

编号：皖安评 20230300378

安徽金得新能源材料有限公司
年产 5 万吨高性能锂离子动力电池
原材料项目一期工程

安全条件评价报告

(审定稿)

建设单位：安徽金得新能源材料有限公司

建设单位法定代表人：湛伟军

建设项目单位：安徽金得新能源材料有限公司

建设单位主要负责人：王向阳

建设项目单位联系人：张杰

建设项目单位联系电话：18313959490

二〇二三年五月十五日



安全评价机构资质证书

统一社会信用代码： 91340100756800366T

机构名称：
注册地址：
法定代表人：
证书编号：
首次发证：
有效期至：
业务范围：

安徽省杰邦科技发展有限公司
合肥市庐阳区濉溪路9号富荣大厦
周厚俊
APJ-（皖）-018
2021年06月15日
2026年07月15日
石油加工业，化学原料，化学产品及医药制造业，烟花爆竹制造业。



编号：皖安评 20230300378

安徽金得新能源材料有限公司
年产 5 万吨高性能锂离子动力电池
原材料项目一期工程

安全条件评价报告

(审定稿)

评价机构：安徽省杰邦科技发展有限公司

资质证书编号：APJ-（皖）-018

法定代表人：周厚俊

技术负责人：周厚俊

评价负责人：李立群

联系电话：0551-65614155



二〇二三年五月十五日

年产 5 万吨高性能锂离子动力电池原材料项目一期工程安全条件评价报告

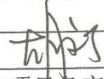
评价人员

人员类别	姓 名	资格证书号	签 字
项目负责人	李立群	1200000000100114	李立群
项目组成员	郝建国	S011032000110201000368	郝建国
	卢占海	S011041000110192002343	卢占海
	王子东	S011032000110203000850	王子东
	王 超	S011032000110193000817	王超
	张丽丽	S011037000110191000826	张丽丽
	齐冬冬	1800000000301034	齐冬冬
报告编制人	王子东	S011032000110203000850	王子东
	王 超	S011032000110193000817	王超
报告审核人	董 健	S011032000110202001166	董健
技术负责人	周厚俊	1200000000100111	周厚俊
过程控制负责人	周 凯	S011032000110193000660	周凯

修改说明

根据 2023 年 4 月 28 日合肥市应急管理局组织召开的《安徽金得新能源材料有限公司年产 5 万吨高性能锂离子动力电池原材料项目一期工程安全条件评价报告》审查会专家审查意见、领导和代表提出的有关建议，评价报告修改情况说明如下。

序号	审查意见与建议	报告修改情况
1	细化完善物料衡算、工艺流程说明、工艺技术参数；补充一期工程产能情况说明和建设规模。	已细化完善物料衡算、工艺流程说明、工艺技术参数，具体见第 2.2.5 节及附图；补充一期工程产能情况说明和建设规模，具体见报告第 2.2.1 节。
2	核实硫化铜渣去向和金属污泥作为固废处理的合规性；核实浸出车间、化学品库的火险类别。	已核实金属污泥和硫化铜渣处理后为碳酸锰、镍金矿、硫化铜，作为副产品出售； 已核实浸出车间、化学品库的火险类别分别为丁类、甲类，具体见报告第 2.2.9 节。
3	细化公辅工程的匹配性分析；复核供配电、仪表气源供应的符合性；完善工艺设备一览表、特种设备一览表。	细化公辅工程的匹配性分析，具体见报告第 7.2.3 节； 已复核供配电、仪表气源供应的符合性，具体见报告第 2.2.6.2、2.2.6.4 节； 完善工艺设备一览表、特种设备一览表，具体见表 2-6、2-7。
4	优化总平面布置；完善内、外部安全防火间距检查。明确危险化学品内部的运输方式，并对运输方式的符合性进行评价。	已调整主要运输道路和事故池，优化总平面布置，具体见总平面布置图； 已完善内、外部安全防火间距检查，具体见表 7-3、7-5； 表 3-3 已明确危险化学品的运输方式，运输方式符合要求。
5	核实用电负荷等级和装机容量；过程控制和安全联锁分别进行说明；完善控制室符合性评价。	已核实用电负荷等级和装机容量，具体见报告第 2.2.6.2 节； 已重新描述工艺过程安全措施，具体见报告第 8.1.2 节第一项； 已完善控制室符合性评价，具体见报告第 2.2.6.7 节。
6	完善生产过程中产生 CO ₂ 、O ₂ 、SO ₂ 、H ₂ S、NH ₃ 等危险有害因素辨识及其安全对策措施与建议；细化完善防火、阻火、防雷防静电、防腐、通讯等安全对策措施	已完善生产过程中产生 CO ₂ 、O ₂ 、SO ₂ 、H ₂ S、NH ₃ 等危险有害因素辨识及其安全对策措施与建议，具体见报告第 3.3.1、3.3.2 条及表 8-8 第 35、38 条；

	与建议。	已细化完善防火、阻火、防雷防静电、防腐、通讯等安全对策措施与建议，具体见报告表 8-7 第 29 条，表 8-8 的 14-19。
	对与会人员提出的其他意见一并修改	对与会人员提出的其他意见一并修改
专家个人意见		
胡文生专家 		
1	补充本项目各产品建设规模、年操作小时、连续或间歇操作方式	已补充本项目各产品建设规模、年操作小时、间歇操作方式，具体见报告第 2.2.1 节。
2	明确粗氢氧化钴的全组成（除 35%Co 外，还有哪些组份）	已明确粗氢氧化钴的全组成，除 35.92%Co 外，还有 Ni、Si 等，具体见报告第 2.2.5.1 节表 2-5。
3	表 2-5 应增加以 kg/h 或 kg/批次为单位，建议在图 2-x 中补充物料量和组成	已以 kg/批次为单位绘制各车间物料平衡图，具体见附图。
4	工艺流程中应明确各产品操作温度、压力；明确图 2-5 中“萃锰前液”的来源；明确硫化钠在哪里加入（图 2 中标示）	工艺流程中已明确各产品操作温度、压力；已明确“萃锰前液”来源于蒸发和环保处理车间内，具体见萃取车间流程图；明确硫化钠在蒸发和环保处理车间废水预处理单元加入，具体见蒸发和环保处理车间物料平衡图。
5	本项目涉及硫化钠，辨识是否存在 H ₂ S，尾气中有 CO ₂ ，应辨识	已辨识反应过程中产生 H ₂ S 和 CO ₂ ，具体见报告第 3.3.1、3.3.2 节。
6	中毒和窒息应辨识 H ₂ S、CO ₂ 等有害气体	中毒和窒息已辨识 H ₂ S、CO ₂ 等有害气体，具体见报告第 3.3.2 节。
7	表 8-5 删除“采纳情况”	表 8-5 已删除“采纳情况”
8	完善 F4，补充应急（2022）52 号、GB55036-2022、GB55037-2022、GB/T42300-2022	已完善 F4，补充应急（2022）52 号，具体见 F4.1 第 22 条，补充 GB55036-2022、GB55037-2022、GB/T42300-2022，具体见 F4.2 第 17-19
9	第 6.2.3.1 节的风向玫瑰图与总平面布置有些差异	已调整风向玫瑰图，与总平面布置图一致，具体见第 6.2.3.1 节。
10	根据应急（2022）52 号第 6.3.2（1）中要求的资料清单，请技术来源方提供清单，并作为附件。	已提供工艺技术包、反应风险评估报告，具体见附件。
11	“建设单位基本情况”中补充企业提供的资料，如首次工艺论证报告、精细反应风险评估报告、可研报告等评价必要资料。	“建设单位基本情况”中已补充首次工艺论证报告、精细反应风险评估报告、可研报告等评价必要资料，具体见第 2.1 节。
章昆仑专家 		
1	对照 2022 年 12 月 12 日合肥市发改委预审赋码的函，核实项目（5 万吨高性能锂离子动力电池原材料项目）一期的产能（硫酸钴、氯化钴和硫酸锰）并给出依据。	已核实项目（5 万吨高性能锂离子动力电池原材料项目）一期的产能（硫酸钴、氯化钴和硫酸锰）与投资协议一致，具体见报告第 2.2.1 节。
2	细化 P507、P204、CY272 的成份及贮存方式	已细化 P507、P204、CY272 的成份及贮存方式，具体见名词解释及定义和表 2-4。
3	表 2-6 项目一期主要设备表应补充环保设施清单	表 2-6 项目一期主要设备表已补充环保设施的设施清单

、通
8-7

、间

外，
-5。
具

已明
具
不保
和环

报告

本见

4.1
22、
具体

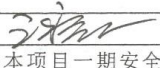
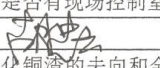
本见

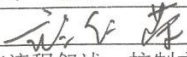
近报
价必

原材
(续)

式，

的
表

	建构筑物一览表补充危废暂存场所	已补充危废暂存库。
4	细化萃取、结晶工序介绍，补充主要技术参数，补充 MVR 技术热源。	已细化萃取、结晶工序介绍，补充主要技术参数，补充 MVR 技术热源，具体见报告第 2.2.5 节。
5	完善社会风险评价内容，核实外部安全防护距离的符合性。	已完善社会风险评价内容，核实外部安全防护距离的符合性，具有见报告第 6.2.3.5 节及第 6.2.3.6 节。
6	核实表 7-5 项目一期内部防火间距检查表，应补充废气治理、废水处理设施	已核实表 7-5 项目一期内部防火间距检查表，废气治理、废水处理设施设置在车间内。
7	核实涉及双氧水车间的火险类别（丁类，二级）	已核实涉及双氧水车间的火险类别（丁类，二级），具体见报告第 2.2.9 节。
江泓专家 		
1	P34 页本项目一期安全保护系统依据 SIL 定级报告设置 SIS 系统，明确哪些单元哪些工艺过程需采用 SIS 系统，作为本安全评价报告的评价依据。	项目一期不涉及重点监管危险化工工艺、重点监管危险化学品和重大危险源，根据 HAZOP 分析、LOPA 和 SIL 定级等确定项目一期安全仪表系统 SIS，已提出相关措施建议，具体见报告 8-10 第 4 条。
2	工艺过程安全措施中应区分过程控制和安全联锁并分开进行说明。	已重新描述工艺过程安全措施，具体见报告第 8.1.2 节第一项。
3	P151 页通信、控制所采用的安全措施不仅仅是 SIL 定级报告，还需包括仪表空气的用气安全，控制系统（如 DCS、SIS）的冗余容错，仪表的故障安全设计防爆要求，接地屏蔽抗干扰等措施。	通信、控制所采用的安全措施已补充仪表空气、冗余容错、仪表的故障安全设计防爆要求、接地屏蔽抗干扰等措施，具体见 8-8 第 14-19 条。
4	P154 页检测报警设施第 30 条，涉及现场控制室，但 2.2.6.7 自控章节未介绍，需明确是否有现场控制室。	已核实本项目不涉及现场控制室，已删除相关信息，具体见报告表 8-8 第 36 条。
胡忠玉专家 		
1	核实硫化铜渣的去向和金属污泥作为固废处理的合规性。	已核实金属污泥和硫化铜渣处理后为碳酸锰、镍金矿、硫化铜，作为副产品出售。
2	核实浸出车间、化学品库的火险类别	已核实浸出车间、化学品库的火险类别，具体见报告第 2.2.9 节。
3	细化完善公辅工程的匹配性分析，如压缩空气量的合规性。	已细化完善公辅工程的匹配性分析，具体见报告第 2.2.6 节。
4	完善特种设备一览表	已完善特种设备一览表，具体见表 2-7。
5	多米诺效应分析中核实萃取车间皂化混合器等是否为压力容器	已核实多米诺效应分析中萃取车间皂化混合器等非压力容器。
6	完善内外部防火间距检查	已完善内外部防火间距检查，具体见表 7-3、7-5。
7	补充浸出过程中产生 CO ₂ 、O ₂ 的安全对策措施。	已补充浸出过程中产生 CO ₂ 、O ₂ 的安全对策措施，具体见表 8-8 第 35 节。
8	补充萃取用溶剂（丙 A 类）的阻燃安全对策措施	已补充萃取用溶剂（丙 A 类）的阻燃安全对策措施，具体见报告表 8-7 第 29 条。
9	完善总平面布置图，如主要运输道路未环通，缺少初期雨水池，事故应急池大	已完善总平面布置图，主要道路已环通，补充初期雨水池，调整事故应急池，具体见附图。

	小与文本不一致等	
於仁荣专家 		
1	完善工艺流程叙述，控制方式及投料顺序	已完善工艺流程叙述，控制方式及投料顺序，具体见报告第 2.2.5 节及附图物料平衡图。
2	表 3-3 中，对危险化学品的运输方式要明确，对运输方式的符合性进行评价	表 3-3 已明确危险化学品的运输方式，运输方式的符合要求。
3	完善每道工序的物料平衡，应按每天（时）用量列出平衡表及各工序产生的“三废”情况。	已完善每道工序的物料平衡，按每批用量列出平衡表及各工序产生的“三废”情况。具体见附图。
4	完善工艺流程中的工艺参数说明，如反应温度等	已完善工艺流程中反应温度等的工艺参数说明，具体见第 2.2.5 节。
5	完善蒸发和环保处理车间的功能说明。	蒸发结晶工艺和废水处理工艺位于蒸发和环保处理车间，具体见表 2-8。
6	特种设备压力管道描述错 GB1 为天然气管道。	已修改特种设备一览表，具体见表 2-7。

于仁荣 2023.5.19

胡建

胡建

王学军

王学军

王学军

2023.5.19

前 言

安徽金得新能源材料有限公司年产5万吨高性能锂离子动力电池原材料项目一期工程属于危险化学品生产建设项目，为落实项目一期工程安全设施“三同时”制度，该公司委托本公司进行项目一期工程安全条件评价。根据《危险化学品安全管理条例》《危险化学品建设项目安全监督管理办法》及《危险化学品建设项目安全评价细则》等法律法规、规章和标准规范，结合专家意见，编制完成项目一期工程安全条件评价报告（审定稿）。

本报告共分十个部分：第一章安全评价工作经过；第二章建设项目概况；第三章危险有害因素辨识；第四章安全评价单元划分；第五章安全评价方法选择；第六章定性、定量评价；第七章安全条件的分析结果；第八章安全对策措施建议和结论；第九章与建设单位交换意见情况；最后为附件。

在安全评价过程中，得到合肥市应急管理局、庐江县应急管理局、庐江化工园和该公司的大力支持，在此一并致谢。

编 者

2023年5月15日

目 录

第一章 安全评价工作经过	1
1.1 前期准备	1
1.2 安全评价的目的、对象和范围	1
1.3 安全评价工作经过和程序	2
第二章 建设项目概况	4
2.1 建设单位基本情况	4
2.2 项目概况	4
第三章 危险有害因素辨识	64
3.1 原料、中间产品、最终产品或储存的危险化学品的理化性能指标、 危险性类别及数据来源	65
3.2 原料、中间产品、最终产品或者储存的危险化学品包装、储存、运 输的技术要求及信息来源	66
3.3 可能造成爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危险有害因素及其分布	69
3.4 可能造成人员伤亡的其它危险有害因素及其分布	79
3.5 危险工艺辨识	84
3.6 重大危险源辨识	85
第四章 安全评价单元划分	87
第五章 安全评价方法选择	88
第六章 定性、定量评价	89
6.1 固有危险程度的分析	89
6.2 风险程度的分析	92

6.3 事故案例	105
第七章 安全条件的分析结果	107
7.1 建设项目安全条件	107
7.2 主要技术、工艺或方式和装置、设备、设施及其安全可靠性的 ..	120
7.3 事故应急救援	120
第八章 安全对策措施建议和结论	125
8.1 安全对策措施与建议	125
8.2 结论	171
第九章 与建设单位交换意见情况	172

附图、附件：

F1 附图

F1.1 项目一期区域位置图

F1.2 项目一期测绘图

F1.3 项目一期与周边环境关系位置示意图

F1.4 项目一期总平面布置示意图

F1.5 物料平衡图

F2 选择的安全评价方法简介

F3 定性、定量分析危险、有害程度的过程

F4 依据的国家现行有关安全生产法律法规和部门规章及标准的目录

F5 化学品危险特性表

F6 收集的文件、资料目录

名词解释及定义

钴中间品：包括粗碳酸钴、粗氢氧化钴等钴盐，本报告全部以粗氢氧化钴叙述。

P204：商品名，化学名称是“二异辛基磷酸”或称为“磷酸二异辛酯”，分子式： $(C_8H_{17}O)_2PO_2H$ ；P204 是一种在稀土元素分离，核燃料后处理和有色金属萃取中广泛使用的萃取剂。

P507：商品名，化学名称是“2-乙基己基磷酸 2-乙基己基酯”。分子式为 $[CH_3(CH_2)_3CH(C_2H_5)CH_2O][CH_3(CH_2)_3CH(C_2H_5)CH_2]HPO_2$ ，是一种无色或淡黄色透明油状液体，分子量：306.4。外观与形状：无色或淡黄色透明油状液体。CAS：14802-03-0 用途：用于稀土元素和有色金属的萃取离。

Cy272：商品名，化学名称是“二(2,4,4-三甲基戊基)次膦酸”。是一种磷酸型萃取剂，淡黄或无色液体，分子式： $(C_8H_{17})_2P(=O)OH$ 。

MVR：蒸汽机械再压缩技术 (mechanical vapor recompression) 的简称。

第一章 安全评价工作经过

1.1 前期准备

安徽金浔新能源材料有限公司年产 5 万吨高性能锂离子动力电池原材料项目一期工程属于危险化学品生产建设项目。为履行项目安全设施“三同时”制度，该公司委托本公司进行项目一期工程安全条件评价。本公司接受委托后成立了安全评价组，积极进行评价前期准备工作，制定了评价工作计划，组织评价人员进行了现场勘察、测量，与该公司管理和技术人员进行了多次沟通、交流，共同确定项目一期工程安全评价对象和范围。评价人员充分调查了评价对象和评价范围相关情况，认真收集、整理评价所需资料和数据。

1.2 安全评价的目的、对象和范围

1.2.1 安全评价的目的

安全条件评价是危险化学品建设项目安全监管及企业安全管理的重要环节，其目的主要有以下几个方面。

1、贯彻“安全第一，预防为主，综合治理”方针，促进项目安全设施和技术措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。

2、查找、分析项目存在的危险有害因素，预测发生事故的可能性和可能导致的危险、危害后果和程度；依据有关法律法规、规章、标准规范，提出合理可行的安全对策措施和建议，提高项目本质安全程度。

3、为项目安全设施设计提供科学依据；为项目施工、安装、试生产过程安全管理提供决策信息；为相关部门实施安全监管提供有力的支撑。

1.2.2 安全评价对象和范围

本安全评价对象为安徽金浔新能源材料有限公司年产 5 万吨高性能锂离子动力电池原材料项目一期工程。

本安全评价范围为年产 5 万吨高性能锂离子动力电池原材料项目一期工程的选址与外部安全条件、总平面布置、工艺装置、设施、公辅工程等场所、设施。

项目一期建设内容主要为：浸出车间、萃取车间、蒸发和环保处理车间、原料和副产品库、成品库、化学品库、危废暂存库、丙类罐区、戊类罐区、乙类罐区、公辅车间、消防水池和消防泵房、中央控制室、检测中心、循环水池、事故池、初期雨水池、综合办公楼、门卫、地磅等。

1.3 安全评价工作经过和程序

1.3.1 安全评价工作经过

本评价组在确定评价对象和范围后，认真收集、整理安全评价所需资料和数据，将评价过程遇到的技术问题及时反馈给安徽金浔新能源材料有限公司，与该公司管理和技术人员进行了充分沟通、交流，并将报告初稿反馈给该公司有关人员审阅，就有关问题进行讨论，交换意见，在该公司大力支持和配合下，完成项目一期工程安全条件评

价报告编制工作。

1.3.2 安全评价工作程序

本项目一期工程安全评价工作程序如图 1-1。

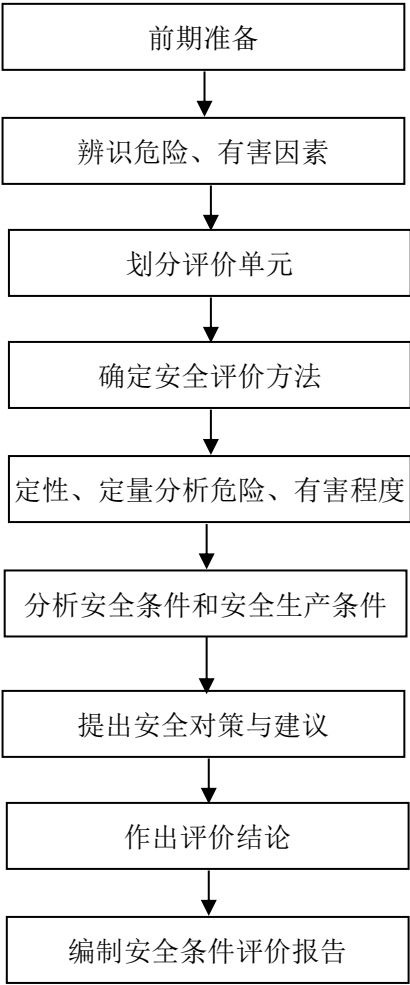


图 1-1 安全条件评价程序

第二章 建设项目概况

2.1 建设单位基本情况

安徽金浔新能源材料有限公司（简称“安徽金浔公司”）成立于 2022 年 10 月 8 日，位于合肥市庐江化工园区，注册资金 1000 万美元，为外商投资企业。

安徽金浔公司是金浔（新加坡）国际贸易有限公司的全资子公司，金浔（新加坡）国际贸易有限公司是云南金浔资源股份有限公司的子公司。安徽金浔公司年产 5 万吨高性能锂离子动力电池原材料项目一期工程技术来源于云南金浔资源股份有限公司。

《安徽金浔新能源材料有限公司年产 5 万吨高性能锂离子动力电池原材料项目一期工程可行性研究报告》由项目设计单位中国轻工业广州工程有限公司编制。

安徽金浔公司已委托浙江化安安全技术研究院有限公司对本项目一期的皂化反应、浸出反应进行化学反应安全风险研究与评估，

《安徽金浔新能源材料有限公司年产 5 万吨高性能锂离子动力电池原材料项目一期工程国内首次使用化工工艺安全可靠论证报告》已通过评审，安徽金浔 9752t/a 电池用硫酸钴、8336t/a 精制氯化钴、2564t/a 电池用硫酸锰三个产品生产单元通过国内首次使用化工工艺安全可靠论证。

2.2 项目概况

2.2.1 项目概况

安徽金浔公司年产 5 万吨高性能锂离子动力电池原材料项目，厂址位于合肥市庐江县龙桥镇庐江化工园区，厂区总面积 328 亩，项目分三期建设，一期工程：生产电池级钴盐 4000 金吨（9752t/a 硫酸钴、8336t/a 氯化钴），锰盐 800 金吨（2564t/a 硫酸锰）；

二期工程：生产钴盐 8000 金吨（19504t/a 硫酸钴、16672t/a 氯化钴）；电池级镍盐 2000 金吨（9010t/a 硫酸镍）；锰盐 1500 金吨（4810t/a 硫酸锰）；四氧化三钴 5000 吨；三元正极材料前驱体 20000 吨；

三期工程：生产四氧化三钴 5000 吨，三元正极材料前驱体 20000 吨。

一、二、三期建成之后，最终形成年 10000 吨四氧化三钴、40000 吨三元正极材料前驱体（镍钴锰氢氧化物）的生产规模。与投资协议书一致。

项目一期工程年工作日 330 天，7920 小时，间歇操作方式，每天处理粗制氢氧化钴 33.77 吨，每批分别生产硫酸钴和氯化钴 15 吨，硫酸锰 10 吨。定员 120 人，其中厂部管理及服务人员 20 人，车间管理人员 10 人，操作工 90 人，两班制，生产装置 24 小时连续运转。项目一期工程基本情况见表 2-1。

表 2-1 项目一期工程基本情况

序 号	项 目	内 容
1	项目名称	安徽金得新能源材料有限公司年产 5 万吨高性能锂离子动力电池原材料项目一期工程
2	项目总投资	37508.88 万元
3	建设性质	新建
4	占地面积	85.4 亩
5	投资单位及出资	项目总投资 37508.88 万元，其中建设总投资 27488.04 万元，建设期利息 413.69 万元，铺底流动资金 9607.15 万元。
6	项目建设地点	合肥市庐江县龙桥镇庐江化工园区区块三
7	主要建设内容	新建浸出车间、萃取车间、蒸发和环保处理车间等主体工程；新建原料和副产品库、成品库、化学品库、危废暂存库、丙类罐区、戊类罐区、乙类罐区等贮运工程；新建公辅车间、消防水池和消防泵房、中央控制室、检测中心、循环水池、事故池、初期雨水池、综合办公楼、门卫、地磅等公辅工程，项目一期总建筑面积 24469m ² 。项目一期工程建成后可形成年产 9752t 电池用硫酸钴，8336t 精制氯化钴，2564t 电池用硫酸锰的生产能力。
8	涉及安全许可的危化品及其生产能力	产品： 电池用硫酸钴：9752 吨/年 精制氯化钴：8336 吨/年
9	项目预审赋码	项目预赋码：2212-340100-04-01-179032
10	项目可行性研究报告编制单位	中国轻工业广州工程有限公司

2.2.2 采用的主要技术、工艺（方式）水平现状

根据《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）、《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）、《推广先进和淘汰落后安全技术装备目录（第二批）》（原国家安监总局、科技部、工信部〔2017〕19 号）和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），本项目一期工程不涉及淘汰工艺技术设备。

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发展和改革委员会令第 49 号），项目一期工程不属于限制类和淘汰类，符合国家产业政策。

根据《合肥市危险化学品禁止、限制和控制目录》（合安办〔2021〕69 号），项目一期不涉及合肥市禁止类危险化学品。

根据《关于印发《合肥庐江化工园区禁止、限制和控制的产业、产品目录》的通知》（龙建办字〔2021〕15 号），本项目一期工程不属于合肥庐江化工园禁止的产业、产品。

根据《关于修订印发合肥庐江化工园区危险化学品禁止、限制和控制目录（试行）的通知》（龙建办字〔2023〕23 号），项目一期工程不涉及合肥庐江化工园区禁止类危险化学品。

2.2.2.1 采用的主要技术、工艺与国内、外水平对比

一、浸出工艺

项目一期原料为粗氢氧化钴、粗碳酸钴等钴中间品，含 Ni、Co、Mn、Mg、Fe、Cu、Al、Zn、Ca。本报告后续全部以粗氢氧化钴为典型原料进行叙述。

传统的浸出工艺采用浓硫酸+焦亚硫酸钠作为浸出剂对粗氢氧化钴进行浸出，滤液采用氯酸钠氧化和碱试剂调整 pH 值除铁，得到粗硫酸钴溶液。该工艺产生二氧化硫，且消耗较多的碱试剂。

项目一期采用浓硫酸+双氧水作为浸出剂对粗氢氧化钴进行浸出，滤液采用双氧水氧化，采用钴中间品浆料、碳酸钙、碳酸氢铵进行调整 pH 值除铁的工艺。双氧水作为还原剂，产物清洁；采用粗氢氧化

钴进行调浆可以减少碱试剂的消耗，因此，该工艺路线清洁环保、节省试剂。

二、萃取工艺

萃取工艺路线主要有以下两种选择：（1）P204 除杂+P507 萃铜锰+P507 萃钴；（2）P204 除杂+P507 萃钴+Cy272 萃锰。具体优缺点对比如下。

表 2-2 萃取工艺路线的对比

说明	路线 1	路线 2
	P204 除杂+P507 萃铜锰+P507 萃钴	P204 除杂 +P507 萃 钴 +Cy272 萃锰
优点	P507 萃取剂费用较低	可得到纯净的硫酸锰溶液，确保产品的质量
缺点	硫酸锰中 Ca 含量可能超标，影响硫酸锰的产品品质，不能达到电池用碳酸锰的产品要求	Cy272 萃取剂费用较高，运行成本较高

本项目一期选择工艺路线 2，确保产品质量，具有较高的经济价值。

三、蒸发结晶

蒸发结晶主流工艺有单效蒸发、多效蒸发和 MVR 蒸发。其主要优缺点对比如下：

表 2-3 蒸发结晶工艺路线的对比

说明	路线 1	路线 2	路线 3
	单效蒸发	多效蒸发	MVR 蒸发
优点	设备结构简单，检修方便，占地面积小。	工艺成熟可靠，设备结构简单，检修方便。	低能耗，运行费用低，占地面积小，公用工程配套少，蒸汽耗量极少。
缺点	蒸汽消耗量大，能耗高，生产效率低。	蒸汽消耗量大，能耗较高，装置占用空间大	一次投资成本相对较高，压缩机进出工艺要求高。

结合项目情况，蒸汽成本相对较高，且当地对能耗要求较高，因

此项目一期选择 MVR 蒸发。

2.2.2.2 采用的主要工艺技术来源

安徽金得新能源材料有限公司年产5万吨高性能锂离子动力电池原材料项目一期工程的硫酸钴、精制氯化钴和电池用硫酸锰三个产品的制备工艺技术均来源于母公司云南金得资源股份有限公司，已通过安徽省经济和信息化厅组织的国内首次使用化工工艺安全可靠论证，具体见附件。

2.2.3 地理位置

本项目一期厂址位于合肥市庐江县龙桥镇庐江化工园区区块三西南角边界。项目一期东侧为厂区预留空地和花泥路延长线，南侧为裴桂璐，西侧为马山撇洪沟和住户，北侧为广安路（园区道路），项目一期北侧为空地，东北侧为合肥市海州新材料科技有限公司。

庐江园区离合肥市中心约90km，离合肥新桥国际机场约110km。陆路有G3京台高速（庐铜高速段）、S319省道（军二路）和规划北沿江高速依旁而过；水路有西河三级航道；铁路有庐（江）铜（陵）铁路，并在园区内设有客货两用站。本项目地理位置较为优越、交通运输条件良好。

2.2.4 主要原辅材料、产品及副产品品种名称、数量及储存方式

项目一期原辅材料、产品名称、年消耗量、最大储存量和储存场所等见表2-4。物料平衡表见表2-4.2。

表 2-4 项目一期原辅材料及产品名称、年消耗量、最大储存量和储存场所

序号	物料名称	规格	性状	年使用或生产量 (吨/年)	最大储存量 (吨)	储存场所	包装储存方式	运输方式	备注
----	------	----	----	------------------	--------------	------	--------	------	----

一、原辅材料									
1	粗氢氧化钴	35%Co	固	11602	1050	原料和副产品库	1000kg 编织袋	汽车	
2	双氧水	27.5%	液	2030	36	乙类罐区	储 罐	汽车、管道	
3	碳酸氢铵	99%	固	213	10	原料和副产品库	25kg 塑料袋	汽车、叉车	
4	浓硫酸	98%	液	16172	495	戊类罐区	储 罐	汽车	
5	盐 酸	31%	液	11815	73	戊类罐区	储 罐	汽车	
6	氨 水	20%	液	17260	249	丙类罐区	储 罐	汽车	
7	硫化钠	60%	固	420.2	10	化学品库	25kg 塑料袋	汽车	
8	P204	95%	液	40	2	化学品库	吨 桶	汽车	
9	P507	95%	液	80	5	化学品库	吨 桶	汽车	
10	Cy272	95%	液	40	2	化学品库	吨 桶	汽车	
11	260#溶剂油	99.5%	液	400	20	化学品库	吨 桶	汽车	
12	碳酸钙	97%	固	2000	20	原料和副产品库	吨 袋	汽车	
二、产 品									
1	电池用硫酸钴	20.5	固	9752	1000	成品库	500kg 双层编织袋	汽车	
2	精制氯化钴	24.2	固	8336	800	成品库	500kg 双层编织袋	汽车	
3	电池用硫酸锰	32	固	2564	200	成品库	500kg 双层编织袋	汽车	
三、副产品									
1	混合铵盐	/	固	15396	30	原料和副产品库	500kg 双层编织袋	汽车	
2	氯化铵	/	固	1727	30	原料和副产品库	500kg 双层编织袋	汽车	
3	硫化铜	/	固	288	30	原料和副产品库	500kg 双层编织袋	汽车	
4	碳酸锰	/	固	156.82	30	原料和副产品库	500kg 双层编织袋	汽车	
5	镍精矿	/	固	470.45	30	原料和副产品库	500kg 双层编织袋	汽车	

							袋		
四、危险固废									
1	除铁滤渣	氢氧化铁	固	4680	200	危废暂存库	500kg 双层编织袋	汽车	交由有资质单位回收
2	废液干化杂盐	/	固	200	10	危废暂存库	500kg 双层编织袋	汽车	

表 2-4.2 物料平衡表

		投入			产出		
工序	物料名称	kg/批	t/a	物料名称	kg/批	t/a	
浸出车间							
浆化	粗制氢氧化钴	4394.70	11602	调浆液	19776.09	52208.88	
	水	15381.44	40607	投料粉尘	0.02	0.12	
浸出、压滤、除铁、酸洗、逆流洗涤、袋式精滤	调浆液	9888.05	52208.88	P204 萃取料液	17417.24	91963.05	
	98%硫酸	1461.31	7715.74	硫酸雾	2.41	12.73	
	27.5%双氧水	384.56	2030.46	碳酸钙投料粉尘	0.002	0.01	
	蒸汽（浸出+除铁）	1155.00	6098.40	除铁滤渣（固废）	886.36	4680.00	
	调酸（98%硫酸+水）	54.94	290.08				
	碳酸钙	151.52	800.00				
	碳酸氢铵	15.38	81.22				
	碳酸钙调浆水	1818.18	9600.00				
	逆流洗涤补水	3377.08	17831.00				
	总计	38082.16	148864.78		38082.13	148864.78	
萃取车间							
P204 萃杂	P204 萃取料液	11611.50	91963.0503	P204 萃余液	12344.60	97769.25	
	20%氨水	377.81	2992.24	反铜锰液	1298.65	10285.34	
	P204	5.05	40	氯化铁液	18.74	148.40	
	260#溶剂油	8.84	70	回用盐酸	275.57	2182.53	
	P204 再生有机组	10004.50	79235.64	洗氯水	405.70	3213.11	
	98%硫酸	52.31	414.32	三相渣	0.13	1.00	
	盐酸（回用）	275.57	2182.53	有机废气	0.69	5.50	
	洗氯水（回用）	405.70	3213.11	硫酸雾	0.39	3.09	

	水	1607.86	12734.25	盐酸雾	0.08	0.66
	皂化回用水	302.25	2393.792	氨气	0.08	0.62
				P204 再生有机组	10004.50	79235.64
				皂化后水相	302.25	2393.79
P507 萃钴 (硫酸钴线)	P204 萃余液	6172.29	48884.56	硫酸钴溶液	4244.28	33614.73
	20%氨水	1044.75	8274.40	P507 萃余废水	11197.80	88686.61
	P507	7.19	56.95	洗硫水	1048.33	8302.81
	260#溶剂油	26.97	213.57	P507 再生有机组	37069.08	293587.15
	P507 再生+除油有机组	37069.80	293592.84	除油有机组	0.72	5.70
	98%硫酸	886.99	7024.99	三相渣	0.27	2.14
	水	7290.90	57743.91	有机废气	1.71	13.53
	富集母液	18.39	145.65	硫酸雾	3.20	25.34
	洗硫水(回用)	1048.33	8302.81	氨气	0.21	1.69
	皂化回用水	835.80	6619.52	皂化后水相	835.80	6619.52
P507 萃钴 (氯化钴线)	P204 萃余液	6172.29	48884.56	氯化钴溶液	1987.83	15743.63
	20%氨水	565.47	4478.50	P507 萃余废水	8643.53	68456.73
	P507	3.89	30.82	洗氯水	625.27	4952.16
	260#溶剂油	13.62	107.89	氯化铁液	41.32	327.26
	P507 再生+除油有机组	20064.10	158907.70	P507 再生有机组	20063.55	158903.31
	98%硫酸	147.51	1168.25	除油有机组	0.34	2.70
	31%盐酸	778.14	6162.90	三相渣	0.15	1.16
	洗氯水(回用)	625.27	4952.16	有机废气	0.88	6.94
	洗硫水(回用)	174.30	1380.47	硫酸雾	1.16	9.16
	水	2989.50	23676.86	洗硫水	174.30	1380.47
	富集母液	4.82	38.15	盐酸雾	0.48	3.83
	盐酸(回用)	267.15	2115.86	氨气	0.12	0.91
	皂化回用水	452.37	3582.80	回用盐酸	267.15	2115.86
				皂化后水相	452.37	3582.80
Cy272 萃锰	萃锰前液	1290.31	10219.27	Cy272 萃余废水	4462.13	35340.06
	20%氨水	333.96	2645.00	硫酸锰溶液	1291.33	10227.33
	Cy272	5.05	40.00	Cy272 再生有机组	23205.00	183783.60
	260#溶剂油	5.05	40.00	除油有机组	0.13	1.00
	空白+除油有机组	23205.28	183785.80	有机废气	0.51	4.00

	98%硫酸	194.88	1543.43	硫酸雾	0.63	4.98
	31%盐酸	411.87	3262.00	盐酸雾	0.39	3.12
	水	3493.49	27668.44	氨气	0.07	0.55
	富集母液	20.42	161.70	三相渣	0.13	1.00
	洗氯水（回用）	608.54	4819.64	洗氯水	608.54	4819.64
	皂化回用水	267.17	2116.00	皂化后水相	267.17	2116.00
总计		141147.26	1117886.33		141147.26	1117886.33
蒸发和环保车间						
反铜锰液 化学沉淀 除铜、压 滤	反铜锰液	2597.31	10285.34	萃锰前液	2861.25	10219.27
	硫化钠	336.76	222.26	硫化铜（副 产品）	72.73	288.00
				硫化氢	0.08	0.33
废液干化	富集母液	197.35	260.50	杂盐	151.52	200.00
	酸雾喷淋吸 收塔废水	186.50	246.18	杂盐干燥包 装粉尘	0.01	0.02
	氯化铁液	434.14	573.07	蒸汽冷凝水	2546.22	3361.01
	蒸汽（间接加 热）	2162.67	2854.72	蒸汽损耗	282.91	373.45
P507 萃余 废水处理	P507 萃余废 水	19081.07	151122.11	蒸汽冷凝水 （溶液蒸 发）	15375.12	121770.95
	硫化钠	25.06	198.48	混合铵盐 （副产品）	1943.94	15396.00
	蒸汽（间接加 热）	189.20	1498.46	硫化氢	0.05	0.39
				硫化镍（副 产品）	59.40	470.45
				富集母液	19.00	150.50
				除油有机组	0.28	2.20
				蒸汽损耗 （溶液蒸 发）	1708.35	13530.11
				蒸汽冷凝水 （间接加热）	170.28	1348.62
				蒸汽损耗 （间接加热）	18.92	149.85
Cy272 萃 余废水处 理	Cy272 萃余废 水	4462.13	35340.06	蒸汽冷凝水 （溶液蒸 发）	3804.18	30129.07
	碳酸氢铵	16.63	131.71	氯化铵（副 产品）	218.06	1727.00
	蒸汽（间接加 热）	30.80	243.94	碳酸锰（副 产品）	19.80	156.82
				富集母液	13.89	110.00

				除油有机组	0.15	1.20
				蒸汽损耗 (溶液蒸发)	422.69	3347.67
				蒸汽冷凝水 (间接加热)	27.72	219.54
				蒸汽损耗 (间接加热)	3.08	24.39
废液干化	富集母液	32.89	260.50	杂盐	25.25	200.00
	酸雾喷淋吸收塔废水	31.08	246.18	杂盐干燥包装粉尘	0.00	0.02
	氯化铁液	72.36	573.07	蒸汽冷凝水	424.37	3361.01
	蒸汽(间接加热)	360.44	2854.72	蒸汽损耗	47.15	373.45
电池用硫酸钴生产	硫酸钴溶液	2980.98	23609.33	蒸汽冷凝水 (溶液蒸发)	1563.07	12379.53
	蒸汽(间接加热)	400.00	3168.00	蒸汽损耗 (溶液蒸发)	173.67	1375.50
				电池用硫酸钴(产品)	1231.31	9752.00
				富集母液 (回萃取段)	12.92	102.30
				蒸汽冷凝水 (间接加热)	360.00	2851.20
				蒸汽损耗 (间接加热)	40.00	316.80
精制氯化钴生产	氯化钴溶液	2579.51	20429.75	蒸汽冷凝水 (溶液蒸发)	1368.66	10839.83
	蒸汽(间接加热)	234.00	1853.28	蒸汽损耗 (溶液蒸发)	152.07	1204.43
				精制氯化钴(产品)	1052.53	8336.00
				富集母液 (回萃取段)	6.25	49.50
				蒸汽冷凝水 (间接加热)	210.60	1667.95
				蒸汽损耗	23.40	185.33

				(间接加热)		
电池用硫酸锰生产	硫酸锰溶液	1291.33	10227.33	蒸汽冷凝水 (溶液蒸发)	852.43	6751.26
	蒸汽(间接加热)	105.00	831.60	蒸汽损耗 (溶液蒸发)	94.71	750.14
				电池用硫酸锰(产品)	323.74	2564.00
				富集母液 (回萃取段)	20.42	161.70
				蒸汽冷凝水 (间接加热)	94.50	748.44
				蒸汽损耗 (间接加热)	10.50	83.16
				硫酸锰干燥 包装粉尘	0.03	0.22
总计		37807.21	26703.58		37807.21	26703.58

2.2.5 工艺流程、主要装置（设备）和设施的布局及其与上下游生产装置的关系

2.2.5.1 工艺流程

一、浸出

采用浓硫酸+双氧水作为浸出剂进行浸出，滤液采用双氧水氧化和粗氢氧化钴进行调整 pH 值除铁。粗氢氧化钴成份见下表。

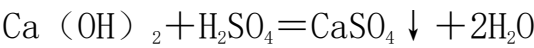
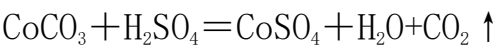
表 2-5 粗氢氧化钴成分

成分	Co	Ni	Si	Fe	Mn	Mg	Cu	Ca
含量%	35.92	0.36	1.05	2.25	7.40	4.25	1.02	0.44
成分	Al	Zn	Pb	As	Cd	Cr	Hg	O
含量%	1.10	0.53	0.0095	<0.0001	0.0004	<0.0001	<0.00001	51.19

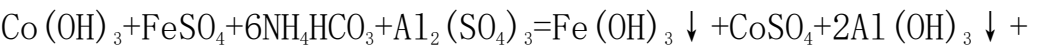
备注：“<”为低于检出限。

1、反应方程式

浸出工段的主要化学反应方程式如下：



除铁工段的主要化学反应方程式如下：





2、 工艺流程

(1) 浸出

在调浆槽内，采用后续工段返回的水作为调浆水进行浆化。

浆化用水主要采用后续工段返回的回用水，首先将回用水加入浆化槽并搅拌，开启收尘系统，再将粗制氢氧化钴缓慢加入，投料设置密闭投料间及微负压料罐，粉尘通过密闭投料间以及料罐微负压收集；粗制氢氧化钴与水的比值为 1：2.5-3；在常温下搅拌 1-2h，主要是将粗氢氧化钴与水充分的混合均匀。

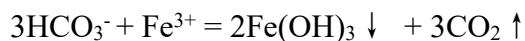
浆化完成后的料液去往出浸槽进行间歇浸出，浸出采用浓硫酸作为浸出剂，常温浸出，氢氧化钴中大部分 Co^{2+} 在此环节浸出。通过压滤机过滤，将压滤渣再次浆化之后，采用浓硫酸作为浸出剂、 H_2O_2 作为还原剂、通入蒸汽加热浸出，氢氧化钴中微量的 Co^{3+} 在此环节浸出。主要目的是将各种难溶于水的氢氧化物反应生成易溶于水的各种硫酸盐。

浓硫酸和双氧水通过泵从浓硫酸储罐和双氧水储罐打入浸出车间的高位槽内，通过高位槽计量加入浸出槽，浸出停留时间 4-6h，浸出终点 pH 为 1.5~2.0，浸出温度为 50~60℃，采用市政蒸汽直接加热。

(2) 除铁

二次浸出槽液继续在本槽内进行除铁，采用市政蒸汽直接加热，加入蒸汽控制在 80~90℃。根据 Fe^{3+} 含量加入适量碳酸氢铵、碳酸钙除铁，pH 的提升使滤液中的 Fe^{3+} 和 Al^{3+} 水解形成沉淀析出（在 pH=4

的酸性环境下氢氧化铁的沉淀量最大）。



(3) 洗渣

浸出渣（主要为铁渣）采用三级逆流洗涤，三级逆流洗涤/压滤过程为滤渣依次通过酸洗/压滤、一次水洗/压滤和二次水洗/压滤，通过三级逆流洗涤/压滤后，可以将铁渣洗出，而其他未沉淀析出的各种金属离子则从铁渣中洗出，进入滤液。固相作为弃渣外运，洗涤液梯次利用，一级的洗涤水返回至浸出槽，二级洗涤水返回至一级渣水洗槽，以此类推，确保弃渣浸出毒性钴含量小于 0.1%。

二、萃取

1、P204 萃取除杂

经浸出工段来的浸出液中含有 Fe^{3+} 、 Zn^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Al^{3+} 、 Cu^{2+} 、 Mn^{2+} 等杂质离子，为减少硫酸钴溶液中的杂质离子，采用 P204 萃取除杂，萃取温度 $\leq 40^\circ\text{C}$ 。

P204 是利用对不同金属离子的萃取能力差异进行除杂，在硫酸体系中， Fe^{3+} 、 Zn^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Al^{3+} 、 Cu^{2+} 、 Mn^{2+} 等金属离子的萃取顺序排在 Co^{2+} 离子的前面，说明 P204 对 Fe^{3+} 、 Zn^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Al^{3+} 、 Cu^{2+} 、 Mn^{2+} 等金属离子萃取能力强于对 Co^{2+} 离子，因此在控制好合适的 pH 值条件下，可选用 P204 萃取剂，将硫酸体系中 Fe^{3+} 、 Zn^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Al^{3+} 、 Cu^{2+} 、 Mn^{2+} 等金属离子与 Co^{2+} 分离。

P204 萃取除杂主要包括有机相皂化、负载有机相硫酸洗涤、盐酸反萃、盐酸反铁、洗氯。P204 萃取除杂设有 31 级，其中萃取 11 级，硫酸洗涤 9 级，盐酸反萃铜锰 6 级，盐酸反铁 3 级，洗氯 2 级。

自浸出车间来的浸出液进入萃取槽中，将皂化后的有机相（用 20% 的氨水溶液与 P204 和 260# 溶剂油的混合有机相在管道混合器中进行皂化），然后输送至 P204 有机皂化槽缓存后，经过一级澄清送至添加至萃取槽中，萃取剂与料液进行多级萃取和洗涤。萃取剂将料液中的 Fe^{3+} 、 Zn^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Al^{3+} 、 Cu^{2+} 、 Mn^{2+} 离子萃取进入有机相中，负载有机相送至反萃取工序；萃余液主要含 Co^{2+} 、 Ni^{2+} 和 Mg^{2+} ，送后续 P507 进行萃钴。

P204 萃取段主要反应方程式：



A: P204

2、P204 反萃取和有机相回收

负载有机相采用盐酸进行反萃，控制 pH 在 1.5~2.0， Cu^{2+} 、 Mn^{2+} 、 Cd^{2+} 、 Zn^{2+} 首先从负载有机相中反萃出来，反铜锰液通过送至蒸发和环保处理车间进行净化。

反铜锰后的有机相中的铁需采用 4.5~6mol 的盐酸进行反萃，再经过洗氯澄清后返回皂化工序。

反铁液经过树脂除铁后盐酸进行回用。

反萃时主要的方程式：



3、P507 萃取

来自 P204 萃取工序的萃余液的分两路，一路送至 P507 萃钴（硫酸钴线），一路送至 P507 萃钴（氯化钴线）。

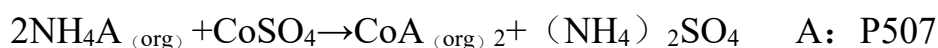
P507 萃钴（硫酸钴线）共 34 级，其中 P507 萃钴（硫酸钴线）主要为 P507 萃取 9 级、硫酸洗涤 12 级、洗硫 3 级、硫酸反萃 6 级、萃余液澄清 1 级、洗硫 2 级、有机相澄清 1 级。

P507 萃钴（氯化钴线）共 37 级，其中 P507 萃取 9 级、洗涤 12 级、洗硫 3 级、盐酸反萃 6 级、萃余液澄清 1 级、反铁 2 级、洗氯 2 级、有机相澄清 2 级。

P204 萃余液经泵输送至萃取槽中，将（用 20% 的氨水溶液与 P507 和 260# 溶剂油的混合有机相在管道混合器中进行皂化）皂化后的有机相输送至 P507 有机皂化槽缓存后，再经过一级澄清送至添加至萃取槽中，萃取剂与料液进行多级逆流萃取和洗涤。经萃取和洗涤后，萃取剂将料液中的 Co^{2+} 萃取进入有机相中，负载有机相送至反萃工序；萃余液主含微量 Co^{2+} ，主要为 Mg^{2+} 和 Ni^{2+} ，送至蒸发和环保处理车间进行处理。

根据生产情况，为防止 Cd^{2+} 的超标影响产品质量，硫酸钴线设置 3 级洗镉段，采用 1.2mol 的盐酸洗镉。洗镉液经过树脂吸附脱除镉后盐酸回用。

P507 萃取段主要反应方程式：



4、P507 反萃取（硫酸钴线）

洗涤后负载有机相经泵送至反萃钴（硫酸钴线）工序，采用 2~2.5mol/L 的硫酸进行反萃生成 CoSO_4 ，反萃后的 CoSO_4 溶液送至除油工段，使溶液中油分含量 $\leq 10\text{mg/L}$ ，送往蒸发和环保处理车间的

蒸发结晶工序。

反萃时主要的方程式：



5、P507 反萃取（氯化钴线）

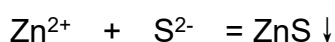
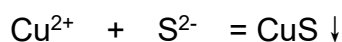
洗涤后负载有机相经泵送至反萃钴（氯化钴线）工序，采用 4~4.5mol/L 的盐酸进行反萃生成 CoCl_2 ，反萃后的 CoCl_2 溶液送至除油工段，使溶液中油分含量 $\leq 10\text{mg/L}$ ，送往蒸发和环保处理车间的蒸发结晶工序。

反萃时主要的方程式：



6、Cy272 萃取锰

P204 工段的反萃取之后的氯化铜、氯化锰混合溶液送至蒸发和环保处理车间，先使用氨水调节 $\text{pH}=5-6$ ，再采用硫化碱沉淀法加入硫化钠沉淀 Cu^{2+} 、 Cd^{2+} 、 Zn^{2+} ，初步净化后的氯化锰溶液返回至萃取车间进行 Cy272 萃取锰。



CY272 萃锰设有 20 级，萃取 6 级、盐酸洗涤 5 级、纯水洗氯 3 级、硫酸反萃 5 级、有机相水洗 1 级。

氯化锰溶液（下称：萃锰前液）经泵打入萃取槽中，将含有萃取剂 Cy272 和 260#溶剂油（稀释剂）的混合有机相先经计量后输送到管道混合器与稀氨水溶液进行混合皂化，然后输送至 Cy272 有机皂化槽，经过板式换热器加热，再经过一级澄清送至添加至萃取槽中，

萃取剂与料液进行多级逆流萃取和洗涤。经萃取和洗涤后，萃取剂将料液中的 Mn^{2+} 萃取进入有机相中，负载有机相去后续反萃取工序；萃余液的阳离子主要为含 NH_4^+ 、 Ca^{2+} ，送至蒸发和环保处理车间进行处理。

7、Cy272 反萃取锰

进洗涤后负载有机相经泵打入反萃钴工序，采用 2~2.5mol/L 硫酸进行反萃生成 MnSO_4 ，反萃后的 MnSO_4 溶液经微界面除油，溶液中油分含量 $\leq 10\text{mg/L}$ ，送往 MVR 蒸发结晶工序。

反萃时主要反应方程式：

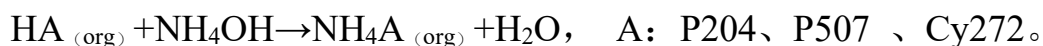


8、有机相回收

由于 Fe^{3+} 和 P204、P507 容易形成络合离子，需定期采用 4~6mol/L 的盐酸进行反萃取铁，反萃取铁之后的有机相经过洗氯澄清后返回皂化工序。含铁溶液经过离子交换树脂除铁后的盐酸进行回用。

9、有机相皂化

采用 20% 的氨水溶液与有机相在管道混合器中混合，氨水皂化有机相循环使用。皂化方程式如下：



三、蒸发结晶

1、电池用硫酸钴 MVR 蒸发结晶

来自萃取工段的硫酸钴溶液经二级预热器预热进入分离器。一级预热采用二次蒸汽冷凝水，用以回收冷凝水能量，达到节能的目的；

二级预热器采用蒸汽换热，预热后温度控制在与蒸发温度接近，以减小进料对蒸发器蒸发温度的干扰。蒸发温度 88℃。

硫酸钴蒸发采用强制循环闪蒸形式，采用 MVR 为驱动，通过调整压缩机的频率来控制蒸发速率。

分离器中的硫酸钴溶液通过强制循环泵进入强制循环器换热，并达到过热，再返回分离器，过热溶液在分离器内闪蒸。低热值的二次蒸汽经蒸汽压缩机压缩做功，转化成高热值的过热蒸汽，经减温水喷淋后达到接近饱和状态。饱和蒸汽作为强制循环换热器的热源加热物料，冷凝液冷却后可作厂区生产水回用。闪蒸后的浓缩液浓度控制在接近饱和，浓缩液通过出料泵进入冷却器冷却。

根据硫酸钴的溶解度随温度变化的特性，硫酸钴采用冷却结晶方式析出晶体，冷却器采用真空闪蒸连续结晶方式。

热的浓缩液与强制循环溶液混合换热，达到过热，过热溶液在分离器内结晶。控制结晶温度在 40℃附近，此时硫酸钴溶液过饱和，并经中央循环管到达奥斯陆结晶器结晶区，硫酸钴在结晶室内迅速结晶成核并长大。控制晶体在结晶区的停留时间，以保证晶体满足粒径要求，底层浆液通过出料泵转至稠厚器稠厚，再通过离心机离心分离；上层清液在澄清区消除细晶后通过强制循环泵返回闪蒸分离器继续蒸发结晶。离心滤液自流至滤液罐，再返回原液罐继续蒸发。离心滤液定期返回到萃取车间，以防止母液中杂质离子过量富集，影响产品品质。

根据电池用硫酸钴的质量指标要求，项目一期七水硫酸钴不经干燥直接进入包装工段，对离心后的晶体打包完成包装。包装后的产品进入待检区检验合格后进入成品库。

2、精制氯化钴 MVR 蒸发结晶

来自萃取工段的氯化钴溶液经二级预热器预热进入分离器。一级预热采用二次蒸汽冷凝水，用以回收冷凝水能量，达到节能的目的；二级预热器采用蒸汽换热，预热后温度控制在与蒸发温度接近，以减小进料对蒸发器蒸发温度的干扰。蒸发温度 90℃。

精制氯化钴蒸发采用强制循环闪蒸形式，采用 MVR 为驱动，通过调整压缩机的频率来控制蒸发速率。

分离器中的氯化钴溶液通过强制循环泵进入强制循环器换热，并达到过热，再返回分离器，过热溶液在分离器内闪蒸。低热值的二次蒸汽经蒸汽压缩机压缩做功，转化成高热值的过热蒸汽，经减温水喷淋后达到接近饱和状态。饱和蒸汽作为强制循环换热器的热源加热物料，冷凝液冷却后可做生产水回用。闪蒸后的浓缩液浓度控制在接近饱和，浓缩液通过出料泵进入冷却器冷却。

根据氯化钴的溶解度随温度变化的特性，氯化钴采用冷却结晶方式析出晶体，冷却器采用真空闪蒸连续结晶方式。

热的浓缩液与强制循环溶液混合换热，达到过热，过热溶液在分离器内结晶。控制结晶温度在 40℃附近，此时氯化钴溶液过饱和，并经中央循环管到达奥斯陆结晶器结晶区，氯化钴在结晶室内迅速结晶成核并长大。控制晶体在结晶区的停留时间，以保证晶体满足粒径

要求，底层浆液通过出料泵转至稠厚器稠厚，再通过离心机离心分离；上层清液在澄清区消除细晶后通过强制循环泵返回闪蒸分离器继续蒸发。离心滤液自流至滤液罐，再返回原液罐继续蒸发。离心滤液定期返回到萃取车间，以防止母液中杂质离子过量富集，影响产品品质。

根据精制氯化钴的质量指标要求，项目一期六水氯化钴不经干燥直接进入包装工段，离心后的晶体打包完成包装。包装后的产品进入待检区检验合格后入库。

3、电池用硫酸锰 MVR 蒸发结晶

来自萃取工段的硫酸锰溶液经预热器预热进入分离器，预热器采用二次蒸汽冷凝水，用以回收冷凝水能量，达到节能的目的。

电池用硫酸锰蒸发采用强制循环闪蒸形式，采用 MVR 为驱动，通过调整压缩机的频率来控制蒸发速率。蒸发温度 92℃。

分离器中的硫酸锰溶液通过强制循环泵进入强制循环器换热，并达到过热，再返回分离器，过热溶液在分离器内结晶。低热值的二次蒸汽经蒸汽压缩机压缩做功，转化成高热值的饱和蒸汽。饱和蒸汽作为强制循环换热器的热源加热物料，冷凝液冷却后可做生产水回用。根据硫酸锰的溶解度随温度变化的特性，硫酸锰采用热结晶方式析出晶体，即闪蒸后的浓缩液直接在分离器内结晶，控制含固率在 5%~15%之间，浓缩液通过出料泵进入稠厚器。

硫酸锰浆液进入稠厚器增稠，上层清液溢流至滤液罐，底流增稠至 20%~30%的含固率，排出浆液至离心机。离心分离的晶体去干燥，

滤液自流至滤液罐，再通过泵返回分离器继续蒸发。离心滤液定期返回到萃取车间,以防止母液中杂质离子过量富集，影响产品品质。结晶温度 92℃。

离心分离的晶体通过输送机进入干燥机干燥，干燥后晶体经振筛、除磁、打包完成包装。干燥后的尾气经除尘后排至室外。

四、罐区

罐区主要工艺流程如下：

（1）乙类罐区的 27.5%双氧水由汽车槽车运来，由双氧水卸料泵送入双氧水储罐存贮，再由双氧水出料泵送入生产车间使用。

（2）丙类罐区的 20%氨水由汽车槽车运来，由氨水泵送入罐区内的氨水暂存罐中暂存，再由氨水出料泵送入生产车间使用。此外，设置氨水吸收塔吸收氨水暂存罐中挥发的氨气，选用稀硫酸溶液作为吸收液。

（3）戊类罐区的 98%浓硫酸由汽车槽车运来，由浓硫酸卸料泵送入浓硫酸储罐存贮，再由浓硫酸出料泵送入生产车间使用。

（4）戊类罐区的 31%盐酸由汽车槽车运来，由盐酸卸料泵送入盐酸储罐存贮，再由盐酸出料泵送入生产车间使用。

2.2.5.2 厂区总体布局

项目一期分为生产区和办公区两个区域，办公区主要由综合办公楼、检测中心、中央控制室等组成，位于厂区东北侧，其余为生产区。生产区包括消防水池和水泵房、公辅车间、蒸发和环保处理车间、浸

出车间、萃取车间、成品库、原料和副产品库、化学品库、危废暂存库、乙类罐区、丙类罐区、戊类罐区。

办公区与生产区以围墙隔开，设有“二道门”及隔离栅。厂区北侧分别设置物流出入口和人流出入口。具体见总平面布置图。

2.2.6 配套和辅助工程名称、能力（或负荷）、介质（或物料）来源

2.2.6.1 给排水

一、生产、生活给水系统

项目一期生产、生活用水均由市政给水提供，总用水量 $857\text{m}^3/\text{d}$ ，由厂区管道供给至厂区生厂给水管网。其中生活用水量为 $14\text{m}^3/\text{d}$ ，由厂区供给至厂区生活给水管。

二、循环水系统

项目一期循环冷却塔的冷却全部是间接冷却，主要用在萃取车间 P204 萃取工序原料板式换热器降温冷却、蒸发和环保处理车间泵类设备机械密封冷却、硫酸钴结晶器设备降温冷却、氯化盐结晶器设备降温冷却。项目一期循环冷却水系统循环水设计流量为 $Q_r=1000\text{m}^3/\text{h}$ ，循环冷却系统的供水压力为 0.35MPa ，回水压力为 0.25MPa ，循环水上水温度约 33°C ，回水温度约 43°C ，利用余压上塔。循环水冷却采用玻璃钢结构方形逆流式机械通风冷却塔。循环水回水上塔直接冷却后至下部集水池，再用水泵加压送至各工艺用水点循环使用。根据《工

业循环冷却水处理设计规范》（GB 50050-2017），冷却塔蒸发水量 Q_e 计算公式如下：

$$Q_e = k \times \Delta t \times Q_r$$

式中：

Q_e —蒸发水量，t/h

k —气温系数（1/°C），取 0.0014；

Δt —冷却塔进出水温度差（°C），取 10°C；

Q_r —循环水量（t/h），取 1000t/h；

则 $Q_e = 0.0014 \times 10 \times 1000 = 14$ （t/h）。

项目一期循环冷却系统的冷却塔选型时采用飘水率 $\leq 0.005\%$ ，冷却能力（ η ） $\geq 95\%$ 的节水型，同时在出风口上方设置机械式收水器，回收空气热交换过程中带走的水。机械式收水器是减少冷却塔风吹损失的主要措施，通常未加收水器时风吹损失占循环水量的 0.5%，而加装收水器后其损失为循环水量的 0.1%，则风吹损失量（ Q_w ）为 1t/h（7920t/a）。

蒸发量与风吹损失水量合计 $Q_e + Q_w = 14 + 1 = 15$ t/h。

冷却塔新鲜补水量 Q_m 计算公式如下：

$$Q_m = Q_e \times N / (N - 1)$$

式中：

Q_m —补水量，t/h；

N —冷却塔浓缩倍数，本项目浓缩倍数取 5；

则 $Q_m = 14 \times 5 / (5 - 1) = 17.5$ t/h。

冷却塔排水量 $Q_b = Q_m - Q_e - Q_w = 17.5 - 14 - 1 = 2.5$ t/h。

项目一期循环冷却水补水量为 17.5m³/h（138600m³/a），排水量

为 $2.5\text{m}^3/\text{h}$ ($19800\text{m}^3/\text{a}$)，蒸发、风吹损耗量分别为 $14\text{m}^3/\text{h}$ ($110880\text{m}^3/\text{a}$) 和 $1\text{m}^3/\text{h}$ ($7920\text{m}^3/\text{a}$)。该废水中 COD 浓度约 $50\text{mg}/\text{L}$ 、SS 浓度约 $50\text{mg}/\text{L}$ 。循环冷却系统排水直接经市政污水管网排入园区污水处理厂进行处理。

项目一期拟设置 $1000\text{m}^3/\text{h}$ 凉水塔 1 台，3 台 $300\text{m}^3/\text{h}$ 循环水泵（2 用 1 备）；3 台 $200\text{m}^3/\text{h}$ 循环水泵（2 用 1 备）。

三、生产污水系统

项目一期生产废水排放量为 $468.1\text{m}^3/\text{d}$ ，生产废水主要包括生产工艺废水、车间地面冲洗废水、设备冲洗废水、包装清洗废水、废气喷淋废水、循环系统排污水、纯水制备浓水、生活污水和初期雨水等。

项目一期车间地面冲洗废水、设备冲洗废水、废气喷淋废水、包装清洗废水、化验废水等均回用于原料浆化工序，工艺废水经除油除重+MVR 蒸发系统处理，处理后产生的冷凝水经 RO 膜处理后回用。

生活污水经隔油池、化粪池预处理后和纯水制备浓水及循环冷却系统排水一起通过园区污水管网，排入园区污水处理厂。

四、初期雨水系统

本项目所在地本项目所在地庐江县的年均降雨量为 1464.2mm ，年平均降雨天数为 140 天，则日均降雨量为 10.46mm 。本项目的占地面积 85337.6m^2 ，绿化面积 32101.4m^2 ，雨水汇水面积按照 53236m^2 计，则本项目发生事故时可能进入收集系统的降雨量：

$V_5=10qF=10\times 10.46\times 5.32\text{m}^3=556\text{m}^3$ 。初期雨水池有效容积取 1500m^3 。

初期雨水通过 2 台 50QW15-15-2.2 型潜水泵（性能为 $Q=30\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=15\text{m}$ ， $P=2.2\text{kW}$ ，1 用 1 备）加压送至浸出车间浆化工序回用。

五、事故水池

根据《化工建设项目环境保护工程设计标准》(GB/T50483-2019),
应急事故废水池容量计算公式如下:

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

注: $(V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}}$ 是指对收集系统范围内不同罐组或装置
分别计算 $V_1 + V_2 - V_3$, 取其中最大值。

V_1 —收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量;
本项目最大储罐容量 $V_1 = 150\text{m}^3$;

V_2 —发生事故的储罐或装置的消防水量, m^3 。

$$V_2 = \sum Q_{\text{消}} t_{\text{消}}$$

$Q_{\text{消}}$ —发生事故的储罐或装置的同时使用的消防设施给水流量,
 m^3/h ;

$t_{\text{消}}$ —消防设施对应的设计消防历时, h ; 根据《消防给水及消
火栓系统技术规范》, 建设单位火灾延续时间 3h 计, 按上文 $V_2 = 648\text{m}^3$

V_3 —发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量, m^3 ;

V_4 —发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量, m^3 ;

V_5 —发生事故时可能进入该收集系统的降雨量, m^3 。

$$V_5 = 10qF$$

q ——降雨强度, mm ; 按平均日降雨量;

$$q = q_a / n;$$

q_a ——年平均降雨量, mm ;

n ——年平均降雨日数;

F——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，ha。

本项目所在地本项目所在地庐江县的年均降雨量为 1464.2mm，年平均降雨天数为 140 天，则日均降雨量为 10.46mm。本项目的占地面积 85337.6 m²，绿化面积 32101.4 m²，雨水汇水面积按照 53236m² 计，则本项目 $V_5=10qF=10 \times 10.46 \times 5.32m^3=556m^3$ 。

罐区防火堤内容积可作为事故排水储存有效容积。

在现有储存设施不能满足事故排水储存容量要求时，应设置事故池。

$V_{\text{事故池}}=V_{\text{总}}-V_{\text{现有}}$

$V_{\text{现有}}$ —用于储存事故排水的现有储存设施的总有效容积。

本次计算拟定生产区最大储槽发生泄漏。

① $V_1+V_2-V_3$ 的计算：

a、罐区：丙类罐组，最大的罐的容量为 100m³，发生事故时，围堰可以作为收集池，氨水组围堰的有效容积为 386m³。

发生事故时储罐的消防水量未 181m³。

故 $V_1+V_2-V_3=100+181-386=-105m^3$ 。

b、装置： $V_1=150m^3$ ，蒸发结晶车间溶液罐。使用新建事故池收集。

$V_2=648m^3$ ，工艺区消防用水量。本项目占地面积小于 100 公顷，根据《石油化工企业设计防火标准（GB50160-2008）》（2018 年版）规定，同一时间内火灾次数为 1 处。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014），装置消防水量约 60L/s（室外 35L/s、

室内 25L/s)，以着火时间 3h 计，一次消防水用量 648m³。则最大消防用水量 V₂ 为 648m³。使用事故池收集。

$$\text{故 } V_1 + V_2 - V_3 = 150 + 648 - 0 = 798\text{m}^3。 (V_3 = 0\text{m}^3)$$

综上所述：

$$(V_1 + V_2 - V_3)_{\max} = 798\text{m}^3。$$

② V 总的计算：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\max} + V_4 + V_5 = 150 + 648 + 556 = 1355\text{m}^3$$

由上文可知：V₅=556m³。

$$V_4 = 0\text{m}^3。$$

根据计算结果可知，本项目生产装置区总事故废水量为 1355m³。但考虑到本项目的初期雨水池与事故池为分开建设，所以发生事故时的雨水 V₅=556m³可通过雨水管网汇入初期雨水池（1500m³）。因此事故水池容量需大于 1355-556=799m³即可。本项目拟建设事故池容积约 1000m³。

六、生活污水处理

生活污水量为 13.3m³/d，经化粪池处理后，自流入 V=20m³的生活污水调节池（地下式），再提升经一套处理能力为 2m³/h 的污水处理装置进行处理，处理装置出水送至外排水池，与预处理后的生产废水混合一起提升外排至园区污水厂，混合废水达到《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）中的间接排放标准。

2.2.6.2 供电

1、电源

本项目一期位于合肥市庐江化工园内。园区内有 110kV 缺口变、220kV 黄屯变电站，所以拟从 110kV 缺口变、220kV 黄屯变电站各引来 1 路 10kV 电源，作为项目一期主电源，两路电源互为备用，满足目前负荷需求。

项目一期电源电压等级为 10kV，厂区用电设备电压均为 380/220V 电压等级。

项目一期装机容量 4850kW，负荷率 0.655，所需变压器总容量 3200 kW，拟在公辅车间设置 2 台 1600kVA 的变压器，负责项目一期所有低压负荷用电。

2、用电负荷及负荷等级

根据相关专业提供的资料，计算负荷如下（折算至 10kV 侧）：

装机容量 4850kW；

功率因数在 0.95 及以上；

年耗电量 2646 万 kWh。

其中排烟风机、防火卷帘、应急照明、消防报警等消防设备属于一级用电负荷，其中消防泵设置柴油泵满足第三备用电源的要求，其他动力及照明负荷均属于三级用电负荷。消防电源在最末一级配电箱自动切换，以满足消防用电要求。三级负荷直接由市电段供电。

2.2.6.3 供热

项目一期拟采用集中供热的方式满足项目用汽，蒸汽主要由神皖庐江电厂提供，蒸汽压力约 1MPa，过热度约 30 度，经减温器降温至过热度 10 度以下送至各装置区，年蒸汽用量 165700t。园区蒸汽量

满足本项目需求。供热满足项目一期要求。

2.2.6.4 压缩空气

项目仪表用气：气动阀门的启停，全厂主要是蒸发结晶及环保车间气动阀门用气。约 50 个气动阀门，耗气量：40L/个次，约 $2\text{m}^3/\text{min}$ 。

工艺用气：浸出车间 7 台压滤机， $F=250\text{m}^2/\text{台}$ ；萃取车间 2 台压滤机， $F=60\text{m}^2/\text{台}$ ；蒸发和环保车间 5 台压滤机， $F=250\text{m}^2/\text{台}$ 。主要是压滤结束之后，使用压缩空气吹扫管路使用。各台压滤机不同时吹扫，消耗气量 $10\text{m}^3/\text{台次}$ ，折合 $10\text{m}^3/\text{min}$ 。

原料及辅料仓库：1 台布袋收尘器；蒸发和环保车间 1 台布袋收尘器。使用压缩空气吹扫布袋使用。消耗气量 $1\text{m}^3/\text{台次}$ ，折合 $2\text{m}^3/\text{min}$ 。

项目一期拟在公辅车间内设置 1 台空压机，向全厂各个压缩空气用气点供气，空压机组处理量 $20\text{m}^3/\text{min}$ ， $P=0.75\text{MPa (a)}$ ，设置 1 台 5m^3 仪表用空气储罐和 1 台 5m^3 生产用空气储罐。

2.2.6.5 通信

1、电话通信系统

项目一期拟设一套行政、生产调度数字程控交换机。在中央控制室处设电话机。

2、安防系统

根据工艺流程要求，在厂区重要的生产工段、主要车间及主要出入口等部位设置安全防范监控，以便于对生产过程、设备运转情况及厂区重要通道实行实时监控，以满足自动化生产及保安的要求。

进入生产区的“二道门”设置门禁系统。

3、综合布线系统

拟在浸出车间、萃取车间、蒸发和环保处理车间、综合办公楼、中央控制室、检测中心处设综合布线设备箱。

2.2.6.6 消防

根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）和《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）要求，厂区内同时发生火灾次数以一次计，项目一期消防设计用水量按萃取车间计。室内消火栓设计流量为 20L/s，室外消火栓设计流量为 40L/s，火灾延续时间为 3h，一次火灾消防用水量为 648m³。

考虑预留后期扩建的场地消防用水，消防水池容积适当预留后期扩建所需容积，有效容积为 800m³。消防用水贮存在消防水池内。

屋顶高位消防水箱设于厂区最高建筑（蒸发和环保处理车间）屋面，有效容积 18m³，供火灾初期消防灭火用水。

建筑物内按《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）设置消防灭火器。消防管网管材选用：消防给水管道采用热镀锌钢管，卡箍连接。

室内外消火栓系统合用一套消防泵组，设计流量按萃取车间来设计。室内外消火栓泵：设一组消火栓水泵并配套稳压设施，其中消火栓主泵含一台电泵作为主泵，设计流量为 Q=60L/s，扬程 H=60m，功率 P=75kW；以及一台柴油泵，设计流量为 Q=60L/s，扬程 H=60m，配相应功率的柴油机。稳压设施含稳压泵一套（两台，一用一备）和稳压罐一个，稳压泵流量扬程分别为 2L/s 和 60m。

厂区自消防水泵房引出两条输水管，接至厂区室外环状消防给水管网，供给各建（构）筑物消防用水，室外消火栓主管管径为 DN200。在厂区的适当位置布置室外消火栓，室外消火栓的布置间距不超过 120m，保护距离不大于 150m。

建筑物内按设计规范设置室内消火栓和灭火器。室内消火栓管网环状布置，消防给水管道采用热镀锌钢管，卡箍连接。

消防泵房集水坑排水泵拟采用 50QW5-15-0.75 型潜水泵（性能参数为 $Q=5\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=15\text{m}$ ， $P=0.75\text{kW}$ ，1 用），用于排出泵房地面积水。

2.2.6.7 自控

项目一期设置一座中央控制室，内部分别设置中央控制室、消防控制室、机柜间，采用 DCS 系统对整个工艺生产过程集中监控管理。

项目一期的生产监控采用仪表、电气管控一体化的方式。采用计算机系统集中监控过程参数，并实现系统联锁控制。设备开、停操作、运行状态，过程控制的工艺参数都能在 DCS 或 PLC 操作站上进行显示、控制。成套设备自带自控系统通过总线方式与计算机系统（DCS）通讯。

项目一期不涉及重点监管危险化工工艺、重点监管危险化学品和重大危险源，根据 HAZOP 分析、LOPA 和 SIL 定级等确定项目一期安全仪表系统 SIS。

项目一期可燃和有毒气体报警系统 GDS 独立设置，在氨水使用场所等按规定要求设置有毒气体检测报警器。双氧水罐区及使用场所等可能出现欠氧过氧的场所设置氧气探测器。

GDS 系统、火灾报警系统、DCS 系统、SIS 系统应根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）、《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）及《国家安全监管总局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）的要求进行设置。

2.2.6.8 防雷与接地

项目一期应采取下列防雷接地措施：

（1）各单体按照相应防雷等级来设置防雷设施。在建筑物顶按规范中的规定沿易受雷击的部位敷设接闪带，接闪带形成的网格二级防雷建筑物不大于 $10\text{m} \times 10\text{m}$ 或 $12\text{m} \times 8\text{m}$ ，三级防雷建筑物不大于 $20\text{m} \times 20\text{m}$ 或 $24\text{m} \times 16\text{m}$ 。利用结构柱内主钢筋作防雷引下线，其柱基础内的钢筋网可作接地体，每根引下线的冲击接地电阻小于 $30\ \Omega$ 。

（2）工作接地、保护接地、防雷接地共用接地装置，接地电阻应不大于 $1\ \Omega$ 。当接地电阻无法达到要求时，须补打人工接地体作为接地装置。

（3）建筑物内低压配电接地形式采用 TN-S 或 TN-C-S 系统。

（4）为了提高用电安全性，在建筑物内设置等电位连接。电气设备外壳必须与保护线可靠连接。建筑物做等电位连接，总等电位连接应将建筑物内的接地干线、给水总管、金属输送管道、采暖、吊顶龙骨和建筑物的金属构件等部件进行连接。在装有浴缸或淋浴盆的卫生间等潮湿场所，除建筑物采取总等电位连接外，还应设置局部等电位连接。在变电所内、电气及电信竖井等场所设置接地干线。电信系

统设备用房设置局部等电位联结端子箱，应采用单独的接地引下线与接地装置相连接。

（5）为防止闪电感应的次生灾害，防止浪涌过电压对设备的损坏，在低压配电系统中，根据配电分级设置 SPD 过电压保护装置。

（6）对进出建筑物的金属管道、电缆应就近接到防雷或电气设备的接地装置上，以防止雷电波侵入。对微电子设备加装过电压保护器。

2.2.7 主要装置（设备）和设施名称、型号（或者规格）、材质、数量

项目一期主要设备见表 2-6。

表 2-6 项目一期主要设备一览表

序号	名 称	规格型号	数量/ 台	工艺参数		材质	备注
				温度 (℃)	压力 (MPa)		
一、浸出车间							
1.	中转槽	Φ3000×4250，V=30m³； 配非防爆电机：搅拌桨 Φ 1200×4250，双层搅 拌	1	30	常压	PPH	
2.	除铁槽	Φ3000×4250，V=30m³， 配防爆电机：搅拌桨 Φ1200×4250，双层搅拌 桨。	4	30	常压	PPH	
3.	浸出浆化槽	Φ3000×4250，V=30m³， 配非防爆电机：搅拌桨 Φ1200×4250，双层搅拌 桨。	3	30	常压	PPH	
4.	浸出槽	Φ3200×4250，V=34m³， 配防爆电机：搅拌桨 Φ1200×4250，双层搅拌 桨。	4	90	常压	PPH	
5.	酸洗浆化槽	Φ3000×4250，V=30m³， 配非防爆电机：搅拌桨 Φ1200×4250，双层搅拌	1	30	常压	PPH	

序号	名 称	规格型号	数量/ 台	工艺参数		材质	备注
				温度 (℃)	压力 (MPa)		
6.	一次水洗浆化槽	Φ3000×4250, V=30m ³ , 配非防爆电机; 搅拌桨 φ1200×4250, 双层搅拌	1	30	常压	PPH	
7.	二次水洗浆化槽	Φ3000×4250, V=30m ³ , 配非防爆电机; 搅拌桨 φ1200×4250, 双层搅拌	1	30	常压	PPH	
8.	碳酸钙调浆槽	Φ3000×3000, V=21m ³ , 配非防爆电机; 搅拌桨 φ1200×3000, 双层搅拌	1	30	常压	PPH	
9.	除铁中间槽	Φ3000×4250, V=30m ³	2	30	常 压	PPH	
10.	浸出液储槽	Φ3000×4250, V=30m ³	2	30	常 压	PPH	
11.	浸渣一次洗涤液中间槽	Φ3000×4250, V=30m ³	2	30	常 压	PPH	
12.	浸渣二次洗涤液中间槽	Φ3000×4250, V=30m ³	2	30	常 压	PPH	
13.	浸渣三次洗涤液中间槽	Φ3000×4250, V=30m ³	2	30	常 压	PPH	
14.	精滤液储槽	Φ4000×5000, V=62m ³	1	60	常 压	PPH	
15.	碳酸钙溶液槽	Φ2500×2500, V=12.3m ³	1	30	常 压	PPH	
16.	浓硫酸储槽	Φ2500×2500, V=12.3m ³	1	30	常 压	CS	
17.	双氧水高位槽	Φ1200×2000	1	30	常 压	316L	
18.	碳酸钙高位槽	Φ1200×2000	1	30	常压	CS	
19.	浓硫酸高位槽	Φ1200×2000	1	30	常 压	CS	
20.	除铁压滤机	F=250m ² /台, 机架碳钢 涂敷环氧树脂玻璃钢防腐层, 自带电控柜	3	60	0.6	PP	
21.	浸出压滤机	F=250m ² /台, 机架碳钢 涂敷环氧树脂玻璃钢防腐层, 自带电控柜	1	80	0.6	PP	
22.	浸渣酸洗压滤机	F=250m ² /台, 机架碳钢 涂敷环氧树脂玻璃钢防腐层, 自带电控柜	1	30	0.6	PP	
23.	浸渣一次水洗压滤机	F=250m ² /台, 机架碳钢 涂敷环氧树脂玻璃钢防腐层, 自带电控柜	1	30	0.6	PP	
24.	浸渣二次水洗压滤机(隔膜)	F=250m ² /台, 机架碳钢 涂敷环氧树脂玻璃钢防腐层, 自带电控柜	1	30	0.6	PP	

序号	名 称	规格型号	数量/ 台	工艺参数		材质	备注
				温度 (℃)	压力 (MPa)		
		腐层，自带电控柜					
25.	中转料输送泵	Q=30m ³ /h，H=25m，超 高分子量氟塑料衬里耐 腐耐磨砂浆泵	2	30	0.6	PTFE	
26.	除铁浆料输送 泵	Q=30m ³ /h，H=65m，超 高分子量氟塑料衬里耐 腐耐磨砂浆泵	2	30	0.6	PTFE	
27.	浸出浆化输送 泵	Q=30m ³ /h，H=25m，超 高分子量氟塑料衬里耐 腐耐磨砂浆泵	2	30	0.6	PTFE	
28.	浸出及除铁浆 料输送泵	Q=30m ³ /h，H=65m，超 高分子量氟塑料衬里耐 腐耐磨砂浆泵	2	30	0.6	PTFE	
29.	酸洗浆料输送 泵	Q=30m ³ /h，H=65m，超 高分子量氟塑料衬里耐 腐耐磨砂浆泵	2	60	0.6	PTFE	
30.	酸洗浆料输送 泵	Q=30 ³ /h，H=65m，超高 分子量氟塑料衬里耐腐 耐磨砂浆泵	2	60	0.6	PTFE	
31.	一次水洗浆料 输送泵	Q=30 ³ /h，H=65m，超高 分子量氟塑料衬里耐腐 耐磨砂浆泵	2	60	0.6	PTFE	
32.	二次水洗浆料 输送泵	Q=30 ³ /h，H=65m，超高 分子量氟塑料衬里耐腐 耐磨砂浆泵	2	60	0.6	PTFE	
33.	碳酸钙调浆输 送泵	Q=30 ³ /h，H=25m，超高 分子量氟塑料衬里耐腐 耐磨砂浆泵	1	60	0.6	PTFE	
34.	浸渣酸洗压滤 液泵	Q=30m ³ /h，H=25m，钢 衬聚全氟乙丙烯泵	2	30	0.6	PTFE	
35.	浸渣一次水洗 压滤液泵	Q=30m ³ /h，H=25m，钢 衬聚全氟乙丙烯泵	2	30	0.6	PTFE	
36.	浸渣二次水洗 压滤液泵	Q=30m ³ /h，H=25m，钢 衬聚全氟乙丙烯泵	2	30	0.6	PTFE	
37.	除铁液中间输 送泵	Q=30m ³ /h，H=25m，钢 衬聚全氟乙丙烯泵	2	30	0.6	PTFE	
38.	浸出液输送泵	Q=30m ³ /h，H=25m，钢 衬聚全氟乙丙烯泵	2	30	0.6	PTFE	
39.	精滤后液输送 泵	Q=30m ³ /h，H=25m，钢 衬聚全氟乙丙烯泵	2	30	0.6	PTFE	

序号	名 称	规格型号	数量/ 台	工艺参数		材质	备注
				温度 (℃)	压力 (MPa)		
40.	浓硫酸泵	Q=2m³/h, H=25m, 钢衬聚全氟乙丙烯泵	1	30	0.6	PTFE	
41.	袋式过滤器	30m³/h, 过滤精度 1um	1	30	0.6	PTFE	
42.	尾气吸收装置		1	30	常 压	FRP	
43.	精滤后液板式换热器	S=20 m²	1	80~40	0.4	TA	
44.	电动葫芦	拖线手柄遥控式, 起吊重量 2t, 单轨式, 配滑触线, 380V, 50HZ	3	30	/	CS	
45.	铁渣的皮带输送机		1	常温	常压	/	
46	地坑泵	Q=15m³/h, H=25m, 钢衬聚全氟乙丙烯泵	1	常温	常压	/	
二、萃取车间							
1.	P204 萃取箱	共 31 级	1 套	30	常压	PVC	
2.	P507 萃取箱 (硫酸钴线)	共 34 级	1 套	30	常压	PVC	
3.	P507 萃取箱 (氯化钴线)	共 37 级	1 套	30	常压	PVC	
4.	CY272 萃取箱	共 20 级	1 套	30	常压	PVC	
5.	P204 应急槽	Φ4000×5000, V=62m³	1	30	常压	PVC	
6.	P204 低位槽	Φ4000×5000, V=62m³	1	30	常压	PVC	
7.	P204 皂后有机相搅拌槽	Φ4000×5000, V=62m³, 配防爆电机	1	90	常压	钢衬 PO	
8.	P204 皂后澄清槽	Φ4000×5000, V=62m³	1	30	常压	PVC	
9.	P204 萃余液槽 A~B	Φ4000×5000, V=62m³	2	30	常压	PPH	
10.	P204 萃前液槽 A~B	Φ4000×5000, V=62m³	2	30	常压	PPH	
11.	铜锰液槽	Φ4000×5000, V=62m³	1	30	常压	PPH	
12.	反铁液槽	Φ4000×5000, V=62m³	1	30	常压	PPH	
13.	洗氯水槽	Φ4000×5000, V=62m³	1	30	常压	PPH	
14.	P507 应急槽 A~B	Φ4000×5000, V=62m³	2	30	常压	PVC	
15.	P507 低位槽	Φ4000×5000, V=62m³	1	30	常压	PVC	

序号	名 称	规格型号	数量/ 台	工艺参数		材质	备注
				温度 (℃)	压力 (MPa)		
16.	P507 皂后有机相搅拌槽	Φ4000×5000, V=62m ³ , 配防爆电机	1	90	常压	钢衬 PO	
17.	P507 皂后澄清槽	Φ4000×5000, V=62m ³	1	30	常压	PVC	
18.	P507 萃余液槽 A~B	Φ4000×5000, V=62m ³	2	30	常压	PPH	
19.	P507 萃余液除油后液槽 A~D	Φ4000×5000, V=62m ³	4	30	常压	PPH	
20.	硫酸钴溶液槽	Φ4000×5000, V=62m ³	1	30	常压	PPH	
21.	硫酸钴除油后液槽	Φ4000×5000, V=62m ³	1	30	常压	PPH	
22.	P507 低位槽	Φ4000×5000, V=62m ³	1	30	常压	PVC	
23.	氯化钴溶液槽	Φ4000×5000, V=62m ³	1	30	常压	PPH	
24.	氯化钴除油后液槽	Φ4000×5000, V=62m ³	1	30	常压	PPH	
25.	反铁液槽（氯化钴线）	Φ4000×5000, V=62m ³	1	30	常压	PPH	
26.	洗氯水槽（氯化钴线）	Φ4000×5000, V=62m ³	1	30	常压	PPH	
27.	CY272 应急槽	Φ4000×5000, V=62m ³	1	30	常压	PVC	
28.	CY272 低位槽	Φ4000×5000, V=62m ³	1	30	常压	PVC	
29.	CY272 皂后有机相搅拌槽	Φ4000×5000, V=62m ³ , 配防爆电机	1	90	常压	钢衬 PO	
30.	CY272 皂后澄清槽	Φ4000×5000, V=62m ³	1	30	常压	PVC	
31.	CY272 萃余液槽	Φ4000×5000, V=62m ³	1	30	常压	PPH	
32.	CY272 萃余液除油后液槽	Φ4000×5000, V=62m ³	1	30	常压	PPH	
33.	CY272 萃锰前液槽	Φ4000×5000, V=62m ³	1	30	常压	PPH	
34.	硫酸锰溶液槽	Φ4000×5000, V=62m ³	1	30	常压	PPH	
35.	硫酸锰除油后液槽	Φ4000×5000, V=62m ³	1	30	常压	PPH	
36.	反铁液槽	Φ4000×5000, V=62m ³	1	30	常压	PPH	
37.	洗氯水槽	Φ4000×5000, V=62m ³	1	30	常压	PPH	
38.	纯水槽 A~D	Φ4000×5000, V=62m ³	4	30	常压	PPH	

序号	名 称	规格型号	数量/ 台	工艺参数		材质	备注
				温度 (℃)	压力 (MPa)		
39.	皂后废水槽 A~B	Φ4000×5000, V=62m ³	2	30	常压	PPH	
40.	31%盐酸槽	Φ3000×4000,	1	30	常压	PPH	
41.	6mol 盐酸槽 A~C	Φ4000×5000, V=62m ³	3	30	常压	PPH	
42.	98%浓硫酸槽	Φ3000×4000, V=28m ³	1	30	常压	CS	
43.	2mol 硫酸槽 A~B	Φ4000×5000, V=62m ³	2	30	常压	PPH	
44.	溶剂油槽 A~B	Φ4000×5000, V=62m ³	2	30	常压	PVC	
45.	20%氨水储槽	Φ2500×3000, V=14m ³	1	30	常压	316L	
46.	硫酸钴除油系 统	Q=2m ³ /h	1 套	30	常压	FRP	
47.	氯化钴除油系 统	Q=2m ³ /h	1 套	30	常压	FRP	
48.	硫酸锰除油系 统	Q=1m ³ /h	1 套	30	常压	FRP	
49.	P507 萃余液除 油系统	Q=20m ³ /h	1 套	30	常压	FRP	
50.	CY272 萃余液 除油系统	Q=5m ³ /h	1 套	30	常压	FRP	
51.	P204 压滤机	F=60m ² /台, 机架碳钢涂 敷环氧树脂玻璃钢防腐 层, 自带电控柜	1	30	常压	PP	
52.	P507 压滤机	F=60m ² /台, 机架碳钢涂 敷环氧树脂玻璃钢防腐 层, 自带电控柜	1	30	常压	PP	
53.	尾气吸收装置		1 套	45	常压	FRP	
54.	P204 应急输送 泵	Q=15m ³ /h, H=36m, 防 爆非变频氟合金磁力泵	2	30	常压	PTFE	
55.	P204 萃取剂输 送泵 A~B	Q=15m ³ /h, H=36m, 防 爆变频氟合金磁力泵	2	30	常压	PTFE	
56.	P204 皂后有机 输送泵 A~B	Q=15m ³ /h, H=36m, 防 爆变频氟合金磁力泵	2	30	常压	PTFE	
57.	P204 皂后澄清 输送泵 A~B	Q=15m ³ /h, H=36m, 防 爆变频氟合金磁力泵	2	30	常压	PTFE	
58.	P204 萃余液输 送泵 A~B	Q=15m ³ /h, H=36m, 防 爆非变频氟合金磁力泵	2	30	常压	PTFE	
59.	P204 萃前液输 送泵 A~B	Q=15m ³ /h, H=36m, 防 爆变频氟合金磁力泵	2	30	常压	PTFE	

序号	名 称	规格型号	数量/ 台	工艺参数		材质	备注
				温度 (℃)	压力 (MPa)		
60.	铜锰液输送泵 A~B	Q=1.5m ³ /h, H=45m, 防爆非变频氟合金磁力泵	2	30	常压	PTFE	
61.	反铁液输送泵	Q=30m ³ /h, H=45m, 防爆非变频氟合金磁力泵	1	30	常压	PTFE	
62.	洗氯水槽输送 泵	Q=30m ³ /h, H=45m, 防爆非变频氟合金磁力泵	1	30	常压	PTFE	
63.	P507 应急输送 泵 A~B	Q=15m ³ /h, H=36m, 防爆非变频氟合金磁力泵	2	30	常压	PTFE	
64.	P507 萃取剂输 送泵 A~B	Q=45m ³ /h, H=36m, 防爆变频氟合金磁力泵	2	30	常压	PTFE	
65.	P507 皂后有机 输送泵 A~B	Q=70 ³ /h, H=36m, 防爆变频氟合金磁力泵	2	30	常压	PTFE	
66.	P507 皂后澄清 输送泵 A~B	Q=45m ³ /h, H=36m, 防爆变频氟合金磁力泵	2	30	常压	PTFE	
67.	P507 萃余液输 送泵 A~B	Q=20m ³ /h, H=36m, 防爆非变频氟合金磁力泵	2	30	常压	PTFE	
68.	P507 萃余液除 油后液输送泵 A~B	Q=20m ³ /h, H=45m, 防爆非变频氟合金磁力泵	2	30	常压	PTFE	
69.	硫酸钴溶液输 送泵 A~B	Q=3m ³ /h, H=36m, 防爆非变频氟合金磁力泵	2	30	常压	PTFE	
70.	硫酸钴除油后 液输送泵 A~B	Q=3m ³ /h, H=45m, 防爆非变频氟合金磁力泵	2	30	常压	PTFE	
71.	P507 萃取剂输 送泵 A~B	Q=45m ³ /h, H=36m, 防爆变频氟合金磁力泵	2	30	常压	PTFE	
72.	氯化钴溶液输 送泵 A~B	Q=3m ³ /h, H=36m, 防爆非变频氟合金磁力泵	2	30	常压	PTFE	
73.	氯化钴除油 后液输送泵 A~B	Q=3m ³ /h, H=45m, 防爆非变频氟合金磁力泵	2	30	常压	PTFE	
74.	反铁液输送泵	Q=30m ³ /h, H=45m, 防爆非变频氟合金磁力泵	1	30	常压	PTFE	
75.	洗氯水槽输送 泵	Q=30m ³ /h, H=45m, 防爆非变频氟合金磁力泵	1	30	常压	PTFE	
76.	CY272 应急输 送泵	Q=15m ³ /h, H=36m, 防爆非变频氟合金磁力泵	2	30	常压	PTFE	
77.	CY272 萃取剂 输送泵 A~B	Q=45m ³ /h, H=36m, 防爆非变频氟合金磁力泵	2	30	常压	PTFE	
78.	CY272 皂后有 机输送泵 A~B	Q=45m ³ /h, H=36m, 防爆变频氟合金磁力泵	2	30	常压	PTFE	

序号	名 称	规格型号	数量/ 台	工艺参数		材质	备注
				温度 (℃)	压力 (MPa)		
79.	CY272 皂后澄清输送泵 A~B	Q=45m ³ /h, H=36m, 防爆变频氟合金磁力泵	2	30	常压	PTFE	
80.	CY272 萃余液输送泵 A~B	Q=15m ³ /h, H=36m, 防爆非变频氟合金磁力泵	2	30	常压	PTFE	
81.	CY272 萃余液除油后液输送泵 A~B	Q=15m ³ /h, H=45m, 防爆非变频氟合金磁力泵	2	30	常压	PTFE	
82.	CY272 萃前液输送泵 A~B	Q=1.5m ³ /h, H=36m, 防爆非变频氟合金磁力泵	2	30	常压	PTFE	
83.	硫酸锰溶液输送泵 A~B	Q=1.5m ³ /h, H=45m, 防爆非变频氟合金磁力泵	2	30	常压	PTFE	
84.	硫酸锰除油后液输送泵 A~B	Q=15m ³ /h, H=45m, 防爆非变频氟合金磁力泵	2	30	常压	PTFE	
85.	反铁液输送泵	Q=30m ³ /h, H=45m, 防爆非变频氟合金磁力泵	1	30	常压	PTFE	
86.	洗氯水槽输送泵	Q=30m ³ /h, H=45m, 防爆非变频氟合金磁力泵	1	30	常压	PTFE	
87.	纯水输送泵 A~B	Q=30m ³ /h, H=36m, 防爆变频氟合金磁力泵	2	30	常压	PTFE	
88.	皂后废水输送泵 A~B	Q=30m ³ /h, H=36m, 防爆非变频氟合金磁力泵	1	30	常压	PTFE	
89.	31%盐酸输送泵 A~B	Q=15m ³ /h, H=36m, 防爆变频氟合金磁力泵	2	30	常压	PTFE	
90.	6mol 盐酸输送泵 A~B	Q=8m ³ /h, H=36m, 防爆变频氟合金磁力泵	2	30	常压	PTFE	
91.	98%浓硫酸输送泵 A~B	Q=15m ³ /h, H=36m, 防爆变频氟合金磁力泵	2	30	常压	PTFE	
92.	2mol 硫酸输送泵 A~B	Q=8m ³ /h, H=36m, 防爆变频氟合金磁力泵	2	30	常压	PTFE	
93.	溶剂油输送泵 A~B	Q=15m ³ /h, H=45m, 防爆非变频氟合金磁力泵	2	30	常压	PTFE	
94.	氨水输送泵 A~B	Q=2m ³ /h, H=36m, 防爆非变频氟合金磁力泵	2	30	常压	PTFE	
95.	地坑泵	Q=15m ³ /h, H=45m, 防爆非变频氟合金磁力泵	8	30	常压	PTFE	
96.	电动葫芦	拖线手柄遥控式, 起吊重量 2t, 单轨式, 配滑触线, 380V, 50HZ	3	30	常压	PTFE	
97.	皂化管道混合器	静态混合器, L=1.5 米。	4	60	0.4	316L	

序号	名 称	规格型号	数量/ 台	工艺参数		材质	备注
				温度 (℃)	压力 (MPa)		
98.	配酸混合器	静态混合器，L=1.5 米。	5	60	0.4	钢衬四氟	
三、结晶及环保处理车间							
序号	名 称	规格型号	数量/ 台	温度	压力	材质	备注
1	硫酸钴蒸发结晶	蒸发量 2t/h	1				
1.1	硫酸钴原液罐	V=80m ³ ； Φ4x7m	1	30	常压	FRP	
1.2	硫酸钴进料泵	Q=6m ³ /h； H=35m	2	30	0.4	衬氟	
1.3	硫酸钴冷凝水预热器	板式， S=14m ²	1	90	0.4	TA1	
1.4	硫酸钴蒸汽预热器	板式， S=2.5m ²	1	120	0.4	TA1	
1.5	硫酸钴分离器	Q=2000kg/h； Φ1.5x4.8m	1	90	-0.031	TA2	
1.6	硫酸钴强制循环泵	Q=1000m ³ /h； H=3m	1	90	0.1	TA2	
1.7	硫酸钴出料泵	Q=4m ³ /h； H=30m	2	90	0.4	TA2	
1.8	硫酸钴强制循环换热器	S=100m ² ； Φ0.7x5m	1	管程 92， 壳程 104	管程 0.09，壳程 0.015	管程 TA2，壳程 316L	
1.9	硫酸钴二次分离器	Q=2000kg/h； Φ0.7x2.5m	1	90	-0.031	316L	
1.10	硫酸钴蒸汽压缩机	Q=2000kg/h	1	104	0.015	2205	
1.11	硫酸钴冷凝水罐	V=1m ³ ； Φ1x1.5m	1	95	0.015	316L	
1.12	硫酸钴冷凝水泵	Q=4m ³ /h； H=40m	2	95	0.4	316L	
1.13	硫酸钴减温水泵	Q=0.5m ³ /h； H=60m	2	95	0.4	316L	
1.14	硫酸钴冷却器	V=25m ³	1	40	-0.094	TA2	
1.15	硫酸钴强制循环泵	Q=360m ³ /h； H=3m	1	40	常压	TA2	
1.16	硫酸钴闪蒸蒸汽冷凝器	S=75m ² ； Φ0.6x4m	1	管程 40，壳程 32	管程 -0.094，壳程 0.4	管程 316L，壳程 316L	
1.17	硫酸钴真空泵	与系统配套	1	40	-0.094	316L	

序号	名 称	规格型号	数量/ 台	工艺参数		材质	备注
				温度 (℃)	压力 (MPa)		
	机组						
1.18	硫酸钴稠厚器	立式锥底	1	40	常压	TA2	
1.19	硫酸钴离心机	Q=2000kg/h	1	40	常压	TA2	
1.20	硫酸钴母液罐	V=1.5m ³ ; Φ1.2x1.8m	1	40	常压	TA2	
1.21	硫酸钴母液罐	V=1.5m ³ ; Φ1.2x1.8m	1	40	常压	TA2	
1.22	硫酸钴母液返回泵	Q=4m ³ /h; H=20m	2	40	0.3	TA2	
1.23	硫酸钴包装机	与系统配套	1	40	常压	316L	
1.24	硫酸钴事故水罐	V=10m ³ ; Φ2.2x3.3m	1	50	常压	PPH	
1.25	硫酸钴事故水泵	Q=6m ³ /h; H=25m	2	50	0.3	衬氟	
2	氯化钴蒸发结晶	蒸发量 2t/h	1				
2.1	氯化钴原液罐	V=80m ³ ; Φ4x7m	1	30	常压	FRP	
2.2	氯化钴进料泵	Q=4m ³ /h; H=35m	2	30	0.4	衬氟	
2.3	氯化钴冷凝水预热器	板式, S=14m ²	1	90	0.4	TA1	
2.4	氯化钴蒸汽预热器	板式, S=1.5m ²	1	120	0.4	TA1	
2.5	氯化钴分离器	Q=2000kg/h; Φ1.5x4.8m	1	90	-0.031	TA2	
2.6	氯化钴强制循环泵	Q=1000m ³ /h; H=3m	1	90	0.1	TA2	
2.7	氯化钴出料泵	Q=4m ³ /h; H=30m	2	90	0.4	TA2	
2.8	氯化钴强制循环换热器	S=100m ² ; Φ0.7x5m	1	管程 92, 壳程 104	管程 0.09, 壳程 0.015	管程 TA2, 壳程 316L	
2.9	氯化钴二次分离器	Q=2000kg/h; Φ0.7x2.5m	1	90	-0.031	316L	
2.10	氯化钴蒸汽压缩机	Q=2000kg/h	1	104	0.015	2205	
2.11	氯化钴冷凝水罐	V=1m ³ ; Φ1x1.5m	1	95	0.015	316L	
2.12	氯化钴冷凝水泵	Q=4m ³ /h; H=40m	2	95	0.4	316L	

序号	名 称	规格型号	数量/ 台	工艺参数		材质	备注
				温度 (℃)	压力 (MPa)		
2.13	氯化钴冷却器	V=25m ³	1	40	-0.094	TA2	
2.14	氯化钴强制循环泵	Q=360m ³ /h; H=3m	1	40	常压	TA2	
2.15	氯化钴闪蒸蒸汽冷凝器	S=75m ² ; Φ0.6x4m	1	管程 40, 壳程 32	管程 -0.094, 壳程 0.4	管程 316L, 壳 程 316L	
2.16	氯化钴真空泵机组	与系统配套	1	40	-0.094	316L	
2.17	氯化钴稠厚器	Φ1.7x2m	1	40	常压	TA2	
2.18	氯化钴离心机	Q=2000kg/h	1	40	常压	TA2	
2.19	氯化钴母液罐	V=1.5m ³ ; Φ1.2x1.8m	1	40	常压	TA2	
2.20	氯化钴母液返回泵	Q=4m ³ /h; H=20m	2	40	0.3	TA2	
2.21	氯化钴包装机	与系统配套	1	40	常压	316L	
2.22	氯化钴事故水罐	V=10m ³ ; Φ2.2x3.3m	1	50	常压	PPH	
2.23	氯化钴事故水泵	Q=6m ³ /h; H=25m	2	50	0.3	衬氟	
3	硫酸锰蒸发结晶	蒸发量 1t/h					
3.1	硫酸锰原液罐	V=80m ³ ; Φ4x7m	1	30	常压	FRP	
3.2	硫酸锰进料泵	Q=3m ³ /h; H=35m	2	30	0.4	衬氟	
3.3	硫酸锰冷凝水预热器	板式, S=4m ²	1	90	0.4	TA1	
3.4	硫酸锰二次蒸汽预热器	板式, S=4m ²	1	90	0.4	TA1	
3.5	硫酸锰蒸发釜	V=10m ³	2	90	-0.031	TA2	
3.6	硫酸锰冷凝水罐	V=0.5m ³ ; Φ0.8x1.2m	1	95	0.015	316L	
3.7	硫酸锰离心机	Q=2000kg/h	1	40	常压	TA2	
3.8	硫酸锰母液罐	V=1.5m ³ ; Φ1.2x1.8m	1	40	常压	TA2	
3.9	硫酸锰母液返回泵	Q=4m ³ /h; H=20m	2	40	0.3	TA2	
3.10	硫酸锰包装机	与系统配套	1	40	常压	316L	
3.11	硫酸锰事故水罐	V=10m ³ ; Φ2.2x3.3m	1	50	常压	PPH	

序号	名 称	规格型号	数量/ 台	工艺参数		材质	备注
				温度 (℃)	压力 (MPa)		
3.12	硫酸锰干燥机	Q=500kg/h	1	150	0.4	316L	
3.13	硫酸锰振动筛	Q=500kg/h	1	40	常压	316L	
3.14	硫酸锰除磁器	Q=500kg/h	1	40	常压	316L	
3.15	硫酸锰包装机	与系统配套	1	40	常压	316L	
3.16	硫酸锰事故水罐	V=8m ³ ; Φ2x3m	1	50	常压	PPH	
3.17	硫酸锰事故水泵	Q=4m ³ /h; H=25m	2	50	0.3	衬氟	
4	硫酸铵镁废水蒸发结晶	蒸发量 20t/h	1				
4.1	硫酸铵镁废水原水罐	V=200m ³ ; Φ5.5x9m	2	30	常压	FRP	
4.2	硫酸铵镁废水进水泵	Q=25m ³ /h, H=25m	2	30	0.3	衬氟	
4.3	硫酸铵镁废水除镍反应箱	V=30m ³	2	30	常压	PPH	
4.4	硫酸铵镁废水污泥进料泵	Q=5m ³ /h; H=80-120m	4	30	1.2	2205	
4.5	硫酸铵镁废水压滤机	F=250 m ²	2	30	1.2	PP	
4.6	硫酸铵镁废水过滤产水箱	V=50m ³	1	30	常压	FRP	
4.7	硫酸铵镁废水精密过滤器	Q=25m ³ /h, 含滤料	2	30	0.4	碳钢衬胶	
4.8	硫酸铵镁废水蒸发储罐	V=200m ³ ; Φ5.5x9m	2	30	常压	FRP	
4.9	硫酸铵镁废水蒸发进料泵	Q=25m ³ /h; H=35m	2	30	0.4	衬氟	
4.10	硫酸铵镁废水冷凝水预热器	板式, S=75m ²	1	95	0.4	TA1	
4.11	硫酸铵镁废水不凝气预热器	板式, S=12m ²	1	110	0.4	TA1	
4.12	硫酸铵镁废水蒸汽预热器	板式, S=4.5m ²	1	120	0.4	TA1	
4.13	硫酸铵镁废水冷凝水冷却器	板式, S=22m ²	1	95	0.4	316L	
4.14	硫酸铵镁废水一效分离器	Φ3.2x6m	1	90	-0.031	TA2	

序号	名 称	规格型号	数量/ 台	工艺参数		材质	备注
				温度 (℃)	压力 (MPa)		
4.15	硫酸铵镁废水 一效强制循环 泵	Q=3000m ³ /h; H=3m	1	90	0.1	TA2	
4.16	硫酸铵镁废水 一效出料泵	Q=8m ³ /h; H=30m	2	90	0.3	TA2	
4.17	硫酸铵镁废水 一效强制循环 换热器	S=585m ² ; Φ1.2x9m	1	管程 94, 壳程 110	管程 0.09, 壳 程 0.042	管程 TA2, 壳程 2205	
4.18	硫酸铵镁废水 二效分离器	Φ2.2x7m	1	90	-0.031	TA2	
4.19	硫酸铵镁废水 二效强制循环 泵	Q=3100m ³ /h; H=3m	1	90	0.1	TA2	
4.20	硫酸铵镁废水 二效出料泵	Q=8m ³ /h; H=30m	2	90	0.3	TA2	
4.21	硫酸铵镁废水 二效强制循环 换热器	S=585m ² ; Φ1.2x9m	1	管程 98, 壳程 110	管程 0.09, 壳 程 0.042	管程 TA2, 壳程 2205	
4.22	硫酸铵镁废水 二次分离器	Q=18000kg/h; Φ3.1x4m	1	90	-0.031	2205	
4.23	硫酸铵镁废水 洗涤循环泵	Q=35m ³ /h; H=35m	2	95	0.4	2205	
4.24	硫酸铵镁废水 蒸汽压缩机	Q=20000kg/h	1	110	0.042	TC4	
4.25	硫酸铵镁废水 冷凝水罐	V=5m ³ ; Φ1.7x2.6m	1	95	0.042	2205	
4.26	硫酸铵镁废水 冷凝水泵	Q=22m ³ /h; H=40m	2	95	0.4	316L	
4.27	硫酸铵镁废水 减温水泵	Q=2m ³ /h; H=60m	2	95	0.4	316L	
4.28	硫酸铵镁废水 积液泵	Q=1m ³ /h; H=25m	1	95	0.25	316L	
4.29	硫酸铵镁废水 稠厚器	立式锥底	1	90	常压	TA2	
4.30	硫酸铵镁离心 机	Q=2500kg/h	1	90	常压	TA2	
4.31	硫酸铵镁包装 机	与系统配套	1	90	常压	316L	
4.32	硫酸铵镁废水 母液罐	V=6m ³ ; Φ1.8x2.7m	1	90	常压	TA2	

序号	名 称	规格型号	数量/ 台	工艺参数		材质	备注
				温度 (℃)	压力 (MPa)		
4.33	硫酸铵镁废水 母液返回泵	Q=12m ³ /h; H=30m	2	90	0.4	TA2	
4.34	硫酸铵镁废水 真空泵机组	与系统配套	1	40	-0.9	316L	
4.35	硫酸铵镁废水 事故水泵	Q=45m ³ /h; H=25m	2	50	0.3	衬氟	
5	氯化铵废水蒸 发结晶	蒸发量 5t/h	1				
5.1	氯化铵废水原 水罐	V=80m ³ ; Φ4x7m	1	30	常压	FRP	
5.2	氯化铵废水进 水泵	Q=5m ³ /h, H=25m	2	30	0.3	衬氟	
5.3	氯化铵废水除 重反应箱	V=20m ³	1	30	常压	PPH	
5.4	氯化铵废水精 密过滤器	Q=5m ³ /h	2	30	0.4	碳钢衬胶	
5.5	氯化铵废水污 泥进料泵	Q=2m ³ /h; H=80-120m	4	30	1.2	2205	
5.6	氯化铵废水压 滤机	F=60 m ²	1	30	1.2	PP	
5.7	氯化铵废水过 滤产水箱	V=20m ³	1	30	常压	FRP	
5.8	氯化铵废水蒸 发储罐	V=80m ³ ; Φ4x7m	1	30	常压	FRP	
5.9	氯化铵废水蒸 发进料泵	Q=8m ³ /h; H=35m	2	30	0.4	衬氟	
5.10	氯化铵废水冷 凝水预热器	板式, S=20m ²	1	95	0.4	TA1	
5.11	氯化铵废水蒸 汽预热器	板式, S=2m ²	1	120	0.4	TA1	
5.12	氯化铵废水不 凝气冷却器	板式, S=5m ²	1	95	0.4	316L	
5.13	氯化铵水分 离器	Q=5000kg/h; Φ 2.2x5.5m	1	90	-0.031	TA2	
5.14	氯化铵废水强 制循环泵	Q=2800m ³ /h; H=3m	1	90	0.1	TA2	
5.15	氯化铵废水出 料泵	Q=8m ³ /h; H=30m	2	90	0.3	TA2	
5.16	氯化铵废水强 制循环换热器	S=250m ² ; Φ1.1x6m	1	管程 104, 壳 程 110	管程 0.09, 壳 程 0.042	管程 TA2, 壳程 2205	

序号	名 称	规格型号	数量/ 台	工艺参数		材质	备注
				温度 (℃)	压力 (MPa)		
5.17	氯化铵废水二次分离器	Φ 1.4x4m	1	90	-0.031	2205	
5.18	氯化铵废水洗涤循环泵	Q=8m ³ /h; H=35m	2	95	0.4	2205	
5.19	氯化铵废水蒸汽压缩机	Q=5000kg/h	1	110	0.042	TC4	
5.20	氯化铵废水冷凝水罐	V=2m ³ ; Φ 1.5x2m	1	95	0.042	2205	
5.21	氯化铵废水冷凝水泵	Q=6m ³ /h; H=40m	2	95	0.4	316L	
5.22	氯化铵废水减温水泵	Q=1m ³ /h; H=60m	2	95	0.4	316L	
5.23	氯化铵废水积液泵	Q=1m ³ /h; H=25m	1	95	0.25	316L	
5.24	氯化铵废水冷却结晶器	V=10m ³	4	90	常压	搪玻璃	
5.25	氯化铵废水冷却出盐泵	Q=8m ³ /h; H=30m	2	40	0.4	TA2	
5.26	氯化铵废水稠厚器	立式锥底	2	90	常压	TA2	
5.27	氯化铵离心机	Q=1300kg/h	1	40	常压	TA2	
5.28	氯化铵包装机	与系统配套	1	40	常压	316L	
5.29	氯化铵废水母液罐	V=6m ³ ; Φ 1.8x2.7m	1	90	常压	TA2	
5.30	氯化铵废水母液返回泵	Q=8m ³ /h; H=30m	2	90	0.4	TA2	
5.31	氯化铵废水真空泵机组	与系统配套	1	40	-0.9	316L	
5.32	氯化铵废水事故水泵	Q=10m ³ /h; H=25m	2	50	0.3	衬氟	
6	辅助及其它系统	\	1				
6.1	硫酸铵镁冷凝水储罐	V=200m ³ ; Φ 5.5x9m	2	35	常压	PPH	
6.2	硫酸铵镁冷凝水进料泵	Q=25m ³ /h; H=50m	2	35	0.5	316L	
6.3	硫酸铵镁冷凝水深度处理装置	Q=20m ³ /h	1	35	2	组合件	纯水装置

序号	名 称	规格型号	数量/ 台	工艺参数		材质	备注
				温度 (℃)	压力 (MPa)		
6.4	氯化铵冷凝水储罐	V=80m ³ ; Φ4x7m	1	35	常压	FRP	
6.5	氯化铵冷凝水进料泵	Q=8m ³ /h; H=50m	2	35	0.5	316L	
6.6	氯化铵冷凝水深度处理装置	Q=5m ³ /h	1	35	2	组合件	纯水装置
6.7	回用水储罐	V=200m ³ ; Φ5.5x9m	2	35	常压	304	
6.8	回用水输送泵	Q=25m ³ /h; H=30m	2	35	0.3	304	
6.9	成品冷凝水储罐	V=200m ³ ; Φ5.5x9m	1	35	常压	304	
6.10	成品冷凝水输送泵	Q=25m ³ /h; H=30m	2	35	0.3	304	
6.11	残母液储罐	V=15m ³ ; Φ2.4x3.6m	1	90	常压	TA2	
6.12	残母液进料泵	Q=5m ³ /h; H=25m	2	90	0.4	TA2	
6.13	残母液干化干燥机	Q=300kg/h	1	150	0.4	2205	
6.14	铜锰液储槽	V=80m ³ ; Φ4x7m	1	30	常压	FRP	
6.15	除铜反应槽	Φ2200×2600, V=10m ³	2	30	常压	PPH	
6.16	除铜后液槽	Φ2200×2600, V=10m ³	1	30	常压	PPH	
6.17	硫化钠除铜压滤机 1	F=250 m ²	1	30	1.2	PP	
6.18	硫化钠除铜压滤机 2	F=250 m ²	1	30	1.2	PP	
6.19	铜锰液泵	Q=1m ³ /h, H=25m,	1	30	0.3	衬氟	
6.20	除铜反应槽泵	Q=1m ³ /h, H=25m,	2	30	0.3	衬氟	
6.21	除铜后液槽泵	Q=1m ³ /h, H=120m,	1	30	1.2	衬氟	
6.22	尾气吸收装置	与系统配套	1	60	常压	PP	
6.23	Cy272 料液板式换热器	与系统配套	1	30	0.4	TA	
四、罐区							
1.	双氧水储罐	Φ2800×6500mm, 总容积: V=40m ³	1	常温	常压	316L	
2.	氨水储罐	Φ4000×8000mm, 总容积: V=100m ³	3	常温	常压	FRP	
3.	浓硫酸储罐	Φ4000×8000mm, 总容	3	常温	常压	CS	

序号	名 称	规格型号	数量/ 台	工艺参数		材质	备注
				温度 (℃)	压力 (MPa)		
		积: $V=100\text{m}^3$					
4.	盐酸储罐	$\Phi 4000 \times 6200\text{mm}$, 总容 积: $V=70\text{m}^3$	1	常温	常压	FRP	
5.	双氧水卸料泵	$Q=30\text{m}^3/\text{h}$, $H=20\text{m}$, 316L, 单级单端机械密封, 2900r/min, 卧式离心泵	2	30	0.6	衬氟	
6.	双氧水出料泵	$Q=30\text{m}^3/\text{h}$, $H=30\text{m}$, 316L, 单级单端机械密封, 2900r/min, 卧式离心泵	2	30	0.6	衬氟	
7.	氨水卸料泵	$Q=30\text{m}^3/\text{h}$, $H=20\text{m}$, 钢衬聚 全氟乙丙烯, 单级单端机械密封, 2900r/min, 卧式离心泵	2	30	0.6	衬氟	
8.	氨水出料泵	$Q=30\text{m}^3/\text{h}$, $H=30\text{m}$, 钢衬 聚全氟乙丙烯, 单级单端机械密封, 2900r/min, 卧式离心泵	2	30	0.6	衬氟	
9.	硫酸卸料泵	$Q=30\text{m}^3/\text{h}$, $H=20\text{m}$, 钢衬聚 全氟乙丙烯, 单级单端 机械密封, 2900r/min, 卧式离心泵	2	30	0.6	衬氟	
10.	硫酸出料泵	$Q=30\text{m}^3/\text{h}$, $H=30\text{m}$, 钢衬聚 全氟乙丙烯, 单级单端 机械密封, 2900r/min, 卧式离心泵	2	30	0.6	衬氟	
11.	盐酸卸料泵	$Q=30\text{m}^3/\text{h}$, $H=20\text{m}$, 钢衬氟 塑料, 单级单端机械密 封, 2900r/min, 卧式离 心泵	2	30	0.6	衬氟	
12.	盐酸出料泵	$Q=30\text{m}^3/\text{h}$, $H=30\text{m}$, 钢衬氟 塑料, 单级单端机械密 封, 2900r/min, 卧式离 心泵	2	30	0.6	衬氟	
13.	双氧水卸车鹤 管	DN80	1	30	0.6	316L 不锈 钢	
14.	氨水卸车鹤管	DN80	1	30	0.6	304 不锈 钢	
15.	浓硫酸卸车鹤 管	DN80	1	30	0.6	304 不锈 钢	
16.	盐酸卸车鹤管	DN80	1	30	0.6	碳钢衬氟	

序号	名 称	规格型号	数量/ 台	工艺参数		材质	备注
				温度 (℃)	压力 (MPa)		
五、公用工程							
1.	调浆槽	Φ 3000×4250, V=30m³ , 配非防爆电机; PP/碳钢 衬塑搅拌桨 Φ 1200*4250, 双层搅拌 浆。	2	30	常压	/	
2.	布袋收尘器		1	30	常压	/	
3.	洗袋机		1	30	常压	304 不锈 钢	
4.	DSC 系统		1	/	/	/	
5.	GDS 系统		1	/	/	/	
6.	消防及安防监 控系统		1	/	/	/	
7.	消防泵	消防泵	2	30	0.8	/	
8.	螺杆式空压机 及配套干燥系 统	V=20m³/min, P=0.75MPa (a)	1	30	0.75	/	
9.	生产用储气罐	空气储罐 V=5m³ (Φ 1400mm*3700mm)	1	30	0.75	Q345	
10.	仪表用储气罐	空气储罐 V=5m³ (Φ 1400mm*3700mm)	1	30	0.75	304 不锈 钢	
11.	变压器	SJCB14 系列变压器	2	30	常压	/	
12.	冷却循环水系 统	Q=1000m³ /h	1	30	常压	/	
13.	高压柜	成套设备	1	30	常压	/	
14.	低压柜	成套设备	1	30	常压	/	
15.	叉 车	电动叉车 3t	3	常温	常压	/	
16.	初期雨 水池泵	50QW15-15-2.2	2	30	0.6	/	
17.	事故池泵	/	2	30	0.6	/	
18.	地 磅	100t	1	30	常压	/	
六、环保设备							
1	布袋除尘	/	1	10-40	常压	合成纤维 布袋	
2	一级水喷淋+ 二级氢氧化钠 碱液喷淋塔	/	1	10-40	常压	玻璃钢 FRP/PPH	
3	一级水喷淋塔 +一级氢氧化	/	1	10-40	常压	玻璃钢 FRP/PPH	

序号	名 称	规格型号	数量/ 台	工艺参数		材质	备注
				温度 (℃)	压力 (MPa)		
	钠溶液喷淋塔+除雾器+二级活性炭吸附箱						
4	一级水喷淋+二级氢氧化钠碱液喷淋塔	/	1	10-40	常压	玻璃钢 FRP/PPH	
5	布袋除尘器	/	1	10-40	常压	合成纤维布袋	
6	一级水喷淋塔+一级氢氧化钠碱液喷淋塔+除雾器+二级活性炭吸附箱	/	1	10-40	常压	玻璃钢 FRP/PPH	
7	经除油+MVR 蒸发结晶，生产混合铵盐作为副产品。蒸发工序的蒸汽冷凝水与母液干化冷凝水经“超滤+袋滤+二级 RO+脱氨阳床”处理	/	1	10-110	-0.08	2205 不锈钢/PPH	
8	经除油+MVR 蒸发结晶，生产混合铵盐作为副产品。蒸发工序的蒸汽冷凝水与母液干化冷凝水经“超滤+袋滤+二级 RO+脱氨阳床”处理	/	1	10-110	-0.08	TA2/PPH	

2.2.8 主要特种设备

表 2-7 项目一期主要特种设备一览表

序号	名 称	规格型号	数量/ 台	工艺参数		材质	备注
				温度 (℃)	压力 (MPa)		
1.	生产用储气罐	空气储罐 V=5m ³ (Φ 1400mm*3700mm)	1	30	0.75	Q345	
2.	仪表用储气罐	空气储罐 V=5m ³ (Φ 1400mm*3700mm)	1	30	0.75	304 不锈钢	
3.	叉 车	电动叉车 3t	3	常温	常压	/	
4.	蒸汽分汽缸	一类，1.23m ³ ，	1	110	0.8	Q345R	

序号	名 称	规格型号	数量 /台	工艺参数		材质	备注
				温度 (℃)	压力 (MPa)		
		Φ600*4556mm					
5.	蒸气、双氧水 等管道	/	若干	/	/	/	

2.2.9 主要建、构筑物

浸出车间使用丁类粗氢氧化钴、丁类浓硫酸和乙类双氧水，使用双氧水生产部分面积为 99m²，占本防火分区面积（2160 m²）的比例为 4.58%，小于 5%，且按标准设防火隔离设施。因此浸出车间火险类别为丁类。

项目一期涉及的主要建、构筑物见表 2-8。

表 2-8 项目一期主要建、构筑物一览表

序号	建筑物名称	占地面积 m ²	层数	建筑面积 m ²	火险类别	耐火等级	结构形式	备注
1.	浸出车间	2160	局部 3F	3023	丁类	二级	轻钢结构	
2.	萃取车间	3213	2F	6426	丙类	一级	钢筋混凝土 框架结构	
3.	蒸发和环保处理 车间	2880	局部 3F	3633	丁类	二级	轻钢结构	蒸发结晶工 艺和废水处 理工艺
4.	原料和副产品库	2204	1F	2285	丁类	二级	轻钢结构	
5.	成品库	1989	1F	1989	丁类	二级	轻钢结构	
6.	化学品库	297	1F	297	甲类	二级	轻钢结构	
7.	危废暂存库	364	1F	364	丙类	二级	轻钢结构	
8.	丙类罐区	401	/	/	丙类			
9.	戊类罐区	427	/	/	戊类			
10.	乙类罐区	177	/	/	乙类			
11.	公辅车间	972	2F	1944	丁类	二级	钢筋混凝土 框架结构	
12.	消防水池和水泵 房	490	1F	490	丁类	二级	钢筋混凝土 框架结构	
13.	中央控制室	288	1F	288	丁类	二级	钢筋混凝土 框架结构	
14.	检测中心	386	2F	772	丙类	二级	钢筋混凝土 框架结构	
15.	综合办公楼	729.4	2F	1680		二级	钢筋混凝土 框架结构	
16.	门卫 1	120	1F	120		二级	钢筋混凝土 框架结构	
17.	循环水池	169	/	/	构筑物	二级	钢筋混凝土 框架结构	
18.	事故池	241	/	/	构筑物	二级	钢筋混凝土 框架结构	
19.	初期雨水池	535.8	/	/	构筑物	二级	钢筋混凝土 框架结构	

注：浸出车间使用双氧水生产部分（乙类）面积为 99m²，占本防火分区面积（2160 m²）的比例为 4.58%，小于 5%，且按标准设防火隔离设施。

2.2.10 项目所在地的自然条件

2.2.10.1 气候气象

庐江县龙桥镇位于我国亚热带季风性湿润气候，四季分明，气候温和，雨量集中。龙桥镇常年平均气温为 15.8℃，最高气温 41.3℃（1959 年 8 月 23 日），最低气温-13℃（1969 年 2 月 5 日），平均无霜期 243 天，年平均降水量 1190mm。庐江县处于中纬度地带，为亚热带湿润季风气候。全年气温变化的特点是季风明显、四季分明、气候温和、雨量适中、春温多变、秋高气爽、梅雨显著、夏雨集中，总之气候条件优越，气候资源丰富。

表 2-9 庐江气象要素特征值

序号	气象要素	数值
1	年平均气温	15.8 ℃
2	极端最高气温	41.3℃
3	极端最低气温	-13 ℃
4	历年平均相对湿度	77 %
5	年平均风速(最大)	3.2m/s (20-25)
6	全年无霜期	238 天
7	最高洪水位	12.49m
8	全年主导风向	北风
9	年平均气压	101.4KPa
10	年平均降水量	1190mm
11	基本风压	0.3kN/m ²
12	基本雪压	0.4 kN/m ²
13	抗震设防烈度	7 度
14	最大冻土深度	13cm
15	平均发生雷暴的日数	29.6

① 庐江县全年平均风频、风速变化情况

表 2-10 全年各风向平均风频、风速统计结果

风 向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
风 速 m/s	3.8	3.7	3.3	2.6	3.6	2.8	2.6	2.6	2.6	3.6	3.2	2.8	2.6	2.9	3	3.2
风 频	11	5	7	6	9	6	6	3	6	9	7	1	1	1	7	9

② 全年、各季风向玫瑰图

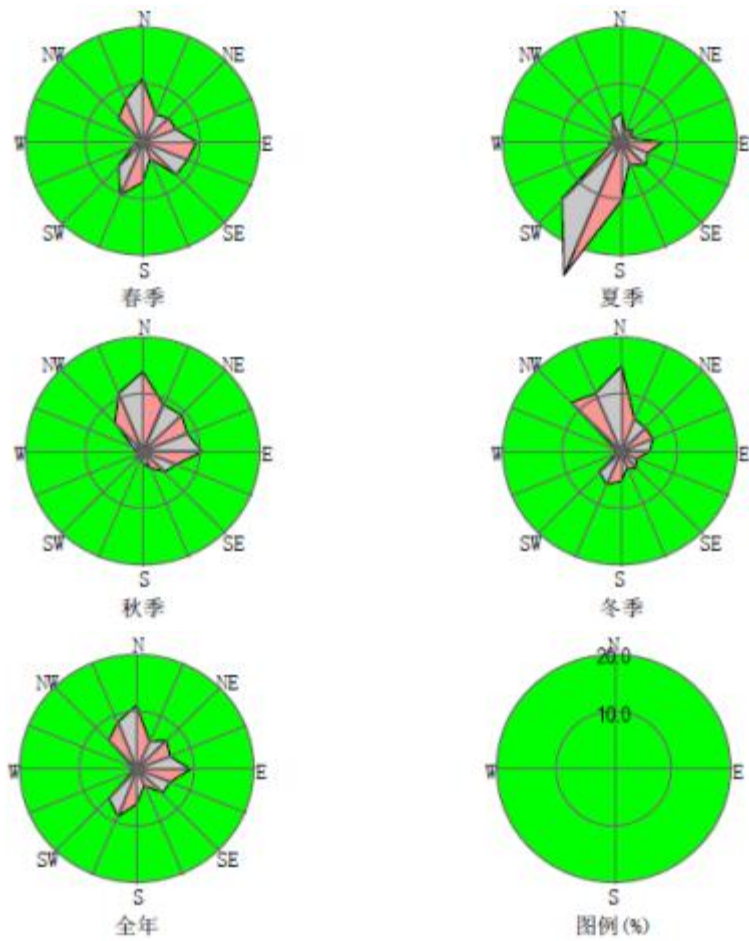


图2-2 全年、各季风向玫瑰图

由表 2-9、2-10 和图 2-2 所示，评故区域全年风频最大的风向是 N（风频为 11%），E、SSW 和 NNW（风频均为 9%）。所在地年均风速 3.2m/s, 地区常年主导风为北（N）风，其次为西北偏北（NNW）风，

NNW 约 450 扇形方位的风频之和为 30%，在 450 扇形方位中频率最大。该区静风频率较小，为 6%。夏季主导风向为西南风(SW)，频率 25%，冬季主导风向为 NW，频率为 15%。

2.2.10.2 地理水文

1、地形地貌

庐江县地处于郟庐断裂带（1959 年命名），郟庐断裂带习惯上分为北、中、南三段，其中淮河以南到湖北广济以北称为南段，北过庐江西南经孔东城总体倾向北西走向，北西向断裂层发育广泛，活动性较强，主要有庐江-钟鸣断裂、张王庙断层、安乐窝断层、邢山断层、白兔山断层、左庄断层等。

庐江-钟鸣断裂，断裂沿线地震活动有：汤水库东侧发生过 4 次地震（1852 年、1855 年），黄临湖西发生过一次 4.1 级地震（1967 年）活动。

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年修订），庐江县抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10g。在规划区域内的一般性建构筑物其抗震按 7 度设防，甲乙类建构筑物提高一度设防。

2、水系和水文特征

庐江县河流纵横，地上水资源丰富，庐江化工园区附近最大的河流为西河，西河是双向流河流，西河水上游主要来自黄陂湖，排水主要入巢湖，西河缺口水文站设防水位 9.5m，警戒水位 10.5m，保证水位 11.73m，1980 年以来，西河流域发生几次汛期内涝，1999 年，缺口水文站最高洪水位在 1983 年、1991 年、1993 年、2003 年分别达到了 12.12m、12.18m、12.46m 和 12.49m，呈逐步上升的趋势，

西河流域汛期内涝的主要原因是近三十多年来，西河流域没有进行过大规模的治理，河床淤积，床底抬高，部分河道中心已出现“岛屿”，加上沿岸村民大面积围堰，使河道变窄，断面大幅度减小，造成河道水流受阻，导致汛期强降水后水位上涨过快发生内涝。安徽省巢湖管理局已按 100 年一遇洪水标准对西河上段进行河道疏浚和利用弃土填塘固基工程。现梅林河东支堤防加固长度为 4.5km，堤顶高程 12.87m。西支堤防加固长度 3.84m，堤顶高程 12.87m。

第三章 危险有害因素辨识

根据《危险化学品目录》（2015 版），项目一期涉及的危险化学品主要为盐酸（31%）、硫酸（98%）、氨水（20%）、过氧化氢（27.5%）、硫化钠（60%）、二异辛基磷酸、硫酸钴、氯化钴、柴油等。

根据《重点监管的危险化学品名录》，本项目危险化学品未列入重点监管的危险化学品名录。

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令 第 455 号，第 703 号令修订），盐酸、硫酸为第三类易制毒化学品。

根据《易制爆危险化学品名录(2017 年版)》，过氧化氢（27.5%）属于易制爆危险化学品。

根据《危险化学品目录》（2015 年版）、《特别管控危险化学品目录（第一版）》（2020 年）和《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令 第 52 号），项目一期均不涉及剧毒化学品、监控化学品及特别管控危险化学品。

(60%)				(大鼠经口) ; 205 mg/kg (小鼠 经口)			急性毒性-经皮, 类别 3* 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 危害水生环境-急性危害, 类别 1
二异辛基 磷酸 P204	715	196	无资料	无资料	无资料	丙	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1
硫酸钴	1315	无意义	无资料	LD50: 424 mg/kg (大鼠经口), 584 mg/kg (小鼠 经口), 1800 mg/kg (兔经口)	无意义	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
氯化钴	1465	无意义	1049	LD50: 80 mg/kg (大鼠经口), 80 mg/kg (小鼠 经口)	无意义	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
柴 油	1674	/	/	LD50: >5000 mg/kg (大鼠经 口) LC50: >5000 mg/m ³ /4h (大鼠 经口)	/	乙	易燃液体, 类别 3

资料来源：1、《危险化学品目录》（2015 版）
2、《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）的通知》（安监总厅管三〔2015〕80 号）
3、《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）（2018 年版）
4、《危险化学品安全技术全书》（第 3 版）
5、《应急管理部办公厅关于修改〈危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）〉涉及柴油部分内容的通知》（应急厅函〔2022〕300 号）

表 3-2 非危化品主要理化性质及危险有害特性

序号	物质名称	危险特性
1	260#溶剂油	闭口闪点 85.4℃，火险类别为丙类。
2	P507	2-乙基己基磷酸 2-乙基己基酯，开口闪点 175℃，火险类别为丙类。
3	Cy272	闪点大于 110℃的液体，火险类别为丙类。

**3.2 原料、中间产品、最终产品或者储存的危险化学品
包装、储存、运输的技术要求及信息来源**

项目一期涉及的危险化学品包装、储存、运输的技术要求见表 3-3。

表 3-3 危险化学品包装、储存、运输的技术要求

名称	包装要求	储存要求	运输要求
盐 酸 (31%)	项目一期储存在 戊类罐区 1 座 70m ³ 储罐	应与碱类、胺类、碱金属、 易（可）燃物分开存放，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。	采用槽车运输至厂区罐区，再通过 管道运输至各装置。 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。严禁与碱 类、胺类、碱金属、易燃物或可燃 物、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。运输途中应防暴晒、雨淋，防 高温。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。
硫 酸 (98%)	项目一期储存在 戊类罐区 3 座 100m ³ 储罐	应与易（可）燃物、还原剂、 碱类、碱金属、食用化学品 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	采用槽车运输至厂区罐区，再通过 管道运输至各装置。 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、还原剂、碱类、碱 金属、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。运输途中应防暴晒、雨淋， 防高温。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
氨水（20%）	项目一期储存在丙类罐区 3 座 100 m ³ 储罐	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。应与酸类、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	采用槽车运输至厂区罐区，再通过管道运输至各装置。 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。严禁与酸类、金属粉末、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。运输途中应防暴晒、雨淋，防高温。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。
硫化钠（60%）	II 类包装	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。包装密封。应与氧化剂、酸类分开存放，切忌混储。不宜久存，以免变质。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有合适的材料收容泄漏物	采用汽车运输至厂区仓库，再通过叉车运输至各装置。 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、酸类、食用化学品等混装混运。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
过氧化氢（27.5%）	项目一期储存在乙类罐区 1 座 40 m ³ 储罐	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	采用槽车运输至厂区罐区，再通过管道运输至各装置。 双氧水应添加足够的稳定剂。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
二异辛基磷酸 P204	III 包装	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂、碱类、食用化学品分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料	采用汽车运输至厂区仓库，再通过叉车运输至各装置。 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、碱类、食用化学品等混装混运。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。运输途中应防暴晒、雨淋，防高温。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
硫酸钴	III包装	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。防止阳光直射。包装必须密封，切勿受潮。应与食用化学品等分开存放，切忌混储。储区应具备有合适的材料收容泄漏物	采用汽车运输至厂区仓库，再通过叉车运输至各装置。 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。严禁与食用化学品等混装混运。运输途中应防暴晒、雨淋，防高温。车辆运输完毕应进行彻底清扫。公路运输时要按规定路线行驶
氯化钴	III包装	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。防止阳光直射。包装密封。应与氧化剂、碱金属、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应具备有合适的材料收容泄漏物	采用汽车运输至厂区仓库，再通过叉车运输至各装置。 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、活性金属、食用化学品等混装混运。运输途中应防暴晒、雨淋，防高温。车辆运输完毕应进行彻底清扫。公路运输时要按规定路线行驶

3.3 可能造成爆炸、火灾、中毒、灼烫

事故的危險有害因素及其分布

为使危险有害因素分析简洁、明了、系统、全面，分析过程主要依据《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）进行事故分类，并对造成事故的危險有害因素进行辨识和分析。

3.3.1 火灾、爆炸

1、物质的危险性

项目一期涉及的主要物质危险性如下：

过氧化氢（双氧水）为氧化性液体，助燃。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℃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、受热或电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、铁锈等也能加速双氧水分解。

氨水的蒸气具有毒性，与空气混合，能形成爆炸性气体混合物。

260 溶剂油、P507、Cy272 和柴油等可燃、易燃物，遇到点火源，可能发生火灾、爆炸事故。

2、点火源

① 电火花和电弧

项目一期用电设备较多，电气设备在运行过程中，可能产生的点火源主要包括：

1) 由于设计、选型失误，造成部分电气设备选用不当，不能满足防火、防爆的要求，在生产过程中，可能产生电火花、电弧或高温表面，引起火灾事故。

2) 电气设备在安装、调试或检修过程中，因安装不当或误操作，可能造成过载、短路而出现高温表面或产生电火花，或者发生电气火灾，可能引发火灾事故。

3) 电气设备在运行过程中，由于元器件锈蚀、老化等设备原因，导致故障发生，产生点火源。

4) 作业人员违章操作、违章用电, 以及其它原因(如老鼠等小动物窜入变配电室、控制室等造成短路), 也可能会引起电火花、电气火灾等火源。

② 静电

静电的电量一般不大, 但电压往往很高, 容易发生火花放电而引起火灾。易燃物质点火能小, 更容易形成火灾。

静电是由两种不同物体相互摩擦而产生的。烃类物质是非导电物质, 电阻率高, 具有这样高绝缘性的液体产生静电的机会多, 而且电荷释放极慢, 易积蓄下来。积累的电荷如果不能及时导出, 将越积越多, 积聚到一定数量, 就会产生静电火花。

除摩擦外, 当两种不同物质紧密接触后再分离, 物质受热或受压, 物质中产生电解或其他带电体的感应等, 均产生电荷。气-液相间由于撞击、流送、搅拌、沉降、冲刷、喷射、排放卸压、飞溅、剧烈晃动等紧密接触、分离的相对运动, 均会在介质中产生静电, 静电积聚到一定数量会产生静电火花。

静电往往产生在物质的输送、高速喷射、人体活动等过程中。如输送速度过快, 超过安全速度, 管道未进行等电位连接; 泵或法兰泄漏时, 物质高速喷出; 操作人员未穿防静电服等, 均会导致静电积聚。

介质为易燃易爆物质的设备、管道等装置, 没有静电跨接及接地或接地电阻超标, 在物料输送过程中会产生静电, 并积聚放电, 有引发系统火灾、爆炸的危险。

③ 雷电

雷电的能量极大, 雷击造成的高温或火花, 可对未安装防雷装置或防雷设施不良的建筑、塔器、储罐、电路等造成大面积严重破坏, 往往引起易燃易爆物质火灾、爆炸。

④ 明火

明火是指外露火焰、赤热表面等。主要有生产过程中的维修用明火及赤热表面；原料、产品运输车辆未加阻火器产生的火花；烟头、火柴、打火机等也属于明火源。

电焊：装置设施现场在焊割作业中，炽热的金属火星飞溅是引起火灾的主要原因。

焊接时产生的温度可达 3000~6000℃，且有大量的火花喷出和灼热的铁屑飞溅，其范围大、温度高，当接触到易燃、可燃物质，就可能引起火灾甚至爆炸；溅到周围现场的可燃材料中，火星隐蔽在里面，会发生阴燃引发火灾；甚至焊接时产生的高热能通过金属构件传导至另一端，引燃另一端的可燃物。

另外，高温的电弧还会产生强烈的热辐射。

电焊电路接触不良处也会产生高温或火花。

吸烟：燃烧的烟头表面温度有 200~300℃，中心温度达 800℃，远远大于一般易燃、可燃物质的引燃温度。

项目一期生产、储存场所存在易燃、可燃物质，这些场所有明火可能引发火灾、爆炸等事故。

⑤ 高温表面

表面温度超过可燃物的燃点时，与可燃物接触可能一触即燃。如在火灾、爆炸危险区域设置表面温度高的照明灯具，如卤钨灯、高压汞灯、白炽灯泡等。电气设备积尘太多，散热不良也可产生高温表面。

⑥ 摩擦与撞击

动设备（泵、风机等）的高速运转，机件（轴承、叶轮）与介质摩擦，局部过热起火。摩擦运转设备的转动部位接触不良、介质流速

过快等均可能产生火花。铁器之间的强力碰撞、穿钉子鞋、穿化纤衣服、铁门窗等均可产生摩擦、撞击火花。

⑦其它点火源

其它点火源有热辐射、化学反应热、进入生产区的机动车尾气带出的火星、发电机高温等。

这些点火源流动性大、隐蔽性强，难于发现和控制，而且足以引爆炸物料泄漏形成的爆炸性混合气体。

3、生产工艺火灾、爆炸

浸出工艺中会产生可燃性气体二氧化硫，和助燃性气体氧气，一旦泄漏，可能造成火灾、爆炸事故。

生产过程中硫化钠遇酸产生硫化氢，硫化氢易燃，遇到点火源，可能造成火灾、爆炸事故。

生产过程中氨水泄漏，易燃性气体氨气，遇到点火源，可能造成火灾、爆炸事故。

4、储存场所火灾、爆炸

双氧水储罐若遇热分解，或泄漏遇可燃物，可能造成火灾、爆炸事故。

氨水泄漏其蒸气与空气混合，能形成爆炸性气体混合物。

4、装卸、输送和运输过程火灾、爆炸

① 装卸过程火灾、爆炸

生产、储存场所装卸过程中，造成火灾、爆炸的主要因素如下：

a、装卸易燃易爆物质发生泄漏，装卸易燃、易爆危险化学品的机械和工器具，未采取消除产生火花的措施；

b、装卸过程喷溅充装或未采取可靠的静电接地措施；

- c、运输车辆在装卸完毕后未拆除连接的管道就移车；
- d、车辆在卸料时未熄火；
- e、明火或火花控制不严，装卸场所与明火或火花处安全距离不足，装卸现场有人吸烟；
- f、装卸时未按安全操作规程进行作业，野蛮作业；
- g、未建立装卸作业管口连接可靠性确认制度，装卸时管口连接不可靠、脱落；
- h、装卸前未对储罐种类、液位、流程等情况进行检查，错将满罐当空罐；
- i、大风、雷雨、大雪等恶劣天气进行装卸作业；
- j、未配备消防器材、消防水系统以及其他消防设施；
- k、装卸过程未对车辆、储存设施进行监护、检查，意外情况未及时处理。

② 输送过程火灾、爆炸

易（可）燃物料输送时，操作失误，管内流速超过安全速度，设备、管道未良好接地或接地电阻值高，不能导除静电；管道、阀门等发生泄漏，遇着火源，均可能引发火灾、爆炸等事故。

③ 运输过程火灾、爆炸

易（可）燃物料运输时，厂区主要运输道路、路宽、道路转弯半径、管架高度若不符合国家标准要求，在运输中易因交通事故造成设备、管道被撞损坏，导致物料泄漏，引起燃烧、爆炸等事故。

进入厂区的运输工具（尤其是发动机排气口未安装阻火器（防护罩）的机动车），在厂内行驶，存在翻倒、碰撞、刹车失灵、违章驾驶等危险因素。一旦存在这些事故隐患，不仅直接影响车辆的安全作业，还可能引发火灾、爆炸等严重事故。

原料、产品运输时，若未严格按照危险品运输有关规定，运输车辆不符合安全要求，危化品包装物无化学品安全技术说明书和安全标签，均有可能发生火灾、爆炸等事故，事故后果扩大。

5、电气火灾

若电气线路、电机、电力变压器、开关设备、插销、插座、灯具等电气设备的设计选型、安装运行和维修不当，爆炸危险区域电气系统不防爆等，均可能引发火灾、爆炸事故。

仓库电气开关、配电箱设置在库房内，可能引发电气火灾等事故。

6、压力容器爆炸

项目一期使用压力容器，若压力容器在使用过程中存在以下情况，即有发生容器爆炸的危险：

容器及其安全附件本身存在质量或安装问题；违反操作规程超压、超温使用、压力升降频繁、设备腐蚀严重、设备超期使用、容器及安全附件未按规定定期检验等。

压力容器破裂爆炸的危害，通常有以下几种：

① 冲击波危害：容器破裂时的能量除了小部分消耗于将容器进一步撕裂和将容器或碎片抛出，大部分产生冲击波可将建筑物摧毁，使设备、管道遭到严重破坏，门窗玻璃破碎，导致周围人员伤亡。

② 碎片的破坏作用：高速喷出的气体的反作用力把壳体向破裂的相反方向推出。有些壳体则可能裂成碎片向四周飞散而造成危害。

7、压力管道爆炸

压力管道设计时选材、壁厚选用不当；使用过程中冲刷严重造成壁厚减薄；超温、超压使用；未定期检测，存在的缺陷未及时消除等因素，会造成管道爆炸。项目涉及的易燃易爆物质在管道爆炸后泄漏，与空气混合形成爆炸性混合气体，遇高温、明火等可能发生火灾、爆

炸；高温蒸汽管道爆炸后，高温蒸汽泄漏会造成人员烫伤事故。

导致压力管道爆炸事故的因素主要有：超压；管道缺陷，承压能力下降；管道结构不合理（如受热或冷却不能自由伸缩等）；安全泄压装置安装、选型不当或失灵；未按规定进行维修或维修不良；压力表故障；操作失误等。

3.3.2 中毒和窒息

项目一期涉及氨水、硫化钠、双氧水、硫酸钴等有毒物质。工艺过程中可能产生硫化氢、二氧化硫、二氧化碳、氯化氢等有毒气体。

氨水易分解放出氨气，氨气有毒。硫化钠吞咽有害。口服双氧水中毒出现腹痛、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。

硫酸钴吞咽有害，吸入可能导致过敏或哮喘症状或呼吸困难，可能导致皮肤过敏反应，怀疑可造成遗传性缺陷，怀疑致癌，可能对生育力或胎儿造成伤害，对水生生物毒性非常大并具有长期持续影响。

二氧化硫被湿润的粘膜表面吸收生成亚硫酸、硫酸，对眼及呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。大量吸入可引起肺水肿、喉水肿、声带痉挛而致窒息。急性中毒：轻度中毒时，发生流泪、畏光、咳嗽、咽、喉灼痛等；严重中毒可在数小时内发生肺水肿；极高浓度吸入可引起反射性声门痉挛而致窒息。皮肤或眼接触发生炎症或灼伤。慢性影响：长期低浓度接触，可有头痛、头昏、乏力等全身症状以及慢性鼻炎、咽喉炎、支气管炎、嗅觉及味觉减退等。少数工人有牙齿酸蚀症。

二氧化碳在低浓度时，对呼吸中枢呈兴奋作用，高浓度时则产生抑制甚至麻痹作用。中毒机制中还兼有缺氧的因素。急性中毒：轻度中毒出现头晕、头痛、疲乏、恶心等，脱离接触后较快恢复。人进入

高浓度二氧化碳环境，几秒内迅速昏迷倒下，反射消失、瞳孔扩大或缩小、大小便失禁、呕吐等，更严重者出现呼吸、心跳停止及休克，甚至死亡。慢性影响：经常接触较高浓度的二氧化碳者，可有头晕、头痛、失眠、易兴奋、无力等神经功能紊乱等。

硫化氢是强烈的神经毒物，对粘膜有强烈的刺激作用。急性中毒：短期内吸如高浓度的硫化氢后出现流泪、眼痛、畏光、流涕、咽喉部灼热感、咳嗽、头痛等。重者可出现脑水肿、肺水肿。极高浓度（1000 mg/m³ 以上）时可在数秒内突然昏迷，呼吸和心跳骤停，发生闪电型死亡。

氯化氢对眼和呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。急性中毒：出现头痛、头昏、恶心、眼痛、咳嗽、痰中带血、声音嘶哑、呼吸困难、胸闷、胸痛等。重者发生肺炎、肺水肿、肺不张。眼角膜可见溃疡或混浊。皮肤直接接触可出现大量粟粒样红色小丘疹而呈潮红痛热。慢性影响：长期较高浓度接触，可引起慢性支气管炎、胃肠功能障碍及牙齿酸蚀症。

检修时，储罐和输送物料的管道未按照规定进行置换和清洗，即进行下罐作业，污水处理池、设备等受限空间未按规定进行作业，极易引发人员中毒、窒息事故。

为防止储运过程中的毒物伤害，应从以下方面进行预防和控制，以消除或减轻对人体健康的伤害：①严格管理，建立细致的防毒规章制度，如含毒岗位操作人员培训、考核，限制无关人员进入有毒作业区；②提高设备、设施的严密性，控制工艺生产过程中的“跑、冒、滴、漏”现象，控制作业场所有害物质的最高允许浓度达到国家标准

规定的要求；③严格执行检（维）修作业规程；④加强保健工作；⑤严格按照操作规程进行受限空间作业。

3.3.3 灼烫、腐蚀

灼烫是指火焰来烧伤、高/低温物体烫伤、化学灼伤（酸、碱、有机物引起的体内外灼伤）、物理灼伤（光、放射性物质引起的体内外灼伤），不包括电灼伤和火灾引起的烧伤。

项目一期涉及盐酸、硫酸、氨水、双氧水等物质均具有腐蚀性。蒸汽设备和管道等可能会引起高温烫伤。

盐酸接触其蒸气或烟雾，可引起急性中毒，出现眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血，气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。慢性影响：长期接触，引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害。

硫酸对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。蒸气或雾可引起结膜炎、结膜水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激，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窒息死亡。口服后引起消化道烧伤以致溃疡形成；严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、肾损害、休克等。皮肤灼伤轻者出现红斑、重者形成溃疡，愈后瘢痕收缩影响功能。溅入眼内可造成灼伤，甚至角膜穿孔、全眼炎以至失明。慢性影响：牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。

氨水吸入后对鼻、喉和肺有刺激性，引起咳嗽、气短和喘息等；重者发生喉头水肿、肺水肿及心、肝、肾损害。溅入眼内可造成灼伤。皮肤接触可致灼伤。口服灼伤消化道。反复低浓度接触其蒸气，可引起支气管炎；可致皮炎。

硫化钠吞咽有害，皮肤接触会中毒，造成严重的皮肤灼伤和眼损伤，对水生生物毒性非常大。

磷酸二异辛酯造成严重的皮肤灼伤和眼损伤。硫酸钴粉尘对眼、鼻、呼吸道及胃肠道黏膜有刺激作用。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。

项目一期使用涉及高温装置及高温蒸汽，人体直接接触高温物质或高温容器、管道壁或蒸汽时，易造成人体灼烫。反应器等设备内高温液体若从工艺装置、管道中泄漏，可能烫伤操作人员。

可能造成火灾、爆炸、中毒、窒息事故等主要危险、有害因素分布见表 3-4。

表 3-4 主要危险有害因素分布

序 号	主要危险有害因素	危险有害因素分布
1	火灾、爆炸	乙类罐区、丙类罐区、萃取车间、化学品库等
2	中毒和窒息	乙类罐区、丙类罐区、浸出车间、萃取车间、蒸发和环保处理车间等
3	灼烫、腐蚀	乙类罐区、丙类罐区、戊类罐区、浸出车间、萃取车间、蒸发和环保处理车间等

3.4 可能造成人员伤亡的其它危险有害因素及其分布

3.4.1 触电

电气安全事故可能引起人身伤亡和设备、设施损坏，包括雷击伤亡事故。

3.4.1.1 触电伤害

触电伤害是电作用于人体引起的伤害。包括电击和电伤两种。

(1) 电击

项目一期使用电气设备以及为其提供电源、控制和保护的配电系

统。电击伤害主要集中在配电室、配电箱（柜）、配电线路、各种电气设备以及照明线路和照明器具等，均存在直接接触和间接接触电击的可能。

电气设备或线路在设计、安装上存在缺陷，或在运行中，缺乏必要的检修维护，使设备或线路存在漏电、过热、短路、接头松动、断线碰壳、绝缘老化、绝缘击穿、绝缘损坏、PE 线断线等隐患；未设置必要的安全技术措施（如保护接零、漏电保护、安全电压、等电位连接等），或安全措施失效；电气安全管理制度不完善；无必要的安全组织措施；电工人员或机电设备操作人员的操作失误或违章作业等，均可能造成电击伤害事故。

（2）电伤

配电室、配电箱（柜）等是可能造成电伤的主要场所。电伤是由电流的热效应、化学效应和机械效应对人体造成局部伤害，形成电弧烧伤、电流灼伤、电烙印、电气机械性伤害、电光眼等。

带负荷拉开裸露的闸刀开关，误操作引起短路，线路短路、开启式熔断器熔断时，炽热的金属微粒飞溅，人体过于接近带电体等，均可能造成电伤事故。

3.4.1.2 雷电伤害

雷击有直接雷击、雷电感应、雷电波侵入。雷电在设备、架空线路、金属管道上会产生冲击电压，使雷电波沿线路或管道迅速传播。雷电放电具有电流大、电压高、冲击性强的特点，不但会直接毁坏建（构）筑物，烧毁或击穿电气设备，引起大规模停电，而且会导致火灾、爆炸，引起人员伤亡和财产损失。

3.4.2 机械伤害

泵等机械设备当运动部件缺少护栏、护罩、护套或联锁装置失效，

在操作、擦洗过程中人员触及转动部件，可能发生撞击、扎、绞、挤、压伤害。如维修时设备表面积油未清理，设备运行时手伸入危险部位清理废料，设备带病工作，防护装置缺损，不按操作规程等，均易造成机械伤害。

除机械设备本身的事故隐患即物的不安全状态外，人员操作失误或操作不当等人的不安全行为也是导致事故发生的重要因素。如设备检修中监护不当，或未挂“有人检修，禁止合闸”等安全标志牌，易发生误操作，造成机械伤害事故。

3.4.3 高处坠落

项目存在高处坠落隐患的作业场所主要是高处平台、钢直（斜）梯、架空管道等。装置操作平台的防护栏杆若不齐全、完好，高度、强度不够，防护栏杆底部无挡板，或没有防滑设施等，易发生人员高处坠落事故。检修时，脚手架搭设不牢，高空作业未系安全带等，也易发生高处坠落事故。作业人员在 2 米以上的危险区域进行检修等作业时，易发生高处坠落事故。高处坠落事故的危险有害因素主要有：

- 1) 作业人员未系安全带，未戴安全帽；
- 2) 登高作业时穿硬底或塑料底鞋；
- 3) 高处作业时，梯子无人把扶或梯子顶未用绳子缚牢；
- 4) 未检查顶棚屋架的承受压力即进行高处作业；
- 5) 悬空作业或在较大坡度的斜面工作时，未系安全带；
- 6) 登高作业时，操作人员打闹、开玩笑，坐在无围栏处休息；
- 7) 患有心脏病、高血压、癫痫病、精神病、美尼尔氏综合症、贫血、严重关节炎等疾病人员登高作业。

3.4.4 物体打击

在作业或检修的过程中，若操作平台防护栏杆底部无挡板；人员不遵守安全操作规程，作业时随意上下抛扔工具，未用绳子传递；登高作业下方作业或作业平台下方作业人员未戴安全帽等都可能致物体打击事故。

3.4.5 车辆伤害

厂区主要运输道路、路宽、道路转弯半径若不符合国家标准要求，在运输行驶中易因交通事故造成设备或管道被撞、翻倒、载物失落等，导致物料泄漏，引起燃烧、中毒等事故。有火灾危险的装置区、储罐和汽车装卸区若无消防通道或通道不畅，发生危险时消防车辆无法进入事发区域进行消防作业，将会导致事故的进一步扩大。进入易燃场所的车辆，若发动机排气口未安装阻火器（防火罩）或发动机未熄火，产生的火花有可能引起火灾事故。危险化学品运输人员无相应资质，车辆超载超速、运输过程中发生交通事故。

易造成车辆伤害事故的原因有：① 车况不好，刹车失灵；② 运输设备和工具有缺陷，没有及时检修；③ 路况不好，路面斜度过大；④ 司机素质不高，缺乏安全技术知识，违反操作规程，违章驾驶；⑤ 司机驾驶技能差；⑥ 酒后开车；⑦ 信号出现问题，造成误会；⑧ 受害者精神紧张过度或其它身体原因，对车没有进行有效躲闪；⑨ 车辆超载；⑩ 车辆超速；⑪ 作业条件不符合安全要求（如通道、照明、场地等不符合要求）。

3.4.6 噪声危害

噪声主要来源于装置各种泵等机械设备由于机械转动、振动、摩擦、撞击等产生的机械噪声，如出现故障或润滑不好，以及长时间在其附近操作，会产生较大噪音伤害。

噪声作用于人体会产生多方面影响及危害，长期接触高强度噪声

会使听力下降，甚至耳聋；作用于人体的神经系统，诱发许多疾病，如：头晕、失眠多梦、消化不良、食欲不振、心率不齐及高血压，降低脑力工作效率，使人体疲劳，会使操作人员失误率上升，严重时会导致事故发生。噪声对妇女影响更大，可能使月经不正常、妊娠期间还会出现早期流产。另外，噪声干扰报警信号，引发事故，影响安全生产。在噪声较大的岗位，操作工人须带耳套以降低噪声危害。

表 3-5 其它危险有害因素分布

序号	危险有害因素	危险有害因素分布
1	触 电	电机、电线，变配电设备，各类用电设备等
2	机械伤害	外部裸露传动设备转动部位等
3	高处坠落、物体打击	生产装置、变配电室、控制室、直梯、平台，架空管道等。
4	车辆伤害	厂区运输道路、装卸场所等
5	噪声危害	压缩机、泵等噪声源
6	坍 塌	框架、罐、仓库、厂房等
7	淹 溺	循环水池、污水处理池等

3.4.7 施工及试生产过程危险有害因素

1、施工过程和试生产阶段的危险有害因素，主要有火灾、爆炸、电气伤害、机械伤害、高处坠落、物体打击、建筑物坍塌、车辆伤害、毒物危害、腐蚀等。

2、施工时，还可能发生起重机械倾翻、起重臂断裂、地基塌陷等意外事故。同时，若不同施工队伍相互间的交叉作业，会使事故发生的频率大为提高。

3、设备调试阶段，由于操作人员岗前培训不足，对工艺、设备不熟悉、工序间连接尚未经过长时间磨合、个体防护用品未配备等原因，也易导致各类事故的发生。

4、施工建设和设备调试期是事故的高发阶段，因此设计、施工和建设单位应给予高度重视，采取行之有效的安全措施和安全培训，防止事故发生。

3.4.8 装置开停车及检维修过程危险、有害因素

1、设备开停车、检维修时，如使用氧气、乙炔进行气焊、气割作业，或使用电焊机进行焊接作业，操作不当，未按规定进行动火作业，可引发火灾、爆炸事故。

2、设备检修时，工作现场狭小、检修人员互相间缺乏联络或联络失误、检修后试车时手臂或脚放置位置不当等原因，均有可能发生物体打击、绞碾、撞压等各类机械伤害和触电伤人事故。

3、检修中，作业人员如在高处作业，防护不当，有可能发生高处坠落事故。

4、检修人员若未按规定穿戴个体防护用品，易受到人身意外伤害。

5、检修过程若接触有毒物质，无防护或防护不当，易受到中毒危害。

6、检修时，在进入储罐、污水处理池等受限空间作业，若缺氧或有毒气体浓度超过限值，若无监护人员，检修人员未佩戴空气呼吸器等防护器材，易发生窒息、中毒。

7、在进行清罐作业时，若罐内可燃物质清理干净，作业人员使用能产生火花的检维修工具（如铁质工具等），则可能发生火灾、爆炸事故。

3.5 危险工艺辨识

根据国家安监总局《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）及《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），本项目一期不涉及重点监管的危险化工工艺。

3.6 重大危险源辨识

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018），危险化学品重大危险源是指长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

单元是涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。

临界量是指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。

当单元内存在的危险化学品为多品种时，则按下式计算，若满足下式，则定为重大危险源。

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

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种危险化学品实际存在量，t。

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——与单元内各危险化学品相对应的临界量，t。

项目一期重大危险源辨识分为生产单元和储存单元，生产单元萃取车间、储存单元乙类罐区组涉及辨识范围内的危险化学品有双氧水，蒸发和环保处理车间、浸出车间、成品库、原料和副产品库、化学品

库、危废暂存库、丙类罐区、戊类罐区等均不涉及辨识范围内的危险化学品。

项目一期危险化学品重大危险源辨识见表 3-6。

表 3-6 项目一期危险化学品重大危险源辨识

辨识单元	生产、储存场所	危化品名称	最大存在量 q	临界量 Q	q/Q	$\frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$	是否构成重大危险源
储存单元	乙类罐区	双氧水	36t	200t	0.18	$0.18 < 1$	否
生产单元	浸出车间	双氧水	1.6t	200t	0.08	$0.08 < 1$	否

经辨识，项目一期未构成危险化学品重大危险源。

第四章 安全评价单元划分

合理、正确地划分安全评价单元，是安全评价的重要环节。依据危险、有害因素分析的结果，结合项目一期特点，按照评价单元划分的原则，本评价划分为项目选址与外部安全条件、总平面布置、生产装置、储存设施、公辅工程等 5 个评价单元。安全评价单元的划分及理由说明见表 4-1。

表 4-1 评价单元的划分及理由说明

序号	评价单元	单元内容	理由说明
1	选址与外部安全条件	项目选址、外部防火间距、外部环境、自然条件等	项目一期涉及多种原辅料，存在较大危险性。根据上述特点，为简化评价工作、减少评价工作量、避免遗漏、避免以最危险单元的危险性来表征整个系统的危险，提高评价的准确性，本评价划分以上评价单元。
2	总平面布置	工艺和构筑物布置、内部防火间距等	
3	生产装置	主要生产装置及设备设施等	
4	储存设施	主要储存装置及设备设施等	
5	公辅工程	水、电、气、消防等	

第五章 安全评价方法选择

选择的安全评价方法有：（1）安全检查表法；（2）预先危险性分析法；（3）事故后果模拟分析。评价方法见表 5-1。

表 5-1 评价方法选择及理由说明

序号	评价单元	评价方法	理由说明
1	选址与外部安全条件	安全检查表法	为了检查项目选址与外部安全条件、规划总平面布置与国家法律法规、标准、规范的符合性，采用安全检查表法
2	总平面布置	安全检查表法	
3	生产装置	预先危险性分析法 事故后果模拟分析	通过预先危险性分析法分析项目固有危险程度，提出相应的对策措施。
4	储存设施	预先危险性分析法 事故后果模拟分析	通过预先危险性分析法分析项目固有危险程度，提出相应的对策措施。
5	公辅工程	预先危险性分析法	为了定性分析危险有害因素的固有危险程度，大体识别与系统有关的主要危险，分析产生危险的原因，预测事故发生对人员和系统的影响，判别危险等级并提出消除或控制危险的对策措施，采用预先危险性分析法。

第六章 定性、定量评价

6.1 固有危险程度的分析

6.1.1 具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的危化品数量、浓度（含量）、状态和所在的作业场所（部位）及其状况（温度、压力）定量分析

项目一期不涉及爆炸性化学品。具有可燃性、毒性、腐蚀性的危化品数量、质量分数、状态和所在场所（部位）及其状况定量分析见表 6-1。

表 6-1 涉及化学品数量、浓度（含量）、状态和所在场所（部位）及其状况

序号	名称	危险性	数量（t）	浓度（%）	状态	所在场所、部位	温度（℃）	压力（MPa）	备注
1.	双氧水	氧化性	36	27.5	液	乙类罐区	常温	常压	
2.		腐蚀性	1.6			浸出车间	30	常压	
3.	浓硫酸	腐蚀性	495	98	液	戊类罐区	常温	常压	
4.			50			浸出车间	30	常压	
5.			70			萃取车间	30	常压	
6.	盐 酸	腐蚀性	73	31	液	戊类罐区	常温	常压	
7.			45			萃取车间	30	常压	
8.	氨 水	腐蚀性	249	20	液	丙类罐区	常温	常压	
9.			18.5			萃取车间	30	常压	
10.	硫化钠	腐蚀性	10	60	固	化学品库	常温	常压	
11.		毒性	1.5			蒸发和环保处理车间	20	常压	
12.	碳酸氢铵	腐蚀性	10	99.5	固	化学品库	20	常压	
13.	260#溶剂油	可燃性	20	99.5	液	化学品库	30	常压	
14.			850			萃取车间			
15.	P204 萃取剂	可燃性	2	95	液	化学品库	30	常压	
16.		腐蚀性	48			萃取车间			
17.	P507 萃取剂	可燃性	5	95	液	化学品库	30	常压	
18.			210			萃取车间			
19.	Cy272 萃取	可燃性	2	95	液	化学品库	30	常压	

20.	剂		50			萃取车间			
21.	硫酸钴	毒性	1000	20.5	固	成品库	20	常压	
22.			200		液	萃取车间	20	常压	
23.			10		固	蒸发和环保处理车间	20	常压	
24.	氯化钴	毒性	800	24.2	固	成品库	20	常压	
25.			200		液	萃取车间	20	常压	
26.			10		固	蒸发和环保处理车间	20	常压	

6.1.2 项目总的和各个作业场所固有危险程度定性分析

1、预先危险性分析评价结果

采用预先危险性分析法对生产装置、储存设施及公辅工程评价单元进行分析评价，评价结果见表 6-2。详细过程见附件 F3.1。

表 6-2 PHA 分析结果汇总

序号	评价单元	主要危险危害因素	危险程度	备注
1	生产装置	火灾、爆炸	Ⅲ（危险的）	
		中毒、窒息	Ⅱ（临界的）	
		灼烫、腐蚀	Ⅱ（临界的）	
		触 电	Ⅱ（临界的）	
		机械伤害	Ⅱ（临界的）	
		高处坠落	Ⅱ（临界的）	
		物体打击	Ⅱ（临界的）	
		坍塌	Ⅱ（临界的）	
		噪音危害	Ⅱ（临界的）	
		车辆伤害	Ⅱ（临界的）	
2	储存设施	火灾、爆炸	Ⅲ（危险的）	
		中毒、窒息	Ⅱ（临界的）	
		灼烫、腐蚀	Ⅱ（临界的）	
		触 电	Ⅱ（临界的）	
		机械伤害	Ⅱ（临界的）	
		高处坠落	Ⅱ（临界的）	
		物体打击	Ⅱ（临界的）	
		坍 塌	Ⅱ（临界的）	
		噪音危害	Ⅱ（临界的）	
		车辆伤害	Ⅱ（临界的）	

2	公辅工程	容器爆炸	III（危险的）	
		触 电	II（临界的）～III（危险的）	
		灼 烫	II（临界的）～III（危险的）	
		火灾、爆炸	III（危险的）	
		机械伤害	II（临界的）～III（危险的）	

预先危险性初步分析表明，主要危险危害为火灾、爆炸、中毒、窒息、灼烫、腐蚀，其次为触电、机械伤害等。项目一期主要生产装置、储存设施和公辅工程等危险场所，双氧水生产储存等场所、公辅工程固有危险程度为III级，其余固有危险为II级。

6.1.3 单元固有危险程度定量分析

生产装置及储存设施评价单元存在具有易（可）燃性、毒性、腐蚀性化学品，对生产装置及储存设施涉及的危化品进行定量计算。见表 6-3。

表 6-3 生产装置及储存设施固有危险程度定量分析

化学品名称	爆炸性化学品		可燃性化学品		毒性化学品		腐蚀性化学品	
	质量（t）	相当于 TNT 当量（kg）	质量（t）	燃烧后发出热量（kJ）	质量（t）	浓度或含量（%）	质量（t）	浓度或含量（%）
乙类罐区								
双氧水	/	/	36	/	/	/	36	27.5
戊类罐区								
浓硫酸	/	/	/	/	/	/	495	98
盐酸	/	/	/	/	/	/	73	31
丙类罐区								
氨水	/	/	/	/	/	/	249	20
化学品库								
硫化钠	/	/	/	/	10	60%	10	60
碳酸氢铵	/	/	/	/	/	/	10	99.5
260#溶	/	/	20	/	/	/	/	/

剂油								
P204 萃取剂	/	/	2	/	/	/	2	95
P507 萃取剂	/	/	5	/	/	/	/	/
Cy272 萃取剂	/	/	2	/	/	/	/	/
浸出车间								
双氧水	/	/	1.6	/	/	/	1.6	27.5
浓硫酸	/	/	/	/	/	/	50	98
萃取车间								
浓硫酸	/	/	/	/	/	/	50	98
盐 酸	/	/	/	/	/	/	45	31
氨 水	/	/	/	/	/	/	18.5	20
260#溶剂油	/	/	850	/	/	/	/	/
P204 萃取剂	/	/	48	/	/	/	48	95
P507 萃取剂	/	/	210	/	/	/	/	/
Cy272 萃取剂	/	/	50	/	/	/	/	/
硫酸钴	/	/	/	/	200	/	/	/
氯化钴	/	/	/	/	200	/	/	/
蒸发和环保处理车间								
硫化钠	/	/	/	/	1.5	60%	1.5	60
硫酸钴	/	/	/	/	10	/	/	/
氯化钴	/	/	/	/	10	/	/	/

6.2 风险程度的分析

6.2.1 出现具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品泄漏的可能性

危险物质的泄漏是引发相关危险源发生火灾、爆炸、有毒气体泄漏扩散事故的概率根源，即事故发生的概率首先取决于工艺过程装置

本身的失效概率，也就是泄漏概率。泄漏的孔径不同，泄漏概率也不尽相同。典型泄漏孔径的概率需要根据孔径大小来确定。如果阀门、贮槽和管道的法兰、密封等部位泄漏，压缩机零部件及管道疲劳断裂，均可产生泄漏。根据设备（设施）的基础泄漏概率计算公式：

$$[F_{\text{totAI}}=3.7\times10^{-5} \left(1+1000D^{-1.5}\right) d^{-0.74}+3\times10^{-6}]$$

阀门或管线泄漏事故的最大可信事故风险概率为（2~4）×10⁻⁴，属于可接受但期望减少的范畴。

表 6-4 危险源定量风险评价基础泄漏概率表

序号	部件类型	泄漏模式	泄漏概率	数据来源
1	容器	泄漏孔径 1mm	5.00E-4a ⁻¹	DNV
		泄漏孔径 10mm	1.00E-5a ⁻¹	Crossthwaite et AI
		泄漏孔径 50mm	5.00E-6a ⁻¹	Crossthwaite et AI
		整体破裂	1.00E-6a ⁻¹	Crossthwaite et AI
		整体破裂（压力容器）	6.50E-5a ⁻¹	COVO Study
2	内径≤50mm 的管道	泄漏孔径 1mm	5.70E-5（m·a ⁻¹ ）	DNV
		全管径泄漏	8.80E-7（m·a ⁻¹ ）	COVO Study
3	50mm≤内径 ≤150mm 的管道	泄漏孔径 1mm	2.00E-5（m·a ⁻¹ ）	DNV
		全管径泄漏	2.60E-7（m·a ⁻¹ ）	COVO Study
4	内径>150mm 的管道	泄漏孔径 1mm	1.10E-5（m·a ⁻¹ ）	DNV
		全管径泄漏	8.80E-8（m·a ⁻¹ ）	COVO Study
5	离心式泵体	泄漏孔径 1mm	1.80E-3（a ⁻¹ ）	DNV
		整体破裂	1.00E-5（a ⁻¹ ）	COVO Study
6	往复式泵体	泄漏孔径 1mm	2.70E-2（a ⁻¹ ）	DNV
		整体破裂	1.00E-5（a ⁻¹ ）	COVO Study
7	离心式压缩机	泄漏孔径 1mm	2.00E-3（a ⁻¹ ）	DNV
		整体破裂	1.10E-5（a ⁻¹ ）	COVO Study
8	内径>150mm 手动 阀门	泄漏孔径 1mm	5.50E-2（a ⁻¹ ）	COVO Study
		泄漏孔径 50mm	4.20E-8（a ⁻¹ ）	DNV

表 6-5 项目一期出现化学品泄漏的可能性

物质名称	泄漏的可能性	可能泄漏位置（点）
盐酸、硫酸、氨水、过氧化氢、二异辛基磷酸等液体	可能发生泄漏	（1）原料包装桶、储罐、混合器、产品包装容器等装置及其相关设备、管线、阀门、法兰破损等造成泄漏； （2）设备、管道、阀等因加工、材质、焊接等质量不好或安装不当而泄漏； （3）撞击或人为损坏造成设备、管道、阀门、仪表等泄漏； （4）基础设计错误，如地基下沉，造成容器发生裂缝，或设备变形、错位等； （5）设备焊接处质量不良或腐蚀造成泄漏； （6）人为操作失误等。

综合分析：

- 1、项目一期涉及的原料具有一定的可燃性，其大量泄漏，可能发生火灾、爆炸事故。
- 2、原料和产品均具有一定的毒性，其大量泄漏，可能发生人员中毒。
- 3、涉及的原料和产品具有一定的腐蚀性，若发生泄漏，人员接触可能发生灼伤事故。

6.2.2 出现具有爆炸性、可燃性的化学品泄漏后具备造成爆炸、火灾事故的条件和所需要时间

项目一期具有化学品泄漏发生火灾的可能性，主要是涉及氧化性液体双氧水，可燃性液体 260#溶剂油、P507、Cy272 等，可燃性液体遇到点火源（如火焰、火星、高热物体、电火花、撞击等）达到点火能，即发生火灾事故。可燃性液体泄漏散发气体、或溶剂蒸气与空气混合达到爆炸极限浓度，遇火源（火焰、火星、高热物体、电火花、撞击）即发生爆炸。

氧化性液体双氧水泄漏遇可燃物反应放出大量热量和氧气而引

起着火爆炸；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、受热或电火花作用下能发生爆炸；与许多无机化合物或杂质接触后会迅速分解而导致爆炸。

6.2.3 出现爆炸、火灾、中毒事故造成人员伤亡的范围

项目一期使用溶剂油、P507、Cy272 等可燃物质，若操作不当，发生泄漏，可能发生火灾、爆炸等事故。双氧水储罐若受热分解氧气，释放不及时，可能发生物理爆炸。

采用南京安元科技有限公司的安全评价模拟软件对生产装置中溶剂油泄漏发生池火灾、乙类罐区双氧水分解氧气发生物理爆炸进行事故进行模拟。

6.2.3.1 系统使用的标准及参数

1、个人风险标准

个人风险是指假设个体 100%处于某一危险场所且无保护，由于发生事故而导致的死亡频率，单位为次/年。系统根据预设的个人风险标准，采用个人风险等值线填充的形式来进行模拟分析。

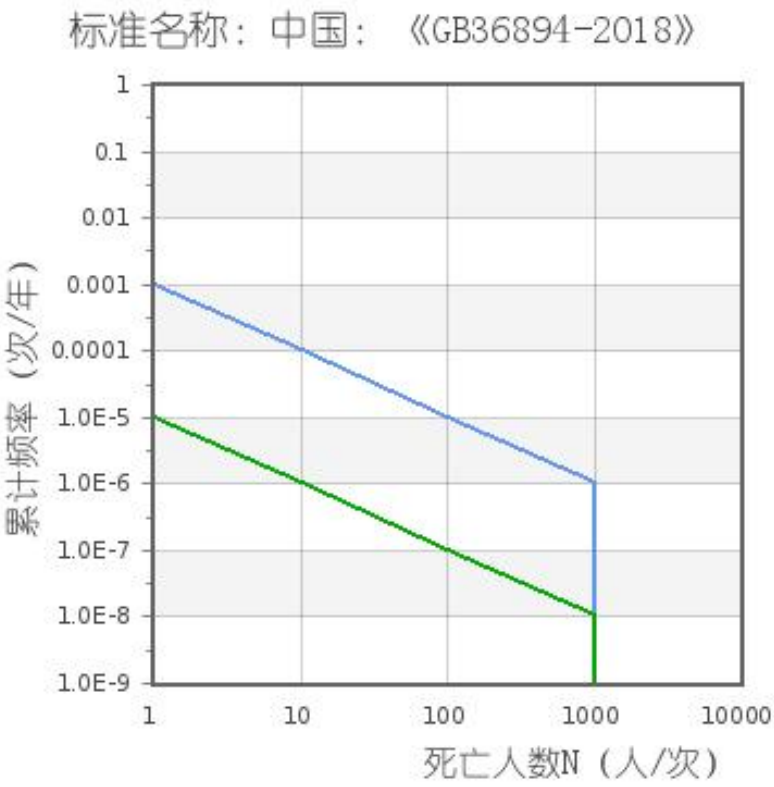
标准名称：中国：《GB36894-2018》新建、改建、扩建装置
个人风险标准详细配置（单位：次/年）

风险等级	风险值	风险颜色
一级风险	0.00001	
二级风险	0.000003	
三级风险	0.0000003	

2、社会风险标准

社会风险是指能够引起大于等于 N 人死亡的事故累积频率 (F)，也即单位时间内（通常每年）的死亡人数，常用社会风险曲线（F-N 曲线）表示。其中虚线部分代表社会风险标准曲线，介于两条虚线之间的区域为“尽可能降低区”，上方的区域为“不可接受区”，下方的区域为“可接受区”，实线表示该区域的实际社会风险分布情况。

标准名称：中国：《GB36894-2018》社会风险标准曲线



3、气象条件

表 6-6 庐江气象条件

参数名称	参数取值
所在区域	庐江
地面类型	农作物地区
辐射强度	中等(白天日照)

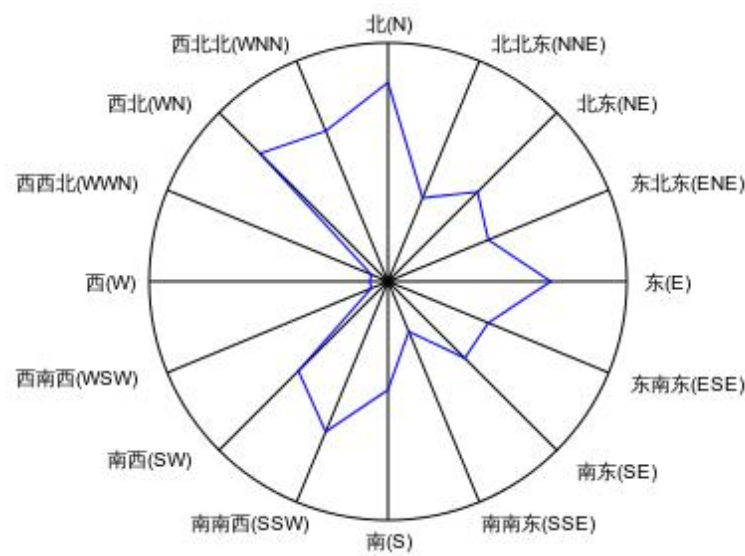
大气稳定度	B
环境压力（pa）	101000
环境平均风速（m/s）	3
环境大气密度（kg/m ³ ）	1.293
环境温度（K）	298
建筑物占地百分比	0.03

4、人口区域密度

区域人口密度（个/m²）:0.0005

5、风向玫瑰图

风向玫瑰图所属地域：庐江



6.2.3.2 装置基本参数

萃取车间装置内溶剂油泄漏发生池火灾、乙类罐区双氧水分解氧气发生物理爆炸进行事故进行模拟。其中溶剂油参数参照柴油，装置参数见表 6-7。

表 6-7 装置泄漏参数

装置名称：萃取槽 物料名称：溶剂油 装置类型：固定的常压容器和储罐 泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏 泄漏源强：1000kg<=瞬时泄漏源强<=10000kg 事故类型：池火灾（POOL FIRE） 池火灾 危险单元类型：无防火堤 地面性质：平整地面 燃料泄漏量（Kg）：1000 修正后的燃料泄漏量（Kg）：未修正 液体密度（Kg/m³）：850 燃料燃烧热（Kj/Kg）：42000 液体定压比热（Kj/(Kg.K)）：2.48 液体蒸发潜热（Kj/Kg）:250 液体常压沸点（K）：348 人员暴露时间（s）：60 液池半径(m)：6.12	装置名称：双氧水储罐 物料名称：氧气 装置类型：固定的带压容器和储罐 泄漏模式：完全破裂 泄漏源强：1000kg<=瞬时泄漏源强<=10000kg 事故类型：压力容器物理爆炸（PVE） 压力容器物理爆炸 介质相态：气态 容器容积（m³）：40 气体绝对压力（Pa）：351375 气体绝热指数：1.391
---	--

6.2.3.3 事故后果

1、溶剂油泄漏发生池火灾事故后果模拟

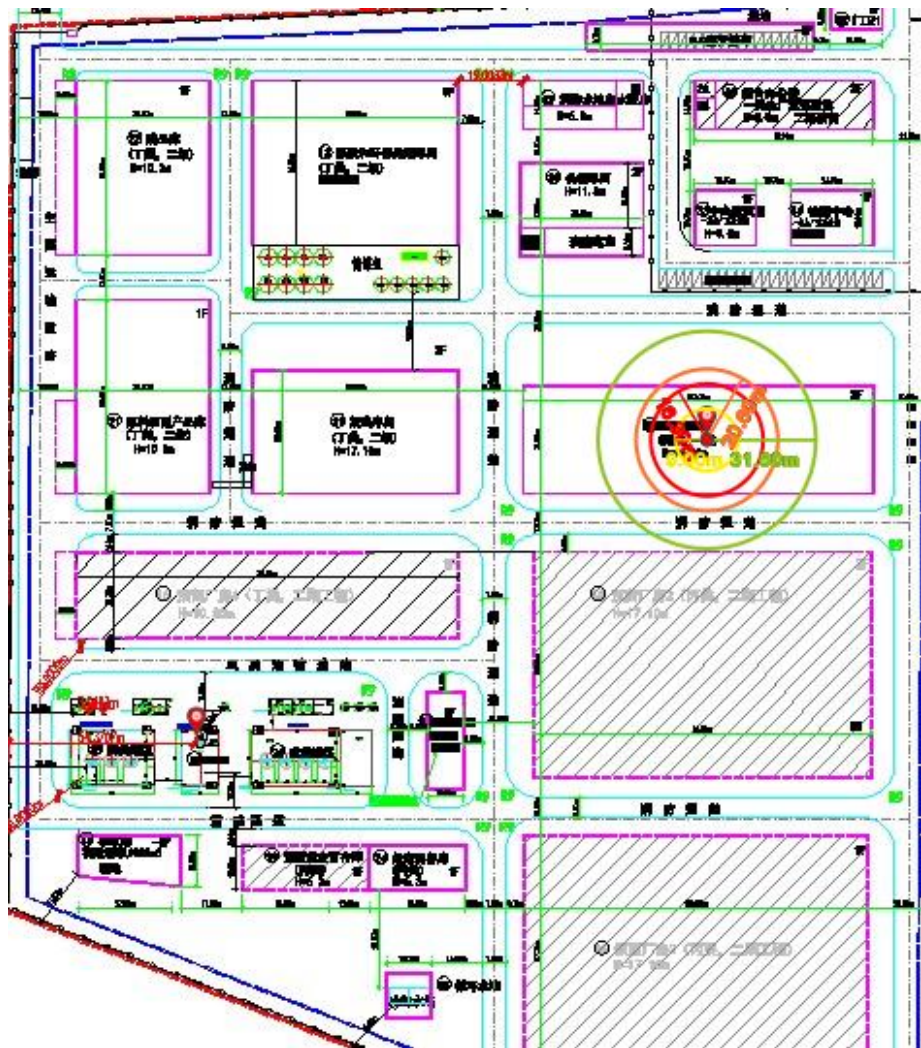


图 6-1 溶剂油泄漏发生池火灾事故后果图

事故后果分析结果

死亡半径：16.3m

重伤半径：20.6m

轻伤半径：31.6m

2、双氧水储罐发物理爆炸事故后果模拟

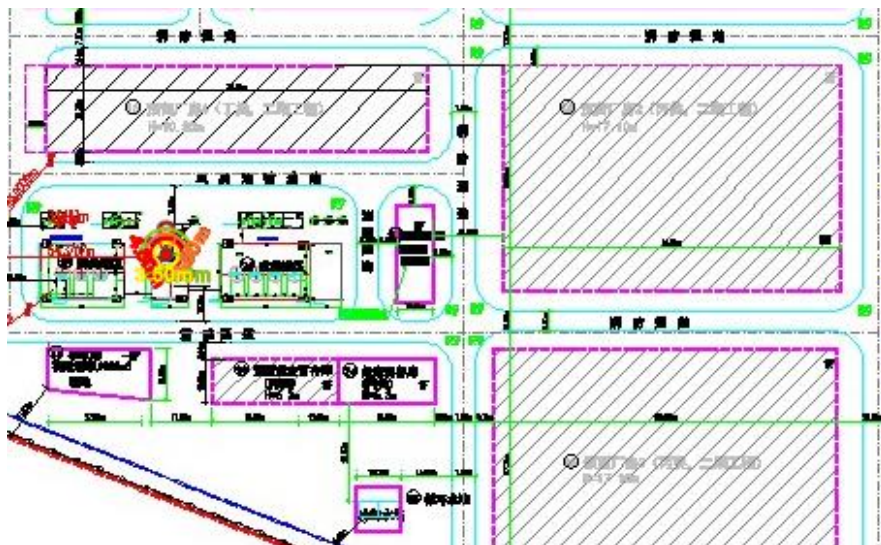


图 6-2 双氧水储罐发物理爆炸事故后果图

事故后果分析结果

死亡半径：4.5m

重伤半径：6m

轻伤半径：7.5m

6.2.3.4 区域个人风险

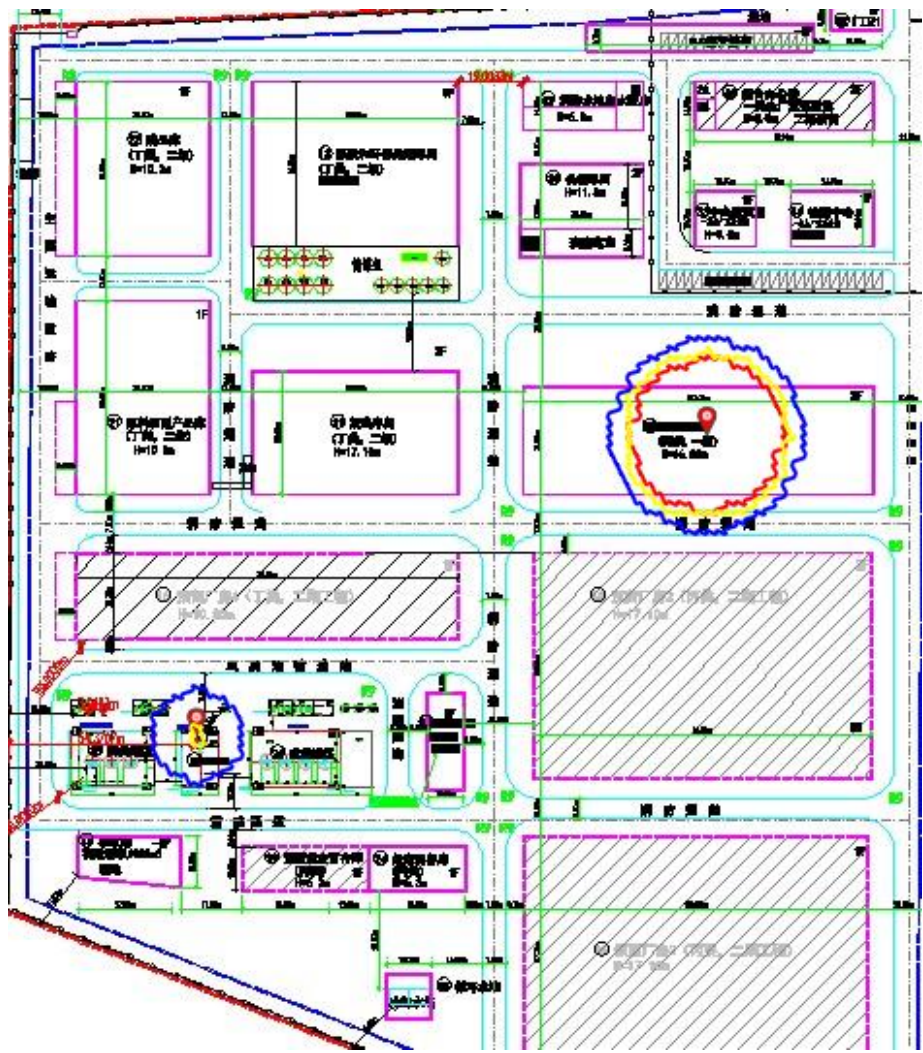


图 6-3 区域个人风险图

项目一期萃取车间溶剂油泄漏发生池火灾造成个人风险主要在萃取车间周围，双氧水储罐发生物理爆炸造成个人风险主要双氧水储罐周围，项目一期个人风险曲线中不涉及高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标，项目一期个人风险可接受。

6.2.3.5 社会风险分析

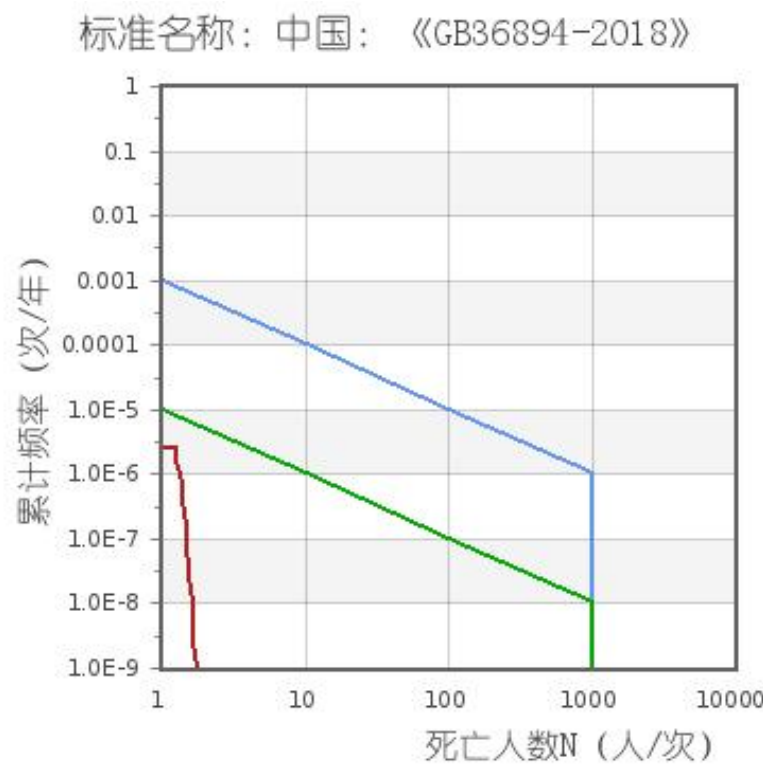


图 6-4 区域社会风险图

项目一期社会风险在可接受区域内。企业应加强安全管理，法定检测设备设施应定期检测检验合格，在有效期内使用；加强应急管理，定期进行应急演练，提高事故应急处置能力和水平；建立完善安全隐患排查治理制度，及时排查治理安全隐患，确保安全风险可控，严防安全风险外溢。

6.2.3.6 外部安全防护距离

根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》(GB/T37243-2019)，项目一期不涉及爆炸物、毒性气体等，外部安全防护距离执行采用的《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版），因此，项目一期危险品库、双氧水罐罐区外部安全防护距离取 100 米。

项目一期双氧水储罐距西侧住户约 200 米，外部安全防护距离 100 米内无学校、医院、养老院等高敏感场所，无图书馆、寺庙等重要防护目标，无体育场馆、旅馆等一般防护目标，外部安全防护距离满足安全要求。

6.2.3.7 多米诺效应分析

采用南京安元科技有限公司的安全评价模拟软件对表 6-7 装置参数进行模拟，产生的多米诺效应分析见表 6-8。

表 6-8 多米诺效应分析

装置或设备	目标装置	多米诺半径 (m)	多米诺半径内 装置情况	多米诺效应分析
萃取车间 溶剂油	常压容器	13.3195	萃取剂循环槽、皂后有机相搅拌槽等	可能造成装置内发生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫腐蚀事故
	压力容器	6.2195	不涉及	/
	长型设备	0	/	/
	小型设备	0	/	/
双氧水储罐	常压容器	6.9099	不涉及	/
	压力容器	8.3051	不涉及	/
	长型设备	5.5367	不涉及	/
	小型设备	5.0495	不涉及	/

项目一期萃取车间内溶剂油泄漏发生池火灾，产生的多米诺效应主要在萃取车间附近，双氧水储罐发生物理爆炸主要在罐区附近，但冲击波和热辐射对其他设施产生破坏，可增大危害程度。

应当指出的是：理论计算的火灾爆炸事故范围是在一定的条件下的分析结果，当发生事故时，受工艺上量的变化、泄漏孔径的大小不同、

风向及风速的不同、障碍物、人员所处位置的不同等多种因素的影响，其伤害范围、后果是不同的。本评价模拟计算伤害范围仅供企业在生产、检修、应急救援和安全监管时参考，以最大限度的减少和减轻事故对人身伤害。

企业应加强安全管理，法定检测设备设施应定期检测检验合格，在有效期内使用；加强应急管理，定期进行应急演练，提高事故应急处置能力和水平；建立完善安全隐患排查治理制度，及时排查治理安全隐患，实时监控重大危险源，确保安全风险可控，严防安全风险外溢。

6.3 事故案例

案例一：浓硫酸意外溢出灼伤事故

一、事故经过

1 月 21 日 21 时 30 分，兰州石化公司石油化工厂酸碱站的两名操作工正在上夜班。一名操作工在处理硫酸管一个泄漏点时，大量浓硫酸突然从送酸泵盖中溢出。突如其来的意外情况，使在场的两名操作工不知所措，呆立在那里，没有及时躲闪，浓硫酸喷溅到衣服上，衣服被烧破，一名操作工的脸也被浓硫酸严重灼伤，被送到医院住院治疗。

二、原因分析

经过事故调查组细致的调查和模拟试验，最后查明了导致事故发生的真正原因。原来，几天前气候寒冷，送酸管线发生冻堵，有关单位为了防冻，对送酸管线加了蒸汽伴管。可是，这一工艺变动没有引起酸碱站的重视。21 日 10 时，酸碱站接到送酸指令后，关上接料阀，这边酸碱站停泵后也关上了送料阀，整个酸管线内的硫酸构成了一个死区。随着时间的推移，硫酸温度在蒸汽伴管的作用下渐渐升高，到 21 时 30 分，在逐渐升高的压力作用下，浓硫酸从送酸的泵盖中溢出，于是一起本不应该发生的事故发生了，造成中毒伤害事故。

三、事故教训

(1) 全面落实安全生产责任制，层层分解落实到每个员工，并建立起严格的奖惩考核制度，要进一步完善安全组织机构，强化安全管理人员、危险化学品操作人员、特种作业人员的自我保护意识，认真开展反“三违”活动，坚决杜绝“三违”现象发生。

(2) 加强化工企业工艺安全管理，按照国家及省有关法规规定的要求，全面加强工艺安全管理，从工艺、设备、仪表、控制、应急响应

等方面开展系统的工艺过程风险分析，针对工艺操作中的风险制定安全措施及应急处置措施，按规定对操作规程进行审核修订和培训。要加强化工过程安全管理，强化对生产装置紧急情况的报告、处置和紧急停车系统有效运行的管理。

（3）定期开展安全检查和隐患排查，查出的安全隐患应有明确的处置措施，明确责任人，严格落实整改。

案例二：双氧水事故

（1）2013年4月9日清晨6点45分左右，江苏金坛市区一家名为江苏蓝色星球环保科技股份有限公司的化工厂发生爆炸经调查，发生爆炸的是该厂R125车间一只1立方米的双氧水储罐。爆炸未造成企业人员伤亡。但爆炸引起的冲击波将周围部分建筑物门窗玻璃震碎，造成2人被玻璃划伤。

（2）2012年2月5日晚上6点45左右，天津市滨海新区塘沽一家化工厂内一双氧水储罐爆炸起火，大约22:00左右，火灾才被初步控制住。

（3）2011年7月23日凌晨2时15分许，山西省太原东兴装饰城的一间仓库内，一商户存贮的工业用双氧水，因为高温发生爆炸，事故现场瞬间被浓烟、大火吞噬，周边大量商铺的玻璃门窗被爆炸产生的巨大冲击波震碎。所幸的是，没有人员在此次事故中受伤。

第七章 安全条件的分析结果

7.1 建设项目安全条件

7.1.1 项目选址条件

本项目一期厂址位于合肥市庐江县龙桥镇庐江化工园区区块三西南角边界。项目一期东侧为厂区预留空地和花泥路延长线，南侧为裴桂璐，西侧为马山撇洪沟和住户，北侧为广安路（园区道路），项目一期北侧为空地，东北侧为合肥市海州新材料科技有限公司。经庐江县城乡测绘院测绘，项目西北角住户与项目东北角距离 101.2m。

根据《危险化学品安全管理条例》《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489-2009）、《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）、《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）等法规、标准规范，项目一期选址与外部安全条件检查见表 7-1，检查结果符合要求。

依据有关法律法规、规章、标准规范，项目与周边其他重要场所、区域、其它建（构）筑物距离、外部防火间距检查见表 7-2、表 7-3，检查结果均符合要求。

表 7-1 选址与外部安全条件检查表

序 号	检查内容	依 据	规划情况	检查结果
1	危险化学品生产、储存应在设区的市规划的专门用于危险化学品生产、储存的区域内。	《危险化学品安全管理条例》第十一条 《安徽省人民政府办公厅关于促进我省化工产业健康发展的意见》（皖政办〔2012〕57 号）	项目一期厂址位于合肥庐江化工园区，是 2021 年安徽省政府第一批认定的化工园区。	符 合
2	危险化学品的生产装置和储存危险化学品数量构成重大危险源的储存设施，与下列场所、区域的距离必须	《危险化学品安全管理条例》第十九	项目一期未构成重大危险源，与周边设	符 合

序 号	检查内容	依 据	规划情况	检查结果
	符合有关法律、法规、规章和标准的规定： 1、居民区、商业中心、公园等人口密集区域； 2、学校、医院、影剧院、体育场(馆)等公共设施； 3、供水水源、水厂及水源保护区； 4、车站、码头(按照国家规定，经批准专门从事危险化学品装卸作业的除外)、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口； 5、基本农田保护区、畜牧、区和自然保护区； 6、河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区； 7、军事禁区、军事管理区； 8、法律行政法规规定予以保护的其他区域	条	施符合规定。	
3	厂址选择必须符合工业布局 and 当地城镇总体规划的要求。厂址选择应严格执行国家建设前期工作的有关规定	《化工企业总图运输设计规范》 (GB50489-2009) 第 3.1.1 条	该公司已与园区签订投资协议,厂址符合当地发展布局 and 当地总体规划要求	符 合
4	厂址选择应同有关职能部门 and 有关专业协同对建厂条件进行调查,并全面认证和评价厂址对当地经济、社会 and 环境的影响,同时应满足防灾、安全、环境保护及卫生防护的要求	《化工企业总图运输设计规范》 (GB50489-2009) 第 3.1.2 条	厂址可满足防灾、安全、环境保护及卫生防护的要求	符 合
5	厂址选择应同时满足交通运输设施、能源和动力设施、防洪设施、环境保护工程及生活等配套建设用地的要求	《化工企业总图运输设计规范》 (GB50489-2009) 第 3.1.4 条	厂址选择满足交通运输设施、能源和动力设施、防洪设施、环境保护工程及生活等配套建设用地的要求	符 合
6	厂址应有充足、可靠的水源和电源,且应满足企业发展需要	《化工企业总图运输设计规范》 (GB50489-2009) 第 3.1.7 条	园区水源、电源能满足企业发展需要	符 合
7	可能散发有害气体工厂的厂址,应避免开易形成逆温层及全年静风频率较高的区域	《化工企业总图运输设计规范》 (GB50489-2009) 第 3.1.9 条	按要求选址	符 合
8	事故状态下泄漏或散发有毒、有害、易燃、易爆气体工厂的厂址,应远离城镇、居住区、公共设施、村庄、国家和省级干道、国家和地方铁路干线、河海港区、仓储区、军事设施、机场等人员密集场所 and 国家重要设施	《化工企业总图运输设计规范》 (GB50489-2009) 第 3.1.10 条	选址和城镇、居住区、公共设施及其他重要设施的距离符合要求	符 合

序 号	检查内容	依 据	规划情况	检查结果
9	事故状态下泄漏有毒、有害、易燃、易爆液体的工厂厂址，应远离江、河、湖、海、供水水源防护区	《化工企业总图运输设计规范》 (GB50489-2009) 第 3.1.11 条	厂址不在江、河、湖、海、供水水源防护区内	符 合
10	厂址不应选择在下列地段或地区： 1、地震断层和地震基本烈度高于 9 度的地震区 2、工程地质不良的地段 3、重要矿床分布地段及采矿陷落（错动）区 4、国家或地方的风景区、自然保护区及历史文物古迹保护区 5、对飞机起降、电台通讯、电视转播、雷达导航和天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内 6、供水水源卫生保护区 7、易受洪水危害或防洪工程量很大的地区 8、不能确保安全的水库，在库坝决溃后可能淹没的地区 9、在爆破危险范围内 10、大型尾矿库及废料场（库）坝的下方 11、有严重放射性物质污染影响区 12、全年静风频率超过 60%的地区	《化工企业总图运输设计规范》 (GB50489-2009) 第 3.1.13 条	厂址附近西河上段已按 100 年一遇洪水标准进行河道疏浚和利用弃土填塘固基。	符 合
11	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质及水文地质条件，在地质灾害易发区应进行地质灾害危险性评估	《化工企业总图运输设计规范》 (GB50489-2009) 第 3.2.3 条	工程地质和水文地质满足要求	符 合
12	根据企业物流、人流状况，确定厂区内交通运输通道和人行道及其安全设施，公路、铁路干线不得通过厂区	《生产过程安全卫生要求总则》 (GB12801-2008) 第 5.2.1.f 条	公路、铁路干线未通过厂区	符 合
13	建设单位应避免在自然疫源地选择建设地点	《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010） 第 5.1.2 条	非自然疫源地	符 合

表 7-2 危化品生产装置、储存设施与周边重要场所、区域距离检查表

序号	检查项目	依据标准条款	标准间距（m）	规划间距（m）	检查结果
1	居住区以及商业中心、公园等人员密集场所	《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版） 第 4.1.9 条	甲、乙类工艺或装置与建筑物的最外轴线：100	项目一期位于该公司厂区内，周边 100 米范围内无公园、商业中心等	符合
2	学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施	《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版） 第 4.1.9 条	甲、乙类工艺或装置与建筑物的最外轴线：100	项目一期位于公司厂区内，周边 100 米范围内无学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施	符合
3	供水水源、水厂及水源保护区	《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（1989 年 7 月 10 日）第十九条 《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ/T338-2007）	饮用水源的上游等饮用水水源保护区	不在饮用水源地一、二级保护区范围内	符合
4	车站、码头（按照国家规定，经批准，专门从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口	《民用机场管理条例》（国务院令 第 553 号，2009） 《公路安全保护条例》（国务院令 第 593 号） 第十八条 《铁路安全管理条例》（国务院令 第 639 号） 《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）	距铁路中心线：35m 距公路：100m	项目一期甲乙类储存设施 100m 范围内无公路、铁路。	符合
5	基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地	《安徽省基本农田保护条例》 第十五条	规划保护区域	不在此类区域内	符合
6	河流、湖泊、风景名胜区 and 自然保护区	《中华人民共和国自然保护区条例》（国务院令 第 167 号） 《风景名胜区条例》（国务院令 第 474 号）	规划保护区域	不在此类区域内	符合
7	军事禁区、军事管理区	《中华人民共和国军事设施保护法》	规划保护区域	不在军事禁区、军事管理区内	符合
8	法律、行政法规规定予以保护的其他区域	《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009） 第 3.1.13 条	规划保护区域	周边 300 米内无此类设施	符合

项目一期外部防火间距检查见表 7-3。

表 7-3 项目一期外部防火间距检查表

序号	方位	检查项目	外部设施名称	依据标准条款	标准间距 (m)	规划间距 (m)	检查结果
1	东	综合楼办公楼	花泥路延长线	A 表 4.1.9	/	376	符合
2		化学品库（甲类	花泥路延长线	A 表 4.1.9	20	520	符合
3		萃取车间（丙类）	花泥路延长线	A 表 4.1.9 注 5	15	386	符合
4	东北	综合办公楼	合肥市海州新材料科技有限公司生产车间二（甲类）	A 表 4.1.10	40	159	符合
5		综合办公楼	合肥市海州新材料科技有限公司液化烃罐组	A 表 4.1.10	90	300	符合
6	南	化学品库（甲类）	裴桂璐	A 表 4.1.9	30	131.03	符合
7				B 第十八条	100		符合
8		乙类罐区（乙类）	裴桂璐	A 表 4.1.9	30	114.92	符合
9				B 第十八条	100		符合
10		危废暂存库（丙类）	裴桂璐	A 表 4.1.9 注 5	22.5	84	符合
11	西	乙类罐区（乙类）	住户	A 表 4.1.9	100	约 222	符合
12	北	综合楼办公楼	广安路(园区道路)	A 表 4.1.9	/	26	符合
13		化学品库（甲类）	广安路(园区道路)	A 表 4.1.9	20	200	符合
14		乙类罐区（乙类）	广安路(园区道路)	A 表 4.1.9	20	210	符合
注：A-《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版）； B-《公路安全保护条例》（国务院令 第 593 号）							

检查结果，项目一期外部防火间距符合标准规范要求。

7.1.2 总平面布置

项目一期工程分为生产区和办公区两个区域，办公区主要由综合办公楼、检测中心、中央控制室、等组成，位于厂区东北侧，其余为生产

区。生产区包括消防水池和消防泵房、公辅车间、蒸发和环保处理车间、浸出车间、萃取车间、成品库、原料和副产品库、化学品库、危废暂存库、乙类罐区、丙类罐区、戊类罐区。

按照《安全生产法》（国家主席令第 88 号）、《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489-2009）、《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）、《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）等法律法规和标准规范，对规划的厂区总平面布置和内部生产装置设施防火间距进行检查见表 7-4、表 7-5，检查结果符合要求。

表 7-4 总平面布置安全检查表

序号	检查内容	依 据	规划情况	检查 结果
1	生产、经营、储存、使用危险物品的车间、商店、仓库不得与员工宿舍在同一座建筑物内，并应当与员工宿舍保持安全距离。	《安全生产法》（国家主席令第 88 号）第三十九条	厂区未设置员工宿舍，符合要求	符合
2	厂区总平面布置应按功能分区布置，可分为生产装置区、辅助生产区、公用工程设施区、仓储区、行政办公及生活服务区，辅助生产区、公用工程设施区也可布置在生产装置区	《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009） 第 5.1.4 条	项目一期设办公区和生产装置区，总平面布置按功能分区。	符合
3	总平面布置应根据当地气象条件和地理位置，使建筑物具有良好的朝向和自然通风条件。生产有特殊要求和人员较多的建筑物，应避免西晒。在丘陵和山区建厂时，建筑朝向应根据地形和气象条件确定	《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009） 第 5.1.9 条	厂区自然通风条件良好，建筑物朝向良好	符合
4	总平面布置应防止或减少有害气体、烟雾、粉尘、振动、噪声对周围环境的影响	《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009） 第 5.1.10 条	对周围环境影响较小	符合
5	运输线路的布置，应使物流顺畅、短捷并应避免或减少折返迂回。人流、物流组织应合理，并应避免运输繁忙的路线与人流交叉和运输繁忙的铁路和道路平面交叉	《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009） 第 5.1.13 条	运输线路布置合理	符合
6	总平面布置应在总体规划的基础上，根据工业企业的性质、规模、生产流程、交通运输、环境保护，以及防火、安全、卫生、施工及检修等要求，结合场地自	《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012） 第 5.1.1 条	总平面布置综合生产流程、交通运输、环境保护，以及防火、安全、卫生、施工及	符合

	然条件，经技术经济比较后择优确定		检修等要求，结合场地自然条件，布置较合理。	
7	总平面布置，应充分利用地形、地势、工程地质及水文地质条件，合理地布置建筑物、构筑物及有关设施，并应减少土（石）方工程量和基础工程费用	《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012） 第 5.1.5 条	总平面布置充分利用地形、地势、工程地质及水文地质条件，合理布置建筑物、构筑物及有关设施。	符合
8	厂区主要出入口不应少于 2 个，并宜位于不同方位。	《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版） 第 4.3.1 条	厂区设有 2 个出入口，实现人流与货流入口分开设置。	符合
9	总平面布置应防止有害气体、烟、雾、粉尘、强烈振动和高噪声对周围环境的危害	《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012） 第 5.1.7 条	总平面布置已充分考虑对周围环境的危害	符合
10	工业企业厂区总平面布置应明确功能分区，可分为生产区、辅助生产区和非生产区。其工程用地应根据卫生要求，结合工业企业性质、规模、生产流程、交通运输、场地自然条件、技术经济条件等合理布局	《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010） 第 5.2.1.1 条	厂区总平面布置明确功能分区，布局合理	符合
11	工业企业厂区总平面的分区原则应遵循：分区建设项目宜一次性整体规划，使各单体建筑物在其功能分区内有序合理，避免分期建设时破坏原功能分区；行政办公用房应布置在非生产区；生产车间及于生产有关的辅助用室应布置在生产区内；产生有害物质的建筑（部位）与环境质量较高要求的有较高洁净要求的建筑（部位）应有适当的间距或分割	《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010） 第 5.2.1.3 条	办公区、生产区分开设置，并设“二道门”，总平面布置分区合理。	符合
12	具有或能产生危险、有害因素的生产装置和场所，应根据生产特点，在保证从业人员和公众安全、卫生的原则下合理布置	《生产过程安全卫生要求总则》（GB 12801-2008） 第 5.2.2.b 条	生产装置和储存场所布置合理	符合
13	厂内道路布置在符合厂区总平面布置的前提下，尚应符合下列要求： 1、应满足生产、交通运输、消防、安全、施工、安装及检修的要求； 2、全厂道路网的布置应与厂区总平面布置功能分区和街区划分相结合，并与场地竖向设计和主要管线带的走向相协调，且宜与主要建筑物、构筑物轴线平行或垂直布置。 3、主、次干道布置和人、货流向应合理。 4、厂区道路不宜中断，当出现尽头时，	《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489-2009） 第 9.3.1 条	厂区四周及中间设置通道，生产、储存装置周围设置消防通道，道路满足生产、交通运输、消防、安全、施工、安装及检修的要求；全厂道路网的布置与厂区总平面布置功能分区划分相结合，与场地竖向设计和主要管线带的走向相协调；主、次干道布置和人、货流向合理；厂内道路与	符合

其终端应设置回车场，回车场的面积应根据所通行的车辆最小转弯半径和路面宽度确定。 5、厂内道路与厂外公路的衔接应短截、通畅。 6、厂内道路布置应符合现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ22、《建筑设计防火规范》GB 50016 和《石油化工企业设计防火标准》GB 50160 的有关规定。 7、洁净厂房周围宜设置环形消防车道，环形消防车道可利用交通道路，如有困难时，可沿厂房的两个长边设置消防车道		厂外公路的衔接短截、通畅；消防道路路面宽度不小于 6 米，路面内缘转弯半径不小于 9m。	
---	--	--	--

表 7-5 项目一期内部防火间距检查表

项目设施名称	相邻设施名称		依据标准条款	标准距离 (m)	规划间距 m	检查结果
综合办公楼 (一类全厂重要设施)	东	围墙	B3. 4. 12	5	21. 28	符合
	南	检测中心	B 表 3. 4. 1	10	18	符合
		中央控制室	B 表 3. 4. 1	10	18	符合
		公辅车间	B 表 3. 4. 1	10	18	符合
	西南	化学品库(甲类)	A4. 2. 12	45	177	符合
		乙类罐区	A4. 2. 12	40	228	符合
	西	消防水池和消防水泵房	B 表 3. 4. 1	/	15	符合
	北	门卫	B 表 3. 4. 1	/	15	符合
检测中心（一类全厂重要设施）	东	围墙	B3. 4. 12	5	21. 28	符合
	南	次萃取车间（丙类，二级）	A 表 4. 2. 12	30	41	符合
	西南	化学品库(甲类)	A4. 2. 12	45	161	符合
	西	中央控制室	B 表 3. 4. 1	10	10	符合
	北	综合办公楼	B 表 3. 4. 1	10	18	符合
中央控制室（一类全厂重要设施）	东	检测中心	B 表 3. 4. 1	10	10	符合
	南	萃取车间(丙类，二级)	A 表 4. 2. 12	30	41	符合
	西	公辅车间	B 表 3. 4. 1	10	15	符合
	西南	化学品库(甲类)	A4. 2. 12	45	147	符合
	北	综合办公楼	B 表 3. 4. 1	10	18	符合
消防水池和消防	东	综合办公楼	B 表 3. 4. 1	10	15	符合

水泵房（一类全厂重要设施）	南	公辅车间	B 表 3.4.1	10	10	符合
	西	蒸发和环保处理车间（丁类，二级）	B 表 3.4.1	10	19	符合
	西南	化学品库（甲类）	A4.2.12 注 3	50	165	符合
	北	围墙	B3.4.12	5	22.3	符合
公辅车间（二类全厂重要设施）	东	中央控制室	B 表 3.4.1	10	15	符合
	南	萃取车间（丙类，二级）	A 表 4.2.12	25	38	符合
	西	蒸发和环保处理车间（丁类，二级）	B 表 3.4.1	10	18	符合
	西南	化学品库（甲类）	A4.2.12 注 3	50	128	符合
	北	消防水池和消防水泵房	B 表 3.4.1	10	18.98	符合
蒸发和环保处理车间（丁类，二级）	东	消防水池和消防水泵房	B 表 3.4.1	10	19	符合
		公辅车间	B 表 3.4.1	10	18	符合
	南	浸出车间（丁类，二级）	B 表 3.4.1	10	22.6	符合
	西	成品库（丁类，二级）	B 表 3.4.1	10	12.5	符合
	北	围墙	B 表 3.4.12	5	18.3	符合
成品库（丁类，二级）	东	蒸发和环保处理车间（丁类，二级）	B 表 3.4.1	10	12.5	符合
	南	原料和副产品库（丁类，二级）	B 表 3.5.2	10	13	符合
	西	主要道路	B 表 3.5.2	/	6	符合
		围墙	B 表 3.4.12	5	16.6	符合
	北	围墙	B 表 3.4.12	5	11	符合
萃取车间（丙类，二级）	南	围墙	B 表 3.4.12	5	20.56	符合
	西	浸出车间	B 表 3.4.1	10	19	符合
	北	公辅车间（二类全厂重要设施）	A 表 4.2.12	25	38	符合
		中央控制室（一类全厂重要设施）	A 表 4.2.12	30	41	符合
		检测中心（一类全厂重要设施）	A 表 4.2.12	30	41	符合
浸出车间（丁类，二级）	东	萃取车间（丙类，二级）	B 表 3.4.1	10	19	符合

	南	化学品库(甲类)	B 表 3.5.1	15	57.8	符合
		戊类罐区	A 表 4.2.12	/	76	符合
	西	原料和副产品库 (丁类, 二级)	B 表 3.4.1	10	12.5	符合
	北	蒸发和环保处理 车间(丁类, 二 级)	B 表 3.4.1	10	22.6	符合
原料和副产品库 (丁类, 二级)	东	浸出车间(丁类, 二级)	B 表 3.4.1	10	12.5	符合
	南	乙类罐区	B 表 4.2.1	12	71	符合
		丙类罐区	B 表 4.2.1	15	75.8	符合
	西	围墙	B 表 3.4.12	5	16.6	符合
	北	成品库(丁类, 二级)	B 表 3.5.2	10	13	符合
化学品库(甲类)	东	次要道路	B 表 3.5.1	5	5.5	符合
	南	次要道路	B 表 3.5.1	5	5.6	符合
		危废暂存库	B 表 3.5.1	12	16.6	符合
	西	次要道路	B 表 3.5.1	5	5.5	符合
	北	浸出车间(丁类, 二级)	B 表 3.5.1	15	57.8	符合
戊类罐区	东	化学品库(甲类)	B 表 3.5.1	/	27.8	符合
	南	危废暂存库(丙 类)	B 表 3.5.2	/	22.7	符合
	西	乙类罐区	A6.2.14	7	16	符合
	北	浸出车间(丁类, 二级)	B 表 4.2.12	/	76	符合
乙类罐区(乙类, 40m ³)	东	戊类罐区	B 表 4.2.1	/	30.7	符合
	南	化学品库(丙类)	A 表 4.2.1 注 8	15	30.7	符合
	西	丙类罐区	A6.2.14	7	16	符合
	北	双氧水卸车鹤管	A 表 4.2.1	10	10.33	符合
		双氧水泵区	A 表 4.2.1	10	13.2	符合
		运输道路	A 表 4.2.1	10	19	符合
		原料和副产品库 (丁类, 二级)	B 表 4.2.1	12	70.6	符合
双氧水储罐	/	防火堤	A6.2.13	2.1	2.2/3.85 /11.1	符合
双氧水卸车鹤管	北	双氧水泵区	A6.4.2	8	16.4	符合
		运输道路	B 表 4.2.1	10	11	符合
双氧水泵区	北	运输道路	B 表 4.2.1	10	10	符合
丙类罐区	东	乙类罐区	A6.2.14	7	17.3	符合

	南	围墙	B 表 3. 4. 12	5	50. 7	符合
	西	围墙	B 表 3. 4. 12	5	22. 9	符合
	北	双氧水泵区	A 表 4. 2. 12	10	12. 6	符合
		氨水泵区	A5. 3. 6	不限	12	符合
		运输道路	B 表 4. 2. 12	10	23. 6	符合
		浸出车间(丁类, 二级)	B 表 4. 2. 12	15	76	符合
氨水储罐	/	氨水储罐	A6. 2. 8	1. 6 (0. 4D)	1. 6	符合
氨水储罐	/	防火堤	A6. 2. 13	4	4. 4/6. 5	符合
危废暂存库 (丙类)	南	冷却水塔 (二类全厂重要设施)	A 表 4. 2. 1 注 8	26. 25	28. 57	符合
	西	围墙	A 表 4. 2. 1 注 8	11. 25	69	符合
	北	化学品库(甲类)	B 表 3. 5. 1	12	16. 65	符合
注：A-《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）； B-《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）（2018 年版）						

检查结果，项目一期内部防火间距符合有关标准规范要求。

表 7-6 厂房、仓库层数、建筑面积、防火分区安全检查表

建构筑物名称	火险类别	标准要求				规划情况				检查结果
		耐火等级	最多允许层数	占地（建筑）面积 /m²	防火分区 /m²	层数	耐火等级	占地（建筑）面积 /m²	防火分区设置数量	
浸出车间	丁类	二级	不限	不限	不限	3	二级	3023	2	符合
萃取车间	丙类	一级	不限	/	6000	2	一级	6426	3	符合
蒸发和环保处理车间	丁类	二级	不限	不限	不限	3	二级	3633	2	符合
原料和副产品库	丁类	二级	不限	不限	3000（单层）	1	二级	2204	1	符合
成品库	丁类	二级	不限	不限	3000（单层）	1	二级	1989	1	符合
化学品库	甲类	二级	1	750	250	1	二级	297	4	符合
危废暂存库	丙类	二级	5	4000	1000（单层）	1	二级	364	1	符合

检查结果，厂房、仓库层数、建筑面积、防火分区设置数量符合要求。

7.1.3 建设项目内在的危险、有害因素和建设项目可能发生的各类事故，对建设项目周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响

经分析评价，项目一期内在的主要危险有害因素是火灾、爆炸、中毒、窒息、灼烫、触电、机械伤害等。

发生火灾、爆炸事故，主要通过热辐射和冲击波的形式对周边人员和建（构）筑物产生影响，对周边造成影响的程度和范围取决于单位时间内释放的能量大小。

目前，项目一期东侧为厂区预留空地和花泥路延长线，南侧为裴桂璐，西侧为马山撇洪沟和住户，北侧为广安路（园区道路），项目一期北侧为空地，东北侧为合肥市海州新材料科技有限公司。

本项目若发生火灾、爆炸等事故，会破坏生产装置、设施，引发厂

内装置设施“多米诺效应”。发生火灾、爆炸事故，对周边经营企业和居民生活可能产生一定的影响。因此，必须严格执行有关法律法规和标准规范，严防生产安全事故发生。

7.1.4 项目周边单位生产、经营活动或者居民生活对建设项目投产后的影响

目前项目周边为空地，附近辉隆中成公司液氨储罐、天铁锂电公司拟建项目的氯气缓冲罐等若发生泄漏事故，可能造成周边环境及本项目厂区人员中毒窒息等事故发生。因此，应高度重视周边企业安全，严防事故发生。

项目一期发生火灾、爆炸、泄漏、中毒等事故，可能对周边单位生产、经营活动或者居民生活的造成一定影响。目前，项目一期周边居民区搬迁即将完毕，距本项目一期有一定安全距离，周边居民生活对本项目一期的影响相对较小。

7.1.5 所在地的自然条件对项目投产后的影响

项目所在地庐江县地震活动较少并且强度较小，周边无强地震带通过。项目不处于地震断层和设防烈度高于九度的地震区、重要的供水水源卫生保护区、IV级自重湿陷性黄土、厚度大的新近堆积黄土、高压压缩性的饱和黄土和III级膨胀土等工程地质恶劣地区，基本无不利于本项目建设的地质、水文条件。

项目所在地发生地震等，对本项目一期安全产生一定影响。

历史资料记载项目所在地冬季最低温度达到-13℃，夏季最高温度可达到41.3℃。

在极端低温情况下，容易造成管道内粘滞性增强，流动性变差，易造形成管道凝堵，管道应力变脆，发生物料泄漏。

极端高温情况下，加速了物料的挥发，罐区、装卸作业场所等的作

业危险性加大。高温、高湿环境会加速材料的腐蚀，引发设备、管道的泄漏。

操作人员长时间处在高温环境下，可抑制中枢神经系统，造成注意力分散，肌肉工作能力降低，操作失误，由于人的不安全行为引发事故的发生。

在大风气候条件下，人员高处作业缺少防护措施容易引发高处坠落事故的发生。

若防雷防静电设施不完善或缺失，可能由于雷击或静电导致火灾、爆炸等事故的发生。

本项目一期附近西河上段已按 100 年一遇洪水标准进行河道疏浚，并利用弃土填塘固基。

7.2 主要技术、工艺或方式和装置、设备、设施及其安全可靠

7.2.1 拟选择的主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施安全可靠

本项目技术来源于云南金潄股份有限公司，技术经过小试、中试，项目一期涉及的反应已根据《国家安全监管总局关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见（安监总管三〔2017〕1 号）》进行反应安全风险评估，反应工艺危险度为 1 级，并通过安徽省经济和信息化厅组织的国内首次使用化工工艺安全可靠论证。项目工艺技术安全可靠。

本项目一期设备由具有资质厂家购进、加工，检测检验合格后安装、使用。

项目一期生产装置和危险化学品储存设施，设分散型控制系统 DCS、可燃和有毒气体报警系统 GDS。根据 HAZOP 分析、LOPA 和 SIL 定级等确定项目一期安全仪表系统 SIS。

7.2.2 拟选择的主要装置、设备或者设施与危险化学品生产或者储存过程的匹配情况

拟选择的主要装置、设备均考虑原材料、产品的性质。反应器、换热、分离、储存、冷却设备、压力管道、液体输送管道等主要设备、管道均从国内正规厂家购进，检测检验合格后安装、使用。

项目一期主要原辅料和产品储存在原料和副产品库、化学品库、成品库、丙类罐区、戊类罐区和乙类罐区。

表 7-7 拟选择的主要储存设施的匹配情况表

装置/储存设施名称	储存原料、产品名称	最大储存量(t)	日耗/日产(t)	周转天数	装置/储存设施说明	是否匹配
乙类罐区	双氧水	36	6.2	5	1 座 40m³ 储罐	匹配
丙类罐区	氨水	249	52	4	3 座 100 m³ 储罐	匹配
戊类罐区	浓硫酸	495	49	10	3 座 100m³ 储罐	匹配
	盐酸	73	36	2	1 座 70m³ 储罐	匹配
原料和副产品库	粗氢氧化钴	1050	35.2	30	仓库占地 2204m²， 储存 1080 吨	匹配
	碳酸氢铵	10	0.6	15		
	碳酸钙	20	6.1	3		
成品库	电池用硫酸钴	1000	29.6	33	仓库占地 1989m²， 储存 2000 吨	匹配
	精制氯化钴	800	25.3	31		
	电池用硫酸锰	200	7.8	25		
化学品库	硫化钠	249	52	4	仓库占地 297m²， 储存 278 吨	匹配
	P204	2	0.1	20		
	P507	5	0.2	25		
	Cy272	2	0.1	20		
	260#溶剂油	20	1.2	16		

项目周边安徽辉隆中成科技有限公司、合肥市赛纬电子材料有限公司和安徽天铁锂电新能源有限公司副产盐酸，盐酸储存周期满足生产。项目拟选择的主要装置、设备或者设施与危险化学品生产或者储存过程

相匹配。

7.2.3 为危险化学品生产或者储存过程配套和辅助工程满足安全生产的需要分析

项目一期配套和辅助工程主要有供水、供汽、供电、供气和消防等。与生产、储存过程匹配情况，可满足要求。具体见表 7-8。

表 7-8 配套和辅助工程匹配情况

序号	配套和辅助工程名称	供应情况	需要情况	能否满足需要分析
1	供水	水源来自园区市政供水；1000m³/h凉水塔 1 台，3 台 300m³/h 循环水泵（2 用 1 备）；3 台 200m³/h 循环水泵（2 用 1 备）	本项目总用水为 857m³/d；循环水量 16770m³/d。循环水量为 1000m³/h	满足生产需要，匹配
2	供电	本项目自园区两个变电站引两路 10kV 线至厂区配电房，项目配置 1600kVA 变压器 2 台	排烟风机、防火卷帘、应急照明、消防报警等消防设备属于一级用电负荷，生产装置区及其配套装置用电负荷为三级负荷，项目所需变压器总容量 3200 kW	满足生产需要，匹配
3	消防	设置800m³消防水池。蒸发和环保处理车间屋顶设18 m³高位消防水箱	项目消防用水量最大处为萃取车间，消防水量为 648m³。	满足生产需要，匹配
4	供热	本项目蒸汽由神皖庐江电厂提供，蒸汽压力约 1MPa,过热度约 30 度	蒸汽用量 165700 吨/年，蒸汽压力 1MPa，过热度 10 度	满足生产需要，匹配
5	压缩空气	1 台空压机，20m³/min	仪表用气：2m³/min；工艺用气：10m³/min；原料及辅料仓库压缩空气吹扫布袋：2m³/min	满足生产需要，匹配

7.3 事故应急救援

1、该公司应成立应急救援指挥部等应急救援组织，应针对本项目危险化学品的危险特性编制生产安全事故应急救援预案，经专家评审后备案。应配备必要的应急救援器材和用品。

2、发生危险化学品事故应立即向公司生产值班人员报警，并采取一切办法切断事故源，在危险品储存和使用中发生异常情况时，岗位人员按操作规程立即采取紧急措施外，应立即报告。

3、生产值班人员接到报警时，记录事故基本情况，采取紧急措施，迅速查明事故源，立即将情况报告事故应急救援总指挥和副总指挥。并立即上报应急管理部门。

4、公司应急救援指挥部接到事故报告后应立即启动事故应急救援预案按职责分工，现场指挥救援。

5、确保公司内外电话畅通，通讯迅速、准确。

6、视事故情况进行抢险，控制事态扩大。

7、抢险结束后，做好现场调查、清理、清洗工作。

8、事故状态下“清浄下水”收集处理措施。

当生产装置发生火灾、爆炸事故后，为了避免有害物质泄漏对地表水环境的影响，必须对事故产生的事故污水进行有效收集，采取如下措施：

（1）事故应急池收集。该公司厂区拟建一座事故池，有效容积能满足本项目事故水存放要求，发生火灾时本项目事故下水通过厂区内排水管网收集后进入事故水池暂存，事故水分批送至污水处理站处理达标后排放。

（2）关闭外排水及污水处理设施，设置切换装置。按最不利情况考虑，采用应急措施：将雨水排水管往外排水的管道关闭，将事故污水排到事故应急池储存，待事故处理完毕后，将事故应急池中的污水排至污水处理站处理。

公司拟设独立的消防水系统，同时机动消防依托庐江化工园区消防站。

该公司应按规定配备相应常用劳动防护用品、便携式检测仪等应急救援器材，以满足应急救援需求。结合本项目可能发生的各类事故，依据有关规定和要求认真编写有针对性、可操作性事故应急救援预案，配有足够的应急救援队伍和装备、设备，并经常进行演练，不断总结和提高应急处理能力，能够满足本项目事故应急救援要求。

第八章 安全对策措施建议和结论

8.1 安全对策措施与建议

8.1.1 可行性研究报告提出的安全对策措施

（1）防火防爆措施

本项目一期总平面布置按生产工艺流程、消防及安全卫生要求进行分区、合理布置。

建筑物设计严格按《石油化工企业设计防火规范》(GB50160-2008)(2018 年版)执行。电气防爆根据安放场所的爆炸和火灾危险区域,按《爆炸危险环境电力装置设计规范》等标准规范执行。

对受压设备安装安全阀、防爆膜等泄压保护设施,以保护设备及人身安全。生产区内厂房合理较布置,厂房内工艺设备按照《工业企业设计卫生标准》有关规定布置,保证人流、物流道路通畅,防止机械伤害。防爆区域的电气设备、设施均采用防爆型,电气线路穿管。

（2）防雷

本项目在需要防雷击的建、构筑物顶上装设避雷针或避雷带作为接闪器保护。工艺生产过程中可能产生静电的有关设备和管道作防静电接地。

所有配电装置及电气设备均按规范要求设计可靠接地装置。

（3）防毒

本项目设计严格执行《工业企业设计卫生标准》规定,生产车间设置机械通风设施,使作业场所有害气体的浓度低于《工作场所有害因素职业接触限值》(GBZ2-2002)卫生标准。另外,对有可能接触有毒有害物质的场所,除制定严格的操作规程和加强对职工的教育外,还需配

备必要的洗眼器、洗手池、防毒面具、及防护手套等，用以保护眼睛和皮肤，避免接触有害物。

（4）防腐蚀

本项目使用的物料等化学品，具有较强的腐蚀性，并且在一定的温度和压力下工作，因此设备材质要选用不锈钢等耐蚀材料。生产中要加强管理，防止跑、冒、滴漏，严格遵守操作规程，现场操作人员要穿防酸、碱工作服、戴防护眼镜、橡胶手套等防护用品。在易发生事故的车间和岗位设置冲洗水池及洗眼器等设施，以便能及时自救。

（5）防噪声

本项目中有噪声排放的设备主要为反应釜、真空泵、风机、水泵等，隔声治理后作业场所的噪声可满足《工业企业噪声控制设计规范》的要求。若操作人员在噪声源附近较长时间操作时，需配戴耳塞或耳罩等防护用品，以进一步削减噪声，保护工人的身心健康。

（6）其他

操作平台，防护栏杆按照 GB4053.4《固定式工业钢平台安全技术条件》和 GB4053.3《固定式防护栏杆安全技术条件》设计施工。

建筑物内做好环形接零系统。所有设备及钢支架等均做好接地，确保设备和人身安全。

制定必要的安全规程和操作规程、严格管理，对职工进行经常性的安全教育期检查，及时消除隐患，确保安全生产。

（7）事故应急措施

对生产装置中含有毒有害物料的工段，均需设有必要的喷淋洗眼器、洗手池配备相应的防护手套、防毒呼吸器等个人防护用品，一旦发生泄漏，迅速隔离漏污染区，应急处理人员应配戴自给正压式呼吸器，穿防护服，按泄漏物的性进行收集、处理。并将中毒者安置在空气流畅的安全地带，同时呼叫急救车紧急救护。

（8）安全色与安全标志

化工装置安全色执行《安全色》规定。消火栓、灭火器、灭火桶、火灾报警器等消防用具，以及严禁人员进入的危险作业区的护栏采用红色，车间内安全通道、太平门等采用绿色，工具箱、更衣柜等采用绿色。化工装置安全标志执行《安全标志》规定。在化工装置区、罐区、化学危险品仓库等危险区设置永久性“严禁烟火”标志。

（9）其他防护措施

a. 凡机械转动连接部位均设安全罩，吊装孔设盖板；凡高温（外表温度 $>60^{\circ}\text{C}$ ）的设备、管道在人行过道处，均采用隔热材料隔离，以防烫伤。

b. 凡易发生坠落危险的操作岗位，按规定设计便于操作、巡检和维修作业的扶梯、平台、围栏等附属设施。

c. 各种起重设备的选型、安装执行《起重机械安全规程》的要求，并对其定期进行安全检查、维护保养，以保证起重作业的安全。

d. 对于设备的检修、起吊、安装，均采用电动起重机进行作业。成品的包装、输送及原料的提升均采用机械设备作业，以减轻工人体力劳动强度。

e. 所有工人上岗前均按规定进行就业体检，特殊岗位工人需持证上岗。

8.1.2 国内首次使用化工工艺安全可靠论证报告提出的安全对策措施

《安徽金得新能源材料有限公司年产5万吨高性能锂离子动力电池原材料项目一期工程国内首次使用化工工艺安全可靠论证报告》已通过国内安徽省经济和信息化厅组织的国内首次使用化工工艺安全可靠论证。报告中针对工艺过程、关键设备等提出相关措施建议。

一、工艺过程安全对策措施

1、浸出工序

浸出采用的控制措施：蒸汽开关阀与浸出反应温度联锁启闭；双氧水进料设置流量计，流量计设置流量累积功能，进料调节阀与浸出槽的 pH 在线监测仪和温度联锁调节流量，并与高液位报警联锁关闭；在浸出槽附近设置氧气检测与报警仪；硫酸进料设置流量计，流量计设置流量累积功能，进料调节阀与流量计联锁调节流量，并与高液位报警联锁关闭；浸出槽设置有就地液位显示和远传液位高报警、高高报警以及低报警、低低报警 DCS 系统。

在浸出工序浸出反应工艺操作过程中，出现各种失误和偏差的工况下，可能出现的结果及措施如下表。

表 8-1 浸出工序浸出反应工艺可能的偏差及后果和措施

偏差描述	直接后果	设置措施
浸出槽 V1102A~D 温度过高	反应过快，温度过高，设备法兰接口处破损，物料泄漏造成人员受伤。	现有措施： 1.设置温度就地与远传显示； 2.双氧水、硫酸、蒸汽进料调节阀与高温报警连锁关闭。 建议措施： 1.设置浸出槽温度高报警。
浸出槽 V1102A~D 液位过多	浸出槽溢流，物料泄漏，造成人员伤害	1.设置有液位就地和远传显示以及液位高报警和高高报警； 2. 设置有液位高高报警连锁切断蒸汽、双氧水、浓硫酸、工艺水进料调节阀。
蒸汽进料、浓硫酸进料流量、双氧水进料流量过高	反应过快，温度过高，设备法兰接口处破损，物料泄漏造成人员受伤。	1. 设置浸出槽的双氧水、硫酸、蒸汽进料调节阀与温度连锁调节流量，通过流量计累积计量。 2. 设置浸出槽的双氧水、硫酸、蒸汽进料调节阀与在线检测 pH 仪连锁调节流量，通过流量计累积计量。

2、萃取工序

萃取工序皂化反应采用的控制措施：皂化混合器的氨水和萃取剂进料调节阀与流量计联锁调节流量，流量计设置流量累积功能；皂化混合

器出料管道上设置温度就地与远传显示，并设置温度高报警；氨水槽、萃取剂槽及皂后有机相储罐均设置液位就地和远传显示以及液位高报警和高高报警；皂后有机相储罐的搅拌速率 DCS 显示等。

在萃取工序皂化反应工艺操作过程中，出现各种失误和偏差的工况下，可能出现的结果及措施如下表。

表8-2 萃取工序皂化反应工艺可能的偏差及后果和措施

偏差描述	直接后果	设置措施
P204皂化混合器M1201出口料液温度过高	反应温度过高，塑料管道或其接口连接处破损，物料泄漏，造成人员受伤。	现有措施： 1.设置温度就地与远传显示并设置温度高报警； 2. 氨水和P204萃取剂进P204皂化混合器管路上的进料调节阀与流量计联锁调节流量。 建议措施： 1.设置 P204 皂化混合器上的冷却水夹套系统，并且循环冷却水进水调节阀与皂化混合器出料温度形成联锁调节关系； 2、氨水和P204萃取剂进P204皂化混合器管路上的流量计设置流量比例调节关系。
P204萃取剂输送泵出口去皂化混合器流量过高	P204萃取剂加入过量，影响皂化率，影响皂化后萃取剂质量，影响生产效果。	1. 设置P204萃取剂进皂化混合器管路上的调节阀和流量计连锁调节系统，设置流量累积功能。
P204萃取剂槽V1207A/B液位过多	P204萃取剂槽物料溢流，物料泄漏	1. P204 萃取剂槽设置有液位就地和远传显示以及液位高报警
氨水槽V1206A/B液位过多	氨水槽物料溢流，物料泄漏，造成人员伤害	1. 氨水槽设置有液位就地和远传显示以及液位高报警和高高报警； 2. 设置有液位高高报警联锁切断氨水进料切断阀。
P204皂后有机相储罐V1208A~D液位过多	P204皂后有机相储罐物料溢流，物料泄漏	1. P204 皂后有机相储罐设置有液位就地和远传显示； 2. 设置有液位高报警和高高报警。

萃取工序萃取工段采用的控制措施：萃取线中每隔 3~4 级萃取箱上设置有液位就地和远传显示以及液位高报警和高高报警 DCS 系统；P204

安徽省杰邦科技发展有限公司129电话：0551-6561415513500507576

萃取剂和 P204 萃前液进 P204 萃取线管道上设置调节阀和流量计连锁调节系统，设置流量累积功能的 DCS 系统；每个萃取箱设备之间设置回流管线；萃取箱的搅拌速率 DCS 显示等。

在萃取工序萃取工段工艺操作过程中，出现各种失误和偏差的工况下，可能出现的结果及措施如下表。

表8-3 萃取工序萃取工段工艺可能的偏差及后果和措施

偏差描述	直接后果	设置措施
萃取箱液位过多	萃取箱物料溢流，物料泄漏	1.每隔 3~4 级萃取箱上设置有液位就地和远传显示以及液位高报警和高高报警； 2、每个萃取箱之间设置有回流管线。
P204萃取剂或P204萃前液去P204萃取线CQX-P204流量过高	P204萃取剂或P204萃前液加入过量，两者比例异常，影响萃取效果，生产异常。	现有措施： 1. P204萃取剂和P204萃前液进P204萃取线管道上设置调节阀和流量计连锁调节系统，设置流量累积功能。 建议措施： 1. P204 萃取剂和 P204 萃前液进 P204 萃取线管道上的流量计设置流量比例调节关系。
萃取箱无常压尾气放空管线	萃取箱进料时带入的一部分压力没有泄放，可能导致设备接口连接处破损，物料泄漏，造成人员受伤。	现有措施： 1.每个萃取箱设备之间设置回流管线。 建议措施： 1. P204 萃取线萃取箱设备上设置常压尾气排空管线； 2. P204萃取线萃取箱常压尾气排空管线上设置静电消除设施。

3、 蒸发结晶工序

蒸发结晶工序采用的控制措施：分离器 T13101 顶部压力与减压蒸汽进料压力调节阀连锁调节 DCS 系统；减温水调节阀与蒸汽压缩机 C13101 出口物料温度形成连锁调节 DCS 系统；设置分离器 T13101 远传

液位调节启动出盐泵 DCS 系统；设置比重仪远传显示及调节功能 DCS 系统等。

在蒸发结晶工序操作过程中，出现各种失误和偏差的工况下，可能出现的结果及措施如下表。

表8-4 蒸发结晶工序可能的偏差及后果和措施

偏差描述	直接后果	设置措施
分离器T13101 压力过高	分离器压力过高，设备接口连接处破裂，高温蒸汽泄漏，造成人员受伤。	现有措施： 1. 分离器 T13101 顶部压力与减压蒸汽进料压力调节阀联锁调节； 2. 减压蒸汽进料压力调节阀后部管道上设置安全阀泄放； 3. 蒸汽压缩机进出口管道上均设置压力现场显示和远传显示，并且进出口管道之间设置压力平衡调节阀。 建议措施： 1. 分离器T13101远传压力表设置高报警。
蒸汽压缩机 C13101出口物 料温度过高	影响强制循环蒸发冷凝效果，生产异常。	现有措施： 1.减温水调节阀与蒸汽压缩机C13101出口物料温度形成联锁调节关系。 建议措施： 1. 蒸汽压缩机 C13101 出口物料远传温度设置高报警。
分离器T13101 液位过多	液位过多，蒸发负荷过大，影响蒸发效果，生产异常。	现有措施： 1. 设置分离器T13101远传液位调节启动出盐泵。 建议措施： 1. 设置分离器 T13101 远传液位高报警； 2. 设置分离器T13101远传液位调节硫酸钴溶液进料调节阀；
真空闪蒸结晶器 T13106压力过 高	闪蒸结晶效果不佳，，硫酸钴比重达不到工艺要求，生产异常。	建议措施： 1. 真空闪蒸结晶器 T13106 顶部远传压力与真空装置变频器联锁调节。
真空闪蒸结晶器 T13106液位过 多	液位过多，闪蒸结晶负荷过大，影响结晶效果，生产异常。	建议措施： 1. 设置真空闪蒸结晶器 T13106 远传液位高报警； 2. 设置真空闪蒸结晶器T13106远传液位调节硫酸钴溶液进料调节阀；
真空闪蒸结晶器	影响稠厚器效果，	现有措施：

偏差描述	直接后果	设置措施
T13106底部硫酸钴悬浮液比重过少	影响产品质量，生产异常。	1. 设置比重仪远传显示及调节功能。 建议措施： 1. 设置真空闪蒸结晶器T13106比重仪与出盐泵联锁启动。

二、关键设备拟设计的安全控制措施

表8-5 本项目关键设备安全设计控制措施一览表

序号	设备名称	用途	设备材质	操作条件	防腐要求	拟设计的安全控制措施
浸出工序						
1	浸出槽	浓硫酸对粗碳酸钴、粗氢氧化钴等的浆化液进行浸出，双氧水作为还原剂。	PPH	浸出温度：50~60℃ 浸出压力：常压 槽内介质：浓硫酸、粗碳酸钴或粗氢氧化钴、水、双氧水、浸出液、氧气等	酸防腐	1.设置有液位就地和远传显示以及液位高报警和高高报警； 2. 设置有液位高高报警联锁切断蒸汽、双氧水、浓硫酸、工艺水进料调节阀。 3.设置有液位低低报警并联锁停泵。 4.设置温度现场显示与远传显示，设置浸出槽温度高报警； 5. 设置温度联锁调节双氧水、硫酸、蒸汽进料调节阀。 6. 设置温度与调节阀和流量计连锁调节系统，设置流量累积功能； 7、浸出槽附近设置氧气报警与检测仪； 8. 设置浸出槽的在线检测 pH 仪与双氧水、硫酸进料调节阀和流量计连锁调节系统。
2	除铁槽	采用适量钴中间品对浸出液除铁	PPH	除铁温度：80~90℃ 除铁压力：常压 槽内介质：浸出液、粗碳酸钴或粗氢氧化钴、硫酸等	酸防腐	1.设置有液位就地和远传显示以及液位高报警和高高报警； 2.设置有液位高高报警联锁停浸出液输送泵。 3.设置有液位低低报警并联锁停泵。 4.设置温度现场显示与远传显示，设置除铁槽温度高报警； 5. 设置温度联锁调节蒸汽进料调节阀。 6. 设置温度与调节阀和流量计连锁调节系统，设置流量累积功能。
萃取工序						

序号	设备名称	用途	设备材质	操作条件	防腐要求	拟设计的安全控制措施
1	P204皂化系统 (P204萃取剂槽、P204皂化混合器、P204皂后有机相储槽)	采用20%氨水对P204进行皂化	P204萃取剂槽为PVC、P204皂后有机相槽和P204皂化混合器为钢衬PO	常温常压 P204萃取剂槽内介质为P204萃取剂；P204皂后有机相槽介质为P204萃取剂、P204萃取剂皂化液、氨水等	防腐	1.设置有液位就地和远传显示以及液位高报警和低报警 2.设置有液位低低报警并连锁停泵并关泵出口阀。 3.设置温度现场显示与远传显示并设置温度高报警； 4.氨水和P204萃取剂进P204皂化混合器管路上均设置流量与进料调节阀的连锁调节DCS系统。 5.设置P204皂化混合器上的冷却水夹套系统，并且循环冷却水进水调节阀与皂化混合器出料温度形成连锁调节关系； 6、氨水和P204萃取剂进P204皂化混合器管路上的流量计设置流量比例调节关系。 7. 设置调节阀和流量计连锁调节系统，设置流量累积功能。
2	P507皂化系统 (P507萃取剂槽、P507皂化混合器、P507皂后有机相储槽)	采用20%氨水对P507进行皂化	P507萃取剂槽为PVC、P507皂后有机相槽和P507皂化混合器为钢衬PO	常温常压 P507萃取剂槽内介质为P507萃取剂；P507皂后有机相槽介质为P507萃取剂、P507萃取剂皂化液、氨水等	防腐	1.设置有液位就地和远传显示以及液位高报警和高高报警、低报警。 2.设置有液位低低报警并连锁停泵并关泵出口阀。 3.设置温度现场显示与远传显示并设置温度高报警； 4.氨水和P507萃取剂进P507皂化混合器管路上均设置流量与进料调节阀的连锁调节DCS系统。 5.设置P507皂化混合器上的冷却水夹套系统，并且循环冷却水进水调节阀与皂化混合器出料温度形成连锁调节关系； 6、氨水和P507萃取剂进P507皂化混合器管路上的流量计设置流量比例调节关系。 7. 设置调节阀和流量计连锁调节系统，设置流量累积功能。
3	Cy272皂化系统 (Cy272萃取剂槽、Cy272皂	采用20%氨水对Cy272进行皂化	Cy272萃取剂槽为PVC、Cy272	常温常压 Cy272萃取剂槽内介质为Cy272萃取剂；Cy272皂后有机相槽介质为	防腐	1.设置有液位就地和远传显示以及液位高报警和高高报警、低报警。 2.设置有液位低低报警并连锁停泵并关泵出口阀。 3.设置温度现场显示与远传显示并设

序号	设备名称	用途	设备材质	操作条件	防腐要求	拟设计的安全控制措施
	化混合器、Cy272皂后有机相储槽)		皂后有机相槽和 Cy272 皂化混合器为钢衬 PO	Cy272 萃取剂、Cy272 萃取剂皂化液、氨水等		置温度高报警； 4. 氨水和 CY272 萃取剂进 P507 皂化混合器管路上均设置流量与进料调节阀的联锁调节 DCS 系统。 5.设置 CY272 皂化混合器上的冷却水夹套系统，并且循环冷却水进水调节阀与皂化混合器出料温度形成联锁调节关系； 6、氨水和 CY272 萃取剂进 CY272 皂化混合器管路上的流量计设置流量比例调节关系。 7. 设置调节阀和流量计连锁调节系统，设置流量累积功能。
4	P204萃取箱（定制设备）	采用皂化后的P204萃取剂对浸出液进行萃取	PVC	萃取温度：≤ 40℃ 萃取压力：常压 工作介质：P204 萃取剂皂化液、浸出液、P204 萃取液、P204 萃余液	防腐	1.每隔 3~4 级萃取箱上设置有液位就地和远传显示以及液位高报警和高高报警； 2、每个萃取箱之间设置有回流管线。 3. P204 萃取剂和 P204 萃前液进 P204 萃取线管道上设置调节阀和流量计连锁调节系统，设置流量累积功能。 4. P204 萃取剂和 P204 萃前液进 P204 萃取线管道上的流量计设置流量比例调节关系。 5. P204 萃取线萃取箱设备上设置常压尾气排空管线； 6. P204 萃取线萃取箱常压尾气排空管线上设置静电消除设施。
5	P507萃取箱（定制设备）	采用皂化后的P507萃取剂对P204萃余液进行萃取	PVC	萃取温度：≤ 40℃ 萃取压力：常压 工作介质：P507 萃取剂皂化液、P204 萃余液、P507 萃取液、P507 萃余液	防腐	1. 每个萃取箱之间设置有回流管线。 2. P507 萃取线每隔 3~4 级萃取箱上设置有液位就地和远传显示以及液位高报警和高高报警； 3. P204 萃余液或 P507 皂后有机相进 P507 萃取线管道上设置调节阀和流量计连锁调节系统，设置流量累积功能。 4. P204 萃余液或 P507 皂后有机相进 P507 萃取线管道上的流量计设置流量比例调节关系。 5. P507 萃取线萃取箱设备上设置常压尾气排空管线；

序号	设备名称	用途	设备材质	操作条件	防腐要求	拟设计的安全控制措施
						6. P507 萃取线萃取箱常压尾气排空管线上设置静电消除设施。
6	CY272 萃取箱（定制设备）	采用皂化后的 CY272 萃取剂对 P204 萃取液进行萃取	PVC	萃取温度：≤ 40℃ 萃取压力：常压 工作介质： CY272 萃取剂 皂化液、P204 萃取液、CY272 萃取液、CY272 萃余液	防腐	1. 每个萃取箱之间设置有回流管线。 2. CY272 萃取线每隔 3~4 级萃取箱上设置有液位就地和远传显示以及液位高报警和高高报警； 3. 铜锰液和 CY272 皂后有机相进 CY272 萃取线管道上设置调节阀和流量计连锁调节系统，设置流量累积功能。 4. 铜锰液和 CY272 皂后有机相进 CY272 萃取线管道上的流量计设置流量比例调节关系。 5. CY272 萃取线萃取箱设备上设置常压尾气排空管线； 6. CY272 萃取线萃取箱常压尾气排空管线上设置静电消除设施。
蒸发结晶工序						
1	硫酸钴分离器及配套强制循环换热器	硫酸钴 MVR 蒸发	硫酸钴分离器为 TA2，强制循环换热器管程为 TA2，壳程为 316L	蒸发温度： 88℃ 蒸发压力：70 KPaG 工作介质：减压蒸汽、硫酸钴饱和水溶液	无	1. 分离器 T13101 顶部压力与减压蒸汽进料压力调节阀连锁调节； 2. 减压蒸汽进料压力调节阀后部管道上设置安全阀泄放； 3. 蒸气压缩机进出口管道上均设置压力现场显示和远传显示，并且进出口管道之间设置压力平衡调节阀。 4. 分离器 T13101 远传压力表设置高报警； 5. 减温水调节阀与蒸气压缩机 C13101 出口物料温度形成连锁调节关系。 6. 蒸气压缩机 C13101 出口物料远传温度设置高报警。 7. 蒸气压缩机 C13101 出口物料远传温度设置低报警。 8. 设置分离器 T13101 远传液位调节启动泵。 9. 设置分离器 T13101 远传液位高报警； 10. 设置分离器 T13101 远传液位调节硫酸钴溶液进料调节阀； 11. 设置分离器 T13101 远传液位低

序号	设备名称	用途	设备材质	操作条件	防腐要求	拟设计的安全控制措施
						低报警并连锁停泵。
2	硫酸钴闪蒸结晶器	硫酸钴闪蒸结晶	TA2	结晶温度： 40℃ 结晶压力：-80 KPa 工作介质：硫酸钴饱和水溶液	无	1. 真空闪蒸结晶器 T13106 顶部远传压力与真空装置变频器连锁调节。 2. 设置真空闪蒸结晶器 T13106 远传液位高报警及低报警； 3. 设置真空闪蒸结晶器 T13106 远传液位调节硫酸钴溶液进料调节阀； 4. 设置真空闪蒸结晶器 T13106 比重仪与出盐泵连锁启动。
3	氯化钴分离器及配套强制循环换热器	氯化钴 MVR 蒸发	氯化钴分离器为 TA2, 强制循环换热器管程为 TA2, 壳程为 316L	蒸发温度： 90℃ 蒸发压力：70 KPaG 工作介质：减压蒸汽、氯化钴饱和水溶液	无	1. 分离器 T13102 顶部压力与减压蒸汽进料压力调节阀连锁调节； 2. 减压蒸汽进料压力调节阀后部管道上设置安全阀泄放； 3. 蒸汽压缩机进出口管道上均设置压力现场显示和远传显示，并且进出口管道之间设置压力平衡调节阀。 4. 分离器 T13102 远传压力表设置高报警和低报警； 5. 减温水调节阀与蒸汽压缩机 C13201 出口物料温度形成连锁调节关系。 6. 蒸汽压缩机 C13201 出口物料远传温度设置高报警和低报警。 7. 设置分离器 T13201 远传液位调节启动泵。 8. 设置分离器 T13201 远传液位高报警和低报警； 9. 设置分离器 T13201 远传液位调节氯化钴溶液进料调节阀； 10. 设置分离器 T13201 远传液位低报警并连锁停泵。
4	氯化钴闪蒸结晶器	氯化钴闪蒸结晶	TA2	结晶温度： 35℃ 结晶压力：-80 KPa 工作介质：氯化钴饱和水溶液	无	1. 真空闪蒸结晶器 T13206 顶部远传压力与真空装置变频器连锁调节。 2. 设置真空闪蒸结晶器 T13206 远传液位高报警和低报警； 3. 设置真空闪蒸结晶器 T13206 远传液位调节氯化钴溶液进料调节阀； 4. 设置真空闪蒸结晶器 T13206 比重仪与出盐泵连锁启动。
5	硫酸锰结晶器	硫酸锰	硫酸锰	蒸发温度：92℃	无	1. 结晶分离器 T13301 顶部压力与减

序号	设备名称	用途	设备材质	操作条件	防腐要求	拟设计的安全控制措施
	晶分离器及配套强制循环换热器	MVR蒸发	分离器为TA2,强制循环换热器管程为TA2,壳程为316L	蒸发压力：70 KPaG 工作介质：减压蒸汽、硫酸锰饱和水溶液		压蒸汽进料压力调节阀联锁调节； 2. 减压蒸汽进料压力调节阀后部管道上设置安全阀泄放； 3. 蒸气压缩机进出口管道上均设置压力现场显示和远传显示，并且进出口管道之间设置压力平衡调节阀。 4. 结晶分离器 T13301 远传压力表设置高报警和低报警； 5. 设置结晶分离器 T13301 远传液位高报警和低报警； 6. 设置结晶分离器 T13301 远传液位调节硫酸锰溶液进料调节阀； 7.设置比重仪远传显示及调节功能。 8. 设置结晶分离器 T13301 比重仪与出盐泵联锁启动。

三、HAZOP 分析提出建议措施

国内首次使用化工工艺安全可靠性论证报告针对电池用硫酸钴、精制氯化钴和电池用硫酸锰三个生产装置进行 HAZOP 分析，具体建议见下表。

表 8-5 HAZOP 分析建议汇总

序号	节点描述	偏差描述	现有措施	建议措施
101.1	调浆槽V1101及中转槽V1126和浓硫酸槽V1125：向浓硫酸槽V1125中加入98%浓硫酸，待用；向调浆槽V1101中加入工艺水同时加入经计算后的钴中间品，混合搅拌调浆，随后用浆料输送泵输送到中转槽V1126中，去下一工段。浆料输送泵P1101，中转泵P1126，浓硫酸输送泵P1125。	浓硫酸槽V1125液位过多	1.设置有液位就地和远传显示； 2.设有高液位联锁切断硫酸进料阀。	1.设置浓硫酸槽液位高报警以及高高联锁切断硫酸进料阀。
101.2		浓硫酸槽V1125液位过少	1.设置有液位就地和远传显示； 2. 设置有液位低联锁停泵。	1.设置浓硫酸槽液位低报警以及低低联锁停泵。
102.1	浸出槽V1102A~D：向浸出槽V1102A~D中加入98%浓硫酸、双氧水、蒸汽、浆料、工艺水；设置浸出温度为50~60℃，开启搅拌进行浸出反应4~6小时，浸出反应结束后去下一工段。双氧水高位槽V1127，浓硫酸高位槽V1127，浸出浆料输送泵P1102A~D。	浸出槽V1102A~D温度过高	1.设置温度现场显示与远传显示； 2. 设置温度联锁调节双氧水、硫酸、蒸汽进料调节阀。	1.设置浸出槽温度高报警。
103.1	浸出浓密机N1101、浸出压滤机、浸渣一次水洗槽V1103、除铁前液暂存槽V1105、浸出浓密溢流槽V1104：浸出浆料经过浸出浓密机N1101浓密后得到浸出液进入浸出浓密溢流槽V1104，去下一工段；浸出浓密机N1101浓密后得到的固液混合物经过浸出浓密底流输送泵输送到浸出压滤机，压滤后得到的除铁前液进入除铁前液暂存槽V1105，再与浸出液汇总后一起去下一工段，压滤得到的铁渣固液混合物去下一工段。浸出浓密底流输送泵P1123，浸出浓密溢流输送泵P1104，浸渣一次水洗输送泵P1103。	浸出压滤机的进料管上压力过高	1.设有压力远传信号压力高报警。 2.设置压力高高联锁停泵以及联锁切断压缩空气进料阀和浸出浓密底流进料阀。	1. 设置浸出压滤机的进料管上压力高高报警；

序号	节点描述	偏差描述	现有措施	建议措施
104.1	除铁槽V1108A~D：向除铁槽V1108A~D中加入浸出液、蒸汽、钴中间品浆料以及碳酸氢铵固体；设置除铁温度为80~90℃，开启搅拌进行除铁，除铁结束后去下一工段。除铁浆料输送泵P1108A~D。	除铁槽V1108A~D温度过高	1.设置温度现场显示与远传显示； 2. 设置温度联锁调节蒸汽进料调节阀。	1.设置除铁槽温度高报警。
105.1	萃取料冷却器E1101、陈化槽V1118、陈化压滤机F1108、陈化浆液槽V1119，萃取原料槽V1120：除铁后液经萃取料冷却器E1101冷却后去陈化槽V1118，再经陈化压滤机F1108压滤后得到萃取原料进入萃取原料槽后，再去萃取车间。陈化槽输送泵P1118，陈化浆料输送泵P1119，萃取原料输送泵P1120。	陈化压滤机F1108的进料管上压力过高	1.设有压力远传信号以及压力高报警。 2.设置压力高高联锁停泵以及联锁切断压缩空气进料阀和陈化槽液进料阀。	1. 设置陈化压滤机的进料管上压力高高报警；
202.1	P204萃取剂槽V1207A/B、P204皂化混合器M1201、P204萃取剂输送泵：向P204萃取剂槽V1207A/B中输入P204萃取剂以及溶剂油，经P204萃取剂输送泵输送到P204皂化混合器M1201进行皂化反应混合均匀后去下一工段。	P204皂化混合器M1201出口料液温度过高	1.设置温度现场显示与远传显示并设置温度高报警； 2. 氨水和P204萃取剂进P204皂化混合器管路上均设置流量与进料调节阀的联锁调节DCS系统。	1.设置 P204 皂化混合器上的冷却水夹套系统，并且循环冷却水进水调节阀与皂化混合器出料温度形成联锁调节关系； 2、氨水和 P204 萃取剂进 P204 皂化混合器管路上的流量计设置流量比例调节关系。
202.2		P204皂化混合器M1201出口料液温度过低	1. 氨水和 P204 萃取剂进 P204 皂化混合器管路上均设置流量与进料调节阀的联锁调节DCS系统；	1、氨水和 P204 萃取剂进 P204 皂化混合器管路上的流量计设置流量比例调节关系。
204.1	P507萃取剂槽V1209A/B、P507皂化混合器M1202、P507萃取剂输送泵：向P507萃取剂槽V1209A/B中输入P507萃取剂以及溶剂油，经P507萃取剂输送泵输送到P507皂化混合器	P507皂化混合器M1202出口料液温度过高	1.设置温度现场显示与远传显示并设置温度高报警； 2. 氨水和P507萃取剂进P507皂化混合器管路上均设置	1.设置 P507 皂化混合器上的冷却水夹套系统，并且循环冷却水进水调节阀与皂化混合器出料温度形成联锁调节关系； 2、氨水和 P507 萃取剂

序号	节点描述	偏差描述	现有措施	建议措施
	M1202进行皂化反应混合均匀后去下一工段。		流量与进料调节阀的联锁调节DCS系统。	进 P507 皂化混合器管路上的流量计设置流量比例调节关系。
204.2		P507皂化混合器M1202出口料液温度过低	1. 氨水和P507萃取剂进P507皂化混合器管路上均设置流量与进料调节阀的联锁调节DCS系统；	1、氨水和 P507 萃取剂进 P507 皂化混合器管路上的流量计设置流量比例调节关系。
206.1	CY272萃取剂槽V1211A/B、CY272皂化混合器M1203、CY272萃取剂输送泵：向CY272萃取剂槽V1211A/B中输入CY272萃取剂以及溶剂油，经CY272萃取剂输送泵输	CY272皂化混合器M1203出口料液温度过高	1.设置温度现场显示与远传显示并设置温度高报警； 2. 氨水和CY272萃取剂进CY272皂化混合器管路上均设置流量与进料调节阀的联锁调节DCS系统。	1.设置 CY272 皂化混合器上的冷却水夹套系统，并且循环冷却水进水调节阀与皂化混合器出料温度形成联锁调节关系； 2、氨水和 CY272 萃取剂进 CY272 皂化混合器管路上的流量计设置流量比例调节关系。
206.2	送到CY272皂化混合器M1203进行皂化反应混合均匀后去下一工段。	CY272皂化混合器M1203出口料液温度过低	1. 氨水和 CY272 萃取剂进 CY272 皂化混合器管路上均设置流量与进料调节阀的联锁调节DCS系统；	1、氨水和 CY272 萃取剂进 CY272 皂化混合器管路上的流量计设置流量比例调节关系。
208.1	P204萃取线CQX-P204：P204萃前液和P204萃取剂进入P204萃取线CQX-P204进行萃取、洗涤、反杂以及反铁等工段后形成P204萃取液和P204萃余液分别进入下一工段。	P204萃取剂或P204萃前液去P204萃取线CQX-P204流量过高、过低或无	1. P204萃取剂和P204萃前液进P204萃取线管道上设置调节阀和流量计连锁调节系统，设置流量累积功能。	1. P204 萃取剂和 P204 萃前液进 P204 萃取线管道上的流量计设置流量比例调节关系。
208.2		萃取箱无常压排空管道	1.每个萃取箱设备之间设置回流管线。	1. P204 萃取线萃取箱设备上设置常压尾气排空管线； 2. P204 萃取线萃取箱常压尾气排空管线上设置

序号	节点描述	偏差描述	现有措施	建议措施
				静电消除设施。
209.1	P507萃取线CQX-P507: P204萃余液和P507皂后有机相进入P507萃取线CQX-P507进行萃取、洗涤后再分为硫酸钴线加入硫酸进行反钴得到硫酸钴溶液以及分为盐酸钴线加入盐酸进行反钴得到盐酸钴溶液, 并进行反铁得到反铁液等工段后硫酸钴溶液和盐酸钴溶液分别进入下一工段。	萃取箱液位过多	1. 每个萃取箱之间设置有回流管线。	1. P507 萃取线每隔 3~4 级萃取箱上设置有液位就地和远传显示以及液位高报警和高高报警;
209.2		萃取箱液位过少	1. 每个萃取箱之间设置有回流管线。	1. P507 萃取线每隔 3~4 级萃取箱上设置有液位就地和远传显示, 设置有液位低报警和最低报警;
209.3		P204萃余液或P507皂后有机相去P507萃取线CQX-P507流量过高、过低或无	无	1. P204 萃余液或 P507 皂后有机相进 P507 萃取线管道上设置调节阀和流量计连锁调节系统, 设置流量累积功能。 2. P204 萃余液或 P507 皂后有机相进 P507 萃取线管道上的流量计设置流量比例调节关系。
209.4		萃取箱无常压排空管道	1. 每个萃取箱设备之间设置回流管线。	1. P507 萃取线每个萃取箱设备上设置常压尾气排空管线; 2. P507 萃取线萃取箱常压尾气排空管线上设置静电消除设施。
210.1	CY272萃取线CQX- CY272: 铜锰液和CY272皂后有机相进入CY272萃取线CQX- CY272进行萃取、洗涤、反锌铝等工段后得到硫酸锰溶液、CY272萃余液等分别进入下一工段。	萃取箱液位过多	1. 每个萃取箱之间设置有回流管线。	1. CY272 萃取线每隔 3~4 级萃取箱上设置有液位就地和远传显示以及液位高报警和高高报警;
210.2		萃取箱液位过少	1. 每个萃取箱之间设置有回流管线。	1. CY272 萃取线每隔 3~4 级萃取箱上设置有液位就地和远传显示, 设置有液位低报警和最低报警;

序号	节点描述	偏差描述	现有措施	建议措施
210.3		铜锰液和 CY272 皂后有机相去 CY272 萃取线 CQX- CY272 流量过高、过低或无	无	1. 铜锰液和 CY272 皂后有机相去 CY272 萃取线 CQX- CY272 管道上设置调节阀和流量计连锁调节系统，设置流量累积功能。 2. 铜锰液和 CY272 皂后有机相去 CY272 萃取线 CQX- CY272 管道上的流量计设置流量比例调节关系。
210.4		萃取箱无常压排空管道	1. 每个萃取箱设备之间设置回流管线。	1. CY272 萃取线每个萃取箱设备上设置常压尾气排空管线； 2. CY272 萃取线萃取箱常压尾气排空管线上设置静电消除设施。
301.1	分离器 T13101、强制循环换热器 E13103、二次分离器 T13102、蒸汽压缩机 C13101：硫酸钴溶液进入分离器 T13101 在负压下进行蒸发，经过强制循环换热器在负压以及水溶液过饱和状态下将水蒸气冷凝为硫酸钴冷凝水去冷凝水罐，通过蒸汽压缩机的入口形成整个系统的负压工况，分离器 T13101 底部得到的硫酸钴饱和溶液去下一工段真空闪蒸结晶。	分离器 T13101 压力过高	1. 分离器 T13101 顶部压力与减压蒸汽进料压力调节阀连锁调节； 2. 减压蒸汽进料压力调节阀后部管道上设置安全阀泄放； 3. 蒸汽压缩机进出口管道上均设置压力现场显示和远传显示，并且进出口管道之间设置压力平衡调节阀。	1. 分离器 T13101 远传压力表设置高报警；
301.2		分离器 T13101 压力过低	1. 分离器 T13101 顶部压力与减压蒸汽进料压力调节阀连锁调节； 2. 蒸汽压缩机进出口管道上均设置压力现场显示和远传显示，并且进出口管道之间设置压力	1. 分离器 T13101 远传压力表设置低报警；

序号	节点描述	偏差描述	现有措施	建议措施
			平衡调节阀。	
301.3		蒸气压缩机 C13101出口物料温度过高	1.减温水调节阀与蒸气压缩机 C13101出口物料温度形成联锁调节关系。	1. 蒸气压缩机 C13101 出口物料远传温度设置高报警。
301.4		蒸气压缩机 C13101出口物料温度过低	1.减温水调节阀与蒸气压缩机 C13101出口物料温度形成联锁调节关系。	1. 蒸气压缩机 C13101 出口物料远传温度设置低报警。
301.5		分离器 T13101液位过多	1. 设置分离器 T13101远传液位调节启动泵。	1. 设置分离器 T13101 远传液位高报警； 2. 设置分离器 T13101 远传液位调节硫酸钴溶液进料调节阀；
301.6		分离器 T13101液位过少	无	1. 设置分离器 T13101 远传液位低报警； 2. 设置分离器 T13101 远传液位低低报警并联锁停泵。
302.1	真空闪蒸结晶器T13106、蒸汽冷凝器E13106、气液分离器V13106、真空装置U13106、出盐泵P13106A/B、强制循环泵P13105：硫酸钴过饱和溶液	真空闪蒸结晶器T13106压力过高	无	1. 真空闪蒸结晶器 T13106 顶部远传压力与真空装置变频器联锁调节。
302.2	经过强制循环泵P13105进入真空闪蒸结晶器T13106在负压下进行闪蒸结晶，顶部的蒸汽在-10KpaG下被闪蒸后再在冷器中冷凝为冷凝水外排，蒸结	真空闪蒸结晶器T13106液位过多	无	1. 设置真空闪蒸结晶器 T13106 远传液位高报警； 2. 设置真空闪蒸结晶器 T13106 远传液位调节硫酸钴溶液进料调节阀；

序号	节点描述	偏差描述	现有措施	建议措施
302.3	晶器底部的硫酸钴悬浮液达到一定比重后去下一工段稠厚器。	真空闪蒸结晶器T13106液位过少	无	1. 设置真空闪蒸结晶器T13106 远传液位低报警； 2. 设置真空闪蒸结晶器T13106 远传液位调节硫酸钴溶液进料调节阀。
302.4		真空闪蒸结晶器T13106底部硫酸钴悬浮液比重过少	1.设置比重仪远传显示及调节功能。	1. 设置真空闪蒸结晶器T13106 比重仪与出盐泵联锁启动。
303.1	稠厚器R13104、离心机S13101、中转罐V13105、母液罐V13106、滤液中转泵P13107A/B、母液返回泵P13108、包装装置Y13101：硫酸钴悬浮液进入稠厚器增浓后，浓缩液进入离心机离心后得到硫酸钴产品进入包装装置进行包装；稠厚器出来的液体进入中转罐之后再进入母液罐后去处理后再回用。	稠厚器R13104物料重量过高	1. 稠厚器R13104 设置称重仪远传显示，并报警。	1. 稠厚器 R13104 称重仪设置高报警； 2. 稠厚器 R13104 称重仪高高报警联锁打开出料开关阀。
304.1	分离器T13102、强制循环换热器E13203、二次分离器T13202、蒸汽压缩机C13201：氯化钴溶液进入分离器T13201在负压下进行蒸发，经过强制循环换热器在负压以及水溶液过饱和状态下将水蒸气冷凝为氯化钴冷凝水去冷凝水罐，通过蒸汽压缩机的入口形成整个系统的负压工况，分离器T13201底部得到的氯化钴饱和溶液去下一工段真空闪蒸结晶。	分离器T13102压力过高	1. 分离器 T13102 顶部压力与减压蒸汽进料压力调节阀联锁调节； 2. 减压蒸汽进料压力调节阀后部管道上设置安全阀泄放； 3. 蒸汽压缩机进出口管道上均设置压力现场显示和远传显示，并且进出口管道之间设置压力平衡调节阀。	1. 分离器 T13102 远传压力表设置高报警；

序号	节点描述	偏差描述	现有措施	建议措施
304.2		分离器 T13102压力 过低	1. 分离器 T13102 顶部压力与减压蒸 汽进料压力调节阀 联锁调节； 2. 蒸汽压缩机进出 口管道上均设置压 力现场显示和远传 显示，并且进出口 管道之间设置压力 平衡调节阀。	1. 分离器 T13102 远传压 力表设置低报警；
304.3		蒸汽压缩机 C13201出口 物料温度过高	1.减温水调节阀与 蒸汽压缩机 C13201出口物料 温度形成联锁调节 关系。	1. 蒸汽压缩机 C13201 出 口物料远传温度设置高 报警。
304.4		蒸汽压缩机 C13201出口 物料温度过低	1.减温水调节阀与 蒸汽压缩机 C13201出口物料 温度形成联锁调节 关系。	1. 蒸汽压缩机 C13201 出 口物料远传温度设置低 报警。
304.5		分离器 T13201液位 过多	1. 设置分离器 T13201远传液位 调节启动泵。	1. 设置分离器 T13201 远传液位高报警； 2. 设置分离器 T13201 远传液位调节氯化钴溶 液进料调节阀；
304.6		分离器 T13201液位 过少	无	1. 设置分离器 T13201 远传液位低报警； 2. 设置分离器 T13201 远传液位低低报警并联 锁停泵。
305.1	真空闪蒸结晶器T13206、蒸汽 冷凝器E13206、气液分离器 V13206、真空装置U13206、 出盐泵P13206A/B、强制循环 泵P13205：硫酸钴过饱和溶液 经过强制循环泵P13105进入 真空闪蒸结晶器T13106在负压 下进行闪蒸结晶，顶部的蒸汽 在-10KpaG下被闪蒸后再在冷	真空闪蒸结晶 器T13206压 力过高	无	1. 真空闪蒸结晶器 T13206 顶部远传压力与 真空装置变频器联锁调 节。
305.2		真空闪蒸结晶 器T13206液 位过多	无	1. 设置真空闪蒸结晶器 T13206 远传液位高报 警； 2. 设置真空闪蒸结晶器 T13206 远传液位调节氯

序号	节点描述	偏差描述	现有措施	建议措施
	器中冷凝为冷凝水外排，蒸结晶器底部的硫酸钴悬浮液达到一定比重后去下一工段稠厚器。			化钴溶液进料调节阀；
305.3		真空闪蒸结晶器T13206液位过少	无	1. 设置真空闪蒸结晶器T13206 远传液位低报警； 2. 设置真空闪蒸结晶器T13206 远传液位调节氯化钴溶液进料调节阀。
305.4		真空闪蒸结晶器T13206底部硫酸钴悬浮液比重过少	1.设置比重仪远传显示及调节功能。	1. 设置真空闪蒸结晶器T13206 比重仪与出盐泵联锁启动。
306.1		稠厚器R13204物料重量过高	1. 稠厚器R13204 设置称重仪远传显示，并报警。	1. 稠厚器 R13204 称重仪设置高报警； 2. 稠厚器 R13204 称重仪高高报警联锁打开出料开关阀。
307.1	结晶分离器T13301、强制循环换热器E13303、二次分离器T13302、蒸汽压缩机C13301、出盐泵P13303A/B：硫酸锰母液进入结晶分离器T13301，通过蒸汽压缩机C13301入口形成的微负压体系工况在结晶分离器T13301顶部闪蒸出水蒸气，水蒸气再通过强制循环换热器E13303在闪蒸工况下冷凝为冷凝水外排，结晶分离器T13301顶部底部的硫酸锰悬浮液达到一定比重后去下一工段离心机。	结晶分离器T13301压力过高	1. 结晶分离器T13301 顶部压力与减压蒸汽进料压力调节阀联锁调节； 2. 减压蒸汽进料压力调节阀后部管道上设置安全阀泄放； 3. 蒸汽压缩机进出口管道上均设置压力现场显示和远传显示，并且进出口管道之间设置压力平衡调节阀。	1. 结晶分离器 T13301 远传压力表设置高报警；

序号	节点描述	偏差描述	现有措施	建议措施
307.2		结晶分离器 T13301压力 过低	1. 结晶分离器 T13301 顶部压力 与减压蒸汽进料压 力调节阀联锁调 节； 2. 蒸气压缩机进出 口管道上均设置压 力现场显示和远传 显示，并且进出口 管道之间设置压力 平衡调节阀。	1. 结晶分离器 T13301 远 传压力表设置低报警；
307.3		结晶分离器 T13301液位 过多	无	1. 设置结晶分离器 T13301 远传液位高报 警； 2. 设置结晶分离器 T13301 远传液位调节硫 酸锰溶液进料调节阀；
307.4		结晶分离器 T13301液位 过少	无	1. 设置真结晶分离器 T13301 远传液位低报 警； 2. 设置结晶分离器 T13301 远传液位调节硫 酸锰溶液进料调节阀。
309.1	干燥机装置U13301、振动筛 X13301、包装装置Y13301：硫 酸锰结晶盐进入干燥机装置 U13301干燥后，通过包装装置 Y13301包装后运往仓库。	包装装置 Y13301物料 重量过高	1. 包装装置 Y13301设置称重仪 远传显示。	1. 包装装置 Y13301 称 重 仪设置高报警； 2. 包装装置 Y13301 称 重仪高高报警联锁打开 出料开关阀。

8.1.3 补充的安全对策措施

本评价主要从项目总平面布置、工艺装置、设施、公辅工程、事故应急救援措施和器材、施工以及安全管理等方面，补充相应安全对策措施与建议。

表 8-6 总平面布置安全对策措施与建议

序号	安全对策措施与建议	依据的标准、规范条款	备 注
1.	项目总平面应按功能分区布置，分为生产装置区、辅助生产区、公用工程设施区。各功能区内应布置紧凑、合理并与相邻功能区相协调。	《化工企业总图运输设计规范》 (GB 50489-2009) 第 5.1.4 条	
2.	可燃液体罐组不宜紧靠排洪沟布置。	《石油化工企业防火设计标准》 (GB 50160-2008) (2018 年版) 第 4.2.4 条	
3.	生产区不应种植含油脂较多的树木；厂区的绿化不应妨碍消防操作。	《石油化工企业防火设计标准》 (GB 50160-2008) (2018 年版) 第 4.2.11 条	
4.	装置的控制室、机柜间、变配电所、化验室、办公室等不得与设有甲、乙 _A 类设备的房间布置在同一建筑物内。装置的控制室与其他建筑物合建时，应设置独立的防火分区。	《石油化工企业设计防火标准》 (GB 50160-2008) (2018 年版) 第 5.2.16 条	
5.	项目可能散发可燃气体的工艺装置、装卸区或全厂性污水处理场等设施宜布置在人员集中场所及明火或散发火花地点的全年最小频率风向的上风侧	《石油化工企业设计防火标准》 (GB 50160-2008) (2018 年版) 第 4.2.2 条	
6.	易燃、易爆危险品生产设施的布置，应保证生产人员的安全操作及疏散方便，并应符合国家现行的有关工程设计标准的规定。	《工业企业总平面设计规范》 (GB 50187-2012) 第 5.2.7 条	
7.	装置内地坪竖向和排污系统的设计应减少可能泄露的可燃液体在工艺设备附近的滞留时间和扩散范围。火灾事故状态下，受污染的消防水应有效收集和排放。	《石油化工企业设计防火标准》 (GB 50160-2008) (2018 年版) 第 5.2.27 条	
8.	项目区域内经常运输易燃、易爆危险品道路的纵坡不应大于 6%。	《化工企业总图运输设计规范》 (GB 50489-2009) 第 4.2.5 条	
9.	生产装置区应设置“二道门”，防止无关人员进入。	《关于聚焦“一防三提升”开展危险化学品安全生产集中治理整顿工作的通知》（皖应急〔2021〕74 号）	

序号	安全对策措施与建议	依据的标准、规范 条款	备 注
10.	厂址不应受洪水、潮水和内涝威胁，其防洪标准应按表 3.2.4 的规定执行。其他防洪要求尚应符合现行国家标准《防洪标准》GB 50201 的有关规定	《化工企业总图运输设计规范》 (GB50489-2009) 第 3.2.4 条	
11.	项目一般性建构筑物其抗震按 7 度设防，甲乙类建构筑物抗震设防烈度应提高一度，为 8 度。	《石油化工构筑物抗震设计规范》(SH3147-2004)	

表 8-7 主要技术、工艺和装置、设备、设施安全对策措施与建议

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
1.	实际生产过程中建议反应温度不得超过 171℃；严格控制反应温度，反应打底料不得长时间处于高于 250℃环境中，避免引发事故；避免反应物料长时间受热； 应配置常规的自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节（DCS 或 PLC），建议对加料实施自动控制，增设进料限流措施，设置偏离正常值的报警和联锁控制，设置紧急切段，杜绝可能出现的一次性投料；可能出现的一次性投料；宜根据设计要求及规范设置但不限于爆破片、安全阀。 生产操作人员应是专门培训的人员，生产中要严格遵守操作规程和各项安全规定，尽量避免因防护措施不到位而引起的灼伤事故；开车前，对设备进行全方位的检查，同时对设备进行定期维护，避免出现“跑”、“冒”、“滴”、“漏”现象；物料的存储应严格按照《常压化学危险品贮存通则》等相关规定进行。	《安徽金得新能源材料有限公司年产 5 万吨高性能锂离子动力电池原材料项目一期工程浸出反应和皂化反应化学反应安全风险研究与评估报告》——浸出反应	
2.	建议控制反应温度，不得超过 259.3℃；避免反应物料长时间受热应； 应配置常规的自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节（DCS 或 PLC）； 生产操作人员应是专门培训的人员，生产中要严格遵守操作规程和各项安全规定，尽量避免因防护措施不到位而引起的灼伤事故；开车前，对设备进行全方位的检查，同时对设备进行定期维护，避免出现“跑”、“冒”、“滴”、“漏”现象；物料的存储应严格按照《常压化学危险品贮存通则》等相关规定进行。	《安徽金得新能源材料有限公司年产 5 万吨高性能锂离子动力电池原材料项目一期工程浸出反应和皂化反应化学反应安全风险研究与评估报告》——皂化反应	
3.	丙类浸出车间内使用乙类火灾危险性物质双氧水，使用双氧水生产部分占本层或本防火分区建筑面积的比例小于 5%，且发生火灾事故时不足以蔓延至其他部位或火灾危险性较大的生产部分采取了有效的防火措施。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）第 3.1.2 条	
4.	萃取车间每个防火分区面积应不大于 6000m ² 。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）第 3.3.1 条	
5.	厂房内每个防火分区或一个防火分区内的每个楼层，其安全出口的数量应经计算确定，且不应少于 2 个。厂房的安全出口应分散布置。每个防火分区或一个防火分区的每个楼层，其相邻 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于	《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）第 3.7.1、3.7.2 条	

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
	5m 。		
6.	丙类浸出车间厂房内任一点至最近安全出口的直线距离不应大于 60m。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）第 3.7.4 条	
7.	丙类浸出车间的疏散楼梯应采用封闭楼梯间或室外楼梯。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）第 3.7.6 条	
8.	甲、乙、丙类液体仓库应设置防止液体流散的设施	《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）第 3.6.12 条	
9.	仓库的安全出口应分散布置。每个防火分区或一个防火分区的每个楼层，其相邻 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于 5m。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）第 3.8.1 条	
10.	每座仓库的安全出口不应少于 2 个，当一座仓库的占地面积不大于 300m ² 时，可设置 1 个安全出口。仓库内每个防火分区通向疏散走道、楼梯或室外的出口不宜少于 2 个，当防火分区的建筑面积不大于 100m ² 时，可设置 1 个出口。通向疏散走道或楼梯的门应为乙级防火门。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）第 3.8.2 条	
11.	危险品仓库、储存、使用氨水和双氧水的生产和储存场所、应使用防爆电气设备。	国家安全监管总局关于印发《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）》和《烟花爆竹生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》的通知安监总管三〔2017〕121 号第十二条	
12.	在设备和管线的排放口、采样口等排放部位，应通过加装盲板、丝堵、管帽、双阀等措施。	《国家安全监管总局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）	
13.	具有火灾爆炸危险的场所静电对产品质量有影响的生 产过程以及静电危害人身安全的作 业区内，所有的金属用具及门窗零部件、移动式金属车辆梯子等均应设计接地。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第 4.2.4 条	
14.	罐区的可燃液体的储罐基础、防火堤、隔堤及管架（墩）等，均应采用不燃烧材料。防火堤的耐火极限不得小于 3h。	《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）第 6.1.1 条	
15.	化学品库内化学品应按其化学物理特性分类储存，当物料性质不允许同库储存时，应用实体墙隔开，并各设出入口； 仓库应通风良好； 对	《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年	

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
	于可能产生爆炸性混合气体或在空气中能形成粉尘、纤维等爆炸性混合物的仓库内应采用不发生火花的地面，需要时应设防水层。	版) 第 6.6.1 条	
16.	双氧水储罐应设防晒设施。	《石油化工企业设计防火标准》 (GB 50160-2008) (2018 年版) 第 6.6.6 条	
17.	管道及其桁架跨越厂内道路的净空高度不应小于 5m。	《石油化工企业设计防火标准》 (GB 50160-2008) (2018 年版) 第 7.1.2 条	
18.	永久性的地上、地下管道不得穿越火跨越与其无关的工艺装置、系统单元或储罐组；在跨越罐区泵房的可燃液体的管道上不应设置阀门及易发生泄漏的管道附件	《石油化工企业设计防火标准》 (GB 50160-2008) (2018 年版) 第 7.1.4 条	
19.	应设置机组、机泵防止意外启动的措施。	《机械安全止意外启动》 (GB/T 19670-2005)	
20.	传动带、转轴、传动链、皮带轮、齿轮等转动部位，都应设置安全防护装置。	《生产设备安全卫生设计准则》(GB 5083-1999) 第 6.1.6 条	
21.	工业管道要明确标示管道内的介质名称，流向，主要工艺参数等	《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》 (GB 7231-2003)	
22.	压力容器、压力管道、叉车、电梯、安全阀、爆破片等的检验、检测和使用登记	《特种设备安全监察条例》(国务院令 第 373 号，第 549 号修订) 《固定式压力容器安全技术监察规程》 (TSG21-2016)	
23.	配电箱及开关应设置在仓库外。	《仓储场所消防安全管理通则》 (XF1131-2014) (2018 年版) 第 8.5 条	
24.	生产过程排出的工艺废气应优先回收利用或综合利用，不能回收利用或综合利用的废气采取净化处理措施。	《化工建设项目环境保护工程设计标准》 (GB/T50483-2019) 第 5.1.3 条	
25.	废气、废液、废渣收集、储存、处理或处置过程中，对散发挥发性有机物和产生恶臭污染物的主要环节应采取有效的密闭与废气收集措施，产生的废气应接入废气回收或处理装置。	《化工建设项目环境保护工程设计标准》 (GB/T50483-2019) 第 5.2.7 条	

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
26.	污水处理场（站）设计应满足下列要求： 1 设计规模不得小于所处理污水量的需求； 2 污水处理场（站）排水水质应符合园区污水处理厂接管要求； 3 污水处理过程中产生的化学污泥、浮渣、油泥和剩余活性 污泥等应妥善处理或处置，应符合减量化、稳定化、无害化的原则， 宜采取浓缩、脱水、干化、填埋、焚烧或综合利用等措施； 4 采用化学沉淀法处理第一类污染物所产生的化学污泥， 应按危险废物处置； 5 产生挥发性有机物、恶臭气体的设施或建（构）筑物应符合采取有效的密闭与废气收集措施。	《化工建设项目环境保护工程设计标准》（GB/T50483-2019） 第 6. 5. 2 条	
27.	控制室、检测中心等应进行抗爆验算，若需要抗爆， 应按照《石油化工建筑物抗爆设计标准》（GB/T50779-2022）进行设计。	《石油化工建筑物抗爆设计标准》（GB/T50779-2022）	
28.	应控制双氧水储存温度。储存温度应低于 30℃	安全技术说明书	
29.	输送 260#溶剂油、P507、Cy272 和 P204 等可燃性物料并有可能产生火焰蔓延的放空管和管道见应设置阻火器、水封等阻火设施。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第 4. 1. 11 条	

表 8-8 危化品生产或者储存过程配套和辅助工程安全对策措施与建议

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
一、供配电			
1.	消防及安全监控系统、消防水泵房等供电电源负荷等级为一级，DCS 系统、SIS 系统、GDS 系统等供电电源负荷等级为一级中特别重要负荷，一级负荷应由双重电源供电，当一电源发生故障时，另一电源不应同时受到损坏。一级负荷中特别重要的负荷供电，应增设应急电源，并不得将其它负荷接入应急供电系统。	《供配电系统设计规范》 (GB50052-2009) 第 3.0.1~3.0.3 条	
2.	可燃气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场报警器等供电负荷，应按一级用电负荷中特别重要的负荷考虑，宜采用 UPS 电源装置供电。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 (GB/T 50493-2019) 第 3.0.8 条	
3.	项目生产装置可能产生静电危害的金属设备及管道应设置防静电接地	《化工企业安全卫生设计规范》 (HG 20571-2014) 第 4.2.4 条	
4.	正常不带电而事故时可能带电的配电装置及电气设备外露可导电部分，应按要求设施接地装置	《化工企业安全卫生设计规范》 (HG 20571-2014) 第 4.4.1 条	
5.	防雷装置实行竣工验收制度。 县级以上地方气象主管机构负责本行政区域内的防雷装置的竣工验收。 负责验收的气象主管机构接到申请后，应当根据具有相应资质的防雷装置检测机构出具的检测报告进行核实。符合要求的，由气象主管机构出具验收文件。不符合要求的，负责验收的气象主管机构提出整改要求，申请单位整改后重新申请竣工验收。未取得验收合格文件的防雷装置，不得投入使用。	《防雷减灾管理办法（修订）》 (中国气象局第 24 号令) 第十七条	
6.	消防控制室、消防水泵房、自备发电机房、配电室、防排烟机房以及发生火灾时仍需正常工作的消防设备房应设置备用照明，其作业面的最低照度不应低于正常照明的照度。	《建筑设计防火规范》 (GB50016-2014) (2018 年版) 第 10.3.3 条	
7.	疏散照明灯具应设置在出口的顶部、墙面的上部或顶棚上；备用照明灯具应设置在墙面的上部或顶棚上。	《建筑设计防火规范》 (GB50016-2014) (2018 年版) 第 10.3.4 条	
8.	厂房内应设置灯光疏散指示标志，并应符合相关规范规定	《建筑设计防火规范》 (GB50016-2014) (2018 年版) 第 10.3.5 条	
二、通信、控制			
9.	控制室宜采用架空进线方式。电缆穿墙人口处宜采用专用的电缆穿墙密封模块，并满足抗爆、防火、防水、防尘要求。	《控制室设计规范》(HG/T 20508-2014) 第 3.7.1 条、第 3.7.2 条	

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
	受条件限制或需要时,可采用电缆沟进线方式,并应符合下列规定: 1 电缆穿墙人口处洞底标高应高于室外沟底标高 0.3m 以上,应采取防水密封措施,室外沟底应有排水设施; 2 电缆穿墙入口处的室外地面区域宜设置保护围堰。		
10.	控制室内应设置消防设施	《控制室设计规范》(HG/T 20508-2014)第 3.9.2 条	
11.	控制室应设置行政电话和调度电话,宜设置扩音对讲系统、有线通信系统、电视监视系统,电视监视系统控制终端和显示设备宜设置在操作室或调度室。	《控制室设计规范》(HG/T 20508-2014)第 3.10.1 条	
12.	安全仪表系统设计前应进行 SIL 等级评定	《关于加强化工安全仪表系统管理指导意见》(安监总管三〔2014〕116 号)第四条	
13.	石油化工企业的生产区、公用及辅助生产设施、全厂性重要设施和区域性重要设施的火灾场所应设置火灾自动报警系统和火灾电话报警。	《石油化工企业设计防火标准》(GB50160-2008)(2018 年版)第 8.9.1 条	
14.	DCS 工程设计应综合考虑实用性、可靠性、可用性、可维护性、可追溯性、经济性、拓展性,合理采用冗余容错技术。	《分散型控制系统工程设计规范》(HG/T20573-2012)第 5.1.1 条	
15.	控制站的冗余配置。 1 控制回路 I/O 卡及重要检测点 I/O 卡宜冗余配置。 2 控制单元的 CPU 应冗余配置;通信接口、电源应为 1:1 冗余配置。 3 数据采集单元的 CPU、通信卡宜 1:1 冗余配置。	《分散型控制系统工程设计规范》(HG/T20573-2012)第 6.3.4 条	
16.	操作员站硬件和软件应具有高可靠性和容错性,软件应有从错误中迅速恢复功能,操作员站 应互为冗余。	《分散型控制系统工程设计规范》(HG/T20573-2012)第 7.3.3 条	
17.	控制室应远离高噪声源,应远离振动源和存在较大电磁干扰的场所。	《控制室设计规范》(HG/T20508-2014)第 3.2.4、3.2.5 条	
18.	仪表气源应采用洁净、干燥的压缩空气,应急情况下,可采用氮气作为临时气源。	《仪表供气设计规范》(HG/T20510-2014)第 1.0.4 条	
19.	对爆炸、火灾危险场所内可能产生静电危险的设备和管道,均应采取静电接地措施。	《石油化工企业设计防火标准》(GB50160-2008)(2018 年版)第 9.3.1 条	
三、消防			

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
20.	消防给水与灭火设施中的供水管道及其他灭火剂输送管道，在安装后应进行强度试验、严密性试验和冲洗。	《消防设施通用规范》 (GB55036-2022) 第 2.0.6 条	
21.	室外消火栓系统应符合下列规定： 1 室外消火栓的设置间距、室外消火栓与建(构)筑物外墙、外边缘和道路路沿的距离，应满足消防车在消防救援时安全、方便取水 and 供水的要求； 2 当室外消火栓系统的室外消防给水引入管设置倒流防止器时，应在该倒流防止器前增设 1 个室外消火栓； 3 室外消火栓的流量应满足相应建(构)筑物在火灾延续时间内灭火、控火、冷却和防火分隔的要求； 4 当室外消火栓直接用于灭火且室外消防给水设计流量大于 30L/s 时，应采用高压或临时高压消防给水系统。	《消防设施通用规范》 (GB55036-2022) 第 3.0.4 条	
22.	室内消火栓系统应符合下列规定： 1 室内消火栓的流量和压力应满足相应建(构)筑物在火灾延续时间内灭火、控火的要求； 2 环状消防给水管道应至少有 2 条进水管与室外供水管网连接，当其中一条进水管关闭时，其余进水管应仍能保证全部室内消防用水量； 3 在设置室内消火栓的场所内，包括设备层在内的各层均应设置消火栓； 4 室内消火栓的设置应方便使用和维护。	《消防设施通用规范》 (GB55036-2022) 第 3.0.5 条	
23.	灭火器设置点的位置和数量应根据被保护对象的情况和灭火器的最大保护距离确定，并应保证最不利点至少在 1 具灭火器的保护范围内。灭火器的最大保护距离和最低配置基准应与配置场所的火灾危险等级相适应。	《消防设施通用规范》 (GB55036-2022) 第 10.0.2 条	
24.	灭火器配置场所应按计算单元计算与配置灭火器，并应符合下列规定： 1 计算单元中每个灭火器设置点的灭火器配置数量应根据配置场所内的可燃物分布情况确定。所有设置点配置的灭火器灭火级别之和不应小于该计算单元的保护面积与单位灭火级别最大保护面积的比值。 2 一个计算单元内配置的灭火器数量应经计算确定且不应少于 2 具。	《消防设施通用规范》 (GB55036-2022) 第 10.0.3 条	
25.	灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，且不应影响人员安全疏散。当确需设置在有视线障碍的设置点时，应设置指示灭火器位置的醒目标志。	《消防设施通用规范》 (GB55036-2022) 第 10.0.4 条	

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
26.	消防水泵的主泵应采用电动泵，备用泵应采用柴油机泵,且应按 100% 备用能力设置，柴油机的油料储备量应能满足机组连续运转 6h 的要求；柴油机的安装、布置、通风、散热等条件应满足柴油机组的要求	《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版） 第 8.3.7 条	
27.	消防给水管道应环状布置，并应符合下列规定； 1、环状管道进水管不少于 2 条； 2、环状管道应用阀门分成若干独立管段，每段消防栓数量不宜超过 5 个； 当某个环段发生事故时，独立的消防给水管道的其余环段应能满足 100%的消防用水量的要求。	《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版） 第 8.5.2 条	
28.	项目消火栓设置应按照《消防给水及消火栓系统技术规范》	《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）	
29.	生产区内应设置灭火器，生产区内配置的灭火器宜选用干粉或泡沫灭火器，控制室、机柜间、化验室等宜设置气体型灭火器。	《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版） 第 8.9.1 条	
30.	火灾自动报警系统应设有自动和手动两种触发装置	《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）第 3.1.1 条	
31.	火灾报警控制器和消防联动控制器应设置在消防控制室内或有人值班的房间和场所	《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）第 6.1.1 条	
32.	不得损坏、挪用或者擅自拆除、停用消防设施、器材，不得埋压、圈占、遮挡消火栓或者占用防火间距，不得占用、堵塞、封闭疏散通道、安全出口、消防车通道。人员密集场所的门窗不得设置影响逃生和灭火救援的障碍物	《消防法》（国家主席令第 88 号）第二十八条	
33.	每个防火分区应至少设置一只手动火灾报警按钮。	《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）第 6.3.1 条	
34.	灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，且不得影响安全疏散	《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）第 5.1.1 条	
四、检测、报警设施			
35.	氨水储存和使用场所应设置有毒气体探测器。浸出车间和蒸发结晶可能产生硫化氢、二氧化硫等场所应设置有毒气体探测器。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019） 第 3.0.1 条	
36.	有毒气体检测报警信号应送至有人值守的中心控制室进行显示报警；可燃气体二级报警信号、可燃气体检测报警系统报警控制单元的故障信号应送至消防控制室。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019） 第 3.0.3 条	
37.	控制室操作区应设置可燃气体和有毒气体声、光报警；现场区域报警器宜根据装置占地的面积、设备及建构筑物的布置、释放源的理化性	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）	

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
	质和现场空气流动特点进行设置，现场区域报警器应有声、光报警功能。	第 3.0.4 条	
38.	浸出车间使用双氧水场所可能出现富氧的场所应设置氧气探测器。浸出车间工艺中产生二氧化碳可能出现欠氧的场所应设置氧气探测器。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 (GB/T 50493-2019) 第 4.1.6 条	
39.	有毒气体检测报警系统应独立于其他系统单独设置。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 (GB/T 50493-2019) 第 3.0.8 条 《安徽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》(皖安办〔2021〕96 号)	
40.	释放源处于露天或敞开式厂房布置的设备区域内，可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 10m，有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 4m。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 (GB/T 50493-2019) 第 4.2.1 条	
41.	释放源处于封闭式厂房或局部通风不良的半敞开厂房内，可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 5m；有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 2m。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 (GB/T 50493-2019) 第 4.2.2 条	
42.	有毒气体报警系统应独立于其他系统单独设置，可燃气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场报警器等供电负荷，应按一级用电负荷中特别重要的负荷考虑，宜采用 UPS 电源装置供电。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T 50493-2019) 第 3.0.8、第 3.0.9 条	
43.	控制室、机柜间的空调新风引风口等可燃气体和（或）有毒气体有可能进入建筑物的地方，应设置可燃气体和（或）有毒气体探测器。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T 50493-2019) 第 4.4.3 条	
44.	有毒气体检测报警的配置应满足《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB 50493/T-2019) 要求	《化工企业安全卫生设计规定》 (HG 20571-2014) 第 4.1.5 条	
45.	可燃气体和有毒气体检测报警系统人机界面应安装在操作人员常驻的控制室等建筑物内。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T 50493-2019) 第 6.2.1 条	
46.	现场区域报警器应就近安装在探测器所在报警区域，安装高度应高于现场区域地面或楼地板 2.2m，且位于工作人员易察觉的地点。现场区域报警器应安装在无振动、无强电磁场干扰、易于检修的场所。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T 50493-2019) 第 6.2.2 条、第 6.2.3 条、第 6.2.4 条	

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
五、设备安全防护设施			
47.	电机、泵联轴器等高速旋转或往复运动的机械零部件应设置可靠的防护设施。	《化工企业安全卫生设计规范》 (HG 20571-2014) 第 4.6.2 条	高速旋转或往复运动的机械零部件应设计可靠的防护设施、挡板或安全围栏
48.	以操作人员的操作位置所在平面为基准, 凡高度在 2m 之内的所有传动带、转轴、传动链、联轴节、带轮、齿轮、飞轮、链轮、电锯等外露危险零部件及危险部位, 都必须设置安全防护装置。	《生产设备安全卫生设计总则》 (GB 5083-1999) 第 6.1.6 条	
49.	配电线路应装设短路保护和过负荷保护。	《低压配电设计规范》(GB 50054-2011) 第 6.1.1 条	
50.	电缆通过下列地段应穿管保护, 穿管内径不应小于电缆外径的 1.5 倍: 1 电缆通过建筑物和构筑物的基础, 散水坡、楼板和穿过墙体等处; 2 电缆通过铁路、道路处和可能受到机械损伤的地段; 3 电缆引出地面 2m 至地下 200mm 处的部分; 4 电缆可能受到机械损伤的地方。	《低压配电设计规范》(GB 50054-2011) 第 7.6.38 条	
51.	在使用过程中有可能遭受雷击的生产设备, 必须采取适当的防护措施, 以使雷击时产生的电荷被安全、迅速导入大地。	《生产设备安全卫生设计总则》 (GB 5083-1999) 第 6.10 条	
52.	化工装置的架空管道以及变配电装置和低压供电线路终端, 应设计防雷电波侵入的防护措施。	《化工企业安全卫生设计规范》 (HG 20571-2014) 第 4.3.6 条	
53.	在易于产生静电的场所, 根据生产工艺要求、作业环境特点和物料的性质应采取相应的消除静电措施。	《生产过程安全卫生要求总则》 (GB/T 12801-2008) 第 6.3.5 条	
54.	应配备的主要防静电防护用品: 防静电工作服、鞋。 防爆作业区的入口处, 应设计人体导除静电装置。	《化工企业安全卫生设计规范》 (HG 20571-2014) 第 4.2.10 条	
六、防爆设施			
55.	消防给水与灭火设施中位于爆炸危险性环境的供水管道及其他灭火介质输送管道和组件, 应采取静电防护措施。	《消防设施通用规范》 (GB55036-2022) 第 2.0.4 条	
56.	涉及氨水和双氧水等爆炸和火灾危险场所使用的电气设备, 必须符合相应的防爆等级并按有关标准执行。	《生产设备安全卫生设计总则》 (GB 5083-1999) 第 6.4.2 条	

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
	爆炸和火灾危险场所使用的仪器、仪表必须具有与之配套使用的电气设备相应的防爆等级。		
57.	防爆电气设备的级别和组别不应低于该爆炸性气体环境内爆炸性气体混合物的级别和组别，并应符合本规范的规定。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014） 第 5.2.3 条	
58.	爆炸性气体环境的电力设计应符合下列规定： 1、爆炸性气体环境的电力设计宜将设备和线路，特别是正常运行时发生火花的电气设备，布置在爆炸危险性较小或没有爆炸危险的环境内。 2、在满足工艺生产及安全的前提下，应减少防爆电气设备的数量。 3、爆炸性气体环境内设置的防爆电气设备，必须是符合现行国家标准的产品。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014） 第 5.5.1 条	
59.	爆炸性环境内设备的保护接地应符合下列规定： 1 按照现行国家标准《交流电气装置的接地设计规范》GB/T50065 的有关规定，下列不需要接地的部分，在爆炸性环境内仍应进行接地： 1) 在不良导电地面处，交流额定电压为 1500V 及以下的设备正常不带电的金属外壳； 2) 在干燥环境，交流额定电压为 127V 及以下，直流电压为 110V 及以下的设备正常不带电的金属外壳； 3) 安装在已接地的金属结构上的设备。 2 在爆炸危险区域不同方向，接地干线应不少于两处与接地体连接。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014） 第 5.5.3 条	
60.	有火灾爆炸危险场所的建构筑物的结构形式以及选用的材料，应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》中的防火防爆规定。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第 4.1.6 条	
61.	具有火灾、爆炸危险的工艺设备和管道，应根据介质特性，选用氮气、二氧化碳、水等介质置换及保护系统。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第 4.1.7 条	
七、作业场所防护设施			
62.	生产、储存、使用危险化学品的，应当根据危险化学品的种类、特性，在车间、库房等作业场所设置相应的监测、通风、防晒、调温、防火、灭火、防爆、泄压、防毒、消毒、中和、防潮、防雷、防静电、防腐、防渗漏、防护围堤或者隔离操作等安全设施、设备，并按照国家标准和有关规定进行维护、保养，保证	《危险化学品安全管理条例》（国务院令 第 591 号）第二十条	

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
	符合安全运行要求。		
63.	对可能产生静电危害的工作场所，应配置个人防静电防护用品。重点防火、防爆作业区的入口处，应设计人体导除静电装置。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）第 4.2.10 条	
64.	具有火灾爆炸危险的场所、静电对产品质量有影响的生过程；以及静电危害人身安全的作业区，所有的金属用具及门窗零部件、移动式金属车辆、梯子等均应设计接地。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）第 4.2.5 条	
65.	化工装置、设备、设施以及建（构）筑物，应设计可靠的防雷保护装置，防止雷电对人身、设备及建（构）筑物的危害和破坏。防雷设计应符合国家标准和有关规定。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）第 4.3.1 条	
66.	有火灾爆炸危险的化工装置、电气设施和建（构）筑物应设计防直击雷装置。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）第 4.3.3 条	
67.	在设备、设施、管线上需要人员操作、检查和维修，并有发生高处坠落危险的部位，应配置扶梯、平台、围栏、和系挂装置等附属设施。	《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）第 5.7.1 条 c 款	
68.	距下方相邻地板或地面 1.2m 及以上的平台、通道或工作面的所有敞开的边缘应设置防护栏杆。	《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》（GB 4053.3-2009）第 4.1.1 条	
69.	在距基准面高度大于等于 2m 并小于 20m 的平台、通道及作业场所的防护栏杆高度应不低于 1050mm。	《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》（GB 4053.3-2009）第 5.2.2 条	
70.	防护栏杆各构件的布置应确保中间栏杆（横杆）与上下构件间形成的空隙间距不大于 500mm。构件设置方式应阻止攀爬。	《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》（GB 4053.3-2009）第 5.1.2 条	
71.	踢脚板顶部在平台地面之上高度应不小于 100mm，其底部距地面应不大于 10mm。踢脚板宜采用不小于 100mm×2mm 的钢板制造。	《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》（GB 4053.3-2009）第 5.6.1 条	
72.	平台地板宜采用不小于 4mm 厚的花纹钢板或经防滑处理的钢板铺装，相邻钢板不应搭接。相邻钢板表面的高度差应不大于 4mm。	《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》（GB 4053.3-2009）第 6.4.1 条	

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
73.	固定式钢斜梯踏板应采用防滑材料或至小有不小于 25mm 宽的防滑突缘。应用厚度不小于 4mm 的花纹钢板，或经防滑处理的普通钢板，或采用由 25mm×4mm 扁钢和小角钢组焊成的格子板或其他等效的结构。	《固定式钢梯及平台安全要求 第 2 部分：钢斜梯》（GB 4053.2-2009）第 5.3.4 条	
74.	在生产中可能突然逸出大量有害物质或易造成急性中毒或易燃易爆的化学物质的作业场所，必须设计自动报警装置、事故通风设施，其通风换气次数不小于 12 次/h，事故排风装置的排出口，应避免对居民和行人的影响。	《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）第 5.1.14 条	
75.	工业建筑的采光标准应符合表 4.2.8 的规定。	《建筑采光设计标准》（GB/T 50033-2013）第 4.2.8 条	
八、安全警示标志			
76.	应在厂区的生产区域设置风向标。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）第 6.2.3 条	
77.	应在生产装置的管道刷符合《工业管路和基本识别色和识别符号》（GB 7231）规定的识别色和识别符号。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）第 5.1.4 条	化工装置的管道刷色和符号应执行《工业管路和基本识别色和识别符号》（GB 7231）的规定
78.	凡容易发生事故的地方，应按 GB 2894 的要求设置安全标志，或在建（构）筑物及设备上按 GB 2893 的要求涂安全色。	《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）第 6.8.1 条	
79.	生产场所、作业点的紧急通道和出入口，应设置醒目的标志。	《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）第 6.8.3 条	
80.	应在作业区联合设置安全标志和职业危害警示标志。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）第 6.2.1 条	
81.	消防设施上或附近应设置区别于环境的明显标识，说明 文字应准确、清楚且易于识别，颜色、符号或标志应规范。手动操作按钮等装置处应采取防止误操作或被损坏的防护措施。	《消防设施通用规范》（GB55032-2023）第 2.0.10 条	
九、职业卫生			

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
82.	应为从业人员配备相关的劳动防护用品，如：工作服、鞋、帽、手套、口罩等；在岗位配置防护器具，如：过滤式呼吸器、隔离正压式空气呼吸器、面罩等。	《生产过程安全卫生要求总则》 (GB/T 12801-2008) 第 6.2.1 条	
83.	装卸对人身有害及腐蚀性的物品时，操作人员应根据危险性，穿戴相应的防护用品	《常用化学危险品贮存通则》 (GB 15603-1995) 第 8.5 条	
84.	涉及使用腐蚀性物品的车间应设置洗眼、喷淋设施，其服务半径应不大于 15 米。	《化工企业安全卫生设计规范》 (HG 20571-2014) 第 5.6.5 条	

表 8-9 事故应急救援措施和器材、设备安全对策措施与建议

序号	采用的安全对策措施与建议	依据的标准条款	备 注
1	建设单位应当配备必要的应急救援器材、设备，并进行经常性维护、保养，保证正常运转。	《安全生产法》（国家主席令第 88 号） 第八十二条	危险物品的生产、经营、储存单位以及矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位应当建立应急救援组织；生产经营规模较小的，可以不建立应急救援组织，但应当指定兼职的应急救援人员。 危险物品的生产、经营、储存、运输单位以及矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位应当配备必要的应急救援器材、设备和物资，并进行经常性维护、保养，保证正常运转。
2	应根据项目危险化学品特点编制危险化学品事故应急预案，包括：综合预案、专项预案和岗位处置方案并经评审通过后发布，报相关部门备案。同时应配备必要的应急救援器材、设备，并定期组织应急救援演练。	《危险化学品安全管理条例》 第七十条	危险化学品单位应当制定本单位的危险化学品事故应急预案，配备应急救援人员和必要的应急救援器材、设备，并定期组织应急救援演练。 。
3	项目应按《危险化学品单位应急救援物资配备要求》的要求增设配备应急救援物资和器材。	《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2013）	

序号	采用的安全对策措施与建议	依据的标准条款	备 注
4	应当根据有关法律、法规、规章和相关标准，结合本单位组织管理体系、生产规模和可能发生的事故特点，与相关预案保持衔接，确立本单位的应急预案体系，编制相应的应急预案，并体现自救互救和先期处置等特点。	《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号）第十二条	
5	编制的各类应急预案之间应当相互衔接，并与相关人民政府及其部门、应急救援队伍和涉及的其他单位的应急预案相衔接。	《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号）第 88 号）第十八条	
6	生产经营单位应当在编制应急预案的基础上，针对工作场所、岗位的特点，编制简明、实用、有效的应急处置卡。	《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号）第十九条	
9	应当组织开展本单位的应急预案、应急知识、自救互救和避险逃生技能的培训活动，使有关人员了解应急预案内容，熟悉应急职责、应急处置程序和措施。 应急培训的时间、地点、内容、师资、参加人员和考核结果等情况应当如实记入本单位的安全生产教育和培训档案。	《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号）第三十一条	
10	应当制定本单位的应急预案演练计划，根据本单位的事故风险特点，每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练。	《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号）第三十三条	
11	应急预案演练结束后，应急预案演练组织单位应当对应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，并对应急预案提出修订意见。	《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号）第三十四条	
12	根据本单位危险化学品的种类、数量和危险化学品事故可能造成的危害进行配置，按照《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB 30077）配备相应应急物资。	《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB 30077-2013）	

表 8-10 安全管理对策措施与建议

序号	安全对策措施与建议	依据的标准条款	备 注
1	建设单位应严格按《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原国家安监总局令第 45 号）及相关要求做好安全设施设计审查、安全设施竣工验收、安全生产许可证申领等工作。	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原国家安监总局令第 45 号，总局令第 79 号修订）第三条	
2	建设项目的设计、施工、监理单位和安全评价机构应当具备相应的资质，并对其工作成果负责。本项目应当由具有石油化工医药行业相应资质的设计单位设计。	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原国家安监总局令第 45 号，总局令第 79 号修订）第七条	
3	项目在基础设计阶段应开展 HAZOP 分析	《国家安全监管总局 住房城乡建设部关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》（安监总管三〔2013〕76 号）第三条	
4	项目建设单位要组织相关专家对 HAZOP 分析、LOPA 和 SIL 定级报告进行审查。	《关于聚焦“一防三提升”开展危险化学品安全生产集中治理整顿工作的通知》（皖应急〔2021〕74 号）	
5	生产经营单位必须遵守本法和其他有关安全生产的法律、法规，加强安全生产管理，建立、健全安全生产责任制度，完善安全生产条件，确保安全生产。	《安全生产法》（国家主席令第 88 号）第四条	
6	企业应依法设置安全生产管理机构或配备专职安全生产管理人员，安全生产管理机构要具备相对独立职能。	《安全生产法》（国家主席令第 88 号）第二十四、二十五条 《国家安全监管总局关于危险化学品企业贯彻落实国务院进一步加强企业安全生产工作的实施意见》（安监总管三〔2010〕186 号）第一章第三条	
7	企业满足下列条件的专职安全生产管理人员需达到规定数量： 新入职 6 个月内接受不少于 48 学时的安全培训取得相关 安全生产知识和管理能力	《危险化学品企业重点人员安全资质达标导则（试行）》第 2.2 条	

序号	安全对策措施与建议	依据的标准条款	备 注
	考核合格证书，每年再培训不少于 16 学时。		
8	企业专职安全生产管理人员应不少于企业员工总数的 2%（不足 50 人的企业至少配备 1 人）；从业人员 300 人以上的企业，应当按照不少于安全生产管理人员 15% 的比例配备注册安全工程师，安全生产管理人员在 7 人以下的，至少配备 1 名注册安全工程师。	《国家安全监管总局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） 第一章第三条 《注册安全工程师管理规定》（原国家安全监管总局令 11 号）第六条	
9	企业必须依法参加工伤社会保险，为从业人员缴纳保险费	《安全生产法》（国家主席令 88 号） 第五十一条	
10	项目生产可能对现场作业人员造成职业病，建设单位在可行性研究阶段应当向卫生行政部门提交职业病危害预评价报告。	《职业病防治法》 第十七条等	
11	企业为从业人员建立职业健康监护档案，并按照国务院安全生产监督管理部门、卫生行政部门的规定组织上岗前、在岗期间和离岗时的职业健康检查	《职业病防治法》 第三十五条、第三十六条	
12	新上特种设备投入使用前或者投入使用后 30 日内向特种设备安全监督管理部门登记。登记标志应当置于或者附着于该特种设备的显著位置	《特种设备安全监察条例》（国务院令 549 号） 第二十八条	
13	压力容器等作业人员及其相关管理人员，应当按照国家有关规定经特种设备安全监督管理部门考核合格，取得国家统一格式的特种作业人员证书，方可从事相应的作业或者管理工作	《中华人民共和国特种设备安全法》（国家主席令〔2013〕第 4 号） 第十四条 《特种设备安全监察条例》（国务院令 549 号） 第三十八条	
14	电工作业、焊工、叉车工等特种作业人员和特种设备操作人员必须经专门的安全技术培训并考核合格，取得《中华人民共和国特种作业操作证》后，方可上岗作业	《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（原国家安全生产监督管理总局令 30 号） 第五条 《安全生产法》（国家主席令 88 号修）第三十条	
15	项目竣工验收前应办理危险化学品登记	《危险化学品登记管理	

序号	安全对策措施与建议	依据的标准条款	备 注
		办法》（原国家安全生产监督管理总局令第 53 号）第十一条、第三十二条	
16	生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。	《安全生产法》（国家主席令第 88 号）第二十八条	
17	安全设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。安全设施投资应当纳入建设项目概算	《安全生产法》（国家主席令第 88 号修订）第三十一条	
18	企业应按照国家标准制定动火、进入受限空间等特殊作业管理制度，制度应有效执行。	《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）》 第十八条 （安监总管三〔2017〕121 号）	
19	企业必须为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。	《安全生产法》（国家主席令第 88 号）第四十五条	
20	企业应当安排用于配备劳动防护用品和安全培训的经费。	《安全生产法》（国家主席令第 88 号修订）第四十七条	
21	企业应当建立应急救援组织，配备必要的应急救援器材、设备，并进行经常性维护保养，保证正常运转。	《安全生产法》（国家主席令第 88 号）第八十二条	
22	企业应按《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2013）制定事故应急救援预案，应急预案应满足《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号）的相关要求，并按规定向有关部门备案，定期组织应急人员培训、演练和适时修订	《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号）	

序号	安全对策措施与建议	依据的标准条款	备 注
23	特种设备使用单位应当使用取得许可生产并经检验合格的特种设备。禁止使用国家明令淘汰和已经报废的特种设备。	《特种设备安全法》（国家主席令第 4 号）第三十二条	
24	特种设备使用单位应当在特种设备投入使用前或者投入使用后三十日内，向负责特种设备安全监督管理的部门办理使用登记，取得使用登记证书。登记标志应当置于该特种设备的显著位置。	《特种设备安全法》（国家主席令第 4 号）第三十三条	
25	国务院住房和城乡建设主管部门规定应当申请消防验收的建设工程竣工，建设单位应当向住房和城乡建设主管部门申请建设工程竣工消防验收； 应当依法进行消防验收的建设工程，未经消防验收或者消防验收不合格的，禁止投入使用；其他建设工程经依法抽查不合格的，应当停止使用	《消防法》 （国家主席令第 81 号修订）第十三条	
26	禁止机动车辆进入易燃、易爆生产区和易燃、易爆化学品罐区。凡必须进入上述区域的机动车辆，必须配装阻火器或采取其它安全措施	《化工企业安全管理规定》第 128 条	
27	设计单位应当根据有关安全生产的法律、法规、规章和国家标准、行业标准以及建设项目安全条件审查意见书，按照《化工建设项目安全设计管理导则》（AQ/T3033），对建设项目安全设施进行设计，并编制建设项目安全设施设计专篇。建设项目安全设施设计专篇应当符合《危险化学品建设项目安全设施设计专篇编制导则》的要求。	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第 45 号，总局令第 79 号修正）第十六条	
28	建设项目安全设施施工完成后，建设单位应当按照有关安全生产法律、法规、规章和国家标准、行业标准的规定，对建设项目安全设施进行检验、检测，保证建设项目安全设施满足危险化学品生产、储存的安全要求，并处于正常适用状态。	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第 45 号，总局令第 79 号修正）第二十二条	
29	建设单位应当组织建设项目的设计、施工、监理等有关单位和专家，研究提出建设项目试生产（使用）（以下简称试生产〔使用〕）可能出现的安全问题及对策，并按照有关安全生产法律、法规、规章和国家标准、行业标准的规定，制定周密的试生产（使用）方案。试生产（使用）方案应当包括下列有关安全生产的内容： （一）建设项目设备及管道试压、吹扫、气密、单机试车、仪表调校、联动试车等	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第 45 号，总局令第 79 号修正）第二十三条 《国家安监总局关于印发遏制危险化学品和烟花爆竹重特大事故工作意见的通知》（安监	

序号	安全对策措施与建议	依据的标准条款	备 注
	生产准备的完成情况； (二) 投料试车方案； (三) 试生产（使用）过程中可能出现的安全问题、对策及应急预案； (四) 建设项目周边环境与建设项目安全试生产（使用）相互影响的确认情况； (五) 危险化学品重大危险源监控措施的落实情况； (六) 人力资源配置情况； (七) 试生产（使用）起止日期。	总管三（2016）62号）	
30	建设单位在采取有效安全生产措施后，方可将建设项目安全设施与生产、储存、使用的主体装置、设施同时进行试生产（使用）。 试生产（使用）前，建设单位应当组织专家对试生产（使用）方案进行审查。 试生产（使用）时，建设单位应当组织专家对试生产（使用）条件进行确认，对试生产（使用）过程进行技术指导。	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第45号，总局令第79号修正）第二十四条	
31	建设项目试生产期限应当不少于三十日，不超过一年。需要延期的，可以向原备案部门提出申请。经两次延期后仍不能稳定生产的，建设单位应当立即停止试生产，组织设计、施工、监理等有关单位和专家分析原因，整改。	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第45号，总局令第79号修正）第二十七条	
32	企业实施开停车、检维修作业前，根据实际情况制定作业方案并组织本企业相关专业技术人员或省市级专家进行论证，论证通过后方可组织实施。系统性检维修时，同一作业平台不得超过9人，同一受限空间内原则上不得超过3人，确需超过3人的，不得超过9人；临时性检维修时，同一作业平台或同一受限空间内原则上不得超过3人。规范动火、进入受限空间等特殊作业管理，严格落实特殊作业审批制度，以零容忍态度严格查处特殊作业违法违规行为；企业应建立并严格执行承包商评估考核和淘汰制度，实行统一安全管理，承包商不得独自审批和实施特殊作业。	《关于聚焦“一防三提升”开展危险化学品安全生产集中治理整顿工作的通知》（皖应急〔2021〕74号）	
33	消防设施投入使用后，应定期进行巡查、检查和维护，并应保证其处于正常运行或工作状态，不应擅自关停、拆改或移动。超过有效期的灭火介质、消防设施或经检验不符合继续使用要求的管道、组件和压力容器不应使用。	《消防设施通用规范》（GB55036-2022）第2.0.9条	
34	消防控制室管理	《消防控制室通用技术	

序号	安全对策措施与建议	依据的标准条款	备 注
	a) 实行每日 24h 专人值班制度，每班持有消防控制室操作职业资格证书的值班人员不应少于 2 人； b) 消防设施日常维护管理应符合 GB 25201 的要求； c) 应确保火灾自动报警系统、灭火系统和其他联动控制设备处于正常工作状态，不得将应处于自动状态的设在手动状态； d) 确保高位消防水箱、消防水池、气压水罐等消防储水设施水量充足，确保消防泵出水管阀门、自动喷水灭火系统管道上的阀门常开；确保消防水泵、防排烟风机、防火卷帘等消防用电设备的配电柜开关处于自动（接通）位置。	要求》（GB25506-2010） 第 4.2.1 条	

本项目在设计、施工、监理和运营等过程中，必须严格执行国家有关法律法规、规章、标准规范以及安全管理等有关规定，确保生产安全。

该公司应密切关注厂区内外拟建项目设施设备的情况，与当地规划部门密切保持联系，确保周边单位与本项目安全距离符合国家法律法规和标准规范要求。企业内部如需对平面布置和设备设施等进行调整、变动，应委托设计单位依法出具设计变更文件，并在应急管理部门备案。项目原料、生产工艺、产品、生产规模、建设地点等发生重大变更或变化，应重新进行安全条件评价。

8.2 结论

本公司根据项目特点和实际，辨识与分析项目危险有害因素，对项目内、外部安全条件、总平面布置的合理性、工艺技术、设备设施的安全可靠性等进行了分析评价，提出了相应的安全对策措施与建议，得出安全条件评价结论如下：

1、项目一期位于合肥庐江化工园内，属于安徽省政府认定的化工园区（第一批），选址符合规定要求。

2、项目一期功能分区、总平面布置合理，内外部防火间距、外部安全防护距离符合相关标准规范和规定。

3、项目一期主要危险有害因素是火灾、爆炸、中毒、窒息、灼烫、腐蚀，其次为触电、机械伤害、高处坠落和物体打击等。

4、项目一期未构成危险化学品重大危险源，不涉及重点监管的危险化工工艺。

5、项目一期个人风险、社会风险可接受，多米诺效应主要在厂区内。

6、项目一期采用的工艺技术已通过国内首次使用化工工艺安全可靠性论证，技术先进、可靠；采用DCS系统、可燃和有毒气体报警系统GDS等，装置设备设施安全性较高。

评价结论：项目符合国家安全生产相关的法律法规、规章和标准规范规定，满足安全生产条件。

第九章 与建设单位交换意见情况

在项目安全条件评价过程中，就评价中涉及的问题与建设单位进行了交流和意见交换。

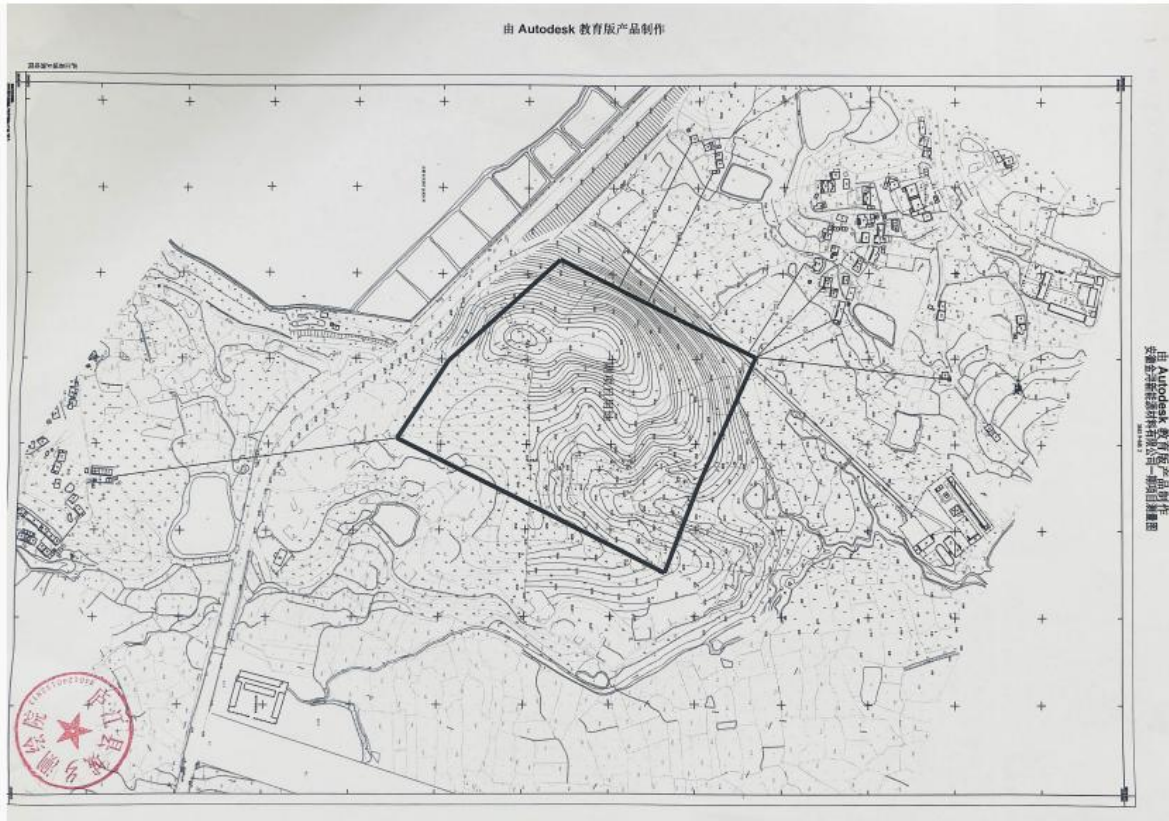
具体情况有：项目建设单位基本情况；功能分区的布局；生产工艺；国内首次化工工艺；评价单元；采用的防火设计标准；周边环境、周边单位对项目的影响；项目对周围环境的影响及防护器具等。

附图、附件

F1 附 图

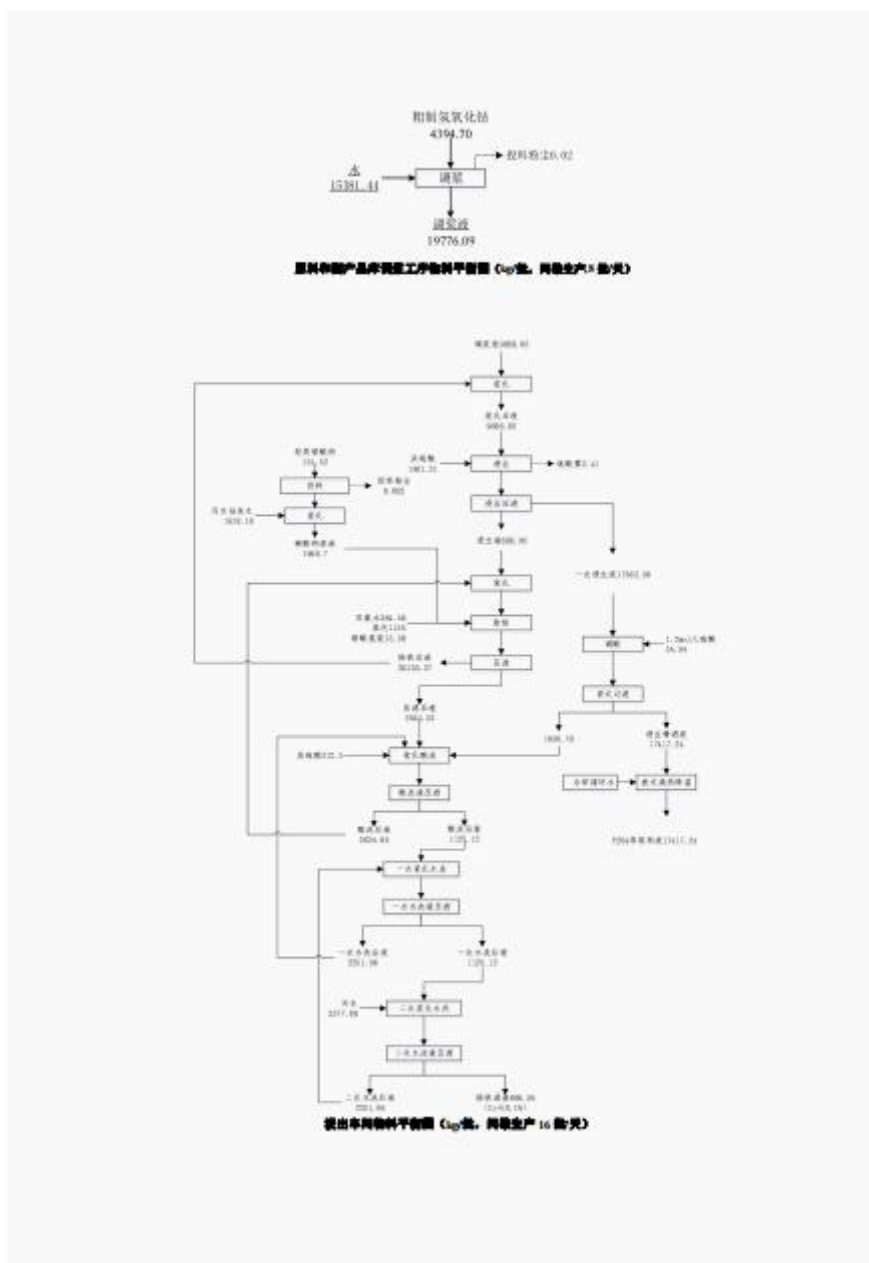
- F1.1 项目一期区域位置图
- F1.2 项目一期测量图
- F1.3 项目一期与周边环境关系位置示意图
- F1.4 项目一期总平面布置示意图
- F1.5 物料平衡图

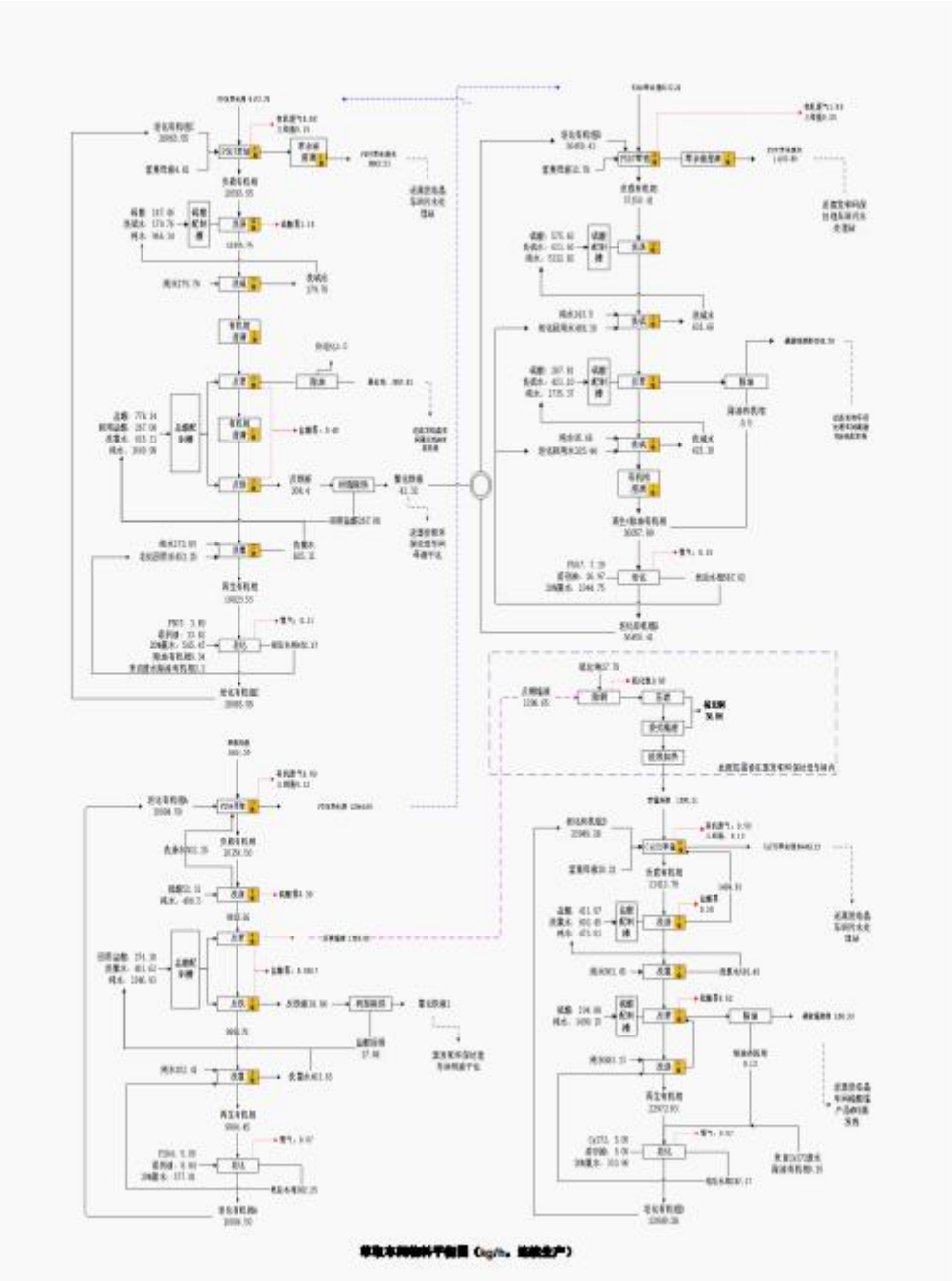


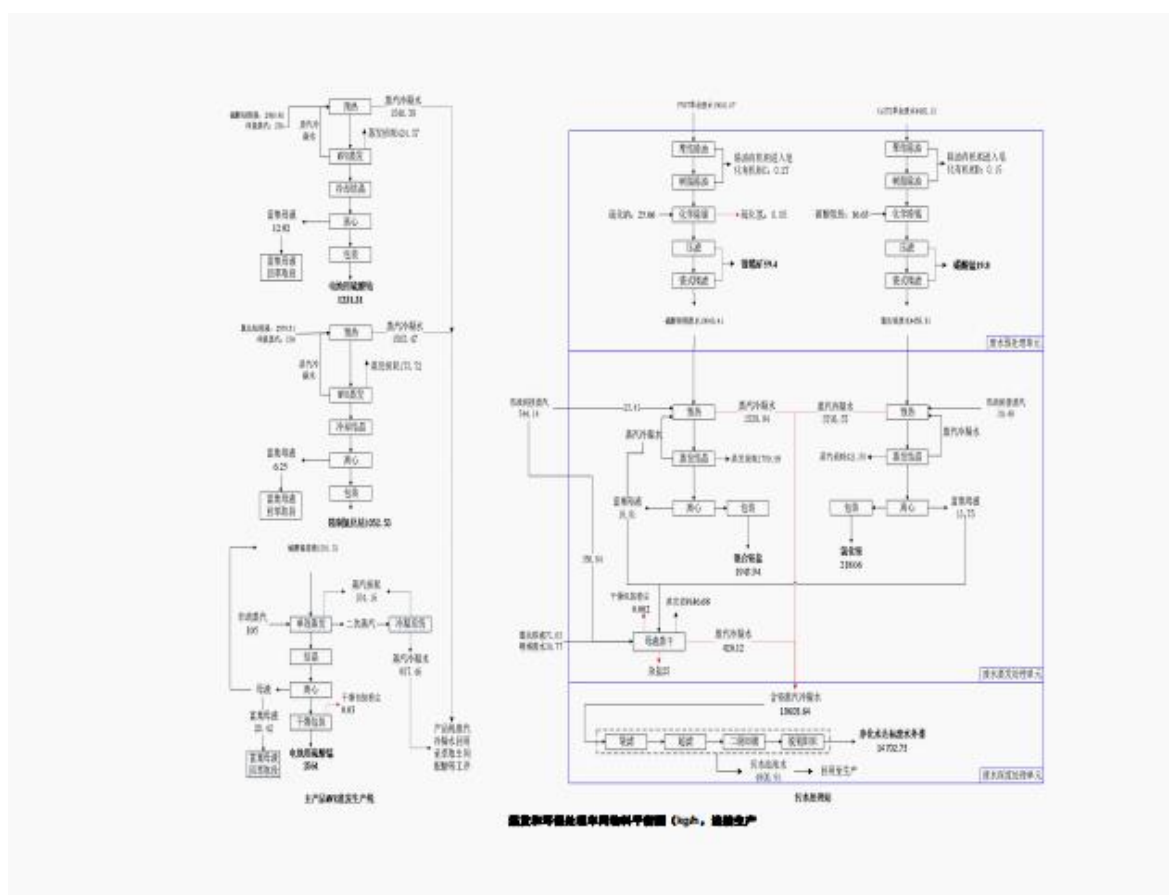












F2 选择的安全评价方法简介

安全评价方法是对系统的危险性、危害性及其程度进行分析评价的工具。本评价采用的安全评价方法简介如下。

F2.1 安全检查表法

安全检查表法即 SCL 法是系统安全工程的一种最基础、最简便、广泛应用的系统危险性评价方法，它主要依据现行国家有关安全法律、法规和技术标准、规定，参考同行业安全范例和统计资料，充分分析评价对象，列出需检查的单元、部位、工程及要求，编制成安全检查表，然后按检查表所列工程，逐一对照审查。可以系统、完整、全面地分析各项安全因素，从而保证安全评价的质量。同时也可以给使用人员准确深刻的印象和明确的启示，供设计人员、安全管理人员和安全监察人员使用，以系统地识别工程的主要危险性，了解基本的安全对策措施，避免工作疏漏。

但安全检查表一般属于定性类的安全评价方法，可能产生因检查要点多而显得重点不突出。为此，可以应用其它种类的安全评价方法从不同的角度予以进一步分析。

F2.2 预先危险性分析

预先危险性分析（PHA）也称初始危险分析，是在每项生产活动之前特别是在设计的开始阶段，对系统存在的危险类别、出现条件、事后后果等进行概略的分析，尽可能评价出项目潜在的危险性。力求达到以下四个目的：

- ① 大体识别与系统有关的主要危险；
- ② 鉴别产生危险的原因；
- ③ 预测事故发生对人体及系统产生的影响；
- ④ 判定已识别的危险性等级，并提出消除或控制危险性的措施。

按危险、危害因素导致事故的严重程度，将危险、危害因素划分为四个等级。

附表 2-1 危险危害影响程度等级及定义

危险等级	影响程度	定 义
I级	安全的	尚不能造成事故
II级	临界的	处于事故边缘状态，暂时没有造成人员伤亡和财产损失，应予排除或采取控制措施。
III级	危险的	会造成人员伤亡和系统破坏，要立即采取措施。
IV级	破坏性的	会造成灾难性事故，必须立即排除。

F3 定性、定量分析危险有害程度的过程

F3.1 预先危险性分析

运用预先危险性分析法对生产装置及储存设施单元、公辅工程单元可能存在的危险有害因素进行了分析评价，详见附表 3-1～附表 3-4。

附表 3-1 生产装置预先危险性分析

潜在事故	危险因素	触发事件（一）	触发事件（二）	后果	危险等级	防范措施
火灾、爆炸	氧化性液体双氧水、氨水、260 溶剂油、P507、Cy272 和柴油等可燃、易燃物遇点火源及助燃物	1、反应容器液位超标，物料溢出； 2、产品运输、物料投料过程中容器损坏导致物料泄漏；	1、明火：①火星飞溅；②违章动火；③外来人员带入火种；④物质过热引发；⑤点火吸烟；⑥他处火灾蔓延；⑦其它火源。 2、火花：①金属撞击；②电气火花；③线路老化，引燃绝缘层；④短路电弧；⑤静电；⑥雷击；⑦进入车辆未戴阻火器等（一般要禁止驶入） 3、违章操作； 4、安全附件未定期检验； 5、设备锈蚀导致承压能力降低； 6、管理不善，操作人员脱岗、违反劳动纪律	财产损失、人员伤亡、停产、造成严重经济损失	III	1、控制与消除火源。 2、严格控制设备质量及其安装质量；定期检查、保养、维修。 3、加强操作人员的培训、教育、提高操作技能和安全意识、责任心； 4、加强安全管理，严格劳动纪律、严格执行安全操作规程和规章制度。
中毒窒息	氨水、硫酸钴等有毒性物料、受限空间	1、生产过程中有毒物质泄漏； 2、检修、维修、抢修时，罐、釜、管、阀等中的有毒有害物料未清洗或清洗不干净 3、缺氧	1、毒物浓度超标； 2、通风不良；3、缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识；4、不清楚泄漏物料的种类，应急不当； 5、在有毒物现场无相应的防毒过滤器、面具、氧气呼吸器以及其它有关的防护用品；6、未正确使用防护用品；7、防	人员中毒窒息	II	1、严格控制设备质量和安装质量； 2、泄漏后应采取及时、有效的相应措施； 3、按规定定期检修、维护保养设备设施； 4、按劳动保护用品使用规定正确使用劳动保护用品； 5、加强职工教育与培训，要求职工严格执行规章制度和操作规程，加强劳动纪

			护用品选型不当或使用不当； 8、救护不当；9、在有 毒场所作业时无人监护			律； 6、设立危险、有毒标志， 配置急救器材和药品； 7、保证通风系统运行正常。
灼 烫、 腐蚀	高温设 备、盐 酸、硫 酸、氨水 等腐蚀 性物料、 高温物 料	1、高温、腐蚀性 物料泄漏； 2、设备、管道、 阀门、泵等连接 处密封不良或腐 蚀造成物料喷 出； 3、密封件损坏， 紧固件松动； 4、反应容器、管 道等破损	1、生产、储存设施跑、 冒、滴、漏； 2、未按工艺规程操作导 致高温物料喷出； 3、作业人员缺乏泄漏物 料的危险、危害特性及 其应急预防方法的知 识； 4、无（或失效）相应的 防护服、防护手套、防 护镜、口罩及其他有关 的防护用品	人员 伤亡	II	1、采用质量合格管线、容 器等，并精心安装； 2、合理选用防腐材料，保 证焊缝质量及连接密封性； 3、定期检查跑、冒、滴、 漏，保持罐、槽、器、管阀 完好； 4、涉及腐蚀物料的作业， 必须穿戴相应防护用品，如 防护服、手套及防护眼镜 等； 5、设立救护点，并配备器 材和急救药品； 6、设立警示标志
触电	用电设 备、电气 线路、供 配电设 施等	1、设备漏电； 2、安全距离不够 （如室内线路、 配电设备、用电 设备及检修时安 全距离等）； 3、绝缘损坏、老 化； 4、保护接地、接 零不良； 5、工具选用不 当，疏于管理； 6、建构筑物未做 到“五防一通” （即防火、防水、 防漏、防雨雪、 防小动物和通风 不良）	1、手持金属物体及带电 体，或因安全距离不够， 造成空气击穿； 2、使用的电器设备漏 电、绝缘损坏、老化（如 电焊机无良好的保护措 施，外壳漏电、接线头 裸露，接线板和导线绝 缘损坏，更换焊条时人 体接触焊钳等）； 3、在潮湿环境、金属容 器中、夏季出汗情况下 使用手持电动工具或进 行电焊作业时不注意、 无人监护； 5、电工违章作业，非电 工违章进行电气作业； 酒后作业；无证上岗； 6、雷击（直接雷、感应 雷、雷电波侵入）等； 7、维修时电源未切断、 未挂警示牌	人员 伤亡	II	1、配电建构筑物、装置、 线路要严格按有关电气 规程执行； 2、按规定对设备、线路采 用与电压相符、与使用环 境和运行条件相适应的绝 缘，并定期检查、维修， 保持完好； 3、使用有足够机械强度 和耐火性能的材料，采用 遮拦、护罩（盖）、箱 匣等防护装置以及确保安 全间距，将带电体同外界 隔绝，防止人体接近或触 及带电体； 4、室内线路、配电设备、 用电设备、检修作业，应 按规定有一定的安全距离； 5、根据要求作好保护接 地和保护接零； 6、在金属容器内或潮湿 环境中进行检修作业，应 采用 12V 电气设备，并 要有人监护； 7、电焊作业前检查电焊 机，正确穿戴防护用品， 确保安全，特殊环境下作 业要有人监护，并有抢救 后备措施； 8、加强电气安全教育， 掌握触电急救方法； 9、定期进行安全检查， 杜绝“三违”作业； 10、对静电接地、防雷装 置

						定期检查、检测，作到完好有效
机械伤害	泵等机械设备	1、在生产、检查、维修设备时，不慎被碰、戳、碾等； 2、衣物被绞入转动设备； 3、旋转、往复、滑动物撞击人体； 4、机械旋转部分缺少防护罩。 5、操作不当、个人安全防护用品失效	1、工作现场狭小； 2、工作时注意力不集中； 3、违章作业； 4、劳动防护用品穿戴不正确或未穿戴劳动防护用品； 5、机器设备防护装置不完善； 6、作业人员身体不适或有精神问题	人员伤亡	II	1、工作时要集中注意力，注意观察； 2、正确穿戴好劳动防护用品； 3、按照操作规程进行作业； 4、采用防护罩、等固定、半固定防护装置； 5、当运动部件不能使用防护罩时，应设传动连锁保护装置； 6、危险运动部件的周围应设置防护栅栏； 7、机器设备要定期检查、检修，保证起完好状态； 8、作业地面清洁、防滑； 9、加强对作业人员安全培训、教育，杜绝违章作业、违章指挥、违反劳动纪律
高处坠落	高处作业	1、高处作业场所所有洞无盖、临边无栏；无脚手架、板 2、梯子无防滑、强度不够、人字梯无拉绳等造成坠落； 3、高空人行道、屋顶、生产车间楼梯及护栏等锈蚀损坏，强度不够造成坠落； 4、未穿防滑鞋或防护用品穿戴不当，造成滑跌坠落； 5、恶劣天气等条件下登高作业，不慎跌落； 6、吸入有毒气体或氧气不足或身体不适造成跌落	1、无脚手架和防坠落措施，踩空或支撑屋倒塌； 2、高处作业面下无安全网； 3、未系安全带或安全带挂结不可靠，损坏等； 4、违反“高处作业安全管理制度”； 5、违章指挥，违章作业，违反劳动纪律等。	高处坠下造成人员伤亡或严重伤害	II	1、登高作业人员必须严格执行“高处作业安全管理制度”； 2、登高作业人员必须戴好安全帽、系挂好安全带、穿好防滑鞋、紧身工作服； 3、登高作业要事先搭设好脚手架等防坠落措施； 4、在高空人行道、屋顶以及其它危险的高处临时作业，要装设防护栏杆或安全网； 5、入罐工作时要检测分析毒物浓度、含氧量等，以确定可否进入工作，并要有现场监护； 6、上、下层同时进行立体交叉作业时，中间必须搭设严密牢固的中间隔板、罩棚等隔离设施； 7、临边、洞口要做到“有洞必有盖、有边必有栏”，以防坠落； 8、对平台、栏杆、护墙以及安全带、安全网等要定期检查，确保完好； 9、六级以上大风、暴雨、雷电、下雪、大雾等恶劣天气应停止高处作业； 10、可以在平地做的作业，

						尽量不要拿到高处去做，即“高处作业平地做”； 11、加强对登高作业人员的 安全教育、培训、考核工作， 严禁违章； 12、杜绝“三违”。
物体 打击	物体坠 落	1、高处有未被固 定的物体被碰撞 或风吹等坠落； 2、工具、器具等 上下抛掷； 3、违章作业、违 章指挥、违反劳 动纪律	1、未戴好安全帽； 2、在起重或高处作业区 域行进、停留； 3、在高处有浮物或设施 不牢，即将倒塌的地方 行进或停留	人员 伤亡	II	1、避免在高处作业区和其 它有坠落危险区域通过和 停留； 2、高处需要的物件必须合 理摆放并固定牢靠； 3、及时清除、加固可能倒 塌的设施； 4、加强对员工的安全意识 教育，杜绝“三违”； 5、进入现场的作业及其他 人员，应穿戴必要的防护用 品，特别是安全帽。
噪音 危害	产生噪 声源设 备	设备没有降噪设 施，人员未配备 防护措施	长期在噪声源设备附近 操作、人员在现场未正 确佩戴防护措施	人 员 伤害	II	1、采取隔声、吸声、消声 措施； 2、设置减振、阻尼等装置； 3、配戴适当的护耳器； 4、尽量减少不必要的停留 时间。
车辆 伤害	运输车 辆等	1、车辆故障（如 刹车阻火器不灵 等） 2、车速太快； 3、道路旁管线、 管架桥等无防止 车辆撞击设施； 4、路面缺陷、障 碍物、冰雪等； 5、超载驾驶。	1、驾驶员违章行驶； 2、驾驶员精力不集中 （如抽烟、谈话等）； 3、酒后驾车； 4、疲劳驾驶； 5、驾驶员心境差、激情 驾驶。	人员 伤 害、 财 产 损 失	II	1、非经许可厂内应禁止车 辆入内； 2、增设交通标志（包括限 速行驶标志）； 3、保持路面状态良好； 4、管线等不设在紧靠马路 边； 5、加强人员遵守交通规则， 不违章行驶； 6、加强对驾驶员的教育和 管理； 7、行驶的车辆保证完好状 态； 8、不超载、超速行驶。

附表 3-2 储存设施预先危险性分析

潜在事故	危险因素	触发事件（一）	触发事件（二）	后果	危险等级	防范措施
火灾、爆炸	氧化性液体双氧水、氨水、260 溶剂油、P507、Cy272 和柴油等可燃、易燃物遇点火源及助燃物	1、储罐气瓶内物料溢出； 2、产品运输、物料投料过程中容器损坏导致物料泄漏；	1、明火：①火星飞溅；②违章动火；③外来人员带入火种；④物质过热引发；⑤点火吸烟；⑥他处火灾蔓延；⑦其它火源。 2、火花：①金属撞击；②电气火花；③线路老化，引燃绝缘层；④短路电弧；⑤静电；⑥雷击；⑦进入车辆未戴阻火器等（一般要禁止驶入） 3、违章操作； 4、安全附件未定期检验； 5、设备锈蚀导致承压能力降低； 6、管理不善，操作人员脱岗、违反劳动纪律	财产损失、人员伤亡、停产、造成严重经济损失	III	1、控制与消除火源。 2、严格控制设备质量及其安装质量；定期检查、保养、维修。 3、加强操作人员的培训、教育、提高操作技能和安全意识、责任心； 4、加强安全管理，严格劳动纪律、严格执行安全操作规程和规章制度。
中毒窒息	氨水、硫酸钴等有毒性物料、受限空间	1、有毒物质泄漏； 2、检修、维修、抢修时，罐、釜、管、阀等中的有毒有害物料未清洗或清洗不干净 3、缺氧	1、毒物浓度超标； 2、通风不良；3、缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识；4、不清楚泄漏物料的种类，应急不当； 5、在有毒物现场无相应的防毒过滤器、面具、氧气呼吸器以及其它有关的防护用品；6、未正确使用防护用品；7、防护用品选型不当或使用不当； 8、救护不当；9、在有毒场所作业时无人监护	人员中毒窒息	II	1、严格控制设备质量和安装质量； 2、泄漏后应采取及时、有效的相应措施； 3、按规定定期检修、维护保养设备设施； 4、按劳动保护用品使用规定正确使用劳动保护用品； 5、加强职工教育与培训，要求职工严格执行规章制度和操作规程，加强劳动纪律； 6、设立危险、有毒标志，配置急救器材和药品； 7、保证通风系统运行正常。
灼烫、腐蚀	高温设备、盐酸、硫酸、氨水等腐蚀性物料、高温物料	1、高低温、腐蚀性物料泄漏； 2、设备、管道、阀门、泵等连接处密封不良或腐蚀造成物料喷出； 3、密封件损坏，紧固件松动；	1、储存设施跑、冒、滴、漏； 2、未按工艺规程操作导致高温物料喷出； 3、作业人员缺乏泄漏物料的危险、危害特性及其应急预防方法的知识； 4、无（或失效）相应的防护服、防护手套、防护镜、口罩及其他有关的防护用品	人员伤亡	II	1、采用质量合格管线、容器等，并精心安装； 2、合理选用防腐材料，保证焊缝质量及连接密封性； 3、定期检查跑、冒、滴、漏，保持罐、槽、器、管阀完好； 4、涉及腐蚀物料的作业，必须穿戴相应防护用品，如防护服、手套及防护眼镜等； 5、设立救护点，并配备器

						材和急救药品； 6、设立警示标志
触电	用电设备、电气线路、供电设施等	1、设备漏电； 2、安全距离不够（如室内线路、配电设备、用电设备及检修时安全距离等）； 3、绝缘损坏、老化； 4、保护接地、接零不良； 5、工具选用不当，疏于管理； 6、建构筑物未做到“五防一通”（即防火、防水、防漏、防雨雪、防小动物和通风不良）	1、手持金属物体及带电体，或因安全距离不够，造成空气击穿； 2、使用的电器设备漏电、绝缘损坏、老化（如电焊机无良好的保护措施，外壳漏电、接线头裸露，接线板和导线绝缘损坏，更换焊条时人体接触焊钳等）； 3、在潮湿环境、金属容器中、夏季出汗情况下使用手持电动工具或进行电焊作业时不注意、无人监护； 5、电工违章作业，非电工违章进行电气作业； 酒后作业；无证上岗； 6、雷击（直接雷、感应雷、雷电波侵入）等； 7、维修时电源未切断、未挂警示牌	人员伤亡	II	1、配电建构筑物、装置、线路要严格按有关电气规程执行； 2、按规定对设备、线路采用与电压相符、与使用环境和运行条件相适应的绝缘，并定期检查、维修，保持完好； 3、使用有足够机械强度和耐火性能的材料，采用遮拦、护罩（盖）、箱匣等防护装置以及确保安全间距，将带电体同外界隔绝，防止人体接近或触及带电体； 4、室内线路、配电设备、用电设备、检修作业，应按规定有一定的安全距离； 5、根据要求作好保护接地和保护接零； 6、在金属容器内或潮湿环境中进行检修作业，应采用 12V 电气设备，并要有人监护； 7、电焊作业前检查电焊机，正确穿戴防护用品，确保安安全，特殊环境下作业要有人监护，并有抢救后备措施； 8、加强电气安全教育，掌握触电急救方法； 9、定期进行安全检查，杜绝“三违”作业； 10、对静电接地、防雷装置定期检查、检测，作到完好有效
车辆伤害	叉车等运输车辆	1、车辆故障（如刹车不灵等）； 2、车速太快； 3、道路旁管线、管架桥等无防止车辆撞击设施； 4、路面缺陷、障碍物、冰雪等； 5、超载驾驶。	1、驾驶员违章行驶； 2、驾驶员精力不集中（如抽烟、谈话等）； 3、酒后驾车； 4、疲劳驾驶； 5、驾驶员心境差、激情驾驶。	人员伤亡、财产损失	II	1、非经许可厂内应禁止车辆入内； 2、增设交通标志（包括限速行驶标志）； 3、保持路面状态良好； 4、管线等不设在紧靠马路边； 5、加强人员遵守交通规则，不违章行驶； 6、加强对驾驶员的教育和管理； 7、行驶的车辆保证完好状态； 8、不超载、超速行驶。

附表 3-3 公辅工程单元预先危险性分析

潜在事故	危险因素	原因	后果	危险等级	防范措施
一、供配电					
触电	漏电、绝缘损坏、安全距离不够、雷击	1、设备漏电； 2、安全距离不够(如架空线路、室内线路、配电设备、用电设备及检修的安全距离等)； 3、绝缘损坏、老化； 4、保护接地、接零不当； 5、手持电动工具类别不当，或无漏电保护器； 6、建筑结构未做到“五防一通”(即防火、防水、防漏、防雷雨、防小动物和通风良好)； 7、手及人体其它部位、手持金属物体触及带电体，或因安全距离不够，造成空气击穿； 8、使用的电气设备漏电、绝缘损坏、老化等(如电焊机无良好的保护措施，外壳漏电、接头裸露，接线板和导线绝缘损坏，更换焊条时人体触及焊钳或焊接变压器一次，二次绕组绝缘损坏，利用金属结构，管线或利用其它金属物作焊接回路等)； 9、在潮湿环境、金属容器中，夏季出汗情况下使用手持电动工具； 10、在潮湿环境、金属容器或狭小空间内，在夏季进行电焊作业时未落实可靠的安全措施； 11、电工违章作业，非电工进行电气作业； 12、雷击(直接雷、感应雷、	人员伤亡	II～III	1、配电建筑结构、配电装置及线路要严格执行有关电气规程； 2、按规定对设备、线路采用与电压相符、与使用环境和运行条件相适应的绝缘，并定期检查、维修，保持完好状态；3、使用有足够机械强度的耐火性能的材料，采用遮栏、护罩(盖)箱匣等防护装置以及确保安全间距，将带电体同外界隔绝，防止人体接近或触及带电体； 4、架空线路、室内线路、配电设备、检修作业，应按规定要有一定安全距离； 5、根据要求对用电设备做好保护接地或保护接零； 6、在金属容器内或潮湿环境中进行检修等作业时，应采用 12V 电气设备，并要有现场监护； 7、电焊机接线端不能裸露，绝缘不能损坏，注意检测有否漏电现象，电焊时要正确穿戴好劳动防护用品，应注意夏季的触电问题，在特殊环境下进行焊割作业要有专人监护，并有抢救后备措施； 8、根据作业场所正确选择I、II、III类手持电动工具、安装漏电保护器并根据有关要求正确作业，做到安全可靠； 9、建立健全电气安全规章制度和安全操作规程，并严格执行； 10、对职工进行电气安全教育，掌握触电急救方法； 11、定期进行安全检查，杜绝“三违” 12、对静电接地、防雷装置定期进行检查，检测、保持完好状态，

		雷电波侵入)等			使之有可靠的保护作用； 13、配电室、线路和单相电气设备、电动机、电焊机、手持电动工具、临时用电的安全作业和维护保养； 14、严禁非电工进行电气作业
电气火灾、爆炸	漏电绝缘损坏，安全距离不够，雷击，易燃易爆物质泄漏	1、线路短路、过负荷引发火灾、爆炸； 2、电缆引发火灾； 3、低压配电盘短路、引发火灾； 4、照明灯具引发火灾； 5、相线与相线或相线与地线碰到一起； 6、电缆设计选型不当；电缆线路敷设安装不当(直埋地下或电缆沟、电缆隧道、电缆桥架敷设电缆)未遵守电力规程要求； 7、布线零乱，开关、熔断器、仪表等选择不当；配电盘本身选材、绝缘、布线、防火、防尘、防湿、防雨、安装位置不当； 8、未采用防爆型或隔爆型照明灯具等； 9、在火灾危险场所使用非防爆电气设备，防爆电气设备选型错误； 10、安装不具备防爆技术要求的电气线路，电气线路敷设不符合安全防爆要求； 11、电器设备、电线附近有可燃物质； 12、易燃易爆物料泄漏； 13、电器设备、电线附近有可燃物质； 14、温度达到可燃物质着火点	人员伤亡、停产损失、财产损失	II ~ III	1、按电力规程布线，严禁超负荷运行； 2、按用电要求正确选用电缆，遵守电力规程要求敷设电缆线路； 3、按用电要求正确选用配电盘、用电器，并严格遵守用电规程； 4、防爆区域内的电气设备必须遵循电气防爆相关规定 5、严格遵守有关电器作业规程； 6、厂区场所电器设备不得超负荷运转； 7、防止易燃易爆物料泄漏； 8、电器设备、电线附近不得堆放可（易）燃物料。
变压器	变压器质量、油保护设施、	1、变压器质量问题； 2、变压器外部短路，内部电流剧增，电动力矩增大，绝缘损坏；3、变压器附件：	设备损坏、人员伤亡	III	1、设备选购选择质量好的变压器，严格按安装、验收； 2、大修后严格变压器局放试验标准；

损坏或着火	过负荷、雷击	冷却器、套管、潜油泵、压力释放阀、导线、分接开关等质量不合格； 4、雷击； 5、继电保护失灵； 6、消防设施不完善； 7、过负荷。			3、运行中重视检查变压器密封部位，严防进入空气或水； 4、定期检查，及早发现隐患； 5、按规定定期进行电气预防性试验和红外成像测温检查； 6、完善变压监控系统； 7、健全继电保护设施和温度、电流、电压监视
二、空压					
爆炸	压力容器	1、超压，安全阀未启动； 2、缺陷或材质劣化造成容器承压能力降低	财产损失、人员伤亡、停产、造成严重经济损失	III	1、严格控制设备质量及其安装质量；定期检查、保养、维修。 2、定期委托有资质单位对压力容器及其安全附件进行检验，确保设备、设施完好； 3、加强操作人员的培训、教育、提高操作技能和安全意识、责任心； 4、加强安全管理，严格劳动纪律、严格执行安全操作规程和规章制度。 5、加强监视、防止超压； 6、安全阀定期进行手动校验，防止锈蚀失灵； 7、锈蚀严重的压力容器应及时报废
三、给排水及消防					
潜在事故	危险因素	原因	后果	危险等级	防范措施
火灾、爆炸	处理中产生的易燃气体	1、违规动火作业 2、压力容器、管道安全装置失效	人员伤亡、财产损失	III	1、控制与消除火源。 2、严格控制设备质量及其安装质量；定期检查、保养、维修。 3、定期委托有资质单位对压力容器及其安全附件进行检验，确保设备、设施完好； 4、加强安全管理，严格劳动纪律、严格执行安全操作规程和规章制度。 5、加强监视、防止超压； 6、安全阀定期进行手动校验，防止锈蚀失灵； 7、锈蚀严重的压力容器应及时报废
消防不力，使火灾爆炸事故可能扩大	消防设施年久失修，	1、火灾发生时消防泵无法启动； 2、火灾发生时消防栓无法打开，水带已损坏或不够长；	火灾爆炸蔓延、扩大	II～III	1、加强消防安全管理，罐区严禁烟火；消防水泵、电机、开关、线路、管道、阀门、消防栓、水带、灭火器等消防设施专人专职定期检查、试用，并做好记录、

大	人员疏于管理	3、火灾发生时现场没有应急人员或值班人员没有消防培训，不具备消防能力； 4、其他灭火器材摆放位置不正确，无法及时取用； 5、其他灭火器材失效； 6、对消防安全疏于管理； 7、未制定作业动火管理制度或执行不严格； 8、未按规定对消防设备、设施进行投入； 9、消防通道不畅或堵塞； 10、建筑物的耐火等级不符合要求； 11、消防设施长期不使用，疏于检修维护，没有备用消防系统； 12、消防报警系统缺失或不完善			签字备查，安全负责人每月定期和不定期抽查，确保各种设施完好率 100% 2、完善应急救援预案，每年不少于 2 次演练 3、在易燃易爆场所设置足量的报警装置 4、制定作业动火管理制度并严格执行 5、按规定对消防设备、设施进行投入 6、保证消防信道畅通无阻 7、建筑物的耐火等级必须符合《建筑设计防火规范》的规定 8、项目的消防应通过当地消防部门的验收
排水故障，严重环境污染	事故性排放，污水漫流造成环境污染	1、污物堵塞水路，未及时清理；2、排水泵机械或电器故障； 3、排水管道堵塞； 4、火灾爆炸； 5、事故性泄漏； 6、操作人员和检修人员未及时发现设备设施故障，总排口未及时关闭	污水漫流，设备、物资被淹，引发严重环境污染事件	II	1. 备用电源，备用水泵； 2. 加强管道系统巡查和维护，建立快速反应的维护队伍； 3. 厂区内应设置一定容量的“清净水”收集系统
触电		1. 水泵及动力线绝缘破坏，接地不良； 2. 无漏电保护或漏电保护失效； 3. 防护不周； 4. 违章操作； 5. 接地保护失灵； 6. 未执行安全电压规定	人员伤害	II	1. 遵守电业安全工作规程；2. 认真执行安全电压使用规定； 3. 执行接地、漏电保护器安装、使用、监察规范； 4. 正确使用电力安全防护工具； 5. 认真执行电工作业监护制
机械伤害	机械夹击、碰撞、剪	1. 水泵的传动部件裸露； 2. 水处理系统清渣机械传动部件、刮板； 3. 隔离、防护失缺； 4. 误操作或违章操作； 5. 个体防护不当；	人员伤害、甚至死亡	II~III	1. 严格完善机械防护罩、隔离网； 2. 制定和执行安全操作规程； 3. 严格穿戴劳动保护和正确使用个体防护用品； 4. 禁止非专业岗位人员串岗操作；

	切、卷入与绞碾、割刺	6. 非从业人员意外接近; 7. 闭锁保护失灵			5. 建立安全设施日常检查、保养制度。
淹溺及高处坠落	水处理池	1. 水处理池和事故污水池无防护或防护不当; 2. 地面湿滑; 3. 违章攀爬; 4. 违章操作; 5. 个体防护不当; 6. 监护不当	坠落入池或坠落地面造成人员伤亡	Ⅱ~Ⅲ	1. 操作平台应有完好的防护栏杆; 2. 制定和执行安全操作规程; 3. 严格穿戴劳动保护和正确使用个体防护用品; 4. 禁止非专业岗位人员串岗操作; 5. 采用防滑地面

F4 依据的国家现行有关安全生产法律法规和部门规章 及标准的目录

F4.1 主要法律法规、规章和规范性文件

- 1、《安全生产法》（国家主席令第 88 号，2021 年修订）
- 2、《消防法》（国家主席令第 81 号，2021 年修订）
- 3、《职业病防治法》（国家主席令第 48 号，2018 年修订）
- 4、《劳动法》（国家主席令第 24 号，20182018 年修订）
- 5、《特种设备安全法》（国家主席令第 4 号，2014 年）
- 6、《突发事件应对法》（国家主席令 69 号，2007 年）
- 7、《环境保护法》（国家主席令 9 号，2014 年修订）
- 8、《长江保护法》（国家主席令第 65 号，2020 年）
- 9、《安全生产许可证条例》（国务院令第 397 号，国务院令第 653 号修正）
- 10、《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号，国务院令第 645 号修订）
- 11、《建设工程安全生产管理条例》（国务院令第 393 号）
- 12、《工伤保险条例》（国务院令第 586 号）
- 13、《特种设备安全监察条例》（国务院令第 549 号）
- 14、《生产安全事故应急条例》（国务院令第 708 号）
- 15、《监控化学品管理条例》（国务院第 190 号）
- 16、《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 455 号，第 703 号令修订）

- 17、《国务院关于修改部分行政法规的决定》（国务院令第 653 号）
- 18、《产业结构调整指导目录（2019 年本）》
- 19、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第 45 号，总局令第 79 号修正）
- 20、《应急管理部关于修改<生产安全事故应急预案管理办法>的决定》（应急管理部令第 2 号）
- 21、《应急管理部关于印发<化工园区安全风险排查治理导则（试行）>和<危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则>的通知》（应急〔2019〕78 号）
- 22、《关于印发《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》的通知》（应急〔2022〕52 号）
- 23、《应急管理部办公厅关于印发《2023 年危险化学品企业安全生产执法检查重点事项指导目录》的通知》（应急厅〔2023〕8 号）
- 24、《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（原国家安全监管总局令第 30 号，总局令第 80 号修正）
- 25、《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原国家安全监管总局令第 40 号，总局令第 79 号修正）
- 26、《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（原国家安全生产监督管理总局令第 41 号，总局令第 79 号修正）
- 27、《国家安全监管总局关于废止和修改危险化学品等领域七部规章的决定》（原国家安全生产监督管理总局令〔2015〕第 79 号）
- 28、《安全生产培训管理办法》（原国家安全生产监督管理总局

令第 44 号，总局令第 80 号修正）

- 29、《危险化学品登记管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第 53 号）
- 30、《中国气象局关于修改<防雷减灾管理办法>的决定》（中国气象局令第 24 号）
- 31、《特种设备作业人员监督管理办法》（原国家质量技术监督检验检疫总局令第 140 号）
- 32、《道路危险货物运输管理规定》（交通运输部令 2013 年第 2 号发布，交通运输部令 2016 年第 36 号令修正）
- 33、《仓库防火安全管理规则》（公安部令第 6 号，1990 年 4 月 10 日起施行）
- 34、国务院安全生产委员会印发《关于进一步强化安全生产责任制落实坚决防范遏制重大事故的若干措施》的通知（安委〔2022〕6 号）
- 35、国家安全监管总局关于印发《化工（危险化学品）企业保障生产安全十条规定》、《烟花爆竹企业保障生产安全十条规定》和《油气罐区防火防爆十条规定》的通知（安监总政法〔2017〕15 号）
- 36、国家安全监管总局关于印发《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）》和《烟花爆竹生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》的通知（安监总管三〔2017〕121 号）
- 37、《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）
- 38、《国务院安委会办公室关于进一步加强危险化学品安全生产

工作的指导意见》（安委办〔2008〕26 号）

- 39、《危险化学品目录》(2015 年版)
- 40、《应急管理部办公厅关于修改〈危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）〉涉及柴油部分内容的通知》（应急厅函〔2022〕300 号）
- 41、《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）的通知》（安监总厅管三〔2015〕80 号）
- 42、《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）
- 43、《关于开展提升危险化学品领域本质安全水平专项行动的通知》（安监总管三〔2012〕87 号）
- 44、《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）
- 45、《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）
- 46、《推广先进和淘汰落后安全技术装备目录（第二批）》（安监总局、科技部、工信部〔2017〕19 号）
- 47、《国家安全监管总局关于印发遏制危险化学品和烟花爆竹重特大事故工作意见的通知》（安监总管三〔2016〕62 号）
- 48、《国家安监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）
- 49、《国家安监总局关于公布第二批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号）
- 50、《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）

- 51、 《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）
- 52、 《国家安全监管总局关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》（安监总管三〔2017〕1 号）
- 53、 《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）
- 54、 《特别管控危险化学品目录（第一版）（2020 年）》
- 55、 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）
- 56、 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）
- 57、 《安徽省安全生产条例》（安徽省人民代表大会常务委员会公告第 92 号，2017 年）
- 58、 《关于贯彻实施<危险化学品安全管理条例>的意见》（皖安监三〔2011〕183 号）
- 59、 《关于贯彻实施<危险化学品建设项目安全监督管理办法>的意见》（皖安监三〔2012〕34 号）
- 60、 《关于印发危险化学品非煤矿山建设项目安全设施“三同时”暂行规定的通知》（皖安监法〔2015〕29 号）
- 61、 《全省危险化学品领域安全防控检测信息系统建设实施方案》（皖安监三〔2018〕122 号）
- 62、 《关于印发〈安徽省危险化学品领域安全防控监测信息系统数据采集处理实施指南（试行）〉的通知》（皖安办函〔2019〕65 号）
- 63、 《关于印发〈安徽省危险化学品领域安全防控监测信息系统

- 运行机制（试行）》的通知》（皖应急〔2020〕25 号）
- 64、《关于聚焦“一防三提升”开展危险化学品安全生产集中治理整顿工作的通知》（皖应急〔2021〕74 号）
- 65、《安徽省人民政府关于同意认定第一批安徽省化工园区的批复》（皖政秘〔2021〕93 号）
- 66、《安徽省应急管理厅关于切实加强危险化学品建设项目安全设施设计审查管理的通知》（皖应急函〔2021〕56 号）
- 67、《安徽省应急管理厅关于严格控制高风险危险化学品建设项目的通知》（皖应急函〔2021〕89 号）
- 68、《安徽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》（皖安办〔2021〕96 号）
- 69、《安徽省经济和信息化厅 安徽省发展和改革委员会 安徽省自然资源厅 安徽省生态环境厅 安徽省应急管理厅关于进一步规范化工项目建设管理的通知》（皖经信原材料函〔2022〕73 号）
- 70、《安徽省经济和信息化厅关于印发《安徽省国内首次使用化工工艺安全可靠论证实施办法（暂行）》的通知》（皖经信安全函〔2021〕181 号）
- 71、《巢湖流域水污染防治条例》（安徽省人大常委会公告第十九号 2020 年 3 月 1 日实施）
- 72、《巢湖流域禁止和限制的产业、产品目录》（皖发改环资〔2021〕6 号）
- 73、《合肥市危险化学品禁止、限制和控制目录》（合安办〔2021〕69 号）
- 74、关于印发《合肥庐江化工园区禁止、限制和控制的产业、产

品目录》的通知（龙建办字〔2021〕15 号）

75、《关于修订印发合肥庐江化工园区危险化学品禁止、限制和控制目录（试行）》（龙建办字〔2023〕23 号）

76、其他有关法律法规和规定

F4.2 主要技术标准、规范和规程

- 1、《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489-2009）
- 2、《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）
- 3、《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）
- 4、《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）
- 5、《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）
- 6、《生产设备安全卫生设计总则》（GB 5083-99）
- 7、《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分化学有害因素》（GBZ 2.1-2019）
- 8、《工作场所有害因素职业接触限值第 2 部分物理因素》（GBZ 2.2-2007）
- 9、《工作场所职业病危害警示标识》（GBZ 158-2003）
- 10、《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ 230-2010）
- 11、《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T 13861-2020）
- 12、《企业职工伤亡事故分类》（GB 6441-1986）
- 13、《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB 4387-2008）
- 14、《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）
- 15、《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）（2018 年版）

- 16、《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）
- 17、《消防设施通用规范》（GB55036-2022）
- 18、《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）
- 19、《精细化工反应安全风险评估规范》（GB/T42300-2022）
- 20、《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010）（2016 年版）
- 21、《石油化工构筑物抗震设计规范》（SH3147-2004）
- 22、《建筑工程抗震设防分类标准》（GB 50223-2008）
- 23、《建筑照明设计标准》（GB 50034-2013）
- 24、《建筑采光设计标准》（GB 50033-2013）
- 25、《工业建筑防腐设计规范》（GB50046-2008）
- 26、《化工建设项目环境保护设计规范》（GB50483-2019）
- 27、《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》
（GB / T 37243-2019）
- 28、《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB 36894-2018）
- 29、《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》
（GB/T50493-2019）
- 30、《常用化学危险品贮存通则》（GB 15603-1995）
- 31、《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）
- 32、《危险货物品名表》（GB12268-2012）
- 33、《危险货物运输包装通用技术条件》（GB 12463-2009）
- 34、《易燃易爆性商品储存养护技术条件》（GB 17914-2013）
- 35、《毒害性商品储存养护技术条件》（GB 17916-2013）
- 36、《腐蚀性商品储存养护技术条件》（GB 17915-2013）
- 37、《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB 30077-2013）

- 38、《个体防护装备配备规范 第 2 部分：石油、化工、天然气》
(GB39800.2-2020)
- 39、《控制室设计规范》(HG/T 20508-2014)
- 40、《消防控制室通用技术要求》(GB25506-2010)
- 41、《石油化工建筑物抗爆设计标准》(GB50079-2022)
- 42、《危险化学品企业特殊作业安全规范》(GB 30871-2022)
- 43、《安全色》(GB 2893-2008)
- 44、《安全标志及其使用导则》(GB 2894-2008)
- 45、《消防安全标志第 1 部分：标志》(GB13495.1-2015)
- 46、《防止静电事故通用导则》(GB 12158-2006)
- 47、《火灾自动报警系统设计规范》(GB 50116-2013)
- 48、《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014)
- 49、《建筑灭火器配置设计规范》(GB 50140-2005)
- 50、《用电安全导则》(GB/T 13869-2017)
- 51、《电气设备安全设计导则》(GB/T 25295-2010)
- 52、《供配电系统设计规范》(GB 50052-2009)
- 53、《低压配电设计规范》(GB 50054-2011)
- 54、《交流电气装置接地设计规范》(GB 50065-2011)
- 55、《剩余电流动作保护装置安装和运行》(GB 13955-2005)
- 56、《固定式钢梯及平台安全要求 第 1 部分：钢直梯》(GB 4053.1-2009)
- 57、《固定式钢梯及平台安全要求 第 2 部分：钢斜梯》(GB 4053.2-2009)
- 58、《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及钢平

台》（GB 4053.3-2009）

- 59、《机械安全防护装置 固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》（GB/T 8196-2003）
- 60、《化工企业静电接地设计规程》（HG/T 20675-1990）
- 61、《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）
- 62、《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG21-2016）
- 63、《仪表供电设计规范》（HG/T 20509-2014）
- 64、《仪表供气设计规范》（HG/T 20510-2014）
- 65、《信号报警及联锁系统设计规范》（HG/T 20511-2014）
- 66、《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T 3007-2014）
- 67、《储罐区防火堤设计规范》（GB 50351-2014）
- 68、《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB 50770-2013）
- 69、《危险场所电气防爆安全规范》（AQ 3009-2007）
- 70、《化学品作业场所安全警示标志规范》（AQ 3047-2013）
- 71、《化工企业劳动防护用品选用及配备》（AQ/T3048-2013）
- 72、《危险化学品领域安全防控监测信息系统 第1部分：数据采集规则》（DB34/T 4020.1-2021）
- 73、《危险化学品领域安全防控监测信息系统 第2部分：监控分级标准》（DB34/T 4020.2-2021）
- 74、《危险化学品领域安全防控监测信息系统 第3部分：数据处理规则》（DB34/T 4020.3-2021）
- 75、《安全评价通则》（AQ 8001-2007）
- 76、其他有关标准规范和规定

F5 化学品危险特性表

附表 5-1 盐 酸

名称	中文名：盐酸；氢氯酸	英文名：hydrochloric acid；chlorohydric acid
成分/组成	混合物 有害物成分 浓度 CAS No. 盐酸 31% 7647-01-0	
危险性概述	侵入途径：吸入、食入 健康危害：接触其蒸气或烟雾，可引起急性中毒，出现眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血，气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。慢性影响：长期接触，引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害 环境危害：对环境有危害，对水体和土壤可造成污染 燃爆危险：本品不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤	
急救措施	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	
消防措施	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 有害燃烧产物：氯化氢 灭火方法：用碱性物质如碳酸氢钠、碳酸钠、消石灰等中和。也可用大量水扑救 灭火注意事项及措施：	
泄漏应急处理	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。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。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。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	
操作处置与储存	操作注意事项：密闭操作，注意通风。操作尽可能机械化、自动化。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（全面罩），穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。远离易燃、可燃物。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与碱类、胺类、碱金属接触。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。库温不超过 30℃，相对湿度不超过 85%。保持容器密封。应与碱类、胺类、碱金属、易（可）燃物分开存放，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	
接触控制/个体防护	职业接触限值：中国 MAC（mg/m³）：15 TLVTN：OSHA 5ppm，7.5[上限值] TLVWN：ACGIH 5ppm，7.5mg/m³ 监测方法：硫氰酸汞比色法 工程控制：密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。提供安全淋浴和洗眼设备 呼吸系统防护：可能接触其烟雾时，佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）或空气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器 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 其它：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，	

	洗后备用。保持良好的卫生习惯	
理化特性	外观与性状：无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味	
	pH 值：0.1（1mol/L）	熔点（℃）：-114.8（纯）
	沸点（℃）：108.6（20%）	相对密度（水=1）：1.20
	相对蒸汽密度（空气=1）：1.26	饱和蒸气压（kPa）：30.66（21℃）
	燃烧热（kJ/mol）：无意义	临界温度（℃）：无意义
	临界压力（MPa）：无意义	辛醇/水分配系数：无资料
	闪点（℃）：无意义	引燃温度（℃）：无意义
	爆炸下限（V%）：无意义	爆炸上限（V%）：无意义
	溶解性：与水混溶，溶于碱液	
	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	
稳定性和反应性	稳定性：稳定 禁配物：碱类、胺类、碱金属、易燃或可燃物 避免接触的条件：受热 聚合危害：不聚合 分解产物：氯化氢	
毒理学资料	急性毒性：LD ₅₀ : 900mg/kg（兔经口）；7430 mg/kg（兔经皮） LC ₅₀ : 3124ppm（大鼠吸入，1h） 1108mg/ppm（小鼠吸入，1h） 刺激性：家兔经眼：5mg（30s），轻度刺激（用水冲洗） 人经皮：4%（24h），轻度刺激 致突变性：性染色体缺失和不分离：黑腹果蝇吸入 100ppm（24h）。细胞遗传学分析：仓鼠卵巢 8mmol/L 致癌性：IARC 致癌性评论：G3，对人及动物致癌性证据不足	
生态学资料	生态毒性：TLm: 0.282mg/L（96h）（食蚊鱼） 生物降解性：无资料 非生物降解性：无资料 其它有害作用：该物质对环境有危害，应特别注意对水体和土壤的污染	
废弃处置	废弃物性质：危险废弃物 废弃处置方法：用碱液—石灰水中和，生成氯化钠和氯化钙，用水稀释后排入废水系统 废弃注意事项：处置前应参阅国家和地方有关法规	
运输信息	危险货物编号：81013 UN 编号：1789 包装标志：腐蚀品 包装类别：II类包装 包装方法：耐酸坛或陶瓷瓶外普通木箱或半花格木箱；玻璃瓶或塑料桶（罐）外普通木箱或半花格木箱；磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱；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 运输注意事项：本品铁路运输时限使用有橡胶衬里钢制罐车或特制塑料企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。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。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。严禁与碱类、胺类、碱金属、易燃物或可燃物、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。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。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	
法规信息	化学危险物品安全管理条例（1987 年 2 月 17 日国务院发布），化学危险物品安全管理条例实施细则（化劳发[1992] 677 号），工作场所安全使用化学品规定（[1996]劳部发 423	

	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。其它法规：合成盐酸安全技术规定（HGA004-83）。
其他信息	参考文献： 填表部门： 数据审核单位： 修改说明： 其他信息：

附表 5-2 硫 酸

名称	中文名：硫酸	英文名：sulfuric acid
成分/组成	有害物成分 硫酸	浓度 98.0% CAS No. 7664-93-9
危险性概述	危险性类别：第 8.1 类 酸性腐蚀品 侵入途径：吸入、食入 健康危害：对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。蒸气或雾可引起结膜炎、结膜水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激，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窒息死亡。口服后引起消化道烧伤以致溃疡形成；严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、肾损害、休克等。皮肤灼伤轻者出现红斑、重者形成溃疡，愈后瘢痕收缩影响功能。溅入眼内可造成灼伤，甚至角膜穿孔、全眼炎以至失明。慢性影响：牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化 环境危害：对环境有危害，对水体和土壤可造成污染 燃爆危险：不燃，无特殊燃爆特性。浓硫酸与可燃物接触易着火	
急救措施	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：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	
消防措施	危险特性：遇水大量放热，可发生飞溅。与易燃物（如苯）和可燃物（如糖、纤维素等）接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。遇电石、高氯酸盐、雷酸盐、硝酸盐、苦味酸盐、金属粉末等猛烈反应，发生爆炸或燃烧。有强烈的腐蚀性和吸水性 有害燃烧产物：氧化硫 灭火方法：消防人员必须穿全身耐酸碱消防服。灭火剂：干粉、二氧化碳、砂土。避免水流冲击物品，以免遇水会放出大量热量发生喷溅而灼伤皮肤	
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。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。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、干燥石灰或苏打灰混合。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。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	
操作处置与储存	操作注意事项：密闭操作，注意通风。操作尽可能机械化、自动化。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（全面罩），穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与还原剂、碱类、碱金属接触。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。稀释或制备溶液时，应把酸加入水中，避免沸腾和飞溅 储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。库温不超过 35℃，相对湿度不超过 85%。保持容器密封。应与易（可）燃物、还原剂、碱类、碱金属、食用化学品分开存放，切	

	忌混储。储区应具备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料	
接触控制 / 个体防护	监测方法：氰化钡比色法 工程控制：密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。提供安全淋浴和洗眼设备 呼吸系统防护：可能接触其烟雾时，佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）或空气呼吸器。 紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器 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：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯	
理化特性	外观与性状：纯品为无色透明油状液体，无臭	
	pH 值：无资料	熔点（℃）：10.5
	沸点（℃）：330.0	相对密度（水=1）：1.83
	相对蒸汽密度（空气=1）：3.4	饱和蒸气压（kPa）：0.13（145.8℃）
	燃烧热（kJ/mol）：无意义	临界温度（℃）：无资料
	临界压力（MPa）：无资料	辛醇/水分配系数的对数值：无资料
	闪点（℃）：无意义	引燃温度（℃）：无意义
	爆炸下限（V%）：无意义	爆炸上限（V%）：无意义
	溶解性：与水混溶	
	主要用途：用于生产化学肥料，在化工、医药、塑料、染料、石油提炼等工业也有广泛的应用	
稳定性和反应性	稳定性：稳定 禁配物：碱类、碱金属、水、强还原剂、易燃或可燃物 避免接触的条件：水 聚合危害：不聚合 分解产物：氧化硫	
毒理学资料	急性毒性：LD ₅₀ ：2140 mg/kg（大鼠经口） LC ₅₀ ：510mg/m ³ （大鼠吸入，2h）；320mg/m ³ （小鼠吸入，2h） 亚急性和慢性毒性：牛长期每天摄入含硫酸的饮水（剂量 110~190mg/kg），出现疲乏，外观极度衰弱，以致转入死亡。狗长期摄入含硫酸（115mg/kg）饮水，出现腹泻 刺激性：家兔经眼：1380 μg，重度刺激 致癌性：IARC 致癌性评论：G1，确认人类致癌物	
生态学资料	生态学资料：TLm：42mg/L（48h）（食蚊鱼）；49mg/L（48h）（蓝鳃太阳鱼） 生物降解性：无资料 非生物降解性：无资料 其它有害作用：该物质对环境有危害，应特别注意对水体和土壤的污染	
废弃处置	废弃物性质：危险废物 废弃处置方法：缓慢加入碱液—石灰水中，并不断搅拌，反应停止后，用大量水冲入废水系统 废弃注意事项：处置前应参阅国家和地方有关法规	
运输信息	危险货物编号： UN 编号：1830 包装标志：剧毒品；腐蚀品 包装类别：I 类包装 包装方法：耐酸坛或陶瓷瓶外普通木箱或半花格木箱；磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱 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。铁路非罐装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。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、还原剂、碱类、碱金属、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。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。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
法规信息	《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 344 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
其他信息	参考文献： 填表部门： 数据审核单位： 修改说明： 其他信息：

附表 5-3 氨 水

化学 品标 识	化学品中文名 氨溶液；氨水 化学品英文名 ammonia water;aqua ammonia;ammonia, aqueous solution 分子式 H ₃ N 相对分子质量 35.06 结构式 NH ₃ • H ₂ O 化学品的推荐及限制用途 用于制药工业，纱罩业，晒图，农业施肥等
危险 性概 述	紧急情况概述 造成严重的皮肤灼伤和眼损伤 GHS 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 1 标签要素 警示词 危险 危险性说明 造成严重的皮肤灼伤和眼损伤，可能引起呼吸道刺激，对水生生物毒性非常大 防范说明 预防措施 避免吸入烟雾。避免接触眼睛、皮肤，操作后彻底清洗。戴防护手套，穿防护服，戴防护眼镜、防护面罩。禁止排入环境 事故响应 如吸入：将患者转移到空气新鲜处，休息，保持利于呼吸的体位。立即呼叫中毒控制中心或就医。皮肤(或头发)接触：立即脱掉所有被污染的衣服。用水冲洗皮肤，淋浴。污染的衣服须洗净后方可重新使用。眼睛接触：用水细心地冲洗数分钟。如戴隐形眼镜并可方便地取出，则取出隐形眼镜继续冲洗。食入：漱口。不要催吐。收集泄漏物 安全储存 上锁保管 废弃处置 本品及内装物、容器依据国家和地方法规处置 物理和化学危险 其蒸气与空气混合，能形成爆炸性混合物 健康危害 吸入后对鼻、喉和肺有刺激性，引起咳嗽、气短和喘息等；重者发生喉头水肿、肺水肿及心、肝、肾损害。溅入眼内可造成灼伤。皮肤接触可致灼伤。口服灼伤消化道 慢性影响 反复低浓度接触其蒸气，可引起支气管炎；可致皮炎 环境危害 对水生生物毒性非常大
成分/ 组成 信息	物质 混合物 组分 浓度 CAS No. 氨溶液 1336-21-6
急救 措施	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、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医 皮肤接触 立即脱去污染的衣服，用大量流动清水彻底冲洗至少 15min。就医 眼睛接触 立即分开眼睑，用流动清水或生理盐水彻底冲洗 5~10min。就医 食入 用水漱口，禁止催吐。给饮牛奶或蛋清。就医

	对保护施救者的忠告 根据需要使用个人防护设备 对医生的特别提示 对症处理
消防措施	灭火剂 用水、雾状水、砂土灭火 特别危险性 易放出氨气，温度越高，放出气体速度越快，可形成爆炸性气氛。燃烧生成有害的氮氧化物 灭火注意事项及防护措施 消防人员必须穿全身耐酸碱消防服、佩戴空气呼吸器灭火。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
泄漏应急处理	作业人员防护措施、防护装备和应急处置程序 根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿防酸碱服，戴橡胶手套。穿上适当的防护服前严禁接触破裂的容器和泄漏物。尽可能切断泄漏源 环境保护措施 防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或有限空间 泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料 小量泄漏：用干燥的砂土或其他不燃材料吸收或覆盖，收集于容器中。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用耐腐蚀泵转移至槽车或专用收集器内
操作处置与储存	操作注意事项 严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴导管式防毒面具，戴化学安全防护眼镜，穿防酸碱工作服，戴橡胶手套。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与酸类、金属粉末接触。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。库温不超过 32℃，相对湿度不超过 80%。保持容器密封。应与酸类、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
接触控制/个体防护	职业接触限值 中 国 PC-TWA:20mg/m3;PC-STEEL:30mg/m3 美 国 (ACGIH) TLV-TWA:25ppm;TLV-STEEL:35ppm 生物接触限值 未制定标准 监测方法 空气中有毒物质测定方法：纳氏试剂分光光度法。生物监测检验方法：未制定标准 工程控制 严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备 个体防护装备 呼吸系统防护 可能接触其蒸气时，应该佩戴过滤式防毒面具(全面罩) 眼睛防护 呼吸系统防护中已作防护 皮肤和身体防护 穿防酸碱工作服 手防护 戴橡胶手套
理化特性	外观与性状 无色透明液体，有强烈的刺激性臭味 pH 值 11.7(1%溶液) 熔点(℃) -77 沸点(℃) 38 相对密度(水=1) 0.91 相对蒸气密度(空气=1) 0.6 饱和蒸气压(kPa) 1.59(20℃) 临界压力(MPa) 无资料 辛醇/水分配系数 -2.660 闪点(℃) 无意义 自燃温度(℃) 无意义 爆炸下限(%) 无意义 爆炸上限(%) 无意义 分解温度(℃) 无资料 黏度(mPa•s) 无资料 溶解性 溶于水、乙醇
稳定性和反应性	稳定性 稳定 危险反应 与酸类等禁配物发生反应 避免接触的条件 受热 禁配物 酸类、铝、铜 危险的分解产物 氨
毒理	急性毒性 LD50 :350mg/kg(大鼠经口)

学信 息	皮肤刺激或腐蚀 家兔经皮：250μg，重度刺激 眼睛刺激或腐蚀 家兔经眼：44μg，重度刺激 呼吸或皮肤过敏 无资料 生殖细胞突变性 无资料 致癌性 无资料?生殖毒性 无资料 特异性靶器官系统毒性-一次接触 无资料 特异性靶器官系统毒性-反复接触 无资料 吸入危害 无资料
生态 学信 息	生态毒性 TLm 8.2mg/L(96h)(黑头呆鱼);3.4mg/L(96h)(蓝鳃太阳鱼) LC50 0.24~0.093mg/L(48h) (蓝鳃太阳鱼); 0.45mg/L(96h)(银大马哈鱼); 0.66mg/L(48h)(水蚤) 持久性和降解性 生物降解性 无资料 非生物降解性 无资料 潜在的生物累积性 不适用 土壤中的迁移性 氨易被土壤吸附，迁移性较低
废弃 处置	废弃化学品 中和、稀释后，排入废水系统 污染包装物 将容器返还生产商或按照国家和地方法规处置 废弃注意事项 处置前应参阅国家和地方有关法规
运输 信息	联合国危险货物编号(UN 号) 2672(含氨量高于 10%,但不超过 35%)。2073(含氨量高于 35%,但不超过 50%)。3318(含氨>50%) 联合国运输名称 氨溶液 联合国危险性类别 8(含氨量高于 10%，但不超过 35%)。2.2(含氨量高于 35%,但不超过 50%)。2.3,8(含氨量>50%) 包装类别 III类包装(含氨量高于 10%，但不超过 35%)包装标志 (含氨量高于 10%,但不超过 35%) (含氨量高于 35%,但不超过 50%) 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。严禁与酸类、金属粉末、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。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。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
法规 信息	下列法律、法规、规章和标准，对该化学品的管理作了相应的规定。 中华人民共和国职业病防治法 职业病分类和目录：氨中毒 危险化学品安全管理条例 危险化学品目录：列入。易制爆危险化学品名录：未列入。 重点监管的危险化学品名录:未列入。GB 18218—2009《危险化学品重大危险源辨识》(表 1)：未列入 使用有毒物品作业场所劳动保护条例 高毒物品目录：未列入 易制毒化学品管理条例 易制毒化学品的分类和品种目录：未列入 国际公约 斯德哥尔摩公约：未列入。鹿特丹公约：未列入。蒙特利尔议定书：未列入
其他 信息	编写和修订信息 缩略语和首字母缩写 培训建议 参考文献 免责声明

附表 5-4 硫化钠

化学 品标 识	化学品中文名 硫化钠；臭碱；硫化碱 化学品英文名 sodium sulfide;sodium monosulfide 分子式 Na ₂ S 相对分子质量 78.04 化学品的推荐及限制用途：用于制造硫化染料、皮革脱毛剂，用于金属冶炼、照相、 人造丝脱硝等
危险 性概 述	紧急情况概述： 吞咽有害，皮肤接触会中毒，造成严重的皮肤灼伤和眼损伤 GHS 危险性类别： 急性毒性-经口，类别 4；急性毒性-经皮，类别 3；皮肤腐蚀/刺激， 类别 1B；严重眼损伤/眼刺激，类别 1；危害水生环境-急性危害，类别 1 标签要素 象形图 警示词：危险 危险性说明： 吞咽有害，皮肤接触会中毒，造成严重的皮肤灼伤和眼损伤，对水生生 物毒性非常大 防范说明 预防措施： 避免接触眼睛、皮肤，操作后彻底清洗。作业场所不得进食、饮水或吸烟。 避免吸入粉尘。戴防护手套，穿防护服，戴防护眼镜、防护面罩。禁止排入环境 事故响应 如吸入：将患者转移到空气新鲜处，休息，保持利于呼吸的体位。皮肤接触： 用大量肥皂水和水清洗，如感觉不适，呼叫中毒控制中心或就医。立即脱去所有 被污染的衣服。被污染的衣服须经洗净后方可重新使用。接触眼睛：用水细心冲 洗数分钟。如戴隐形眼镜并可方便地取出，取出隐形眼镜继续冲洗。食入：漱口， 不要催吐，如果感觉不适，立即呼叫中毒控制中心或就医。收集泄漏物 安全储存： 上锁保管 废弃处置： 本品及内装物、容器依据国家和地方法规处置 物理和化学危险： 易燃 健康危害： 本品在胃肠道中能分解出硫化氢，口服后能引起硫化氢中毒。对皮肤和眼 睛有腐蚀作用 环境危害： 对水生生物毒性非常大
成分 /组 成信 息	物质 混合物 组分 浓度 CAS No. 硫化钠 1313-82-2
急救 措施	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、 心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医 皮肤接触： 立即脱去污染的衣着，用大量流动清水彻底冲洗至少 15min。就医 眼睛接触： 立即分开眼睑，用流动清水或生理盐水彻底冲洗 5~10min。就医 食入： 用水漱口，禁止催吐。给饮牛奶或蛋清。就医 对保护施救者的忠告： 根据需要使用个人防护设备 对医生的特别提示： 对症处理
消防 措施	灭火剂：用水、雾状水、砂土灭火 特别危险性： 无水物为自燃物品，其粉尘易在空气中自燃。遇酸分解，放出剧毒的易 燃气体。粉体与空气可形成爆炸性混合物。其水溶液有腐蚀性和强烈的刺激性。 100℃时开始蒸发，蒸气可侵蚀玻璃。燃烧生成有害的氧化钠、二氧化硫 灭火注意事项及防护措施： 消防人员必须穿全身耐酸碱消防服、佩戴空气呼吸器灭火。 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。禁止 使用酸碱灭火剂
泄漏 应急 处理	作业人员防护措施、防护装备和应急处置程序： 隔离泄漏污染区，限制出入。消除所 有点火源。建议应急处理人员戴防尘口罩，穿防酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。穿 上适当的防护服前严禁接触破裂的容器和泄漏物。尽可能切断泄漏源。用塑料布 覆盖泄漏物，减少飞散。勿使水进入包装容器内

	环境保护措施：无资料 泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料：用洁净的铲子收集泄漏物，置于干净、干燥、盖子较松的容器中，将容器移离泄漏区
操作处置与储存	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，戴橡胶耐酸碱手套。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。避免产生粉尘。避免与氧化剂、酸类接触。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。包装密封。应与氧化剂、酸类分开存放，切忌混储。不宜久存，以免变质。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有合适的材料收容泄漏物
接触控制/个体防护	职业接触限值 中国：未制定标准 美国 (ACGIH)：未制定标准 生物接触限值：未制定标准 监测方法：空气中有毒物质测定方法：未制定标准。生物监测检验方法：未制定标准 工程控制：密闭操作。提供安全的淋浴和洗眼设备 个体防护装备 呼吸系统防护：可能接触其粉尘时，必须佩戴过滤式防尘呼吸器。必要时佩戴空气呼吸器 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜 皮肤和身体防护：穿橡胶耐酸碱服 手防护：戴橡胶耐酸碱手套
理化特性	外观与性状：无色或米黄色颗粒结晶，工业品为红褐色或砖红色块状 pH 值：>7 (1%溶液) 熔点(℃)：1180 沸点(℃)：无资料 相对密度(水=1)：1.86 相对蒸气密度(空气=1)：无资料 饱和蒸气压(kPa)：无资料 燃烧热(kJ/mol)：无资料 临界温度(℃)：无资料 临界压力(MPa)：无意义 辛醇/水分配系数：-4.23 闪点(℃)：无意义 自燃温度(℃)：无资料 爆炸下限(%)：无资料 爆炸上限(%)：无资料 分解温度(℃)：无资料 黏度(mPa·s)：无资料 溶解性：易溶于水，不溶于乙醚，微溶于乙醇
稳定性和反应性	稳定性：稳定 危险反应：与强氧化剂、水、酸雾等接触，有发生火灾的危险 避免接触的条件：空气 禁配物：酸类、强氧化剂 危险的分解产物：无资料
毒理学信息	急性毒性：LD₅₀:208mg/kg (大鼠经口)；205mg/kg (小鼠经口) 皮肤刺激或腐蚀：无资料 眼睛刺激或腐蚀：无资料 呼吸或皮肤过敏：无资料 生殖细胞突变性：无资料 致癌性：无资料 生殖毒性：无资料 特异性靶器官系统毒性-一次接触：无资料 特异性靶器官系统毒性-反复接触：无资料 吸入危害：无资料
生态学信息	生态毒性：EC₅₀:4.29mg/L (15min) (发光菌, Microtox 测试) 持久性和降解性 生物降解性：无资料

	非生物降解性：无资料 潜在的生物累积性：无资料 土壤中的迁移性：无资料
废弃处置	废弃化学品：用安全掩埋法处置 污染包装物：将容器返还生产商或按照国家和地方法规处置 废弃注意事项：处置前应参阅国家和地方有关法规
运输信息	联合国危险货物编号 (UN 号)：1385 (无水或含结晶水<30%) ;1849 (含结晶水≥30%) 联合国运输名称：无水硫化钠 (无水或含结晶水<30%)；水合硫化钠 (含结晶水≥30%) 联合国危险性类别：4.2 (无水或含结晶水<30%)，8 (含结晶水≥30%) 包装类别：II 类包装 包装标志：(无水或含结晶水<30%) (含结晶水≥30%) 海洋污染物：否 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。严禁与氧化剂、酸类、食用化学品等混装混运。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
法规信息	下列法律、法规、规章和标准，对该化学品的管理作了相应的规定。 中华人民共和国职业病防治法 职业病分类和目录：未列入 危险化学品安全管理条例 危险化学品目录：列入。易制爆危险化学品名录：未列入。 重点监管的危险化学品名录:未列入。GB 18218—2009《危险化学品重大危险源辨识》(表 1)：未列入 使用有毒物品作业场所劳动保护条例 高毒物品目录：未列入 易制毒化学品管理条例 易制毒化学品的分类和品种目录：未列入 国际公约 斯德哥尔摩公约：未列入。鹿特丹公约：未列入。蒙特利尔议定书：未列入
其他信息	编写和修订信息 缩略语和首字母缩写 培训建议 参考文献 免责声明

附表 5-5 双氧水

名称	中文名：过氧化氢	英文名： hydrogen peroxide
化学品标识	化学品中文名 过氧化氢；双氧水 化学品英文名 hydrogen peroxide 分子式 H ₂ O ₂ 相对分子质量 34 .02 结构式 HO-OH 化学品的推荐及限制用途：用于漂白、医药，也用作分析试剂	
危险性概述	紧急情况概述 可引起燃烧或爆炸：强氧化剂，吞咽有害，吸入有害，造成严重的皮肤灼伤和眼损伤 GHS 危险性类别 氧化性液体，类别 1;急性毒性-经口， 类别 4;急性毒性吸入，类别 4;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);危害水生 环境- 急性危害，类别 3 危险性说明可引起燃烧或爆炸；强氧化剂，吞咽有害，吸入有害，造成严重的皮肤灼伤和眼损伤，可能引起呼吸道刺激，对水生生物有害。 防范说明 预防措施远离热源。远离衣物和其他可燃物保 存。采取一切预防措施，避免与可燃物混合。 穿防火、阻燃服。避免接触眼睛、皮肤，操作后彻底清洗。作业场所不得进食、饮水或吸烟。避免吸入蒸气、雾。仅在室外或通风良好 处操作。戴防护手套，穿防护服，戴防护眼 镜、防护面罩。禁止排入环境	

	事故响应如果发生大火和大量物质着火；撤离现场。因有爆炸危险，应远距离灭火。火灾时， 根据着火原因选择适当灭火剂灭火。如吸入： 将患者转移到空气新鲜处，休息，保持利于呼 吸的体位；如感觉不适，呼叫中毒控制中心或 就医。皮肤(或头发)接触：如溅到衣服上立 即用大量清水冲洗污染的衣服和皮肤，然后脱 去衣服。或者立即脱掉所有被污染的衣服，用水清洗皮肤，淋浴。污染的衣物需洗净 后方可重新使用。眼睛接触：用水细心地冲洗数分钟。如戴隐形眼镜并可方便地取 出，则取出隐 形眼镜继续冲洗。食入：漱口，不要催吐；如 果感觉不适，立即呼 叫中毒控制中心或就医。 安全储存：上锁保管 废弃处置：本品及内装物、容器依据国家和地方法 规 处 置 物理和化学危险：助燃。与可燃物混合会发生爆炸。在有 限空间中加热有爆炸危险 健康危害：吸入本品蒸气或雾对呼吸道有强烈刺激性，一次大量吸入可引起肺炎或肺水 肿。眼直接接触液体可致不可逆损伤甚至失明。皮肤接触引起灼伤。口服重 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 环境危害：对水生生物有害						
成分 /组成	CAS No. 7722-84-1 <table><tr><td>有害物成分</td><td>浓度</td><td>CAS No.</td></tr><tr><td>过氧化氢</td><td></td><td>7722-84-1</td></tr></table>	有害物成分	浓度	CAS No.	过氧化氢		7722-84-1
有害物成分	浓度	CAS No.					
过氧化氢		7722-84-1					
急救措施	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、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医 皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水彻底冲 洗至少 15min。 就医 眼睛接触：立即分开眼睑，用流动清水或生理盐水彻底冲 洗 5~10min。 就医 食入：用水漱口，禁止催吐，给饮牛奶或蛋清。就医 对保护施救者的忠告 根据需要使 用个人防护设备 对医生的特别提示：对症处理						
消防措施	灭火剂 本品不燃。根据着火原因选择适当灭火剂灭火 特别危险性 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℃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、受热或电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 灭火注意事项及防护措施 消防人员须戴好防毒面具，在 安全距离以外，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。容器突然发出异常声音或出现异常现象，应立即 撤离。禁止用砂土压盖						
泄漏 应急处理	作业人员防护措施、防护装备和应急处置程序 根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿防腐蚀、防毒服，戴氯丁橡胶手套。远离易燃、可燃物(如木材、纸张、油品等)， 尽可能切断泄漏源 环 境 保 护 措 施 小量泄漏：用砂土、蛭石或其他情性材料吸收。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气，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 泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料防止 泄漏物进入水体、下水道、地						

	地下室或有限空间	
操作 处置 与 储 存	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(全面罩)，穿聚乙烯防毒服、戴氯丁橡胶手套。远离火种、热源。工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与还原剂、活性金属粉末接触。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、通风良好的专用库房内。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃，库相对湿度不超过 80%。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	
接触 控制 / 个 体 防 护	职业接触限值：中国 PC-TWA（mg/m³）： 1.5 美国（ACGIH）TLV-TWA： 1ppm 生物接触限值：未制定标准 监测方法 空气中有毒物质测定方法：四氯化钛分光光 法。生物监测检验方法：未制定标准 工程控制：生产过程密闭，全面通风。提供安全的常溶 洗眼设备 个体防护装备 呼吸系统防护：可能接触其蒸气时，应该佩戴过选去 防毒面具(全面罩) 眼睛防护： 呼吸系统防护中已作防护 皮肤和身体防护：穿隔绝式防毒服 手防护：戴橡胶手套	
理化 特性	外观与性状：无色透明液体，有微弱的特殊气味	
	pH 值：无资料	熔点（℃）： -0.4
	沸点（℃）： 150.2	相对密度（水=1）： 1.46(无水)
	相对蒸汽密度（空气=1）： 1	饱和蒸气压（kPa）： 0.67（30℃）
	燃烧热（kJ/mol）： 无资料	临界温度（℃）： 无资料
	临界压力（MPa）： 20.99	辛醇/水分配系数的对数值： -1.36
	闪点（℃）： 无意义	引燃温度（℃）： 无意义
	爆炸下限（V%）： 无意义	爆炸上限（V%）： 无意义
	溶解性：溶于水、醇、醚，不溶于苯、石油醚	
稳定性 和 反 应 性	稳定性：不稳定 危险反应与强还原剂、易燃或可燃物等禁配物接触，有发生火灾和爆炸的危险 禁配物：易燃或可燃物、强还原剂、铜、铁、铁盐、锌、活性金属粉末 避免接触的条件：强光、受热、撞击 分解产物：氧气、水	
毒理 学 资 料	急性毒性：LD₅₀： 浓度为 90%，376mg/kg（大鼠经口） 亚急性和慢性毒性： 刺激性：家兔经眼：90%，1mg，重度刺激 致突变性：微生物致突变：鼠伤寒沙门菌 6 μ g/皿 姐妹染色单体交换：仓鼠肺 353 μ mol/L DNA 损伤：人成纤维细胞 28 μ mol/L；人淋巴细胞 100 μ mol/L 程序外 DNA 合成：人成纤维细胞 1mmol/L 致癌性：IARC 致癌性评论：G3，对人及动物致癌性证据不足	
生态 学 资 料	生态毒性：LC₅₀： 37.4mg/L（96h）（鲃鱼）； 16.4mg/L（96h）（黑头呆鱼）； 42mg/L（48h）（鲤鱼）； EC₅₀： 2.4mg/L（96h）（水蚤） 生物降解性：无资料 非生物降解性：无资料	
废弃 处置	废弃化学品经水稀释后，发生分解放出氧气，待充分分 解后，把废液排入废水系统 污染包装物将容器返还生产商或按照国家和地方法规 处置	

	废弃注意事项处置前应参阅国家和地方有关法规
运输信息	危险货物编号：51001 UN 编号：2014（20%≤含量<40%）；2015（含量≥40%） 包装标志：氧化剂；腐蚀品 包装类别：I 类包装 包装方法：大包装：塑料桶（罐），容器上部应有减压阀或通气口，容器内至少有 10% 余量，每桶（罐）净重不超过 50 公斤。试剂包装：塑料瓶，再单个装入塑料袋内，合装在钙塑箱内，空隙处用不燃吸收材料堵塞妥实。塑料瓶内应有较大余量，有气密封口 运输注意事项：双氧水应添加足够的稳定剂。含量≥40% 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<40% ），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≤3%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
法规信息	《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 344 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；常用危险化学品的分类及标志（GB 13690-92）将该物质划为第 5.1 类氧化剂。
其他信息	参考文献： 填表部门： 数据审核单位： 修改说明： 其他信息：

附表 5-6 磷酸二异辛酯

名称	中文名：磷酸二异辛酯
化学品标识	化学品中文名 磷酸二异辛酯；酸式磷酸二异辛酯；二异辛基磷酸 化学品英文名 diisooctyl acid phosphate;diisooctyl phos-phate 分子式 C16H35O4P 分子量 322.48 化学品的推荐及限制用途：用作萃取剂、表面活性剂、清洗剂的中间体、有机溶剂、气相色谱固定液，也用于金属分离、提取
危险性概述	紧急情况概述：造成严重的皮肤灼伤和眼损伤 GHS 危险性类别：皮肤腐蚀/刺激，类别 1；严重眼损伤/眼刺激，类别 1 警示词 危险 危险性说明：造成严重的皮肤灼伤和眼损伤 防范说明 预防措施：避免吸入烟雾。避免接触眼睛、皮肤，操作后彻底清洗。戴防护手套，穿防护服，戴防护眼镜、防护面罩 事故响应：如吸入：将患者转移到空气新鲜处，休息，保持利于呼吸的体位，立即呼叫中毒控制中心或就医。皮肤(或头发)接触：立即脱掉所有被污染的衣服，用水冲洗皮肤，淋浴。污染的衣服须洗净后方可重新使用。眼睛接触：用水细心地冲洗数分钟，立即呼叫中毒控制中心或就医。如戴隐形眼镜并可方便地取出，则取出隐形眼镜，继续冲洗。食人：漱口.不要催吐 安全储存：上锁保管 废弃处置：本品及内装物、容器依据国家和地方法规处置 物理和化学危险：可燃，无特殊燃爆特性 健康危害对眼睛、皮肤、黏膜有刺激性和腐蚀性。对口腔、咽喉和食道有腐蚀作用，致疼痛、

	吞咽困难，上腹痛，循环衰竭，可因声门水肿致窒息死亡 环境危害：对环境可能有害
成分/组成信息	物质 混合物 组分 浓度 CAS No. 磷酸二异辛酯 27215-167
急救措施	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。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医 皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水彻底净洗至少 15min。就医 眼睛接触：立即分开眼睑，用流动清水或生理盐水彻底净洗 5~10min。就医 食入：用水漱口。禁止催吐。给饮牛奶或蛋清。就医 对保护施救者的忠告：根据需要使用个人防护设备 对医生的特别提示：对症处理
消防措施	灭火剂：用雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土灭火 特别危险性：遇明火、高热可燃。与氧化剂可发生反应，受高热分解放出有毒的气体。具有腐蚀性。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险 灭火注意事项及防护措施：消防人员必须佩戴防毒面具，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发出声音，必须马上撤离
泄漏应急处理	作业人员防护措施、防护装备和应急处置程序：根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风向、上风向撤离至安全区。消除所有点火源。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿防酸碱服。穿上适当的防护服前严禁接触破裂的容器和泄漏物。尽可能切断泄漏源 环境保护措施：防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或有限空间 泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料：小量泄漏：用干燥的砂土或其他不燃材料吸收或覆盖，收集于容器中。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用碎石灰石(CaCO₃)、苏打灰(Na₂CO₃)或石灰(CaO)中和。用耐腐蚀泵转移至槽车或专用收集器内
操作处置与储存	操作注意事项：密闭操作，局部排风。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。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，穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。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。在清除液体和蒸气前不能进行焊接、切割等作业。避免产生烟雾。避免与氧化剂、碱类接触。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质 储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂、碱类、食用化学品分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
接触控制/个体防护	职业接触限值 中国：未制定标准 美国(ACGIH)：未制定标准 生物接触限值：未制定标准 监测方法：空气中有毒物质测定方法：未制定标准。生物监测检验方法：未制定标准 工程控制：密闭操作，局部排风 个体防护装备 呼吸系统防护：空气中浓度超标时，必须佩戴过滤式防毒面具(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 皮肤和身体防护：穿橡胶耐酸碱服 手防护：戴橡胶耐酸碱手套

理化特性	外观与性状：无色透明油状液体 pH 值：无资料 熔点(°C)：-60 沸点(°C)：无资料 相对密度(水=1)：0.973(25°C) 相对蒸气密度(空气=1)：无资料 饱和蒸气压(kPa)：无资料 界压力(MPa)：无资料 辛醇/水分配系数：无资料 闪点(°C)：196 自燃温度(°C)：无资料 爆炸下限(%)：无资料 爆炸上限(%)：无资料 分解温度(°C)：无资料 黏度(mPa·s)：无资料 燃烧热(kJ/mol)：无资料 临界温度(°C)：无资料 溶解性：不溶于水，不溶于苯、醇、己烷
稳定性和反应性	稳定性：稳定 危险反应：与强氧化剂、碱类等禁配物发生反应 避免接触的条件：无资料 禁配物：强氧化剂、碱类 危险的分解产物：氧化磷
毒理学资料	急性毒性：无资料 皮肤刺激或腐蚀：无资料 眼睛刺激或腐蚀：无资料 呼吸或皮肤过敏：无资料 生殖细胞突变性：无资料 致癌性 无资料?生殖毒性：无资料 特异性靶器官系统毒性-一次接触：无资料 特异性靶器官系统毒性-反复接触：无资料 吸入危害：无资料
生态学资料	生态毒性：无资料 持久性和降解性 生物降解性：无资料 非生物降解性：无资料 潜在的生物累积性：无资料 土壤中的迁移性：无资料
废弃处置	废弃化学品：若可能，重复使用容器或在规定场所掩埋 污染包装物：将容器返还生产商或按照国家和地方法规处置 废弃注意事项：处置前应参阅国家和地方有关法规
运输信息	联合国危险货物编号(UN 号)：1902 联合国运输名称：酸式磷酸二异辛酯 联合国危险性类别：8 包装类别：III 包装标志 海洋污染物：否 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、碱类、食用化学品等混装混运。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。运输途中应防暴晒、雨淋，防高温。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
法规信息	下列法律、法规、规章和标准，对该化学品的管理作了相应的规定。 中华人民共和国职业病防治法 职业病分类和目录：未列入 危险化学品安全管理条例 危险化学品目录：列入。易制爆危险化学品名录：未列入。重点监管的危险化学品名录：未列入。GB18218-2009《危险化学品重大危险源辨识》(表 1)：未列入 使用有毒物品作业场所劳动保护条例 高毒物品目录：未列入 易制毒化学品管理条例 易制毒化学品的分类和品种目录：未列入 国际公约斯德哥尔摩公约：未列入。鹿特丹公约：未列入。蒙特利尔议定书：未列入
其他	填表时间：

信息	填表部门： 数据审核单位： 修改说明： 其他信息：
----	------------------------------------

附表 5-7 硫酸钴

化学 品标 识	中文名：硫酸钴；赤矾 化学品英文名 cobalt sulfate; cobaltous sulfate 化学品分子式：CoSO4 分子量：154.996 化学品的推荐及限制用途 用于制陶瓷釉料、油漆催干剂和镀钴等
危险 性概 述	紧急情况概述： 吞咽有害，吸入可能导致过敏或哮喘症状或呼吸困难，可能导致皮肤过敏反应 GHS 危险性类别： 急性毒性-经口，类别 4； 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 警示词： 危险 危险性说明： 吞咽有害，吸入可能导致过敏或哮喘症状或呼吸困难，可能导致皮肤过敏反应，怀疑可造成遗传性缺陷，怀疑致癌，可能对生育力或胎儿造成伤害，对水生生物毒性非常大并具有长期持续影响 防范说明 预防措施： 避免接触眼睛、皮肤，操作后彻底清洗。作业场所不得进食、饮水或吸烟。避免吸入粉尘。通风不良时，戴呼吸防护器具。污染的工作服不得带出工作场所。戴防护手套。得到专门指导后操作。在阅读并了解所有安全预防措施之前，切勿操作。按要求使用个体防护装备。禁止排入环境 事故响应： 如吸入： 如果呼吸困难，将患者转移到空气新鲜处.休息保持利于呼吸的体位。如有呼吸系统症状，呼叫中毒控制中心或就医。如皮肤接触： 用大量肥皂水和水清洗。如出现皮肤刺激或皮疹： 就医。污染的衣服清洗后方可重新使用。食人： 如果感觉不适，立即呼叫中毒控制中心或就医，漱口。如果接触或有担心，就医。收集泄漏物 安全储存： 上锁保管 废弃处置： 本品及内装物、容器依据国家和地方法规处置 物理和化学危险： 不燃，无特殊燃爆特性 健康危害： 本品粉尘对眼、鼻、呼吸道及胃肠道黏膜有刺激作用。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 对水生生物毒性非常大并具有长期持续影响
成分/ 组成 信息	物质 混合物 组分 浓度 CAS No. 硫酸钴 10124-43-3
急救 措施	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。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医 皮肤接触： 立即脱去污染的衣着，用流动清水彻底冲洗。就医 眼睛接触： 立即分开眼睑，用流动清水或生理盐水彻底冲洗。就医 食入： 漱口，饮水。就医 对保护施救者的忠告： 根据需要使用个人防护设备 对医生的特别提示： 对症处理
消防 措施	灭火剂： 本品不燃，根据着火原因选择适当灭火剂灭火 特别危险性： 本身不能燃烧。无特殊的燃烧爆炸特性 灭火注意事项及防护措施： 消防人员必须穿全身防火防毒服，在上风向灭火。灭火时尽可能将容器从火场移至空旷处
泄漏 应急	作业人员防护措施、防护装备和应急处置程序： 隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘口罩，穿防毒服。穿上适当的防护服前严禁接触破裂的容器和泄漏物。尽可

处理	能切断泄漏源 环境保护措施：用塑料布覆盖泄漏物，减少飞散 泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料：勿使水进入包装容器内。用洁净的铲子收集泄漏物，置于干净、干燥、盖子较松的容器中，将容器移离泄漏区
操作 处置 与储 存	操作注意事项：密闭操作，局部排风。防止粉尘释放到车间空气中。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，戴橡胶耐酸碱手套。避免产生粉尘。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。防止阳光直射。包装必须密封，切勿受潮。应与食用化学品等分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物
接触 控制/ 个体 防护	职业接触限值 中国 未制定标准 美国(ACGIH) TLV-TWA:0.02mg/m³[按 Co 计][敏] 生物接触限值：未制定标准 监测方法：空气中有毒物质测定方法：未制定标准。生物监测检验方法：未制定标准 工程控制：密闭操作，局部排风 个体防护装备 呼吸系统防护空气中粉尘浓度超标时，必须佩戴过滤式防尘呼吸器。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 皮肤和身体防护：穿橡胶耐酸碱服 手防护：戴橡胶耐酸碱手套
理化 特性	外观与性状：玫瑰红色单斜晶体 pH 值：无意义 熔点(°C)：735(分解) 沸点(°C)：无资料 相对密度(水=1)：3.47 相对蒸气密度(空气=1)：无资料 饱和蒸气压(kPa)：无资料 临界压力(MPa)：无意义 辛醇/水分配系数：无资料 闪点(°C)：无意义 自燃温度(°C)：无意义 爆炸下限(%)：无意义 爆炸上限(%)：无意义 分解温度(°C) 735 黏度(mPa·s)：无资料 燃烧热(kJ/mol)：无资料 临界温度(°C)：无资料 溶解性：溶于水、甲醇，微溶于乙醇
稳定 性和 反应 性	稳定性：稳定 危险反应：无特殊反应发生 避免接触的条件：无资料 禁配物：无资料 危险的分解产物：氧化硫
毒理 学资 料	急性毒性 LD₅₀ :424mg/kg(大鼠经口),584mg/kg(小鼠经口),1800mg/kg(兔经口) 皮肤刺激或腐蚀：无资料 眼睛刺激或腐蚀：无资料 呼吸或皮肤过敏：可引起接触过敏性皮炎 生殖细胞突变性：无资料 致癌性：IARC 致癌性评论：组 2B，对人类是可能的致癌物 生殖毒性：无资料 特异性靶器官系统毒性-一次接触：无资料 特异性靶器官系统毒性-反复接触：无资料 吸入危害：无资料
生态 学资 料	生态毒性：钴化合物对水生生物有极高毒性 持久性和降解性 生物降解性：无资料

	非生物降解性：无资料 潜在的生物累积性：无资料 土壤中的迁移性：无资料
废弃处置	废弃化学品：用安全掩埋法处置。在能利用的地方重复使用容器或在规定场所掩埋 污染包装物：将容器返还生产商或按照国家和地方法规处置 废弃注意事项：处置前应参阅国家和地方有关法规
运输信息	联合国危险货物编号 (UN 号)：3077 联合国运输名称：对环境有害的固态物质，未另作规定的(硫酸钴) 联合国危险性类别：9 包装类别：III 包装标志 海洋污染物：是 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。严禁与食用化学品等混装混运。运输途中应防暴晒，雨淋，防高温。车辆运输完毕应进行彻底清扫。公路运输时要按规定路线行驶
法规信息	下列法律、法规、规章和标准，对该化学品的管理作了相应的规定。 中华人民共和国职业病防治法 职业病分类和目录：未列入 危险化学品安全管理条例 危险化学品目录：列入。易制爆危险化学品名录：未列入。重点监管的危险化学品名录：未列入。GB18218-2009《危险化学品重大危险源辨识》(表1)：未列入 使用有毒物品作业场所劳动保护条例 高毒物品目录：未列入 易制毒化学品管理条例 易制毒化学品的分类和品种目录：未列入 国际公约斯德哥尔摩公约：未列入。鹿特丹公约：未列入。蒙特利尔议定书：未列入
其他信息	填表时间： 填表部门： 数据审核单位： 修改说明： 其他信息：

附表 5-8 氯化钴

1.化学品及企业标识 中文名：氯化钴(II)，六水 英文名：Cobalt(II)chloride hexahydrate 中文别名：氯化钴(II)，六水；氯化亚钴；二氯化钴 英文别名：Cobalt(II)chloride hexahydrate;Cobaltous chloride;Cobalt dichloride;Dichlorocobalt 推荐 用途：实验室用化验、试验及科学实验。 限制用途：不可作为药品、食品、家庭或其它用途 生产商：国药集团化学试剂有限公司 Sinopharm Chemical Reagent Co.,Ltd 地址：上海市宁波路 52 号 邮编：200002 传真：86-021-6321403 应急电话：86-20532-83889090 电子邮件地址：sj_zjzx@sinopharm.com 公司网址：http://www.reagent.com.cn 安全技术说明书编码：SCRC CSDS7791-13-1 氯化钴,六水
2.危险性概述 2.1 紧急情况概述：吞咽有害。接触皮肤可能有害。可能导致皮肤过敏反应。吸入可能导致过敏或哮喘病症状或呼吸困难。可能致癌。可能对生育能力或胎儿造成伤害。对水生生物毒性极大。过量接触需采取特殊急救措施和进行医疗随访。火灾时：使用二氧化碳、沙粒、灭火粉末灭火。如必要的话，戴自给式呼吸器去救火。 2.2GHS 危险性分类：急毒性一口服(类别 4) 急毒性一皮肤(类别 5) 呼吸敏化作用(类别 1)

皮肤敏化作用(类别 1) 致癌性(类别 1B) 致畸性(类别 1B) 急性水生毒性(类别 1) 2.3GHS 标记要素，包括预防性的陈述： 象形图： 危险信息：吞咽有害。 接触皮肤可能有害。 可能导致皮肤过敏反应。 吸入可能导致过敏或哮喘病症状或呼吸困难。 可能致癌。 可能对生育能力或胎儿造成伤害。 对水生生物毒性极大。 【预防措施】：在使用前获取特别指示。在读懂所有安全防范措施之前切勿操作。避免吸入粉尘/烟/气体/烟雾/蒸气/喷雾。操作后彻底清洁皮肤。使用本产品时不要进食、饮水或吸烟。禁止将受污染的工作服带出工作场地。避免释放到环境中。戴防护手套。 【事故响应】：如果吞下去了：如感觉不适。呼救解毒中心或看医生。如与皮肤接触。用大量肥皂和水冲洗受感染部位。如误吸入：如呼吸困难。将受害人转移到空气新鲜处。保持呼吸舒适的休息姿势。如接触到或有疑虑：求医/就诊。具体治疗(见本标签上提供的急救指导)。漱口。如发生皮肤刺激或皮疹：求医/就诊。沾染的衣服清洗后方可重新使用。收集溢出物。 【安全存储】：存放处须加锁。 【废弃处置】：按照地方/区域/国家/国际规章处置内装物/容器。 2.4 物理化学危险性信息：不适用 2.5 健康危害：吞咽有害。接触皮肤可能有害。可能导致皮肤过敏反应。吸入可能导致过敏或哮喘病症状或呼吸困难。可能致癌。可能对生育能力或胎儿造成伤害。2.6 环境危害：对水生生物毒性极大。 2.7 其他危害物：无资料											
3.成分/组成信息 组成信息：纯品 <table><tr><td>成分</td><td>CAS RN</td><td>含量(%)</td></tr><tr><td>主要成分：氯化钴，六水</td><td>7791-13-1</td><td>≤100</td></tr><tr><td colspan="3">次要成分：</td></tr></table>			成分	CAS RN	含量(%)	主要成分：氯化钴，六水	7791-13-1	≤100	次要成分：		
成分	CAS RN	含量(%)									
主要成分：氯化钴，六水	7791-13-1	≤100									
次要成分：											
4.急救措施 4.1 必要的急救措施描述： 吸入：如果吸入，请将患者移到新鲜空气处。如呼吸停止，进行人工呼吸。请教医生。 皮肤接触：用肥皂和大量的水冲洗。请教医生。 眼睛接触：用大量水彻底冲洗并请教医生。 食入：切勿给失去知觉者从嘴里喂食任何东西。用水漱口。请教医生。 4.2 主要症状和影响，急性和迟发效应： 4.3 及时的医疗处理和特殊治疗的说明和提示：无资料											
5.消防措施 5.1 特别危险性描述：无资料 5.2 灭火方法或灭火剂：火灾时：使用二氧化碳、沙粒、灭火粉末灭火。 5.3 灭火注意事项及措施：如必要的话，戴自给式呼吸器去救火。											
6.泄露应急措施 6.1 作业人员的防护措施、防护设备和应急处置程序：使用个人防护用品。避免粉尘生成。避免吸入蒸气、烟雾或气体。保证充分的通风。人员疏散到安全区域。避免吸入粉尘。 6.2 环境保护措施：如能确保安全，可采取措施防止进一步的泄漏或溢出。不要让产品进入下水道。避免排放到周围环境中。6.3 泄露化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料：围堵溢出，用防静电真空清洁器或湿刷子将溢出物收集起来，并放置到容器中去，根据当地规定处理。											
7.操作处置与储存											

7.1 安全处置注意事项：避免接触皮肤和眼睛。防止粉尘和气溶胶生成。在有粉尘生成的地方，提供合适的排风设备。防止吸入蒸汽和烟雾。切勿靠近火源。一严禁烟火。采取措施防止静电积聚。 7.2 安全储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。防止阳光直射。包装密封。应与氧化剂、碱金属、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。 7.3 不兼容性：参见第 10 部分
8.接触控制/个体防护 8.1 作业场所职业接触限值： MAC(mg/m3):无资料 PC-STEL(mg/m3):无资料 TLV-TWA(mg/m3):0.02[按 Co 计] PC-TWA(mg/m3):无资料 TLV-C(mg/m3):无资料 TLV=STEL(mg/m3):无资料 8.2 检测方法：火焰原子吸收光谱法；催化极谱法。 8.3 工程控制：生产过程密闭，加强通风。提供安全淋浴和洗眼设备。 8.4 暴露控制： 呼吸系统防护：如危险性评测显示需要使用空气净化的防毒面具，请使用全面罩式多功能防毒面具或防毒面具筒作为工程控制的候补。如果防毒面具是保护的唯一方式，则使用全面罩式送风防毒面具。呼吸器使用经过测试并通过政府标准的呼吸器和零件。 手防护：戴橡胶手套。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 皮肤和身体防护：穿防毒物渗透工作服。 其他防护：工作现场禁止吸烟。工作毕，淋浴更衣。注意个人卫生。
9.理化特性 外观与性状：粉红色至红紫色结晶，无气味，微有潮解性。?气味：无资料 气味阈值：无资料?pH:4.9(50g/L,H2O,25℃) 熔点/凝固点(℃):86℃?沸点、初沸点、沸程(℃)：无资料 密度/相对密度(水=1): ρ (25)1.92g/mL?蒸汽密度(空气=1)：无资料 蒸汽压(kPa):无资料?燃烧热(kJ/mol):无资料 分解温度：无资料?临界压力：无资料 辛醇/水分配系数的对数值：无资料?闪点(℃)：无资料 自燃温度(℃)：无资料?爆炸上限%(V/V):无资料 溶解性：溶于水，溶于乙醇、乙醚、丙酮、吡啶和甘油。?爆炸下限%(V/V):无资料 易燃性(固体、气体)：无资料?蒸发速率：无资料
10.稳定性和反应性 10.1 稳定性:稳定 10.2 危险反应：无资料 10.3 应避免的条件：潮湿空气。 10.4 不相容物质：强氧化剂、碱金属、如钾、钠。 10.5 危险的分解产物：无资料
11.毒理学信息 11.1 急性毒性：无资料 11.2 皮肤刺激或腐蚀：无资料 11.3 眼睛刺激和腐蚀：无资料 11.4 呼吸或皮肤过敏：无资料 11.5 生殖细胞突变性：无资料 11.6 致癌性：IARC 致癌性评论：组 2B，对人类是可能致癌物。 11.7 生殖毒性：小鼠孕后 10 天腹腔内给予最低中毒剂量(TDLO)25mg/kg，致颅面部(包括鼻

和舌)发育畸形。小鼠经口最低中毒剂量(TDLO):76mg/kg(孕 1~22 天),植入前死亡率增加。大鼠腹腔内最低中毒剂量(TDLO):30g/kg(孕 15~16 天),植入后死亡率增加。有胚胎毒性。小鼠经口最低中毒剂量(TDLO): 7280mg/kg(雄性交配前 13 周),对精子生成(包括遗传物质、形态、运动能力、计数)有影响,对睾丸、附睾输精管有影响,影响雄性生育力指数。

11.8 特异性靶器官系统毒性(一次接触):无资料

11.9 特异性靶器官系统毒性(反复接触):无资料

11.10 吸入危险:无资料

11.11 潜在的健康危险:

吸入:无资料

摄入:无资料

皮肤:无资料

眼睛:无资料

12.生态学信息

12.1 生态毒性:无资料

12.2 持久性和降解性:无资料

12.3 潜在的生物累积性:无资料

12.4 土壤中的迁移性:无资料

12.5 其它不良影响:该物质对环境有危害,应特别注意对水体的污染。

13.废弃处置

13.1 残余废弃物处置方法:用安全掩埋法处置。在能利用的地方重复使用容器或在规定场所掩埋。量小时,溶解在水或适当的酸溶液中,或用适当氧化剂将其转变成水溶液。用硫化物沉淀,调节 PH 至 7 完成沉淀。

13.2 受污染的容器和包装:按未用产品处置

13.3 废弃处置注意事项:处置前参照国家和地方有关法律法规

14.运输信息

14.1 联合国危险货物编号:3077

14.2 联合国运输名称:ENVIRONMENTALLY HAZARDOUS SUBSTANCE,SOLID,N.O. S.

14.3 联合国危险性分类:9

14.4 包装组:III

14.5 包装方法:无资料

14.6 海洋污染物(是/否):是

14.7 运输注意事项:危险品独立包装,液体 5 升以上或固体 5 公斤以上,每个独立包装外和独立内包装合并后的外包装上都必须有 EHS 标识(根据欧洲 ADR 法规 2.2.9.1.10,IMDG 法规 2.10.3)

15.法规信息

下列法律法规和标准,对化学品的安全使用、储存、运输、装卸、分类和标志等方面均作了相应的规定:

《危险化学品名录》(2015 版):列入

《易制毒化学品名录》(2015 版):未列入

《易制爆危险化学品名录》(2017 版):未列入

《中国现有物质名录》:列入

《化学品分类和标签规范》系列国家标准(GB 30000.2~30000.29)

若适用,该化学品满足《危险化学品安全管理条例》的要求。

16.其他信息

编制标准:《化学品安全技术说明书内容和项目顺序》(GB/T 16483)

附加说明:由于目前国家尚未颁布化学品 GHS 分类目录,本 CSDS 中化学品的 GHS 分类是企业根据《化学品分类和标签规范》系列国家标准(GB30000.2~30000.29)自行分类,待国家化学品 GHS 分类目录颁布后再进行相应调整。

编制部门：国药集团化学试剂有限公司——质量检验与管理中心

修改说明：每 5 年修订一次或有国家新的相关法律法规出台时

免责说明：上述信息视为正确，但不包含所有的信息，仅作为指引使用。本文件中的信息是基于我们目前所知，就正确的安全提示来说适用于本品。该信息不代表对此产品性质的保证。本 CSDS 只为那些受过适当专业训练使用该产品的有关人员提供对该产品的安全预防资料。获取 CSDS 的使用者，在特殊的使用条件下，必须对本 CSDS 的适用性作出独立的判断，对特殊的使用场合下，由于使用本 SDS 所导致的伤害本公司将不负任何责任

附表 5-9 溶剂油

三门峡中达化工有限公司产品分析报告单

JL8.2.4—06NO: 522

品 名	260#溶剂油	生产单位	三门峡中达化工有限公司																								
规 格	优级品	分析依据	Q/LZD009--2016																								
批 号	202211149	包装形式	166.7kg/桶																								
数 量	10.0t	分析日期	2022 年 11 月 1 日																								
技 术 条 件 <table><thead><tr><th>名称</th><th>规格</th><th>实际数据</th></tr></thead><tbody><tr><td>密度（20℃）， kg/m³</td><td>≤ 850</td><td>813</td></tr><tr><td>初馏点， ℃</td><td>≥200</td><td>207</td></tr><tr><td>终馏点， ℃</td><td>≤ 260</td><td>225</td></tr><tr><td>闪点（闭口），℃</td><td>≥ 70</td><td>85.4</td></tr><tr><td>芳香烃含量（质量分数）%</td><td>≤ 0.500</td><td>0.306</td></tr><tr><td>运动粘度（20℃），mm²/s</td><td>≤2.00</td><td>1.95</td></tr><tr><td>总硫含量， ppm</td><td>≤0.05</td><td>0.03</td></tr></tbody></table>				名称	规格	实际数据	密度（20℃）， kg/m ³	≤ 850	813	初馏点， ℃	≥200	207	终馏点， ℃	≤ 260	225	闪点（闭口），℃	≥ 70	85.4	芳香烃含量（质量分数）%	≤ 0.500	0.306	运动粘度（20℃），mm ² /s	≤2.00	1.95	总硫含量， ppm	≤0.05	0.03
名称	规格	实际数据																									
密度（20℃）， kg/m ³	≤ 850	813																									
初馏点， ℃	≥200	207																									
终馏点， ℃	≤ 260	225																									
闪点（闭口），℃	≥ 70	85.4																									
芳香烃含量（质量分数）%	≤ 0.500	0.306																									
运动粘度（20℃），mm ² /s	≤2.00	1.95																									
总硫含量， ppm	≤0.05	0.03																									
分析者意 见		分析组长意见:																									
合格 签名: 高礼士		质量检验专用章 签名: 马宇国																									
备 注	根据危险化学品目录（2021 版）本产品不属于危险品																										

附表 5-10 P204

三门峡中达化工有限公司产品分析报告单

JL8.2.4—06NO: 522

品 名	260#溶剂油	生产单位	三门峡中达化工有限公司																								
规 格	优级品	分析依据	Q/LZD009--2016																								
批 号	202211149	包装形式	166.7kg/桶																								
数 量	10.0t	分析日期	2022 年 11 月 1 日																								
技 术 条 件 <table><thead><tr><th>名称</th><th>规格</th><th>实际数据</th></tr></thead><tbody><tr><td>密度（20℃）， kg/m³</td><td>≤ 850</td><td>813</td></tr><tr><td>初馏点， °C</td><td>≥200</td><td>207</td></tr><tr><td>终馏点， °C</td><td>≤ 260</td><td>225</td></tr><tr><td>闪点（闭口）， °C</td><td>≥ 70</td><td>85.4</td></tr><tr><td>芳香烃含量（质量分数） %</td><td>≤ 0.500</td><td>0.306</td></tr><tr><td>运动粘度（20℃）， mm²/s</td><td>≤2.00</td><td>1.95</td></tr><tr><td>总硫含量， ppm</td><td>≤0.05</td><td>0.03</td></tr></tbody></table>				名称	规格	实际数据	密度（20℃）， kg/m³	≤ 850	813	初馏点， °C	≥200	207	终馏点， °C	≤ 260	225	闪点（闭口）， °C	≥ 70	85.4	芳香烃含量（质量分数） %	≤ 0.500	0.306	运动粘度（20℃）， mm²/s	≤2.00	1.95	总硫含量， ppm	≤0.05	0.03
名称	规格	实际数据																									
密度（20℃）， kg/m³	≤ 850	813																									
初馏点， °C	≥200	207																									
终馏点， °C	≤ 260	225																									
闪点（闭口）， °C	≥ 70	85.4																									
芳香烃含量（质量分数） %	≤ 0.500	0.306																									
运动粘度（20℃）， mm²/s	≤2.00	1.95																									
总硫含量， ppm	≤0.05	0.03																									
分析者意 见		分析组长意见:																									
合格 签名: 高永土		质量检验专用章 签名: 马宇国																									
备 注	根据危险化学品目录（2021 版）本产品不属于危险品																										

附表 5-11 Cy272

三门峡中达化工有限公司产品分析报告单

JL8.2.4—06

NO: 544

品名	C-272	生产单位	三门峡中达化工有限公司
规格	优级品	分析依据	Q/SZD042--2021
批号	202211167	包装形式	25kg/桶
数量	100kg	分析日期	2022 年 11 月 12 日

技 术 条 件

名称	规格	实际数据
外观	无色至微黄色透明油状液体	合格
密度（20℃），g/ml	0.9050~0.9350	0.9230
粘度（20℃），mpa·s	<300	185
闪点（℃）	≥110	合格
次磷酸含量（%）	≥93.00	96.40
水分（%）	≤1.00	0.05

分析者意见:

合格

签名: 高永土

分析组长意见:



签名: 马宇国

备 注	根据危险化学品目录（2021）本产品不属于危险品
-----	--------------------------

附表 5-12 C507

三门峡中达化工有限公司产品分析报告单

NO: 534

品 名	2-乙基己基磷酸 2-乙基己基酯 (P-507)	生产单位	三门峡中达化工有限公司																											
规 格	优级品	分析依据	Q/SZD003-2019																											
批 号	202211087	包装形式	200kg/桶																											
数 量	3.0t	分析日期	2022 年 11 月 8 日																											
技术指标 <table><thead><tr><th>名 称</th><th>指 标</th><th>检测结果</th></tr></thead><tbody><tr><td>含 量 (%)</td><td>≥ 95.00</td><td>96.08</td></tr><tr><td>二元酸 (%)</td><td>≤ 2.00</td><td>1.96</td></tr><tr><td>密度 (20℃),g/ml</td><td>0.9300-0.9600</td><td>0.9480</td></tr><tr><td>分相速度 (S)</td><td>≤ 150</td><td>80</td></tr><tr><td>酸值 (mgKOH / g)</td><td>180 ± 5</td><td>181</td></tr><tr><td>粘度 (25℃), oE</td><td>36 ± 3</td><td>35</td></tr><tr><td>闪点 (开口杯℃)</td><td>≥ 170</td><td>175</td></tr><tr><td>折光率 (N_{20}^D)</td><td>1.4470-1.4530</td><td>1.4515</td></tr></tbody></table>				名 称	指 标	检测结果	含 量 (%)	≥ 95.00	96.08	二元酸 (%)	≤ 2.00	1.96	密度 (20℃),g/ml	0.9300-0.9600	0.9480	分相速度 (S)	≤ 150	80	酸值 (mgKOH / g)	180 ± 5	181	粘度 (25℃), oE	36 ± 3	35	闪点 (开口杯℃)	≥ 170	175	折光率 (N_{20}^D)	1.4470-1.4530	1.4515
名 称	指 标	检测结果																												
含 量 (%)	≥ 95.00	96.08																												
二元酸 (%)	≤ 2.00	1.96																												
密度 (20℃),g/ml	0.9300-0.9600	0.9480																												
分相速度 (S)	≤ 150	80																												
酸值 (mgKOH / g)	180 ± 5	181																												
粘度 (25℃), oE	36 ± 3	35																												
闪点 (开口杯℃)	≥ 170	175																												
折光率 (N_{20}^D)	1.4470-1.4530	1.4515																												
分析者意见: 合格 签名: 高礼士		分析组长意见: 三门峡中达化工有限公司 质量检验专用章 签名: 袁阿满																												
备 注	根据《危险化学品目录》(2021 版) 本产品不属于危险品																													

F6 收集的文件、资料目录

- 1、企业法人营业执照
- 2、安徽省第一批化工园区批复
- 3、庐江化工园区四至范围和面积核定的通知
- 4、投资协议
- 5、项目预审赋码的函
- 6、反应安全风险评估报告
- 7、技术转让合同
- 8、技术工艺包
- 9、国内首次使用化工工艺安全可靠论证意见的函
- 10、专家意见
- 11、安全评价委托书



营业执照

统一社会信用代码
91340124MA8PJ9MP77(1-1)



扫描二维码登录
'国家企业信用
信息公示系统',
了解更多登记、监
备案、许可、监
管信息。

名称 安徽金得新能源材料有限公司

注册资本 壹仟万美元整

类型 有限责任公司(外国法人独资)

成立日期 2022年10月08日

法定代表人 谌伟军

住所 安徽省合肥市庐江县龙桥镇龙桥化工园企业服务中心213室

图 10-1-1

一般项目：基础化学原料制造（不含危险化学品等许可类化学品的制造）；新能源资源废旧动力电池回收及梯次利用（不含危险废物经营）；再生资源回收（除生产性废旧金属）；再生资源销售；再生资源加工；资源再生利用技术研发；肥料销售；石灰和石膏制品制造；石灰和石膏销售；非金属废料和碎屑加工处理；石墨及碳素制品制造；石墨及碳素制品销售；新型建筑材料制造（不含危险化学品）；轻质建筑材料制造；轻质建筑材料销售；建筑材料销售；货物进出口；技术进出口；信息咨询服务（不含许可类信息咨询服务）（除许可业务外，可自主依法经营法律法规禁止或限制的项

登记机关



2022年10月08日

国家企业信用信息公示系统网址:

<http://www.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示

国家市场监督管理总局监制

安徽省人民政府

皖政秘〔2021〕93 号

安徽省人民政府关于 同意认定第一批安徽省化工园区的批复

省发展改革委、省经济和信息化厅、省自然资源厅、省生态环境厅、省应急厅：

《关于审定第一批安徽省化工园区名单的请示》（皖发改产业〔2021〕164 号）悉。经研究，现批复如下：

一、经各市申报、第三方专业机构评估和省有关部门审核，同意认定第一批安徽省化工园区。各化工园区四至范围由省自然资源厅依法核定。各市、各有关部门要加强对各化工园区跟踪监管和评估问效，今后每 5 年组织开展一次复核，对复核未通过且不能按期整改到位的，一律撤销化工园区认定。

二、各化工园区要立足产业集聚、布局集中、用地集约的原则，科学组织编制和修订产业发展规划，进一步完善提升产业定位和主导产业链，切实提高规划建设、安全监管、污染防治、应急救援和公共服务能力水平。

三、各市人民政府要严格落实属地责任，强化对化工园区安

全风险管控，坚持分类引导，严格项目管理，全面提升化工产业本质安全水平。

四、省应急厅要对照《化工园区安全风险排查治理导则（试行）》《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》等，深入开展安全风险精准化排查评估分级工作。省发展改革委、省经济和信息化厅、省自然资源厅、省生态环境厅、省应急厅等有关部门要加强指导服务，按职责分工落实监管要求，推动全省化工园区实现高质量发展。

附件：第一批安徽省化工园区名单



附件

第一批安徽省化工园区名单

序号	所在市	园区名称	规划面积 (单位：平方公里)
1	合肥市	合肥新站化工园区	5.59
2		合肥经开化工园区	1.9
3		合肥巢湖化工园区	0.69
4		合肥肥东化工园区	6.94
5		合肥庐江化工园区	4
6	淮北市	淮北临涣化工园区	8.48
7		淮北濉溪化工园区	3.2
8	亳州市	亳州涡阳化工园区	2.8
9	宿州市	宿州经开化工园区	6.99
10		宿州萧县化工园区	3.65
11	蚌埠市	蚌埠淮上化工园区	7.7
12		蚌埠固镇化工园区	4
13	阜阳市	阜阳太和化工园区	2.96
14		阜阳颍东化工园区	7.74
15		阜阳颍上化工园区	3.53
16	淮南市	淮南经开化工园区	1.59
17		淮南潘集化工园区	7.24
18	滁州市	滁州定远化工园区	17.53
19		滁州来安化工园区	2.27
20		滁州全椒化工园区	2.92
21		滁州天长化工园区	2.35
22		滁州明光化工园区	3.75

安徽省自然资源厅

皖自然资用函〔2021〕175 号

安徽省自然资源厅关于核定合肥庐江化工园区 四至范围和面积的通知

合肥市自然资源和规划局：

根据《安徽省人民政府关于同意认定第一批安徽省化工园区的批复》（皖政秘〔2021〕93 号），我厅对合肥庐江化工园区四至范围及相关材料进行了审核。经现场踏勘，按照 2021 年 3 月 1 日正式实施的《中华人民共和国长江保护法》第八十八条第一项：“严禁在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目”规定，参照自然资源部开发区用地审核相关要求，经比对土地利用总体规划数据库及生态保护红线等数据，现将核实情况通知如下：

合肥庐江化工园区上报总面积 400 公顷，包含三个地块，其中区块一面积 114.32 公顷，区块二面积 40.16 公顷，区块三面积 245.52 公顷。具体四至范围如下：

区块一：东至创新大道，南至裴桂路距庐铜铁路 150 米，西至梅林路以西 350 米，北至神皖合肥庐江发电有限责任公司南侧用地边界。

区块二：东至扁担河以西约 360 米，南至距庐铜铁路 100 米，西至梅林撇洪沟，北至安徽浩悦生态有限公司北侧用地边界。

区块三：东至丁家-李院撇洪沟，南至裴桂路，西至王湾-何老撇洪沟，北至距庐铜铁路 100 米。

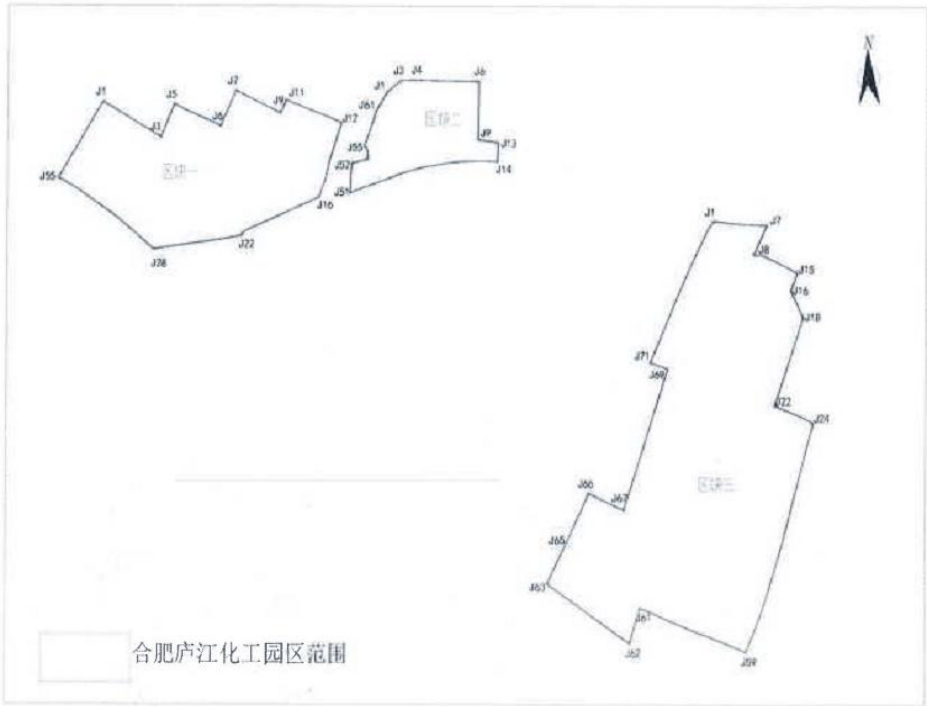
经核对生态保护红线和 2021 年 8 月更新土地利总体规划数据库，园区范围内全部为允许建设区，不占用永久基本农田，与生态红线不相交，符合核定要求。

附件：合肥庐江化工园区边界形状图



附件

合肥庐江化工园区边界形状图



庐江高新区龙桥化工园建管办
金浔（新加坡）国际贸易有限公司

投
资
协
议
书

2022 年 9 月



扫描全能王 创建

投资协议书

甲方：安徽合肥庐江高新技术产业开发区龙桥化工园建设管理
办公室
(以下简称甲方)

乙方：金浔(新加坡)国际贸易有限公司
(以下简称乙方)

根据《中华人民共和国民法典》《中华人民共和国土地管理法》《中华人民共和国城乡规划法》等法律法规及庐江高新区龙桥化工园产业规划和布局要求，本着平等、自愿、共赢、诚信的原则，经双方友好协商，就乙方在庐江高新区龙桥化工园内投资新建年产 50000 吨高性能锂离子动力电池原材料项目，达成如下协议：

第一条 项目基本情况

1.建设内容：乙方拟在庐江高新区龙桥化工园内投资新建年产 50000 吨高性能锂离子动力电池原材料项目，项目总投资约 50.1 亿元人民币（固定资产投资 30.2 亿元人民币），其中一期投资约 1 亿美元（折合人民币约 6.7 亿元）、二期投资约 13.4 亿元人民币、三期投资约 30 亿元人民币。项目新建综合楼、厂房、仓库等生产及公辅设施，形成年 10000 吨四氧化三钴、40000 吨三元正极材料前驱体（镍钴锰氢氧化物）生产能力。

2.规划选址：项目总用地面积约 328 亩，其中一期用地面积约 128 亩，位于丁家-李院撇洪沟以东、裴桂路以北、硫基化工大道以西、拟建安徽格派项目以南地块，二、三期由园区分别预留用地各 100 亩，预留期限为一期主体工程开工之日起 2 年

第 1 页 共 11 页



扫描全能王 创建

签署页：

甲方：安徽合肥庐江高新技术产业开发区龙桥化工园建设管理办公室



法定代表人或授权代表：

A handwritten signature in black ink, appearing to be "王明元" (Wang Mingyuan).

乙方：金得（新加坡）国际贸易有限公司



法定代表人或授权代表：

A handwritten signature in black ink, appearing to be "王明元" (Wang Mingyuan).

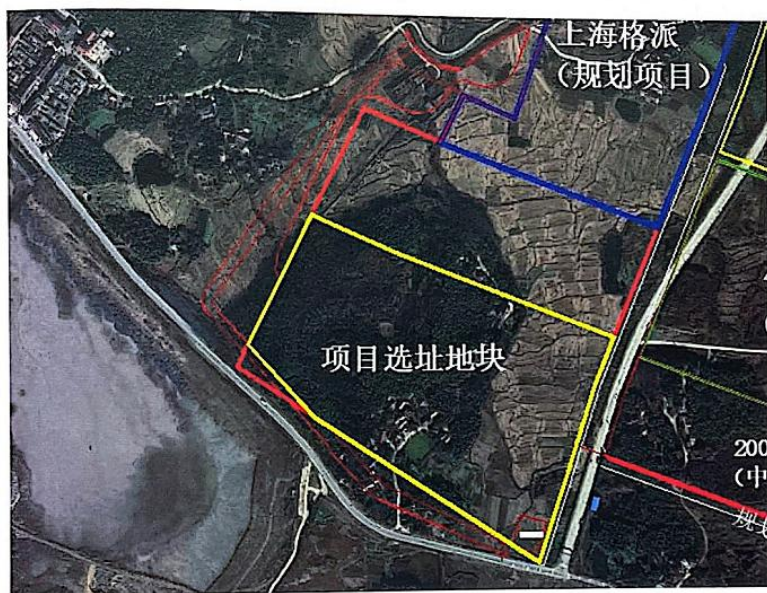
第 10 页 共 11 页



扫描全能王 创建

附件

项目选址地块示意图



第 11 页 共 11 页



扫描全能王 创建

合肥市发展和改革委员会

关于安徽金得新能源材料有限公司 年产5万吨高性能锂离子动力电池 原材料项目（一期）预审赋码的函

庐江县人民政府：

你们报来《关于提请安徽金得新能源材料有限公司年产5万吨高性能锂离子动力电池原材料项目（一期）审议的请示》（庐政〔2022〕128号）及有关材料收悉。

根据《安徽省人民政府办公厅关于促进我省化工产业健康发展的意见》（皖政办〔2012〕57号）、《合肥市主导产业配套新材料发展专题会纪要》（2018第45号）和市领导批示精神，结合你们组织的初审和专家审查意见，现对该项目先期予以赋码开展下列前期工作：

- 一、环境影响评价报告；
- 二、安全生产条件报告；
- 三、投资项目节能报告。

该项目赋码：2212-340100-04-01-179032

本赋码仅作为项目单位开展上述前期工作之用，不作为项目建设依据，不得作为他用。

请你们督促项目单位尽快开展项目前期工作，待上述前期工作完成后，按程序报我委备案。



正本

报告编号：ZJHA-PG-202302067

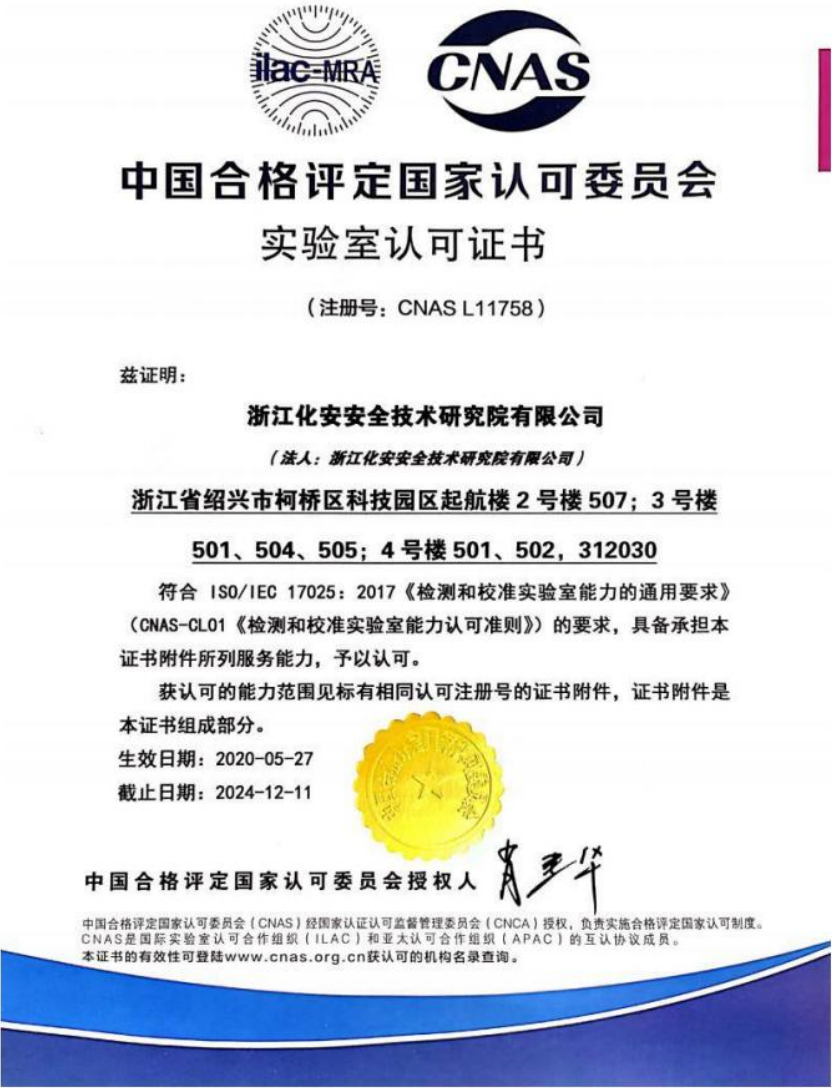
安徽金得新能源材料有限公司
年产 5 万吨高性能锂离子动力电池原材料项目
一期工程浸出反应和皂化反应
化学反应安全风险研究与评估报告



浙江化安安全技术研究院有限公司



出版日期：2023 年 2 月 22 日





检验检测机构 资质认定证书

证书编号:181114232296

名称: 浙江化安安全技术研究院有限公司

地址:浙江省绍兴市柯桥区科技园区起航楼2号楼507; 3号楼501、504、505; 4号楼501、502

经审查,你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力,现予批准,可以向社会出具具有证明作用的数据和结果,特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

你机构对外出具检验检测报告或证书的法律
责任由浙江化安安全技术研究院有限公司承担。



许可使用标志



181114232296

发证日期: 2021年03月25日

有效日期: 2024年04月11日

发证机关:

本证书由国家认证认可监督管理委员会监制，在中华人民共和国境内有效。

浙江化安安全技术研究院

4.4 反应安全风险评估小结

浸出反应工艺操作方式为半间歇式工艺，其反应安全风险评估结果见下表 4.12。

表 4.12 浸出反应的反应安全风险评估结果

评估内容	评估工况	评估数据	评估结果
物质分解热评估	反应完成料	不放热(35.0~271.0℃)	1 级
严重度评估	一次性投料	$\Delta T_{ad}=116.5^{\circ}\text{C}$	2 级
可能性评估	实际加料速度	MTSR 对应的 $\text{TMR}_{ad}>24\text{h}$	1 级
可接受程度评估	-	-	1 级
反应工艺危险度评估	实际加料速度	$T_p<\text{MTSR}<\text{MTT}<T_{D24}$ ($60.0^{\circ}\text{C}<88.6^{\circ}\text{C}<100.0^{\circ}\text{C}<T_{D24}$)	1 级

浙江化安安全技术研究院

失控反应最大反应速率到达时间 $TMR_{ad}>24h$ 。依据表 4.10 失控反应可能性评估标准，皂化反应的失控反应可能性评估为“1 级”，反应失控发生的可能性为很少发生。人为处置失控反应有足够的时间，导致事故发生的概率较低。

6.3.4 可接受程度评估

根据上文严重度和可能性评估结果，依据图 4.8 失控反应可接受程度评估标准：皂化反应的失控反应可接受程度评估为“1 级”，生产过程中按设计要求及规范要求采取控制措施。

6.3.5 反应工艺危险度评估

依据表 4.11 反应工艺危险度等级评估标准：实际加料速度下（热累积率为 5.3%） $T_p<MTSR<MTT<T_{D24}(60.0^{\circ}C<61.0^{\circ}C<112.8^{\circ}C<T_{D24})$ ，即实际加料速度下的反应工艺危险度评估为“1 级”。

6.4 反应安全风险评估小结

皂化反应工艺操作方式为半间歇式工艺，其反应安全风险评估结果见下表 6.9。

表 6.9 皂化反应的反应安全风险评估结果

评估内容	评估工况	评估数据	评估结果
物质分解热评估	反应完成料	不放热(30.0~359.3℃)	1 级
严重度评估	一次性投料	$\Delta T_{ad}=9.9^{\circ}C$	1 级
可能性评估	实际加料速度	MTSR 对应的 $TMR_{ad}>24h$	1 级
可接受程度评估	-	-	1 级
反应工艺危险度评估	实际加料速度	$T_p<MTSR<MTT<T_{D24}$ ($60.0^{\circ}C<61.0^{\circ}C<112.8^{\circ}C<T_{D24}$)	1 级

合同编号：

技术转让（技术秘密）合同

项目名称：年产 5 万吨高性能锂离子动力电池原材料项目一期工程项目

受让方（甲方）：安徽金浔新能源材料有限公司

让与方（乙方）：云南金浔资源股份有限公司

签订时间：2022 年 10 月 9 日

签订地点：云南省昆明市

有效期限：2022 年 10 月 9 日至 2028 年 10 月 8 日

中华人民共和国科学技术部印制

技术转让（技术秘密）合同

受让方（甲方）：安徽金得新能源材料有限公司
住 所 地：安徽省合肥市庐江县龙桥镇龙桥化工园企业服务中心 213 室
法定 代表人：湛伟军
项目 联系人：湛伟军
联系 方式：18787154727
通讯地址：安徽省合肥市庐江县龙桥镇龙桥化工园企业服务中心 213 室
邮 编：231555 电 话：18787154727 传 真：----
电子信箱：chenweijun@jinxunec.com
让与方（乙方）：云南金得资源股份有限公司
住 所 地：云南省昆明市高新区 C2-4 地块汇金城市商业广场 25 层
法定 代表人：袁荣
项目 联系人：袁梅
联系 方式：0871-65238475
通讯地址：云南省昆明市高新区 C2-4 地块汇金城市商业广场 25 层
邮 编：650021 电 话：0871-65238475 传 真：----
电子信箱：yuanmei@jinxunec.com
本合同乙方将其拥有技术发明专利：

1：电池用硫酸钴 2：精制氯化钴 3：电池用硫酸锰，生产工

艺技术使用权转让给甲方，甲方受让并支付相应的使用费。

双方经过平等协商，在真实、充分地表达各自意愿的基础上，根据《中华人民共和国劳动合同法》的规定，达成如下协议，并由双方共同恪守。

第一条 乙方转让甲方的技术秘密内容如下：

1. 技术秘密的范围：上述转让产品的全部生产工艺技术
2. 技术指标和参数：符合行业标准
3. 本技术秘密的工业化开发程度：(1)：电池用硫酸钴生产工艺技术
(2)：精制氯化钴生产工艺技术

(3)：电池用硫酸锰，生产工艺技术均为商业化生产工艺。

第二条 为保证甲方有效实施本项技术秘密，乙方应向甲方提交以下技术资料：

1. 技术文件生产工艺规程、质量标准、技术诀窍的相关资料及其他相关资料；
2. _____；
3. _____；
4. _____。

第三条 乙方提交技术资料时间、地点、方式如下：

1. 提交时间：2022 年 10 月 9 日。
2. 提交地点：云南省昆明市高新技术开发区。
3. 提交方式：书面。

第四条 乙方在本合同生效前实施或转让本项技术秘密的状况如下：

1. 乙方实施本项技术秘密的状况（时间、地点、方式和规模）：

(1)：电池用硫酸钴生产工艺技术

(2)：精制氯化钴生产工艺技术

(3)：电池用硫酸锰，生产工艺技术均为商业化生产工艺。

2. 乙方转让他人本项技术秘密的状况（时间、地点、方式和规模）：

无

第五条 甲方应以如下范围、方式和期限实施本项技术秘密：

1. 实施范围：安徽金得新能源材料有限公司。
2. 实施方式：商业化生产。
3. 实施期限：_____。

第六条 乙方保证本项技术秘密的实用性、可靠性，并保证本项技术秘密不侵犯任何第三人的合法权利。如发生第三人指控甲方实施技术秘密侵权的，乙方应当

_____。

第七条 在本合同履行过程中，因本项技术秘密已经由他人公开（以专利权方式公开的除外），一方应在 ____ 日内通知另一方解除合同。逾期未通知并致使另一方产生损失的，另一方有权要求赔偿。

第八条 双方确定履行本合同应遵守的保密义务如下：

甲方：

1. 保密内容（包括技术信息和经营信息）： ____。

2. 涉密人员范围： ____。

3. 保密期限： ____。

4. 涉密责任： ____。

乙方：

1. 保密内容（包括技术信息和经营信息）： ____。

2. 涉密人员范围： ____。

3. 保密期限： ____。

4. 涉密责任： ____。

第九条 双方确定，乙方在本合同有效期内，将本项技术秘密申请专利或以其他方式公开的，应当征得甲方同意；乙方就本项技术秘密申请专利并取得专利权的，甲方依本合同有继续使用的权利。

第十条 为保证甲方有效实施本项技术秘密，乙方应向甲方提供一下技术服务和技术指导：

1. 技术服务和技术指导的内容： 工艺技术交底。

2. 技术服务和技术指导的方式： 提供技术资料、培训和现场指导。

第十一条 甲方向乙方支付受让该项技术秘密的使用费及支付方式为：

1. 技术秘密使用费总额为： 人民币叁佰万元整（¥3000000.00） 其中：技术服务和指导费为： ____。

2. 技术秘密使用费由甲方 一次性（一次、分期或提成）支付乙方。

具体支付方式和时间如下：

(1) 2022.10.18 _____；

(2) _____；

(3) _____。

乙方开户银行名称、地址和账号为：

开户银行： 昆明官渡农村合作银行关上支行；

地址： 云南省昆明市高新区 C2-4 地块汇金城市商业广场 25 层；

账号： 0400031351449012。

3. 双方确定，甲方以实施该项技术秘密所产生的利益提成支付乙方许可使用费，乙方有权以 ____ 方式查阅甲方有关的会计账目。

第十二条 双方确定，乙方许可甲方实施本项技术秘密、提供技术服务和技术指导，按以下标准和方式验收：

1. -----。
2. -----。
3. -----。

第十三条 甲方应当在本合同生效后____日内开始实施本项技术秘密；逾期未实施的，应当及时通知乙方并予以正当解释，征得乙方认可。甲方逾期____日未实施本项技术秘密且未予解释，影响乙方技术转让提成收益的，乙方有权要求甲方支付违约金或赔偿损失。

第十四条 双方确定，在本合同履行中，任何一方不得以下列方式限制另一方的技术竞争和技术发展：

1. -----；
2. -----；
3. -----。

第十五条 双方确定：

1. 甲方有权利用乙方让与的技术秘密进行后续改进，由此产生的具有实质性或创造性技术进步特征的新的技术成果，归甲方（甲、乙）方所有。具体相关利益的分配方法如下：-----。
2. 乙方有权对让与甲方的技术秘密进行后续改进。由此产生的具有实质性或创造性技术进步特征的新的技术成果，归乙方（乙、双）方所有。具体相关利益的分配方法如下：-----。

第十六条 本合同的变更必须由双方协商一致，并以书面形式确定。但有下列情形之一的，一方可以向另一方提出变更合同权利与义务的请求，另一方应当在____日内予以回复；逾期未予以答复的，视为同意：

1. -----；
2. -----；
3. -----；
4. -----。

第十七条 双方确定，按以下约定承担各自的违约责任：

1. -----方违反本合同第-----条约定，应当-----
（支付违约金或损失赔偿额的计算方法）。
2. -----方违反本合同第-----条约定，应当-----
（支付违约金或损失赔偿额的计算方法）。
3. -----方违反本合同第-----条约定，应当-----
（支付违约金或损失赔偿额的计算方法）。
4. -----方违反本合同第-----条约定，应当-----
（支付违约金或损失赔偿额的计算方法）。

第十八条 双方确定，在本合同有效期内，甲方指定退伟军为甲方项目联系人，乙方指定袁梅为乙方项目联系人。项目联系人承担以下责任：

1. -----；
2. -----；
3. -----。

一方变更项目联系人的，应当及时以书面形式通知另一方。未及时通知并影响本合同履行或造成损失的，应承担相应的责任。

第十九条 双方确定，出现下列情形，致使本合同的履行成为不必要或不可能，可以解除合同：

1. 发生不可抗力；
2. _____；
3. _____。

第二十条 双方因履行本合同而发生的争议，应协商、调解解决。协商、调解不成的，确定按以下第 2 种方式处理：

1. 提交_____仲裁委员会仲裁；
2. 依法向人民法院起诉。

第二十一条 双方确定：本合同及相关附件中涉及的有关名词和技术术语，其定义和解释如下：

1. _____；
2. _____；
3. _____；
4. _____；
5. _____。

第二十二条 与履行本合同有关的下列技术文件，经双方以_____方式确认后，为本合同的组成部分：

1. 技术背景资料：_____；
2. 可行性论证报告：_____；
3. 技术评价报告：_____；
4. 技术标准和规范：_____；
5. 原始设计和工艺文件：_____；
6. 其他：_____。

第二十三条 双方约定本合同其他相关事项为：_____。

第二十四条 本合同一式 肆 份，具有同等法律效力。

第二十五条 本合同经双方签字盖章后生效。

甲方：_____安徽金浦新能源材料有限公司_____（盖章）

法定代表人/委托代理人_____（签名）

_____（合同专用章）

_____（军湛印伟 3401240177906）

2022 年 10 月 09 日

乙方：_____云南金浦资源股份有限公司_____（盖章）

法定代表人/委托代理人_____（签名）

_____（合同专用章）

_____（吉农）

2022 年 10 月 09 日

云南金得资源股份有限公司

年产 5 万吨高性能锂离子动力电池原
材料项目（一期）

工艺技术包

【审 批 人】袁荣

【适用范围】技术授权使用单位

【审 核 人】袁梅

【起 草 人】杨家茸 赵红亮



2022 年 10 月

目录

1、 目的	3
2、 产品概述	3
3、 化学反应过程及生产流程图	3
4、 工艺过程	13
5、 主要原辅料理化性质	18
6、 设备一览表	21
7、 安全与劳动保护	34
8、 综合利用与三废处理	40
9、 生产周期与生产能力	44
10、 劳动组织与岗位定员	44



安徽省经济和信息化厅

安徽省经济和信息化厅关于安徽金得新能源 材料有限公司电池用硫酸钴等三个产品 国内首次使用化工工艺安全可靠 性论证意见的函

合肥市经济和信息化局：

《关于安徽金得新能源材料有限公司年产 5 万吨高性能锂离子动力电池原材料项目一期工程国内首次使用化工工艺申请安全可靠性的请示》收悉。根据《安徽省国内首次使用化工工艺安全性论证实施办法（暂行）》的相关规定，我厅受理该项申请（受理号：3400009102303301001141），并组织专家组开展国内首次使用化工工艺安全性论证。

现将专家组论证意见反馈如下：同意安徽金得新能源材料有限公司 9752t/a 电池用硫酸钴、8336t/a 精制氯化钴、2564t/a 电池用硫酸锰三个产品生产单元通过国内首次使用化工工艺安全性论证。

此函仅适用于国内首次使用化工工艺安全性论证。

- 附件： 1. 专家组论证意见
2. 专家组论证意见修改对照表



安徽金得新能源材料有限公司
年产 5 万吨高性能锂离子动力电池原材料项目一期工程
国内首次使用化工工艺安全可靠性论证意见

根据《关于加强化工园区安全管理工作的指导意见》（皖安监〔2012〕107号）和《安徽省国内首次使用化工工艺安全可靠性论证实施办法（暂行）》（皖经信安全函〔2021〕181号）要求，2023年3月16日，安徽省经济和信息化厅组织召开安徽金得新能源材料有限公司年产5万吨高性能锂离子动力电池原材料项目一期工程国内首次使用化工工艺安全可靠性论证会。专家组听取了项目单位汇报，审阅了论证报告和相关资料，经质询、讨论，形成如下意见：

一、安徽金得新能源材料有限公司年产5万吨高性能锂离子动力电池原材料项目一期工程9752t/a电池用硫酸钴、8336t/a精制氯化钴、2564t/a电池用硫酸锰三个产品的生产工艺为国内首次使用化工工艺。

二、安徽金得新能源材料有限公司年产5万吨高性能锂离子动力电池原材料项目一期工程的主要生产工艺为浸出、萃取和蒸发结晶。其中，浸出采用无机酸成盐反应溶出，皂化采用有机磷酸酯反应皂化萃取，两个反应的工艺危险度等级均为1级，工艺安全可控。

三、建议：

1. 补充完善项目概况;
2. 补充完善反应原理;
3. 核对物料平衡图和物料平衡表;
4. 专家组的意见一并参考修改。

报告应于 2023 年 5 月 16 日前修改完善, 经专家组确认后, 同意安徽金得新能源材料有限公司年产 5 万吨高性能锂离子动力电池原材料项目一期工程通过国内首次使用化工工艺安全可靠论证。

专家组长:



专家成员:



2023 年 3 月 16 日

安徽金得新能源材料有限公司

年产 5 万吨高性能锂离子动力电池原材料项目一期工程

国内首次使用化工工艺安全可靠性论证报告专家评审意见答复对照表

序号	专家意见	修改说明	所在位置
1	补充完善项目概况。	1) 已补充完善项目概况, 增加了产品方案、产品标准、产品应用以及主要原料的组成和标准; 2) 补充完善原辅料的主要成分的理化性质。	1) 详见文本 P5 页~P12 页 2.1.1 节相关内容; 2) 详见文本 P18 页~P19 页表 2.2-2 相关内容。
2	补充完善反应原理。	1) 已完善浸出工序中双氧水的使用情况: 双氧水将 Co^{3+} 还原为 Co^{2+} , 当终点 pH 控制在 2.5 左右时停止通入双氧水, 生产操作中通过设置浸出釜的在线 pH 检测仪与双氧水流量计与调节阀的联锁调节系统来实时控制双氧水的加入量, 双氧水加入流量设置为 $0.5 \text{ m}^3/\text{h}$, 每批次的双氧水投料量为 0.51 吨/批次, 双氧水相对于每吨金属钴的单耗为 0.51t 双氧水/t 金属钴。每批次操作过程中双氧水都会完全反应, 不会出现双氧水的过量情况, 通过在线 pH 检测仪与双氧水进料调节阀联锁调节并设置切断功能, 当在线 pH 检测仪的数值达到设定高高限时及时切断双氧水进料调节阀, 在每批次生产中双氧水投料不会出现累积情况, 双氧水不会进入后续反应体系以及废水体系中, 反应过程中产生的氧气直接通过尾气系统抽送到尾气处理装置处理; 而除铁工序中不加入双氧水, 通过加入适量钴中间品(粗氢氧化钴)浆料除铁, 同时加入碳酸氢铵提升反应体系 pH 值, 使滤液中的 Fe^{3+} 和 Al^{3+} 形成沉淀析出; 2) 补充了 P204 皂化、萃取及反应萃取的反应机理; 3) 补充了 Cy272 萃取工段除 Cu^{2+} 、 Cd^{2+} 、 Zn^{2+} 的 PH 值, 加入硫化钠的化学反应机理。	详见文本 P13 页 2.1.2 节相关内容; 文本 2.4 节中的 P28 页第 1 部分和 P29 页~P30 页第 3 部分相关内容; 文本 P77 页~P78 页 4.1.1 节相关内容。
3	核对物料平衡图和物料平衡表。	已核对物料平衡图和物料平衡表以及主要原辅料消耗表, 对表中的盐酸, 260#溶剂油使用量等数据经计算核准保持一致, 同时重新核实了废水排放量。	详见文本 P17 页表 2.2-1 主要原辅料消耗及储存方式、文本 P36 页表 2.4.1-1 物料平衡表以及附件 09 物料平衡图。
4	专家组的 其他意见 一并参考	1) 已经将文本中的反萃均改为了反应萃取; 2) 已完善 P204、P507、CY272 萃取剂和 260 号溶剂油的化学品名称, 只在一处有此描	1) 详见文本中对应描述; 2) 详见 P3 页文本 1.2 节与 P17 页表 2.2-1 中的

序号	专家意见	修改说明	所在位置
	修改。	述，全文统一为此名称的代号简称；3）已完善浸出槽中双氧水进料管路上流量计和调节阀与浸出槽的在线 pH 检测仪形成连锁调节 DCS 关系同时在线 pH 检测仪信号与双氧水调节阀形成连锁切断关系；4）浸出槽的槽内介质已补充氧气并在安全控制措施增加了设置氧气报警与检测仪；5）供电部分消防泵设置柴油泵；6）给排水中事故应急池平时要保证空池；7）明确了园区消防水来源以及完善了厂区消防系统描述和厂区距离安徽省庐江县消防救援大队路程 3.8km；8）明确仪表气源露点温度低于当地外部极端最低温度 10℃，当地外部极限温度取-40℃；9）已补充主要原料粗氢氧化钴的质量标准及主要原料钴中间品原料设计参数；10）已经将文本中的反铜锰液均改为了反萃取铜锰液；11）电池用硫酸钴、精制氯化钴和电池用硫酸锰三个产品工艺流程简图中的连续除铁工段已经增加了粗氢氧化钴浆料；12）添加并核实了中小试过程中缺少硫酸加入的相关步骤；13）明确小试实验浸出工艺加入硫酸结束后溶液检测反应体系 pH=1.0 左右，随后 30min 内均匀滴加 21mL 双氧水，当检测反应体系 pH 值为 2.5 左右，停止滴加双氧水；14）明确中试试验浸出工艺加入硫酸结束后溶液的 pH 为 1.0 左右，随后计量泵按照 30mL/min 均匀加入 1.7L 双氧水，加入时间共用时 70min 左右，当检测反应体系的 pH 值为 2.5 左右时停止滴加双氧水；15）完善了小试浸出设备图片以及中试的相关装置设备图片；16）核实了小试过程中使用的烧杯容积为 2000 mL；17）说明了在小试实验基础上放大了 80 倍（以粗氢氧化钴的投料量为基准进行计算），中试到工业化放大倍数为 280 倍左右（以粗氢氧化钴的投料量为基准进行计算），在中试试验过程和工业化生产过程中涉及的萃取剂以及溶剂油的用量由于萃取级数的差异，放大倍数均有差异。P204、P507 和 Cy272 萃取剂和 260#溶剂油的总填槽量（设备投用前第一次加入的用量）为 1160 t 左右，每年的 P204、P507 和 Cy272 萃取剂和 260#溶剂油损耗量（由于挥发，带入物料等）为 560t；18）小试部分的工艺安全及可靠性的具体评价论述	物料名称；3）详见 P84 页 4.1.2 节浸出工序的相关描述；4）详见 P92 页表 4.2-1 的相关内容；5）详见 P39 页 2.5.1 节的相关描述；6）详见 P40 页 2.5.2 节的相关描述；7）详见 P41 页 2.5.4 节的相关描述；8）详见 P104 页 5.5 节的相关描述；9）详见文本 P8 页~P9 页 2.1.1 节相关内容；10）详见文本中对应描述；11）详见文本 P36 页图 2.4.1；12）详见 P48 页 3.1.5 节和 P63 页 3.2.3 节的相关描述；13）详见 P48 页 3.1.5 节相关描述；14）详见 P63 页 3.2.3 节相关描述；15）详见 P45 页 3.1.4 节和 P61 页 3.2.2 节；16）详见 P47~P48 页 3.1.5 节相关描述；17）详见 P60 页 3.2.1 节相关描述。18）详见文本 P59 页 3.1.8 节相关描述；19）详见附件 06 小试中试报告。

序号	专家意见	修改说明	所在位置
		了双氧水还原（释放氧气）这一危险反应过程中的双氧水滴加速度对安全影响的相关表述，为后续中试试验和工业化生产提供了一定的双氧水滴加速率依据；19）已完善研发负责人等责任人签名和技术部门盖印的小试中试技术总结报告。	

专家组长意见：已按专家组意见修改完善，同意该项目建设。
国内首次使用双氧水安全可靠性论证。 姚明芝

专家组签字： 王亮 姚明芝 2023 年 3 月 29 日
2023.3.27 29/13

安徽金得新能源材料有限公司年产5万吨高性能锂离子动力电池原材料项目一期工程安全条件评价报告审查意见

根据《危险化学品建设项目安全监督管理办法》等有关法律法规规定，合肥市应急管理局于2023年4月28日在合肥市组织召开了《安徽金得新能源材料有限公司年产5万吨高性能锂离子动力电池原材料项目一期工程安全条件评价报告》（简称《评价报告》）审查会。参加会议的有：庐江县应急管理局、合肥庐江化工园区建管办、安徽金得新能源材料有限公司（建设单位）、安徽省杰邦科技发展有限公司（评价单位）等代表及特邀专家。与会人员听取了建设单位关于项目建设情况的介绍，评价单位关于《评价报告》主要内容的汇报。经过询问、交流、讨论，形成专家审查意见如下：

一、评价单位具有石油加工业、化学原料、化学品及医药制造业评价资质，符合要求。

二、《评价报告》对项目涉及的危险有害因素进行了辨识分析，对项目安全条件和安全生产条件进行了定性、定量评价，提出了安全对策措施与建议，基本符合《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》等相关要求。

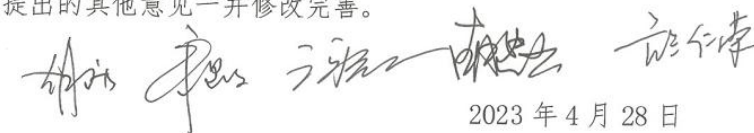
专家组同意《评价报告》通过审查，《评价报告》应按以下意见与建议修改完善经专家组确认。

三、意见与建议

1. 细化完善物料衡算、工艺流程说明、工艺技术参数；补充一期工程产能情况说明和建设规模。
2. 核实硫化铜渣去向和金属污泥作为固废处理的合规性；核实浸出车间、化学品库的火险类别。
3. 细化公辅工程的匹配性分析；复核供配电、仪表气源供应的符合性；完善工艺设备一览表、特种设备一览表。
4. 优化总平面布置；完善内、外部安全防火间距检查。明确危险化学品内部的运输方式，并对运输方式的符合性进行评价。
5. 核实用电负荷等级和装机容量；过程控制和安全连锁分别进行说明；完善控制室符合性评价。
6. 完善生产过程中产生 CO_2 、 O_2 、 SO_2 、 H_2S 、 NH_3 等危险有害因素辨识及其安全对策措施与建议；细化完善防火、阻火、防雷防静电、防腐、通讯等安全对策措施与建议。

与会人员提出的其他意见一并修改完善。

专家组：



2023年4月28日

危险化学品建设项目安全审查

专家个人意见

建设单位：安徽金泽新能源材料有限公司

建设项目：年产5万吨高性能锂离子动力电池原材料项目一期工程

评审时间：2023年4月28日

个人意见：

1. 补充本项目各产品建设规模、年操作小时、连续或间歇操作模式。
2. 明确拟氧化钴的组成成分（除 $35\%Co$ 外，还有哪些成份）。
3. 表2-5应以 kg/h 或 $kg/批$ 为单位。建议在图2-X中补充物料量数据。
4. 工艺流程中应明确各工序操作温度、压力；明确图2-5中“萃取釜前液”的来源；明确硫酸钴在何处加入（图2中指示）。
5. 本项目涉及硫酸钴内，应辨识是否存在 H_2S ，尾气中有 CO_2 ，应辨识。
6. 中毒和窒息应辨识 H_2S 、 CO_2 等有毒气体。
7. 表8-5删除“事故情况”。
8. 完善F4。补充应标(2022)52号、GB5036-2022、GB5007-2022、GB42300-2022。
9. 第6.2.3.1节的同向玫瑰图与总图而存在有些差异。
10. 根据应标(2022)52号第6.2.2(1)中要求的资料清单，请补充相关资料，并作为附件。
11. “建设单位基本情况”中补充企业档案资料，如首次建设报告、精粗粒度风险、评价报告等评价所需资料。

评审专家（签名）：胡林

2023年4月28日

危险化学品建设项目安全审查

专家个人意见

建设单位: 安徽金浦新材料股份有限公司

建设项目: 年产5万吨高性能锂离子动力电池

评审时间: 2023年4月28日

个人意见: 1. 对照2021年12月12日《危险化学品建设项目安全审查细则》的要求, 本次项目(5万吨高性能锂离子动力电池) - 一期项目(含设计、施工、调试、验收)符合相关要求。
2. 对照《GB 1507. 0200. 01》的要求, 本次项目符合相关要求。
3. 对照2-6项要求 - 本次项目 - 设计、施工、调试、验收符合相关要求。
4. 对照2-8项要求 - 本次项目 - 设计、施工、调试、验收符合相关要求。
5. 对照2-9项要求 - 本次项目 - 设计、施工、调试、验收符合相关要求。
6. 对照2-10项要求 - 本次项目 - 设计、施工、调试、验收符合相关要求。
7. 本次项目涉及危险化学品, 本次项目 - 设计、施工、调试、验收符合相关要求。

评审专家(签名):

[Signature]

2023年4月28日

危险化学品建设项目安全审查

专家个人意见

建设单位：安徽金泽新能源材料有限公司

建设项目：年产5万吨高性能锂离子动力电池原材料项目一期工程

评审时间：2023年4月28日

个人意见

- 1) 本项目一期安全评价报告依据SCL定级报告，但需明确哪些单元需哪些工艺过程需采用SCL系统作为安全评价报告的评审依据；
- 2) 工艺过程安全措施中应包含过程控制和安全联锁，并分开进行说明；
- 3) P151页相信、控制中所采用的安全措施，不仅仅是SCL定级报告，还应包括仪表含气的用气安全、控制系统（如DCS、SIS）的冗余容错、仪表的故障安全设计防爆要求、接地、屏蔽抗干扰等措施；
- 4) P154页检测、报警设施第3条，涉及现场检测器，但2.2.6.7自控章节介绍，需明确是否有现场控制室。

评审专家（签名）：

2023年4月28日

危险化学品建设项目安全审查

专家个人意见

建设单位: 安徽金宇新能源材料有限公司

建设项目: 年产5万吨高性能锂离子动力电池原材料项目一期工程

评审时间 2023 年 4 月 28 日

个人意见:

1. ~~该厂为危险化学品生产单位。~~
2. 核实危险化学品流向, 和金属冶炼作为固废处理的情况。
3. 核实 ~~该厂~~ 浸出车间、化学品的火灾危险性。
4. ~~该厂~~ 该厂与邻厂工程的距离进行折, 如不符合安全距离。
5. 安全设施设计审查意见。
6. 多米诺效应分析中核实萃取车间与化混车间是否相邻。
7. 核实厂内、外部消防间距检查。
8. 核实浸出过程中产生 CO_2 的安全对策措施。
9. 核实萃取用溶剂 (为A类) 的防火安全对策措施。
10. 核实总平面布置图, 如道路运输路线是否畅通; 核实消防水池, 事故池大小与文本不一致处。

评审专家 (签名):

潘世会

2023年4月28日

危险化学品建设项目安全审查

专家个人意见

建设单位：安徽金寻来新能源材料有限公司

建设项目：年产5万吨高性能锂离子动力电池原材料项目一期工程

评审时间：2023年4月28日

个人意见：

1. 完善工艺流程叙述，控制方式及投料顺序
2. 表3-3中，对危险化学品的运输方式要明确，对运输方式的符合性进行评价。
3. 完善每道工序的物料平衡，应每天(时)用量列出平衡表及各工序产生的“三废”情况
4. 完善工艺流程中的工艺参数说明，如反应温度等。
5. 完善通风和环保外排车间的功能说明。
6. 特种设备的管道描述需 GBI 为天然气管道。

评审专家(签名)：王仁荣

2023年4月28日

委 托 书

安徽省杰邦科技发展有限公司：

为履行项目安全设施“三同时”制度，本公司特委托贵公司编制安徽金浔新能源材料有限公司年产 5 万吨高性能锂离子动力电池原材料项目一期工程安全条件评价报告。有关具体事宜在合同中商定。

安徽金浔新能源材料有限公司
2022 年 11 月 25 日

