1 (铜萃余液)	4220*1560*1310	个	1
		PVC 槽 2 (铜萃余液)	4220*1560*1310	个	1
27	PP 槽 1	PP 槽 1 (白色)	1580*1200*1330	个	1
28	冷却塔	圆形凌风冷却塔	125T	台	1
		管道离心泵 (含电机)	ISW80-200 (YE2-160M2-2)	台	1
		管道离心泵 (含电机)	ISW80-200 (YE2-160M2-2)	台	1
		圆形凌风冷却塔 (希尔曼购)	125T	台	1
		管道离心泵 (含电机)	ISW65-160(1)+YE2-132S/2	台	1
29	柴油发电机组	柴油发电机组	6126ZLD 200KW	台	1
30	中转槽	PVC 铜线萃余液油水分离槽	5000*1550*1200	个	1
		CU 萃余液中转槽	5000*1550*1200	个	1
		工程塑料离心泵 (有机箱供料泵, 配电机 1 台)	50FUH-30-15/30-C3	台	1
31	中转槽	PVC 富铜液油水分离器	5000*1550*1200	个	1
		PVC 富铜液中转槽	5000*1550*1200	个	1
		有机厢供料泵, 配电机, 已折	50FUH-30-15/30-C3	台	1
		磁力泵	CQB50-40-145F, 2.2KW	台	1
32	中转槽	PVC P204 CO/N1 料油水分离器	5000*1550*1200	个	1
		P204 CO/N1 料液中转槽	5000*1550*1200	个	1
		水洗有机相清水泵, 配电机	50FUH-30-15/30-C3	台	1
		流体管道除铁器 04	SWFL200/50	台	1
33	中转槽	PVC 锂液中转槽	2500*2050*1550	台	1

		PVC 锂液分离槽	4220*1550*1200	个	1
		水洗有机相清水中转泵, 配电机	50FUH-30-15/30-C3	台	1
34	中转槽	PVC CU 线洗水中转槽	2500*2050*1550	个	1
		PVC CU 线洗油水分离槽	4220*1550*1200	个	1
		板框电积槽积液槽泵, 配电机	50FUH-30-15/30-C3	台	1
35	中转槽	PVC P204 反铁盐酸油水分离器	4220*1550*1200	个	1
		PVC P204 反铁盐酸中转槽	2500*2050*1550	个	1
		出铜板洗槽转液泵, 配电机	50FUH-30-15/30-C3	台	1
36	中转槽	PVC 锰液分离器	4220*1550*1200	个	1
		PVC 锰中转槽	4220*1550*1200	个	1
		硫酸制中转泵, 配电机	50FUH-30-15/30-C3	台	1
37	中转槽	PVC 反铁盐酸油水分离器	4220*1550*1200	个	1
		PVC 反铁盐酸中转槽	2500*2050*1550	个	1
		料液供料泵, 配电机	50FUH-30-20/30-C3	台	1
38	中转槽	PVC P204 有机洗水中转槽	4220*1550*1200	个	1
		PVC P204 有机洗水油水分离器	4220*1550*1200	个	1
		钴镍皂余液出口中转泵, 配电机	50FUH-30-15/30-C3	台	1
39	中转槽	PVC 冷却水 3	1300*1550*1600	个	1
		塑料酸泵	32FD-11	台	1
41	离心机	上部卸料离心机	PS1200-S	台	1
43	中转桶	PE 桶	5m <sup>3</sup>	个	1
		水洗有机组水出口转泵, 配电机	50FUH-30-15/30-K	台	1
44	204 除杂线 1	槽体(p-204 萃取槽 1 套)	1180*1700*5120*10 级	组	1
		变频调速三相异步电动机 (立体式电机(带电机)1 台)	YX3-112M-6 2.2KW	台	9
		搅拌桨	1.9M	个	9
45	204 除杂线 2	槽体(p-204 萃取槽 1 套)	1180*1700*5120*10 级	组	1
		变频调速三相异步电动机 (立体式电机(带电机)1 台)	YX3-112M-6 2.2KW	台	10
		搅拌桨	1.9M	个	10
46	204 除杂线 3	槽体(p-204 萃取槽 1 套)	1180*1700*5120*10 级	组	1
		变频调速三相异步电动机 (立体式电机(带电机)1 台)	YX3-112M-6 2.2KW	台	9
		搅拌桨	1.9M	个	9
47	204 除杂线 4	槽体(p-204 萃取槽 1 套)	1800*1700*5120*10 级	组	1
		变频调速三相异步电动机 (立体式电机(带电机)1 台)	YX3-112M-6 2.2KW	台	9
		搅拌桨	1.9M	个	9
		自吸泵		台	1
48	分离槽	PVC P204CO/NI 皂萃余液油水分离槽	4440*1560*1300	个	1

49	给料机	PVC 给料机	2100*750*1100	个	1
		摆线针轮减速机(减速机 1 台)	BWED121-121-0.75	台	1
		中转槽	4000*3000*1240	个	1
		塑料储罐	2200*2200 8m <sup>3</sup>	个	1
50	507 线 1#	磁力泵	CQB50-32-125F, 1.5kw	台	1
		槽体(p-507 萃取槽 1 套)	1250*1800*5500*10 级	组	1
		变频调速三相异步电动机(立体式电机(带电机)1 台)	YX3-132M-6 3KW	台	11
51	507 线 2#	搅拌桨	2M	个	11
		槽体(p-507 萃取槽 1 套)	1250*1800*5500*10 级	组	1
		变频调速三相异步电动机(立体式电机(带风机)1 台)	YX3-132M-6 3KW	台	10
52	507 线 3#	搅拌桨	2M	个	10
		槽体(p-507 萃取槽 1 套)	1250*1800*5500*10 级	组	1
		变频调速三相异步电动机(立体式电机(带电机)1 台)	YX3-132M-6 3KW	台	10
53	507 线 4#	搅拌桨	2M	个	10
		槽体(p-507 萃取槽 1 套)	1250*1800*5500*10 级	组	1
		变频调速三相异步电动机(立体式电机(带电机)1 台)	YX3-132M-6 3KW	台	6
		变频调速三相异步电动机	YX3-132M-6 3KW	台	3
		搅拌桨	2M	个	9
54	中转槽	流量箱		个	6
		PVC 锂液分离器	4420*1560*1300	个	1
		PP 锂液中转槽	1100*1800*1550	个	1
		皂化水储槽转料泵, 配电机	50FUH-30-15/30-K	台	1
55	中转槽	摆线针轮减速机	BWED121-121-0.75	台	1
		PVC 给料机	2100*750*1100	个	1
		钴镍皂出口中转泵, 磁力泵	CQB50-32-125F, 1.5kw	台	1
		萃取地坑料液回收泵, 配电机	40FZU-18-10/18	台	1
		塑料储罐	2200*2200 8m <sup>3</sup>	个	2
56	中转槽	PVC 中转槽(有机槽 1 个)	4000*3000*1240	个	1
		PVC 锂液分离器	4220*1550*1200	个	1
		PVC 锂液中转槽	2000*1550*2500	个	1
		料液供料泵, 配电机	50FUH-30-20/30-C3	台	1
57	中转槽	PVC P507 Mg/Ni 料分离器	4220*1550*1200	个	1
		PVC P507 Mg/Ni 料中转槽	4220*1550*1200	个	1
		反杂液出口中转泵, 配电机	50FUH-30-15/30-C3	台	1
58	中转槽	洗水出口中转泵, 配电机	50FUH-30-15/30-C3	台	1
		PVC P507 反钴液中转槽	1200*1550*4220	个	1
		PVC P507 反钴液油水分离器	1200*1550*4220	个	1
		流体管道除铁器 05	SWFL200/50	台	1
59	中转槽	PVC P507 洗水中转槽	2500*1550*2000	个	1
		工程塑料离心泵(洗涤盐酸)	50FUH-30-15/30-C3	台	1

		配置槽中转泵，配电机)			
		PVC P507 洗水油水分离器+中转槽	4220*1500*1200	个	1
60	中转槽	PVC 给料槽	1400*2250*850	个	1
		PVC 冷却水 4	1600*1550*1300	个	1
		塑料酸泵	32FD-11, 0.75KW	台	1
61	硫酸钴 A	有机油耗类萃取槽		组	1
		高效率变频调速三厢异步电动机	YXVF-132S-6 3KW	台	16
		搅拌桨	32*50*1720	条	16
62	硫酸钴 B	有机油耗类萃取槽			
		高效率变频调速三厢异步电动机	YXVF-132S-6 3KW	台	14
		搅拌桨	32*50*1720	条	14
		有机玻璃转子流量计		个	1
		流量箱		个	5
63	硫酸钴	自吸泵	32FD-11, 0.75KW	个	1
		槽体	1040*1580*4350*7 级	组	1
		变频调速三厢异步电动机	YXVF100L-6 1.5KW	台	7
		搅拌桨	1.8M	个	7
		流量箱		个	2
64	中转槽	塑料酸泵	32FD-11, 0.75KW	台	1
		PVC P507 氯化钴有机中转槽	4200*1550*1240	个	1
		化工泵（耐腐化工泵）	IM65-50-120, 流量 30, 扬程 15, 5.5KW	台	1
65	中转槽	PVC P507 硫酸钴油水分离器	4200*1550*1300	个	1
		PVC P507 硫酸钴中转槽	4440*1550*1300	个	1
		化工泵（耐腐化工泵）	40FUH-K-15/20	台	1
66	PVC 槽	流体管道除铁器 06	SWFL200/50	台	1
		PVC 槽 1（移动式）	2500*1520*2000	个	1
		PVC 槽 2（移动式）	1500*1550*2500	个	1
67	PVC 槽	PVC 槽 3（移动式）	2500*1520*2000	个	1
		钛材硫酸钴液浓缩系统（蒸发器）	含 4 个泵+电机	套	1
		负压泵	YUYE	台	1
82	浓缩系统	泵配电机	HB50-32-125T, 3KW, 2950r/min	台	1
		泵配电机	HB50-32-180T, 4KW, 2950r/min	台	1
		IHF 型衬氟泵（中间）	IHF-50-32-125 2.2KW	台	1
		防爆型阀用电磁铁	DTBF-69/220BY	台	1
		反应釜 1（蓝色）	2m <sup>3</sup> (BLD3-23-11 潍博默锐)	个	5
		反应釜（灰色）	5m <sup>3</sup> (BLD15-23-15 博能)	个	1
		流体除铁器 02	FL1.2T200/32FN-1 316L	个	1
		流体除铁器 03	FL1.2T200/50FN-5 316L	个	1
		PP 硫酸钴冷却水中转槽	2000*1550*1420	个	1
		水环真空泵	ZBV5110, 4KW, 1460r/min	台	1
		平板式离心机	PGZ1250S	套	1

		玻璃钢罐 (转镍结晶)	￠1500*2400, 含上下布水器	个	1
		PP 精密过滤器 (01, 02)	40 寸 9 芯 0.22um 配折叠滤芯 0.22um, 过流量 15-18L/H	个	2
		PVC 下料中转槽	1220*850*1180	个	1
		工程塑料离心泵 (配电机 1 台)	50FUH-30-15/30-C3, 5.5KW	台	1
		PP 离心机中转槽 (白色)	2100*1250*1230	个	1
		三相异步电动机	YE2-00L-2, 2.2KW	台	1
		PPH 桶 (再桨洗涤液过渡槽)	2000*3000	个	1
		PVC 冷却水中转槽	1250*1250*1500	个	1
		工程塑料离心泵 (料液给料泵, 配电机)	50FUH-30-15/30-C3, 5.5KW	台	1
		除油桶	2200*2200 8m <sup>3</sup>	个	1
83	PE 桶 (硫酸钴)	PE 桶 (硫酸钴)	30m <sup>3</sup>	个	1
84	中转桶	PE 塑料储罐	30m <sup>3</sup>	个	1
		镍镁皂余液出口中转泵, 配电机	50FUH-30-15/30-C3	台	1
85	储存桶	PE 塑料储罐	30m <sup>3</sup>	个	1
		镍镁皂余液出口中转泵, 配电机	50FUH-30-15/30-C3	台	1
86		PE 塑料储罐	30m <sup>3</sup>	个	1
87	储罐桶	PPH 储罐 (硫酸钴)	2800*4300	个	1
		罗茨风机	100, 转速 1320min/流量 4-58M3/min	台	1
88	浓缩系统左	硫酸镍浓缩设备更换为钛材 硫酸钴液浓缩系统	0.8t/h	套	1
		负压泵	YUY-F	台	1
		真空泵	YZ-132, 5.5KW, 1440r/min	台	1
		输送泵 (不锈钢循环泵右)	80-65-160, 7.5KW (原 HJT-33-160K)	台	1
		进料泵 (中间)	HJT32-25-125K, 2.2KW, 2900r/min	台	1
		出料循环泵 (左)	HJT50-32-160K, 2.2KW, 2900r/min	台	1
		增强聚丙稀耐腐泵	32FF, 0.75KW, 2900r/min (原) HB-100-80-160 4KW	台	1
		反应釜 (灰色)	BLD5-23-11 淄博默锐	台	4
		PP 白色中转槽	2000*1550*1400	个	1
		三相异步电动机	YE2-001-2	台	1
		流体除铁器 01	FL1.2T200/32FN-1 316L	台	1
		PVC 冷却水槽	1300*1550*1600	个	1
		PVC 下料中转槽	1200*1180*840	个	1
		PE 桶 (加厚)	2200*2200 8m <sup>3</sup>	个	1
		PP 精密过滤器 (03, 04)	0.22um, 流量 25m <sup>3</sup> , 进出口 DN40	个	2
		玻璃钢罐 (过滤器)	￠1500*2400, 含上下布水器	个	2
		活性炭过滤器	TGL-2400, Φ2400*3700, 产水量 40T/H, 工作压力≤0.5MPa	个	2
		流体管道除铁器 09	FL1.2T200/32FN-1 316L	台	1

89	PPH 储罐	PPH 储罐 (硫酸钴) 流体管道除铁器 08	3000*4300 FL1.2T200/32FN-1 316L	个	1
90	PPH 储罐	PPH 储罐 (硫酸钴)	2800*4300	个	1
91	PPH 储罐	PPH 储罐 (硫酸钴)	2800*4300	个	1
92	废气处理系统	废气处理系统②	2023.9.16 加装监测平台 1 个	项	1
93	料液区 8	玻璃钢桶(萃铜前液) 工程塑料离心泵(料液输送泵, 配电机 1 台)	40m <sup>3</sup> 4000*3500 50FUH-30-20/30-U1/U1-C3	个	1
94	料液区 6	玻璃钢桶(萃铜前液)	40m <sup>3</sup> DN4000*3500	个	1
95	料液区 4	玻璃钢桶(铜萃前液)	40m <sup>3</sup> DN4000*3500	个	1
96	料液区 2	玻璃钢桶(铜萃前液)	40m <sup>3</sup> DN4000*3500	个	1
97	料液区 7	玻璃钢桶(锂液) 工程塑料离心泵(料液输送泵, 配电机 1 台)	40m <sup>3</sup> DN4000*3500 50FUH-30-20/30-U1/U1-C3	个	1
98	料液区 5	玻璃钢桶(锂液)	40m <sup>3</sup> DN4000*3500	个	1
99	料液区 3	玻璃钢桶(锰液)	40m <sup>3</sup> DN4000*3500	个	1
100	料液区 1	玻璃钢桶(锰液) 富铜液中转泵, 配电机	40m <sup>3</sup> DN4000*3500 50FUH-30-20/30-C3	个	1
101	料液区	PE 桶(纯水中转桶)(30 吨加厚储罐 1 个)	30m <sup>3</sup>	个	1
		不含镍的锂料液储槽转料泵, 配电机	50FUH-30-15/30-C3	台	1
102	料液区	塑料储罐(自来水) 皂化液碱给料泵, 配电机	30m <sup>3</sup> 50FUH-30-15/30-C3	个	1
103	料液区	塑料储罐(硫酸镍) 液碱供料泵, 配电机	30m <sup>3</sup> 50FUH-30-20/30-K	个	1
104	料液区	塑料储罐(硫酸镍)	30m <sup>3</sup>	个	1
105	料液区	塑料储罐(纯水) 水给料泵, 配电机	30m <sup>3</sup> 50FUH-30-10/30-K	个	1
106	料液区	塑料储罐(盐酸配液) 镍镁皂余液储槽转料泵, 配电机	30m <sup>3</sup> 50FUH-30-15/30-C3	个	1
107	料液区	配酸槽(PE)(硫酸配液) 镍镁皂料储槽转料泵, 配电机	3000*3500 25m <sup>3</sup> 50FUH-30-15/30-C3	个	1
108	料液区	配酸槽(PE)(硫酸配液) 反铁盐酸给料转料泵, 配电机	3000*3500 25m <sup>3</sup> 50FUH-30-20/30-C3	个	1
109	料液区	PVC 冷却槽 浆料液液下泵, 配电机	1500*1100*1500 32FD-11	台	1
		硫酸储桶(铁)	1800*1500	个	1
110	料液区	硫酸储桶(铁)(10 厘钢板圆铁桶) 硫酸钴除油后进精器泵, 配电机 电磁流量计	4000*3000 IMG65-50-160 LDCK-50JT16A70U/TBS 98%硫酸	台	1

111	料液区	玻璃钢桶 (铜萃余液)	30m <sup>3</sup>	个	1
112	料液区	塑料储罐 (锰液)	30m <sup>3</sup>	个	1
		料液输送泵, 配电机	50FUH-30-20/30-U1/U1-C3	台	1
113	料液区	塑料储罐 (铜萃余液)	30m <sup>3</sup>	个	1
		料液输送泵, 配电机	50FUH-30-20/30-U1/U1-C3	台	1
114	料液区	玻璃钢贮槽 (酸溶料液)	40m <sup>3</sup> DN4000*3500	个	1
		玻璃钢桶 (酸溶料液)	40m <sup>3</sup> DN4000*3500	个	1
115	料液区	原矿浸出砂浆压滤泵, 配电机	50FUH-30-20/30-U1/U1-C3	台	1
116	料液区	塑料储罐 (液碱)	30m <sup>3</sup>	个	1
117	料液区	塑料储罐 (洗水)	30m <sup>3</sup>	个	1
		玻璃钢贮槽 (酸溶洗水 1)	40m <sup>3</sup> DN4000*3500	个	1
118	料液区	原矿浸出砂浆压滤泵, 配电机	65FUH-54-30/60-C3	台	1
119	料液区	玻璃钢桶 (酸溶洗水 1)	40m <sup>3</sup> DN4000*3500	个	1
120	料液区	玻璃钢桶 (盐酸配液)	20m <sup>3</sup> DN2800*3300	个	1
		氟塑料合金磁力泵	IMC32-20-145F	台	1
121	料液区	塑料储罐 (富铜液)	30m <sup>3</sup>	个	1
		氟塑料合金磁力泵	CQB50-32-125F, 1.5kw	台	1
123	料液区	PPH 储罐	3000*4000	个	1
		PPH 储罐	3000*4000	个	1
124	料液区	硫酸钴除油活性炭柱用泵, 配电机	50FUH-30-15/30-C3	台	1
125	料液区	PPH 储罐	3000*4000	个	1
126	料液区	塑料储罐 (204 萃前液)	30m <sup>3</sup>	个	1
		氟塑料合金磁力泵	CQB50-32-125F, 1.5kw	台	1
127	料液区	玻璃钢桶 (盐酸配液)	20m <sup>3</sup> DN2800*3300	个	1
		氟塑料合金磁力泵	32GUB-KJ-5/20, 1.5KW	台	1
128	料液区	PPH 桶 (锂液)	3000*3000	个	1
129	料液区	PE 桶 (萃铜前液)	30m <sup>3</sup>	个	1
130	料液区	塑料储罐 (萃铜前液)	30m <sup>3</sup>	个	1
		硫酸给料泵, 配电机	50FUH-30-5/30-C3	台	1
131	料液区	PPH 桶 (钴镍料)	3000*3000	个	1
132	料液区	PPH 桶 (钴镍料)	30m <sup>3</sup>	个	1
		磁力泵	CQB50-32-125F, 1.5kw	台	1
133	料液区	PVC 槽 (冷却水 2)	1550*1580*1300	个	1
		塑料酸泵	32FD-11, 0.75KW	台	1
134	料液区	玻璃钢桶 (酸溶 204 萃前液)	40m <sup>3</sup> 4000*3500	个	1
		工程塑料离心泵 (配电机 1 台)	50FUH-30-20/30-U1/U1-C3	台	1
135	料液区	玻璃钢贮槽 (酸溶 204 萃前液)	40m <sup>3</sup> 4000*3500	个	1
136	料液区	玻璃钢贮槽 (酸溶 204 萃前液)	40m <sup>3</sup> 4000*3500	个	1
		料液输送泵, 配电机	50FUH-30-20/30-U1/U1-C3	台	1
137	料液区	玻璃钢桶 (酸溶 204 萃前液)	40m <sup>3</sup> 4000*3500	个	1

138	料液区	玻璃钢贮槽 (洗水 4)	40m <sup>3</sup>	4000*3500	个	1
139	料液区	料液输送泵, 配电机	50FUH-30-20/30-U1/U1-C3		台	1
140	料液区	玻璃钢贮槽 (酸溶洗水 4)	40m <sup>3</sup>	4000*3500	个	1
141	料液区	玻璃钢贮槽 (酸溶洗水 2)	40m <sup>3</sup>	4000*3500	个	1
142	料液区	料液输送泵, 配电机	50FUH-30-20/30-U1/U1-C3		台	1
143	料液区	玻璃钢贮槽 (酸溶洗水 2)	40m <sup>3</sup>	4000*3500	个	1
144	料液区	玻璃钢贮槽 (酸溶洗水 3)	40m <sup>3</sup>	4000*3500	个	1
145	料液区	PPH 桶 (钴镍料)	3000*3000		个	1
146	料液区	PPH 桶 (硫酸镍中转桶)	30m <sup>3</sup>		个	1
147	料液区	PE 桶 (硫酸镍中转桶)	30m <sup>3</sup>		个	1
148	料液区	PE 桶 (镁镍料)	30m <sup>3</sup>		个	1
149	料液区	PE 桶 (镁镍料)	30m <sup>3</sup>		个	1
150	料液区	PE 桶 (镁镍料)	30m <sup>3</sup>		个	1
151	萃取动力柜工程	萃取动力柜工程	萃取动力柜工程		套	1
152	钢架平台	钢架平台			个	1
153	管网系统	管网系统			套	1
154	酸溶管链输送机	管链输送机	GLB150-66.5M		台	1
		吨袋拆包机	TCG2000		台	1
		锁风下料阀	DN150		台	10
		电机			台	12
155	PPH 桶 01	PPH 桶	3500*4200		个	1
		摆线针轮减速机 (配电机)	GRF139-Y18.5-4P-59.17-M4-D450		台	1
		搅拌桨			条	1
156	PPH 桶 02	PPH 桶	3500*4200		个	1
		摆线针轮减速机 (配电机)	GRF139-Y18.5-4P-59.17-M4-D450		台	1
		搅拌桨	3.3m 89*100*1500*120		条	1
		耐腐蚀化工泵 (配电机)	80FUH-30/50		台	1
157	搅拌桶 A2	耐腐蚀化工泵 (配电机)	80FUH-30/50		台	1
		摆线针轮减速机 (配电机)	BLD14-29-11		台	1
		搅拌桨	3.3m 89*100*1500*120		条	1
		PPH 桶	3000*3000		个	1
		玻璃钢方槽	3400*1200*1300		个	1
158	搅拌桶 A1	PPH 桶	3000*3000		个	1
		摆线针轮减速机 (配电机)	BLD14-23-11		台	1
		搅拌桨	3.3m 89*100*1500*120		条	1

159	回收池	工程塑料液下泵（地坑回收料液液下泵，配电机 1 台）	60FYUB-25-15/27-750	台	1
160	搅拌桶 8	PPH 桶	2500*3500	个	1
		耐腐蚀化工泵（配电机）	80FUH-50/25	台	1
		摆线针轮减速机（配电机）	BLD14-29-11	台	1
		搅拌桨	3.3m 108*120+1500*120	条	1
161	搅拌桶 7	PPH 桶（浸出槽 2）	2500*3500	个	1
		摆线针轮减速机（搅拌机 1 台）	BLD14-29-11	台	1
		搅拌桨	3.3m 108*120+1500*120	条	1
		耐腐蚀化工泵（配电机）	80FUH-50/25	台	1
162	搅拌桶 6	PPH 桶	3500*2500	个	1
		摆线针轮减速机（配电机）	BLD14-29-11	台	1
		耐腐蚀化工泵（配电机）	80FUH-50/25	台	1
		搅拌桨	3.3m 108*120+1500*120	条	1
163	搅拌桶 5	PPH 桶	2500*3500	个	1
		摆线针轮减速机（配电机）	BLD14-29-11	台	1
		搅拌桨	3.3m 108*120+1500*120	条	1
		PPH 桶	3500*2500	个	1
164	搅拌桶 4	搅拌桨	3.3m 108*120+1500*120	条	1
165	搅拌桶 3	PPH 桶	3500*2500	个	1
		工程塑料离心泵（配电机 1 台）	65FUH-54-30/60-C3	台	1
		摆线针轮减速机（配电机）	BLD14-29-11	台	1
		搅拌桨	3.3m 108*120+1500*120	条	1
166	压滤搅拌组 9	PPH 桶（洗涤槽）	2000*2500	个	1
		工程塑料离心泵（配电机）	65FUH-54-30/60-C3	台	1
		摆线针轮减速机（搅拌机 1 台）	BLD14-29-11	台	1
		搅拌桨	2.15m 89*100*1200*120	条	1
		5#厢式压滤机（含油缸+电机）	XMY105/1250-UK	台	1
		PP 漏斗	4500*1800*2500	个	1
		PP 板框槽	5700*250*250	个	2
167	压滤搅拌组 11	PPH 桶（洗涤槽）	2000*2500	个	1
		工程塑料离心泵（原矿浸出砂浆压滤泵，配电机 1 台）	65FUH-54-30/60-C3	台	1
		3#厢式压滤机（含油缸+电机）	XMY105/1250-UK	台	1
		PP 漏斗	4500*1800*2500	个	1
		PP 板框槽	5700*250*250	个	2
168	压滤搅拌组 12	PPH 桶（洗涤槽）	2000*2500	个	1
		工程塑料离心泵（配电机）	65FUH-54-30/60-C3	台	1
		2#厢式压滤机（含油缸+电机）	XMY105/1250-UK	台	1
		PP 漏斗	4500*1800*2500	个	1

169	压滤搅拌组 13	PP 板框槽	5700*250*250	个	2
		PPH 桶(洗涤槽)	2000*2500	个	1
		工程塑料离心泵(配电机)	65FUH-54-30/60-C3	台	1
		摆线针轮减速机(搅拌机 1 台)	BLD14-29-11	台	1
		搅拌桨	2.15m 89*100*1200*120	条	1
		1#厢式压滤机(含油缸+电机)	XMY105/1250-UK	台	1
		PP 漏斗	4500*1800*2500	个	1
170	锰结晶投料桶	PP 板框槽	5700*250*250	个	2
171	压滤搅拌组 8	PPH 桶	2500*2000	个	1
		PP 漏斗	4500*1800*2500	个	1
		PP 板框槽	5700*250*250	个	1
		PP 板框槽	5700*250*250	个	1
		8#厢式压滤机(含油缸+电机)	XMY105/1250-UK	台	1
172	压滤搅拌组 7	7#隔膜压滤机(含油缸+电机)	XMYG100/1250-UK	台	1
		PP 漏斗	4500*1800*2500	个	1
		PP 板框槽	5700*250*250	个	2
173	压滤搅拌组 6	6#厢式压滤机(含油缸+电机)	XMY105/1250-UK	台	1
		PP 漏斗	4500*1800*2500	个	1
		PP 板框槽	5700*250*250	个	2
174	空气压缩机	空气压缩机	吸入压力 0.1MPA, 排出压力 0.3MPA, 功率 15KW, 转速 2920	台	1
		储气罐	17037-060	台	1
		螺杆式压缩机	BK30-8+ (30KW, 设定排气压力 0.8Mpa, 最高排气压力 0.8Mpa)	台	1
175	中转桶	PE 桶	30m <sup>3</sup>	个	1
		工程塑料离心泵(配电机)	50FUH-30-20/30-U1/U1-C3	台	1
176	中转桶	玻璃钢桶	DN3500*4000	个	1
		不锈钢泵	IHNJ80-65-160	台	1
177	PE 桶	PE 桶	30m <sup>3</sup>	个	1
178	中转桶	玻璃钢桶	DN3500*4000	个	1
		不锈钢泵	IHNJ80-65-160	台	1
179	回收池	工程塑料液下泵(地坑回收料液液下泵, 配电机 1 台)	60FYUB-25-15/27-750	台	1
		工程塑料液下泵(地坑回收料液液下泵, 配电机 1 台)	50FYUB-25-15/27-750	台	1
180	升降机	1#升降机(含电动葫芦)	2T9M	架	1
181	储桶	PE 桶	30m <sup>3</sup>	个	1
		工程塑料离心泵(料液输送泵, 配电机 1 台)	50FUH-30-20/30-U1/U1-C3	台	1
182	PPH 桶(投料桶) 03	PPH 桶	DN3500*4000	只	1
		摆线针轮减速机(配电机)	GRF139-Y18.5-4P-59.17-M4-D450	台	1

		搅拌桨		台	1
		耐腐蚀化工泵 (配电机)	80FUH-30/50	台	1
183	PPH 桶 (投料桶) B0	PPH 桶	3000*3000	个	1
		摆线针轮减速机 (配电机)	BLD14-29-11	台	1
		搅拌桨	3.3m 89*100*1500*120	条	1
		玻璃钢方槽	3400*1200*1300	个	1
184	PPH 桶 (投料桶) B2	PPH 桶	3000*3000	只	1
		摆线针轮减速机 (配电机)	BLD14-29-11	台	1
		搅拌桨	3.3m 89*100*1500*120	条	1
185	PPH 桶 (投料桶) B1	工程塑料离心泵	65FUH-54-30/60, 18.5KW, 2900r/min	台	1
		摆线针轮减速机 (配电机)	BLD14-29-11	台	1
		搅拌桨	3.3m 89*100*1500*120	条	1
		PPH 桶	3000*3000	只	1
186	PPH 桶 (投料桶) (投料桶) 04	PPH 桶	DN3500*4000	只	1
		摆线针轮减速机 (配电机)	GRF139-Y18.5-4P-59.17-M4-D450	台	1
		搅拌桨		条	1
		耐腐蚀化工泵 (配电机)	80FUH-30/50	台	1
192	搅拌桶 3	PPH 桶	3000*3500	只	1
		工程塑料离心泵 (配电机)	65FUH-54-30/60-C3	台	1
		摆线针轮减速机 (配电机)	BLD15-29-15	台	1
		搅拌桨	3.3m 108*120+1500*120	条	1
187	搅拌桶 4	PPH 桶	3000*3500	只	1
		摆线针轮减速机 (配电机)	BLD14-29-11	台	1
		搅拌桨	3.3m 108*120+1500*120	条	1
188	搅拌桶 5	PPH 桶	3000*3500	只	1
		摆线针轮减速机 (配电机)	BLD15-29-15	台	1
		搅拌桨	3.3m 108*120+1500*120	条	1
189	搅拌桶 6	PPH 桶	3000*3500	只	1
		砂浆泵	GE-65-UPE-30T-50-15KW-SZ	台	1
		摆线针轮减速机 (配电机)	BLD15-29-15	台	1
		搅拌桨	3.3m 108*120+1500*120	条	1
190	搅拌桶 7	PPH 桶	3000*3500	只	1
		摆线针轮减速机 (配电机)	BLD15-29-15	台	1
		搅拌桨	3.3m 108*120+1500*120	条	1
191	搅拌桶 20	PPH 桶	3000*3500	只	1
		摆线针轮减速机 (配电机)	BLD15-29-15	台	1
		搅拌桨	3.3m 108*120+1500*120	条	1
192	搅拌桶 19	PPH 桶	3000*3500	只	1
		工程塑料离心泵 (配电机)	65FUH-54-30/60-C3	台	1
		摆线针轮减速机 (配电机)	BLD15-29-15	台	1
		搅拌桨	3.3m 108*120+1500*120	条	1
192	搅拌桶 18	PPH 桶	3000*3500	只	1
		搅拌桨	Ø 3000×3500	条	1
193	搅拌桶 17	PPH 桶	3000*3500	只	1

194	搅拌桶 16	工程塑料离心泵（配电机）	65FUH-54-30/60-C3	台	1
		减速机（配电机）	GRP99-Y7.5-4P-22.37-M4-D450-Z PIEC/YE4-132M-4W, 7.5KW, 1470r/min	台	1
		搅拌桨	Ø 3000×3500	条	1
195	压滤搅拌组 21	PPH 桶	3000*3500	只	1
		摆线针轮减速机（配电机）	BLD15-29-15	台	1
		搅拌桨	3.3m 108*120+1500*120	条	1
		PPH 桶(洗涤槽)	2000*2500	个	1
		摆线针轮减速机（配电机）	BLD14-29-11	台	1
		搅拌桨	3.3m 108*120+1500*120	个	1
196	压滤搅拌组 22	1#厢式压滤机（含油缸+电机）	XMY158/1250-UK	台	1
		PP 漏斗	5700*1800*2500	个	1
		PP 板框槽	6500*250*250	个	2
		工程塑料离心泵（配电机）	65FUH-54-30/60-C3	台	1
		PPH 桶(洗涤槽)	2000*2500	个	1
		工程塑料离心泵（配电机）	65FUH-54-30/60-C3	台	1
197	压滤搅拌组 23	摆线针轮减速机（配电机）	BLD14-29-11	台	1
		搅拌桨	3.3m 108*120+1500*120	个	1
		2#厢式压滤机（含油缸+电机）	XMY158/1250-UK	台	1
		PP 漏斗	5700*1800*2500	个	1
		PP 板框槽	6500*250*250	个	2
		PPH 桶(洗涤槽)	2000*2500	个	1
198	压滤搅拌组 24	工程塑料离心泵	65FUH-54-30/60-C3	台	1
		摆线针轮减速机（搅拌机 1 台）	BLD14-29-11	台	1
		搅拌桨	2.15m 89*100*1200*120	个	1
		3#厢式压滤机（含油缸+电机）	XMY158/1250-UK	台	1
		PP 漏斗	5700*1800*2500	个	1
		PP 板框槽	6500*250*250	个	2
199	压滤搅拌组 C1	PPH 桶(洗涤槽)	2000*2500	个	1
		工程塑料离心泵	65FUH-54-30/60-C3	台	1
		4#厢式压滤机（含油缸+电机）	XMY158/1250-UK	台	1
		PP 漏斗	5700*1800*2500	个	1
200		PP 板框槽	6500*250*250	个	2
		C1#厢式压滤机（含油缸+电机）	XMYG356/800-UK	台	1
		PP 漏斗	3200*1500*2500	个	1
		PP 板框槽	4000*250*250	个	2
		PP 漏斗	5700*1800*2500	个	1
		PP 板框槽	4000*250*250	个	2
		隔膜压滤机	XAZG145/1250-UK, 过滤面积	台	1

201	压滤搅拌组 87		145m <sup>3</sup> , 配板数量 55 片, 地脚尺寸 6020MM, 液压站油箱容积 190L, 重量:210KG, 主电机功率 5.5KW, 电机转速 1440r/min		
		PPH 桶	2500*2000	个	1
		减速机 (配电机)	GRF79-YE3/5.5-4P-18.8-M4-D300 (电机转速 1465r/min)	台	1
		砂浆泵	GE-65-UPE-30T-50-15KW-SZ	台	1
202	压滤搅拌组 9	8#隔膜压滤机 (含油缸+电机)	XMYG150/1250-UK	台	1
		PP 漏斗	5700*1800*2500	个	1
		PP 板框槽	6500*250*250	个	1
		PP 板框槽	6500*250*250	个	1
		PPH 桶	2500*2000	个	1
		减速机 (配电机)	GRF79-YE3/5.5-4P-18.8-M4-D300 (电机转速 1465r/min)	台	1
203	压滤搅拌组 10	工程塑料离心泵	65FUH-54-25/60-C3, 18.5KW	台	1
		9#隔膜压滤机 (含油缸+电机)	XMYG150/1250-UK	台	1
		PP 漏斗	5700*1800*2500	个	1
		PP 板框槽	6500*250*250	个	1
204	中转桶	PP 板框槽	6500*250*250	个	1
		PPH 桶	3000*2700	个	1
		PE 桶 (反压储桶)	10m <sup>3</sup>	个	1
		立式多级管道泵	50GL18-15*6 (11KW, 转速 2940r/min)	台	1
205		硫酸中转桶	4m <sup>3</sup>	个	1
206	中转桶	工程塑料离心泵 (配电机)	50FUH-30-20/30-U1/U1-C3	台	1
		PE 桶	5m <sup>3</sup>	个	1
207	PE 桶 液碱	PE 桶 液碱	3m <sup>3</sup>	个	1
208		PE 桶 液碱	30m <sup>3</sup>	个	1
	中转桶	工程塑料离心泵 (料液输送泵, 配电机 1 台)	50FUH-30-20/30-U1/U1-C3	台	1
209		PE 桶 液碱	8m <sup>3</sup>	个	1
	中转桶	工程塑料离心泵 (配电机 1 台)	50FUH-30-10/30-C1	台	1
210		PE 桶 双氧水	8m <sup>3</sup>	个	1
	中转桶	工程塑料离心泵 (配电机 1 台)	50FUH-30-10/30-C1	台	1
211		硫酸中转桶 (铁)	2600*3050	个	1
	中转桶	氟塑料磁力泵 (配电机)	CQB65-50-160F	台	1
212		PE 桶	3m <sup>3</sup>	个	1

		工程塑料离心泵（配电机 1 台）（移到 C003009 处）	50FUH-30-20/30-U1/U1-C3	台	1
213	电动葫芦	电动葫芦	2.8T*3 米, 带行走功能	套	2
		电动葫芦	2T*9M	台	2
214	PPH 桶（除杂反应桶）05	PPH 桶	DN3500*4000	个	1
		摆线针轮减速机（配电机）	GRF139-Y18.5-4P-59.17-M4-D450	台	1
		搅拌桨		条	1
		耐腐蚀化工泵（配电机）	80FUH-30/50	台	1
215	PPH 桶（除杂反应桶）06	PPH 桶	DN3500*4000	个	1
		摆线针轮减速机（配电机）	GRF139-Y18.5-4P-59.17-M4-D450	台	1
		搅拌桨		条	1
216	PPH 桶（投料桶）07	耐腐蚀化工泵（配电机）	80FUH-30/50	台	1
		PPH 桶	DN3500*4000	个	1
		摆线针轮减速机（配电机）	GRF139-Y18.5-4P-59.17-M4-D450	台	1
217	中转桶	搅拌桨		条	1
		硫酸桶（铁）	6m <sup>3</sup>	个	1
218	搅拌桶 8	罗茨鼓风机	FDSR-200/45KW,	台	1
		PPH 桶（浸出槽 1）	3000*3500	个	1
		工程塑料离心泵（配电机）	65FUH-54-30/60-C3	台	1
		摆线针轮减速机（搅拌机 1 台）	BLD15-29-15	台	1
219	搅拌桶 9	搅拌桨	3.3M	个	1
		PPH 桶（浸出槽 1）	3000*3500	个	1
		摆线针轮减速机（搅拌机 1 台）	BLD15-23-15	台	1
220	搅拌桶 10	搅拌桨	3.3m 108*120+1500*120	个	1
		PPH 桶（浸出槽 1）	3000*3500	个	1
		摆线针轮减速机（搅拌机 1 台）	BLD15-29-15	台	1
221	搅拌桶 11	搅拌桨	3.3m 108*120+1500*120	个	1
		PPH 桶（浸出槽 1）	3000*3500	个	1
		工程塑料离心泵（配电机）	65FUH-54-20/50-C3	台	1
222	搅拌桶 12	摆线针轮减速机（搅拌机 1 台）	BLD15-29-15	台	1
		搅拌桨	3.3m 108*120+1500*120	个	1
		PPH 桶（浸出槽 1）	3000*3500	个	1
223	搅拌桶 17	摆线针轮减速机	BLD15-23-15	台	1
		搅拌桨	3.3m 108*120+1500*120	个	1
		工程塑料离心泵（配电机）	65FUH-54-30/60-C3	台	1
224	搅拌桶 16	摆线针轮减速机（配电机）	BLD15-29-15	台	1
		搅拌桨	3.3M 108*120+1500*120	条	1
		PPH 桶	3000*3500	个	1
		耐腐蚀化工泵（配电机）	80FUH-50/25	台	1

225	搅拌桶 15	PPH 桶 (浸出槽 1)	3000*3500	个	1
		摆线针轮减速机 (配电机)	BLD5-29-Y15-ZP-DBW	台	1
		搅拌桨	3.3m 108*120+1500*120	个	1
226	搅拌桶 14	PPH 桶 (浸出槽 1)	3000*3500	个	1
		搅拌桨	3.3m 108*120+1500*120	个	1
		摆线针轮减速机	BLD15-29-15	台	1
227	搅拌桶 13	PPH 桶	3000*3500	个	1
		耐腐蚀化工泵 (配电机)	65FUH25-60	台	1
		搅拌桨	3.3M	条	1
		摆线针轮减速机 (配电机)	BLD15-29-15	台	1
228	压滤搅拌组 34	PPH 桶 (洗涤槽)	2000*2500	个	1
		工程塑料离心泵 (配电机)	65FUH-54-30/60-C3	台	1
		摆线针轮减速机 (搅拌机 1 台)	BLD14-29-11	台	1
		搅拌桨	2.15m 89*100*1200*120	条	1
		4#厢式压滤机 (含油缸+电机)	XMY105/1250-UK	台	1
		PP 漏斗	4500*1800*2500	个	1
		PP 板框槽	5700*250*250	个	2
229	压滤搅拌组 25	PPH 桶 (洗涤槽)	2000*2500	个	1
		工程塑料离心泵 (配电机)	65FUH-54-30/60-C3	台	1
		摆线针轮减速机	BLD14-29-11	台	1
		搅拌桨	2.15m 89*100*1200*120	条	1
		5#厢式压滤机 (含油缸+电机)	XMY158/1250-UK	台	1
		PP 漏斗	5700*1800*2500	个	1
		PP 板框槽	6500*250*250	个	2
230	压滤搅拌组 26	PPH 桶 (洗涤槽)	2500*2000	个	1
		工程塑料离心泵 (原矿浸出砂浆压滤泵, 配电机 1 台)	65FUH-54-30/60-C3	台	1
		摆线针轮减速机 (搅拌机 1 台)	BLD14-29-11	台	1
		搅拌桨	2.15m 89*100*1200*120	条	1
		6#厢式压滤机 (含油缸+电机)	XMY158/1250-UK	台	1
		PP 漏斗	5700*1800*2500	个	1
		PP 板框槽	6500*250*250	个	2
231	压滤搅拌组 27	PPH 桶 (洗涤槽)	2500*2000	个	1
		工程塑料离心泵 (原矿浸出砂浆压滤泵, 配电机 1 台)	65FUH-54-30/60-C3	台	1
		摆线针轮减速机 (搅拌机 1 台)	BLD14-29-11	台	1
		搅拌桨	2.15m 89*100*1200*120	条	1
		7#厢式压滤机 (含油缸+电机)	XMY158/1250-UK	台	1
		PP 漏斗	5700*1800*2500	个	1
		PP 板框槽	6500*250*250	个	2

232	压滤搅拌组 33	PP桶	2500*2000	个	1
PP桶(洗涤槽)		2000*2500	个	1	
工程塑料离心泵		65FUH-54-25/60-C3	台	1	
摆线针轮减速机(配电机)		BLD14-29-11	台	1	
搅拌桨		2.15m 89*100*1200*120	个	1	
PP漏斗		4500*1800*2500	个	1	
隔膜压滤机(含油缸+电机)		XMYG100/1250-UK	台	1	
233	压滤搅拌组 32	PP板框槽	5700*250*250	个	2
PP桶(洗涤槽)		2000*ø2500	个	1	
工程塑料离心泵		65FUH-54-30/45-C3	台	1	
摆线针轮减速机(搅拌机)		BLD14-29-11	台	1	
搅拌桨		2.15m 89*100*1200*120	个	1	
11#隔膜压滤机(含油缸+电机)		XMYG150/1250-UK	台	1	
PP漏斗		5700*1800*2500	个	1	
234	压滤搅拌组 28	PP板框槽	6500*250*250	个	2
PP桶		2500*2000	个	1	
摆线针轮减速机		BLD14-29-11	台	1	
搅拌桨		2.15m 89*100*1200*120	个	1	
12#厢式压滤机		XMY158/1250-UK	台	1	
PP漏斗		5700*1800*2500	个	1	
PP板框槽		6500*250*250	个	2	
235	压滤搅拌组 29	电动葫芦	0.5 吨	架	1
PP桶		2500*2000	个	1	
摆线针轮减速机		BLD14-29-11	台	1	
搅拌桨		2.15m 89*100*1200*120	个	1	
工程塑料离心泵(配电机)		65FUH-54-30	台	1	
13#隔膜压滤机		XMYG150/1250-UK	台	1	
PP漏斗		5700*1800*2500	个	1	
236	硫酸桶(铁)	PP板框槽	6500*250*250	个	2
237	中转桶 35	硫酸桶(铁)	4m³	个	1
238		PE桶 液碱	3m³	个	1
239	1 楼 2 楼	三厢异步电动机(塑料自吸泵)	YEZ-90L-2	台	1
240	回收池	PE桶(自来水)	5m³	个	1
241	中转桶 1	循环水式多用真空泵	SHZ-D(W) (0.098Mpa 功率 180W 电压 220V 抽气量 1.0L/min 频率 50Hz)	台	2
242		工程塑料液下泵(地坑回收料液液下泵, 配电机 1 台)	50FYUB-25-15/27-750	台	1
243	升降机	PP桶	3000*3000	个	1
		工程塑料离心泵(配电机)	50FUH-30-15/30	台	1
	工业洗衣	升降机(含电动葫芦)	2T9M	台	1
		工业洗衣机(工业洗衣机)	GX-150	台	1

机 台					
344	废气处理 系统	废气处理系统①2023. 9. 16 加装监测平台 2 个	型号:YJF4-72-C, 旋向:左 1800, 规格:600MM, 流量 9209-18418m <sup>3</sup> /h, 功率:11KW, 转速:2000r/min (另 1 台流量 42000-48000, 功率 18. 5KW)	项	1
245	叉车(赣 BA0213)	叉车(赣 BA0213)	CPC3. 5 标准配置	台	1
246	配电房 -1250*2 配 电系统 (RF12WQ/ HhA-N3JY0 1 空调 2 台)	电路工程		套	1
		干式变压器	SCB11-1250/10	台	2
		进出线柜	G1 HXGN17-12	套	3
		变压器出线柜	GGD 9AA NLS	台	1
		电容补偿柜	GGJ 10AA D3	台	1
		电容补偿柜	GGD 11AA NLS	台	1
		变压器出线柜	GCK GB7251. 1-2005 1AA	台	1
		电容柜	GCK GB7251. 1-2005 2AA	台	1
		电容柜	GCK GB7251. 1-2005 3AA	台	1
		出线柜	GCK GB7251. 1-2005 4AA	台	1
		出线柜	GCK GB7251. 1-2005 5AA	台	1
		电容柜	GCK GB7251. 1-2005 6AA	台	1
		电容柜	GCK GB7251. 1-2005 7AA	台	1
		变压器进线柜	GCK GB7251. 1-2005 8AA	台	1
		变压器	10KW 松桃线 DB-25#	台	1

## 103 3#厂房生产装置设备情况

序 号	设备组名 称	设备明细	规格型号	单 位	数 量
1	输送机	燃气钢带式钴粉还原炉	HYL-750-8Q	套	1
		螺旋输送机		台	1
2	制氮设备	制氮设备	SHPN-99. 95-60	套	1
		永磁变频节能空压机	50PMA	台	1
3	制氮设备	制氮设备	ASZN-99-60	套	1
		永磁变频节能空压机	50A-0. 8	台	1
4	电捕焦油 器	电捕焦油器	KZ-FD90	台	1
		皮带上料机	600*2800	台	1
		电池皮带运输机	JYLP02. 04	台	1
		带电破碎机	JYLP10. 00	台	1
		钢架平台		台	1
		RTO 燃烧炉	THL-160	台	1
		列解炉(副炉) (4. 27 换燃 烧器 400 型一个)	THL-160	台	1
		主风机	Y5-47 (60)	台	1
		副风机		台	1
		排风风机		台	1
		热交换器(水桶)	ø2. 5M*4. 5M	个	2
		水泵	30FUH-30/50	个	1

2#线破碎分选线	滚动分选机（无轴滚动筛）	GT1245	台	1	
	磁选机（全密闭输送带+磁选（自卸式））	NH-M-600	套	1	
	皮带上料运输机		条	1	
	刮板上料机（全密闭平面刮板式输送带）6#	NH-W-600	条	1	
	锤磨机	HG-100120	台	1	
	分选机（分选设备）	FX-4000	套	1	
	风选机	FX-4000 (ZS-830-2P)	台	1	
	控制电柜	FC280 系列	套	1	
	天然气管道		套	1	
	冷却水管道		套	1	
	皮带上料机	600*2800	台	1	
	带电破碎机	JYLP10.00	台	1	
	钢架平台		台	1	
	RTO 燃烧炉	THL-160	台	1	
	列解炉（副炉）	THL-160	台	1	
	主风机	Y5-47 (6C)	台	1	
	副风机		台	1	
	排风风机		台	1	
	热交换器（水桶）	ø2.5M*4.5M	个	2	
	水泵	65FUH-54-30	个	1	
	全密闭平面刮板式输送带（刮板输送1#）	NH-W-600	台	1	
	刮板上料机（刮板输送2#）	NH-W-600	条	1	
	滚动分选机（无轴滚动筛）	GT1245	台	1	
	磁选机（全密闭输送带+磁选（自卸式））（含皮带输送1#）	NH-M-600	套	1	
	风选机（直线筛）	FX-4000 (ZS-830-2P)	台	1	
	全密闭平面刮板式输送带（皮带输送2#）	NH-W-600	条	1	
	皮带运输机（皮带输送3#）	NH-W-600	条	1	
	集尘器	NHDC-22-12	套	1	
	风机		台	1	
	控制电柜	FC280 系列	套	1	
	天然气管道		套	1	
	冷却水管道		套	1	
8	拆解线	新能源动力电池拆解成套设备	非标定制，长*宽*高 (14800*4800*4000MM)	套	1
10	中转桶 14	PPH 桶（锂液）	20m <sup>3</sup>	个	1
		板式换热器	TM100M-0.4H-57-F, 流程组合： 1*28/1*28, 换热面积: 22.8M <sup>2</sup> , 设计压力: 1.0MPA, 试验压力: 25MPA, 板片材质 TA1, 垫片材料: EPDM。	台	1
		工程塑料离心泵（配电机）	50FUH-30-20/30-U1/U1-Q3	台	1

11	中转桶 13	PPH 桶 (加热桶)	10m <sup>3</sup>	个	1
		化工离心泵	100UHB-ZK-B-50-10	台	1
12	中转桶 12	PE 纯水桶	20m <sup>3</sup>	个	1
		化工离心泵	100UHB-ZK-B-50-10	台	1
13	厢式压滤机	厢式压滤机 1	XMAX35/800-UK	台	1
		PP 漏斗	2088*3200	个	1
		厢式压滤机 2	XMAX35/800-UK	台	1
14	地下池	工程塑料离心泵(料液供料泵+配电机)	80FUH-50/25	台	1
		PP 槽 (抽滤装置)	1000*1500*1500	个	1
15	抽滤装置	耐腐化工泵	50FUH-30-20/30-C3	台	1
		粤华牌不锈钢离心泵	DZA (S) 80-65-160/7.5	台	1
		精密过滤器	40 寸 30 芯	台	1
		PP 槽	1000*1000*600	台	1
16	搅拌桶	PPH 沉淀桶	3000*3000	个	1
		摆线针轮减速机	BLD15-23-15	台	1
		搅拌桨	3M	个	1
		工程塑料离心泵 (配电机)	50FUH-30-15/30-C3	台	1
17	搅拌桶	PPH 沉淀桶	3000*3000	个	1
		摆线针轮减速机	BLD15-23-15	台	1
		搅拌桨	3M	个	1
		工程塑料离心泵 (配电机)	50FUH-30-15/30-C3	台	1
18	搅拌桶 11	PP 11#除杂桶	2000*2000	个	1
		摆线针轮减速机	BLD13-23-7.5	台	1
		搅拌桨	2M	个	1
19	搅拌桶 10	PP 10#除杂桶	2000*2000	个	1
		摆线针轮减速机	BLD13-23-7.5 (5.5KW)	台	1
		搅拌桨	2M	个	1
20	搅拌桶 9	PP 9#除杂桶	2000*2000	个	1
		摆线针轮减速机	BLD13-23-7.5	台	1
		搅拌桨	2M	个	1
21	搅拌桶 8	PP 8#纯碱桶	2000*2000	个	1
		耐腐蚀化工泵	80FUH-50/25	台	1
		摆线针轮减速机	BLD13-23-7.5	台	1
		搅拌桨	2M	个	1
22	搅拌桶 7	PP 7#除杂桶	2000*2000	个	1
		摆线针轮减速机	BLD13-23-7.5	台	1
		搅拌桨	2M	台	1
23	搅拌桶 6	PP 6#除杂桶	2000*2000	个	1
		摆线针轮减速机	BLD13-23-7.5	台	1
		搅拌桨	2M	台	1
24	搅拌桶 5	PP 5#除杂桶	2000*2000	个	1
		摆线针轮减速机	BLD13-23-7.5	台	1
		搅拌桨	2M	台	1
28	中转桶	液下泵 (高效节能三相异步)	YX3-12M (YE3)	台	1

		电动机)	132S-2, 5.5KW, 2900r/min)		
29	储罐区	硫酸储罐 (铁黄色)	5*8m 157m <sup>3</sup>	个	1
30	储罐区	硫酸储罐 (铁黄色)	5*8m 157m <sup>3</sup>	个	1
		氟塑料磁力泵	IMC65-50-160F, 5.5KW, 口径 65*50, 流量 30, 扬程 25	台	1
31	储罐区	玻璃钢 (盐酸) (玻璃钢储罐 1 台)	4000*7500, 94m <sup>3</sup>	个	1
		盐酸中转槽	90*1200*1200mm	个	1
		盐酸自卸槽	80*1200*1200mm	个	1
		氟塑料磁力泵	IMC65-50-160F, 5.5KW, 口径 65*50, 流量 30, 扬程 25	台	1
		电磁流量计	LDCK-50JT16A70Y/TBS 31%盐酸	台	1
32	储罐区	玻璃钢 (液碱)	4*7.5m 94m <sup>3</sup> 4000*7500	个	1
		液碱中转槽	80*2000*1200mm	个	1
		电磁流量计	LDCK-50JT16A70Y/TBS 32%液碱	台	1
		氟塑料磁力泵	IMC65-50-160F, 5.5KW, 口径 65*50, 流量 30, 扬程 25	台	1
33	储罐区	玻璃钢桶 (液碱)	4*7.5m 94m <sup>3</sup> 4000*7500	个	1
		氟塑料磁力泵	IMC65-50-160F, 5.5KW, 口径 65*50, 流量 30, 扬程 25	台	1
		电磁流量计	LDCK-50JT16A70Y/TBS 32%液碱	台	1
		电磁流量计	QHLD-DN40	台	1
34	冷凝器组	冷凝器组	¢700*4000 50m <sup>2</sup>	台	1
		冷凝器组	¢700*4000 50m <sup>2</sup>	台	1
		精密过滤器	40 寸 30 芯	台	1
		蓝式过滤器	PRESSURE, 116 PSI (8EAR)	台	1
35	锂液储罐 1	储罐	¢4000*3500 43m <sup>3</sup>	个	1
		衬氟砂桨泵	IHF65-50-160, 5.5KW, 2900r/min	台	1
36	PPH 桶 14	储罐	型号¢ 3000*3000, 温度: 60°C	个	1
		衬氟砂桨泵	IHF65-50-160, 5.5KW, 2900r/min	台	1
37	调酸桶 11	PE 纯水桶	1 吨	个	1
		PPH 搅拌桶	型号¢ 3500*4200, 温度: 60°C	个	1
		搅拌桨	89*10*4000, 65rpm	台	1
		摆线针轮减速机 (配电机)	BLD14-23-11	台	1
		衬氟砂桨泵	100UHB-ZK-70-50, 22KW	台	1
38	锂液中转桶 10	储罐 1	型号¢ 4000*3500, 温度: 60°C, 容量: 35m <sup>3</sup>	个	1
		衬氟砂桨泵	IHF65-50-160, 5.5KW	台	1
39	锂液中转桶 12	储罐 2	型号¢ 4000*3500, 温度: 60°C, 容量: 35m <sup>3</sup>	个	1
		自吸泵	65ZXB-50	台	1
		精密过滤器	40 寸 30 芯	台	1
40	过滤器 (碳酸锂 5 号桶边)	精密过滤器	40 寸 30 芯	台	1
		砂桨泵	805UHB-30-30-11KW, 流量 30, 扬程 50, 功率 11KW (电机 15KW)	台	1
41	调酸桶 3	PPH 搅拌桶	型号¢ 4000*3500, 温度: 60°C, 容量: 43m <sup>3</sup>	个	1

		搅拌桨	89*10*3000, 72rpm	台	1
		减速机配电机及机架	GRF89-YE3/11-4P-216-M4-D350	台	1
42	1 次除氟桶 4	PPH 搅拌桶	型号 Ø 3500*4200, 温度: 60°C	个	1
		搅拌桨	89*10*4000, 65rpm	台	1
		减速机配电机及机架	GRF89-YE3/11-4P-216-M4-D350	台	1
		PPH 搅拌桶	型号 Ø 3500*4200, 温度: 60°C	个	1
43	1 次除氟桶 5	搅拌桨	89*10*4000, 65rpm	台	1
		减速机配电机及机架	GRF89-YE3/11-4P-216-M4-D350	台	1
		衬氟砂桨泵	100UHB-ZK-70-50, 22KW	台	1
44	3 至 5 电机	三相异步电动机	YE3-180M-2, 22KW	台	1
45	冷冻锂液 储桶 6	PE 纯水桶	1M3	个	1
		PPH 搅拌桶	型号 Ø 3500*4200, 温度: 60°C	个	1
		搅拌桨	89*10*4000, 65rpm	台	1
		减速机配电机及机架	GRF89-YE3/11-4P-216-M4-D350	台	1
		衬氟砂桨泵	100UHB-ZK-70-50, 22KW	台	1
46	沉锂后液 桶 7	PPH 搅拌桶	型号 Ø 3500*4200, 温度: 60°C	个	1
		搅拌桨	89*10*4000, 65rpm	台	1
		减速机配电机及机架	GRF89-YE3/11-4P-216-M4-D350	台	1
47	2 次除氟桶 8	PPH 搅拌桶	型号 Ø 3500*4200, 温度: 60°C	个	1
		搅拌桨	89*10*4000, 65rpm	台	1
		减速机配电机及机架	GRF89-YE3/11-4P-216-M4-D350	台	1
48	6 至 9 电机	三相异步电动机	YE3-180M-2, 22KW	台	1
		衬氟砂桨泵	100UHB-ZK-70-50, 22KW	台	1
49	2 次除氟桶 9	PPH 搅拌桶	型号 Ø 3500*4200, 温度: 60°C	个	1
		搅拌桨	89*10*4000, 65rpm	台	1
		减速机配电机及机架	GRF89-YE3/11-4P-216-M4-D350	台	1
50	PPH 搅拌桶 (靠离心机 处)	搅拌罐	型号 Ø 3000*3000, 温度: 60°C, 容 量: 21m³	个	1
		搅拌桨	89*10*3000, 72rpm	台	1
		减速机配电机及机架	GRF89-YE3/11-4P-216-M4-D350	台	1
		耐腐蚀化工泵	50FUH-30-15/30-C3	台	1
51	PPH 桶	40 立搅拌罐 B (含盘管)	Φ 3500*4200, 容积 40m³, 工作温 度 800C	个	1
		耐腐蚀化工泵	50FUH-K-20/30, 口径: 50*40, 流 量: 20, 扬程: 30, 功率: 5.5KW	台	1
		减速机带电机	BLD5-29-Y15-7P-DBW//160L-4, 15 KW	台	1
52	PPH 桶	PPH 桶	3000*3000	个	1
		减速机带电机	BLD14-29-11	台	1
		耐腐蚀化工泵	40FUH-K-15/20, 口径: 40*32, 流 量: 15, 扬程: 20, 功率: 4KW	台	1
53	厢式压滤 机	厢式压滤机	XAY100/1000-UK, 过滤面积: 100 m²	台	1
54	厢式压滤 机	厢式压滤机	XAY100/1000-UK, 过滤面积: 100 m²	台	1
55	厢式压滤 机	厢式压滤机	XAY100/1000-UK, 过滤面积: 100 m²	台	1

序号	机具名称	规格型号	数量	单位
56	厢式压滤机	XAY100/1000-UK, 过滤面积: 100 m <sup>2</sup>	1	台
57	平板式刮刀卸料离心机 1	LGZ1250NR(316L), 30KW	1	台
58	平板式刮刀卸料离心机 2	YVF2-132S-6, 3KW	1	台
59	PE 桶	PE 水桶 增强聚丙稀耐腐蚀泵 高效率三相异步电动机	1 吨 50FP(Z)-22, 2.2KW, 转速 2900r/min YE2-90L-2, 2.2KW	1 台 台
60	产水储罐	产水储罐	¢1500*1800	个
61	原水储罐	原水储罐	¢1500*1800	个
		耐腐蚀泵	IHF6540-125/3KW-2, 2900r/min	台
62	酸储罐	酸储罐 氟塑料合金磁力泵	¢2000*1800 CQB50-40-145F, 1.5KW, 扬程 15M3h, 扬程 20m	1 台
63	碱储罐	碱储罐 耐腐蚀泵	¢2000*1800 IHF50-40-125/2.2KW-2	1 台
64	反洗水储罐	反洗水储罐 不锈钢卧式单级离心泵	¢2000*1800 YS65-40-125/3, 3KW, 扬程 25M3h, 扬程 24m//电机 YX3-100L-2	1 台
65	锂树脂罐 A			个
66	锂树脂罐 B			个
67	过滤机	过滤机	XMG800-UB, 电机功率 3KW, 过滤面积 20M2	台
68	天然气蒸汽锅炉	燃气蒸汽锅炉	WNS10-1.25-Y (Q)	套
69	生物质蒸汽锅炉	锅炉主体	SZL15-1.25-BMF	台
		引风机	GYB-20, P=185KW, 流量: 55000-73000m <sup>3</sup> /h, 全压: 6100-5500PA, 风机转速: 1450r/min, 电机功率: 185KW	台
		鼓风机	GG15-15, 流量 23812-25435m <sup>3</sup> /h, 全压 3704-3812PA, 风机转速: 1450r/min, 电机功率: 37KW	台
		二次风机 (离心风机)	4-72N00.5A, 流量 8855-15455 全压: 3145-2019PA, 风机转速: 1450r/min, 电机功率: 15KW	台
		电控柜	GDK-15-BMF	台
		变频柜	风机/水泵	台
		轻型立式多级离心泵	CDM15-17FS/PR, 流量 18min, 扬程: 183M, 功率 15KW, 转速: 2900r/min	台
		炉排变速器	GL-20P, 总速比 5682, 输出扭矩 20000N.m, 输出轴转速	1

		0.0220-0.220rpm		
		省煤器（节能器）	SMQ-20/1.6-S	台 1
		二级余热水箱	与锅炉配套	台 1
		管道循环泵	50-35G-2SWHCJ, 流量 30min, 扬程: 35M, 功率 5.5KW, 转速: 2900r/min	台 2
		分汽缸	FQC15-1-3/1, Ø 426*2400	台 1
		大气热力喷雾除氧气	YDQ15-1600/7.5, 工作压力 0.02MPa, 工作温度 1040C, 设备出力 15t/h	台 1
		多管除尘	2200*2600	台 1
		布袋除尘	3480*11280	套 1
		脱硫塔	Ø2800	个 1
		管道离心泵	ISG-65-200B	台 1
		空气压缩机	BK22-8G	台 1
		储气罐	0.84MPa	个 1
70	输送带	输送带（电磁滚筒）	800MM	套 1

## 污水站生产装置设备情况

序号	设备组名称	设备明细	规格型号	单位	数量
1	中转桶	PE 桶	2600*3550	个	1
		氟塑料自吸泵	80FZB-30	台	1
2	硫酸桶	硫酸桶（黄色）	4m <sup>3</sup>	个	1
3	搅拌桶	PPH 桶	21m <sup>3</sup>	个	6
		摆线针轮减速机（配电机）	BLD-13-23-11	台	6
		搅拌杆	2.15m 89*100*1200*120	个	6
		工程塑料离心泵	65FUH-20/60	台	6
		自吸泵	G22-80DM-7.5KW-P	台	6
4	压滤机组	隔膜压滤机（油缸+电机）	XMYG100/1250-UK	台	4
		PP 板框槽	5000*300*250	个	4
		PP 板框槽	5000*300*250	个	4
		PP 漏斗		个	4
5	罗茨鼓风机	罗茨鼓风机	HLSR125, 流量 9.62m <sup>3</sup> /min, 功率 11KW, 转速 1530r/min, DFY LT 35Kpa	台	2
6	污水池	粤华牌不锈钢离心泵	XLW200-315IB, 37KW	台	1
		离心泵	XLW150-315IB, 18.5KW	台	1
		自吸泵	G22-80DM-7.5KW-P	台	1
7	自吸泵	耐腐蚀自吸泵	80FZB-30L, 11KW	台	1
8	监测室	PH 水质自动分析仪	PH221b	台	1
		明渠超声波流量计	WL-1A1 (合同号: 九波 WL-1A2)	台	1
		水质自动采样器	DR-803K	台	1
		化学需氧量水质在线监测仪	VL-TOC-201	台	1
		氨氮在线监测仪	VL-AN-201-X	台	1
		自吸潜水泵	ZB35 型	台	1
9	变压器	电力变压器	SY11-M-800/10	台	1

10	1号池	卧式自吸泵	7.5KW, 转速 2900r/min	台	1
		耐腐蚀化工泵 (自吸泵)	65ZXB-50, 口径: 65*40, 流量: 30, 扬程: 50, 11KW	台	1
11	钢平台	电磁流量计	LDCK-50JV16A20Y/TBS	台	1
12	钢平台	钢平台		个	1
13	电路工程 (动力柜)	电路工程 (动力柜)		套	1
14	管网系统	管网系统		套	1
15	污水池	污水池		组	1
16	应急阀	手动插板阀		个	1
		手动插板阀		个	1
16	PPH 中转桶	PPH 中转桶	Φ 3000*3000	个	1

## 105 (106MVR) 生产装置设备情况

序号	设备组名称	设备明细	规格型号	单位	数量
1	废气塔处理系统	废气塔处理系统	YGF4-72-8C, 22KW	项	1
		吸收塔检测平台			
3	方形逆流玻璃钢冷却塔	方形逆流玻璃钢冷却塔	LKN-100B-LKN-1000B/水流量 500 立方/小时	台	1
4	液压叉车	液压叉车	手推式 3T	台	1
5	MVR1 楼 (靠电房)	全自动增压泵	4KW DN50 带变频器	台	1
		分气缸		台	1
6	纤维缠绕玻璃钢设备	MVR 料液桶	几何尺寸: DN4500*12000, 容积: 184m <sup>3</sup> , 80°C	台	2
7	罐区电机	超高效率电动机	YE3-160M1-2, 11KW	台	2
		HJ 型化工流程泵	HJK40-25-200A, 11KW	台	2
10	纤维缠绕玻璃钢设备	硫酸钴储罐	几何尺寸: DN4000*8330, 容积: 100m <sup>3</sup> , 常温	个	1
11	纤维缠绕玻璃钢设备	应急桶	几何尺寸: DN4000*8330, 容积: 100m <sup>3</sup> , 80-100°C	个	1
12	料液罐区电机	高效率电动机	YE3-132S1-2, 5.5 KW	台	4
		衬氟化工泵	IHF65-50-160, 5.5 KW	台	4
13	料液储罐	储罐 (PPH) 3	Φ 4000*3500, 容积: 43m <sup>3</sup> , 60°C	个	3
		HJ 型化工流程泵	HJK40-25-200A, 5.5 KW	台	1
14	料液罐区	储罐 (PPH) 2	Φ 3500*4200, 容积: 40m <sup>3</sup> ,	台	1
		耐腐蚀化工泵 (自吸泵)	65ZXB-50, 口径: 65*40, 流量: 30, 扬程: 50, 11KW	台	1
15	PPH 桶	PPH 搅拌桶	Φ 2500*2000	个	1
		搅拌桨	89*10*1800, 60rpm	台	1
		减速机配电机及机架	RF79-5, 5KW-4P-22.65-M4	台	1
		衬氟化工泵	IHF-50-160, 5.5 KW 扬程 25, 流量 25	台	1
16	机封冷却	机封冷却水罐	5M3	个	1

	水桶 1 号	高效率电动机	YE3-112M-2, 4.0KW	台	2
		不锈钢循环泵	IHF65-50-160, 4.0KW	台	2
17	板式换热器	板式换热器	SRPDX13-115-16RE, 150℃	台	1
18	1 号桶	母液罐 (V-16B)	介质: 物料, 溶积: 6.32m³, 温度: 102℃	个	1
		超高效率电动机	YE3-132S2-2, 7.5KW	台	2
		HJ 型化工流程泵	HJK50-32-200A, 7.5KW	台	2
19	2 号桶	母液罐 (V-15B)	介质: 物料, 溶积: 10.39m³, 温度: 102℃	个	1
		超高效率电动机	YE3-160M2-2, 15KW	台	2
		HJ 型化工流程泵	HJK65-40-200A, 15KW	台	2
20	3 号桶	母液罐 (V-10B)	介质: 物料, 溶积: 8.51m³, 温度: 102℃	个	1
		超高效率电动机	YE3-160M1-2, 11KW	台	2
		HJ 型化工流程泵	HJK65-40-200A, 11KW	台	2
21	4 号桶	母液罐 (V-14)	介质: 物料, 溶积: 8.51m³, 温度: 40℃	个	1
		超高效率电动机	YE3-132M2-2, 7.5KW	台	2
		HJ 型化工流程泵	HJK50-32-200A, 7.5KW	台	2
22	5 号桶	母液罐 (V-12)	介质: 物料, 溶积: 8m³, 温度: 40℃	个	1
		超高效率电动机	YE3-160M1-2, 11KW	台	2
		HJ 型化工流程泵	HJK65-40-200A, 11KW	台	2
23	6 号桶	清洗罐 (V-19)	介质: 物料, 容积: 10.39m³, 温度: 102℃	个	1
		超高效率电动机	YE3-160M2-2, 15KW	台	2
		HJ 型化工流程泵	HJK65-40-200A, 15KW	台	2
24	燃烧炉	热风炉	RS 70/M, 1N-230V, 50H,	台	1
		离心通风机	F4-72, 15KW	台	1
		罗茨流量计	DTRLQ-DN50	台	1
		电动机 (卧式)	YE3-160M2-2, 15KW	台	1
25	7 号桶	V13B 搅拌罐	DN4000*6000, 常压, 60℃	个	1
		超高效率电动机	YE3-132S2-2, 7.5KW	台	1
		HJ 型化工流程泵	HJK50-32-200A, 7.5KW	台	1
		电磁流量计	LDCK-40V16A16Y/TBS LL24	台	1
26	8 号桶	V13A 搅拌罐	DN4000*6000, 常压, 60℃	个	1
		电磁流量计	LDCK-40V16A16Y/TBS LL8	台	1
27		换热器 (E-06)	介质: 物料, 换热面积: 91 m², 温度: 100℃	台	1
		超高效率电动机	YE3-180M-4, 18.5KW	台	1
		强制循环泵	FAX-250-BX, 30KW	台	1
28	1、2 号电机 + 泵	超高效率电动机	YE3-160L-2, 18.5KW	台	2
		HJ 型化工流程泵	HJK100-80-160, 18.5KW	台	2
29	3、4 号电机 + 泵	超高效率电动机	YE3-160M2-2, 15KW	台	2
		HJ100-80-160A, 15KW		台	2

30	5、6 号电机 +泵	电动机 离心泵	YE3-132S1-2, 5.5KW CDMF20-4F8WLR, 5.5KW	台	2	
31	7、8 号电机 +泵	电动机	YE3-71M2-2, 0.55KW	台	2	
		离心泵	CDMF3-6FSWLR, 0.55KW	台	2	
		电磁流量计	LDCK-50JV16A25Y/TBS LL25	台	1	
		电磁流量计	LDCK-25JV16A03Y/TBS LL22	台	1	
32	9 号电机	9 号电机	YE3-132S1-4, 5.5KW	台	1	
33	10、11 号电 动机	卧式离心泵	HXLW250-315A, 55KW	台	2	
34	楼梯边中 转池	三相异步电动机	YE2-132S1-2	台	1	
		IHF 型化工离心泵	65-50-160, 5.5KW, 扬程 32M, 流 量 25m <sup>3</sup> /n	台	1	
35	冷却循环 旁中转池	隔爆型三相异步电动机	YB3-80M1-4 B5	台	1	
		衬氟化工泵	IHF65-50-160, 5.5KW	台	1	
36	V-06 冷凝 水罐电机	冷却罐 (V-06)	介质: 物料, 9.4m <sup>3</sup> , 60℃	个	1	
		HJ 型化工流程泵带电机	HK50-32-160A, 5.5KW, 2900r/min	台	2	
37	卧式螺旋 浓缩过滤 离心机 1 号	卧式螺旋 浓缩过滤 离心机 1 号	高效电动机 (卧式) 卧式离心机 隔爆电动机	TYPE YBX3-200L-4 B3, 30KW LLWZ450NR (2205), 30KW YB3-80M1-4 B5, 0.55KW	台	1 1 1
		卧式螺旋 浓缩过滤 离心机 2 号	高效电动机 (卧式) 卧式离心机 隔爆电动机	TYPE YBX3-250M-4 B3, 35KW LLWZ650NR (2205), 35KW YB3-80M1-4 B5, 0.55KW	台	1 1 1
		电机 1	超高效率电动机 (卧式) 强制循环泵	YE3-250M-4, 35KW FAX-400-BX, 35KW	台	1 1
40	电机 2	超高效率电动机 (卧式) 强制循环泵	YE3-225M-4, 45KW FAX-400-BX, 45KW	台	1 1	
41	通风机	离心式通风机	YJGF4-72-6A, 功率 5.5KW, 流量 7500-14500, 转速 1450r/min, 全 压 1350-800PA	台	1	
42	振动筛	不锈钢振动筛	ø1200m, 0.7mm 筛网, 30 目, 每小时 3 吨	台	1	
		PP 中转槽	1*1*1	个	1	
		磁力泵	IMD65-50-120F, 扬程 15, 流量 30 (YE3-132S-4)	台	1	
43	V-17 冷凝 水罐	冷凝水罐 (V-17)	介质: 热水, 2.66m <sup>3</sup> , 106℃	个	1	
		电磁流量计	LDCK-50JV16A10Y/TBS LL20	台	1	
		电磁流量计	LDCK-50JV16A10Y/TBS LL21	台	1	
		电磁流量计	LDCK-50JV16A10Y/TBS LL19	台	1	
		电磁流量计	LDCK-50JV16A30Y/TBS LL23	台	1	
44	V-06 电磁 流量计	电磁流量计	LDCK-40V16A16Y/TBS LL5	台	1	
		电磁流量计	LDCK-50V16A20Y/TBS LL4	台	1	
45	换热器	板式换热器	B60H159/2-10-TI-NHTB, 120℃	台	1	
		袋式过滤器 06, 07	RYBF-1P28*50, 过滤面积 0.5M <sup>2</sup> , 操作压力 < 0.4MPa	台	2	
		电磁流量计	LDCK-65JV16A40Y/TBS LL14	台	1	
46	电磁流量 计	电磁流量计	LDCK-40JV16A03Y/TBS LL27	台	1	

47	V-20	电磁流量计	LDCK-25JV16A03Y/TBS LL6	台	1
		电磁流量计	LDCK-50JV16A10Y/TBS LL18	台	1
		离心式通风机	YJGF4-72-6A, 功率 5.5KW, 流量 7500-14500, 转速 1450r/min, 全压 1350-800PA	台	1
48	V-18	料仓 (V-20)	介质: 物料, 20.34m <sup>3</sup> , 常温	个	1
		电动机	YE3-90S-4, 1.1KW, 1410r/min	台	2
		耐压型防堵关风机	YJD-DX-6L-43-1.1	台	2
49	V-16A 高位罐	冷凝水罐 (V18)	介质: 热水, 0.63m <sup>3</sup> , 90℃	个	1
50	V-15A 高位罐	高位罐 (V16-A)	介质: 物料, 6.33m <sup>3</sup> , 102℃	个	1
51	V-03	高位罐 (V15-A)	介质: 物料, 10.9m <sup>3</sup> , 102℃	个	1
52	V-04	电磁流量计	LDCK-40V16A10Y/TBS	台	1
53	电机 3、4	1 效降膜蒸发室 (V-03)	介质: 物料, 6.93m <sup>3</sup> , 100℃	个	1
54	电机 3、4	2 效降膜蒸发室 (V-04)	介质: 物料, 13.36m <sup>3</sup> , 102℃	个	1
55	卧式螺旋离心机 1	超高效电机	YE3-180L-4, 22KW	台	2
56	卧式螺旋离心机 1	强制循环泵	FAX-300-BX, 22KW	台	2
57	WCXF 系列新风系统	离心机	LLWZ650NR (2205), 55KW	台	1
58	WCXF 系列新风系统	高效电机	YBX3-250M-4 B3, 55KW	台	1
59	WCXF 系列新风系统	防爆三相异步电动机	YB3-80M1-4 B5, 0.55KW	台	1
60	蒸汽压缩机组	离心机	LLWZ450NR (2205), 30KW	台	1
61	蒸汽压缩机组	高效电机	YBX3-200L-4 B3, 30KW	台	1
62	蒸汽压缩机组	防爆三相异步电动机	YB3-80M1-4 B5, 0.55KW	台	1
63	电磁流量计	电磁流量计	LDCK-40V16A20Y/TBS LL2	台	1
64	电磁流量计	电磁流量计	LDCK-100V16A80Y/TBS LL16	台	1
65	电磁流量计	电磁流量计	LDCK-125V16A100Y/TBS LL17	台	1
66	WCXF 系列新风系统	WCXF 系列新风系统	WCXF-450, 4800m <sup>3</sup> /h, 140Kg, 350v/50Hz	台	2
67	蒸汽压缩机组	蒸汽压缩机	GVC400/150-031 JT221448, 介质: 饱和水蒸气, 功率 630KW	台	1
68	蒸汽压缩机组	油水冷却器	FCY-660, 100℃	台	1
69	蒸汽压缩机组	电动机	IEC 60034-1, 3KW	台	1
70	蒸汽压缩机组	稀油站 1	KYZ-GVC-400-150-031	台	1
71	蒸汽压缩机组	稀油站 2	油品: VG32, 容积: 500L	台	1
72	蒸汽压缩机组	ABB	NMI 400L2A BAES, 0.63KW	台	1
73	电机 1、2 区	三相异步电机	YE3-132M-4, 7.5KW	台	2
74	电机 1、2 区	水环真空泵	2BC-F3, 7.5KW	台	2
75	电机 1、2 区	板式换热器	B5H11-10-16L-NHIB, 5.799KW	台	1
76	电磁流量计	电磁流量计	LDCK-40V16A16Y/TBS LL13	台	1
77	电磁流量计	电磁流量计	LDCK-40V16A16Y/TBS LL14	台	1
78	强制冷冻换热器 1	换热器	编号: 22R30, 容器自重: 5675Kg, 换热面积 142 m <sup>2</sup> , 折流板间距: 525mm*15, 设计压力: 1.6MPa, 耐压试验压力: 2.0MPa, 设计温度:	台	1

			-10.45℃/45℃, 工作介质: R22		
63	超高效电动机 (卧式) 强制循环泵 电磁流量计	YE3-200L-4, 30KW	台	1	
		FAX-400-BX, 30KW	台	1	
		LDCK-25V16A03Y/TBS LL26	台	1	
64	强制冷冻换热器 2	换热器	换热面积 208m <sup>2</sup> , 折流板间距: 525mm*15, 设计压力: 1.6MPa, 耐压试验压力: 2.0MPa, 设计温度: -10.45℃/45℃, 工作介质: R22	台	1
		超高效电动机 (卧式)	YE3-225M-4, 45KW	台	1
		强制循环泵	FAX-400-BX, 45KW	台	1
		电磁流量计	LDCK-25V16A03Y/TBS LL12	台	1
65	换热器	板式换热器 1	M30L42-10-316L-NHTB, 595.1KW	台	1
66	换热器	板式换热器 2	B20L56-10-TI-NHTB, 440.3KW	台	1
67	换热器	板式换热器 3	B20L30-10-TL-NHTB, 200.5KW	台	1
68	E-09B	板式换热器 4	S50L50-10-316I-NHTB, 948.5KW	台	1
		离心式通风机	YJGF4-72-6A, 功率 5.5KW, 流量 7500-14500, 转速 1450r/min, 全压 1350-800PA	台	1
69	E-09A	强制换热器 (E-09B)	介质: 物料, 换热面积: 60 m <sup>2</sup> , 温度: 110℃	台	1
70	E-08A	强制换热器 (E-09A)	介质: 物料, 换热面积: 61 m <sup>2</sup> , 温度: 110℃	台	1
71	E-05A	强制换热器 (E-08A)	介质: 物料, 换热面积: 149 m <sup>2</sup> , 温度: 110℃	台	2
72	E-03	1 效降膜换热器 (E-03)	介质: 物料, 换热面积: 386 m <sup>2</sup> , 温度: 110℃	台	2
73	E-04	2 效降膜换热器 (E-04)	介质: 物料, 换热面积: 386 m <sup>2</sup> , 温度: 110℃	台	1
74	离心机	卧式螺旋浓缩过滤离心机	转鼓直径: 650mm, 转速: 1800r/min, 55kW/4500kg	台	1
		高效率隔爆型电机 (卧式)	YBX3-250M-4 B3, 功率: 103A, 55KW	台	1
		强制循环泵	FAX-350-BX, 1120m <sup>3</sup> /h, 30KW, 3M	台	1
		隔爆型电机	YB3-80M1-4 B5, 0.55KW	台	1
75	脉冲除尘 (穿 4, 5 楼)	脉冲仪	CMK-C-25 型脉冲喷吹	台	1
		高效率电动机	YE3-100L2-4, 3KW	台	1
		减速机	BWD12, 3KW	台	1
		电动机	YS-7144, 0.75KW	台	1
		耐压防堵风机	YJD-DX-2L-59-0.75	台	1
76	高位灌 (V-10A)	高位灌	容积: 8.9m <sup>3</sup> , 常压, 温度: 102℃	个	1
		三相异步电机	GDVP100L1-4, 2.2KW	台	1
		减速器	GRF79-YVP2-2-4P-21.43-M4-D300	台	1
		电磁流量计	LDCK-50V16A30Y/TBS LL23	台	1
		电磁流量计	LDCK-50V16A20Y/TBS LL3	台	1
77	高位灌 (V-04A)	膨胀罐	容积: 20m <sup>3</sup> , 常压, 温度: 100℃	个	1

78	永磁螺杆空气压缩机组	空气压缩机	BMVF15, 15KW	台	1
		空气压缩机	BMVF22, 22KW	台	1
		储气罐	22R-0279, 150℃	个	1
		空气干燥机	XL-3NF, 220V, 1.2KW	台	1
		精密过滤器		支	3
		储气罐	容积/重量: M3, 135KW, 设计压力: 0.84MPa, 设计温度: 100, 工作介质: 空气, 氢气	台	1
79	制冷压缩机组 2	储液器	储液器 CXY-800L, 60℃, 2.5MPa	台	1
		油分离器	油分离器 S-YF1100, 120℃, 2.5MPa	台	1
		螺杆式制冷压缩机	SRG-6508, 380V50H <sub>2</sub> , 2950r/min	台	1
		制冷设备	1040ZDE, 215KW	台	1
80	制冷压缩机组 1	储液器	储液器 CXY-600L, 60℃, 2.5MPa	台	1
		油分离器	油分离器 S-YP670, 120℃, 2.5MPa	台	1
		螺杆式制冷压缩机	CSR1080-BW, 380V50H <sub>2</sub> , 2950r/min	台	1
		制冷设备	600ZDE, 130KW	台	1
81	电磁流量计	电磁流量计	LDCK-65V16A30Y/TBS LL10	台	1
		电磁流量计	LDCK-40V16A03Y/TBS LL11	台	1
82	净水中转铁桶	净水中转铁桶	自制	台	1
83	三级强制蒸发室	蒸发室 (V-09B)、(V-09A)	介质: 物料, 10.31m <sup>3</sup> , 100℃	台	2
84	一级强制蒸发室	蒸发室 (V-08)、(V-05)	介质: 物料, 18.13m <sup>3</sup> , 105℃	台	1
85	高位冷冻罐	高位罐冷冻罐 (V-07A) V-07B)	介质: 物料, 17.92m <sup>3</sup> , 40℃	个	2
		三相异步电动机	CDVP100L1-4, 2.2KW	台	2
		减速器	GRF79-YVP2.2-4P-21.43-M4-D300	台	2
		板式换热器	B60H159/2-10-TI-NHTB, 120℃	台	1
86	离心通风机	电机	YE3-225M-4, 45KW	台	1
		离心通风机	Y225M-4	台	1
87	蒸发式冷凝器 1	冷凝器	XRSF-1000, 1000KW	台	1
		冷却塔专用水泵	125LT2-3.0	台	1
		PE 冷却水桶	3000L	个	1
88	蒸发式冷凝器 2	冷凝器	XRSF-1800, 1800KW	台	1
		冷却塔专用水泵	80LT2-1.5	台	1
89	冷却塔	方形逆流玻璃钢冷却塔	LKN-400T	个	1
90	MVR 装置配电房	备用出线柜备	GCS	个	3
		出线柜	GCS	个	3
		电容器柜	GGJ	个	3
		1#进线总柜	GCS	个	1
		低压馈线柜	GGD	个	1
		干式变压器	10KW 松桃线 DB-25#	套	1
		变压器	SCB13-1600KVA	个	1
		变频分体落地单元式空调机	RFD-120LW/BSDN8Y-PA401(B3) A1	台	2

91	双氧水罐区	双氧水罐	Ø 4000*7500, 94m3	个	1
		UHZ1 型磁性浮子液位计	测量长度 7M, 工作压力 1.6MPa, 工作温度 500C, 介质密度 0.97g/cm3	个	1
		中转槽		个	1
		氟塑料合金磁力泵配电机	IMC-55-50-160, 7.5KW, 转速 2900r/min	台	1
		氟塑料磁力泵	IMC65-50-160F, 5.5KW	台	1

表 2.3-3 特种设备一览表(锅炉)

序号	设备名称	设备型号	使用登记证号(车牌号)	设备使用地点	主要参数(介质)	投入使用时间	上次检验日期	下次检验日期
1	燃气蒸汽锅炉	WNS10-1.25-Y (Q)	锅 10 赣 B00072(22)	103 车间	10 t/h, 1.25 MPa	2022 年 02 月 07 日	2024 年 12 月 18 日	2026 年 12 月
2	生物质蒸汽锅炉	SZL15-1.25-BMF	锅 10 赣 B00258(23)	103 车间	15 t/h, 1.25 MPa	2023 年 09 月 04 日	2024 年 04 月 24 日	2025 年 04 月

表 2.3-4 特种设备一览表(叉车)

序号	名称	车牌号	型号	单位内部编号	产品编号	检验日期	下次检验日期
1	叉车	赣 BA0213	KB35	1#	B16006H04120	2023/3/24	2025/3
2	叉车	赣 BA0214	KB35	2#	B16006G01667	2023/3/24	2025/3
3	叉车	赣 BA0559	KBD35	3#	B16006J04778	2023/10/31	2025/10
4	叉车	赣 BA1515	KB 型 3t	4#	B16006X00120	2023/10/31	2025/10
5	叉车	赣 BA1952	KB 型 3.5t	5#	B16006Y08914	2023/3/24	2025/3
6	叉车	赣 BA2535	KB 型 3.5t	6#	B16006Y11169	2023/10/31	2025/10
7	叉车	赣 BA3395	KB 型 3.5t	7#	B16006L04337	2024/12/18	2026/12
8	叉车	赣 BA4039	CPC	8#	020358U9542	2023/6/29	2025/6

表 2.3-5 特种设备一览表(蒸汽管道)

序号	管道名称	管道级别	公称直径	公称壁厚	管道长度	压力(Mpa)	温度(℃)	介质	下次检验日期
1	蒸汽管道	GC2	159	4.5	177	1.4	198	饱和蒸汽	2025/4/12
2	蒸汽管道	GC2	108	4	86	1.4	198	饱和蒸汽	2025/4/12

3	蒸汽管道	GC2	57	3.5	73	1.4	198	饱和蒸汽	2025/4/12
4	蒸汽管道	GC2	89	4	143	1.4	198.3	蒸汽	2026/9/1

表 2.3-6 特种设备附件检验情况一览表 (安全阀)

序号	名称	型号	设备地点	产品编号	检验单位	检验日期	下次检验日期
1	安全阀	A48Y-16C DN50	MVR 分汽缸	1240700705	龙南嘉华特种设备检测	2024/7/10	2025/7/9
2	安全阀	A48Y-16C DN50	生物质锅炉房	220801251		2024/7/10	2025/7/9
3	安全阀	A48Y-16C DN100	生物质锅炉房	1231108690		2024/7/10	2025/7/9
4	安全阀	A48Y-16C DN100	生物质锅炉房	1231108691		2024/7/10	2025/7/9
5	安全阀	A48Y-16C DN80	天然气锅炉	1231008501		2024/7/10	2025/7/9
6	安全阀	A48Y-16C DN80	天然气锅炉	1231008502		2024/7/10	2025/7/9
7	安全阀	A27W-16T	电池拆解制氮机	A0327		2024/2/21	2025/2/20
8	安全阀	A27W-16T	电池拆解制氮机	A0328		2024/2/21	2025/2/20
9	安全阀	A27W-16T	电池拆解制氮机	A0329		2024/2/21	2025/2/20
10	安全阀	A27W-16T	电池拆解制氮机	A0330		2024/2/21	2025/2/20
11	安全阀	A27W-16T	电池拆解制氮机	A0331		2024/2/21	2025/2/20
12	安全阀	A27W-16T	电池拆解制氮机	A0512		2024/3/7	2025/3/6

表 2.3-7 特种设备附件检验情况一览表 (压力表)

序号	名称	规格	使用地点	证书编号	检验日期	下次检验日期	检验单位
1	压力表	1.6Mpa	消防管道	压 Y 字 202400442 号	2024/6/25	2024/12/24	全南县综合检验检测中心
2	压力表	1.6Mpa	消防管道	压 Y 字 202400440 号	2024/6/25	2024/12/24	
3	压力表	1.6Mpa	消防管道	压 Y 字 202400439 号	2024/6/25	2024/12/24	
4	压力表	1.6Mpa	消防管道	压 Y 字 202400438 号	2024/6/25	2024/12/24	

5	压力表	1Mpa	锂回收蒸汽管道	压 Y 字 202400443 号	2024/6/25	2024/12/24
6	压力表	2.5Mpa	天然气锅炉	压 Y 字 202400485 号	2024/7/9	2025/1/8
7	压力表	2.5Mpa	天然气锅炉	压 Y 字 202400486 号	2024/7/9	2025/1/8
8	压力表	1.6Mpa	新生物质锅炉	压 Y 字 202400487 号	2024/7/9	2025/1/8
9	压力表	2.5Mpa	新生物质锅炉	压 Y 字 202400488 号	2024/7/9	2025/1/8
10	压力表	2.5Mpa	新生物质锅炉	压 Y 字 202400489 号	2024/7/9	2025/1/8
11	压力表	2.5Mpa	新生物质锅炉	压 Y 字 202400490 号	2024/7/9	2025/1/8
12	压力表	2.5Mpa	新生物质锅炉	压 Y 字 202400491 号	2024/7/9	2025/1/8
13	压力表	1.6Mpa	新生物质锅炉	压 Y 字 202400492 号	2024/7/9	2025/1/8
14	压力表	1.6Mpa	新生物质锅炉	压 Y 字 202400493 号	2024/7/9	2025/1/8
15	压力表	1.6Mpa	新生物质锅炉	压 Y 字 202400494 号	2024/7/9	2025/1/8
16	压力表	2.5Mpa	新生物质锅炉	压 Y 字 202400514 号	2024/7/19	2024/1/18
17	电接点压力表	2.5Mpa	新生物质锅炉	压 Y 字 202400516 号	2024/7/19	2024/1/18
18	膜盒压力表	100Kpa	天然气锅炉	ZC24000055282	2024/7/5	2025/1/4
19	膜盒压力表	16Kpa	MVR 天然气	ZC24000058531	2024/8/28	2025/1/27
20	压力表	1.6Mpa	焙烧车间储气罐	压 Y 字 202400601 号	2024/8/15	2025/2/14
21	压力表	1.6Mpa	焙烧车间储气罐	压 Y 字 202400602 号	2024/8/15	2025/2/14
22	压力表	1.7Mpa	酸溶储气罐	压 Y 字 202400515 号	2024/7/19	2025/1/18

### 2.3.4 主要原辅材料

主体工程主要的原辅材料情况如下表：

表 2.3-8 主要原材料使用储存情况一览表

类别	名称	火灾类别	年用量	备注	最大储存量 (t)	储存方式	储存位置
原料	含钴镍锂电池	丙类	10000t	加工后利用 13000 吨废锂电池（含钴镍锂）	200	吨袋装	101 仓库
	含钴镍锂废三元电池	丙类	10000t		80	吨袋装	101 仓库
	含废钴酸锂电池	丙类	15000t		120	吨袋装	101 仓库
	98%硫酸	丙类	9000		490	立式储罐	2 个 157m <sup>3</sup> 储罐

辅料	31%盐酸	戊类	8000	玻璃钢	120	立式储罐	1 个 94m <sup>3</sup> 储罐
	32%液碱	丁类	6000	玻璃罐	250	立式储罐	2 个 94m <sup>3</sup> 储罐
	27. 5%双氧水	乙类	5700	不锈钢	12	立式储罐	1 个 94m <sup>3</sup> 储罐 (预留 1 个)
	P204(二(2-乙基己基)磷酸酯)	丙类	29t	需要时即配入萃取槽			不储存
	P507 (2-乙基己基磷酸 2-乙基己基酯)	丙类	24t				不储存
	碘化煤油	丙类	100t				不储存
	氮气	戊类	350 万 m <sup>3</sup>	自制	管道存在量: 0.05m <sup>3</sup>		
	氢氧化钙	戊类	361t	污水处理	7.0	50kg 袋装	101- 1#仓库
	氢氧化钠	戊类	1920t	污水处理	64	50kg 袋装	101- 1#仓库
公用工程	纯碱	戊类	1800t	污水处理	50	50kg 袋装	101- 1#仓库
	天然气	甲类	60 万 m <sup>3</sup>	电池拆解、锅炉用气	管道存在量: 0.15m <sup>3</sup>		

说明: 含钴镍锂电池、含钴镍锂废三元电池、含废钴酸锂电池拆解、破碎分离后的铁粉、铜箔、铝箔、塑料等其他成份作为半成品外售, 公司只对加工后 13000 吨废锂电池粉料(含钴镍锂)进一步加工, 经浸出(酸溶)、萃取, 沉淀, 结晶, 烘干等, 生产硫酸钴、氯化钴(溶液)、硫酸镍, 副产硫酸锰、氯化锰。

### 2.3.5 现有公用工程和辅助设施情况

#### 2.3.5.1 供配电

##### 1) 供电电源

供电电源由园区引来一路 10kV 高压线, 沿厂区北侧围墙架空至配电间外。配电间位于 2#厂房里东北角, 用防火隔墙和防火门与车间隔开, 内设变压器、高压柜和低压配电柜, 从配电间至各车间、仓库等负荷用电点为低压配电, 配电方式为放射式, 配电电压 380/220V。共设置变压器 5 台, 1 台 S11-M-250kVA 变压器(油浸式)设置在 2#厂房外, 1 台 S11-M-800kVA 变压器(油浸式)设置在污水处理区北侧, 2 台 SCB11-1250kVA(干式)变压器设置在 2#厂房配电间内, 1 台 SCB11-1600kVA(干式)变压器设置在

106 MVR 车间配电间内。

(1) 全厂总装机容量为 5483kW, 工作容量为 4138.4kW, 有功计算容量为 3305.68kW, 无功计算容量为 2479.26kvar, 视在计算容量 3518.99kVA, 厂区设置 3 台 1250kVA 变压器、1 台 800kVA 变压器和一台 250kVA 变压器, 负荷率为 73.31%。经与企业有关人员核实, 在 3 年来的生产过程表明现有的供电能力可以满足装置的生产需要。

表 2.3-9 生产装置用电负荷计算表

序号	名称	设备容量 (kW)		需用系数 $K_c$	功率因数 $\cos \Phi$	计算系数 $\operatorname{tg} \Phi$	计算负荷		
		安装容量 (kW)	工作容量 (kW)				P (kW)	Q (kvar)	S (kVA)
1	1#仓库	15	12.00	0.8	0.8	0.75	9.60	7.20	12.00
2	2#厂房	2206	1764.80	0.8	0.8	0.75	1411.84	1058.88	1764.80
3	3#厂房	830	664.00	0.8	0.8	0.75	531.20	398.40	664.00
4	4#厂房	405	324.00	0.8	0.8	0.75	259.20	194.40	324.00
5	106 MVR 装置	1655.5	1324.40	0.8	0.8	0.75	1059.52	794.64	1324.40
6	办公楼、倒班楼	30	24.00	0.8	0.8	0.75	19.20	14.40	24.00
7	消防泵	37	22.20	0.6	0.8	0.75	13.32	9.99	16.65
8	其他	5	3.00	0.6	0.8	0.75	1.80	1.35	2.25
9	小计	5183.5	4138.40				3305.68	2479.26	4132.10
10	同期 0.95 系数						3140.40	2355.30	3925.50
11	电容补偿后			0.93	0.43	3140.40	1350.37	3376.77	
12	变压器损耗						33.77	168.84	
13	折算到 10kV 侧						3174.16	1519.21	3518.99
14	负荷率	1250kVA 变压器 3 台, 250kVA 变压器 1 台, 800kVA 变压器 1 台, 使用负荷约 2533.67kVA, 变压器 KH=73.31%							

## (2) 二级以上用电负荷

各生产工段或岗位既可连续, 也可以错开运行。厂区二级负荷设备有: 消防泵、锅炉给水泵、酸雾吸收系统、应急照明和火灾报警系统, 级负荷中特别重要的负荷为可燃气体报警系统、DCS 控制系统和视频系统, 其余为三级用电负荷。已在消防泵房旁设置了 200kW 柴油发电机一台, 可以满足二级负荷的用电要求。在 401 办公楼中控室设置 UPS 不间断电源 3

台，分别功率为 1kW 或 1.5kW，共有 3.5kW，满足一级负荷中特别重要的负荷的用电要求。

生产装置用电二级负荷计算表见表 2.3-10 所示。

表 2.3-10 二级用电负荷计算表

序号	名称	数量	功率 (kW)	备注
1	酸雾吸收塔（每套 18.5KW）	4	74	
2	应急照明	1	5	
3	火灾报警系统	1	3	
4	视频监控系统	1	1	
5	消防泵（一用一备）	1	37	
6	锅炉给水泵	1	7.5	
7	合计		127.5	

配备有一台 200 KW 柴油发电机组，可以满足二级负荷的需求。

表 2.3-11 一级用电负荷计算表

序号	名称	数量	功率 (kW)
1	可燃气体报警系统	1	1
2	DCS 控制系统	1	1.5
3	视频监控系统	1	1
合计			3.5

应急照明自带电源，GDS、DCS、视频监控系统作为一级负荷中特别重要的负荷采用 UPS 供电。一级用电设施正常时也接市政供电，当市政供电停电时，能立即切换备用的 UPS 电源。

### 3) 车间供电及敷设方式

#### (1) 供电

本评价项目所需 380/220V 电源的供电电源由动力配电房的变压器及其出线低压配电柜提供。二级负荷电源主电引自生产装置，备用电源均引自动力配电房的。主备电之间应有防并列运行措施，备用电源仅在主电源无法运行时启动供电。

车间供电：在各车间设置低压控制柜，向有关用电设备放射式供电，现场设置机旁控制按钮。

高压电力电缆采用 YJV22-10KV 型交联聚乙烯电力电缆，动力电力电缆采用 YJV22-1KV、VV-1KV、YGC-F46 型，控制电缆采用 KVV-0.5KV；KFG22-450 型。

#### （2）电缆敷设方式

配电线路电缆敷设按照《电力工程电缆设计标准》GB50217-2018 要求，在电缆易受损坏的场所，电缆均敷设在电缆桥架内或穿钢管埋在地下。

腐蚀环境的电缆线路尽量避免中间接头。腐蚀环境的密封式控制箱、操作柱等电缆进出口均采用电缆密封套。从配电间或 401 办公楼中控室通向户外或腐蚀性场所的电缆，在穿墙部位采用密封胶泥予以封堵，以防雨水、污水的倒灌或腐蚀性气体的浸入。

高压电缆按电压、电流、经济电流密度、敷设环境、使用条件及短路电流热稳定条件选择和校验，截面不小于 70mm<sup>2</sup>。

低压电缆按电压、电流、允许电压损失、敷设环境及使用条件等选择。室内外电缆均采用沿电缆桥架敷设，并尽量利用工艺管架。电缆根数较少或无工艺管架处，可利用电缆穿钢管或直埋敷设。

低压电动机配电均采用四芯电缆。电缆桥架采用热镀锌桥架，配电间内部低压电缆采用沿电缆沟再上电缆桥架的方式引至用电设备，各装置内部电缆敷设方式采用电缆自桥架引下后穿热镀锌钢管或沿电缆桥架直接至用电设备的敷设方式。

#### （3）照明

本评价项目生产装置区为防腐环境，防腐环境区域内主要电气设备及电缆的选择均按相应等级进行选型，除天然气使用区域采用防爆电气，其它电气设备及灯具均选用非防爆电器，厂房装工厂或金属卤化物灯，办公场所装日光灯。

配电线采用 BV 型、ZRBV 型穿钢管敷设。

#### 4) 供配电电压

(1) 车间配电电压

车间配电电压用 380V

(2) 电动机电压

采用 380V 供电。变频调速电动机的电压由变频装置的电压等级来确定。

(3) 其它动力用电设备电压为 380V, 照明电压为 220V。

5) 低压供配电设施

低压供电系统的可靠性, 各个动力中心采用单母线分段方式运行。对于自动控制系统, 为提高供电的可靠性, 采用不间断电源 UPS 供电。

6) 主要电气设备

变压器: 1 台 S11-M-250kVA 变压器(油浸式)设置在 2#厂房外, 1 台 S11-M-800kVA 变压器(油浸式)设置在污水处理区北侧, 2 台 SCB11-1250kVA(干式)变压器设置在 2#厂房配电间内, 1 台 SCB11-1250kVA(干式)变压器设置在 106 MVR 车间配电间内。

低压开关柜: GGD2 型和 XL21 型

电缆: YJV22-10KV YJV22-1KV YGC-F46 KFG22-450V

电线: BV-500V

7) 防雷、防静电接地

(1) 防雷、防静电装置

涉及的构筑物为 101 1#仓库、102 2#厂房、103 3#厂房、104 4#厂房、105 5#厂房(106MVR 装置区)、107 制样室, 201 废危暂存间, 401 办公楼, 402 倒班楼, 属三类防雷建筑物。利用屋面接闪带防直击雷, 金属屋面为厚度 0.5mm 双层热镀锌钢板, 中间夹有不燃保温材料。故可采用金属屋面作为接闪器防直击雷, 防雷引下线采用结构柱。引下线上与接闪带(或金属屋面)焊接下与接地扁钢连通, 所有防雷及接地构件均应热镀锌, 焊接处须防腐处理。

上述建筑和设施于 2024 年 1 月 19~28 日已取得吉林省北亚防雷装置检

测咨询有限公司（5#厂房）、江西雷安技术检测服务有限公司防雷设施安全检测合格报告、2024年10月20日江西中天防雷技术有限公司对硫酸罐区、双氧水储罐防雷设施进行检测（见附件）。所检测防雷装置符合 GB50057-2010 和 GB/12143-2015 规范防雷技术要求。

设备接地干线接入原防雷接地的系统中。

硫酸储罐、双氧水贮罐区为钢质地上封闭贮罐，其壁厚不小于 4mm，故只需作接地。钢制设备接地点设计为二处（规定：直径大于或等于 2.5m 及容积大于或等于 50m<sup>3</sup>的设备，其接地点不应少于两处，接地点应沿设备外周均匀布置，其间距不应大于 30m），两接地点的距离不大于 30m。同时沿装置四周敷设-40×4 热镀锌扁钢作水平连接条，埋深-0.8m。采用 L50×50×5 热镀锌角钢作接地极，接地极水平间距大于 5m。防雷防静电及电气保护接地均连成一体，组成联合接地网。

## （2）接地系统

车间、仓库、变压器、0.4kV 低压侧电气设备、仪表控制系统、电缆桥架、电缆穿管等均做接地保护。采用 TN-S 接地保护方式，接地极采用热镀锌角钢 L50×50×5，接地极水平间距大于 5m。水平连接条采用热镀锌扁钢-40×4，水平连接条距外墙 3m，埋深-0.8m。车间、仓库的接地电阻不大于 4Ω，仪表系统接地电阻不大于 1Ω。设备上的电机均利用专用 PE 线作接地线。

防静电设置：天然气管道、双氧水管道的法兰、阀门采用铜带跨接；车间内距地+0.3m 明敷-40×4 镀锌扁钢，作为防静电接地干线。区域内金属设备、管道均应与防静电接地干线作可靠焊接。防雷防静电及电气保护接地均连均可靠接地，平行敷设的长金属管道其净距小于 100mm 的每隔 20-30m 用金属线连接，交叉净距小于 100mm 时交叉处跨接。弯头阀门、法兰盘等在连接处用铜线跨接并与接地网连成闭合回路。

仪表系统接地：在 401 办公楼中控室内设可燃气体报警系统接地端子

箱，接地电阻不大于  $1\Omega$ 。

为了防止雷击过电压、操作过电压，在各级配电系统中均设置过电压保护器和浪涌保护器。

#### 8) 火灾报警系统

根据《火灾自动报警系统设计规范》要求，在火灾危险性等级丙类及以上场所、车间配电间等场所设置火灾自动报警系统。

本系统按集中报警方式进行系统设置，消防控制室设置在 401 办公楼中控室，配置火灾报警控制器、总线式消防电话主机及智能电源箱各 1 台，液晶显示系统 1 套。

在 2#厂房、配电间、中控室设置光电感烟、红外光束感烟型火灾探测器、声光报警器、消火栓报警按钮，并在各设置有火灾报警设备的场所设置手动报警按钮。在 3#厂房天然气锅炉设置可燃气体浓度探测器。为了在失火时更有效的指导人员疏散配置火警扬声器。

#### 2.3.5.2 供热

本评价生产装置中浸出（酸溶）、萃取、蒸发结晶、烘干均需要加热，所需供热由 3#厂房内 1 台 15t/h 生物质蒸汽锅炉和 1 台 10t/h 天然气锅炉供应（天然气锅炉作备用炉），蒸汽压力为 1.25MPa。燃料分别为生物质和天然气。本评价项目蒸气用量为 8.6t/h，锅炉产汽量还有较大余量满足本评价生产装置供热蒸气用量。

满足蒸汽锅炉用软化水的要求，每台锅炉自带一套出水量为 17t/h 的微电脑自控钠离子交换器和  $10\text{m}^3$  密封圆形软化水箱一台，软化水箱设有高低水位报警器。大气喷雾式热力除氧器设置于锅炉房除氧间，除氧器出水量为 34t/h。

为了降低噪音污染，改善操作环境，与锅炉配套的引风机、鼓风机布置在锅炉房外，引风机、鼓风机电机设防雨措施。

其中一台锅炉燃料采用天然气，调压柜位于 4#车间南面，进口压力为

0.1-0.2MPa, 出口压力为 3kPa, 流量为 100m<sup>3</sup>/h。天然气调压柜设在厂区 4#车间南面, 与车间相距均大于 4m。天然气总管理地敷设至车间锅炉东侧墙体, 在外墙侧天然气管道安装总阀, 该阀门与可燃气体泄漏报警仪联锁, 锅炉进气端设压力控制阀, 并设置低压自动切断功能, 当炉内压力大于天然气管道内压力时, 自动关闭阀门。配有炉内点火失效保护功能, 当炉内点火失效时, 进气阀自动关闭, 再次点火需先启动风机, 锅炉内天然气含量检测, 检测到炉内的无天然气时, 才能点火送气。

柴油用于叉车和发电机用, 目前采用桶装柴油, 不储存, 当天需用多少到相距 5km 的中石化加油站加入桶里再运至厂里。

### 2.3.5.3 供气

瑞隆科技年处理 13000t 废锂电池极片综合利用在役装置, 生产硫酸钴、硫酸镍和氯化钴酸溶(浸出)工段的压滤机需要使用压缩空气、部分气动仪表, 隔膜泵也需要压缩空气, 其中压滤机用气空压机型号为 2#厂房内设置螺杆空压机一台, 型号为 DK30-8.1, 排气量 5m<sup>3</sup>/min, 压力 0.8MPa, 功率 30kw, 设置 1m<sup>3</sup> 压缩空气储罐一台, 仪表供气配专用空压机型号为 15A, Q=1.5m<sup>3</sup>/min, 压力 0.8MPa, P=11KW; 仪表用气有备用一台空压机, 过滤器、干燥器和储气罐, 以确保仪表用气质量, 型号为 EAS50G/8, 排气 6.1m<sup>3</sup>/min, 压力 0.8MPa, P=37KW。根据企业近三年的运行情况, 空气可以满足用气要求。

锅炉和热解炉用的燃料之一为天然气, 由天然气公司埋地敷设至厂区的东南角, 设有调压计量柜, 天然气总管为 DN100, 天然气压力为中低压, 经减压后进入使用设备约 3000~4000Pa, 年用天然气 600 万 m<sup>3</sup>, 天然气能满足用气量。

### 2.3.5.4 给排水系统

#### (1)给水水源

瑞隆科技位于全南县工业园区, 园区内已敷设完善的市政给水排水管

网。水源从市政供水管网接入，管径为 DN150。工业园区的市政供水还有较大的供水能力，日供水能力达  $50000\text{m}^3/\text{d}$ ，本评价生产装置日用水量  $131079.94\text{m}^3/\text{d}$ ，其中新鲜水量  $3058.96\text{m}^3/\text{d}$ 。厂区内消防、循环水由  $708\text{m}^3$  消防水池提供。

### ①生产、生活给水系统

生产、生活用水均由厂区 DN150 给水管网直接供给各用水单元，选用 PE 管材，采用电热熔连接。工业用水主要供工艺生产及冲洗地坪、设备用水，本系统包括进厂引入管、阀门、各用水点的支状供水管等。生活用水主要为本项目生产工人及管理人员淋洗、洗涤及生活用水。

该系统主要供给对水质要求较高的用户使用，主要供给生产装置中锅炉、蒸发结晶系统、浸出(酸溶)、研发检测系统用水，新鲜供水量为  $3260\text{m}^3/\text{d}$ 。

纯水用水量，生产装置需要纯水(去离子水)，如锅炉用水、萃取后沉淀、结晶等用水量大，纯水站规模定为  $50\text{t}/\text{h}$ 。锅炉装置配有纯水制备设施，与锅炉蒸汽量相匹配。另外设有 1 套  $10\text{t}/\text{h}$  纯水装置供其他纯水之用。

### ②循环水

瑞隆科技公司生产装置循环供水量为  $150\sim200\text{ m}^3/\text{h}$ ，供水压力  $0.4\text{MPa}$ ，回水压力  $0.2\text{MPa}$ ；供水温度  $32^\circ\text{C}$ ，回水温度为  $35^\circ\text{C}$ 。

瑞隆科技公司建有循环水池和消防水池，水泵设在水池旁边，并设有凉水塔。

### ③消防给水

瑞隆科技公司建有  $708\text{m}^3$  消防水池 1 座，并设有 2 台消防泵，不与生产用水共用。建设有环形消防供水管网，设置有消火栓。企业的消防供水系统消防设施可以满足消防要求。企业的消防设施已经当地公安消防部门验收合格。

### (2)排水

#### ①生产污水处理系统

生产装置污水日排放量约  $457\text{m}^3$ ，公司污水处理站设计能力为  $550\text{m}^3/\text{d}$ ，污水排入污水处理设施，经处理达到《工业污染物排放标准》后排放。

## ②生活废水处理系统

瑞隆科技公司的生活污水工艺流程为：污水通过化粪池化粪及硝化经过格栅井，去除水中悬浮物后进入一体化双重生物膜处理，污水通过生物填料上的生物膜接触吸附，通过微生物的新陈代谢分解污水中的有机物，转化成无毒的无机物，使水得以净化。出水可满足《污水综合排放标准》一级排放标准。

## (3)管材

给水管公称直径小于等于  $50\text{mm}$ ，采用给水 (PP-R) 管，电熔连接。

给水管公称直径大于  $50\text{mm}$ ，采用给水钢骨架塑料复合管，电熔或法兰连接。排水管道采用 HDPE 缠绕管，电熔连接。

## 2.3.5.5 三废处理

### 1、废气

生产过程中的主要废气来源于热解炉产生的尾气、酸溶（浸出）、萃取工序中挥发性的酸雾（氯化氢），萃取槽上设置盖板和放空管，将废气排至酸雾吸收系统。在 2#厂房东侧设置 2 套酸雾吸收系统分别对酸溶和萃取工段的废气吸收处理达标排放；热解炉产生的热解气体设置外置式燃烧室系统对废气进行燃烧处理；为了防止二噁英的产生，燃烧系统温度保持在  $850^\circ\text{C}$  以上，烟气停留  $2\text{s}$  以上，防止二噁英产生并使可燃有机气体燃尽。然后将燃烧产生的高温烟气导入热解炉夹套采用间接加热方式进行余热利用，经余热利用后降至  $600^\circ\text{C}$  的烟气通过急冷装置骤冷，使烟气温度在降至  $200^\circ\text{C}$  以下，防止二噁英再合成；骤冷后的烟气经活性炭+二级碱液喷淋进行吸附和洗涤，吸附洗涤后的尾气通过引风机引入排气筒外排。极微量的氟化氢气体，采用石灰乳与其反应，生成氟化钙，定期清理。热解炉与后续的烟气处理系统为密闭微负压系统。在 3#厂房南侧设置 1 套二级碱喷淋塔，喷淋液气比为  $0.6\text{L}/\text{m}^3$ ，日工作  $16\text{h}$ ，每天补充  $41.47\text{m}^3/\text{d}$  新鲜水，废气

净化系统水经沉淀渣带走部分水量后循环使用，不外排。

## 2、固废

(1) 生活垃圾：生活垃圾集中收集，由环卫部门集中处理，对环境的影响很小。

(2) 生产性固废主要为电池废料酸溶后的压滤渣，属于一般固废，在经过二次酸溶后，无提出价值，后委托外单位处理，可作为回填。

## 3、废水

生产废水分类收集、分质处理，产生的沉淀废水含有镍、钴、锰、铜等重金属和石油类等污染物，采用“(活性炭)吸附+隔油+沉淀法”对含重金属的废水进行预处理，确保重金属在车间排放口达标后再汇入厂区污水处理站，与地面冲洗及分析化验水、酸性废气净化废水等其他废水混合后采用“混凝沉淀+化学反应(石灰)+沉淀”处理工工艺进行处理。厂内实施清污分流，已设置能力为 550m<sup>3</sup>/h 的污水处理站，将所有生产废水先经污水处理站处理，达标后排放。生活污水经化粪池处理后排入园区污水管网。

### 2.3.6 仓储现状

原料、辅料、中间品、成品、备件仓库和堆场、罐区，建筑物按乙丙丁戊类火灾危险等级设计和建设，主要采用钢混框架结构和钢架结构，新型隔热型彩钢瓦顶，二级耐火建筑。各仓库和堆场见表 2.5-1 库房内的地面采用了不发火花地面，且按区域储存，固体物品存放于垫架上，其中大宗原料废旧电池极片暂存于车间隔离的专用储存区，成品、石灰等储存于仓库内，便于搬运。作为锅炉燃料用的生物质燃料采用吨袋，烘干用天然气，是由燃气公司埋地管道至厂区外侧调压计量柜，然后管道架空沿车间墙外、厂区道路侧架空敷设至烘干转炉。原料和产品均要利用汽车运输，原料、产品分一般物料和危险化学品两类。一般物料运输，危险化学品委托具有危险化学品运输资质的单位承担。易制毒化学品运输许可证、易制毒化学品购买备案证明、原辅材料采购合同、危险化学品运输合同、运输资质等证件、货物运输台账情况均详见附件 6。储存情况见下表。仓库内

各种物料的堆放设黄黑相间的反光色带标志，各种物品按区域储存，仓库内设有安全通道。该仓库配备 MFZ/ABC5 手提式灭火器和 MZT35 推车式干粉灭火器。

表 2.3-12 主要原辅材料/产品消耗量(产量)一览表

序号	名称	物质形态/火灾类别	规格 >	包装方式	年使用量 (t/a)	储存量 (t)	备注
一 103 车间中间仓库							
1	含钴镍锂电池	固体/丁类	总含量 30%	吨袋装	10000	200	50000 吨废旧锂电池
2	含钴镍废三元电池	固体/丁类	总含量 30%	吨袋装	10000	80	池加工后利用 13000 吨废锂电池
3	含废钴酸锂电 池	固体/丁类	总含量 30%	吨袋装	15000	120	(含钴镍锂)
二 101 仓库/102 车间							
1	氢氧化钙	固体/戊类	60%	50kg 袋装	361	7.0	污水处理用
2	氢氧化钠	固体/戊类	99%	50kg 袋装	1920	64	污水处理用
3	纯碱	固体/戊类	99%	50kg 袋装	1800	50	污水处理用
4	硫酸钴	固体/丁类	20.5%	吨袋/25kg 袋装	5240	300	产品
5	氯化钴	液体/戊类	24.2%	30m <sup>3</sup> 立式储罐二个	3340	70	暂为液态产品
6	硫酸镍	固体/丁类	22.0%	吨袋/25kg 袋装	1500	100	产品
7	硫酸锰	固体/丁类	98%	50kg 袋装	1400	100	副产品
8	氯化锰	固体/丁类	98%	50kg 袋装	5000	300	副产品

## (2) 储罐情况

生产装置共设 2 个 157m<sup>3</sup> 的钢质硫酸储罐, 1 个 94m<sup>3</sup> 的玻璃钢盐酸储罐, 2 个 94m<sup>3</sup> 的玻璃钢液碱储罐, 安装磁致伸缩式液位和导波雷达液位计并远传至预警平台。1 个 94m<sup>3</sup> 的不锈钢双氧水储罐, 双氧水储罐设置独立的进管和出管, 进管设卸车阀, 双氧水储罐安装磁致伸缩式液位和导波雷达液位计、温度计并远传至预警平台。其中温度与冷动喷淋装置联锁, 当温度超过 32℃ 冷却喷淋水系统自动启动, 应急处置。

表 2.3-13 罐区各液体辅助材料储存情况表

序号	名称	物质形态/火灾类别	规格 >	包装方式	年使用量 (t/a)	储存量 (t)	备注
一 酸碱罐区							

序号	名称	物质形态/ 火灾类别	规格>	包装方式	年使用量 (t/a)	储存量	备注
1	硫酸	液体/丙类	98%	Φ 5000*8000 立罐	9000	490	2 个 157m <sup>3</sup> 钢储罐
2	盐酸	液体/戊类	31%	Φ 4000*7500 立罐	8000	120	1 个 94m <sup>3</sup> 玻璃钢 储罐
3	液碱	液体/丁类	32%	Φ 4000*7500 立罐	6000	250	2 个 94m <sup>3</sup> 玻璃钢 储罐
202 储罐区							
1	双氧水	液态/乙类	27.5%	Φ 4000*7500 立罐	5700	112	1 个 94m <sup>3</sup> 储罐(预 留 1 个)

## 2.3.7 消防

### 2.3.7.1 消防管网系统

生产中主要火灾危险物有天然气（燃料，不储存）、柴油（丙类，备用发电机所用），萃取剂（包括碘化煤油、P507，P204 等不储存，配成萃取剂）；生产装置的火灾危险类别为“丙类”；变、配电站的火灾危险类别为“丙类”。

瑞隆科技距离全南县消防救援大队约 5km 的距离，离龙南市消防救援大队约 30km，可以依托全南县和龙南市消防救援大队消防力量。

1) 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）规定，该项目消防灭火按同一时间内的火灾次数为一次考虑。

2) 瑞隆科技消防栓灭火用水量最大的车间为 102 2#厂房 ( $V=150m \times 72m \times 8.1m = 87480m^3$ ,  $H=8.1m$ ) 得知，室外消防水用量  $40L/s$ ，室内消防水用量  $20L/s$ ，消防总用水量为  $60L/s$ ；根据《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 第 3.6.2 条火灾延续时间取 3h，《消防给水及消防栓系统技术规范》GB50974-2014 第 3.1.1 条可知该项目同一时间内火灾起数为 1 次。所以消防用水量  $V = 3.6 \times 60 \times 3 = 648m^3$ 。

消防水源由厂区消防水池提供，消防水池容积总  $708m^3$ ，消防水池设置连通管。消防水池设置浮球，由全南县市政供水管网补充水，当水池液位下降到 90% 液位时（总水量  $637m^3$ ）自动打开补水阀门补水。设置消防水泵（两台，一用一备）型号为 XBD4.0/60GJ-RJC，流量  $60L/S$ ，扬程  $40m$ ，电机功率  $37kw$ 。

循环冷却水主要供工艺生产冷却用，由消防水池上的冷却水系统供给。根据工艺要求，冷却循环水给水温度为 32℃，循环量为 100m<sup>3</sup>/h。

瑞隆科技有限公司厂区内外已设置消防水管网。按间距不大于 120m 设置 SS100/65-1.6 室外地面上式消火栓 9 个。

3) 室外消防给水管道布置成环状管网，并采用阀门分成若干独立管段；设置 5 只 SS100/65-1.0 型室外地面上式消火栓，消火栓的间距不超过 120 m。

消防管道管材：地下消防给水管采用给水管（PE），胶水粘接。地上消防给水管采用钢管。

5) 根据《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005，在各生产车间、办公楼、仓库等场所设置了一定数量 FMZ-ABC4 手提式磷酸铵盐干粉灭火器。

6) 消防管道埋地部分采用无缝钢管焊接；地上部分采用镀锌钢管，法兰连接。

### 2.3.7.2 消防设施、器材设置

101 1#仓库：属于火灾危险等级为一般危险级，手提式ABC类干粉灭火器MF/ABC4型灭火器 12具；五金配件间配MF/ABC4型灭火器，4具。门卫室配MF/ABC4型灭火器，2具。

102 2#丙类车间：共设2个防火分区，每个防火分区设室内DN65型室内消火栓，室内DN65型室内消火栓，共设38个（消火栓箱内配置：室内消火栓SN65一个，19mm水枪一支，衬胶水带DN65长25m一条、消防按钮1个）；属于火灾危险等级为中危险级，手提式ABC类干粉灭火器MF/ABC4型灭火器，66具；

103 3#丙类车间：共设4个防火分区，每个防火分区设室内DN65型室内消火栓，这三个防火分区共设33个（消火栓箱内配置：室内消火栓SN65一个，19mm水枪一支，衬胶水带DN65长25m一条、消防按钮1个）；火灾危险等级为属于中危险级，手提式ABC类干粉灭火器MF/ABC4型灭火器，46具；

104 4#丁类车间：设室内DN65型室内消火栓，室内DN65型室内消火栓，

共设8个（消火栓箱内配置：室内消火栓SN65一个，19mm水枪一支，衬胶水带DN65长25m一条、消防按钮1个）；属于火灾危险等级为一般危险级，手提式ABC类干粉灭火器MF/ABC4型灭火器，32具；

106 6#MVR装置区，丁类；属于火灾危险等级为一般危险级，手提式ABC类干粉灭火器MF/ABC4型灭火器，10具；

在 102 车间内北侧的配电室配置了 4 具 MT2 二氧化碳气体灭火器，MF/ABC4 型灭火器，4 具。

201 危废暂存间配 MF/ABC4 型灭火器，4 具。

202 双氧水储罐区配 MF/ABC4 型灭火器，4 具。

401 办公楼一楼配 MF/ABC4 型灭火器，4 具，二、三楼各配 MF/ABC4 型灭火器，2 具。二楼中控室配 MF/ABC4 型灭火器，2 具，2 具 MT2 二氧化碳气体灭火器。

### 2.3.7.3 消防泵控制及消防通信设施

#### (1) 消防泵控制装置

根据《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013 要求，根据相关规范要求，在丙类车间设置消防按钮。

甲类生产车间属甲类火灾爆炸生产环境，在生产过程中不允许出现明火，故消防报警以预防为主；甲类仓库在贮存过程中不允许出现明火，故消防报警以预防为主。均设置可燃气体监测报警系统。

在甲类车间、甲类仓库设置防爆手动报警按钮、防爆消火栓按钮、防爆声光报警器等。火灾自动报警系统设置部位详见火灾自动报警部位表。

表 2.3-14 全厂消防控制开关和报警设置情况

火灾报警设置位置	消防联动控制		可燃气体报警探测器
	火灾警报	消火栓按钮	
103 3#丙类车间	有	33 只	7 只（锅炉房 3 只，每个热解炉 2 只）
102 2#丙类车间	有	18 只	
104 4#丁类车间		8 只	

火灾报警设置位置	消防联动控制		可燃气体报警探测器
	火灾警报	消火栓按钮	
106、6#MVR 装置区			
门卫	有		
配电室	有		
办公楼（中控室）	有	6 只	
天然气调压柜			1 只

### (2) 线缆敷设

室内导线全部选用耐火型铜芯线缆，其主要型号为：ZRBV-0.45/0.75KV 2.5；NHBV-0.45/0.75KV 2.5。各室内线缆均穿热镀锌钢管或镀锌钢管保护沿墙或楼、地面暗敷，敷设在不燃烧的结构层内，且保护层厚度不小于30mm。所有明敷设的线缆保护管均按规范要求外涂防火涂料进行保护。

各室外控制线缆全部采用 NH-RVVP22-2x2.5 或 NH-RVVP-2x1.5 型铜芯聚氯乙烯绝缘、聚氯乙烯编织屏蔽护套控制电缆，沿厂区综合管架中的弱电电缆桥架或在通信管道内敷设。

### (3) 消防专用电话

在消防控制门卫室报警控制器安装位置处设置 119 报警用市话单机 1 部。

依靠电信系统进行公司内部通讯管理。根据厂区存在火灾爆炸危险生产环境的具体情况，为了满足火灾爆炸危险情况下的通信要求，利用生产区无线扩音对讲系统兼作为全厂的警报装置，配置 2 对无线防爆对讲机。在 2#综合楼一楼设有消防广播系统。

#### 2.3.7.4 消防控制和操作控制

1、年处理 13000t 废锂电池极片综合利用在役装置生产主要是物理过程，其中酸溶（浸出）、萃取过程有化学反应，反应过程不属于剧烈放热或吸热反应，工艺运行稳定，经自动化提升改造采用 DCS 控制系统，其操作系统为调节工艺温度、PH 值、液位，方法是通过调节酸碱量、加入物

料，蒸汽实现有效控制。

2、消防报警控制设在门卫室，处于爆炸区域外，设置了直通室外的安全出口。消防报警设于厂区门卫内，设置了安全应急管理机构，即安全环保部。

3、办公楼二楼的中控室内包括可燃气体报警控制器，控制器选用箱式，靠墙安装。

3、门卫室内设置消防应急集中电源，配一套 CT1100ELCDOR UPS 不间断电源，其输出功率为 1100VA/630W，持续供电时间不低于 90 分钟。

4、门卫室内设置用于火灾报警的外线电话。

办公楼，倒班楼，1#仓库，2#车间，4#车间消防工程 2018 年 1 月经全南县公安消防大队消防核查，取得建设工程竣工验收消防情况备案登记表。

3#厂房因消防验收改由消防大队为住建局，该工程的消防设施由江西中强消防安全检验有限公司出具消防工程检验合格报告。

### 2.3.8 涉及“两重点一重大”的情况

#### 2.3.8.1 重点监管的危险化工工艺

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录通知》（安监总管三[2009]116 号）及《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三[2013]3 号），本评价酸溶（浸出）、萃取为常压状态下进行，也未列入二个危险化工工艺目录中，因此评价项目的酸溶（浸出）、萃取中反应不属于危险化工工艺，其他生产工艺为物理过程如沉淀、蒸发结晶、烘干，没有化学反应，不涉及危险化工工艺。

#### 2.3.8.2 重点监管的危险化学品

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三[2011]95 号）及《国家安全监管总局关于公布第二批重点

监管危险化学品名录的通知》（安监总管三[2013]12 号），本项目涉及重点监管危险化学品：锅炉用的燃料天然气。不涉及有剧毒化学品物质。

## 2.4 安全管理体系

### 2.4.1 安全生产管理机构及管理网络

该公司建立了完整的劳动安全管理体系，设立有专门的安全管理机构，制定了较为健全的安全管理制度和安全操作规程。公司实行现代企业管理制度，实行总经理负责制，各生产车间有专人负责安全工作。各级安全管理人员负责安全方面的日常管理工作，班组明确了兼职安全工作，构成了三级安全管理网络。建立了双预防机制，成立双体系建设领导小组，由总经理为组长。建立安全风险分级管控和隐患排查治理两个体系，制定了双重预防机制建设工作方案。贯彻执行安全巡查，检查项分组、类型管理、巡检点设置、巡检计划、巡检服务中心，风险分级管控，隐患分级预警、隐患治理档案、隐患预警通报等，并将隐患排查治理上报网络体系。

### 2.4.2 安全管理制度和职责及操作规程

全南县瑞隆科技有限公司在安全管理方面，建立了完善的安全管理体系，积累了生产经营管理经验。按照《中华人民共和国安全生产法》及相关法律法规成立了安全生产领导小组，并设有安全机构及组织网络。做到了组织机构、人员配备和安全职责三落实。为公司的安全运行提供了有效保障。

瑞隆科技于 2024 年 9 月重新调整了安全生产委员会，设置行政办公室、生产部、安全环保部、财务部、经营部、物流部等机构等，具体人员组成如下：

主任：叶军（法定代表人、总经理）

副主任：蔡韬

成员：兰晓东（生产部长）、李威（安环部长）、钟龙腾（原为安环部长现为总助）、缪颖东、刘锦华（物流部长）、许运彬（行政办公室主任）、许华东（经营部长）、缪细华（机修部主任）、赖允东（车间主任）、赖

余均（车间主任）、曾武安（车间主任）、李子星

专职安全生产管理人员：钟龙腾、缪颖东、李石凤、曾润泽，安环部经理注册安全工程师：李威

建立了完整的劳动安全管理体系，设立有专门的安全管理机构，制定了较为健全的安全管理制度和安全操作规程。公司实行现代企业管理制，实行总经理负责制，各生产车间有专人负责安全工作。各级安全管理人员负责安全方面的日常管理工作，班组明确了兼职安全工作，构成了三级安全管理网络。建立了双预防机制，成立双体系建设领导小组，由总经理为组长。建立安全风险分级管控和隐患排查治理两个体系，制定了双重预防机制建设工作方案。贯彻执行安全巡查，检查项分组、类型管理、巡检点设置、巡检计划、巡检服务中心；风险分级管控，隐患分级预警、隐患治理档案、隐患预警通报等，并将隐患排查治理上报网络体系。全南县瑞隆科技有限公司根据《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》国家安全生产监督管理总局令 41 号（79 号令修改），现已建立一整套比较健全的安全生产责任制度，生产管理规章制度和安全操作规程，每三年对安全管理制度、安全生产责任制、安全操作规程进行全面的评审，进行修订，遇到国家省市法律法规、规章标准有新的规定，及时进行修订，调整。如对新江西省安全生产条例，公司进行了安全管理制度、安全生产责任制进行了修订。目录清单见附件。

安全管理制度及安全操作规程情况具体见表 2.4-1。

表 2.4-1 安全管理制度汇总表

序号	制度名称	序号	制度名称
1.	识别和获取法律、法规、标准及其他要求管理制度	2.	安全教育培训制度
3.	安全风险研判评价、承诺公示管理制度	4.	生产作业场所职业危害因素检测制度
5.	设备检维修管理制度	6.	职业卫生管理制度
7.	危险化学品安全管理制度	8.	安全生产费用管理制度
9.	劳动防护用品（具）和保健品管理制度	10.	生产设施安全管理制度
11.	安全设施安全管理制度	12.	生产安全事故管理制度

序号	制度名称	序号	制度名称
13.	仓库、罐区安全管理制度	14.	安全生产会议管理制度
15.	安全生产奖惩管理制度	16.	员工奖惩条例
17.	防火、防爆、禁烟管理制度	18.	消防管理制度
19.	特种作业人员管理制度	20.	管理制度评审和修订制度
21.	关键装置、重点部位安全管理制度	22.	生产设施拆除和报废管理制度
23.	承包商管理制度	24.	供应商管理制度
25.	变更管理制度	26.	监视和测量设备管理制度
27.	应急预案管理制度	28.	安全检查和隐患排查治理管理制度
29.	重特大安全隐患排查治理管理制度	30.	安全标准化运行自评管理制度
31.	管理部门、基层班组安全活动管理制度	32.	公司内交通安全管理制度
33.	控制室管理制度	34.	进入受限空间作业安全管理制度
35.	动火作业安全管理制度	36.	高处作业安全管理制度
37.	动土作业安全管理制度	38.	盲板抽堵作业安全管理制度
39.	断路作业安全管理制度	40.	吊装作业安全管理制度
41.	临时用电作业安全管理制度	42.	高温作业安全管理制度
43.	领导干部现场带班值班制度	44.	工艺事故管理制度
45.	开、停车安全管理制度	46.	电气管理制度
47.	公用工程管理制度	48.	安全生产目标、责任制考核奖惩管理制度
49.	危险化学品输送管道定期巡检制度	50.	文件记录和档案管理制度
51.	建构筑物安全管理制度	52.	生产设备管理制度
53.	防泄漏管理制度	54.	自动化仪表控制系统管理制度
55.	工艺管理制度及考核办法	56.	安全生产承诺制度
57.	应急救援物资储备管理制度	58.	安全生产责任考核和追究制度
59.	交接班制度	60.	特种设备管理制度
61.	安全生产风险研判和安全承诺公告管理制度	62.	建设项目“三同时”管理制度
63.	安全警示标识与危害告知管理制度	64.	安全隐患报告和举报奖励制度
65.	安全事故应急救援管理制度	66.	安全生产绩效评定管理制度
67.	安全生产风险监测预警管理制度	68.	应用四新技术管理制度
69.	双重预防机制管理制度	70.	设备设施的维护、保养、检维修报备管理制度
71.	重大危险源管理制度	72.	易制毒化学品安全管理制度

## 2.4.3 安全管理、专业资质人员培训

依据国家安全生产监督管理总局令第 30 号《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》的定义,瑞隆科技涉及的特种作业种类为锅炉工(包括水处理工)、熔化焊接与热切割、高低压电工、叉车、化工自动化控制仪表等,作业人员已取证,在有效范围内,各作业人员取证台账见下表及附件。

人员资质取证情况,见表 2.4-2。

表 2.4-2 取证人员统计情况一览表

	姓名	职务	是否持证	证件名称	证件号	发证日期	证件有效期
主要负责人	叶军	法定代表人	是	法人负责人	350502197708102517	2024.03.29	2027.03.28
安全管理人	钟龙腾	总助	是	安全管理	360729198803140015	2024.03.29	2027.03.28
	李威	安环部经理		注册安全工程师	36072919891107035X	2018.10.28	注册登记号 44220315043
	曾泽润	专职安全员	是	安全管理	360727199804020711	2023.6.15	2026.6.15
	李石凤	专职安全员	是	安全管理	431127198408153823	2023.6.15	2026.6.15
	蔡韬	副总经理	是	技术负责人	532722198608051112	2024.03.29	2027.03.28
	缪颖东	物流部部长	是	安全管理	360729199105080910	2023.03.03	2026.03.02
	刘剑	特种设备安全管理员	是	特种设备安全管理员	A360302198008270695	2022.11.4	2026.11.3

表 2.4-3 特种作业人员台账

序号	姓名	身份证号	作业种类	证书编号	发证机关	批准日期	有效日期
1	缪细华	36213019730714181X	焊接与热切割作业	T36213019730714181X	赣州市行政审批局	2020/10/27	2026/10/26
2	叶启荣	36213019730826001X	焊接与热切割作业	T36213019730826001X	赣州市行政审批局	2020/11/17	2026/11/16
3	黄定春	362130197712130911	焊接与热切割作业	T362130197712130911	赣州市行政审批局	2022/7/5	2028/7/4
4	曹权兴	362130197312220918	焊接与热切割作业	T362130197312220918	赣州市应急管理厅	2023/12/25	2029/12/24
5	廖彩庭	362130197503160911	焊接与热切割作业	T362130197503160911	赣州市应急管理厅	2023/12/25	2029/12/24
6	李针龙	362130197509092710	焊接与热切割作业	T362130197509092710	江西省应急管理厅	2024/1/25	2030/1/24
7	黄观林	362130197607211314	焊接与热切割作业	T362130197607211314	江西省应急管理厅	2024/1/15	2030/1/14
8	叶启荣	36213019730826001X	高处作业证	T36213019730826001X	赣州市行政审批局	2023/3/24	2029/3/23
9	徐少平	360422197312110035	高处作业证	T360422197312110035	赣州市行政审批局	2023/3/24	2029/3/23
10	缪细华	36213019730714181X	高处作业证	T36213019730714181X	赣州市行政审批局	2023/6/13	2029/6/12
11	廖彩庭	362130197503160911	高处作业证	T362130197503160911	赣州市行政审批局	2023/6/13	2029/6/12
12	刘剑	360302198008270695	低压电工作业	T360302198008270695	赣州市行政审批局	2020/11/5	2026/11/4
13	徐少平	360422197312110035	低压电工作业	T360422197312110035	赣州市行政审批局	2020/1/8	2026/1/7
14	李道员	362130196909292418	低压电工作业	T362130196909292418	赣州市行政审批局	2022/3/1	2028/2/1
15	钟杨明	362130197407061817	低压电工作业	T362130197407061817	赣州市行政审批局	2011/12/8	2026/9/7

16	王兴福	362130196510050919	低压电工作业	T362130196510050919	赣州市行政审批局	2022/2/22	2028/2/21
17	张裕顺	362135197610305313	化工自动化控制仪表操作证	T362135197610305313	赣州市行政审批局	2021/12/24	2027/12/23

表 2.4-4 特种设备作业人员证

姓名	身份证号	作业种类	证书编号	发证机关	批准日期	有效日期	备注
李子星	362130197410202713	叉车操作证	362130197410202713	赣州市行政审批局	2021/6/1	2025/6/1	N1
曾武安	362130197203050032	叉车操作证	362130197203050032	赣州市行政审批局	2021/6/1	2025/6/1	N1
陈东标	362130196803201311	叉车操作证	362130196803201311	赣州市行政审批局	2021/6/1	2025/6/1	N1
黄昌六	362130197102201516	叉车操作证	362130197102201516	赣州市行政审批局	2022/5/1	2026/5/1	N1
黄瑞山	362130197710231313	叉车操作证	362130197710231313	赣州市行政审批局	2022/5/1	2026/5/1	N1
黄昌全	362130197405081312	叉车操作证	362130197405081312	赣州市行政审批局	2022/5/1	2026/5/1	N1
黄志林	362130197906271317	叉车操作证	362130197906271317	赣州市行政审批局	2022/12/1	2026/11/1	N1
陈伟林	362130197702230919	叉车操作证	362130197702230919	赣州市行政审批局	2023/3/1	2027/2/1	N1
谭洪政	362130197704072117	叉车操作证	362130197704072117	广州市市场监督管理局	2019/9/1	2027/10/1	N1
何光辉	362130197702163533	叉车操作证	362130197702163533	赣州市行政审批局	2023/3/1	2027/2/1	N1
钟洪	362130196907081510	叉车操作证	362130196907081510	赣州市行政审批局	2023/8/10	2027/7/1	N1
陈礼军	362130197505161811	叉车操作证	362130197505161811	赣州市行政审批局	2023/8/10	2027/7/1	N1

李水云	362130197807042711	叉车操作证	362130197807042711	赣州市行政审批局	2023/9/19	2027/8/1	N1
温财兴	362130198011070924	叉车操作证	362130198011070924	赣州市行政审批局	2023/10/1	2027/9/1	N1
钟运才	362130197811011512	叉车操作证	362130197811011512	赣州市行政审批局	2023/12/1	2027/11/1	N1
钟小龙	360729199008250914	叉车操作证	360729199008250914	赣州市行政审批局	2023/12/1	2027/11/1	N1
董建忠	362130197110210017	叉车操作证	362130197110210017	赣州市经济技术开发区行政审批局	2021/6/18	2025/6/1	N1
刘剑	360302198008270695	特种设备安全管理证	360302198008270695	赣州市行政审批局	2022/11/10	2026/10/9	A
袁肇荣	362130197010032719	压力容器操作证	362130197010032719	赣州市市场监督管理局	2016/5/13	2025/4/1	(R1)
郭仕辉	362130197309152416	锅炉操作证	362130197309152416	中山市质量技术监督局	2017/8/15	2025/7/1	G1
曾金辉	362130196609201537	锅炉操作证	362130196609201537	赣州市市场监督管理局	2020/4/29	2028/3/1	G1
袁肇荣	362130197010032719	锅炉操作证、锅炉水处理	362130197010032719	赣州市市场监督管理局	2020/4/29	2028/4/1	G2、G3
李兆全	362130196907143259	锅炉操作证、锅炉水处理	362130196907143259	赣州市行政审批局	2024/5/16	2028/5/1	G2、G3
钟奎胜	362130197104122117	锅炉操作证	362130197104122117	赣州市行政审批局	2021/10/14	2025/10/1	G1

表 2.4-5 公司有关人员文化程度和技术能力一览表

名称	学历	专业	职称	职务或岗位
邓朝勇	博士研究生	材料科学与工程	/	研发部经理
叶军	中专 (技校)	冶炼	/	法定代表人、总经理
钟龙腾	大专	有机化工生产技术		总助理
李威	本科	化学工程与工艺	注册安全工程师	安环部经理
曾泽润	本科	应用化学	/	专职安全员
李石凤	研究生	有机化工	/	专职安全员
蔡韬	本科	冶金工程	/	副总经理
缪颖东	大专	数控技术	/	物流部部长
刘剑	大专	机电		特种设备安全管理员

部分安全管理人员学历为高中,公司已报名赣州广播电视台大学提升学历,专业为应用化工技术。

表 2.4-6 公司参加提升学历报名表

姓名	身份证号码	性别	所属部门	原学历/专业	报考专业
叶军	360502197708102517	男	法定代表人总经理	技校/冶炼	应用化工技术
蔡韬	532722198608051112	男	副总经理	本科/冶金工程	应用化工技术
兰晓东	220301198305104911	男	生产部长	大专/经济法	应用化工技术
许运彬	360727198509190019	男	行政部主任	大专/计算机技术	应用化工技术
刘剑	360302198008270695	男	车间主任	大专/机电	应用化工技术
缪颖东	360729199105080910	男	物流部长	大专/数控技术	应用化工技术

## 2.4.4 安全管理

公司在机构设置、人员配备加强了安全管理，设置安全环保部作为安全管理机构，配备注册安全工程师，共配备 6 名专职安全管理员，所有安全管理员均具有高中以上学历，并在本公司或相类似企业工作，具有一定的安全管理经验；注册安全工程师是化工专业，本科学历。安全环保部经理具有本科学历，化学工程与工艺专业，在化工企业连续工作了十多年。

全南县瑞隆科技有限公司安全环保部负责安全检查，实行公司领导值班制度，昼夜不间断进行安全检查。对危险化学品的储存、生产工艺、生产设备、机电设备、特种设备，防火、防爆、防中毒、防灼烫和消防及安全设施等进行专项安全检查。开展了安全隐患排查工作，下发安全隐患整改通知单，同时落实时间和负责人进行跟踪整改，经复查，所有隐患已经全部治理完毕，隐患整改率 100%。

全南县瑞隆科技有限公司对全体员工进行安全教育培训，每年组织员工两批次共 24 学时的安全培训教育，培训内容主要有国家省市有关安全生产法律规章、公司制定的安全管理制度、安全生产责任制、各岗位和设备的操作规程、涉及的危险化学品安全知识、公司编制的应急预案。新员工的三级安全教育培训，经考核合格后才能上岗。

2023~2024 年结合全流程自动化提升改造工程和安全设施整改工程，公司对全体生产一线员工进行自动控制系统的原理、功能、操作、维保等专门培训。

全南县瑞隆科技有限公司为员工办理工伤保险，为生产一线风险性高的岗位员工办理安全生产责任险。

**三年整治情况：**根据《危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》，全南县瑞隆科技有限公司开展企业安全风险隐患排查治理，2022 年底前完成以安全风险分级管控和隐患排查治理为重点的安全预防控制体系建设，每年总经理参加应急管理等部门组织的法律意识、风险意识和事故教训的警

示教育；公司开展在岗员工安全技能提升培训，培训考核不合格的不上岗，提高从业人员准入门槛，对安全管理人员一律要求高中以上学历，并经专门培训考核合格上岗。聘请注册安全工程师从事安全生产管理工作。

2023 年 2 月全南县瑞隆科技有限公司组织人员编制《安全生产风险辨识、评估、分级和管控报告》设有作业活动清单、一图一牌三清单。辨识出最高风险等级双氧水罐区、锅炉、硫酸盐酸液碱罐区为橙色。车间萃取、酸溶为黄色，其他为蓝色。

#### 2.4.5 应急救援预案

全南县瑞隆科技有限公司制定了单位的《事故应急救援预案》，明确了指导思想、目的、工作原则；规定了应急策划、应急救援组织机构和成员职责分工；规定了应急资源、应急救援教育、训练和演练；规定了应急响应、现场应急、救援状态解除、应急救援设施保障等。公司制定了较为完善的生产事故应急救援预案，并以文件的形式下发给各班级。公司每年定期进行应急预案演练，并对演练情况进行总结。

全南县瑞隆科技有限公司专门针对不同的危害因素，设置了相应的劳动保护设施，为职工配备了必要的劳动保护用品，严格执行作业时间，并制定了相应的管理制度，以保证其有效执行。

全南县瑞隆科技有限公司《事故应急救援预案》已通过评审，在全南县应急管理局按程序予以备案（备案编号第 2024002 号）（见附件）。

根据《生产安全事故应急预案管理办法》国家应急管理部令第 2 号的规定，每半年进行一次事故应急模拟演练，针对双氧水、盐酸、硫酸储罐泄漏事故进行应急疏散、抢救、堵漏各方面的演练。

### 2.5 符合性诊断改造工程概况

依据《江西省危险化学品产业转移项目和化工园区安全风险防控专项整治实施方案》的通知赣安办字〔2021〕86 号、《江西省危险化学品产业转移项目和化工园区安全风险防控专项整治实施方案》中规定的符合性诊断改

造内容，再对照全南县瑞隆科技有限公司年处理 13000 吨废锂电池正极片综合利用项目符合性诊断改造设计方案，现场需要整改内容如下。

表 2.5-1 符合性诊断整改工程内容一览表

序号	存在的问题	建议企业整改措施
<b>一、工艺方面整改项</b>		
1	厂区 104 4#厂房东侧墙体充当厂区围墙，104 4#厂房未设置环形消防通道，不合规范要求。	104 4#厂房东侧设置围墙，留出环形消防道路，或在东北角设置回车场。
2	双氧水贮罐设置在 103 3#厂房北侧，双氧水贮罐与 102 2#厂房的安全间距不足。	在厂区南侧预留地设置 202 贮罐区，用于储存 26.5% 双氧水。
3	全厂火灾报警系统设置在 1#仓库的保安全室；全厂未设置 DCS 控制系统。	在厂区西北角预留处设置 401 办公楼中控室，内设置 DCS 控制系统、火灾报警系统和 GDS 气体报警系统等。
<b>二、设备方面整改项</b>		
1	102 2#车间内设置硫酸中转槽、盐酸中转槽、双氧水中转槽，未设置围堰	硫酸中转槽、盐酸中转槽、双氧水中转槽分别设置围堰，具体数量及布置情况，参见设备平面布置图纸。
2	现场设备及管道的管色、色标和标识不全	补充完善设备及管道相应的管色、色标和标识。
<b>三、其他方面整改项</b>		
1	根据最新规范要求 103 3#厂房可燃气体检测数量不足。	在 103 3#厂房按照《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）增加了可燃气体检测器，具体位置及数量见电气专业图纸。
2	102 2#车间室内洗眼喷淋器数量不足	102 2#车间增加了室内洗眼喷淋器，具体数量及布置情况，参见给水专业图纸。
3	车间、仓库灭火器设置数量不足	各车间仓库增加了灭火器，具体数量及布置情况，参见给水专业图纸。
<b>四、变更符合性整改项</b>		
1	废水中含有少量的硫酸盐、需要增设蒸发结晶装置，新建 105 车间，安装两套 MVR 装置对废水综合利用，回收硫酸钴、硫酸镍。	在厂区预留地新建 105 5#厂房，对生产废水进行处理，回收硫酸钴、硫酸镍。
2	废水需要收集，增设废水储罐	在 105 5#厂房室外增加二台废水储罐（体积：50m <sup>3</sup> ，材质：FRP）
3	根据废水处理工艺，对废水需要设置压滤机，除去硫酸钠	在 105 5#厂房室内南侧增加三套板框过滤装置（S: 100m <sup>2</sup> ），用于对废水进行除杂硫酸钠
4	在新建的厂房安装两套 MVR 装置，分别对废硫酸钴、硫酸镍废水进行多效蒸发结晶	在 105 5#厂房室内西侧增加二套 15 吨/小时的 MVR 装置（成套装置），分别用于对废水进行除硫酸钴和硫酸镍。处理后的废水再送入 106MVR 车间进行再处理；得到的粗品硫酸钴和硫酸镍装袋至 102 2#厂房进行再精制成精品
5	新增的板框压滤机需要配套使用空气，增设空压机及储气罐一套	在 105 5#厂房一楼设置一台型号为 V-1.05/12.5 的空气压缩机，用于工艺、仪表所用压缩空气，最大用气量 2Nm <sup>3</sup> /min，气源额定压力 0.8Mpa

项目设计、施工情况：

### 1) 安全设施整改设计

该工程由广东政和工程有限公司编制了全南县瑞隆科技有限公司《年处理 13000 吨废锂电池正极片综合利用项目安全设施诊断设计》，该设计方案已经专家组审查。

### 2) 安全设施变更设计

该工程由广东政和工程有限公司编制了全南县瑞隆科技有限公司《年处理 13000 吨废锂电池正极片综合利用项目安全设施变更设计说明》。

广东政和工程有限公司：工程设计资质：化工石化医药行业（化工工程）专业甲级，证书编号：A136001820。

### 3) 施工情况

根据《年处理 13000 吨废锂电池正极片综合利用项目安全设施诊断设计》和《年处理 13000 吨废锂电池正极片综合利用项目安全设施变更设计说明》，该工程不涉及重大危险源，不涉及危险化工工艺，经分析不涉及 SIS 系统改造。其安全设施整改工程由江西宇润自控工程有限公司负责施工、调试、测试，江西宇润自控工程有限公司具有机电工程施工总承包壹级，石油化工工程施工总承包贰级资质，证书编号：D237063644。

## 2.5.2 符合性诊断整改工程情况

依据《江西省危险化学品产业转移项目和化工园区安全风险防控专项整治实施方案》的通知赣安办字〔2021〕86 号、《江西省危险化学品产业转移项目和化工园区安全风险防控专项整治实施方案》的要求，瑞隆科技委托广东政和工程有限公司编制了《年处理 13000 吨废锂电池正极片综合利用项目安全设施诊断设计》和《年处理 13000 吨废锂电池正极片综合利用项目安全设施变更设计说明》，根据安全设施诊断设计和安全设施变更设计说明方案，改造内容如下。

### 2.5.2.1 符合性诊断整改工程实施

#### 一、工艺方面整改项

问题：1、厂区 104 4#厂房东侧墙体充当厂区围墙，104 4#厂房未设置

环形消防通道，不合规范要求。

整改内容：104 4#厂房东侧设置围墙，因围墙东面为工业园区道路，围墙无法再往东移，104 4#厂房与围墙的距离只有 5m，无法设置环形消防车道。在东北角空地设置一个 12m×12m 的回车场。

问题 2、双氧水贮罐设置在 103 3#厂房北侧，双氧水贮槽与 102 2#厂房的安全间距不足。

整改内容：在厂区 105 5#车间南侧预留地设置 202 贮罐区，用于储存 27.5%双氧水。安装一个  $\varnothing 4000*7500$ , 94m<sup>3</sup> 立式不锈钢双氧水储罐，预留一个同样  $\varnothing 4000*7500$ , 94m<sup>3</sup> 立式不锈钢双氧水储罐。配卸车及输送泵，设防火堤，双氧水罐设液位、温度连续指示、报警、联锁安全装置。

(1)、双氧水储罐温度指示、记录、报警；双氧水储罐液位指示、记录、报警、联锁，液位高高限关进料阀停泵；液位低低限停泵。双氧水储罐卸料管装设有紧急切断阀。

(2)、双氧水高位槽液位指示、记录、报警。

问题 3、全厂火灾报警系统设置在 1#仓库的保安室；全厂未设置 DCS 控制系统。

整改内容：在厂区西北角 401 办公楼二楼设置中控室，内设置 DCS 控制系统、火灾报警系统和 GDS 气体报警系统等。该自动化提升装置已单独完成安全验收。

将原 PLC 系统提升为 DCS 系统。设置 DCS 系统管理权限，岗位操作人员无权修改自动控制系统所有工艺指标、报警和联锁值的权限；办公楼二层设置控制室。

3#厂房锅炉间天然气管道阀门、4#厂房南侧的天然气调压柜可能泄漏可燃（天然气）物质的场所设置了可燃气体探测器，气体报警装置由 UPS 不间断电源供电。

在 401 办公楼中控室设置 UPS 不间断电源 3 台，分别功率为 1kW 或

1.5kW, 共有 3.5kW, 满足 DCS/GDS 系统一级负荷中特别重要的负荷的用电要求。

## 二、设备方面整改项

问题 102 2#车间内设置硫酸中转槽、盐酸中转槽、双氧水中转槽, 未设置围堰。

整改内容: 硫酸中转槽、盐酸中转槽、双氧水中转槽分别设置围堰。

双氧水罐与硫酸、盐酸罐区设隔离围堰。

问题: 现场设备及管道的管色、色标和标识不全

整改内容: 设备及管道设置相应的管色、色标和标识。设置设备标示牌, 包括设备名称、厂内编号、维保责任人等; 管道设置介质名称、流向, 按工业管道安全色设置。

## 三、其他方面整改项

问题: 1 根据最新规范要求 103 3#厂房可燃气体检测数量不足。

整改内容: 在 103 3#厂房按照《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019) 增加了可燃气体检测器, 具体位置及数量见表 2.5-2。

表 2.5-2 改造后可燃气体控制仪分布情况

序号	仪器名称	型号规格	气体类型	安装区域	校准日期	检测结果
1	工业及商用点型可燃气体探测器	GTYQ-AEC2232bX	EX	3#厂房锅炉东南端顶	20231125	正常
2	工业及商用点型可燃气体探测器	GTYQ-AEC2232bX	EX	3#厂房锅炉东南端顶	20231125	正常
3	工业及商用点型可燃气体探测器	GTYQ-AEC2232bX	EX	3#厂房锅炉北端顶	20231125	正常
4	工业及商用点型可燃气体探测器	GTYQ-AEC2232bX	EX	4#厂房南侧调压柜	20231125	正常
5	工业及商用点型可燃气体探测器	GTYQ-AEC2232bX	EX	3#厂房1#热解炉东侧	20231125	正常
6	工业及商用点型可燃气体探测器	GTYQ-AEC2232bX	EX	3#厂房1#热解炉西侧	20231125	正常
7	工业及商用点型可燃气体探测器	GTYQ-AEC2232bX	EX	3#厂房2#热解炉东侧	20231125	正常
8	工业及商用点型可燃气体探测器	GTYQ-AEC2232bX	EX	3#厂房2#热解炉西侧	20231125	正常

说明:上述可燃气体泄漏探测报警仪,信号接至中控室 GDS 系统。

问题 2 102 2#车间室内洗眼喷淋器数量不足

整改内容: 102 2#车间增加了室内洗眼喷淋器,包括其他车间共配 23 个喷淋洗眼器,喷淋洗眼器的布置见表 2.5-3

表 2.5-3 喷淋洗眼器分布情况

序号	建构建筑物名称	数量	布置位置	备注
1	2#车间	6 套	浸出槽、料罐、中转槽	淋浴洗眼器一体
2	2#车间	4 套	萃取槽、蒸发结晶、	淋浴洗眼器一体
3	硫酸罐区盐酸罐区液碱罐区	2 套	硫酸卸车和盐酸储罐区各 1 套	淋浴洗眼器一体
4	双氧水罐区	1 套	卸车和外各 1 套	淋浴洗眼器一体
5	3#车间	2 套	热解炉、锅炉	淋浴洗眼器一体
6	4#车间	3 套	浸出槽、料罐、压滤机	淋浴洗眼器一体
7	5#车间	2 套	一楼、三楼各 1 套	淋浴洗眼器一体
8	污水处理	2 套	北侧、南部各 1 套	淋浴洗眼器一体
9	1#仓库	1 套	仓库东门内侧	淋浴洗眼器一体

紧急冲淋洗眼器采用淋浴洗眼一体式,与其配套阀门、法兰均采用 316 或 304 不锈钢材质,自带减压功能,保障出水压力不大于 0.02MPa,其服务半径为 15m。

问题 3 车间、仓库灭火器设置数量不足

整改内容:各车间仓库增加了灭火器,具体数量及布置情况,见表 2.5-4。

表 2.5-4 各车间的灭火器配置一览表

序号	消防设施名称	规格型号	位置	数量
1	手提式干粉灭火器	MF/ABC4	101 丁类仓库、五金仓库、门卫室	18
2	手提式干粉灭火器	MF/ABC4	102 丙类车间	66
3	手提式干粉灭火器	MF/ABC4	103 丙类车间	46

4	手提式干粉灭火器	MF/ABC4	104 丁类车间	32
5	手提式干粉灭火器	MF/ABC4	105 丁类车间 MVR 装置区	10
6	手提式干粉灭火器	MF/ABC4	食堂	6
7	手提式干粉、二氧化碳灭火器	MF/ABC4, MT2	配电间	各 4
8	手提式干粉灭火器	MF/ABC4	办公楼	每层 8 瓶, 共 24 瓶
9	手提式干粉、二氧化碳灭火器	MF/ABC4, MT2	综合楼中控室	各 4 瓶
10	手提式干粉灭火器	MF/ABC4	倒班楼	共 8

#### 四、变更符合性整改项

变更项目 1 废水中含有少量的硫酸盐, 需要增设蒸发结晶装置, 新建 105 车间, 安装两套 MVR 装置对废水综合利用, 回收硫酸钴、硫酸镍

变更实施情况: 在厂区预留地新建 105 5#厂房, 对生产废水进行处理, 回收硫酸钴、硫酸镍。

变更项目 2 废水需要收集, 增设废水储罐

变更实施情况: 在 105 5#厂房室外增加二台废水储罐 (体积: 50m<sup>3</sup>, 材质: FRP)

变更项目 3 根据废水处理工艺, 对废水需要设置压滤机, 除去硫酸钠

变更实施情况: 在 105 5#厂房室内南侧增加三套板框过滤装置 (S: 100m<sup>2</sup>), 用于对废水进行除杂硫酸钠

变更项目 4 在新建的厂房安装两套 MVR 装置, 分别对废硫酸钴、硫酸镍废水进行多效蒸发结晶

变更实施情况: 在 105 5#厂房室内西侧增加二套 15 吨/小时的 MVR 装置 (成套装置), 分别用于对废水进行除硫酸钴和硫酸镍。处理后的废水再送入 106MVR 车间进行再处理, 得到的粗品硫酸钴和硫酸镍装袋至 102 2#厂房进行再精制成精品

变更项目 5 新增的板框压滤机需要配套使用空气, 增设空压机及储气罐一套

变更实施情况：在 105 5#厂房一楼设置一台型号为 V-1.05/12.5 的空气压缩机，用于工艺、仪表所用压缩空气，最大用气量 2Nm<sup>3</sup>/min，气源额定压力 0.8Mpa

上述变更都在 105 车间的 MVR 装置区，其工艺流程为：

钴、镍富集物经过萃取槽得到硫酸钴和硫酸镍溶液，分别产生的废水。先进入 5#厂房外储罐。

1) 除杂

废水中加入 PMA，通过板框过滤后，得到硫酸钠渣，滤液分别进入二套 MVR 装置。

2) 蒸发

液液经过二套 MVR 装置蒸发浓缩，得到粗硫酸钴和粗硫酸镍，装袋运至 2#厂房进行精制。蒸发液再输送至 105 MVR 进行再处理。

3) 工艺流程简图

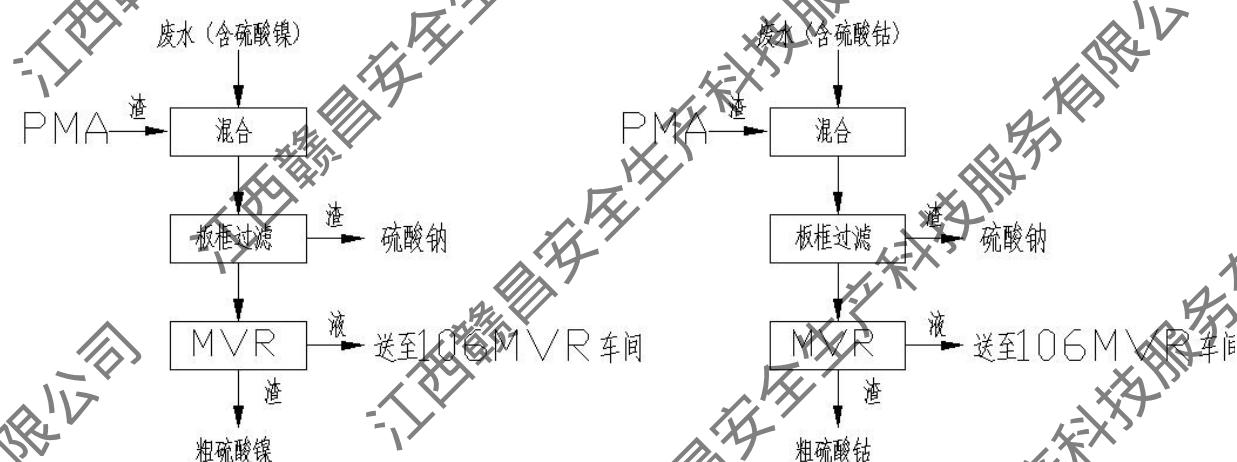


图 2.5-1 废水处理(变更)工艺流程框图

变更的设备清单见表 2.5-5

表 2.5-5 105 车间 MVR 装置区的设备清单

105 (106MVR) 生产装置设备情况				
序号	设备组名称	设备明细	规格型号	单位
1	废气塔处理系统	废气塔处理系统	YGF4-72-8C, 22KW	项
		吸收塔检测平台		
3	方形逆流	方形逆流玻璃钢冷却塔	LKN-100B-LKN-1000B/水流量 500 立方	台

	玻璃钢冷却塔		/小时		
4	液压叉车	液压叉车	手推式 3T	台	1
5	MVR1 楼(靠电房)	全自动增压泵	4KW DN50 带变频器	台	1
		分气缸		台	1
6	纤维缠绕玻璃钢设备	MVR 料液桶	几何尺寸: DN4500*12000, 容积: 184m <sup>3</sup> , 80℃	个	2
7	罐区电机	超高效率电动机	YE3-160M1-2, 11KW	台	2
		HJ 型化工流程泵	HJK40-25-200A, 11KW	台	2
10	纤维缠绕玻璃钢设备	硫酸钴储罐	几何尺寸: DN4000*8330, 容积: 100m <sup>3</sup> , 常温	个	1
11	纤维缠绕玻璃钢设备	应急桶	几何尺寸: DN4000*8330, 容积: 100m <sup>3</sup> , 80-100℃	个	1
12	料液罐区电机	高效率电动机	YE3-132S1-2, 5.5KW	台	4
		衬氟化工泵	IHF65-50-160, 5.5KW	台	4
13	料液储罐	储罐 (PPH) 3	Ø 4000*3500, 容积: 43m <sup>3</sup> , 60℃	个	3
		HJ 型化工流程泵	HJK40-25-200A, 5.5 KW	台	1
14	料液罐区	储罐 (PPH) 2	Ø 3500*4200, 容积: 40m <sup>3</sup>	台	1
		耐腐蚀化工泵 (自吸泵)	65ZXB-50, 口径: 65*40, 流量: 30, 扬程: 50, 11KW	台	1
15	PPH 桶	PPH 搅拌桶	Ø 2500*2000	个	1
		搅拌桨	89*10*1800, 60rpm	台	1
		减速机配电机及机架	RF79-5.5KW-4P-22.65-M4	台	1
		衬氟化工泵	IHF-50-160, 5.5KW 扬程 25, 流量 25	台	1
16	机封冷却水桶 1 号	机封冷却水罐	5M3	个	1
		高效率电动机	YE3-112M-2, 4.0KW	台	2
		不锈钢循环泵	IHF65-50-160, 4.0KW	台	2
17	板式换热器	板式换热器	SRPD13-115-16RE, 150℃	台	1
18	1 号桶	母液罐 (V-16B)	介质: 物料, 容积: 6.32m <sup>3</sup> , 温度: 102℃	个	1
		超高效率电动机	YE3-132S2-2, 7.5KW	台	2
		HJ 型化工流程泵	HJK50-32-200A, 7.5KW	台	2
19	2 号桶	母液罐 (V-15B)	介质: 物料, 容积: 10.39m <sup>3</sup> , 温度: 102℃	个	1
		超高效率电动机	YE3-160M2-2, 15KW	台	2
		HJ 型化工流程泵	HJK65-40-200A, 15KW	台	2
20	3 号桶	母液罐 (V-10B)	介质: 物料, 容积: 8.51m <sup>3</sup> , 温度: 102℃	个	1
		超高效率电动机	YE3-160M1-2, 11KW	台	2
		HJ 型化工流程泵	HJK65-40-200A, 11KW	台	2
21	4 号桶	母液罐 (V-14)	介质: 物料, 容积: 8.51m <sup>3</sup> , 温度: 40℃	个	1
		超高效率电动机	YE3-132M2-2, 7.5KW	台	2

		HJ 型化工流程泵	HJK50-32-200A, 7.5KW	台	2
22	5 号桶	甲液罐 (V-12)	介质: 物料, 容积: 8m <sup>3</sup> , 温度: 40℃	个	1
		超高效率电动机	YE3-160M1-2, 11KW	台	2
		HJ 型化工流程泵	HJK65-40-200A, 11KW	台	2
23	6 号桶	清洗罐 (V-19)	介质: 物料, 容积: 10.39m <sup>3</sup> , 温度: 102℃	个	1
		超高效率电动机	YE3-160M2-2, 15KW	台	2
		HJ 型化工流程泵	HJK65-40-200A, 15KW	台	2
24	燃烧炉	热风炉	RS 70/M, 1N-230V, 50H <sub>2</sub>	台	1
		离心通风机	F4-72, 15KW	台	1
		罗茨流量计	DTRLQ-DN50	台	1
		电动机 (卧式)	YE3-160M2-2, 15KW	台	1
25	7 号桶	V13B 搅拌罐	DN4000*6000, 常压, 60℃	个	1
		超高效率电动机	YE3-132S2-2, 7.5KW	台	2
		HJ 型化工流程泵	HJK50-32-200A, 7.5KW	台	1
		电磁流量计	LDCK-40V16A16Y/TBS LL24	台	1
26	8 号桶	V13A 搅拌罐	DN4000*6000, 常压, 60℃	个	1
		电磁流量计	LDCK-40V16A16Y/TBS LL8	台	1
27		换热器 (E-06)	介质: 物料, 换热面积: 91 m <sup>2</sup> , 温度: 100℃	台	1
		超高效率电动机	YE3-180M-4, 18.5KW	台	1
		强制循环泵	FAX-250-BX, 30KW	台	1
28	1、2 号电机 +泵	超高效率电动机	YE3-160L-2, 18.5KW	台	2
		HJ 型化工流程泵	HJK100-80-160, 18.5KW	台	2
29	3、4 号电机 +泵	超高效率电动机	YE3-160M2-2, 15KW	台	2
		HJ 型化工流程泵	HJK100-80-160A, 15KW	台	2
30	5、6 号电机 +泵	电动机	YE3-132S1--2, 5.5KW	台	2
		离心泵	CDMF20-4F8WLR, 5.5KW	台	2
31	7、8 号电机 +泵	电动机	YE3-71M2-2, 0.55KW	台	2
		离心泵	CDMF3-6FSWLR, 0.55KW	台	2
		电磁流量计	LDCK-50JV16A25Y/TBS LL25	台	1
		电磁流量计	LDCK-25JV16A03Y/TBS LL22	台	1
32	9 号电机	9 号电机	YE3-132S-4, 5.5KW	台	1
33	10、11 号电 动机	卧式离心泵	HXLW250-315A, 55KW	台	2
34	楼梯边中 转池	三相异步电动机	YE2-132S1-2	台	1
		IHF 型化工离心泵	65-50-160, 5.5KW, 扬程 32M, 流量 25m <sup>3</sup> /n	台	1
35	冷却循环 旁中转池	隔爆型三相异步电动机	YB3-80M1-4 B5	台	1
		衬氟化工泵	IHF65-50-160, 5.5KW	台	1
36	V-06 冷凝 水罐电机	冷却罐 (V-06)	介质: 物料, 9.4m <sup>3</sup> , 60℃	个	1
		HJ 型化工流程泵带电机	HK50-32-160A, 5.5KW, 2900r/min	台	2
37	卧式螺旋 浓缩过滤 离心机 1 号	高效电动机 (卧式)	TYPE YBX3-200L-4 B3, 30KW	台	1
		卧式离心机	LLWZ450NR(2205), 30KW	台	1
		隔爆电动机	YB3-80M1-4 B5, 0.55KW	台	1

38	卧式螺旋浓缩过滤离心机 2号	高效电动机 (卧式) 卧式离心机 隔爆电动机	TYPE YBX3-250M-4 B3, 55KW LWZ650NR (2205), 55KW YB3-80M1-4 B5, 0.55KW	台	1
39	电机 1	超高效率电动机 (卧式) 强制循环泵	YE3-250M-4, 55KW FAX-400-BX, 55KW	台	1
40	电机 2	超高效率电动机 (卧式) 强制循环泵	YE3-225M-4, 45KW FAX-400-BX, 45KW	台	1
41	通风机	离心式通风机	YJGF4-72-6A, 功率 5.5KW, 流量 7500-14500, 转速 1450r/min, 全压 1350-800PA	台	1
42	振动筛	不锈钢振动筛 PP 中转槽 磁力泵	0.1200m, 0.7mm 筛网 30 目, 每小时 3 吨 1*1*1 IMD65-50-120F, 扬程 15, 流量 30 (YE3-132S-4)	台	1
43	V-17 冷凝水罐	冷凝水罐 (V-17) 电磁流量计 电磁流量计 电磁流量计	介质: 热水, 2.66m³, 106°C LDCK-50JV16A10Y/TBS LL20 LDCK-50JV16A10Y/TBS LL21 LDCK-50JV16A10Y/TBS LL19 LDCK-50JV16A30Y/TBS LL23	个	1
44	V-06 电磁流量计	电磁流量计 电磁流量计	LDCK-40V16A16Y/TBS LL5 LDCK-50V16A20Y/TBS LL4	台	1
45	换热器	板式换热器 袋式过滤器 06, 07 电磁流量计	B60H159/2-10-T1 NH3B, 120°C RYBF-1P2S*50, 过滤面积 0.5M2, 操作压力 < 0.4MPa LDCK-65JV16A40Y/TBS LL1	台	2
46	电磁流量计	电磁流量计 电磁流量计 电磁流量计 离心式通风机	LDCK-40JV16A03Y/TBS LL27 LDCK-25JV16A03Y/TBS LL6 LDCK-50JV16A10Y/TBS LL18 YJGF4-72-6A, 功率 5.5KW, 流量 7500-14500, 转速 1450r/min, 全压 1350-800PA	台	1
47	V-20	料仓 (V-20) 电动机 耐压型防堵关风机	介质: 物料, 20.34m³, 常温 YE3-90S-4-1.1KW, 1410r/min YJD-DX-6L-43-1.1	台	2
48	V-18 冷凝水罐	冷凝水罐 (V18)	介质: 热水, 0.63m³, 90°C	个	1
49	V-16A 高位罐	高位罐 (V16-A)	介质: 物料, 6.33m³, 102°C	个	1
50	V-15A 高位罐	高位罐 (V15-A) 电磁流量计	介质: 物料, 10.9m³, 102°C LDCK-40V16A10Y/TBS	台	1
51	V-03	1 效降膜蒸发室 (V-03)	介质: 物料, 6.93m³, 100°C	个	1
52	V-04	2 效降膜蒸发室 (V-04)	介质: 物料, 13.36m³, 102°C	个	1
53	电机 3、4	超高效率电动机 强制循环泵	YE3-180L-4, 22KW FAX-300-BX, 22KW	台	2
54	卧式螺旋离心机	离心机	LWZ650NR (2205), 55KW	台	1

	离心机 1	高效电机	YBX3-250M-4 B3, 55KW	台	1
		防爆三相异步电动机	YB3-80M1-4 B5, 0.55KW	台	1
55	卧式螺旋离心机 2	离心机	LLWZ450NR (2205), 30KW	台	1
		高效电机	YBX3-200L-4 B3, 30KW	台	1
		防爆三相异步电动机	YB3-80M1-4 B5, 0.55KW	台	1
56	电磁流量计	电磁流量计	LDCK-40V16A20Y/TBS LL2	台	1
		电磁流量计	LDCK-100V16A80Y/TBS LL16	台	1
		电磁流量计	LDCK-125V16A100Y/TBS LL17	台	1
57	WCXF 系列新风系统	WCXF 系列新风系统	WCXF-450, 4800m <sup>3</sup> /h, 140Kg, 350v/50Hz	台	2
58	蒸汽压缩机组	蒸汽压缩机	GVC400/150-031 JT221448, 介质: 饱和水蒸气, 功率 630KW	台	1
		油水冷却器	FCY-660, 100°C	台	1
		电动机	IEC 60034-1, 3KW	台	1
		稀油站 1	KYZ-GYC-400-150-031	台	1
		稀油站 2	油品: VG32, 容积: 500L	台	1
		ABB	NMI 400L2A-BAFS, 0.63KW	台	1
59	电机 1、2 区	三相异步电机	YE3-132M-4, 7.5KW	台	2
		水环真空泵	2B6-43, 7.5KW	台	2
		板式换热器	B5H11-10-16L-NHIB, 5.799KW	台	1
60	电磁流量计	电磁流量计	LDCK-40V16A16Y/TBS LL13	台	1
61	电磁流量计	电磁流量计	LDCK-40V16A16Y/TBS LL14	台	1
62	强制冷冻换热器 1	换热器	编号: 22R30, 容器自重: 5675Kg, 换热面积 142 m <sup>2</sup> , 折流板间距: 525mm*15, 设计压力: 1.6MPa, 耐压试验压力: 2.0MPa, 设计温度: -10.45°C/45°C, 工作介质: R22	台	1
		超高效电动机 (卧式)	YE3-200L-4, 30KW	台	1
		强制循环泵	FAX-400-BX, 30KW	台	1
		电磁流量计	LDCK-25V16A03Y/TBS LL26	台	1
63	强制冷冻换热器 2	换热器	换热面积 208 m <sup>2</sup> , 折流板间距: 525mm*15, 设计压力: 1.6MPa, 耐压试验压力: 2.0MPa, 设计温度: -10.45°C/45°C, 工作介质: R22	台	1
		超高效电动机 (卧式)	YE3-225M-4, 45KW	台	1
		强制循环泵	FAX-400-BX, 45KW	台	1
		电磁流量计	LDCK-25V16A03Y/TBS LL12	台	1
64	换热器	板式换热器 1	M30L42-10-316L-NHTB, 595.1KW	台	1
65	换热器	板式换热器 2	B20L56-10-TI-NHTB, 440.3KW	台	1
66	换热器	板式换热器 3	B20L30-10-TI-NHTB, 200.5KW	台	1
67	换热器	板式换热器 4	S50L50-10-316L-NHTB, 948.5KW	台	1
		离心式通风机	YJGF4-72-6A, 功率 5.5KW, 流量 7500-14500, 转速 1450r/min, 全压 1350-800PA	台	1
68	E-09B	强制换热器 (E-09B)	介质: 物料, 换热面积: 60 m <sup>2</sup> , 温度:	台	1

			110℃		
69	E-09A	强制换热器 (E-09A)	介质: 物料, 换热面积: 61 m <sup>2</sup> , 温度: 110℃	台	1
70	E-08A	强制换热器 (E-08A)	介质: 物料, 换热面积: 149 m <sup>2</sup> , 温度: 110℃	台	2
71	E-05A	强制换热器 (E-05A)	介质: 物料, 换热面积: 199 m <sup>2</sup> , 温度: 110℃	台	2
72	E-03	1 效降膜换热器 (E-03)	介质: 物料, 换热面积: 386 m <sup>2</sup> , 温度: 110℃	台	2
73	E-04	2 效降膜换热器 (E-04)	介质: 物料, 换热面积: 386 m <sup>2</sup> , 温度: 110℃	台	1
74	离心机	卧式螺旋浓缩过滤离心机	转鼓直径: 650mm, 转速: 1800r/min, 55kW, 4500kg	台	1
		高效率隔爆型电机 (卧式)	YBX3-250M-4 B3, 功率: 103A, 55KW	台	1
		强制循环泵	FAX-350-BX, 1120m <sup>3</sup> /h, 30KW, 3M	台	1
		隔爆型电机	YB3-80M1-4 B3, 0.55KW	台	1
75	脉冲除尘 (穿 4, 5 楼)	脉冲仪	CMK-C-25 型脉冲喷吹	台	1
		高效率电动机	YE3-100L2-4, 3KW	台	1
		减速机	BWD12, 3KW	台	1
		电动机	Y3-7144, 0.75KW	台	1
		耐压防堵风机	YJD-DX-2L-59-0.75	台	1
76	高位灌 (V-10A)	高位灌	容积: 8.9m <sup>3</sup> , 常压, 温度: 102℃	个	1
		三相异步电机	GDVP100L1-4, 2.2KW	台	1
		减速器	GRF79-YVP2.2-4P-21.43-M4-D300	台	1
		电磁流量计	LDCK-50V16A30Y/TBS LL23	台	1
		电磁流量计	LDCK-50V16A20Y/TBS LL3	台	1
77	高位灌 (V-04A)	膨胀罐	容积: 20m <sup>3</sup> , 常压, 温度: 100℃	个	1
78	永磁螺杆空气压缩机组	空气压缩机	BMVF15, 15KW	台	1
		空气压缩机	BMVF22, 22KW	台	1
		储气罐	22R-0279, 150℃	个	1
		空气干燥机	XL-3NF, 220V, 1.2KW	台	1
		精密过滤器		支	3
		储气罐	容积/重量: 1M3, 135KW, 设计压力: 0.84MPa, 设计温度: 100, 工作介质: 空气, 氮气	个	1
79	制冷压缩机组 2	储液器	储液器 CXCY-800L, 60℃, 2.5MPa	台	1
		油分离器	油分离器 S-YF1100, 120℃, 2.5MPa	台	1
		螺杆式制冷压缩机	SRG-6508, 380V50H <sub>2</sub> , 2950r/min	台	1
		制冷设备	1040ZDE, 215KW	台	1
80	制冷压缩机组 1	储液器	储液器 CXCY-600L, 60℃, 2.5MPa	台	1
		油分离器	油分离器 S-YF670, 120℃, 2.5MPa	台	1
		螺杆式制冷压缩机	CSR1080-BW, 380V50H <sub>2</sub> , 2950r/min	台	1
		制冷设备	600ZDE, 130KW	台	1
81	电磁流量计	电磁流量计	LDCK-65V16A30Y/TBS LL10	台	1
		电磁流量计	LDCK-40V16A03Y/TBS LL11	台	1

82	净水中转铁桶	净水中转铁桶	自制	台	1
83	三级强制蒸发表	蒸发室(V-09B)、(V-09A)	介质: 物料, 10.31m <sup>3</sup> , 100°C	台	2
84	1 级强制蒸发表室	蒸发室 (V-08)、(V-05)	介质: 物料, 18.43m <sup>3</sup> , 105°C	台	1
85	高位冷冻罐	高位罐冷冻罐 (V-07A) V-07B)	介质: 物料, 17.92m <sup>3</sup> , 40°C	个	2
		三相异步电动机	CDVP100L1-4, 2.2KW	台	2
		减速器	GRF79-NYP2.2-4P-21.43-M4-D300	台	2
		板式换热器	B60H159/2-10-TI-NHTB, 120°C	台	1
86	离心通风机	电机	YE3-225M-4, 45KW	台	1
		离心通风机	Y225M-4	台	1
87	蒸发式冷凝器 1	冷凝器	XRSF-1000, 1000KW	台	1
		冷却塔专用水泵	125LT2-3.0	台	1
		PE 冷却水箱	3000L	个	1
88	蒸发式冷凝器 2	冷凝器	XRSF-1800, 1800KW	台	1
		冷却塔专用水泵	80LT2-1.5	台	1
89	冷却塔	方形逆流玻璃钢冷却塔	XKN-400T	个	1
90	MVR 装置配电房	备用出线柜备	GCS	个	3
		出线柜	GCS	个	3
		电容器柜	GGJ	个	3
		1#进线总柜	GCS	个	1
		低压馈线柜	GGD	个	1
		干式变压器	10KW 松桃线 DB-25#	套	1
		变压器	SCB13-1600KVA	个	1
		变频分体落地单元式空调机	RFD-120LW/BSDN8Y-PA401 (B3) A1	台	2
91	双氧水罐区	双氧水罐	Ø 4000*7500, 94m <sup>3</sup>	个	1
		UHZ1 型磁性浮子液位计	测量长度 7M, 工作压力 1.6MPa, 工作温度 500C, 介质密度 0.97g/cm <sup>3</sup>	个	1
		中转槽		个	1
		氟塑料合金磁力泵配电机	IMC-55-50-160, 7.5KW, 转速 2900r/min	台	1
		氟塑料磁力泵	IMC65-50-160F, 5.5KW	台	1

### 2.5.2.2 仪表控制室的设置情况

具体设置: 将原 PLC 系统提升为 DCS 系统。设置 DCS 系统管理权限, 岗位操作人员无权修改自动控制系统所有工艺指标、报警和联锁值的权限; 企业对 DCS 系统进行定期维护和调试, 并处于正常投用状态, 同时做好记录台账; 办公楼二层设置控制室。

机柜间和现场控制柜: 现场设置控制柜再经光纤通讯至控制室监控操

作的方式。

具体设置：

- (1)102ESD01 安装位置处增加一个控制柜(此处急停按钮合并再控制柜上), 箱体采用 600×800×250;
- (2)氯化钴液储罐安装位置处增加一个控制柜此配电箱增加一块 10 寸 HMI 方便人工控制装车, 箱体采用 600×800×250;
- (3)103ESD01 安装位置处增加一个控制柜(此处急停按钮合并再控制柜上), 箱体采用 600×800×250(室外防雨型);
- (4)103ESD02 安装位置处增加一个控制柜(此处急停按钮合并再控制柜上), 箱体采用 600×800×250(室外防雨型);
- (5)DCS/GDS 系统配备了 1.5kW 的 UPS 不间断电源 2 台,UPS 蓄电池供电时间为 60min;
- (6)现场 DCS 控制柜应采用防腐材质和做好元器件防腐措施, 控制柜防护等级为 IP65;
- (7)信号电缆穿越防火墙做好防火封堵。

控制室(含机柜间)地面使用防静电地板; 控制室通风和空调与其他生产装置或房间的通风、空调分开而自成系统; 在控制室内使用集中的通讯设备, 在正常操作时室内不使用步话机。控制室的进线采用电缆沟进线方式, 电缆从底部进入设备, 采用活动地板直接在基础地面或楼面上敷设。

①中心控制室环境条件:

DCS、GDS 及计算机系统的温度、湿度及其变化率

名称	温度	温度变化率	相对湿度	相对湿度变化率
DCS/GDS	冬 20±2℃ 夏 26±2℃	<5℃/h	50%±10%	<6%/h

空气的净化达到:

尘埃<200ug/m<sup>3</sup> (粒径<10um)

②控制室建筑: 控制室按防火建筑物标准, 耐火等级不低于二级, 门

通向既无爆炸又无火灾危险的场所，朝向办公楼西面。控制室地面采用防静电活动地板，机柜固定在角钢预制的台架上，该台架固定在基础地面上；控制室吊顶距地面的净空约 3.0m，使用耐火隔音或吸音材料，其耐火极限不小于 0.25h，吊顶上方的净空满足敷设风管、电缆、管线和安装灯具的空间要求。

③控制室采光和照明：控制室以人工照明为主，其他区域采用自然采光。控制室设有事故照明系统，并有单独的电源保证供电，事故照明的照度 30~50lx。

### 2.5.3 符合性诊断整改后运行情况

根据广东政和工程有限公司编制的《年处理 13000 吨废锂电池正极片综合利用项目安全设施整改设计》，该安全设施整改工程由江西宇润自控工程有限公司负责整改工程的施工安装。

全南县瑞隆科技有限公司安全设施整改过程中，组织相关人员对所涉及的改造的生产装置进行了动静设备、电气、仪表、工艺四个方面开展了“三查四定”工作（三查即查设计漏项、查工程质量及隐患、查未完工程量；四定即对检查出来的问题定任务，定人员，定措施，定时间限期完成），“三查四定”工作经过 4 轮，每一轮的检查重点和检查的人员有所不同，第一轮是对照 PID 图重点检查未完工程，检查人主要是工艺和班组人员；第二轮检查的重点是施工质量，比如管道垫片材质等疑问；第三轮检查的重点是电气、仪表的施工及质量，检查人员主要是电工和仪表人员；第四轮检查的重点是影响到开车和运行的原则性疑问，一般由生产部组织检查；在“三查四定”工作中未发现重大设计漏项和工程质量隐患，对检查中发现的问题由公司组织有关检查小组的人员及施工单位，就检查中发现的问题逐项进行落实，制定整改措施和限定整改时间。检查和督促施工单位进行整改，并实行“消号”管理。目前，评价组通过查阅相关记录标明对在“三查四定”中发现的问题，均已整改完毕。通过开展了“三查四定”工作，使装置长周期稳定运行

得到了前提保证。

该工程整改完成后由其涉及到的自动控制系统安装单位江西宇润自控工程有限公司进行了系统的测试、试运行，并由系统安装单位有资质人员对全南县瑞隆科技有限公司生产、安全、自控人员进行 DCS 控制系统培训。

自控系统试运行稳定后，由自动控制系统安装单位江西宇润自控工程有限公司出具了《全南县瑞隆科技有限公司年处理 13000 吨废锂电池正极片综合利用项目全流程自动化控制改造 DCS、GDS 项目调试报告》及竣工报告。

该整改工程建设完成后由自动控制系统安装单位江西宇润自控工程有限公司进行了系统的测试、试运行。

自控系统试运行稳定后，由自动控制系统安装单位江西宇润自控工程有限公司出具了《全南县瑞隆科技有限公司仪表安装调试报告》及竣工报告。

根据瑞隆科技提供的资料，《年处理 13000 吨废锂电池正极片综合利用项目安全设施整改设计》整改，自 2024 年 7 月完成后即进入试运行，其工艺装置、设备设施、电气仪表、自动控制系统运行正常。

符合性诊断整改工程完成后，为了确保整改工程达到设计要求，瑞隆科技对上岗人员进行了相关的培训，对设备及安全装置设施进行了检查，并全面落实了一切工作的到位情况。

整改工程完成后，组织专业人员从工艺、设备、安全方面对工程系统设计及装置状况进行调试，严格执行工艺工作方案。经过投入所有设备设施全面试运行，系统运行无异常情况，从业人员的生产技术知识、操作技能和应急处置能力满足安全生产要求，未发生人身伤亡及重大泄漏事故。

整改后的生产实践表明整改工程后的工艺装置运行稳定，生产工艺控制更加严格、有效；生产设备运行正常。包括自动控制系统在内的各安全设施运行正常可靠、有效，能够保证生产安全需要。

## 第3章 危险、有害因素的辨识结果及依据说明

### 3.1 危险物质的辨识结果及依据

#### 3.1.1 辨识依据

《危险货物品名表》(GB12268-2012)

《危险化学品目录(2015年版)》(国家安监局等十部门公告2015年第5号、2022年第8号)、《危险化学品目录(2015版)实施指南(试行)》(安监总厅管三〔2015〕80号、[2022]300号)以及《化学品分类和标签规范》(GB 30000.7-2013)辨识。

#### 3.1.2 主要危险物质分析过程

生产过程中涉及的物料有：原辅料废锂电池酸溶液、98%硫酸、31%盐酸、32%液碱、P507、P204 二(2-乙基己基)磷酸酯(萃取剂)、碘化煤油、27.5%双氧水、石灰乳(氢氧化钙)、纯碱(碳酸钠)，产品硫酸钴、硫酸镍、氢氧化钴、氯化锰、氯化钴、氮气、燃料天然气。

根据《危险化学品目录(2015年版)》(国家安监局等十部门公告2015年第5号、2022年第8号)、《危险化学品目录(2015版)实施指南(试行)》(安监总厅管三〔2015〕80号、[2022]300号)以及《化学品分类和标签规范》(GB 30000.7-2013)辨识：98%硫酸、31%盐酸、32%液碱、碘化煤油、P204 二(2-乙基己基)磷酸酯(萃取剂)、27.5%双氧水、硫酸钴、硫酸镍、氯化钴、氮气、天然气属于危险化学品。还有P507、P204、石灰乳、纯碱，其主要理化性质见下表：

表6.1-1 原料及产品为化学品的理化性质一览表

序号	物料名称	危险化学品分类	相态	相对密度 (水=1) 相对蒸汽 密度(空气 =1)	沸点 ℃	凝点 ℃	闪 点 ℃	自燃 点 ℃	职业接触限值 (mg/m <sup>3</sup> )			毒性 等级	爆炸 极限 / v%	火灾 危险性分 类	危害特性
									MAC	PC-TWA	PC-STE				
1	氢氧化钠	皮肤腐蚀, 类别 1A	固/液	2.12	1390	318.4	-	-	0.5	2	-	III级中度	-	丁类	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1
2	98%硫酸	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A	液	1.83	1330	10.5	-	-	2	1	3	III级中度	-	丁类	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1
3	盐酸	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B	液	1.2	108.6	-114.8	-	-	15	7.5	-	III级中度	-	戊类	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3(呼吸道刺激) 危害水生环境-急性危害, 类别 2
4	碘化煤油	易燃液体, 类别 3	液	0.8	195	-29	≥70	>400	-	-	-	III级中度	-	丙类	易燃液体, 类别 3
5	天然气	易燃气体, 类别 1	气	0.55	-160 —1 64	/	-21.8	482-632	/	-	-	IV级低毒	5~15	甲	易燃气体, 类别 1 加压 气体, 高压气体
6	柴油	易燃液体, 类别 3	液	0.82~0.86	282-338	-18 ≥60	257	-	-	-	-	IV级低毒	1.5~4.5	丙	火灾爆炸性, 易燃液体, 类别 3
7	双氧水	氧化性液体, 类别 2	液	1.46(无水)	158(无水)	-2	-	-	-	-	-	III级中度	-	乙	氧化性液体, 类别 2 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,

序号	物料名称	危险化学品分类	相态	相对密度(水=1) / 相对蒸汽密度(空气=1)	沸点℃	凝点℃	闪点℃	自燃点℃	职业接触限值 (mg/m <sup>3</sup> )			毒性等级	爆炸极限/v%	火灾危险性分类	危害特性
									MAC	PC-TWA	PC-TEL				
															类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激)
8	硫酸钴	呼吸道致敏物, 类别 1	固	1.9	420	96	-	-	-	-	-	III级中度	-	戊	呼吸道致敏物, 类别 1 皮肤致敏物, 类别 1 生殖细胞致突变性, 类别 2 致癌性, 类别 2 生殖毒性, 类别 1B 危害水生环境-急性危害, 类别 1 危害水生环境-长期危害, 类别 1
9	硫酸镍	皮肤腐蚀/刺激, 类别 2	固	2.07	840	-	-	-	0.5	0.1	-	III级中度	-	戊	皮肤腐蚀/刺激, 类别 2 呼吸道致敏物, 类别 1 皮肤致敏物, 类别 1 生殖细胞致突变性, 类别 2 致癌性, 类别 1A 生殖毒性, 类别 1B 特异性靶器官毒性-反复接触, 类别 1 危害水生环境-急性危害, 类别 1 危害水生环境-长期危害, 类别 1
10	氯化钴	呼吸道致敏物, 类别 1	固	3.36	-	-	-	-	-	-	-	III级中度	-	戊	呼吸道致敏物, 类别 1 皮肤致敏物, 类别 1

序号	物料名称	危险化学品分类	相态	相对密度(水=1)/相对蒸汽密度(空气=1)	沸点℃	凝点℃	闪点℃	自燃点℃	职业接触限值(mg/m³)			毒性等级	爆炸极限/v%	火灾危险性分类	危害特性
									MAC	PC-TWA	PC-TEL				
		别1													生殖细胞致突变性,类别2 致癌性,类别2 生殖毒性,类别1B 危害水生环境-急性危害,类别1 危害水生环境-长期危害,类别1
11	氮气	窒息	气	0.97	-	-	-	-	-	-	-	IV级低毒	-	戊	加压气体
12	P204二(2-乙基己基)磷酸酯	毒性,可燃性	液	0.973	/	-60	196	/	-	-	-	III级中度	-	丙	危害水生环境-长期危害类别3
13	P507磷酸酯萃取剂	毒性,可燃性	液	0.95	/	196	/	-	-	-	-	III级中度	-	丙	可燃性
14	石灰乳(氢氧化钙)	腐蚀性物品/刺激性物品	粉	2.24	2850	580	-	-	-	-	-	IV级低毒	-	戊	腐蚀性物品/刺激性物品
15	纯碱(碳酸钠)	刺激眼睛	固	2.53	1600	851	-	/	-	-	-	IV级低毒	-	戊	腐蚀性

注:上表各危险化学品理化性能、危险特性及应急处理等数据资料来源于《危险化学品安全技术全书》(第三版化学工业出版社)《危险化学品目录》(2015版)、《职业性接触毒物危害程度分级》(GBZ230-2010)。

### 3.2 易制毒化学品、剧毒化学品、淘汰工艺设备分析结果

#### 1、监控化学品辨识

依据《监控化学品管理条例》国务院令第 190 号（第 588 号）修订），《中华人民共和国监控化学品管理条例实施细则》（工信部令〔2018〕48 号），各类监控化学品名录》工业和信息化部令第 52 号，《国家禁化武办编制公布《部分第四类监控化学品名录（2019 版）》及其索引》辨识。《监控化学品管理条例》将监控化学品分为四类。第一类是可做为化学武器的化学品，第二类是可作为化学武器关键前体的化学品，第三类是可以作为化学武器原料的化学品，第四类是除炸药和纯碳氢化合物外的特定有机化学品。

对照《监控化学品管理条例》及所附监控化学品目录，本评价生产装置原料中 98% 硫酸、31% 盐酸、32% 液碱、碘化煤油、P204（二(2-乙基己基)磷酸酯）（萃取剂）、27.5% 双氧水，燃料柴油、天然气，保护性气体氮气。产品硫酸钴、氯化钴、硫酸镍，未列入第一、二、三类监控化学品目录中。

#### 2、易制毒化学品辨识

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 445 号，自 2005 年 11 月 1 日起施行，根据 2014 年 7 月 29 日国务院令第 653 号令修正，2016 年第 666 号令修改，2018 年第 703 号令再修改，2018 年 9 月 28 日起施行）以及《国务院办公厅关于同意将 N- 苯乙基-4- 氨啶酮、4- 苯胺基-N- 苯乙基哌啶、N- 甲基-1- 苯基-1- 氯-2- 丙胺、溴素、1- 苯基-1- 丙酮列入易制毒化学品品种目录的函》国办函〔2017〕120 号、《国务院办公厅关于同意将  $\alpha$ - 苯乙酰乙酸甲酯等 6 种物质列入易制毒化学品品种目录的函》国办函〔2021〕58 号。将易制毒化学品分为三类。第一类是可以用于制毒的主要原料，第二类、第三类是可以用于制毒的化学配剂。对照《易制毒化学品管理条例》附表、《易制毒化学品名录（2024 版）》，易制毒化学品的分类和品种目录可以看出，本评价生产装置原料中 98% 硫酸、31% 盐酸、32% 液碱、碘化煤油、P204

（二(2-乙基己基)磷酸酯）（萃取剂）、27.5% 双氧水，燃料柴油、天然气，保护性气体氮气。产品硫酸钴、氯化钴、硫酸镍。其中硫酸、盐酸属于非药

品类第三类易制毒化学品。

### 3、剧毒化学品辨识

根据《危险化学品目录（2015 年版）》（国家安监局等十部门公告 2015 年第 5 号、2022 年第 8 号）、《危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）》（安监总厅管三〔2015〕80 号、[2022]300 号）以及《化学品分类和标签规范》（GB 30000.7-2013）辨识，本评价生产装置原料 98% 硫酸、31% 盐酸、32% 液碱、碘化煤油、P204（二(2-乙基己基)磷酸酯）（萃取剂）、27.5% 双氧水，燃料柴油、天然气，保护性气体氮气。产品硫酸钴、氯化钴、硫酸镍，不涉及剧毒化学品。

### 4、高毒物品辨识

根据《高毒物品目录》（卫法监发〔2003〕142 号）辨识，本评价生产装置原料 98% 硫酸、31% 盐酸、32% 液碱、碘化煤油、P204（二(2-乙基己基)磷酸酯）（萃取剂）、27.5% 双氧水，燃料柴油、天然气，保护性气体氮气。产品硫酸钴、氯化钴、硫酸镍。硫酸镍属于高毒物品。

### 5、易制爆化学品辨识

依据《危险化学品目录》（2015 版）安监总局十部门 5 号公告〔2022〕8 号公告、《易制爆危险化学品治安管理办法》（公安部第 154 号令）、《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》（GA 1511-2018），按照《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）进行辨识。本评价生产装置原料 98% 硫酸、31% 盐酸、32% 液碱、碘化煤油、P204（二(2-乙基己基)磷酸酯）（萃取剂）、27.5% 双氧水，燃料柴油、天然气，保护性气体氮气。产品硫酸钴、氯化钴、硫酸镍。其中双氧水为易制爆危险化学品。

### 6、重点监管的危险化学品辨识

根据原国家安全监管总局《关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号）及《关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号）的规定，本评价生产装置原料 98% 硫酸、31% 盐酸、32% 液碱、碘化煤油、P204（二(2-乙基己基)磷酸酯）（萃

取剂)、27.5%双氧水,燃料柴油、天然气,保护性气体氮气。产品硫酸钴、氯化钴、硫酸镍。其中天然气属于重点监管的危险化学品,但根据《危险化学品安全管理条例》第九十条之规定燃气,安全管理另有规定的,依照其规定。

## 7、特别管控危险化学品辨识

根据《特别管控危险化学品目录》[2020]应急管理部等四部门公告第1号,本评价生产装置原料98%硫酸、31%盐酸、32%液碱、磺化煤油、P204(二(2-乙基己基)磷酸酯)(萃取剂)、27.5%双氧水,燃料柴油、天然气,保护性气体氮气。产品硫酸钴、氯化钴、硫酸镍。其中所有危险化学品未列入该目录中,不涉及特别管危险化学品。

## 8、重点监管的危险化工工艺辨识结果

依据《首批重点监管的危险化工工艺目录》安监总管三(2009)116号、《关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》安监总管三(2013)3号。本评价酸溶(浸出)、萃取为常压状态下进行,也未列入二个目录中,因此评价项目的酸溶(浸出)、萃取中反应不属于危险化工工艺,其他生产工艺为物理过程如沉淀、蒸发结晶、烘干,没有化学反应,不涉及危险化工工艺。

### 3.3 符合性诊断整改及自控系统及配套设施异常的影响

#### 1. 诊断整改工程及控制系统异常

1) 控制系统失灵。主要是控制器没有采取冗余配置，控制器损坏，造成系统无法监控或数据失效，控制系统没有配置可靠的后备手段，进入系统控制信号的电缆质量不符合要求；操作员站位及少数重要操作按钮配置不能满足工艺工况和操作要求；系统失灵后没有采取应急的措施，以上这些原因对生产的运行带来不安全因素，会导致设备损坏和人身伤亡事故。

2) 自动控制系统的电缆夹层和电缆井等部位的电缆较为密集，如果阻火措施不完善，一旦电缆发生故障和燃烧，将有可能引起火灾事故，使整个系统严重损坏、失控，造成很大损失。

3) 雷击过电压。雷击过电压时电压很高、电流很大，将会击穿计算机系统的电缆、控制器、设备，造成系统瘫痪，影响系统安全运行。

4) 火灾报警系统失灵。本项目为化工生产项目对于防火要求特别高，所以火灾报警系统与消防设备系统联动，一旦火灾报警系统失灵，将给生产和经济带来极大损失。

5) 仪表损坏将导致系统的非正常运行。特别是显示数据的失准、自动控制的执行机构损坏将导致生产系统混乱并控制失灵。

#### 6) 主要危险因素作业场所

整改工程中新设双氧水罐，改造硫酸、盐酸、液碱的液位自动控制系统。自动控制装置发生故障的相关作业场所是集中控制室和在现场的检测仪表、执行机构、电脑和控制器。在厂区预留地新建 105 5#厂房，对生产废水进行预处理。在 105 5#厂房室外增加二台废水储罐（体积：50m<sup>3</sup>，材质：FRP）。在 105 5#厂房室内南侧增加三套板框过滤装置（S：100m<sup>3</sup>），用于对废水进行除杂硫酸钠。在 105 5#厂房室内西侧增加二套 15 吨/小时的 MVR 装置（成套装置），分别对含硫酸钴废水和含硫酸镍废水进行预处理。处理后的废水再送入 106MVR 车间进行再处理；得到的粗品硫酸钴和硫酸镍装袋至 102 2#厂房进行再精制成精品。

1) 如果硫酸盐酸双氧水储罐发生泄漏，将造成人员中毒甚至伤亡。硫

酸盐酸双氧水泄漏危险点主要有：

- (1)管路系统泄漏(包括管道、阀门、连接法兰、泵的密封等设备及部位);
- (2)储罐泄漏;
- (3)生产系统设备部件泄漏(浸出槽、萃取槽、蒸发器、压缩机、冷凝器);
- (4)自然因素,如地震、雷击等。

2) 检修中从业人员进入受限空间,如未按安全检修规程对待检修的设备容器采取隔绝、清洗、置换和分析合格等措施,人员进入后将有可能发生中毒或窒息的危险。

### 2. 供电、停气(仪表用压缩空气)、蒸汽中断

停电后,如果得不到及时有效的处理,将会出现比较严重的后果,例如:系统突然停电将会使传动设备失去动力,输送中的各类物料(包括水、压缩空气)停运;使自控系统仪表、联锁装置等无法动作,导致装置附属设施冷凝器内的温度、压力失控;会使生产作业场所晚间操作造成混乱,有可能导致泄漏,引起火灾、爆炸、中毒、灼烫。

停气(仪表用压缩空气)中断,停仪表用压缩空气,自动控制系统的DCS、SIS 阀门是失去动力,执行机关就无法及时动作,使自控系统仪表、联锁装置等无法动作,导致装置附属设施冷凝器内的温度、压力失控;会使生产作业场所晚间操作造成混乱,有可能导致泄漏,引起火灾、爆炸、中毒、灼烫。

停蒸汽,本生产装置采用蒸汽作为浸出槽、冬天萃取槽,蒸发结晶的热源,停蒸汽可能导致生产无法继续,特别是MVR 装置因无蒸汽管道发生堵塞引起压力增加,变压器超负荷运行,过热,引起火灾,这种案例在龙南某企业发生类似事故。

## 3.4 危险、有害因素的辨识结果及依据

### 1. 辨识依据

对该工程的危险、有害因素进行辨识,依据《生产过程危险和有害因素分类与代码》、《企业工伤事故分类》GB6441-1986 和《职业病危害因素分类目录》的同时,通过对该工程的选址、平面布局、建(构)筑物、物质、

生产工艺及设备、辅助生产设施（含公用工程）及职业卫生等方面进行分析而得出。

## 2. 辨识结果

本评价项目涉及有硫酸钴、氯化钴、硫酸镍和原料废锂电池正极片粉料、硫酸、双氧水、液碱、盐酸（中间物有盐酸酸雾）、天然气、片碱、石灰等，涉及储罐、浸出槽、萃取槽、MVR 装置、锅炉、变压器、污水处理等危险场所；检维修涉及有乙炔、氧气的使用；发电机、厂内机动车叉车用柴油；用压缩空气作为压滤机的动力和仪表动力。该项目中涉及的危险、有害因素有：火灾、中毒和窒息、触电、灼烫、高处坠落、物体打击、机械伤害、淹溺、车辆伤害、毒物、高温、噪声与振动。其中，火灾、中毒和窒息、灼烫为主要危险因素，高温、低温、毒物为主要有害因素。其余危险、有害因素为一般危险、有害因素。

## 3.5 重大危险源辨识

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），生产单元、储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过《危险化学品重大危险源辨识》中表 1、表 2 规定的临界量，即被定为重大危险源。单元内存在的危险化学品的数量根据危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

1、生产单元、储存单元内存在的危险化学品为单一品种时，该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定位重大危险源。

2、生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，按照式（1）计算，若满足式（1），则定为重大危险源：

$$S = q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \dots + q_n/Q_n \geq 1$$

式中：S——辨识指标

$q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种危险物质实际存在量，单位为吨（t）。

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——与每种危险物质相对应的临界量，单位为吨（t）。

依据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)，本评价生产装置原料或燃料中 98%硫酸、31%盐酸、32%液碱、碘化煤油、27.5%双氧水、柴油、天然气。产品硫酸钴、氯化钴、硫酸镍列入危险化学品目录中，其中双氧水、天然气、柴油属于危险化学品重大危险源辨识范围。

单元划分：生产单元 2#车间双氧水（酸溶釜）、碘化煤油（萃取槽内），4#车间二次酸溶使用双氧水，3#车间的天然气（热解炉），双氧水储罐，柴油发电机间单元。

根据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018 的要求，结合企业实际情况，对本评价生产装置涉及重大危险源辨识分为如下单元。

表 3.5-1 生产单元划分表

序号	名称	涉及的工艺内容	涉及物料
1	2#车间单元	酸溶、萃取工艺(各槽内)	27.5%双氧水、碘化煤油
2	4#车间	酸溶	27.5%双氧水
3	3#车间单元	热解炉	天然气
4	双氧水储罐单元	双氧水储罐	27.5%双氧水
5	柴油发电机房单元	柴油发电机柴油箱	柴油

## 2) 纳入重大危险源物质的辨识

涉及重大危险源的物料为碘化煤油、27.5%双氧水、天然气、柴油。

根据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018：

### (1) 构成重大危险源的物质辨识

根据各物料的类别，根据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018 表1 和表2 汇总本评价生产装置涉及的重大危险源辨识范围物料临界量见表 3.5-2

表 3.5-2 各物料的临界量

序号	名称	类别	危险性分类及说明	临界量(t)	备注
1	碘化煤油	易燃液体	表2, 易燃液体3	5000	闪点70℃
2	27.5%双氧水	氧化性	氧化性液体, 类别2	200	
3	天然气	易燃气体	表1	50	
4	柴油	易燃液体	表2, 易燃液体3	5000	

### (2) 在线量的计算量

天然气是埋地管道输送到厂区内的调压柜（也是计量柜）再采用管道输送到两个热解炉。萃取剂是循环使用，理论上是不消耗的，但实际上会随

液相物料带走一些，有些损耗，只要定期补充即可，年使用量也就是年损耗量。柴油不储存，只在柴油发电机房单独设置的储油间（就 1 桶 200L，计 0.168t）；萃取车间需要使用萃取剂包括 P507、P204、磺化煤油，在此按磺化煤油计，分别按萃取槽的总量所配萃取剂中含量估算，萃取剂占萃取槽的容积 44%左右，萃取车间中的磺化煤油数量核算如下：萃取槽中的总容量乘以萃取剂中磺化煤油的比例。据提供的数据，磺化煤油占萃取剂为 46%，2#车间萃取槽总容积为 2400m<sup>3</sup>萃取剂在线总量约 1067m<sup>3</sup>，这样磺化煤油约为 490m<sup>3</sup> 合计 343.5t；调压柜后进入热解炉的天然气管道为 DN50，压力为 3000~4000Pa。调压柜至热解炉的天然气管道长度约为 180m 管道中的天然气量约为 0.32m<sup>3</sup>，折重量为 0.174kg；酸溶岗位需要用到 27.5%双氧水，按年使用量和 1 小时输送量计，即年使用量双氧水为 5700t，每年生产天数按 300 天计，每天运行 24h，每 1 小时用量约为 0.782t，按 2#与 4#车间各半使用量。

表 3.5-3 危险化学品重大危险源辨识一览表

辨识单元	危险化学品名称	最大量 (t)	临界量 (t)	q/Q	$\Sigma q/Q$	是否重大危险源
2#车间	27.5%双氧水	0.396	200	0.00198	0.07068	否
	磺化煤油	343.5	5000	0.0687		
4#车间	27.5%双氧水	0.396	200	0.00198	0.00198	否
3#车间	天然气	0.000174	50	$3.48 \times 10^{-5}$	$3.48 \times 10^{-5}$	否
双氧水储罐	27.5%双氧水	90	200	0.45	0.45	否
柴油发电机房	柴油	0.168	5000	$3.36 \times 10^{-5}$	$3.36 \times 10^{-5}$	否

辨识结果：本评价的生产装置各重大危险源单元 2#车间、3#车间、4#车间、双氧水储罐、柴油发电机房中危险化学品数量均不构成危险化学品重大危险源。

## 第4章 安全评价单元的划分结果及理由说明

### 4.1 评价单元划分依据

划分评价单元是为评价目标和评价方法服务的，便于评价工作的进行，有利于提高评价工作的准确性。评价单元一般以生产工艺、工艺装置、物料的特点和特征，有机结合危险、有害因素的类别、分布进行划分，还可以按评价的需要，将一个评价单元再划分为若干子评价单元或更细致的单元。

评价单元划分原则和方法为：

#### 1. 以危险、有害因素的类别为主划分

1) 按工艺方案、总体布置和自然条件、社会环境对企业的影响等综合方面的危险、有害因素分析和评价，宜将整个企业作为一个评价单元。

2) 将具有共性危险因素、有害因素的场所和装置划为一个单元。

(1) 按危险因素类别各划归一个单元，再按工艺、物料、作业特点（即其潜在危险因素不同）划分成子单元分别评价。

(2) 进行有害因素评价时，宜按有害因素（有害作业）的类别划分评价单元。例如，将噪声、毒物、高温、低温危害的场所各划归一个评价单元。

#### 2. 按装置和物质特征划分

1) 按装置工艺功能划分；

2) 按布置的相对独立性划分；

3) 按工艺条件划分；

4) 按贮存、处理危险物质的潜在化学能、毒性和危险物质的数量划分；

5) 按事故损失程度或危险性划分。

### 4.2 评价单元的划分结果

评价单元是为适应评价工作需要，按照建设项目生产工艺或场地特点，将生产工艺或场所划分成若干个相对独立的部分。在本次安全验收评价中根据评价需要和生产工艺的特点划分以下评价单元：法律、法规的符合性；设备、设施装置及工艺方面的安全性；物料、产品安全性能；公用工程、辅助设施配套性；周边环境适应性和应急救援有效性；人员管理和安全培训方面

充分性等。

根据单元划分原则，对该工程划分出如下单元进行评价：因本次符合性诊断整改工程不涉及建构筑的新设，自动化提升改造工程单独做了专项安全验收。因此采用的符合性诊断整改工程及自动化控制措施落实情况单元；符合性诊断整改工程符合性单元；“两重点一重大”安全 措施单元；可燃、有毒气体检测系统单元。

## 第5章 采用的安全评价方法及理由说明

### 5.1 采用评价方法的依据

进行安全评价时，应该在认真分析并熟悉被评价系统的前提下，选择安全评价方法。选择安全评价方法应遵循以下 5 个原则

- 1.充分性原则；
- 2.适应性原则；
- 3.系统性原则；
- 4.针对性原则；
- 5.合理性原则。

安全评价方法选择过程见下图。



## 5.2 各单元采用的评价方法

对本评价涉及的整改工程各单元采用的评价方法见表 5-1。

表 5.2-1 各单元采用的评价方法

序号	评价单元划分	采用的评价方法
1	符合性诊断整改措施落实情况	安全检查表法

## 5.3 评价方法简介

### 1. 安全检查表法 (SCL)

安全检查表是系统安全工程的一种最基础、最简便、广泛应用的系统安全评价方法。安全检查表不仅用于查找系统中各种潜在的事故隐患，还对各检查项目给予量化，用于进行系统安全评价。

安全检查表是由一些对工艺过程、机械设备和作业情况熟悉并富有安全技术、安全管理经验的人员，事先对分析对象进行详尽分析和充分讨论，列出检查项目和内容、检查依据、检查记录等内容的表格（清单）。

当安全检查表用于对工程、系统的设计、装置条件、实际操作、维修、管理等进行详细检查以识别所存在的危险性。常见的安全检查表见表 5.3-1。

表 5.3-1 安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录

## 第6章符合性诊断整改的分析结果

### 6.1 采用的符合性诊断整改措施落实情况

#### 6.1.1 符合性整改设施的施工、检验、检测和调试情况

该工程属于符合性整改项目，该整改项目的设计、施工单位资质复印件见报告附件。

表 6.1-1 设计、施工单位一览表

类别	单位名称	资质证号	在该工程中从事内容	评价结果
设计单位	广东政和工程有限公司	石油化工医药行业，专业甲级资质，证书编号：A136001820	安全设计诊断与复核报告和安全设施整改设计	符合
其中自动化提升整改工程	江西省化学工业设计院	化工石化医药行业（化工工程、石油及化工产品储运），专业甲级资质，证书编号：A136001820	全流程自动控制改造工程设计	符合
施工单位	江西宇润自控工程有限公司	具有仪表安装、自动化控制系统的技 术服务资质，具有电子与智能化工程 专业总承包贰级资质，证书编号： D336326043	整改工程及自控系统安装	符合

该工程的自动控制系统、仪表施工安装完成后，并经自动控制系统测试合格，由施工单位出具了《全南县瑞隆科技有限公司仪表安装调试报告》，调试结果为合格。

#### 6.1.2 建设项目安全设施整改落实情况

广东政和工程有限公司编制了《全南县瑞隆科技有限公司年处理13000吨废锂电池正极片综合利用项目安全设施整改设计》和《年处理13000吨废锂电池正极片综合利用项目安全设施设计变更说明》，设计方案已经专家审查通过，随后公司开始安全设施整改施工安装。设计方案采纳情况如下。

表 6.1-1 安全设施整改设计及改落实情况

序号	存在的问题	整改措施或建议	整改落实情况	结论
设计单位现场诊断发现的问题				
<b>一、工艺方面整改项</b>				
问题 1	厂区 104 4#厂房东侧墙体充当厂区围墙, 4#厂房东侧墙体作为厂区围墙, 4#厂房 104 4#厂房未设置环形消防通道, 不合规范要求。	4#厂房东侧墙体作为厂区围墙, 4#厂房设置环形消防通道; 或在车间南北两端设置尽头式回车场	因东侧的围墙东面为工业园道路, 无法再外扩, 无法设置环形消防通道, 已在 4#车间的南北两端设置 12m×12m 回车场	符合
问题 2	双氧水贮罐设置在 103 3#厂房北侧, 双氧在 105 5#车间南侧新设双氧水储罐, 水贮槽与 102 2#厂房的安全间距不足。	3#厂房北侧双氧水储罐废弃	根据变更设计说明, 在 5#车间南侧设置 1 个 $\Phi 4 \times 7.5-94m^3$ , 立式不锈钢储罐, 另预留一个同样储罐	符合
问题 3	全厂火灾报警系统设置在 1#仓库的保安室, 全厂未设置 DCS 控制系统。	全厂性在火灾报警系统建议移至办公楼二楼中控室, 生产系统设置 DCS 控制系统	全厂性在火灾报警系统移至办公楼二楼中控室, 生产系统设置 DCS 控制系统(具体根据设计, 主要包括盐酸、硫酸、液碱储罐设液位控制系统, 双氧水设防液位、温度控制系统, 浸出和萃取, 另 MVR 装置自带自动控制系统)	符合
<b>设备方面整改项</b>				
问题 1	102 2#车间内设置硫酸中转槽、盐酸中转槽、双氧水中转槽, 未设置围堰	2#车间内设置硫酸中转槽、盐酸中转槽、双氧水中转槽, 应设置围堰, 能防止槽内物料泄漏后外溢	2#车间内已设置硫酸中转槽、盐酸中转槽、双氧水中转槽, 设置围堰, 其中双氧水中转槽单独设置围堰, 防止槽内物料泄漏后外溢	符合
问题 2	现场设备及管道的管色、色标和标识不全。	建议补充部分设备及管道的设置管色、色标和标识	已对部分设备及管道的管色、色标和标识, 在管道操作阀门侧面设置介质名称和流向	符合
<b>三、其他方面整改项</b>				
问题 1	根据最新规范要求 103 3#厂房可燃气体检测数量不足	建议对 3#厂房燃气锅炉、热解炉增设可燃气体检测报警仪	对 3#厂房燃气锅炉、热解炉已设可燃气体检测报警仪, 其布置和安装符合国家标准	符合
问题 2	102 2#车间室内洗眼喷淋器数量不足	2#车间室内洗眼喷淋器数量和分布应符合标准	2#车间室内洗眼喷淋器数量和分布按标准设置, 包括中转槽、浸出槽、硫酸和盐酸高位槽等处均按标准设置, 并在	符合

			5#车间南侧双氧水罐区增加喷淋洗眼器	
问题 3	车间、仓库灭火器设置数量不足	车间、仓库灭火器设置数量应符合标准	各车间、仓库按标准配置手提式干粉或二氧化碳灭火器，具体见消防灭火器配置表	符合
<b>四、变更符合性整改项</b>				
问题 1	废水中含有少量的硫酸盐，需要增设蒸发结晶装置，新建 105 车间，安装两套 MVR 装置对废水综合利用，回收硫酸钴、硫酸镍。	建议增设蒸发结晶装置，新建 105 车间，安装两套 MVR 装置对废水综合利用，回收硫酸钴、硫酸镍	在新建 105 5#车间，安装两套 MVR 装置对废水综合利用，回收硫酸钴、硫酸镍，配套安装一台变压器及配电设施；粗的硫酸钴、硫酸镍回到 2#车间精加工，从新蒸发结晶，烘干后成品包装入库	符合
问题 2	废水需要收集，增设废水储罐。	针对废水含有硫酸盐，废水需要收集，增设废水储罐。并回收硫酸盐	针对废水含有硫酸盐，废水需要收集，增设废水储罐 2 个。采用 MVR 装置蒸发结晶回收废水中的硫酸盐（即粗硫酸钴、硫酸镍），再输送到 2#车间从新蒸发结晶，烘干后成品包装入库	符合
问题 3	根据废水处理工艺，对废水需要设置压滤机，除去硫酸钠。	对废水需要设置压滤机，除去硫酸钠。	已在 5#车间配置压滤机，过滤硫酸钠	符合
问题 4	在新建的厂房安装两套 MVR 装置，分别对废硫酸钴、硫酸镍废水进行多效蒸发结晶。	建议在 5#厂房安装两套 MVR 装置，分别对废硫酸钴、硫酸镍废水进行多效蒸发结晶	已在 5#车间配置压滤机，过滤硫酸钠	符合
问题 5	新增的板框压滤机需要配套使用空气，增设空压机及储气罐一套。	建议在 5#厂房增设板框压滤机，同时配套使用空气，增设空压机及储气罐一套	5#厂房增设板框压滤机，已安装空压机及储气罐一套	符合

该工程采纳了安全设施整改设计、全流程自动化控制改造设计方案提出的主要安全设施和措施，但有部分未完全落实，需整改。需整改项有：

1、贮罐区双氧水储罐只设有一处接地设施，东南侧踏步宽度不足，围堰北侧部分管道孔洞未封堵。

- 2、105 5#厂房配电间未配备灭火器、应急灯。
- 3、3#厂房燃气锅炉部分燃气泄漏报警器未按设计要求设置，放散管未按要求设置。
- 4、中控室 GDS 系统未设置点位分布图，未配备 UPS 电源。
- 5、锅炉房除尘设备的配电箱未采取绝缘措施安装。
- 6、4#厂房东侧未按设计要求设置消防道路或尽头式回车场。

## 第 7 章 现场检查不符合项对策措施及整改情况

### 7.1 评价组现场检查不符合项对策措施

受全南县瑞隆科技有限公司的委托,江西赣昌安全生产科技服务有限公司评价小组于 2024 年 9 月 26 日对全南县瑞隆科技有限公司年处理 13000 吨废锂电池正极片综合利用项目安全设施整改工程情况进行了现场检查。不合格项和整改措施及建议具体内容如下:

表 7-1 现场检查不符合项及对策措施

序号	不合格项目	整改建议
1.	贮罐区双氧水储罐只设有一处接地设施,东南侧踏步宽度不足,围堰北侧部分管道孔洞未封堵。	贮罐区双氧水储罐应设二处接地设施,东南侧踏步宽度应符合标准,围堰北侧管道孔洞应封堵。
2	105 5#厂房配电间未配备灭火器、应急灯	5#厂房配电间应配备灭火器、配应急照明
3	3#厂房燃气锅炉部分燃气泄漏报警器未按设计要求设置,放散管未按要求设置	3#厂房燃气锅炉部分燃气泄漏报警器应按设计要求设置,放散管应按要求设置
4	中控室GDS系统未设置点位分布图,未配备UPS电源	中控室GDS系统应设置点位分布图,配备独立UPS电源
5	锅炉房除尘设备的配电箱未采取绝缘措施安装	锅炉房除尘设备的配电箱应采取绝缘措施安装
6	4#厂房东侧未按设计要求设置消防道路	4#厂房东侧按设计要求设置消防道路或尽头式回车场

#### 2) 整改情况

全南县瑞隆科技有限公司对评价小组提出的安全不合格项极为重视,组织相关人员对安全不合格项进行了整改;整改情况见下表:

表 7-2 现场安全隐患项整改情况

序号	不 合 格 项 目	整改情况
1	贮罐区双氧水储罐只设有一处接地设施,东南侧踏步宽度不足,围堰北侧部分管道孔洞未封堵。	贮罐区双氧水储罐已设二处接地设施,东南侧踏步宽度增加(0.9m)后符合标准,围堰北侧管道孔洞采用不燃材料已封堵。
2	105 5#厂房配电间未配备灭火器、应急灯	5#厂房配电间已配备2具二氧化碳灭火器,配应急照明2具

3	3#厂房燃气锅炉部分燃气泄漏报警器未按设计要求设置, 放散管未按要求设置	3#厂房燃气锅炉配具有声光报警功能燃气泄漏报警器, 放散管引至锅炉房外墙顶部2m以上
4	中控室GDS系统未设置点位分布图, 未配备UPS电源	中控室GDS系统已设置点位分布图, 配备1.8KW独立UPS电源
5	锅炉房除尘设备的配电箱未采取绝缘措施安装	锅炉房除尘设备的配电箱采取绝缘措施安装, 不导电
6	4#厂房东侧未按设计要求设置消防道路	4#厂房东侧因围墙外侧为园区道路, 无法设施环形消防车道, 现在车间东北和南侧设尽头式回车场

## 第 8 章 评价结论

### 8.1 危险化学品、重大危险源及危险有害因素辨别

依据《监控化学品管理条例》国务院令第 190 号（第 588 号）修订），《中华人民共和国监控化学品管理条例实施细则》（工信部令〔2018〕48 号），各类监控化学品名录》工业和信息化部令第 52 号，《国家禁化武办编制公布《部分第四类监控化学品名录（2019 版）》及其索引》辨识。本评价生产装置原料中 98% 硫酸、31% 盐酸、32% 液碱、磺化煤油、P204（二(2-乙基己基)磷酸酯）（萃取剂）、27.5% 双氧水，燃料柴油、天然气，保护性气体氮气。产品硫酸钴、氯化钴、硫酸镍，不涉及第一、二、三类监控化学品。

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 445 号，自 2005 年 11 月 1 日起施行，根据 2014 年 7 月 29 日国务院令第 653 号令修正，2016 年第 666 号令修改，2018 年第 703 号令再修改，2018 年 9 月 28 日起施行）以及《国务院办公厅关于同意将 N- 苯乙基-4- 氨啶酮、4- 苯胺基-N- 苯乙基哌啶、N- 甲基-1- 苯基-1- 氯-2- 丙胺、溴素、1- 苯基-1- 丙酮列入易制毒化学品品种目录的函》国办函〔2017〕120 号、《国务院办公厅关于同意将  $\alpha$ - 苯乙酰乙酸甲酯等 6 种物质列入易制毒化学品品种目录的函》国办函〔2021〕58 号。将易制毒化学品分为三类。第一类是可以用于制毒的主要原料，第二类、第三类是可以用于制毒的化学配剂。对照《易制毒化学品管理条例》附表，《易制毒化学品名录（2024 版）》、易制毒化学品的分类和品种目录可以看出，本评价生产装置原料中 98% 硫酸、31% 盐酸、32% 液碱、磺化煤油、P204（二(2-乙基己基)磷酸酯）（萃取剂）、27.5% 双氧水，燃料柴油、天然气，保护性气体氮气。产品硫酸钴、氯化钴、硫酸镍。其中硫酸、盐酸属于非药品类第三类易制毒化学品。

依据《危险化学品目录》（2015 版）安监总局十部门 5 号公告〔2022〕8 号公告、《易制爆危险化学品治安管理办法》（公安部第 154 号令）、《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》（GA 1511-2018），按照《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）进行辨识。本评价生产装置原料 98% 硫酸、

31%盐酸、32%液碱、碘化煤油、P204(二(2-乙基己基)磷酸酯)(萃取剂)、27.5%双氧水,燃料柴油、天然气,保护性气体氮气。产品硫酸钴、氯化钴、硫酸镍。其中双氧水为易制爆危险化学品。

根据《危险化学品目录(2015年版)》(国家安监局等十部门公告2015年第5号、2022年第8号)、《危险化学品目录(2015版)实施指南(试行)》(安监总管三〔2015〕80号、[2022]300号)以及《化学品分类和标签规范》(GB 30000.7-2013)辨识,本评价生产装置原料98%硫酸、31%盐酸、32%液碱、碘化煤油、P204(二(2-乙基己基)磷酸酯)(萃取剂)、27.5%双氧水,燃料柴油、天然气,保护性气体氮气。产品硫酸钴、氯化钴、硫酸镍,不涉及剧毒化学品。

根据《高毒物品目录》(卫法监发[2003]142号)辨识,本评价生产装置原料98%硫酸、31%盐酸、32%液碱、碘化煤油、P204(二(2-乙基己基)磷酸酯)(萃取剂)、27.5%双氧水,燃料柴油、天然气,保护性气体氮气。产品硫酸钴、氯化钴、硫酸镍。硫酸镍属于高毒物品。

根据《特别管控危险化学品目录》[2020]应急管理部等四部门公告第1号,本评价生产装置原料98%硫酸、31%盐酸、32%液碱、碘化煤油、P204(二(2-乙基己基)磷酸酯)(萃取剂)、27.5%双氧水,燃料柴油、天然气,保护性气体氮气。产品硫酸钴、氯化钴、硫酸镍。其中所有危险化学品未列入该目录中,不涉及特别管危险化学品。

根据原国家安全监管总局《关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》(安监总管三[2011]95号)及《关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》(安监总管三[2013]12号)的规定,本评价生产装置原料98%硫酸、31%盐酸、32%液碱、碘化煤油、P204(二(2-乙基己基)磷酸酯)(萃取剂)、27.5%双氧水,燃料柴油、天然气,保护性气体氮气。产品硫酸钴、氯化钴、硫酸镍。其中天然气属于重点监管的危险化学品,但根据《危险化学品安全管理条例》第九十七条之规定燃气,安全管理另有规定的,依照其规定。

依照《产业结构调整指导目录(2024年本)》国家发改委令7号[2023]

令修订、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录(2015 年第一批)的通知》、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录(2016 年)的通知》、应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录(第二批)》的通知应急厅〔2024〕86 号中, 该项目的产品和工艺、设备不属于国家明令淘汰的产品和工艺。

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》(安监总管三〔2009〕116 号)和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》(安监总管三〔2013〕3 号)本评价项目的废含锂电池综合利用装置生产硫酸钴、硫酸镍、氯化钴的生产工艺粉碎、热解、筛分、浸出、萃取、蒸发结晶, 不属于十八项中的危险工艺。

8) 根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018) 辨识, 年处理 13000 吨废锂电池正极片综合利用项目安全设施整改工程评价项目中的 4 个单元, 在本评价项目天然气作为热解炉、锅炉燃料之用。天然气由管道输送, 压力低, 管道内量很小。柴油是用于叉车和发电机用, 不储存, 需要时去加油站购买 1 桶 200L, 加入驻车和发电机油箱内。双氧水、溶剂油(磺化煤油)、天然气、柴油在各单元, 其数量经辨识不构成危险化学品重大危险源。

9) 符合性诊断整改工程评价项目中涉及的危险、有害因素有: 中毒和窒息、灼烫、触电、火灾、高处坠落、物体打击、机械伤害、淹溺、车辆伤害、毒物、高温、噪声与振动。其中, 中毒和窒息、灼烫、火灾为主要危险因素。高温、毒物为主要有害因素, 其余危险、有害因素为一般危险、有害因素。

10) 对照有关法规、标准等有关规定, 全南县瑞隆科技有限公司的年处理 13000 吨废锂电池正极片综合利用项目符合性诊断整改工程经具有甲级化资质的单位设计, 由具有机电工程施工、石油化工工程施工资质的单位安装、施工、调试、测试, 工程符合设计方案、江西省安办 2021 第 86 号和应急厅 190 号文件等要求, 公司建立了较为完善的安全生产责任制、安全管理

制度，编制预案并经全南县应急管理局备案；公司的主要负责人、技术负责人、安全管理人、自动化操作人员经培训取得相应资格证，符合有关安全生产规定。

## 8.2 生产线符合性诊断评估隐患清单落实情况

全南县瑞隆科技有限公司委托广东政和工程有限公司编制了《全南县瑞隆科技有限公司年处理 13000 吨废锂电池正极片综合利用项目安全设施变更设计说明》、《全南县瑞隆科技有限公司年处理 13000 吨废锂电池正极片综合利用项目安全设施整改设计》，该整改设计方案已落实诊断评估报告中的隐患改造建议，全南县瑞隆科技有限公司已根据改造设计方案进行施工落实，对评价小组提出的 6 项不符合项也进行了整改。

## 8.3 安全设施整改设计方案落实情况

全南县瑞隆科技有限公司委托广东政和工程有限公司依据《江西省危险化学品产业转移项目和化工园区安全风险防控专项整治实施方案》的通知赣安办字〔2021〕86 号、《江西省危险化学品产业转移项目和化工园区安全风险防控专项整治实施方案》的要求及现场检查评估诊断，对年处理 13000 吨废锂电池正极片综合利用项目安全设计诊断与复核报告及相关图纸，企业委托具有资质的安装单位进行整改工程施工安装，并对自动控制系统进行调试，出具了《全南县瑞隆科技有限公司仪表安装调试报告》，符合性诊断整改工程整改落实后满足《江西省危险化学品产业转移项目和化工园区安全风险防控专项整治实施方案》的通知赣安办字〔2021〕86 号及《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的要求。该公司委托江西省化学工业设计院于 2023 年 8 月编制了《全南县瑞隆科技有限公司年处理 13000 吨废锂电池正极片综合利用在役装置保护层分析(LOPA)及 SIL 定级报告》，经《HAZOP》分析报告结果且本项目不涉及“两重点一重大”判定不需要做 SIL 等级论证评估报告（LOPA）和 SIL 验算报告。不涉及毒性气体、爆炸性物质，易燃气体（天然气是作为燃料）和液体，也可不设 SIS 系统。

#### 8.4 结论

综上所述：全南县瑞隆科技有限公司年处理 13000 吨废锂电池正极片综合利用项目安全设施整改设计方案中提出的控制措施已得到落实，现场控制系统设置情况与设计方案一致，施工单位由有国家相应资质的自控系统施工单位进行施工，选择安全可靠、经过认证的安全仪表产品，并对自动控制系统进行调试，出具了仪表安装调试报告，满足《江西省危险化学品产业转移项目和化工园区安全风险防控专项整治实施方案》的通知赣安办字〔2021〕86 号的要求；公司建立了较为完善的安全生产责任制、安全管理制度，编制预案并经全南县应急管理局备案；公司的主要负责人、技术负责人、安全管理人员、自动化操作人员经培训取得相应资格证，符合有关安全生产规定。具备年处理 13000 吨废锂电池正极片综合利用项目安全设施整改工程竣工验收条件。

## 第9章 安全对策措施与建议

### 9.1 安全设施的更新与改进

全南县瑞隆科技有限公司应紧跟科技发展，不断借鉴国内外同类企业所采用的安全设施，寻求更安全、更经济、更合理的安全手段，对原有的安全设施定期检验，根据生产情况做出更新与改进。对老化、过期、淘汰的安全设施要及时更换。

1) 依据《工作场所有毒气体检测报警装置设置规范》(GB/T233-2009)

7.3 检查与维护，有毒气体检测报警器的管理应由专人负责，对有毒气体检测报警器进行定期检查和维护，记录，记录异常情况和处理措施及结果。探测器的传感器已达到寿命或损坏不能正常使用时，应及时更换。

2) 依据《工作场所有毒气体检测报警装置设置规范》(GB/T233-2009)

7.3 计量检定，按计量要求对检测报警仪定期检定。

3) 依据《作业环境气体检测报警仪通用技术要求》5.1.4，固定式报警仪，检测器应具有防风雨、防沙、防虫结构，安装方便。指示报警器应便于安装、操作和监视；

4) 依据《可燃气体检测报警使用规范》7 检查与维护，可燃气体检测报警器的管理应由专人负责。责任人应接受过专门培训，负责日常检查和维护。应对可燃气体检测报警器进行定期检查，做好检查记录，必要时进行维护。

每周按动报警器自检试验系统按钮一次，检查指示系统运行状况。每两周进行一次外观检查，涉及安装在高处的检测器，检查周期可适当延长，但需保证正常运行。每半年用标准气体对可燃气体检测报警器进行检定，观察报警情况和稳定值，不满足要求时应修理，并作好检测记录。

5) 依据《可燃气体检测报警使用规范》8 维修与标定，维修和标定工作由有资质的单位承担。经维修的可燃气体检测报警器应按要求进行全项标定。新安装的应经标定验收，并出具检验合格报告，方能投入使用。传感器

应根据使用寿命及时更换。已投入使用的可燃气体检测报警器应进行每年不少于一次的定期标定。

## 9.2 安全条件和安全生产条件的完善与维护

全南县瑞隆科技有限公司的安全条件和安全生产条件符合国家相关法律法规的要求，随着科技的进步，各种新的安全生产问题会不断出现，各项规章制度、安全设施、设备等还需要根据具体情况不断的完善。

- 1) 生产过程中安全附件和联锁不得随意拆弃和解除，声、光报警等信号不能随意切断。在现场检查时，不准踩踏管道、阀门、电线、电缆架及各种仪表管线等设施，在危险部位检查，必须有人监护。
- 2) 加强全员安全教育和安全技术培训工作，定期对职工进行安全教育和安全技能培训，不断提高职工的安全意识和技能。
- 3) 参加生产的各类人员，应掌握该专业及该岗位的生产技能，并经安全、卫生知识培训和考核，合格后方可上岗工作。
- 4) 参加生产的各类人员应了解该岗位的工作内容以及与相关作业的关系，掌握完成工作的方法和措施；

## 9.3 安全管理

- 1) 提高新入职人员门槛，提升自身专业技术能力，新入职的主要负责人和主管生产、设备、技术、安全的负责人及安全管理人员必须具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称，操作人员建议招聘具备高中及以上学历或化工类中等及以上职业教育水平。
- 2) 应对有法定检验检测要求的安全设施定期进行检测。

## 第 10 章 与建设单位交换意见情况

报告编制完成后，经公司内部审查后，送全南县瑞隆科技有限公司征求意见，全南县瑞隆科技有限公司同意报告的内容。

表 10-1 与建设单位交换意见情况表

序号	与建设单位交换内容	建设单位意见
1	提供给评价机构的相关资料（包括附件中的复印文件）均真实有效。	真实有效
2	评价报告中涉及到的物料品种、数量、含量及其理化性能、毒性、包装和运输条件等其它相关描述是否存在异议。	无异议
3	评价报告中涉及到的工艺、技术以及设施、设备等的规格型号、数量、用途、使用温度、使用压力、使用条件等及其它相关描述是否存在异议。	无异议
4	评价报告中对建设项目的危险有害因素分析结果是否存在异议。	无异议
5	评价报告中对建设项目安全分析是否符合你单位的实际情况。	符合实际情况
6	评价报告中对建设项目提出的安全对策措施、建议，你单位能否接受。	可以接受
评价单位：江西赣昌安全生产科技服务有限公司		建设单位：全南县瑞隆科技有限公司
项目负责人：李永辉	负责人：叶军	

## 附件A 附表

### A.1 危险化学品物质特性表

#### A1.1 物质固有的危险特性

##### 1、安全设施整改工程涉及的物料

安全设施整改工程涉及的产品硫酸钴、硫酸镍、氯化钴等，主要原料含锂废旧电源粉料（废锂电池酸溶料液）、硫酸、盐酸、液碱、双氧水、溶剂油（碘化煤油）、P204、P507、氢氧化钙（石灰乳）、生物质、柴油等。涉及的属于危险化学品的有硫酸、盐酸、液碱、双氧水、溶剂油（P204、碘化煤油）。热解炉、锅炉用的燃料有天然气，原料粉碎用的保护气-氮气，叉车和发电机用柴油，也是燃料。产品硫酸钴、硫酸镍、氯化钴。

#### 附表 A.1-1 项目危险化学品理化特性表

安全设施整改工程涉及的物质有产品硫酸钴、氯化钴（液体）、硫酸镍和含锂废旧电池粉（废锂电池酸溶料液）、硫酸、盐酸、液碱、辅助材料双氧水、溶剂油（碘化煤油）、P507、P204、氢氧化钙（石灰乳）；燃料生物质、天然气、柴油等。生产过程中可能涉及的属于危险化学品的有产品硫酸钴、氯化钴（液体）、硫酸镍，原料硫酸、盐酸、液碱、双氧水、溶剂油（P204、碘化煤油）。热解炉、锅炉用的燃料有天然气，还有原料粉碎时保护性气体-氮气。叉车和发电机用柴油。

表 3.1-1 项目危险化学品理化特性表

序号	物料名称	危险化学品分类	相态	相对密度 (水=1) 相对蒸气 密度(空气 =1)	沸点 ℃	凝点 ℃	闪 点 ℃	自燃 点 ℃	职业接触限值 (mg/m <sup>3</sup> )			爆炸 毒性等 级	火灾 极限 / v%	火灾 危险性分 类	危害特性
									MAC	PC-TWA	PC-STE				
1	氢氧化钠	皮肤腐蚀,类别 1A	固/液	2.12	1390	318.4	-	-	0.5	2	-	III级中度	-	丁类	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
2	98%硫酸	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A	液	1.83	330	10.5	-	-	-	1	3	III级中度	-	丁类	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
3	盐酸	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B	液	1.2	108.6	-114.8	-	-	15	7.5	-	III级中度	-	戊类	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3(呼吸道刺激) 危害水生环境-急性危害,类别 2
4	磺化煤油	易燃液体,类别 3	液	0.8	196	-29	≥70	>400	-	-	-	III级中度	-	丙类	易燃液体,类别 3
5	天然气	易燃气体,类别 1	气	0.55	-160 -1 64	/	-21 8	482 632	/	-	-	IV级低毒	5~15	甲	易燃气体,类别 1 加压气体,高压气体
6	柴油	易燃液体,类别 3	液	0.82~0.86	282~338	-18	≥60	257	-	-	-	IV级低毒	1.5~4.5	丙	火灾爆炸性,易燃液体,类别 3
7	双氧水	氧化性液体,类别 2	液	1.46(无水)	158(无水)	-2	-	-	-	-	-	III级中度	-	乙	氧化性液体,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1

序号	物料名称	危险化学品分类	相态	相对密度 (水=1) / 相对蒸气 密度(空气 =1)	沸点 ℃	凝点 ℃	闪 点 ℃	自燃 点 ℃	职业接触限值 (mg/m <sup>3</sup> )			毒性 等级	爆炸 极限 / v%	火灾 危险 性分 类	危害特性
									MAC	PC-TWA	PC-STE <sub>L</sub>				
8	硫酸钴	呼吸道致 敏物, 类 别 1	固	1.9	420	96	-	-	-	-	-	III 级 中度	-	戊	特异性靶器官毒性 - 次接触, 类别 3 (呼吸 道刺激)
9	硫酸镍	皮肤腐蚀 /刺激, 类 别 2	固	2.07	840	-	-	-	0.5	0.1	-	III 级 中度	-	戊	皮肤腐蚀/刺激, 类别 2 呼吸道致敏物, 类别 1 皮肤致敏物, 类别 1 生殖细胞致突变性, 类别 2 致癌性, 类别 2 生殖毒性, 类别 1B 危害水生环境-急性危害, 类别 1 危害水生环境-长期危害, 类别 1
10	氯化钴	呼吸道致 敏物, 类 别 1	固	3.36	-	-	-	-	-	-	-	III 级 中度	-	戊	呼吸道致敏物, 类别 1 皮肤致敏物, 类别 1 生殖细胞致突变性, 类别 2 致癌性, 类别 2

序号	物料名称	危险化学品分类	相态	相对密度 (水=1) / 相对蒸汽 密度(空气 =1)	沸点 ℃	凝点 ℃	闪 点 ℃	自燃 点 ℃	职业接触限值 (mg/m <sup>3</sup> )			毒性 等级	爆炸 极限 / v%	火灾 危险 性分 类	危害特性
									MAC	PC-TWA	PC-STE <sub>L</sub>				
															生殖毒性, 类别 1B 危害水生环境-急性危害, 类别 1 危害水生环境-长期危害, 类别 1
11	氮气	窒息	气	0.97	-	-	-	-	-	-	-	IV 级 低毒	-	戊	加压气体
12	P204 二 (2-乙 基己 基)磷 酸酯	毒性, 可 燃性	液	0.973	/	-60	196	/	-	-	-	III 级 中度	-	丙	危害水生环境-长期危害, 类别 3
13	P507 磷 酸酯萃 取剂	毒性, 可 燃性	液	0.95	/	/	196	/	-	-	-	III 级 中度	-	丙	可燃性
14	石灰乳 (氢氧化钙)	腐蚀性物 品/刺激 性物品	粉	2.24	2850	580	-	/	-	-	-	IV 级 低毒	-	戊	腐蚀性物品/刺激性物品
15	纯碱 (碳酸 钠)	刺激眼睛	固	2.53	1600	851	/	/	-	-	-	IV 级 低毒	-	戊	腐蚀性

注: 评价项目涉及危险化学品的 MSDS 详见报告附录。

其理化及危险特性具体情况情况, 见附表 A. 1-2~A. 1-13。

附表 A. 1-2 27.5%双氧水理化特性

标 识	中文名: 过氧化氢 [20%≤含量≤60%] ; 双氧水		危化品序号: 903	
	英文名: Hydrogen peroxide, aqueous solution (with not less than 20% but not more than 60% hydrogen peroxide)		UN 编号: 2014	
	分子式: H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	分子量: 34.01	CAS 号: 7722-84-1	
理 化 性 质	外观与性状	无色透明液体, 有微弱的特殊气味。		
	熔点 (°C)	-2(无水)	相对密度(水=1)	1.46(无水)
	沸点 (°C)	158(无水)	饱和蒸气压 (kPa)	0.13(15.3°C)
	溶解性	溶于水、醇、醚, 不溶于苯、石油醚。		
毒 性 及 健 康 危 害	侵入途径	吸入、食入 经皮吸收		
	毒性	/。		
	健康危害	吸入本品蒸气或雾对呼吸道有强烈刺激性。眼直接接触液体可致不可逆损伤甚至失明。口服中毒出现腹痛、胸口痛、呼吸困难、呕吐。一时性运动和感觉障碍、体温升高等。个别病例出现视力障碍、癫痫样痉挛、轻瘫。长期接触本品可致接触性皮炎。		
燃 烧 爆 炸 危 险 性	燃烧性	助燃	燃烧分解物	氧气、水。
	闪点 (°C)		爆炸上限% (v%) :	/
	自然温度 (°C)		爆炸下限% (v%) :	
	危险类别	20%≤含量< 60% 氧化性液体, 类别 2 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 特异性靶器官毒性- 一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激)		
燃 烧 爆 炸 危 险 性	危险特性	爆炸性强氧化剂。过氧化氢本身不燃, 但能与可燃物反应放出大量热量和氧气而引起着火爆炸。过氧化氢在 pH 值为 3.5~4.5 时最稳定, 在碱性溶液中极易分解, 在遇强光, 特别是短波射线照射时也能发生分解。当加热到 100°C 以上时, 开始急剧分解。它与许多有机物如糖、淀粉、醇类、石油产品等形成爆炸性混合物, 在撞击、受热或由火花作用下能发生爆炸。过氧化氢与许多无机化合物或杂质接触后会迅速分解而导致爆炸, 放出大量的热量、氧和水蒸气。大多数重金属 (如铁、铜、银、铅、汞、锌、钴、镍、铬、锰等) 及其氧化物和盐类都是活性催化剂, 尘土、香烟灰、碳粉、铁锈等也能加速分解。浓度超过 74% 的过氧化氢, 在具有适当的点火源或温度的密闭容器中, 能产生气相爆炸。		
	建规火险分级	乙	稳定性	不稳定
	禁忌物	易燃或可燃物、强还原剂、铜、铁、铁盐、锌、活性金属粉末。		
	灭火方法	消防人员必须穿全身防火防毒服, 在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却, 直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音, 必须马上撤离。灭火剂: 水、雾状水、干粉、砂土。		

急救措施	①皮肤接触：脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。②眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。③吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。④食入：饮足量温水，催吐。就医。
泄漏处置	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。喷雾状水冷却和稀释蒸汽、保护现场人员、把泄漏物稀释成不燃物。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
储运注意事项	<p><b>储存注意事项：</b>储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与易（可）燃物、还原剂、活性金属粉末等分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</p> <p><b>运输注意事项：</b>双氧水应添加足够的稳定剂。含量 <math>\geq 40\%</math> 的双氧水，运输时须经铁路局批准。双氧水限用全钢棚车按规定办理运输。试剂包装（含量 <math>&lt; 40\%</math>），可以按零担办理。设计的桶、罐、箱，须包装试验合格，并经铁路局批准；含量 <math>\leq 3\%</math> 的双氧水，可按普通货物条件运输。铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。运输时单独装运，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与酸类、易燃物、有机物、还原剂、自燃物品、遇湿易燃物品等并车混运。运输时车速不宜过快，不得强行超车。公路运输时要按规定路线行驶。运输车辆装卸前后，均应彻底清扫、洗净，严禁混入有机物、易燃物等杂质。</p>

附表 A.1-3 硫酸钴理化特性

品名	硫酸钴	别名	赤矾	危化品序号	1315
英文名称	Cobalt sulfate	分子式	CoSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O	分子量	281.15
理化性质	外观与性状：玫瑰红色单斜晶体。 主要用途：用于电镀、碱性电池，生产含钴颜料、其他含钴产品，作催化剂，也用作分析试剂。 熔点 0C：96–98(无水) 沸点 0C：420 相对密度(水=1)：1.948(无水) 相对密度(空气=1)：无资料 饱和蒸汽压(kPa)：/ 溶解性：溶于水、甲醇、微溶于乙醇。				
危险性毒性及健康危害性	危险类别：呼吸道致敏物，类别 1 皮肤致敏物，类别 1 生殖细胞致突变性，类别 2 致癌性，类别 2 生殖毒性，类别 1B 危害水生环境-急性危害，类别 1 危害水生环境-长期危害，类别 1 燃烧性：不燃，有毒，具刺激性。 危险特性：健康危害，该品粉尘对眼、鼻、呼吸道及胃肠道粘膜有刺激作用，引起咳嗽、呕吐、腹绞痛、体温上升、小腿无力等，皮肤接触可引起过敏性皮炎、接触性皮炎。 环境危害：对环境可能有危害，对水体可造成污染。				
急救及泄漏处置	皮肤接触：脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：饮足量温水，催吐。就医。 有害燃烧产物：氧化硫。 灭火方法：用大量水扑救，同时用干粉灭火剂闷熄。 应急处理：隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防毒服。不要				

直接接触泄漏物。 小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。 操作注意事项：密闭操作，加强通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩，戴化学安全防护眼镜，穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶手套。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。 储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。包装密封。防潮。储区应备有合适的材料收容泄漏物。 工程控制：生产过程密闭，加强通风。防止粉尘释放到车间空气中。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护：可能接触其粉尘时，建议佩戴自吸过滤式防尘口罩。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿聚乙烯防毒服。 手防护：戴橡胶手套。 其他防护工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。 包装类别：装入二层纸袋或塑料袋，袋口扎紧，容器口应密封牢固。 运输注意事项：铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。运输时单独装运，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时车速不宜过快，不得强行超车。运输车辆装卸前后，均应彻底清扫、洗净。 该物品及其包装物须作为危险性废物处理。
--

附表 A.1-4 硫酸镍理化特性

中文名称	硫酸镍
英文名称	nickel monosulfate hexahydrate
CAS No.	10101-97-0
健康危害	吸入后对呼吸道有刺激性。可引起哮喘和肺嗜酸细胞增多症，可致支气管炎。对眼有刺激性。皮肤接触引起皮炎和湿疹，常伴有剧烈瘙痒，称之为“镍痒症”。大量口服引起恶心、呕吐和眩晕。
环境危害	对环境有危害，对大气可造成污染。
燃爆危险	本品不燃，具刺激性。
皮肤接触	脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。
眼睛接触	提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。
吸入	脱离现场至空气新鲜处。如呼吸困难，给输氧。就医。
食入	饮足量温水，催吐。洗胃，导泄。就医。
危险类别	皮肤腐蚀/刺激，类别 2 呼吸道致敏物，类别 1 皮肤致敏物，类别 1 生殖细胞致突变性，类别 2 致癌性，类别 1A 生殖毒性，类别 1B 特异性靶器官毒性-反复接触，类别 1 危害水生环境-急性危害，类别 1 危害水生环境-长期危害，类别 1
危险特性	受高热分解产生有毒的硫化物烟气。
有害燃烧产物	氧化硫。
灭火方法	
应急处理	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防全面具（全面罩），穿防毒服。用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。若大量泄漏，收集回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项	密闭操作，加强通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩，戴化学安全防护眼镜，穿防毒物渗透工作服，戴橡胶手套。避免产生粉尘。避免与氧化剂接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。

储存注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。
中国 MAC (mg/m <sup>3</sup> )	0.5 [Ni]
前苏联 MAC (mg/m <sup>3</sup> )	
TLV/TN	ACGIH 0.1mg[Ni]/m <sup>3</sup>
监测方法	火焰原子吸收光谱法；a-糠偶酰二肟比色法
工程控制	生产过程密闭，加强通风。
呼吸系统防护	可能接触其粉尘时，必须佩戴自吸过滤式防尘口罩。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。
眼睛防护	戴化学安全防护眼镜。
身体防护	穿防毒物渗透工作服。
手防护	戴橡胶手套。
其他防护	工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯
外观与性状	绿色结晶，正方晶系。
相对密度(水=1)	2.07
沸点(℃)	840(无水)
分子式	NiSO <sub>4</sub> ·6H <sub>2</sub> O
分子量	262.86
溶解性	易溶于水，溶于乙醇，微溶于酸、氨水。
主要用途	主要用于电镀工业及制镍镉电池和其他镍盐，也用于有机合成和生产硬化油作为油漆的催化剂。
禁配物	强氧化剂。
急性毒性	LD50:
危险化学品序号	1318
废弃处置方法	根据国家和地方有关法规的要求处置。或与厂商或制造商联系，确定处置方法。
包装类别	201
运输注意事项	起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。车辆运输完毕应进行彻底清扫。

附表 A.1-5 硫酸理化特性

标 识	中文名：硫酸 分子式：H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> CAS No. 7664-93-9	英文名：Sulfuric acid 分子量：98.08 UN 编号：1830	危险化学品序号：1302
理 化 性 质	外观与性状：纯品为无色透明油状液体，无臭。 主要用途：用作生产化学肥料。在化工、医药、塑料、染料、石油提炼等工业也有广泛的应用。 熔点 (oC)：10.5 沸点 (oC)：330.0 饱和蒸气压 (KPa)：0.13/145.8 °C	相对密度(水=1)：1.83 相对密度(空气=1)：3.4 溶解性：与水混溶。	
燃 烧 爆 炸	燃烧性：不燃 爆炸上限 (V%)：无意义 自燃温度 (oC)：无意义 危险特性：与易燃物品（如苯）和有机物（如糖、纤维素等）接触会发生剧烈反应，甚至引	建规火险分级：丁 爆炸下限 (V%)：无意义 闪点：无意义	

危 险 性	<p>起。燃烧, 能与一些活泼金属粉末发生反应, 放出氢气。遇水大量放热可发生沸溅, 具有强腐蚀性。</p> <p>燃烧(分解)产物: 氧化硫。</p> <p>稳定性: 稳定。</p> <p>聚合作用: 不能出现。</p> <p>禁忌物: 碱类、碱金属、水、强还原剂、易燃或可燃物。</p> <p>灭火方法: 砂土, 禁止用水。</p> <p>避免接触的条件:</p>
包 装 与 储 运	<p>危险性类别: 皮肤腐蚀/刺激, 类别1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别1 危险货物包装标志: 20 包装类别:</p> <p>储运注意事项: 储存于阴凉、干燥、通风处, 应与易燃、可燃物, 碱类、金属粉末等分开存放, 不可混存混运, 搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏, 分装和搬运作业要注意个人防护</p>
毒 性 及 健 康 危 害	<p>接触限值: 中国 MAC: <math>2\text{mg}/\text{m}^3</math> 前苏联 MAC: <math>1\text{mg}[\text{H}^+]/\text{m}^3</math>。 美国 TWA:OSHA ACGIH <math>1\text{mg}/\text{m}^3</math> 美国 STEL: ACGIH <math>3\text{mg}/\text{m}^3</math></p> <p>侵入途径: 吸入 食入</p> <p>毒 性: 属中等毒类型 LC50: <math>510\text{ mg}/\text{m}^3</math> 2h (大鼠吸入) 320 <math>\text{mg}/\text{m}^3</math> 2h (小鼠吸入)</p> <p>健康危害: 对皮肤粘膜等组织有强烈刺激作用, 对眼睛可引起结膜炎、水肿、角膜混浊、以致失明; 引起呼吸道刺激症状, 重者发生呼吸困难和肺水肿, 高浓度引起喉痉挛或声门水肿而死亡。口服后引起消化道烧伤以至溃疡形成, 严重者可慢性影响有牙齿酸蚀症, 肺水肿和肝硬化。</p>
急 救	<p>皮肤接触: 脱去被污染的衣着, 立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2% 碳酸氢钠溶液冲洗, 就医。</p> <p>眼睛接触: 立即提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。就医。</p> <p>吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧, 给予 2-4% 碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。</p> <p>食 入: 误服者给牛奶、蛋清、植物油等口服, 不可催吐。立即就医。</p>
防 护 措 施	<p>工程控制: 密闭操作, 尽可能机械化、自动化。</p> <p>呼吸系统防护: 可能接触其蒸气或烟雾时, 必需配带防毒面具或供气式头盔, 紧急时态抢救或逃生时, 建议佩带自给式呼吸器。</p> <p>眼睛防护: 化学安全防护眼镜。</p> <p>防 护 服: 穿防护工作服(防腐材料制作)。</p> <p>手 防 护: 戴橡胶手套。</p> <p>其 它: 工作后, 淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服, 洗后再用。保持良好的卫生习惯。</p>
泄 漏 处 置	疏散泄漏污染区人员至安全区, 禁止无关人员进入污染区, 建议应急处理人员戴好防毒面具, 穿化学防护服。不要直接接触泄漏物, 勿使泄漏物与可燃物质(木材、纸、油等)接触, 在确保安全情况下堵漏。喷水雾能减慢挥发(或扩散), 但不要对泄漏物或泄漏点直接喷水, 用砂土、干燥石灰或苏打灰混合, 然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗, 经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏, 利用围堤收容, 然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。

附表 A.1-6 盐酸理化特性

中文名: 盐酸	英文名: Hydrochloric acid; Chlorohydric acid
---------	---

标识	分子式: HCl 分子量: 36.46 CAS 号: 7647-01-0 RTECS 号: MW4025000 UN 编号: 1789 危险化学品序号: 2507		
物理性质	<p>外观与性状: 无色或微黄色发烟液体, 有刺鼻的酸味。</p> <p>主要用途: 重要的无机化工原料, 广泛用于染料、医药、食品、印染、皮革、冶金等行业。</p> <p>熔点 (℃): -114.8</p> <p>沸点 (℃): 108.6 (20%)</p> <p>饱和蒸汽压 (KPa): 30.66/21℃</p> <p>相对密度 (水=1): 1.20</p> <p>相对密度 (空气=1): 1.26</p> <p>溶解性: 与水混溶, 溶于碱液。</p>		
燃烧性	<p>燃烧性: 不燃</p> <p>闪点: 无意义</p> <p>自燃温度 (℃): 无意义</p> <p>危险特性: 能与一些活性金属粉末发生反应, 放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中和反应, 并放出大量的热。具有较强的腐蚀性。</p> <p>燃烧 (分解) 产物: 氯化氢。</p>		
爆炸性	<p>建规火险分级:</p> <p>爆炸下限 (V%): 无意义</p> <p>爆炸上限 (V%): 无意义</p> <p>避免接触的条件:</p> <p>聚合危害: 不能出现。</p> <p>禁忌物: 碱类、胺类、碱金属、易燃或可燃物。</p> <p>灭火方法: 雾状水、砂土。</p>		
包装与储运	<p>危险性类别: 皮肤腐蚀/刺激, 类别1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别1 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别3 (呼吸道刺激) 危害水生环境-急性危害, 类别2 危险货物包装标志: 20 包装类别: II 储运注意事项: 储存于阴凉、干燥、通风处。应与碱类、金属粉末、卤素(氟、氯、溴)、易燃、可燃物等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。运输按规定路线行驶。</p>		
毒性及健康危害	<p>接触限值: 中国 MAC: 15mg/m<sup>3</sup> 前苏联 MAC: 5mg/m<sup>3</sup> 美国 TWA: OSHA 5ppm, 7.5mg/m<sup>3</sup> [上限值]; ACGIH 5ppm; 7.5mg/m<sup>3</sup> [上限值] 美国 STEL: 未制定标准 侵入途径: 吸入、食入 毒 性: LD50: 900mg/kg (兔经口) LC50: 3124ppm 1 小时 (大鼠吸入) 健康危险: 接触其蒸气或烟雾, 引起眼结膜炎, 鼻及口腔粘膜有烧灼感, 鼻衄、齿龈出血、气管炎; 刺激皮肤发生皮炎, 慢性支气管炎等病变。误服盐酸中毒, 可引起消化道灼伤, 溃疡形成, 有可能胃穿孔、腹膜炎等。</p>		
急救	<p>皮肤接触: 立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2% 碳酸氢钠溶液冲洗。若有灼伤, 就医治疗。</p> <p>眼睛接触: 立即提起眼睑, 用流动清水冲洗 10 分钟或用 2% 碳酸氢钠溶液冲洗。</p> <p>吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予 2~4% 碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。</p> <p>食入: 误服者立即漱口, 给牛奶、蛋清、植物油等口服, 不可催吐。立即就医。</p>		
防护措施	<p>工程控制: 密闭操作, 注意通风; 尽可能机械化、自动化。</p> <p>呼吸系统防护: 可能接触其蒸气或烟雾时, 必须佩戴防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时, 建议佩戴自给式呼吸器。</p> <p>眼睛防护: 戴化学安全防护眼镜。</p> <p>防护服: 穿工作服(防腐材料制作)。</p> <p>手防护: 戴橡皮手套。</p> <p>其 它: 工作后, 淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服, 洗后再用。保持良好的卫生习惯。</p>		

泄漏处置	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好防毒面具。穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，禁止向泄漏物直接喷水，更不要让水进入包装容器内。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。
------	---

附表 A.1-7 氢氧化钠（液碱）理化特性

名称：	烧碱 sodium hydroxide Caustic soda
分子式：	NaOH
分子量：	40.01
有害物成分：	氢氧化钠
健康危害：	本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。
环境危害：	对水体可造成污染。
燃爆危险：	本品不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。
皮肤接触：	立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。
眼睛接触：	立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
吸入：	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
食入：	用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。
危险特性：	与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性。
有害燃烧产物：	可能产生有害的毒性烟雾。
灭火方法：	用水、砂土扑救，但须防止物品遇水产生飞溅，造成灼伤。
应急处理：	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项：	密闭操作。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器，穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。远离易燃、可燃物。避免产生粉尘。避免与酸类接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。稀释或制备溶液时，应把碱加入水中，避免沸腾和飞溅。
储存注意事项：	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库内湿度最好不大于 85%。包装必须密封，切勿受潮。应与易（可）燃物、酸类等分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。
中国 MAC (mg/m <sup>3</sup> )	0.5
前苏联 MAC (mg/m <sup>3</sup> )：	0.5
TLV <sub>TN</sub> ：	OSHA 2mg/m <sup>3</sup>
TLV <sub>WN</sub> ：	ACGIH 2mg/m <sup>3</sup>
监测方法：	酸碱滴定法；火焰光度法
工程控制：	密闭操作。提供安全淋浴和洗眼设备。

呼吸系统防护:	可能接触其粉尘时, 必须佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器。必要时, 佩戴空气呼吸器。
眼睛防护:	呼吸系统防护中已作防护。
身体防护:	穿橡胶耐酸碱服。
手防护:	戴橡胶耐酸碱手套。
其他防护:	工作场所禁止吸烟、进食和饮水, 饭前要洗手。工作完毕, 淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
主要成分:	含量: 工业品 一级≥99.5%; 二级≥99.0%。
外观与性状:	白色不透明固体, 易潮解。
熔点(℃):	318.4
沸点(℃):	1390
相对密度(水=1):	2.12
饱和蒸气压(kPa):	0.13(739°C)
溶解性:	易溶于水、乙醇、甘油, 不溶于丙酮。
主要用途:	用于肥皂工业、石油精炼、造纸、人造丝、染色、制革、医药、有机合成等。
禁配物:	强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水。
避免接触的条件:	潮湿空气。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 无资料
刺激性:	家兔经眼: 1% 重度刺激。家兔经皮: 50mg/24 小时, 重度刺激。
其它有害作用:	由于呈碱性, 对水体可造成污染, 对植物和水生生物应给予特别注意。
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。中和、稀释后, 排入废水系统。
危化品序号:	1669
UN 编号:	1823
包装类别:	052
包装方法:	固体可装入 0.5 毫米厚的钢桶中严封, 每桶净重不超过 100 公斤; 塑料袋或二层牛皮纸袋外全开口或中开口钢桶; 螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱; 螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶(罐)外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱; 镀锡薄钢板桶(罐)、金属桶(罐)、塑料瓶或金属软管外瓦楞纸箱。
运输注意事项:	铁路运输时, 钢桶包装的可用敞车运输。起运时包装要完整, 装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃物或可燃物、酸类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。

附表 A.1-8 天然气理化特性

一、标识		
中文名称: 天然气		英文名称: natural gas, refrigerated liquid
分子式:	相对分子质量:	CAS 号:
危化品序号: 2123, UN NO. 1972 CN NO. 21002		
二、理化性质		

危险性类别：易燃气体，类别 1，压缩气体，高压气体	化学类别：烷烃	主要成分：纯品
外观与性状：无色无臭气体。		
主要用途：用作燃料。		
溶解性：难溶于水、溶于乙醇、乙醚或其它有机溶剂。		
沸点 (℃)：-160—164	熔点 (℃)：	
临界温度 (℃)：无资料	临界压力 (MPa)：	
相对密度 (水=1)：0.42	相对密度 (空气=1)：0.55	
饱和蒸气压 (kPa)：无资料	最小点火能 (mJ)：0.27	
燃烧热 (KJ/mol)：		
稳定性：稳定	聚合危害：不聚合	
<b>三、燃烧爆炸危险性</b>		
燃烧性：易燃	建规火险分级：甲	爆炸下限 (V%)：5
闪点 (℃)：-218	引燃温度 (℃)：482-632	爆炸上限 (V%)：15
最大爆炸压力 (MPa)：0.717	燃烧 (分解) 产物：一氧化碳、二氧化碳。	
禁忌物：与五氟化溴、氯气、二氧化氮、三氟化氮、液氧、二氟化氧、氧化剂隔离储运。		
危险特性：易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氟化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。		
消防措施：		
气态：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移到空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。		
液态：泄漏出的液体如未燃着，可用水喷淋驱散气体，防止引燃着火，最好水喷淋使泄漏出的液体快速蒸发，但蒸发速度要加以控制，不可将固体冰晶射到液体天然气上。		
<b>四、健康危害</b>		
侵入途径：吸入。		
健康危害：天然气主要成分为甲烷，甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息，当空气中甲烷达 25%~30% 时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。		
<b>五、急救</b>		
皮肤接触：若有冻伤，就医治疗。		
吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。		
<b>六、泄漏应急处理</b>		
快速撤离泄漏污染区人员至上风处。并进行隔离。严格限制出入，切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源，合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。		

## 七、贮运注意事项

易燃压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃，远离火种、热源。防止阳光直射。应与氯气、压缩空气、卤素（氟、氯、溴）等分开存放。切忌混储混运。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外，配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。露天贮罐夏季要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时要轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。

## 八、防护措施

工程控制：生产过程密闭，全面通风。

呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自给过滤式防毒面具（半面罩）。

眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。

身体防护：穿防静电工作服。

手防护：戴一般作业防护手套。

其它：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。

## 九、环境资料

该物质对环境有危害，对鱼类和水体要给予特别注意。还应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染。

## 十、包装

危险性类别：易燃气体，类别 1 加压气体，高压气体

危险货物包装标志：易燃气体

包装类别：( I ) 36

## 十一、废弃

允许气体安全地扩散到大气中或当作燃料使用。

## 十二、法规信息

危险化学品安全管理条例国务院令 591 号，针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定；常用危险化学品的分类及标志（GB13690-2009）将该物质划为易燃气体，类别 1，加压气体。

附表 A.1-9 氮气（保护气体）理化特性

危险类别	加压气体
相对密度（水=1）	0.81/-196℃
健康危害	氮气过量，使氧分压下降，会引起缺氧。大气压力为 392kPa 表现爱笑和多言，对视、听和嗅觉刺激迟钝，智力活动减弱；在 980kPa 时，肌肉运动严重失调。潜水员深潜时，可发生氮的麻醉作用；上升时快速减压，可发生“减压病”。侵入途径：吸入
物理性质	无色无臭气体
危险特性	不燃。惰性气体，有窒息性，在密闭空间内可将人窒息死亡。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险
应急措施	消防方法：用水保持容器冷却，以防受热爆炸，急剧助长火势。迅速切断气源，用水喷淋保护氮气瓶 急救：应使吸入气体的患者脱离污染区，移至空气新鲜的地方，安置休息并保暖；如呼吸已经停止，应立即进行人工呼吸

储运须知 包装标志	不燃气体；包装方法：压缩氮通常装在耐高压钢瓶内，液氮用特殊绝热容器（如杜瓦瓶）在极低的温度下装运，这种低温通过液化气体的蒸发来保持或低温槽车运输
储运条件	储存于通风良好的不燃材料结构的库房，最好专库专储。隔绝高温、电火花和热源。钢瓶装压缩氮，平时用肥皂水检查钢瓶是否泄气。搬运时要戴好钢瓶的瓶帽及防震橡皮圈，避免滚动和撞击，防止容器破损
泄漏处理	处理泄漏物必须穿戴防毒面具，进行通风，将氮气排放到大气中

附表 A.1-10 P204 二(2-乙基己基)磷酸酯（萃取剂）理化特性

标识	中文名：	二(2-乙基己基)磷酸酯
	英文名：	Bis(2-ethylhexyl)hydrogen phosphate; Bis(2-ethylhexyl)phosphoric acid
	分子式：	C <sub>16</sub> H <sub>35</sub> O <sub>4</sub> P
	分子量：	322.48
	CAS 号：	298-07-7
	UN 编号：	
理化性质	危化品序号：	286
	外观与性状：	无色透明较粘稠液体。
	主要用途：	用作有机溶剂，萃取剂，有机合成中间体。
	熔点：	-60
	沸点：	
	相对密度(水=1)：	0.973(25℃)
	相对密度(空气=1)：	
	饱和蒸气压(kPa)：	
	溶解性：	不溶于水，溶于乙醇、苯、己烷。
	临界温度(℃)：	
燃 烧	临界压力(MPa)：	折射率：1.4425
	燃烧热(kJ/mol)：	
	避免接触的条件：	
爆 炸	燃烧性：	可燃
	建规火险分级：	丙
	闪点(℃)：	196
危 险 性	自燃温度(℃)：	
	爆炸下限(V%)：	
	爆炸上限(V%)：	
危 险 性	危险特性：	遇明火、高热可燃。受高热分解放出有毒的气体。
	燃烧(分解)产物：	一氧化碳、二氧化碳、氧化磷。
	稳定性：	稳定
	聚合危害：	不能出现
	禁忌物：	强氧化剂、强碱。
包装与储运	灭火方法：	泡沫、二氧化碳、干粉、水、砂土。
	危险类别：	危害水生环境-长期危害,类别 3
	危险货物包装标志：	15
	包装类别：	II
毒	储运注意事项：	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。专人保管。保持容器密封。应与氧化剂、碱类分开存放。操作现场不得吸烟、饮水、进食。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。
	接触限值：	中国 MAC：未制订标准

性 危 害	前苏联 MAC: 未制订标准 美国 TLV—TWA: 未制订标准 美国 TLV—STEL: 未制订标准	
	侵入途径:	吸入 食入 经皮吸收
	毒性:	LD <sub>50</sub> : 4940mg/kg(大鼠经口); 1250mg/kg(兔经皮) LC <sub>50</sub> :
健康危害:		摄入、吸入或经皮肤吸收后对身体有害。对眼睛、皮肤、粘膜和呼吸道有强烈刺激作用。
急 救	皮肤接触:	用肥皂水及清水彻底冲洗。就医。
	眼睛接触:	拉开眼睑, 用流动清水冲洗 15 分钟。就医。
	吸入:	脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。就医。
	食入:	误服者, 用水漱口。就医。
防 护 措 施	工程控制:	密闭操作, 注意通风。
	呼吸系统防护:	可能接触其蒸气时, 应该佩戴防毒口罩。紧急事态抢救或逃生时, 佩戴防毒面具。
	眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
	防护服:	穿相应的防护服。
施	手防护:	戴橡胶手套。
	其他:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后, 淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
泄漏处置:		疏散泄漏污染区人员至安全区, 禁止无关人员进入污染区, 建议应急处理人员戴好防毒面具, 穿化学防护服。用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收, 收集于一个密闭的容器中, 运至废物处理场所。也可以用大量水冲洗, 经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏, 利用围堤收容, 然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。

附表 A.1-11 氯化钴理化特性

品 名	氯化钴	别 名		危险化学品序号	1465
英文名称	Cobalt chloride	分 子 式	CoCl <sub>2</sub> ·6H <sub>2</sub> O	分 子 量	129.84
理 化 性 质		外观与性状: 粉红色至红色晶体(水合物)。 无水物为蓝色 主要用途: 分析试剂, 湿度和水分的指示剂, 氨吸收剂。 熔点 OC: 86(无水) 沸点 OC: 1049 相对密度(水=1): 3.35(无水) 相对密度(空气=1): 无资料 饱和蒸汽压(kPa): / 溶解性: 溶于水、乙醇、乙醚、丙酮和甘油。			
危 险 性 及 健 康 危 害 性		燃烧性: 不燃, 有毒, 具刺激性。 危险特性: 健康危害, 该品粉尘对眼、鼻、呼吸道及胃肠道粘膜有刺激作用, 引起咳嗽、呕吐、腹绞痛、体温上升、小腿无力等, 皮肤接触可引起过敏性皮炎、接触性皮炎。 环境危害: 对环境可能有危害, 对水体可造成污染。			
急 救 及 泄 漏 处 置		皮肤接触: 脱去污染的衣着, 用大量流动清水冲洗。 眼睛接触: 提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。 食入: 饮足量温水, 催吐。就医。 有害燃烧产物: 氯化物。 灭火方法: 用大量水扑救, 同时用干粉灭火剂闷熄。			

<p>应急处理：隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防毒服，不要直接接触泄漏物。</p> <p>小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。</p> <p>操作注意事项：密闭操作，加强通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩，戴化学安全防护眼镜，穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶手套。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。</p> <p>储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房，远离火种、热源。包装密封，防潮。储区应备有合适的材料收容泄漏物。</p> <p>工程控制：生产过程密闭，加强通风。防止粉尘释放到车间空气中。</p> <p>呼吸系统防护：可能接触其粉尘时，建议佩戴自吸过滤式防尘口罩。</p> <p>眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。</p> <p>身体防护：穿橡胶耐酸碱服。</p> <p>手防护：戴橡胶手套。</p> <p>其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。</p> <p>包装类别：装入二层纸袋或塑料袋，袋口扎紧，容器口应密封牢固。</p> <p>运输注意事项：铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。运输时单独装运，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时车速不宜过快，不得强行超车。运输车辆装卸前后，均应彻底清扫、洗净。该物品及其包装物须作为危险性废物处理。</p>
--

附表 A.1-12 柴油理化特性

第一部分：化学品名称		
化学品中文名称：	柴油	中文名称 2：
化学品英文名称：	Diesel oil	英文名称 2：Diesel fuel
第二部分：成分/组成信息		
有害物成分	含量	CAS No.
第三部分：危险性概述		
危险性类别：	易燃液体，类别3	
侵入途径：	经口，经皮，吸入	
健康危害：	皮肤接触可为主要吸收途径，可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。	
环境危害：	对环境有危害，对水体和大气可造成污染。	
燃爆危险：	本品易燃，具刺激性。	
第四部分：急救措施		
皮肤接触：	立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。	
眼睛接触：	提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。	
吸入：	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。	
食入：	尽快彻底洗胃。就医。	
第五部分：消防措施		
危险特性：	遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增	

有害燃烧产物:	大, 有开裂和爆炸的危险。 氧化碳、二氧化碳。
灭火方法:	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服, 在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却, 直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音, 必须马上撤离。灭火剂: 雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。

#### 第六部分: 泄漏应急处理

应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏: 用活性炭或其它惰性材料吸收。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内, 回收或运至废物处理场所处置。
-------	---

#### 第七部分: 操作处置与储存

操作注意事项:	密闭操作, 注意通风。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)、戴化学安全防护眼镜, 戴橡胶耐油手套。远离火种、热源, 工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、卤素接触。充装要控制流速, 防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、卤素分开存放, 切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

#### 第八部分: 接触控制/个体防护

监测方法:	
工程控制:	密闭操作, 注意通风。
呼吸系统防护:	空气中浓度超标时, 建议佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时, 应该佩戴空气呼吸器。
眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
身体防护:	穿一般作业防护服。
手防护:	戴橡胶耐油手套。
其它防护:	工作现场严禁吸烟, 避免长期反复接触。

#### 第九部分: 理化特性

主要成分:		pH:	
外观与性状:	稍有粘性的棕色液体。	熔点(℃):	-18
沸点(℃):	282-338	相对密度(水=1):	0.83-0.855
闪点(℃):	≥60	引燃温度(℃):	257
爆炸上限%(V/V):	4.5	爆炸下限%(V/V):	1.5
溶解性:		主要用途:	用作柴油机的燃料。
其它理化性质:			

#### 第十部分: 稳定性和反应活性

稳定性:		禁配物:	强氧化剂、卤素。
避免接触的条件:		聚合危害:	
分解产物:			

#### 第十一部分: 毒理学资料

急性毒性:	LD <sub>50</sub> : 无资料	LC <sub>50</sub> : 无资料	
亚急性和慢性毒性:			刺激性:-

第十二部分：生态学资料			
生态毒理毒性:		生物降解性:	
非生物降解性:		生物富集或生物积累性:	
其它有害作用:	该物质对环境有危害, 建议不要让其进入环境。对水体和大气可造成污染, 破坏水生生物呼吸系统。对海藻应给予特别注意。		
第十三部分：废弃处置			
废弃物性质:			
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。		
废弃注意事项:			
第十四部分：运输信息			
危险化学品序号:	1674	UN 编号:	无资料
包装标志:		包装类别:	Z01
包装方法:	无资料。		
运输注意事项:	运输前应先检查包装容器是否完整、密封, 运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽(罐)车应有接地链, 槽内可设孔隔板以减小震荡产生静电。严禁与氧化剂、卤素、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋, 防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置, 禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。运输车船必须彻底清洗、消毒, 否则不得装运其它物品。船运时, 配装位置应远离卧室、厨房, 并与机舱、电源、火源等部位隔离。公路运输时要按规定路线行驶。		
第十五部分：法规信息			
法规信息:	《危险化学品目录》(2015 年版) 柴油列入危险化学品目录中, 属于危险化学品, 0#车用柴油闪点一般为 $\geq 60^{\circ}\text{C}$ , 当闪点为 $60^{\circ}\text{C}$ , 属于第 3.3 类高闪点易燃液体; 《危险化学品安全管理条例》(国务院令 591 号) 等法规, 针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定。		

附表 A.1-13 矿化煤油理化特性

中文名称	煤油化学品
英文名称	kerosene
CAS No.	8008-20-6
健康危害	吸入该物质可能会引起对健康有害的影响或呼吸道不适。意外食入本品可能对个体健康有害。通过割伤、擦伤或病变处进入血液, 可能产生全身损伤的有害作用。眼睛直接接触本品可导致暂时不适。 急性中毒: 吸入高浓度煤油蒸气, 常先有兴奋, 后转入抑制, 表现为乏力、头痛、酩酊感、神志恍惚、肌肉震颤、共济运动失调; 严重者出现定向力障碍、谵妄、意识模糊等; 蒸气可引起眼及呼吸道刺激症状, 重者出现化学性肺炎。吸入液态煤油可引起吸入性肺炎, 严重时可发生肺水肿。摄入引起口腔、咽喉和胃肠道刺激症状, 可出现与吸入中毒相同的中枢神经系统症状。慢性影响: 神经衰弱综合征为主要表现, 还有眼及呼吸道刺激症状, 接触性皮炎, 皮肤干燥等
环境危害	对环境有危害, 对大气可造成污染
燃爆危险	本品易燃, 具刺激性
皮肤接触	脱去污染的衣着, 用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤
眼睛接触	提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗。就医
吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止,

	立即进行人工呼吸。就医
食入	尽快彻底洗胃。就医
危险类别	易燃液体, 类别 3
危险特性	可与空气形成爆炸性混合物。暴露于火中的容器可能会通过压力安全阀泄漏出内容物, 从而增加火势和/或蒸气的浓度。蒸气可能会移动到着火源并回闪。液体和蒸气易燃。加热时, 容器可能爆炸。暴露于水中的容器可能会通过压力安全阀泄漏出内容物。受热或接触火焰可能会产生膨胀或爆炸性分解。
有害燃烧产物	一氧化碳、二氧化碳
灭火方法	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服, 在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却, 直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音, 必须马上撤离。灭火剂: 雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土
应急处理	避免吸入蒸气、接触皮肤和眼睛。谨防蒸气积累达到可爆炸的浓度。蒸气能在低洼处积聚。建议应急人员戴正压自给式呼吸器, 穿防毒、防静电服, 戴化学防渗透手套。保证充分的通风。清除所有点火源。迅速将人员撤离到安全区域, 远离泄漏区域并处于上风方向。使用个人防护装备。避免吸入蒸气、烟雾、气体或风尘。少量泄漏时, 可采用干砂或惰性吸附材料吸收泄漏物, 大量泄漏时需筑堤控制。附着物或收集物应存放在合适的密闭容器中, 并根据当地相关法律法规废弃处置。清除所有点火源, 并采用防火花工具和防暴设备。
操作注意事项	密闭操作, 全面通风。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩), 戴化学安全防护眼镜, 穿防静电工作服, 戴橡胶耐油手套。远离火种、热源, 工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。灌装时应控制流速, 且有接地装置, 防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物
储存注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。炎热季节库温不得超过 25℃。应与氧化剂、食用化学品分开存放, 切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料
中国 MAC(mg/m <sup>3</sup> )	未制定
前苏联 MAC(mg/m <sup>3</sup> )	未制定
工程控制	生产过程密闭, 全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备
呼吸系统防护	空气中浓度超标时, 建议佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时, 应该佩戴空气呼吸器
眼睛防护	戴化学安全防护眼镜
身体防护	穿防静电工作服。
手防护	戴橡胶耐油手套
其他防护	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触
外观与性状	水白色至淡黄色流动性油状液体, 易挥发
相对密度(水 =1)	0.8
沸点(℃)	15~325
溶解性	不溶于水, 溶于醇等多数有机溶剂

主要用途	用作燃料、溶剂、杀虫喷雾剂。禁配物：强氧化剂
禁配物	强氧化剂
急性毒性	急性毒性：LD <sub>50</sub> : 36000 mg/kg (大鼠经口); 7072 mg/kg (兔经皮)
危险化学品序号	987
包装类别	053
运输注意事项	本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备，夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输

上述主要化学品物料数据引自《常用化学危险物品安全手册》。

## 附件 B 危险、有害因素的辨识及分析过程

危险因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损坏的因素。有害因素是指能影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损坏的因素。危险、有害因素分析是验收评价的重要环节，是验收评价的基础。

### B. 1 危险、有害物质的辨识

#### B. 1. 1. 辨识依据

《化学品分类和危险性公示 通则》（GB13690-2009）

《危险货物品名表》（GB12268-2012）

《危险化学品目录 2015 年版》国家安监局等十部门[2015]公告第 5 号  
[2022]第 8 号

#### B. 1. 2 主要危险物质分析

##### 1. 原辅材料及产品

全南县瑞隆科技有限公司年处理 13000 吨废锂电池综合利用安全设施整改工程，涉及的产品硫酸钴、硫酸镍、氯化钴等，主要原料含锂废旧电源粉料（废锂电池酸溶料液）、氢氧化钙（石灰乳）、生物质、98%硫酸、31%盐酸、32%液碱、27.5%双氧水、溶剂油（磺化煤油）、P204（二(2-乙基己基)磷酸酯）、P507、柴油、氮气等。

##### 2. 危险化学品辨识

根据《危险化学品目录》（2015 版），2022 年第 8 号，涉及的属于危险化学品的有硫酸、盐酸、液碱、双氧水、溶剂油（磺化煤油）、N204（二(2-乙基己基)磷酸酯）。热解炉、锅炉用的燃料有天然气，还有保护性气体-氮气，叉车和发电机用柴油；产品硫酸钴、硫酸镍、氯化钴。

##### 3. 主要危险化学品性质

主要危险化学品理化及危险特性见附件 A.1。

##### 4. 非危险化学品

项目中涉及的含锂废旧电池粉料、P507、氢氧化钙（石灰乳）等均不在危险化学品目录内，不属于危险化学品。

## B. 2 危险、有害因素的辨识

### B. 2. 1 辨识依据及产生原因

#### 1. 依据

危险因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损坏的因素，有害因素是指能影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损坏的因素。危险、有害因素分析是安全评价的重要环节，也是安全评价的基础。

对该项目的危险、有害因素进行辨识，依据《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB13681-2022 和《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986 的同时，通过对该项目的厂址、平面布局、建（构）筑物、物质、生产工艺及设备、辅助生产设施（含公用工程）及职业卫生等方面进行分析而得出。

#### 2. 产生原因

危险、危害因素尽管表现形式不同，但从本质上讲，之所以能造成危险、危害后果（发生伤亡事故、损害人身健康和造成物的损坏等），均可归结为存在能量、有害物质和能量、有害物质失去控制等方面因素的综合作用，并导致能量的意外释放或有害物质泄漏、扩散的结果。存在能量、有害物质和失控是危险、危害因素产生的根本原因。危险、危害因素主要产生原因如下：

##### 一、能量、有害物质

能量、有害物质是危险、危害因素产生的根源，也是最根本的危险、危害因素。一般地说，系统具有的能量越大、存在的危害物质的数量越多，系统的潜在危险性和危害性也越大。另一方面，只要进行生产活动，就需要相应的能量和物质（包括有害物质），因此生产活动中的危险、危害因素是客观存在的，是不能完全消除的。

1) 能量就是做工的能力。它即可以造福人类，也可能造成人员伤亡和财产损失。一切产生、供给能量的能源和能量的载体在一定条件下，都可能是危险、危害因素。

2) 有害物质在一定条件下能损伤人体的生理机能和正常代谢功能，破坏设备和物品的效能，也是主要的危险、危害因素。

##### 二、失控

在生产中，人们通过工艺和工艺装备使能量、物质（包括有害物质）按人们的意愿在系统中流动、转换，进行生产。同时又必须结束和控制这些能量及有害物质，消除、减少产生不良后果的条件，使之不能发生危险、危害后果。如果发生失控（没有采取控制、屏蔽措施或控制、屏蔽措施失效），就会发生能量、危害物质的意外释放和泄漏，从而造成人员伤害和财产损失。所以失控也是一类危险、危害因素，它主要体现在设备故障（或缺陷）、人员失误和管理缺陷 3 个方面。此外环境因素是引起失控的间接原因。

### 1) 故障（包括生产、控制、安全装置和辅助设施等故障）

故障（含缺陷）是指系统、设备、元件等在运行过程中由于性能（含安全性能）低下而不能实现预定功能（包括安全功能）的现象。故障的发生具有随机性、渐近性或突发性。造成故障发生的原因很复杂（设计、制造、磨损、疲劳、老化、检查和维修、保养、人员失误、环境和其他系统的影响等），通过定期检查维修保养和分析总结可使多数故障在预定期间内得到控制（避免或减少）。掌握各类故障发生的规律是防止故障发生的重要手段，这需要应用大量统计数据和概率统计的方法进行分析和研究。

### 2) 人员失误

人员失误泛指不安全行为中产生不良后果的行为（即职工在劳动过程中，违反劳动纪律、操作程序和操作方法等具有危险性的做法）。人员失误在一定经济、技术条件下，是引发危险、危害因素的重要因素。人员失误在规律和失误率通过大量的观测、统计和分析，是可以预测。

我国《企业职工伤亡事故分类标准》（GB6441-1986）附录中将不安全行为归纳为操作失误（忽视安全、忽视警告）、造成安全装置失效、使用不安全设备、手代替工具操作、物体存放不当、冒险进入危险场所、攀坐不安全位置、在吊物下作业（停留）、机器运转时加油（修理、检查、调整、清扫等）、有分散注意力行为、忽视使用必须使用的个人防护用品或用具、不安全装束、对易燃易爆等危险品处理错误等 13 类。

### 3) 管理缺陷

安全生产管理是为保证及时、有效地实现目标，在预测、分析的基础上

进行的计划、组织、协调、检查等工作，是预防发生事故和人员失误的有效手段。管理缺陷是影响失控发生的重要因素。

#### 4.1 客观因素

温度、湿度、风雨雪、照明、视野、噪声、振动、通风换气、色彩等环境因素都会引起设备故障或人员失误，也是发生失控的间接因素。

### B. 2.2 生产过程中的危险因素辨识与分析

#### B. 2.2.1 生产过程中危险因素分析

根据物质的危险、有害因素和现场调查、了解的资料分析，按照《企业工伤事故分类》GB6441-1986 的规定，本评价项目生产过程中的主要危险因素有：火灾、爆炸、灼烫、中毒和窒息、触电、高处坠落、物体打击、机械伤害、淹溺、车辆伤害等危险因素。

##### B.2.2.1.1 火灾、爆炸

1、本工程锅炉（热解炉装置不在本评价范围）使用天然气作为燃料，发电机、叉车用的柴油等属于火灾危险性较高的危险化学物质。本项目中的锅炉采用天然气作燃料，天然气为管道输送，有阀门、法兰和密封垫，如果阀门故障发生外漏，法兰之间出现泄漏，还有就是可能锅炉点火失效和燃烧过程中熄火，天然气一直输送出气体到炉内，如果天然气在炉内深度达到爆炸下限，再次点火可能发生爆炸。可能叉车在行驶中发生碰撞等意外事故，把油箱撞破发生柴油泄漏。由于空气中存在着大量的助燃物氧气，只要生产过程中易燃气体泄漏与氧气的混合物浓度达到极限，遇足够能量的点火源，则火灾爆炸事故就能发生，就会发生燃烧爆炸。爆炸源将其化学能在极短时间内通过化学反应的形式释放，转化为机械能和热能，并伴随有光、热现象。另禁忌物之间混存混放，发生泄漏后，禁忌物之间发生反应，易发生火灾爆炸。

2、本评价项目中的萃取剂，包括溶剂油（磺化煤油）、P204、P507 为易燃或可燃液体，在卸车和配制过程中，发生泄漏，加料过程中造成满溢泄漏，如外溢在地面上，遇到火源易引起火灾事故。萃取剂由多种物料配制而

成属于可燃液体，而每种物料进厂后，一般储存于仓库，用量又不太可能采用密闭化、管道化、机械化操作，包装物为桶装，需要搬运，开盖，人工取料，添加、混合，再输送至萃取槽内，这个过程中容易发生液体料泄漏、外溢，一旦遇到明火或电火花即可能发生火灾。萃取剂在配制作业区域中，如果发生萃取剂原料如 260#溶剂油（磺化煤油）、P507、P204 等发生泄漏，遇到明火或高热或电气设施发生短路引起的明火，可能引起萃取剂着火，如灭火器配置不足或灭火时间不及时，可能发生火灾。

3、使用的双氧水是强氧化剂，双氧水在卸车作业时发生大量泄漏，如卸车接管脱落，遇到易燃物料，可能发生引燃事故；双氧水在储存过程中会缓慢分解，温度会缓慢上升，并随着温度上升其分解速度呈几何级数增加，温度又会上升互为因果。当温度超过 50℃时，可能发生快速分解，发生爆炸。当双氧水遇到活泼金属或一些易燃物质可能发生氧化反应，致使温度急剧上升引起火灾。

4、锅炉、压力气体储罐等是承压特种设备，是比较容易造成容器物理性爆炸事故的设备。工作条件相对比较差，在运行过程中不仅要承受一定的温度和压力，还要遭受介质的侵蚀和磨损，是比较容易造成容器超压爆炸事故的设备，企业应重视对承压设备的日常安全管理工作。发生事故的致因较复杂，但大多是属于管理不善，违规操作，误操作，安全附件不全、失效，不按规定定期对炉体、附件进行检测和校验等。

5、构筑物建设材料具有可燃性，电源老化、雷击、电器使用不当、使用明火作业及其它不安全行为时会发生火灾危险。

#### （1）可燃物和助燃物

- a. 易燃物质的储罐或容器由于腐蚀穿孔或设备缺陷、破损造成泄漏；
- b. 由于误操作而泄漏；
- c. 输送管道腐蚀穿孔、破损而泄漏；
- d. 管道连接件和管道与设备连接件（如阀门、法兰等）因缺陷或破损而泄漏；
- e. 气体因受热超压而从安全附件泄漏；

f. 使用过程因未能密闭操作而直接挥发等;

(2) 点火源

点火源主要有明火、电火花、摩擦或撞击火花、静电火花、雷电火花、化学反应热、高温表面等几种形式:

a. 明火

现场使用火柴、打火机、吸烟、燃烧废物等会产生明火;设备维护、检修时电、气焊可产生明火,电气线路着火,机动车辆排烟尾气火星都是明火的来源。

b. 电火花

配电箱、电机、开关、照明灯具等若选型不当,防爆不符合要求,接地措施缺陷,或发生故障、误操作、机械碰撞可产生电气火花、电弧。

c. 化学反应热

铝型材处理剂生产合成反应为放热反应,产生大量的化学反应热

d. 摩擦或撞击火花

生产及维修过程中的机械撞击、构件之间的摩擦等可产生的火花。

e. 静电火花

易燃物质在输送过程中会因摩擦产生静电,如果防静电措施不符合要求,会在物料、设备、管道上积聚静电荷,形成电位差而放电,产生静电火花;员工未穿戴防静电服上岗操作也可产生静电火花。

f. 雷电火花

防雷设施不健全,接地电阻大,在雷雨天因落雷击中厂房或设备,可产生雷电火花。

## 7、锅炉和压力容器爆炸的原因

空气储罐、锅炉分汽罐为压力容器。

1) 设备本身不能满足工艺的要求。设备的设计、生产、安装、使用未经过有资质的单位检验,不能及时发现设备本身存在的缺陷,而带“病”投入运行;管道材质不合格,或焊缝不合格。

2) 操作失误

在压力容器运行时，有些事故是可以避免的，但事故依然发生了，主要原因是操作人员在空压机运行时操作不合理，不按照规章制度操作，工作人员安全意识不足，工作不负责任，值班、检修不按规定进行，最终导致事故的发生。

3) 包括空气储罐和锅炉分汽罐等压力容器若安全附件不全或可靠，工艺控制不好造成超压发生物理爆炸；或因设备材质、焊接方式、过期未检等造成承压能力下降引起的物理爆炸。设备的安全阀、压力表等安全附件不能正常投入运行，运行人员不能即时监视、调整设备的运行参数和不能及时发现设备的异常情况。

4) 压缩空气输送材质或空气储罐制造质量不符合而产生穿孔、破裂，导致管道局部抗压能力下降，管道爆裂。

5) 压力容器维修不当，如无防腐、养护方案缺失或不当，无检测，导致设备性能下降而发生物理爆炸。管道经过长时间冲刷壁厚减薄，引起爆漏。

6) 容力容器和管道在运行过程中，设备受交变应力，导致疲劳破坏而爆漏。

#### 锅炉爆炸的原因

1) 锅炉、压力容器如安全附件不全或可靠，工艺控制不好造成超压发生物理爆炸；或因设备材质、焊接方式、过期未检等造成承压能力下降引起的物理爆炸。

2) 锅炉因水质差或运行控制不当造成锅炉承压元件如上水箱、下水箱、上汽包、分汽缸及管道结垢而产生局部穿孔、破裂、鼓包发生物理爆炸。或炉膛内大量进水急剧气化引起炉膛损坏甚至爆炸。

3) 压缩空气输送材质或空气储罐制造质量不符合要求而产生穿孔、破裂，导致管道局部抗压能力下降，管道爆裂。

4) 锅炉、压力容器维修不当，如无防腐、煮炉，锅炉养护方案缺失或不当，水质无检测，导致设备性能下降而发生物理爆炸。

5) 锅炉使用时若生产过程中炉管、汽包出现超压，压力超过设备的强度极限，会发生物理爆炸。

6) 蒸汽系统的压力容器和压力管道, 由于安全附件失效、过载运行, 或由于金属材料疲劳、变出现裂缝, 造成其承压能力降低均有发生爆炸和爆破的危险。

蒸汽包为压力容器, 闪蒸器可能因超压、疲劳、焊接质量不良, 发生物理爆炸。高温外壁或蒸汽灼烫, 发电部分设施易发生触电, 因设备大型化, 高大, 可能防护设施缺失或不良, 人员因素发生卷入、挤压、高处坠落; 在设备检维修时需要吊运转子等部件, 发生物体打击, 起重伤害等。

#### 8. 供配电对火灾、爆炸危险因素的影响

本评价项目中生产和辅助装置中使用电气设备、设施, 包括配电室、配电屏(柜), 动力设备中的电机, 同时使用电缆、电线, 这些可能因负荷过载、绝缘老化, 异物侵入, 潮湿等引起火灾。

##### (1) 开关设备故障

断路器遮断容量不够, 线路或元件故障时不能切断电弧; 操作机构调整不当、质量不合格、部件失灵使断路器分合闸时间达不到要求, 导致触头拉弧烧毁; 操作机构卡涩, 跳(合)闸线圈烧毁等, 引起拒动或误动; 断路器载流导体过热、闪弧, 引起弧光接地过电压, 使其相间、对地短路, 甚至爆炸着火; 操作电源故障, 操作电源电压降低, 熔断器熔断, 辅助接点接触不良, 引起断路器故障时拒动; 断路器慢分拉弧或内部绝缘强度降低引起短路事故; 瓷套管绝缘不良, 发生闪络, 导致开关设备事故; 小动物、金属杂物跨接或单相接地, 引起闪弧、过电压、相间短路, 使断路器爆炸。

##### (2) 变压器故障

变压器是电力系统的重要元件之一。变压器存在着火灾隐患, 因为变压器油是可燃液体, 设备运行时会产生热量, 绝缘会老化, 变压器一旦发生故障时, 产生的电弧使箱体内绝缘油的温度、压力升高喷出甚至爆裂喷出, 同时电弧引起绝缘油着火, 而且火势发展很快, 如果没有有效的防护措施, 会导致严重的后果。

变压器容量较大、电压等级较高, 负荷率高, 而且变压器的结构存在火灾事故的潜在隐患。变压器所用的绝缘材料多, 这些材料都是可燃物质, 而

且变压器油量多,火灾危险性较大。由于密封不严等原因,从变压器高压套管端子帽底部、变压器油枕顶部、防爆膜、呼吸器等处进水,使绝缘强度降低引起匝间短路。

变压器内遗留焊渣、铁磁物质等杂物将油道堵塞,使绝缘碳化引起匝间短路。

大气过电压和内部过电压,使变压器绕组主绝缘损毁,造成短路,引起变压器爆炸、着火。变压器出线附近发生短路,也可能造成变压器绝缘损坏,造成短路故障。

制造不良造成变压器故障,如线端松动或无支撑、垫块松动、焊接不良、铁心绝缘不良、抗短路强度不足以及油箱中留有异物等。

变压器周围未设置完善的消防装置或设施,消防装置不可靠或无法正常工作,会导致变压器火灾事故扩大。变压器周围可燃物起火,引起变压器着火、爆炸等。

互感器进雨水引起绝缘击穿;或存在高次谐波的危害;或本身存在问题,如:选型不当、安装不当、保护不当、巡视不及、质量问题。

### (3) 电缆火灾

电缆敷设场所附近常有高温汽、水、烟、风管道,经常有高温对其作用。电缆的绝缘材料遇到高温或外界火源很容易被引燃,电缆一旦失火会很快蔓延,波及临近电缆和电气设备。电缆火灾的原因主要包括以下几种:

检修过程中,如果电缆沟道无封盖或封盖不严,电焊渣火花容易落入电缆沟道内,易使电缆着火。

电缆受盐水及其它腐蚀性气体或液体的侵蚀,使电缆绝缘强度降低,绝缘层击穿产生的电弧,引燃绝缘层和填料。

电缆终端头及中间接头等密封不良,进水、汽潮湿或灌注的绝缘剂不符合要求,内部留有气孔等时,使绝缘强度降低,导致绝缘短路击穿,电弧引起电缆爆炸。

电缆运行中温度较高,在高温作用下,绝缘材料逐渐老化,很容易发生绝缘击穿事故。接头容易氧化而引起发热,甚至闪弧引燃电缆。

设计计算失误，导致电缆截面过小，运行中经常超负荷过热等原因，使电缆绝缘老化、绝缘强度降低，引起电缆相间或相对地击穿短路起火。

电缆敷设时由于曲率半径过小，致使电缆绝缘机械损坏或电缆受外界机械损伤（如施工挖断等），造成短路、弧光闪络引燃电缆。

啮齿动物啃咬，破坏电缆绝缘层，造成电缆短路起火。

#### （4）接地网、雷击事故

如果电气设备没有可靠的避雷装置或避雷装置的接地不良，或接地电阻不符合要求等情况下，容易发生雷击伤害事故。

变压器进出线断路器处未按规定设置防雷设施，在雷电波击中的情况下，超压很容易造成变压器室断路器被击穿爆炸。建成后未按规定做避雷器的试验或试验项目不全，有些缺陷未能通过试验及时发现和处理，导致运行中不能起到保护作用，避雷器还可能发生爆炸等。

接地装置设计不符合要求，如截面过小等，不能满足热稳定和均压要求，容易发生电伤害；接地装置连接不合要求，采用焊接的接地线，其搭接长度不够、焊接质量差时，接地线电阻过大，不利于保护人身安全，易发生触电伤害；接地线材质不符合要求（如铝导线等），机械强度不够，导致受损坏或腐蚀，起不到应有的保护作用。

#### （5）全厂停电事故

产生全厂停电的原因有：厂用电设计不完善；备用电源自投失灵，保安电源自投失灵；直流系统故障；保护误动、拒动，事故扩大。人员过失，操作失误。

#### （6）继电保护事故

继电保护装置，是保证用电安全稳定运行的重要设施，由于继电保护装置设计不合理、原理不成熟、制造缺陷、定值问题、调试问题、维护不良和人员误操作等都可能造成继电保护误动或拒动，将可能导致重大设备损坏、全厂停电等重大事故。

### 9、设备质量、检修火灾、爆炸危险因素

（1）质量缺陷或密封不良因素：生产装置或贮罐、管道在制造、安装过程

中可能存在质量缺陷，安装过程中焊接质量缺陷、法兰连接处密封垫及机械密封选型不当，在运行时造成设备、容器破坏。

(2)运行过程中材质和密封因物料腐蚀老化等，都可能造成物料的泄漏。

(3)检修时如需要动火，动火点距正在运行的装置较近，动火时易造成火灾、事故。在检修时车辆运输、设备吊装、安装等，可能碰坏正在运行的设备、管道，引起泄漏并引发火灾、爆炸事故。

(4)巡检人员、作业人员或检修人员工具不按规定使用而造成高处落物损坏管道造成泄漏等；因管道标志不清检修时误拆管道；检修时吊车、叉车等起重作业不小心碰断管线。

(5)对可能有可燃性气体或液体的设备进行动火作业时未严格执行作业票证制度，如萃取槽和溶剂油管或桶，未对设备进行清洗置换并分析合格进行动火作业或分析合格后不及时动火作业。

(6)单台或部分设备检修前未制定相应的方案，未进行相应的隔绝或置换不合格，在检修过程中发生火灾、爆炸事故。

物质发生火灾、爆炸的三个必要条件是可燃物，助燃物和足够的点火能量，三者缺一不可。本项目控制点火源对防止火灾、爆炸事故至关重要。

在工业生产中，能够引起物料着火、爆炸的火源很多，如静电火花、电气火花、冲击摩擦热、雷电、化学反应热、高温物体及热辐射等。有些点火源很隐蔽，不易被人们察觉，如潜伏性强的静电。随着各种电气设备和自动化仪表的广泛应用，由于电接点接触不良、线路短路等所致的电火花引起的火灾明显增多。在易燃易爆物存在的场合，点火源越多，火灾危险性越大。

### B.2.2.1.2 中毒、窒息

中毒是物体进入机体，与机体组织发生生物化学或生物物理变化，干扰或破坏机体的正常生理功能，引起暂时性或永久性病理状态，甚至危及生命的过程。

窒息是由于人呼吸的气体中因气体中含有其他惰性气体（如水池底部可能积蓄的无毒气体如二氧化碳、甲烷）所致的氧分压或含量不足导致人体缺氧引起的事故。

本评价项目存在溶剂油（碘化煤油）、双氧水、硫酸、盐酸、硫酸钴、硫酸镍、氯化钴具有一定的毒性，其中硫酸镍是高毒化学品，这些有毒物质场所或作业区域，存在中毒的可能性。

作业场所发生中毒的可能性，途径分析如下：

#### (1) 输送管道

输送管道发生事故的可能性主要是管道损坏造成的泄漏，从而造成人员中毒。发生管道泄漏造成人员中毒可能性主要有：

①管道架空敷设，跨越厂区道路，被厂内行驶的车辆撞断。

②管道长期运行，因自重及应力造成变形损坏，或造成法兰连接面垫子松动，法兰拉脱等引起泄漏。

③管道材质与输送的介质发生化学反应造成局部穿孔泄漏。

④管道拆开检修时残液流出。

#### (2) 生产装置

①因设备及附属管线材质及制造质量缺陷，安装过程中安装质量缺陷，造成内部介质泄漏。

②许多生产装置都大型化了，高大，容积大，维护保养或检维修作业可能进入容器内或设备内，若未对系统或设备进行彻底置换，人员进入容器或设备后通风不良，或未设监护或监护不到位或离岗，或从业人员未按规定使用合格的防护用品，均可能导致中毒或窒息。

硫酸、双氧水和盐酸卸车、使用作业过程中。如果卸车作业时硫酸、双氧水或盐酸管道脱落、接管未接牢，发生松动或冲脱，或密封件破损等，可能发生硫酸、双氧水或盐酸泄漏；配制盐酸作业时，未按操作规程作业。双氧水储罐未设冷却水系统缺水或未开通进出阀门，在夏天高温季节可能导致双氧水温度超高，双氧水可能会分解，可能导致爆炸，爆炸的液体喷溅周边导致作业人员中毒。

③检修进未置换合格，人员进入设备、容器内作业引起中毒。

#### (3) 储罐

①储罐因材质不当，设备制造质量缺陷及安装缺陷，如基础不牢造成储

罐变形，玻璃或板式液位计损坏等原因，内部介质泄漏。

②进入储罐检修或拆装管道时，残液造成人员中毒或窒息。

③装卸过程中气体挥发逸出造成人员中毒。

④物料发生燃烧，生成一氧化碳、二氧化碳等有毒气体。

⑤盐酸、双氧水、硫酸、液碱等在输送、装卸过程中溅及人体，双氧水卸车时溅到人体。本评价项目中的盐酸、硫酸、双氧水、液碱储存区或卸车区车辆在卸车进出若未能形成回车场，倒车进或倒车出，这样车辆运输更不安全，可能发生车辆侧翻发生有毒液态物料泄漏，进而因吸入高浓度的毒性物料而发生人员中毒事故。

#### (4)机泵设备

①盐酸、硫酸、双氧水输送泵等填料或连接法兰泄漏，接触到人体发生中毒。

②盐酸、硫酸、双氧水输送泵等检修拆开时残液喷出，造成人员中毒。

③盐酸、硫酸、双氧水泵运行过程中机械件损坏造成泵体损坏，发生大量泄漏，引起人员中毒。

#### (5)其他

①人员误服，液体装卸时人体接触到有毒物质并饮水、进食。

②进入设备内作业，由于设备内未清洗干净或通风不良，挥发造成人员中毒、窒息。

③人员因工作需要接触到上述物料等，如未使用合格的劳动防护用品，可能造成中毒或引起职业病。

在生产作业中人员不慎接触盐酸、硫酸、260#溶剂油、双氧水、萃取剂，或误服，可能导致中毒。

生产过程中会产生污水，污水池需要定期进行清理，在清理作业时如池底部积蓄大量比空气重的一些有毒或惰性气体，清理作业属于受限空间作业，如果未办理作业审批或审批手续不全不规范，安全措施不到位，如未进行通排风，未进行氧含量检测，未使用供氧式防毒面具或未正确使用，未设置监护或监护不称职，导致作业人员中毒窒息。

热解炉、锅炉使用天然气时，发生大量的天然气泄漏，人员在工作或抢险时直接接触发生中毒。

**受限空间作业：**本评价项目涉及到受限空间作业活动，如进入盐酸罐、硫酸罐、双氧水罐、各种料液罐，萃取槽，污水池、初期雨水池等设备或场所的检维处、清理，检查都是受限空间作业，如果未规定办理受限空间作业票证审批或审批不规范，如未对设备设施内进行气体检测，设备内未清洗干净或通风不良，作业人员未按规定使用应急装备，作业未设置监护或监护人员能力不足或未尽到监护。导致人员中毒或窒息。

硫酸镍、硫酸钴、氯化钴包装、输送、转运，装车等发生泄漏或接触到人体，可能发生中毒。

### B.2.2.1.3 灼烫

#### (1) 高温灼烫

本评价项目高温设备有天然气及生物质锅炉（另有天然气燃烧的热解炉），蒸汽管道、空压机压缩缸体、烘干炉等温度较高，如果设备和管道保温材料缺失，设备管道外表温度超过 60℃。人体直接接触到高温介质，或直接接触到高温设备、管道外壁时，易造成人体烫伤。

焊接作业时，气焊与气割火焰、焊接电弧、飞溅的金属熔滴、红热的焊条头、灼热的焊件和药皮熔渣等都有可能引起作业人员的灼烫。

本项目所在地极端最高气温达 40℃以上，如通风不良就形成高温、高湿和低气流的不良气象条件，即湿热环境。人在此环境下劳动，即使气温不很高，但由于蒸发散热更为困难，故虽大量出汗也不能发挥有效的散热作用，易导致体内热蓄积或水、电解质平衡失调，从而发生中暑。

#### (2) 化学性灼伤

该项目中储存使用的危险化学品 98%硫酸、27.5%双氧水、32%液碱、31%盐酸等均具有刺激性，会对设备、管道、建(构)筑物基础造成腐蚀、损毁，因此在储存和使用过程中，应对设备、管道和使用腐蚀性物质的场所地面应进行防腐处理，并经常进行检修，以防止设备、管道损坏而泄漏。

如硫酸、盐酸、双氧水卸车时，作业人员如果配合不好，违反操作规程，不正确使用劳动防护用品或劳动防护用品不合格；或装卸设备故障，如破裂，密闭垫裂缝，接口不牢；阀门断裂或脱落等原因造成硫酸、盐酸、双氧水泄漏到作业人员。

危险化学品还可造成防雷设施及电气安全保护接地系统严重腐蚀而失效，造成危险、危害发生。

1) 因设备及附属管线材质及制造质量缺陷，安装过程中安装质量缺陷，腐蚀性物料泄漏，造成人员化学灼伤。

2) 设备因材质不当，设备制造质量缺陷及安装缺陷，如基础不牢造成设备变形，玻璃液位计损坏等原因，腐蚀性物料泄漏，造成人员化学灼伤。

3) 进入容器内检修或拆装管道时，腐蚀性物料的残液造成人员化学灼伤。

4) 机泵检修拆开时残液喷出，造成人员化学灼伤。

5) 泵运行过程中机械件损坏造成泵体损坏，腐蚀性物料发生泄漏，引起人员化学灼伤。

6) 故障状态下，人员紧急处置过程（如堵漏）中未使用相应的防护用品，发生化学灼伤。

7) 储存的腐蚀性物料因容器损坏发生泄漏，造成人员化学灼伤。

8) 腐蚀性物料在装卸、搬运过程中包装容器损坏，造成人员化学灼伤。

在硫酸、盐酸配制工艺过程中，存在管道、阀门和配制槽及硫酸、盐酸储罐，一旦发生管道破裂、阀门外漏、配制槽满料外溢，可引发烫伤事故。

作业人员不小心接触高热管道或热力设备而引起烫伤；在烘干炉烘干作业，对烘干炉巡检，维修可能因未注意，直接接触到高温物料、尾气、设备外壳等。

#### B.2.2.1.4 触电

人体接触高、低压电源会造成触电伤害；雷击也可能产生类似后果。本项目设变、配电室，以保证各类用电设备运行、照明的需要。如果开关等电气材料本身存有缺陷，或设备保护接地失效，操作失误，思想麻痹，个人防护缺陷，

操作高压开关不使用绝缘工具等，或非专业人员违章操作等，易发生人员触电事故。

非电气人员进行电气作业，电气设备标示不明等，可能发生触电事故或带负荷拉闸引起的电弧烧伤，并可能引起二次事故等。

从安全角度考虑，电气事故主要包括由电流、电磁场所和某些电路故障等直接或间接造成的人员伤亡、设备损坏以及引起火灾事故等。

触电事故的种类有：人直接与带电体接触；与绝缘损坏的电气设备接触；与带电体的距离小于安全距离；跨步电压触电。

生产过程中涉及用电设备设施、照明若电气开关和线路露裸，无防护装置或防护装置失效，绝缘不良、无漏电保护、作业人员违章作业、无证上岗等可能发生触电事故。在江南地区春夏季节多雨、潮湿、高温，由于电器绝缘不好，引起漏电，电线裸露、短路、作业人员违反操作规程、设备缺陷、防护设施不到位、防护措施不落实、不正确佩戴劳动保护用品，可能发生触电。本项目电气设施多，如风机、泵类、空压机等用电设备、配电屏、柜及开关部位都可能发生触电。

由于建筑物或露天设施的防雷、避雷设施不全或失效，接地引下线、接地网缺乏或失效等，易遭雷击致使建筑物损毁，引发火灾，爆炸和人员伤亡事故。

本项目使用的电气设备有电机、变配电设备、动力和照明线路、照明电器、通排风设备、消防设备等，在工作过程中，由于作业人员不能按照电气工作安全操作规程进行操作或缺乏安全用电常识，以及设备本身故障等原因，均可能造成触电事故的发生。具体存在的主要危险因素如下：

- ①设备故障：可造成人员伤害或财产损失；
- ②输电线路故障：如线路断路、短路等可造成触电事故或设备损坏；
- ③带电体裸露：设备或线路绝缘性能不良造成人员伤害；
- ④电气设备或输电线路短路或故障造成的监控失灵或电气火灾；
- ⑤工作人员对电气设备的误操作引发的事故。

### B.2.2.1.5 车辆伤害

车辆伤害是指机动车辆在行驶中引起的人体坠落和物体倒塌、飞落、挤压伤亡

事故。不包括起重设备提升、牵引车辆和车辆停驶时发生事故。

厂内机动车辆在厂内作业行驶，如违章搭人、装运物资不当影响驾驶人员视线，另外道路参数，视线不良；缺少行车安全警示标志；车辆或驾驶人员的管理等方面缺陷；驾驶人员违章作业或无证上岗等可能造成车辆伤害事故。

(1) 厂内道路未设置限速带、限速标志，车速过快，容易发生交通意外。如果空间相对狭小，司机违章作业等均可造成车辆伤害。

(2) 汽车在运输原料、辅料和成品时如调度指挥不当，有可能发生车辆伤害事故；在驶出装车区行驶在道路上时，如司机违章，有可能发生道路交通事故。

(3) 汽车驾驶员违法（如酒后驾车、逆行等）行车或行人违法通行等均可能导致交通意外的发生。

(4) 危险化学品运输车辆，由于捆扎、固定措施不到位，使得在厂区高速行驶或快速转弯时倾覆；因倾覆而泄漏时，如果处置不当，可能引起人身伤害、财产损失及环境污染。

### B.2.2.1.6 机械伤害

机械伤害是指机械设备运动部件、工具、加工件直接与人体接触引起的夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、碾、割、刺等伤害。机械伤害的实质，是机械能（动能和势能）的非正常做功、流动或转化，导致对人员的接触性伤害。

项目设有一定的机械设备如搅拌机、输送泵、风机等，在安装、运行、维修等机械设备，某些设备的快速转动部件、快速移动部件、摆动部件、啮合部件等，若缺乏良好的防护设施，有可能伤及操作人员的手、脚、头及身体部位。

引起机械伤害的主要途径有：

- 1) 接触机械设备运动零部件。如空压机、柴油发电机，各种输送泵、机。
- 2) 接触机械设备突出的部位、毛刺。
- 3) 碰撞。
- 4) 进入危险区域。
- 5) 违章作业、检修。

### B.2.2.1.7 高处坠落

本评价项目生产装置存在坠落基准面 2m 及以上的作业及巡检通道、平台及检修作业点，本评价项目中许多设施设备高，如粉碎机、热解炉、蒸发器、MVR 装置、冷却结晶釜、冷却结晶釜、废气净化系统，各种吸收塔，如锅炉、双氧水储罐、硫酸储罐、盐酸储罐、其他物料储槽等大型设备，其高度超过 2m。配套设置钢梯、操作平台，在施工或检修进需搭设脚手架或采用其它方式进行高处作业，操作人员巡检或检修人员进行作业时，可能由于楼梯护栏缺陷、平台护栏缺陷、临时脚手架缺陷；若没有安全防护措施，或防护措施失效，或作业环境不良或因作业人员失误，若作业人员违反操作规程，精神紧张，环境不良如作业平台窄小，黑暗。指挥不当或瞎指挥，无人监护或监护不当，无（或）劳动防护设施或装置不当，存在缺陷，性能不符合安全要求等都可能发生高处坠落事故，造成人员伤亡。

1) 高处坠落常常是由于人体在高处失去重心坠落后头部先着地受到冲造成脑外伤而致命，或四肢、躯干、腰椎等部位着地受到冲击而造成重伤甚至终身残疾。造成高处坠落事故的原因主要有：

(1) 违章作业、违章指挥，不按高处作业的规程进行作业，如不办理《高处作业安全许可证》，对高处作业危险未采取应有的措施；

(2) 高处作业人员不遵守作业规程，心存侥幸，如不系安全带、不戴安全帽或其他防护措施等；

(3) 作业现场存在事故隐患，如建、构筑物用于设备吊装的预留孔未设防护栏或未加盖板，钢平台、楼梯扶手严重腐蚀或开焊等，或者因设备检修等需要而将栏杆等防护设施暂时拆除，作业人员未引起注意等；

(4) 作业人员长时间登高作业过于疲劳而发生坠落等。

(5) 登高未按规定搭设脚手架或平台，只靠作业人员随建构筑物或其他构件攀登，造成坠落，或脚手架所用材料不符合、搭设不规范不安全，致使其倒塌造成作业人员从脚手架上坠落；

高处坠落事故多发于设备检修作业过程中，因此，在进行设备检修时应特别注意。

2) 避免高处坠落事故发生的主要措施。针对人的不安全行为，对违章作

业、违章指挥等必须严格管理,如制定专门的管理制度、作业规程、接程序办理高处作业证、对作业人员进行健康检查等,对有恐高症、高血压的人员不得让其登高作业。此外,对高处作业采取一定的安全技术措施:如脚手架应由专业人员搭设,架设材料符合安全要求,牢固可靠,使用结束立即拆除等。用于登高作业的楼梯、平台及其护栏要经常检查,始终保持其处于良好状态。高处作业使用的防护用品在使用前必须进行检查,确保其安全可靠性。另外,作业人员必须身体状况良好、作业时思想高度集中,从而避免高处坠落事故的发生。

### B.2.2.1.8 物体打击

物体在外力或重力作用下,打击人体会造成人身伤害事故。许多设施设备高,如粉碎机、热解炉、蒸发器、MVR 装置、冷却结晶釜、冷却结晶釜、废气净化系统,各种吸收塔,如锅炉、双氧水储罐等大型设备,其高度超过 2m。因此需要设置操作平台、检修平台,在设备检修、罐体清洗等作业需用到较多金属工具,检修时使用工具飞出击打到人体上;高处作业时高处的作业工具,材料使用、放置不当,造成高处落物等;袋装物料搬运、装卸过程发生跌落碰及人体;发生爆炸产生的碎片飞出等,造成物体打击事故。

### B.2.2.1.9 坍塌

坍塌是指物体在外力或重力的作用下,超过自身的强度极限或因结构稳定性破坏而造成的事故。在储存场所,很多原料是吨袋装,如果堆放超过两层,若堆码不合安全要求,或未遵守安全操作规程有坍塌的危险。或厂区内的建、构筑物基础不牢、施工过程中存在缺陷、时间长等可能造成其基础下沉进而使得建、构筑物存在倾斜倒塌的可能。车间中如蒸发器和储罐区的各储罐区、管架,还有检维修的脚手架,如果安装不牢固、受腐蚀影响,刚度不足,也可能发生坍塌。

### B.2.2.1.10 淹溺

本评价项目的消防水池、沉淀池、污水处理池等,水池一般有效水深在 3~4m。工作人员需经常在池边进行巡视、检修开关闸阀等工作,如缺少防护设施或设施存在缺陷,或工作人员的不安全行为都可能发生跌入水中,人

落入后由于水中含有有毒有害气体和污泥，可能造成溺水伤亡事故，特别是在风、雨、雪、雾天，这种危险的诱因更趋严重。

### B.2.2.1.11 其他伤害

各生产装置在运行、检修过程中可能存在因环境不良、注意力不集中等原因造成人员滑跌、绊倒、碰撞等其他伤害。

## B. 2. 2. 2 储运过程中的危险有害因素

危险化学品的储存是工厂安全管理的重要环节。按工艺过程，储存分为现场储存和罐区、仓储（仓库）两部分：现场危险化学品的小批量储存和中间仓库储存，其危险有害因素与生产工艺过程和生产装置相类似。该项目储运系统涉及危险化学品包括有腐蚀品（液碱、硫酸、盐酸），有氧化性液体，双氧水等。还有管道输送的天然气，易燃物料遇明火、高热能引起燃烧；腐蚀品对设备、管线有腐蚀作用，有可能造成物料的泄漏，同样引发火灾、爆炸、中毒和对人体造成灼烫事故。

化学品在储存、输送过程中，由于违规操作、管理不善或其他原因，可能会引起火灾、腐蚀、化学灼伤等危害。例如：若储存养护管理不善（如温湿度控制不严等），有些危险化学品受热挥发可能造成容器膨胀破裂，双氧水如含有铁以上的活泼金属，还会发生反应，放热；双氧水还会在常温下缓慢分解，并随着温度上升其分解呈几何级数加剧等，引起火灾事故；在存储过程中，若管理不善，造成毒害品的遗失，可能会带来一定的社会危害。此外若库房堆垛不合理、通道不畅、通风不良，电气设备不良，防雷设施、静电接地不良等，也存在一定的事故隐患，如货物跌落砸伤人，人员触电伤害，静电火花引起火灾事故等。

若在雷雨天气卸装，危险化学品仓库无防雷装置或不在防雷装置的保护范围内，以及防雷装置损坏或不符合规定阻值要求，则会遭到雷电的袭扰而引起燃爆事故。

若有人在危险化学品仓库现场吸烟或违章动火，或使用铁器和铁制工具敲击管道或阀门、设备等，或有人使用不防爆手机、呼机和其它电气用具，易发生火灾和爆炸事故。

该项目原辅材料、成品等采用汽车运输（或转运），同时厂区物料采用手推小推车搬运，汽车的流通量较大，因厂区的平面布置、厂内道路的设计、交通标志和安全标志的设置、照明的质量、绿化的规划、厂房内行驶通道、车辆的管理等方面的缺陷，均可能引发厂内运输的车辆伤害伤亡事故。

车辆伤害事故的发生，一方面是驾驶员违章驾驶造成的，如驾驶员无照驾驶、酒后驾车或超速驾车等；另一方面是厂内交通标志不完善造成的。

### 储运场所中毒和窒息危险性

硫酸、盐酸、液碱、双氧水、配制后的硫酸从罐区输送至生产车间或装置中，如果硫酸罐或输送管道破损而导致硫酸泄漏，也有可能造成中毒事故。

储存作业场所通风不良或局部通风不畅导致作业环境有毒物质浓度超标，人员长时间吸入，有发生中毒的危险。

硫酸、盐酸、液碱区围堰、双氧水储罐区的防火堤因质量问题破裂，如遇泄漏事故，储存的液体气化四处流散会造成中毒事故。储罐检修时如未办理相关安全作业票证、违章作业，也有可能引发中毒或窒息事故。

储罐进出口连接处、阀门、法兰等密封不严或破损，使物料发生跑、冒、滴、漏；产品输送泵密封件由于安装不当、损坏或老化、密封不良导致物料发生泄漏，储罐拆除时，若未对储罐和附属管道进行彻底的清洗及置换，储罐及管道残存有毒性介质发生泄漏，均有可能引发中毒和窒息事故。

槽车存在安全隐患或卸车作业时仪表失灵，误操作等原因，均会导致卸车作业时毒性介质泄漏引发中毒事故。卸车泵的密封件由于安装或使用时间较长受损或老化，导致密封不良，介质泄漏也有可能引发中毒事故。

溶剂油或磺化煤油、P204、P507 在卸车、配制萃取剂输送到萃取槽作业中，可能因违反操作规程、选用的工具不当，包装桶破裂，发生泄漏；遇明火，高热，可能发生火灾。

### B.2.2.3 设备检修时的危险性分析

设备检修包括定期停车检修和紧急停车检修（又称为抢修）。该项目生产过程中的部分物料具有毒性，容易造成人员中毒。而设备检修工作显得特别重要。检修工作频繁，时间紧，工作量大，交叉作业多，高处作业多，施

工人数多，同时又有动火、动土、进塔、入罐等作业，因此客观上存在着火灾、中毒、触电、高空坠落、灼伤、碰撞、机械伤害等事故的危险。

- 1) 设备检修前对情况估计不足或未制定详细的检修计划会造成爆炸、中毒等事故的发生。
- 2) 设备停车检修时如未按停车方案确定的时间、停车步骤、停车操作顺序图表等进行操作，会引起中毒、火灾、触电等各种危险。
- 3) 设备检修时如不按规定进行操作或未认真执行许可证制度会有火灾、中毒等危险。
- 4) 检修作业人员无证作业或作业现场无人监护而贸然进行动火作业有可能引起燃烧事故。
- 5) 进入受限空间或设备内作业时作业人员防护不当，设备外无人监护，可能会因接触罐内残余的挥发气体以及罐体内沉积的其他有毒物质而引起中毒。
- 6) 设备检修时如果工具使用或放置不当，从高处落下而造成物体打击事故。

### B. 2.3 生产系统和辅助系统中有害因素的辨识及分析

#### B. 2.3.1 粉尘

生产装置成晶在包装过程中会产生粉尘，含钴镍废旧电池在投料、烘干炉操作有粉尘产生；污水处理石灰投料时也会产生粉尘，如粉尘浓度过高，可引起中毒，长期接触，防护不当，存在健康影响和腐蚀性，人员接触易造成皮肤、呼吸道损伤，可产生尘肺；粘附在电气设备上，在潮湿的环境中易造成腐蚀，造成电气绝缘下降或破坏，引起电气事故。粘附在建筑物的钢结构上造成钢结构的腐蚀。

#### B. 2.3.2 工频电磁场

工频电磁场辐射对人体的危害是极低电磁场辐射的范畴，主要以电场辐射形式作用于人体。对生物体的作用主要是热效应和非热效应。对长期作业于工频电磁场辐射的作业人员均有一定的伤害，该生产装置厂区公用工程房及各车间内均设置低压配电房，因此应在射频源地区作出安全标志，并划出电磁场辐

射的危害区域，并且隔离开关、断路器设备操作机构周围采用高电阻率的操作电坪，同时对本单位的有关员工进行安全教育来防止辐射源对作业人员的危害。

### B. 2.3.3 高温

厂区处于江南亚热带季风地区，常年夏季气温高，持续时间长。工程所在地极端最高气温达39℃以上，相对湿度可达到78%以上，如通风不良就形成高温、高湿和低气流的不良气象条件，即湿热环境。人在此环境下工作，即使气温不很高，但由于MVR装置、蒸发散热更为困难，故虽大量出汗也不能发挥有效的散热作用，易导致体内热蓄积或水、电解质平衡失调，从而发生中暑。

高温作业人员受环境热负荷的影响，作业能力随温度的升高而明显下降。研究资料表明，环境温度达到28℃时，人的反应速度、运算能力、感觉敏感性及感觉运动协调功能都明显下降。35℃时仅为一般情况下的70%左右；极重体力劳动作业能力，30℃时只有一般情况下的50%-70%，35℃时则仅有30%左右。高温使劳动效率降低，增加操作失误率。高温环境还会引起中暑（热射病、日射病、热痉挛、热衰竭），长期高温作业（数年）可出现高血压、心肌受损和消化功能障碍病症。

工程项目建设中存在着较多的高温设备，如烘干炉，热解炉、锅炉天燃气燃烧温度设备内温度超200℃，受热幅射，热对流，作业场所温度较高。

### B. 2.3.4 噪声

作业人员直接接触噪声会使人烦躁与疲劳，分散注意力，影响语言的表述和思考，甚至发生伤害事故，严重的可造成耳鸣头晕，引起消化不良，食欲不振，神经衰弱等症状，长期接触可导致听力下降等生理障碍。工业噪声可以分为机械噪声、空气动力性噪声和电磁噪声3类。

振动危害有全身振动和局部振动，可导致中枢神经、植物神经功能紊乱、血压升高，也会导致设备、部件的损坏。

该生产装置噪声与振动主要来源于各类机泵等的运行。

噪声是一种人们不希望听到的声音，它影响人们的情绪和身体健康，干扰人们的正常生活和工作。噪声可分为机械性噪声(由固体振动、金属摩擦、

构件碰撞、不平衡旋转件撞击等产生)、空气动力性噪声(因气体流动时的压力、速度波动产生,如风机叶片旋转、管道噪声等)、电磁性噪声。长期在高噪声环境中工作而不采取防护措施将可能使听力受损,甚至导致职业性耳聋(重要职业病之一)。强噪声还可对人体神经系统、心血管系统、消化系统以及生殖机能等产生不良影响。

该生产装置存在的主要为车间各种机动设备转动发出的声音,如空压机、风机、泵、搅拌泵等,也有如超压释放的压缩空气、蒸汽放空的动力性噪声。工程选用的各类设备均为正规生产厂家生产的低噪声设备,且噪声设备尽可能采用隔离安装,远程控制,噪声较小,对员工影响小。

### B.2.3.5 有毒物质

该生产装置涉及的98%硫酸、31%盐酸这些均为毒性物质,其中盐酸挥发出的氯化氢为剧毒气体,硫酸镍为高毒。人体长期接触有害气体可导致慢性中毒,或长期低浓度接触可能造成器官损伤或功能障碍等,导致职业病。

## B.2.4 生产过程危险和有害因素分类辨识

按导致事故的直接原因进行分析,根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB/T13861-2022),该项目存在以下四类危险、有害因素。

### 1. 物的有害因素

#### (1)物理性危险和有害因素

##### ①设备、设施缺陷

本项目中存在各种萃取槽、98%硫酸储罐、32%盐酸储罐、27.5%双氧水储罐、32%液碱储罐、尾气吸收塔等设备、设施,如因设备腐蚀、强度不够、密封不良、运动件外露等可能引发各类事故。锅炉的分汽罐、空气储罐为压力容器,如果未按规定检测检验,安全附件不全或失效。硫酸盐酸双氧水卸车均采用专用设备设施,如果设备维护保养不当,这些专用设备的安全设施失效,管道或密封件破裂,发生泄漏。

##### ②电危害

本项目使用的电气设备、设施较多,电压等级为 220V 和 380V,可能发生带电部位裸露、漏电、雷电、静电、电火花等电危害。

③噪声和振动危害

本项目中的各类风机、各料（水）泵、空压机等运行时产生的机械性噪声和振动、空气动力性噪声和振动等。

④运动物危害

本项目的运输主要依靠汽车及厂内机动车辆等，可能因各种原因发生撞击设备或人员等，另外，高处未固定好的物体或检修工具落下、飞出等。

⑤明火

本项目的锅炉为明火设备（设备内明火燃烧），另外，还有检修动火，违章吸烟等。这些设备若引风系统故障可能发生火焰外露，烫伤人。

⑥高温烫伤及中暑

生产区内如锅炉、热解炉、烘干炉、MVR 装置等高温设备、管道的隔热保温设施不力，会造成人员烫伤，高温场所通风设施不力，也会造成工作人员的中暑等。

⑦作业环境不良

本项目作业环境不良主要包括有高温高湿环境、采光照明不良、作业平台缺陷及自然灾害等。

⑧标志缺陷

本项目标志缺陷主要可能在于未设置警示标志或标志不规范，管道标色不符合规定等。

⑨防护缺陷

本项目高处作业多，如蒸发结晶、各种罐、尾气吸收塔上作业等在高空作业中不戴安全带发生高空坠落事故。

(2)化学性危险、有害因素

①易燃易爆性物质

本项目中存在天然气作为热解炉、锅炉的燃料，柴油为易燃液体，类别 3，高热也易引起火灾。双氧水为强氧化剂，其特点会受温度、纯度的影响，如温度超过 50℃，其中含活泼金属，会产生易燃易爆性气体，发生爆炸。

②有毒物质

本项目中硫酸、盐酸均属于有毒物质，硫酸镍、硫酸钴、氯化钴也是毒性物质，硫酸镍还是高毒物质，盐酸挥发的氯化氢是极度危害物质，一旦吸入或误服可能导致急性中毒，长期吸入一定浓度的也可能形成职业性病变。

### ③腐蚀性物质

本评价项目中所涉及的盐酸、硫酸、液碱具有腐蚀性。

### ④氧化性物质

本评价项目中的双氧水为过氧化物，具有强的氧化性。

## 2. 人的因素

### ①心理、生理性危险、有害因素

本项目中员工存在年龄、体质、受教育程度、操作熟练程度、心理承受能力、对事物的反应速度、休息好坏等差异。在生产过程中，存在过度疲劳、健康异常、心理异常（如情绪异常、过度紧张等）或有职业禁忌症，反应迟钝等，从而不能及时判断处理故障发生事故或引发事故。

### ②行为性危险、有害因素

行为性危险、有害因素主要表现为指挥错误（如违章指挥，对故障或危险因素判断指挥错误等）、操作错误（如误操作、违章操作）或监护错误（如监护时未采取有效的监护手段及措施，监护时分心或脱离岗位等）。如双氧水使用过程违反操作规程，发生爆炸。此类事故在赣州市某县已发生多起。

## 3. 管理因素

由于该项目生产中主要存在着各类危险化学品物质，一旦发生泄漏，就有可能发生人员中毒窒息和火灾爆炸事故。从本报告事故案例分析可以看出，发生事故的主要原因一般情况下不是出于生产装置存在缺陷，而是人的不安全行为、违章作业是构成事故的直接原因，人的不安全行为来自于企业的安全管理缺陷和职工队伍整体素质。

### ①企业管理者安全意识薄弱

企业单纯追求产量和效益，重生产轻安全，超能力生产；安全设施存在缺陷或拆除未投入运行，对物（作业环境）监测和不符合处置方面的缺陷，可造成事故的发生。

## （2）从业人员素质低

如经营管理者未经系统的专业学习，缺乏必要的专业安全知识，往往违背生产规律，安全隐患不能及时排除；对现行的有关安全的法律、法规、规程、规范了解不够，因而对职工的安全教育、培训、考核缺乏力度等。

忽视安全教育和培训，职工的安全意识和实际操作技能水平得不到提高，易发生忽视自身防护、违章操作等不安全行为。

安全生产与岗位操作工人的安全生产意识和技术操作水平有着直接关系。企业从业人员安全生产意识淡薄，如未经教育、培训就上岗操作、不熟悉操作规程，有章不循、违章操作、自救、互救能力差等，凡此种种，都有可能导致安全事故。

## （3）企业各级安全责任制不健全、安全管理制度不完善

安全责任制不健全或流于形式，会形成管理责任“真空”。可造成安全事故、扩大事故后果。企业安全管理制度不完善，必然造成无章可循、安全事故频发的混乱局面。

## （4）安全操作规程不健全

工艺、技术错误或不当，无作业程序或作业程序有错误，岗位操作规程不健全会造成作业人员违背安全生产客观规律盲目作业，造成安全事故。

## 4. 环境因素

作业环境不良主要包括有毒气体环境、高温高湿环境、气压过高过低、采光照明不良、作业平台缺陷、自然灾害及周边环境、公用辅助设施的影响等。使用的机器不适合人的生理或心理特点、噪声不适合人的生理特点，易造成事故。

## B. 3 技术资料及文件

### 1、设计资料

(1) 《全南县瑞隆科技有限公司年处理 13000 吨废锂电池正极片综合利用项目安全设施整改设计》广东政和工程有限公司 2023 年 3 月

(2) 总平面布置图及其他相关设计图纸 广东政和工程有限公司

### 2、施工及监理相关文件

(1) 设计单位、施工资质证书

(2) 设计、施工总结报告

(3) 自动化调试报告

### 3、检测检验资料

(1) 江西省雷电防护装置检测报告

(2) 特种设备检测报告

(3) 有毒气体报警探测器校验记录

(4) 压力表等定检报告

### 4、企业人员持证相关资料

(1) 危险化学品生产主要负责人及安全管理人员培训合格证

(2) 电工证

(3) 特种设备操作人员证

### 5、企业提供的其他资料

(1) 公司营业执照、消防验收意见书、建设用地规划许可证

(2) 危险化学品登记证

(3) 公司安全管理机构设置及人员配备情况

(4) 公司安全生产责任制文件、安全管理制度、岗位安全操作规程

(5) 公司事故应急救援预案、备案文件、演练记录

(6) 全南县瑞隆科技有限公司年处理 13000 吨废锂电池正极片综合利用项目安全现状评价报告

(7) 其他相关资料

## B.4 附录

- 1、营业执照
- 2、《年处理 13000 吨废锂电池正极片综合利用项目安全设施整改设计》和专家评审意见
- 3、危险化学品登记证
- 4、安全标准化证书
- 5、设计单位、施工单位资质证书
- 6、自控系统安装调试报告
- 7、建筑工程消防验收意见书
- 8、防雷装置检测报告
- 9、总平面布置竣工图
- 10、气体报警探头效验报告
- 11、现场照片

现 场 照 片



上图为企原安环部经理现为总助钟龙腾，中为安全评价师李永辉



左为原安环部经理现为总助钟龙腾，右为安全评价师刘志强