

江西西林科股份有限公司
5000t/a 高纯氯化锰在役装置
全流程自动化控制改造工程
竣工验收安全评价报告
(终稿)

江西赣昌安全生产科技服务有限公司

APJ-(赣)-006

2024年12月25日

江西西林科股份有限公司
5000t/a 高纯氯化锰在役装置
全流程自动化控制改造工程
竣工验收安全评价报告
(终稿)

法定代表人：李 辉

技术负责人：李佐仁

项目负责人：王东平

报告完成时间：2024 年 12 月 25 日

江西西林科股份有限公司

5000t/a 高纯氯化锰在役装置全流程自动化控制改造工程

竣工验收安全评价技术服务承诺书

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

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

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

四、我单位对本项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

江西赣昌安全生产科学技术服务有限公司（公章）

2024年12月25日

规范安全生产中介行为的九条禁令

一、禁止从事安全生产和职业卫生服务的中介服务机构(以下统称中介机构)租借资质证书、非法挂靠、转包服务项目的行为;

二、禁止中介机构假借、冒用他人名义要求服务对象接受有偿服务,或者恶意低价竞争以及采取串标、围标等不正当竞争手段,扰乱技术服务市场秩序的行为;

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为;

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为;

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为;

六、禁止安全生产监管部门及其工作人员要求生产经营单位接受指定的中介机构开展技术服务的行为;

七、禁止安全生产监管部门及其工作人员没有法律依据组织由生产经营单位或机构支付费用的行政性评审的行为;

八、禁止安全生产监管部门及其工作人员干预市场定价,违规擅自出台技术服务收费标准的行为;

九、禁止安全生产监管部门及其工作人员参与、擅自干预中介机构从业活动,或者有获取不正当利益的行为。

江西西林科股份有限公司
5000t/a 高纯氯化锰生产装置全流程自动化控制改造工程
竣工验收安全评价人员

	姓 名	专 业	职业资格证书号	从业信息识别卡编号	签 字
项目负责人	王东平	化工机械	S011035000110202001266	040978	
项目组成员	王东平	化工机械	S011035000110202001266	040978	
	刘良将	安 全	S011032000110203000723	040951	
	吴小勇	电 气	S011035000110202001293	040560	
	罗 明	自动化	1600000000300941	039726	
	徐志平	应用化学	S011032000110203000975	040952	
	报告编制人	王东平	化工机械	S011035000110202001266	040978
	徐志平	应用化学	S011032000110203000975	040952	
报告审核人	占兴旺	安 全	S011035000110202001332	029716	
过程控制负责人	刘求学	化工工艺	S011044000110192002758	036807	
技术负责人	李佐仁	化工工艺	S011035000110201000578	034397	

前 言

江西西林科股份有限公司（以下简称该公司）成立于 2004 年 11 月 02 日，注册地位于江西省南昌市南昌经济技术开发区英雄大道 2299 号，法定代表人为邹道文。江西西林科股份有限公司是一家专业致力于汽油抗爆剂甲基环戊二烯三羰基锰（MMT）等石油加工专用化学品的研发、生产和销售的高新技术企业。

该公司现已建成 1500t/a 甲基环戊二烯三羰基锰（MMT）、600t/a 一氧化碳、5000t/a 高纯氯化锰（其中 1200t/a 作为 MMT 生产原料）和 20000t/a 硝酸异辛酯生产线、10kt/a 异壬酸生产及相应的公用、辅助设施。现役装置已取得了安全生产许可证，有效期至 2025 年 10 月 7 日，许可范围为甲基环戊二烯三羰基锰（1500t/a）、一氧化碳（600t/a）、高纯氯化锰（5000t/a）、硝酸异辛酯（20000t/a）、异壬酸（10kt/a）、异辛酸（副产品，545.8t/a）、戊酸（副产品，185.75t/a）。

根据江西省应急厅办公室关于进一步推动危险化学品（化工）企业自动化改造提升工作的通知（赣应急办字〔2023〕77 号的要求）：在役装置的自动化改造提升工作应按照设计变更程序办理相关审查手续，按要求完成自动化提升改造的。本次验收工程为江西西林科股份有限公司 5000t/a 高纯氯化锰在役装置全流程自动化控制改造工程竣工验收安全评价。

该公司年产 5000t/a 高纯氯化锰在役装置涉及到的主要原辅材料包括锰片、盐酸、氢氧化钠等，产品为氯化锰。对照《危险化学品目录》（2022 调整版）（应急管理部等 10 部门 2022 年第 8 号），本次评价范围涉及的危险化学品有盐酸、氢氧化钠、氢气、硫化氢和磷化氢等。

该公司年产 5000t/a 高纯氯化锰在役装置全流程自动化控制改造设计中涉

及的建（构）筑物包括氯化锰车间、戊类罐区、丙类仓库和中控制。

根据企业提供的材料分析，该公司生产工艺不涉及重点监管危险化工工艺；该公司生产和储存装置不涉及危险化学品重大危险源；生产原料和产品不涉及重点监管危险化学品，但生产尾气中含重点监管危险化学品氢气、硫化氢、磷化氢。

该公司现有装置具有一定自动化水平，厂前区设置了中控制，配备有 DCS 自动控制系统、SIS 安全仪表系统和 GDS 气体检测报警系统等。

依据《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品安全管理条例》、《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）等法律法规要求，该公司对现有装置进行了全流程自动化控制改造，通过开展自动化提升，最大限度减少作业场所人数，切实提高企业本质安全水平。江西西林科股份有限公司委托奥福科技有限公司（化工石化医药行业（化工工程）专业甲级，证书编号：A111001385）承担了企业 5000t/a 高纯氯化锰在役生产装置及其配套储存设施进行了全流程自动化控制诊断，并编制了《江西西林科股份有限公司高纯氯化锰生产装置、储存设施全流程自动化控制诊断报告》，根据该报告提出的自动化控制隐患问题，奥福科技有限公司编制了《江西西林科股份有限公司 5000t/a 高纯氯化锰项目全流程自动化控制改造设计方案》，该工程由江西建工建筑安装有限责任公司负责自控化控制系统安装、调试，于 2024 年 7 月 8 日出具了氯化锰装置自动化提升改造电仪安装工程的技术文件（含调试报告）。

根据江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知（赣应急字〔2021〕190 号）和江西省应急厅办公室关于进一步推动危险化学品（化工）企业自动化改造提升工作的通知（赣应

急办字〔2023〕77号的要求），自动控制系统试运行结束后，企业应聘请安全评价单位编制《验收评价报告》，并组织有关专家和化工设计单位、自动控制技术改造实施单位和评价机构，对自动控制技术改造工程的验收。江西西林科股份有限公司委托江西赣昌安全生产科技服务有限公司承担其 5000t/a 高纯氯化锰在役装置的全流程自动化提升改造工程的安全验收评价。

江西赣昌安全生产科技服务有限公司接受委托后，组成了评价组，于 2024年11月对委托方5000t/a 高纯氯化锰在役装置的全流程自动化提升改造工程的运行及其安全管理进行充分了解后，查找了其存在的危险、有害因素种类和程度，该产品涉及的生产、储存装置在生产过程中存在的主要危险因素有：火灾、爆炸、中毒与窒息、灼烫、触电等；存在的主要有害因素有：工业毒物、噪声与振动、高温及热辐射和采光照明不良等。同时存在人为失误和管理缺陷。对存在的问题，评价组成员和委托方的陪同人员进行了及时的沟通，并提出了整改建议。评价组按照《安全评价通则》、《安全验收评价导则》等要求，依据国家有关法律、法规、标准和规范，采用合适的安全评价方法，经过定性、定量分析，编制完成了本安全评价报告，为委托方安全生产技术、安全生产管理决策及办理相关安全生产行政许可事项提供技术依据。

本评价涉及的有关原始资料由委托方提供，并对其真实性负责。本报告在编写过程中，得到了该企业领导与员工的大力支持与配合，以及有关政府行政主管部门领导和专家的精心指导，在此深表谢意！本报告存在的不妥之处，敬请各位领导和专家批评指正。

目 录

1	评价概述	1
1.1	评价目的和原则	1
1.1.1	评价的目的	1
1.1.2	评价的原则	2
1.2	评价依据	2
1.2.1	法律、法规	2
1.2.2	规章及规范性文件	3
1.2.3	标准、规范	5
1.3	评价范围	6
1.4	评价程序	8
2	建设单位概况	10
2.1	建设单位简介	10
2.2	主要建、构筑物	11
2.3	涉及的主要原辅材料和产品	11
2.4	工艺流程	12
	生产工艺流程	12
2.5	主要设备	13
2.6	企业两重点一重大情况	16
2.7	自动控制及仪表	17
2.8	依托的公用工程和辅助设施情况	19
2.8.1	供配电	20
2.8.2	供气	20
2.9	建设工程概况	21
2.9.1	建设工程基本情况	21
2.9.2	全流程自动化控制改造工程施工情况	22
2.9.3	仪表调试情况	22
2.10	安全管理	23
2.10.1	安全管理机构	23
2.10.2	人员取证	23

2.10.3 安全生产管理制度、操作规程	23
2.10.4 改造后操作人员变更情况	23
3 危险、有害因素辨识与分析	25
3.1 物料危险性分析	25
3.1.1 危险化学品主要危险特性	25
3.1.2 特殊危险化学品辨识情况	26
3.2 危险化学品重大危险源辨识	27
3.3 生产过程中危险因素分析	29
3.3.1 火灾、爆炸	29
3.3.2 中毒、窒息	32
3.3.3 触电	34
3.3.4 灼烫	35
3.3.5 机械伤害	35
3.3.6 车辆伤害	36
3.3.7 高处坠落	37
3.3.8 物体打击	37
3.3.9 淹溺	37
3.4 生产过程中的有害因素分析	38
3.4.1 工业毒物	38
3.4.2 噪声与振动	39
3.4.3 高温及热辐射	39
3.4.4 粉尘危害	41
3.4.5 采光照明不良	41
3.5 自控系统的危险性分析	42
3.6 公用工程及辅助设施异常的影响分析	45
4 安全评价单元的划分结果及理由说明	48
4.1 评价单元划分依据	48
4.1.1 以危险、有害因素的类别为主划分	48
4.1.2 按装置和物质特征划分	48
4.2 选择的安全评价方法	49

4.3 评价方法简介	49
5 自动化控制的分析结果	50
5.1 采用的自动化控制措施落实情况	50
5.1.1 自动化控制设施的施工、检验、检测和调试情况	50
5.1.2 建设单位全流程自动化提升改造设计采纳情况	50
5.1.3 仪表监控措施采纳情况	52
5.1.4 新增仪表采纳情况	52
5.2 自动化控制系统符合性评价	53
6 现场检查不符合项对策措施及整改情况	60
7 评价结论	61
8 安全对策措施与建议	63
现场照片:	65
附件一: 资料清单	65

江西西林科股份有限公司

5000t/a 高纯氯化锰生产装置全流程自动化控制改造工程

竣工验收安全评价报告

1 评价概述

1.1 评价目的和原则

1.1.1 评价的目的

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

该工程为全流程自动化控制改造工程，竣工验收安全评价的目的是：

1、贯彻安全生产工作应当以人为本，坚持人民至上、生命至上，把保护人民生命安全摆在首位，树牢安全发展理念，坚持安全第一、预防为主、综合治理的方针，对全流程自动化控制改造工程进行竣工验收安全评价，为该工程安全验收提供技术依据，为应急管理部门实施行监管提供依据。

2、检查全流程自动化控制改造工程与《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）及相关安全生产法律法规、规章、标准、规范的符合性及控制系统安装调试情况，提出合理可行的安全对策措施建议。

1.1.2 评价的原则

本报告按国家有关法律、法规和标准、规章、规范要求对该工程进行评价，遵循下列原则：

(1) 认真贯彻国家现行安全生产法律、法规，严格执行国家标准与规范，力求评价的科学性与公正性。

(2) 采用科学、适用的评价技术方法，力求使评价结果客观，符合项目的生产实际。

(3) 深入现场，深入实际，充分发挥评价人员和有关专家的专业技术优势，在全面分析危险、有害因素的基础上，提出较为有效的安全对策措施。

(4) 诚信、负责，为企业服务。

1.2 评价依据

1.2.1 法律、法规

《中华人民共和国安全生产法》（主席令 [2021] 第 88 号，2021 年 6 月 10 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过全国人民代表大会常务委员会关于修改《中华人民共和国安全生产法》的决定，自 2021 年 9 月 1 日起施行）

《安全生产许可证条例》（国务院令第 397 号，第 653 号令修订）

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

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

《中华人民共和国监控化学品管理条例》（国务院令第 190 号，1995

年 12 月 27 日起施行，2011 年 588 号令修订)

《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 445 号，2005 年 11 月 1 日起施行，2014 年国务院令 653 号、2016 年国务院令第 666 号、2018 年国务院令第 703 号修订)

《江西省安全生产条例》（2023 年 7 月 26 日江西省第十四届人民代表大会常务委员会第三次会议第二次修订)

《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》（2018 年江西省人民政府令第 238 号，2021 年江西省人民政府令 250 号第一次修正)

1.2.2 规章及规范性文件

《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》国家安监总局令第 40 号（第 79 号令修改)

《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》国家安监总局令第 41 号（第 79 号令修改)

《危险化学品建设项目安全监督管理办法》国家安监总局第 45 号令（第 79 号令修改)

《危险化学品目录》（2015 年版）原国家安全生产监督管理局等十部门 2015 年公告第 5 号

危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）（安监总厅管三〔2015〕80 号)

《危险化学品目录（2015 版）》、《应急管理部、信息化部、公安部、生态环境部、交通运输部、农业农村部、卫生健康委、市场监管总局、铁路局、民航局公告》（2022 年第 8 号)

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）

《特别管控危险化学品目录》应急管理部等四部门公告[2020]第 3 号

《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令[2020]第 52 号）

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

《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）

《重点监管的危险化学品名录》（2013 年版）

《重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》（2013 年版）

《重点监管的危险化工工艺目录》（2013 年完整版）

《国家安全监管总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》安监总管三〔2013〕88 号

《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

《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010 年本）》
中华人民共和国工业和信息化部工产业〔2010〕第 122 号公告

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

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

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

《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准

（试行）》安监总管三〔2017〕121 号

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

《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》应急〔2019〕78 号

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

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

《江西省安全生产专项整治三年行动实施方案》（赣安〔2020〕6 号）

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

江西省应急厅办公室关于进一步推动危险化学品（化工）企业自动化改造提升工作的通知（赣应急办字〔2023〕77 号）

1.2.3 标准、规范

《建筑设计防火规范》（2018 版）	GB50016-2014
《消防设施通用规范》	GB55036-2022
《建筑防火通用规范》	GB55037-2022
《爆炸危险环境电力装置设计规范》	GB50058-2014
《石油化工建筑物抗爆设计标准》	GB/T50779-2022
《石油化工安全仪表系统设计规范》	GB/T 50770-2013
《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》	GB/T50493-2019
《危险化学品重大危险源辨识》	GB18218-2018
《危险货物品名表》	GB12268-2012

《化学品分类和标签规范》(2~29 部分)	GB30000-2013
《化学品分类和危险性公示通则》	GB13690-2009
《生产过程危险和有害因素分类与代码》	GB/T 13861-2022
《企业职工伤亡事故分类》	GB6441-1986
《安全评价通则》	AQ8001-2007
《安全验收评价导则》	AQ8003-2007
《危险场所电气防爆安全规范》	AQ3009-2007
《化工过程安全管理导则》	AQ/T3034-2022
《仪表供电设计规定》	HG/T20509-2014
《仪表供气设计规定》	HG/T20510-2014
《信号报警、安全联锁系统设计规定》	HG/T20511-2014
《自动化仪表选型设计规定》	HG/T20507-2014
《分散型控制系统工程设计规定》	HG/T20573-2012
《控制室设计规范》	HG/T20508-2014
《仪表系统接地设计规范》	HG/T20513-2014
《石油化工自动化仪表选型设计规范》	SH/T3005-2016
《石油化工控制室设计规范》	SH/T3006-2012

其它相关的专业性国家技术标准和行业标准。

1.3 评价范围

根据前期准备情况，确定了本次竣工验收安全评价的评价对象和评价范围。

该工程的评价对象为江西西林科股份有限公司 5000t/a 高纯氯化锰在役装置全流程自动化控制改造工程。

评价范围主要为江西西林科股份有限公司 5000t/a 高纯氯化锰在役装置全流程自动化控制改造设计落实情况。

根据“江西西林科股份有限公司5000t/a高纯氯化锰项目全流程自动化控制改造设计方案”，本次自动化控制改造范围见下表：

表 1.3-1 自动化控制改造涉及范围一览表

序号	190号文规定的改造内容	企业涉及的装置或设施名称
1	原料、产品储罐以及装置储罐自动控制	不涉及改造范围
2	反应工序自动控制	氯化锰车间
3	精馏精制自动控制	不涉及改造范围
4	产品包装自动控制	不涉及改造范围
5	可燃和有毒气体检测报警系统	不涉及改造范围
6	其他工艺过程自动控制	不涉及改造范围
7	自动控制系统及控制室（含独立机柜间）	不涉及改造范围

本次评价范围不涉及建构筑物、工艺流程、设备设施、原辅材料、公用辅助工程改造，厂区周边环境、平面布置、生产装置、储运设施等不在本次评价范围，公用辅助工程主要考虑其配套符合性，不对原有公辅工程进行评价。企业的安全管理、事故应急管理不在本次评价范围。

该项目厂外运输委托有资质的单位，其厂外运输不在本评价范围内。不包括职业卫生方面的验收评价。

项目涉及的环境保护、消防、职业病防治等问题则应执行国家环境保护、消防、职业病防治等的有关规定及相关标准；本评价引用到的环保、消防、

职业病防治等方面的法规标准与安全评价有一定的关联，环境保护、消防与职业病防治应以其主管部门审核意见为准。

评价内容主要为检查建设项目在法律法规等方面的符合性、改造仪表设施及改造仪表对工艺方面的安全性、公用工程及辅助设施配套性、周边

环境适应性和应急救援有效性、人员管理和安全培训方面充分性；从整体上评价建设项目的运行状况和安全管理是否正常、安全、可靠。

1.4 评价程序

1. 工作经过

接受建设单位的委托后，我公司对该工程进行了风险分析，根据风险分析结果与建设单位签订安全评价合同。签订合同后，组建项目评价组，任命评价组长，编制项目评价计划书。评价组进行了实地现场考察，向建设单位有关负责人员了解项目的试运行和生产情况。在充分调查研究该评价对象和评价范围相关情况，收集、整理竣工验收安全评价所需要的各种文件、资料和数据，结合项目的实际情况，依据国家相关法律、法规、标准和规范，对项目可能存在的危险、有害因素进行辨识与分析，划分评价单元，运用科学的评价方法进行定性、定量分析与评价，提出相应的安全对策措施与建议，整理归纳安全评价结论，并与建设单位反复、充分交换意见，在此基础上给出了该工程安全设施竣工验收安全评价结论。最后依据《安全验收评价导则》（AQ8003-2007）编制了本安全评价报告。

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

2. 安全评价程序

评价工作大体可分为三个阶段。

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

第二阶段为实施评价阶段，通过对该工程现场、相关资料的检查、整

理，运用合适的评价方法进行定性或定量分析，提出安全对策措施；

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

本次安全验收评价工作程序如图 1.4-1。

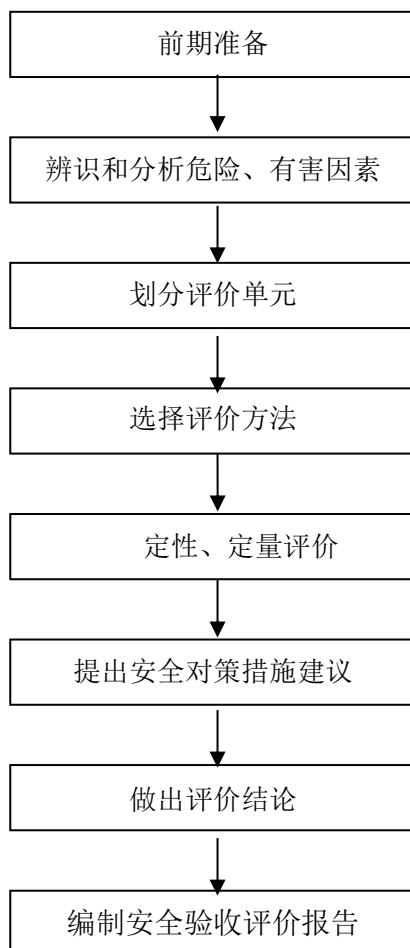


图 1.4-1 安全验收评价程序图

2 建设单位概况

2.1 建设单位简介

江西西林科股份有限公司（以下简称该公司）成立于 2004 年 11 月 02 日，注册地位于江西省南昌市南昌经济技术开发区英雄大道 2299 号，法定代表人为邹道文。江西西林科股份有限公司是一家专业致力于汽油抗爆剂甲基环戊二烯三羰基锰（MMT）等石油加工专用化学品的研发、生产和销售的高新技术企业。

该公司现已建成 1500t/a 甲基环戊二烯三羰基锰（MMT）、600t/a 一氧化碳、5000t/a 高纯氯化锰（其中 1200t/a 作为 MMT 生产原料）和 20000t/a 硝酸异辛酯生产线、10kt/a 异壬酸生产及相应的公用、辅助设施。现役装置已取得了安全生产许可证，有效期至 2025 年 10 月 7 日，许可范围为甲基环戊二烯三羰基锰（1500t/a）、一氧化碳（600t/a）、高纯氯化锰（5000t/a）、硝酸异辛酯（20000t/a）、异壬酸（10kt/a）、异辛酸（副产品，545.8t/a）、戊酸（副产品，185.75t/a）。

江西西林科股份有限公司委托奥福科技有限公司（化工石化医药行业（化工工程）专业甲级，证书编号：A111001385）承担了企业 5000t/a 高纯氯化锰在役生产装置及其配套储存设施进行了全流程自动化控制诊断，并编制了《江西西林科股份有限公司高纯氯化锰生产装置、储存设施全流程自动化控制诊断报告》，根据该报告提出的自动化控制隐患问题，奥福科技有限公司编制了《江西西林科股份有限公司 5000t/a 高纯氯化锰项目全流程自动化控制改造设计方案》，该工程由江西建工建筑安装有限责任公司负责自控化控制系统安装、调试，并于 2024 年 7 月 8 日出具了氯化锰装置自动化提升改造电仪安

装工程技术文件（含调试报告）

公司员工约 240 人，生产及辅助生产岗位均采三班制，每班工作 8 小时，生产装置操作天数为 300 天，年操作为 7200 小时，生产作业人员（50 人），其中氯化锰车间没班 8 人。

表 2.1-1 该公司本生产装置产品方案一览表

序号	产品名称	火灾危险类别	年产量 (t)	最大储量	包装或储存方式	储存场所	运输方式	备注
1	氯化锰	丙	5000	300	袋装	丙类仓库	汽车	固态

2.2 主要建、构筑物

1、本次改造工程主要涉及的建构筑物见表 2.2-1

表 2.2-1 本次改造工程主要涉及的建（构）筑物一览表

序号	建构筑物名称	火灾危险类别	耐火等级	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	层数	结构形式	安全疏散出口个数	通风	设防烈度	抗震设防类别
1	氯化锰车间	甲类	二级	490.4	828	3	框架	8	自然通风	6 度	丙类
2	戊类罐区	戊类	/	403	/	/	砼	2	自然通风	6 度	丙类
3	丙类仓库	丙类	二级	1232	1232	1	钢构	4	自然通风	6 度	丙类
4	中控楼	丙类	二级	135.7	135.7	1	框架	1	自然通风	6 度	丙类

注：本次涉及的建构筑物均有原有，不涉及新增。

2.3 涉及的主要原辅材料和产品

江西西林科股份有限公司 5000t/a 高纯氯化锰在役装置主要涉及的原材料见表 2.4-1。

表2.3-1 主要原辅材料名称、数量一览表

序号	原材料名称	规格	状态	火灾危险类别	年消耗 (t)	最大储量 (t)	包装方式	储存地	运输方式
1	锰片	工业级	固态	丙	2185	200	袋装	丙类仓库	汽车运输
2	盐酸	31%	液态	戊	9434.5	240	罐装	戊类罐区	槽罐车运输
3	NaOH 溶液	30%	液态	戊	123.76	68	罐装	戊类罐区	槽罐车运输
4	氯化锰	工业纯	固态	丙	5000	300	袋装	丙类仓库	汽车运输

2.4 工艺流程

生产工艺流程

1、工艺流程简述

在搪玻璃反应釜中加入一定量的金属锰片，盐酸经计量罐加入反应循环液罐，再用泵经反应循环液冷凝器打入反应釜，从釜内的喷淋管内淋入，与釜内的金属锰片反应，反应液从反应釜底部经反应液缓冲罐溢流回到反应循环液罐，反应放出的热通过反应釜的夹套冷却水和反应循环液冷凝器进行冷却降温。反应釜操作压力：釜内 0.1MPa/夹套 0.35MPa，操作温度：釜内 70℃/夹套 35℃。冷凝器操作压力：管程 0.32MPa/壳程 0.1MPa，操作温度：管程 70℃/壳程 35℃。

反应会产生氢气和少量挥发的 HCl、水蒸气等气体，这些气体经过反应釜上部的回流冷凝器，其中 HCl 被水蒸气吸收，因壳程中循环水的冷却作用，水蒸气（携带着 HCl）冷凝返回反应釜继续和锰片反应。剩余的气体从尾气吸收塔下部进入塔内，由下向上运动，与顶部喷出的 NaOH 水溶液逆流接触，去除 H₂S、PH₃ 等酸性气体，碱洗后的碱洗残液不断的循环使用，直到浓度下降到一定数值后，从尾液循环槽抽出送三废处理中心处理。剩余的氢气经由外管送去燃烧处理。

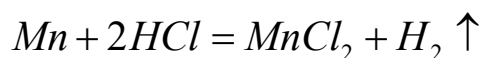
锰片和盐酸反应生成的氯化锰溶液经除杂釜除去杂质后送至反应液静止罐，经一段时间的熟化后，粗氯化锰溶液送至压滤机过滤除杂，除杂后的氯化锰溶液经滤液输送泵送至滤液储罐。

滤液储罐中的精制氯化锰溶液经打料泵可输送至浓缩工段制取高浓度氯化锰溶液后再送至喷雾干燥系统，也可直接送至喷雾干燥系统制取无水高纯氯化锰。

浓缩工段中，经打料泵送来的氯化锰溶液进入浓缩釜内，向浓缩釜的夹套内通入蒸汽，在蒸汽的加热的作用下，浓缩釜内的水分逐渐蒸发，氯化锰溶液的浓度随之逐渐提高，到达一定浓度后送入喷雾干燥系统。浓缩釜操作压力：釜内-0.08~-0.01MPa/夹套 0.45MPa，操作温度：釜内 150℃/夹套 150℃。

从打料泵和浓缩釜输送来的氯化锰溶液进入喷雾干燥机，脱去大部分水分后，生成 $MnCl_2 \cdot H_2O$ 固体物。喷雾干燥机采用热空气作为干燥热源，热空气来自燃烧炉、油气换热器以及鼓风机。喷雾干燥后得到的 $MnCl_2 \cdot H_2O$ 粉状物经过旋风分离器进去盘式干燥机进一步干燥脱去最后一个结晶水，最终得到无水高纯氯化锰，稍冷后即可包装成成品。

2、反应方程式



2.5 主要设备

本次改造工程不涉及新增生产设备，仅为电气仪表的增加，该工程依托的生产设备见下表。

表 2.5-1 主要设备一览表

序号	设备名称	型号及规格	操作条件		材质	数量
			压力/MPa(G)	温度/℃		
一	氯化锰生产装置					
1	盐酸计量罐	Ø1050×1400	常压	常温	玻璃钢	3
2	盐酸缓冲罐	Ø1500×3000	常压	常温	玻璃钢	1
3	1#尾液循环槽	Ø1500×1200	常压	常温	玻璃钢	1
4	2#尾液循环槽	Ø1500×1200	常压	常温	玻璃钢	1
5	盐酸尾气洗涤罐	Ø500×800	常压	常温	玻璃钢	2
6	反应尾气密封罐	Ø500×800	常压	常温	玻璃钢	2
7	反应液静置罐	Ø3400×5500	常压	常温	玻璃钢	3
8	真空泵水收集池	口 600×600×800 (H)	常压	常温	混凝土	1
9	板框水槽	口 10500×1500×1000(H)	常压	常温	碳钢+内涂环氧	1
10	滤液中间槽	Ø1000×1200	常压	常温	玻璃钢	1
11	滤液储罐	Ø2600×3600	常压	常温	玻璃钢	2
12	金属锰仓	口 1000×700×700 (H)	常压	常温	PP	3
13	金属锰进料仓	口 1000×600×800 (H)	常压	常温	PP	3
14	反应沉渣罐	Ø800×800	常压	常温	搪玻璃	3
15	反应液缓冲罐	Ø500×600	常压	常温	玻璃钢	3
16	反应液循环罐	Ø1600×4800	常压	0-200	搪玻璃	3
17	循环水池	口 1200×1500×1200 (H)	常压	常温	混凝土	1
18	反应釜	Ø1750×4800	0.4	0-200	搪玻璃	3
19	除杂釜	Ø1750×4800	0.4	0-60	搪玻璃	2
20	1#尾气吸收塔	Ø300×6000	常压	常温	玻璃钢	1
21	2#尾气吸收塔	Ø300×6000	常压	常温	玻璃钢	1
22	反应尾气冷凝器	Ø400×2500, S=15m ²	管程: 0.1 壳程: 0.35	管程: 70 壳程: 35	玻璃+石墨改性 PP	3
23	反应循环冷凝器	Ø400×2500, S=15m ²	管程: 0.1 壳程: 0.35	管程: 70 壳程: 35	玻璃+石墨改性 PP	6
24	压滤机	3000×1000×1200 (H)			组合件	1
25	1#尾液循环泵	Q=6.3m ³ /h, H=20m			组合件	2
26	2#尾液循环泵	Q=6.3m ³ /h, H=20m			组合件	2
27	反应液循环泵	Q=20m ³ /h, H=15m			陶瓷	6
28	反应液输送泵	Q=12.5m ³ /h, H=32m			陶瓷	2
29	滤液输送泵	Q=12.5m ³ /h, H=20m			陶瓷	2
30	打料泵	Q=12.5m ³ /h, H=32m			陶瓷	2
31	盐酸输送泵	Q=12.5m ³ /h, H=32m			陶瓷	2
32	板框水槽回水泵	Q=25m ³ /h, H=32m			碳钢	1

33	循环水回水泵	Q=25m ³ /h, H=32m			碳钢	2
34	电动葫芦	2t, 起升高度 18m			组合件	2
35	板框清洗泵	Q=2.5m ³ /h, H=160m			碳钢	1
36	反应真空泵	Q=800m ³ /h			组合件	1
37	水计量输送泵	Q=20m ³ /h, H=20m			组合件	2
38	污水收集池	口 1200×1500×1200 (H)	常压	常温	混凝土	1
39	水计量罐	Ø1500×3000	常压	常温	搪玻璃	1
40	软水缓冲罐	Ø1200×1300	常压	常温	搪玻璃	1
41	软水加压泵	Q=5m ³ /h, H=32m			碳钢	1
42	污水池泵	Q=25m ³ /h, H=32m			碳钢	2
43	水膜除尘塔回水冷却器	Ø400×2500, S=15m ²	管程: 0.1 壳程: 0.35	管程: 70 壳程: 35	玻璃+石墨改性 PP	1
44	真空水收集泵	Q=25m ³ /h, H=32m			碳钢	2
45	水池	口 7000×2000×2000 (H)	常压	常温	玻璃钢	1
46	浓缩釜 A	Ø2400×4800	容器内: -0.09 夹套内: 0.6	容器内 0~130 夹套内 0~165	搪玻璃	1
47	浓缩釜 B	Ø1750×4800	容器内: -0.09 夹套内: 0.6	容器内 0~130 夹套内 0~165	搪玻璃	1
48	凉水塔	处理能力 Q=60m ³ /h	常压	常温	组合件	1
49	水循环泵	Q=50m ³ /h, H=20m			碳钢	1
50	水力喷射器	型号 W-400L, 蒸发能力 400L/h			组合件	1
51	水泵	Q=25m ³ /h, H=50m			碳钢	1
52	浓缩出料泵	Q=0.6m ³ /h, H=60m			碳钢	1
53	料液中转槽	口 12000×1200×1200(H)	常压	常温	PP	1
54	洗涤液循环槽	口 1200×1000×1200 (H)	常压	常温	PP	1
55	导热油平衡罐	Ø800×1800	常压	常温	Q235B	1
56	盘式真空缓冲罐	Ø1200×1300	-0.09	280	碳钢	1
57	真空成品罐	1m ³	-0.09	常温	组合件	2
58	真空预接收罐	1m ³	-0.09	常温	组合件	1
59	氯化锰发送仓		常压	常温	组合件	1
60	油气换热器	2800×2600×2800 (H)	常压	280	S30408	1
61	导热油电加热器	Ø500×2200	0.1	280	Q235B	1
62	料液中转泵	Q=1.8m ³ /h, H=6m			陶瓷	3
63	洗涤液循环泵	Q=12.5m ³ /h, H=20m			碳钢	2
64	热油泵	Q=29m ³ /h, H=32m			碳钢	2
65	导热油加油泵				Q235B	1
66	水喷射真空机组	口 1000×1500×1100 (H)	常压	常温	组合件	2

67	喷雾干燥机	WRG-2000			组合件	1
68	盘式干燥机	Ø3200×6400			组合件	1
69	旋风分离器				组合件	1
70	水膜除水尘器	Ø450/1300×5500			组合件	1
71	鼓风机	风量 4361-10417m ³ /h, 风压 3474-2313Pa			碳钢	1
72	引风机				碳钢	1
73	盘式干燥机	YR-3000×20	-100kPa	280	不锈钢	1
74	喷雾干燥机	LPG-600			不锈钢	1
75	料仓	Ø1400×1400	常压	常温	组合件	1
76	导热油高位槽	Ø800×1800	常压	常温	Q235B	1
77	喷淋冷却器	Ø1200/1300	-0.09	280	搪玻璃	1
78	白油罐	Ø1000×1000	常压	常温	不锈钢	1
79	成品罐 C	Ø1600/2500	常压	280	搪玻璃	1
80	缓冲罐	Ø1200/1300	常压	280	搪玻璃	1
81	水膜除尘器	Ø450/1300×5500			组合件	2
82	真空成品罐	1m ³	-0.09	280	搪玻璃	2
83	真空预收料罐	1m ³	-0.09	280	搪玻璃	1
84	成品罐	Ø1800/3500, 10m ³	常压	常温	30408	2
85	鼓风机	风量 4361-10417m ³ /h, 风压 3474-2313Pa			碳钢	3
86	燃烧炉	RS100			S30408	1
87	旋风分离器				S30408	2
88	料仓	Ø2200/3900			30408	1
二	戊类储罐区装置					
1	液碱储罐	立式 Φ=3600 H=4800 V=30m ³	常压	常温	Q235B	1
2	卧式盐酸储罐	卧式 Φ=3400 H=5500 V=50m ³	常压	常温	玻璃钢	1
3	立式盐酸储罐	立式 Φ=4600 H=6000 V=100m ³	常压	常温	玻璃钢	1

2.6 企业两重点一重大情况

1 重点监管的危险化工工艺

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录通知》（安监总管三[2009]116号）及《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三[2013]3号），本次评价范围内的产品生产不涉

及重点监管危险化工工艺。

2 重点监管的危险化学品

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三[2011]95号）及《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三[2013]12号），该产品生产原料和产品不涉及重点监管危险化学品，但生产尾气中含重点监管危险化学品氢气、硫化氢、磷化氢。

3 重大危险源

该生产装置不涉及危险化学品重大危险源。

2.7 自动控制及仪表

2.7.1 原有自动控制系统设置情况

1、控制室

公司设置了现场机柜室和中控室，新增的仪表信号先接入现场机柜室，再通过光纤（备份）通讯至中控室内控制系统主站进行监控。中控室配备有 DCS 自动控制系统、SIS 安全仪表系统和 GDS 气体检测报警系统等。配备了 UPS 不间断电源，各系统实现信息远传、连续记录、事故预警、信息存储等功能，记录的电子数据的保存时间均大于 30 天。

中控室 24 小时有专业人员值班。主要负责对车间及厂区内重要工艺参数进行监控，当工艺装置生产过程中出现异常情况时，通过控制系统及时对反应作出调整，并通知现场操作人员及时处理异常状况，从而预防和控制安全事故的发生。

中控室内仪表系统应设置工作接地、保护接地、本安接地及防静电接地。

中控室内设置防静电活动地板、各类接地汇流排，及总等电位接地端子板，各类接地汇流排通过接地干线（不小于 10mm^2 ）汇接到总等电位接地端子板，并与电气接地装置组成联合接地网，接地电阻不大于 1 欧姆。

中控室的通风和空调与生产装置或房间的通风、空调分开而自成系统。

根据江西守实安全科技有限公司出具的控制室及机柜间爆炸安全性评估报告，该企业机柜间已做抗爆设计，不需抗爆加固；中控室需做抗爆加固，已完成加固，于“江西西林科股份有限公司 2 万吨/a 硝酸异辛酯在役生产装置全流程自动化控制改造工程”完成验收，本次依托符合要求。

2.7.2 原有控制方案

该生产装置不涉及 SIS 系统，采用 DCS 控制系统进行自动控制。

原有 DCS 控制系统情况

罐区：1) 罐区盐酸储罐、液碱储罐设有高（80%）低（20%）液位报警。

车间：1) 盐酸缓冲罐 V02102 设有液位远传、高（80%）低（20%）报警，高高液位（90%）停罐区泵，低低液位（10%）连锁停盐酸输送泵；

2) 盐酸计量罐 V02101A~C 设有液位远传、高（80%）低（20%）报警，高高液位（90%）停盐酸输送泵；

3) 反应釜 R02101A/B 上设远传压力显示、远传温度显示；

4) 反应循环液罐 V02116A~C 设有温度、压力、液位远传指示，设有温度高（ 70°C ）报警，高高连锁（ 75°C ）关闭盐酸进料阀；

5) 除杂釜 R02102A/B 上设远传温度显示、远传液位显示；

6) 滤液中间槽 V02110 设有液位远传、高（80%）低（40%）报警，高

高液位（90%）启动滤液输送泵，低低液位（35%）连锁停滤液输送泵；

7) 浓缩釜 R02201/R02202（一用一备）上设远传压力、温度、液位显示，并设温度与蒸汽调节阀的自动调节；

8) 水计量罐 V02120 上设远传液位显示、报警，低低液位（10%）停水输送泵；

9) 软化水缓冲罐设高低液位远传、指示、报警，高液位（90%）连锁关闭进液阀，低液位（10%）连锁停泵。

10) 成品罐 V02412AB 设有远传料位显示，设有电子秤称重包装，设定包装重量达到后自动关闭下料阀。

2.7.3 原有 GDS 系统

依据《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）的规定，公司在氯化锰生产车间设置了可燃气体探测器，可燃气体报警控制系统设置在中控制室内，采用独立的 GDS 系统，气体报警控制器通过耐火通讯线与火灾报警联动控制器相连，可燃气体检测报警均采用二级报警。

固定式可燃气体探测器现场带声光报警装置，配置的可燃气体检测设备型号、规格等详见下表。

表 2.8-2 可燃气体检测监视设施一览表

安装场所	数量	涉及的危险化学品	安装位置	防爆等级	备注
氯化锰生产车间	6	氢气	放源上方 2m 内	不低于 II CT1	原有

该生产项目已布置可燃气体探测器，本次未进行提升改造。固定式可燃气体探测器经检测合格，有效期至 2025 年 4 月。

2.8 依托的公用工程和辅助设施情况

2.8.1 供配电

1、供电电源

江西西林科股份有限公司供电电源来自南昌经济技术开发区内变电站。由金苑变电站和大洪开闭所引来两路 10kv 高压架空线路至厂区围墙外，再采用 YJ22-8.7/15kV 引二路高压电缆埋地敷设引至厂变配电室作为市电电源。从低压配电屏放射式对各用电设备及车间供电。

江西西林科股份有限公司 5000t/a 高纯氯化锰生产装置供电依托配电间设置的 2 台 800KVA 干式变压器，可以满足该装置用电需要。

2、负荷等级及供电电源可靠性

该公司 DCS/SIS 系统、微机监控系统，火灾报警系统、气体报警等属一级用电负荷中特别重要负荷，已设置直流电源及不间断电源装置（UPS）等作为其应急电源，中控室已设置了 1 台 3KVA UPS 电源为 DCS 系统机柜和工作站供电，设置 1 台 3KVA UPS 电源为 SIS 系统机柜和工作站供电，设置了 1 台 3KVA UPS 电源为 GDS 系统机柜和工作站供电；监控系统及火灾报警系统由专设的在线式 6KVAUPS 不间断电源提供备用电源，事故应急照明及疏散照明采用灯具自带的应急蓄电池作为应急备用电源，可满足该公司全流程自动化控制改造后一级负荷需求。

本工程改造内容不涉及二级用电负荷，原有供电可以满足公司二级用电负荷要求。

2.8.2 供气

1、压缩空气

公司冷冻空压车间内设置了空压机间为工艺提供所用的压缩空气，仪

表用压缩空气需经过除油，除水，净化达到仪表用气要求后送至仪表使用。

厂区有 4 台空压机组，分别为一台制气能力为：4.8N m³/min，额定压力 0.8 MPa，一台制气量为 3.234N m³/min，额定压力 0.95 MPa，一台空压机的制气能力为：12.56Nm³/min（P=0.80/0.85MPa），另 1 台空压机的制气能力为：13.48Nm³/min（P=1.3MPa），配套在冷冻空压车间室外新增 1 个体积为 10m³ 仪表用压缩空气贮罐。厂区工艺用压缩空气 808Nm³/min，仪表用压缩空气为 512Nm³/min，厂区仪表用压缩空气富裕量为 296Nm³/min，公司空压机组供气余量能满足需要。

2、氮气系统

本项目氮气主要是氮封，吹扫管道和置换反应釜。厂区现有 2 个 32m³ 液氮储罐，3 台液氮空温气化器，并设有 1 个 50.6m³ 高纯氮气储罐，1 个 20m³ 氮气储罐，氮通过氮气汽化器和氮气调节阀组变成氮气。供气能力 100Nm³/h，输送压力 0.4 至 0.6MPa；目前有 70Nm³/h 的富余能力，公司氮气负荷为 56Nm³/h，因此厂区的氮气的供应能满足需要。

2.9 建改造程概况

2.9.1 建设工程基本情况

建设工程名称：江西西林科股份有限公司 5000t/a 高纯氯化锰在役装置全流程自动化控制改造工程

建设单位：江西西林科股份有限公司

法定代表人：邹道文

项目性质：全流程自动化控制改造

全流程自动化提升改造设计单位：奥福科技有限公司；化工石化医药行业（化工工程）专业甲级，证书编号：A111001385

自控系统安装单位：江西建工建筑安装有限责任公司；建筑机电安装工程专业承包壹级、石油化工工程施工总承包贰级，证书编号：D336041900

依据《江西省应急管理厅关于印发〈江西省化工企业自动化提升实施方案〉（试行）的通知》（赣应急字[2021]190 号）等标准规范的要求，奥福科技有限公司编制了《江西西林科股份有限公司高纯氯化锰生产装置、储存设施全流程自动化控制诊断报告》和《江西西林科股份有限公司 5000t/a 高纯氯化锰项目全流程自动化控制改造设计方案》。

2.9.2 全流程自动化控制改造工程施工情况

该工程由江西建工建筑安装有限责任公司负责自控系统安装，2024 年 7 月 8 日出具了氯化锰装置自动化提升改造电仪安装工程技术文件（含调试报告）

2.9.3 仪表调试情况

江西西林科股份有限公司5000t/a高纯氯化锰项目全流程自动化控制改造工程由工程安装技术人员安装完成后，与江西西林科股份有限公司仪表管理人一起进行调试，运行情况如下：测试完成，符合要求。

该工程建设完成后，由自动控制系统安装单位进行了系统的测试、试运行，并由系统安装单位有资质人员对江西西林科股份有限公司生产、安全、自控人员进行自控系统培训。自控系统试运行稳定后，由自动控制系统安装单位出具了《氯化锰装置自动化提升改造电仪安装工程技术文件》（含调试报告）。

2.10 安全管理

2.10.1 安全管理机构

公司成立了安全领导小组，设置了安环部，配备专职安全管理人员，企业主要负责人、安全生产管理人员经应急管理部门培训并取得证。

2.10.2 人员取证

本工程涉及的特种作业人员为化工自动化控制仪表作业，特种作业人员经有关部门操作资格专业培训，取得特种作业操作证。

表 2.10-1 仪表作业人员一览表

姓名	从业资格证/合格证名称	证号	有效日期	发证部门	备注
化工自动化控制仪表作业					
刘伟	危险化学品安全作业	T362424198703060038	2028.11.6	南昌市应急管理局	化工自动化控制仪表作业
占浩		T421181198109248210	2029.9.6	江西省应急管理厅	

2.10.3 安全生产管理制度、操作规程

该公司建立了完整的安全生产管理体系，设立有专门的安全管理机构，建立了安全管理制度和操作规程。

2.10.4 改造后操作人员变更情况

根据《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南》中第 7.3.13 条要求，涉及易燃易爆、毒性气体、毒性粉尘、爆炸性粉尘的作业现场或厂房的最大人数（包括交接班时）不得超过 9 人，该公司全流程自动化控制改造前后的作业现场人数见表 2.10-1。

表 2.10-1 改造前后人员表

	氯化锰车间	合计
改造前	9	9
改造后	8	8
人数变化	-1	-1

江西西林科股份有限公司氯化锰车间改造前后现场作业人员均不超过 9 人，满足要求。通过本次自动化升级改造，氯化锰车间减少了 1 名现场操作人员。

3 危险、有害因素辨识与分析

3.1 物料危险性分析

3.1.1 危险化学品主要危险特性

本工程涉及的原料有锰片、氢氧化钠、盐酸；产品有氯化锰；生产尾气中涉及氢气、硫化氢和磷化氢。

根据《危险化学品目录（2022 调整版）》、《应急管理部、信息化部、公安部、生态环境部、交通运输部、农业农村部、卫生健康委、市场监管总局、铁路局、民航局公告》（2022 年第 8 号）的规定，该公司 5000t/a 高纯氯化锰生产项目涉及的盐酸、氢氧化钠、氢气、硫化氢和磷化氢属于危险化学品。其危险性类别见下附表 3.1-1：

表 3.1-1 危险化学品危险特性一览表

《危险化学品目录》 对应序号	物料 名称	CAS 号	相 态	密度 g/L	沸点 ℃	闪 点℃	爆炸极限 v%	火灾 类别	危险性类别
2507	盐酸	7647-01-0	液	1.2	108.2	/	/	戊	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激) 危害水生环境-急性危害, 类别 2
1669	氢氧化钠	1310-58-3	固	2.12	1390	/	/	戊	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1
1648	氢气	1333-74-0	气	0.07	-252.8	/	4.1-74.1	甲	易燃气体, 类别 1 加压气体

1289	硫化氢	7783-06-4	气	1.19	-60.4	/	4.0-46.0	甲	易燃气体,类别 1 加压气体 急性毒性-吸入,类别 2* 危害水生环境-急性危害,类别 1
1266	磷化氢	7803-51-2	气	1.2	-87.5	<-50	无资料	乙	易燃气体,类别 1 加压气体 急性毒性-吸入,类别 2* 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

3.1.2 特殊危险化学品辨识情况

(1) 监控化学品辨识

《监控化学品管理条例》将监控化学品分为四类。第一类是可做为化学武器的化学品，第二类是可作为化学武器关键前体的化学品，第三类是可以作为化学武器原料的化学品，第四类是除炸药和纯碳氢化合物外的特定有机化学品。对照《监控化学品管理条例》（国务院令第 190 号，自 1995 年 12 月 27 日起施行，2011 年 01 月 08 日中华人民共和国国务院令第 588 号修订）及所附监控化学品目录辨识，本次不涉及第一、二、三类监控化学品。

(2) 易制毒化学品辨识

《易制毒化学品管理条例》将易制毒化学品分为三类。第一类是可以用于制毒的主要原料，第二类、第三类是可以用于制毒的化学配剂。根据《易制毒化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令第 703 号）的规定，本次涉及的盐酸属于第三类易制毒化学品。

（3）剧毒化学品辨识

根据《危险化学品目录》（2015 版）判定，本工程涉及的尾气磷化氢属于剧毒化学品。

（4）高毒物品辨识

根据《高毒物品目录》（卫法监发[2003]142 号）判定，本工程涉及的尾气硫化氢和磷化氢属于高毒化学品。

（5）重点监管的危险化学品辨识

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号）的规定，对工程涉及的危险化学品进行辨识，本工程涉及的尾气氢气、硫化氢和磷化氢属于重点监管的危险化学品。

（6）易制爆化学品辨识

根据中华人民共和国公安部《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）中规定，本次不涉及易制爆危险化学品。

（7）特别管控危险化学品辨识

根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部工业和信息化部公安部交通运输部公告 2020 年第 3 号）辨识，该工程不涉及特别管控危险化学品。

3.2 危险化学品重大危险源辨识

一、重大危险源的辨识和分级标准

1、《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018

2、《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》国家安全生产监督管理局令 2011 年第 40 号

二、重大危险源定义和术语

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的相关规定，重大危险源是指长期地或者临时地经营、加工、使用或储存危险物品，且危险物品的数量等于或超过临界量的单元。

重大危险源的辨识依据是物质的危险特性及其数量。

1) 危险化学品

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

混合物：由两种或者多种物质组成的混合体或者溶液。

2) 单元

涉及危险化学品生产、储存装置、设施或场所。分为生产单元和储存单元。

生产单元：危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分为独立的单元。

储存单元：用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房(独立建筑物)为界限划分为独立的单元。

3) 临界量

对于某种或某类危险化学品规定的数量，若单元中的危险化学品数量等于或超过临界量的单元。

三、重大危险源辨识、分级

1、危险化学品重大危险源辨识情况

依据《危险化学品目录》、GB30000 系列，该项目涉及的危险化学品有：氢氧化钠、盐酸、氢气、硫化氢和磷化氢。根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）辨识，本项目涉及的氢气、硫化氢和磷化氢属于辨识范畴内的物质。

2. 单元划分

该工程生产单元为氯化锰车间，储存单元分为戊类罐区和丙类仓库，戊类罐区和丙类仓库涉及的物料未列入辨识范畴，无需辨识危险化学品重大危险源。该生产项目危险化学品重大危险源分析过程见下表。

表 3.2-1 氯化锰车间单元危险化学品重大危险源辨识表

序号	名称	分类	临界量 (t)	最大量 (t)	q/Q
1	氢气	易燃气体类别1	5	5.5×10^{-5}	1.1×10^{-5}
2	硫化氢	易燃气体类别1	5	极微量	≈ 0
3	磷化氢	易燃气体类别1	1	极微量	≈ 0
合计					≈ 0
重大危险源辨识结论		$\sum q/Q = 1.1 \times 10^{-5} < 1$ ，不构成重大危险源			

从上述重大危险源辨识过程得知该项目不构成危险化学品重大危险源。

3.3 生产过程中危险因素分析

3.3.1 火灾、爆炸

本工程发生火灾、爆炸危险的可能性如下：

1、生产车间火灾、爆炸危险因素

1) 该企业氯化锰为批式生产，在每批生产出料、投料过程中，空气进入存在易燃物料的设备而未用氮气置换合格，物料进入接触空气引起着火、爆炸。锰接触水或潮湿空气引起自燃。

2) 设备或管道因腐蚀、安装质量差、以及设备开停频繁、温度升降骤

变等原因，极易引起设备、管道及其连接点、阀门、法兰等部位泄漏，造成着火爆炸。

3) 当生产系统处于正常状态下，由于联系不当、操作失误、安全联锁装置失灵及检查不周，以及设备、管道缺陷等原因，使设备形成负压，空气进入设备或管道中，此时设备或管道中的可燃气体与空气混合，可形成爆炸性混合气体，在高温、摩擦、静电等能源的作用下，即可引起爆炸。

4) 生产过程中使用的电气设备较多，如机电设施、控制开关等，在爆炸区域内未按防爆要求进行选型和安装，运行过程中可能因电火花而导致火灾爆炸事故。

5) 锰片与盐酸反应，涉及副产氢气、硫化氢和磷化氢，如与空气混合形成爆炸性气体环境，遇明火或热源可发生燃烧爆炸。

7) 输送管道架空敷设，跨越厂区道路，可能存在过往车辆超高装载而碰断发生事故引起。

8) 盐酸等为腐蚀性介质，与金属能发生化学反应，如材质选择不当，可能因腐蚀或化学反应造成泄漏；运行过程中材质和密封因物料腐蚀老化等，都可能造成物料的泄漏。

9) 在设备检修作业过程中由于违章检修、违章动火作业引起的爆炸等。

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

2、仓储场所火灾、爆炸危险因素

1) 密封失效：储罐、管线、输送泵、阀门、仪表及各种附件之间的连

接部位的密封件因老化、磨损，或者由于紧固件松动，而产生密封不良而失效，导致化学品泄漏。

2) 腐蚀穿孔：储运系统设备、管线中的金属材质受到内外腐蚀的影响，在内外表面形成不均匀的凹坑，严重时腐蚀穿孔，引起化学品泄漏。

3) 焊缝开裂：储罐、管线及其附件的焊接部位存在质量缺陷，或因基础失稳、不均匀沉降而导致容器开裂，引起化学品泄漏。

4) 外力损伤：输送泵运行产生的振动可造成与其连接的管线或附件损坏；管线与储罐之间若采用刚性连接，由于变形、储罐底座沉降、温度变化产生应力过大，可引起管线或储罐损坏，造成泄漏事故。

5) 操作失误造成冒顶、串罐：各罐区在进行收发作业，若操作失误、或开错阀门，可能造成储罐冒顶，造成化学品泄漏。

6) 储罐未做可靠接地和采取防雷措施。

7) 装卸鹤管、管道选材或焊接质量缺陷，承压能力不足，造成连接脱落或发生破裂造成泄漏；装卸及输送泵、管道、阀门、法兰等密封不好，垫子腐蚀老化等易出现破裂泄漏；引起着火爆炸。

8) 盐酸贮罐及管道因长期使用，罐体、管壁因腐蚀而产生穿孔、破裂，从而发生泄漏，遇金属等反应，生成氢气，可引起火灾爆炸危险。

3、设备质量、检修火灾、爆炸危险因素

1) 设备选型

本工程存在对设备、管道等材料有特殊要求的物质，因此，贮存、输送设施必须采取相应的防腐措施，设备选型如果不当，可能造成内部介质与材质发生反应，造成设备腐蚀发生泄漏或介质发生分解，引发事故。

2) 质量缺陷或密封不良

生产装置或管道、机泵在制造、安装过程中可能存在质量缺陷，安装过程中焊接质量缺陷、法兰连接处密封垫及机械密封不当，在运行时造成设备、容器破坏。运行过程中材质和密封因物料腐蚀老化等，都可能造成物料的泄漏。

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

4、电气火灾

本工程中使用低压电气设备、设施。包括电缆、电线、用电设备等，这些可能因负荷过载、绝缘老化短路、违章操作，雷击、异物侵入等引起火灾。

1) 本工程设有一定量的电力电缆，这些电缆自身故障产生的电弧可引发电缆的绝缘物和护套着火。本工程存在电力电缆的火灾危险。

2) 由于电力设备过载、短路或电缆等材料过负荷、老化或因散热不良而引发火灾；由于火灾爆炸危险场所的配电装置、电动机以及各种照明设备等不符合危险分区的要求而导致火灾、爆炸。本工程存在电气设备、材料的火灾危险。

3.3.2 中毒、窒息

该生产装置生产过程中不存在剧毒性物质，涉及的锰和氯化氢等具有一定的毒性。以上这些物质在生产、装卸、储存过程中因工艺控制过程、泄漏而造成作业场所有毒物质超标，可造成人员身体或生理机能损害。因此，本工程具有中毒和窒息的危险。

- 1) 进入容器内检修或拆装管道时，残液造成人员中毒或灼伤。
- 2) 机泵设备等填料或连接件法兰泄漏，放出有毒物质发生中毒。
- 3) 机泵检修拆开时残液喷出，造成人员中毒。
- 4) 泵运行过程中机械件损坏造成泵体损坏，发生泄漏，引起人员中毒。
- 5) 人员到贮罐上巡检时，呼吸到贮罐排出的气体发生中毒。
- 6) 有毒、腐蚀性物料装、卸车时泄漏造成人员中毒。
- 7) 氯化锰等固体粉尘，人员长期接触造成中毒。
- 8) 反应生成的副产物如硫化氢、磷化氢和盐酸挥发的气体氯化氢属于毒性气体，人员接触可能造成中毒。
- 9) 装置大多是塔、槽、罐等，进入设备内作业时由于设备内未清洗置换干净，造成人员中毒。或虽进行了清洗、置换，但可能因通风不良，清洗、置换不彻底等原因造成设备内氧含量降低，出现窒息危险。
- 10) 生产装置发生火灾、爆炸产生有毒有害气体，或火灾、爆炸造成设备损坏致使有毒物料泄漏、气化扩散。
- 11) 有毒物料在装卸、搬运及汽化过程中人员接触造成中毒。工作中人员接触，未采取措施就饮水、进食造成误服中毒，或将污染的工作用品带回家引起中毒。
- 12) 成品在包装、转运、装卸过程中人员未采取防护措施接触有毒物质，或误服造成中毒。
- 13) 设备停车交出检修时，尤其是局部停车检修，由于设备、管道等生产系统没有进行清洗、置换或置换不合格，未按要求设置盲板隔绝，发生中毒或窒息事故。

3.3.3 触电

电气伤害主要包括触电和电弧灼伤。

人体接触高、低电源会造成触电伤害，雷击也可能产生类似的后果。该声场装置使用电气设备、设施，以保证各类设备运行、照明的需要。如果设备开关本体缺陷、设备保护接地失效或操作失误，个人思想麻痹，防护缺陷，操作高压开关不使用绝缘工具或非专业人员违章操作等，易发生人员触电事故。电气布线及用电设备容易产生绝缘性能降低，甚至外壳带电，特别在多雨、潮湿、高温季节可能造成人身触电事故。非电气人员进行电气作业，电气设备标识不明等，可能发生触电事故或带负荷拉闸引起电弧烧伤，并可能引起二次事故。

电弧灼伤主要表现在违章操作如带负电荷送电或停电绝缘损坏或人为造成短路，引发电弧可能造成电灼伤事故。电焊作业亦会引起电弧灼伤事故。

触电事故的种类有：

- (1) 人直接与带电体接触；
- (2) 与绝缘损坏的电气设备接触；
- (3) 与带电体的距离小于安全距离；
- (4) 跨步电压触电。

本工程使用电气设备，在工作过程中，由于作业人员不能按照电气工作安全操作规程进行操作或缺乏安全用电常识，以及设备本身故障等原因，均可能造成危险事故的发生。该生产装置中存在的主要危险因素如下：

- (1) 设备故障：可造成人员伤害及财产损失。
- (2) 输电线路故障：如线路断路、短路等可造成触电事故或设备损坏。

- (3) 带电体裸露：设备或线路绝缘性能不良造成人员伤害。
- (4) 电气设备或输电线路短路或故障造成的监控失灵或电气火灾。
- (5) 工作人员对电气设备的误操作引发的事故。

3.3.4 灼烫

1、化学灼伤

该公司中氢氧化钠、盐酸等物质均具有腐蚀性，作用人体，能引起化学灼伤，严重的可引起死亡；作用于设备设施，可引起腐蚀。物料装卸、使用作业过程中发生喷洒、容器破裂发生泄漏、检修处理不干净，防护不当均有可能发生灼伤事故。因此，灼伤、腐蚀也是该公司的主要危险之一。

2、高温物体灼烫

该公司涉及的反应釜需使用蒸汽，如表面隔热层隔热效果不良或无警示标志，造成人体直接接触到高温物体的表面，或内部高温介质泄漏接触到人体，可能造成灼伤事故。

3、低温冻伤

该公司设有制冷机，如果制冷剂泄漏接触到人体、冷冻水管道防护失效、人员作业时未采取防护措施或防护措施失效、人员违章操作等，易造成人员冻伤。

3.3.5 机械伤害

机械设备部件或工具直接与人体接触，可能引起夹击、碰撞、卷入、割刺、切削等危险。该生产装置涉及使用大量的机械设备如传动设备，机泵转动设备，传动皮带等，若机械防护装置缺乏或机械防护装置存在缺陷，人员强行拆除防护装置或在设备运行时强行进入设备运转、转动部位，检修时

未断电和挂警告标志而发生误启动，可能造成机械伤害危险。

- (1) 操作错误、违章作业导致人体与机械设备的危险部位直接接触；
- (2) 因机械设备缺少防护或防护缺陷致使设备的传动、转动部位绞、碾、碰、戳、卷缠，伤及人体；
- (3) 安全防护设置故障，失去防护作用。
- (4) 生产检查、维修设备时，不注意而被碰、割、刺、戳；
- (5) 衣物或擦洗设备时棉纱或手套等被绞入转动设备；
- (6) 旋转、往复、滑动物体撞击伤人；
- (7) 设备检修时未断电和设立警示标志，误启动造成机械伤害；
- (8) 设备机械安全防护装置缺失或有缺陷；
- (9) 机械设备的安全联锁、保险、信号装置有缺陷或被人为解除；
- (10) 因缺乏防护设施，设备突出的机械部分、工具设备边缘毛刺或锋利处碰伤；
- (11) 因作业环境因素和操作人员的身体因素引进注意力不集中；
- (12) 劳动防护用品配备不合理或未正确穿戴使用防护用品。

3.3.6 车辆伤害

指企业机动车辆在行驶中引起的人体坠落和物体倒塌、飞落、挤压伤亡事故，不包括起重设备提升、牵引车辆和车辆停驶时发生的事故。

本工程运输主要依靠汽车运输，厂内机动车辆活动频繁程度较高，存在一定程度的车辆伤害的风险。厂内机动车辆在厂内作业行驶，如违章搭人、装运物资不当影响驾驶人员视线、道路视线不良、缺少行车安全警示标志、车辆或驾驶人员的管理等方面的缺陷、驾驶人员违章作业或无证上

岗等可能造成人员车辆伤害事故。

3.3.7 高处坠落

高处坠落是指在高处作业中发生坠落造成的伤亡事故。凡在坠落高度基准面 2m 以上（含 2m）有可能坠落的高处进行的作业称为高处作业。

本工程存在超过坠落基准面 2m 以上的设备设施如地坑、操作平台，在操作、巡检、检修时存在高处作业，可能由于使用的固定式钢斜梯、钢平台的防护设施不足或失效（如腐蚀造成强度减弱），加上操作不精心、个体防护不当、麻痹大意、强自然风力作用可发生高处作业人员的坠落或坠物伤害事故。此外，有时为高处检修的需要，搭建临时平台或脚手架，如果搭建不牢或不符合有关安全要求，或作业人员未遵守相关安全规定等，都容易发生高处坠落事故。特别是本工程中设置的立式储罐较高，其用于检查、检修的钢直梯若未设置防护栏，其高处坠落的危险性非常大。

3.3.8 物体打击

物体打击是指物体在重力或外力的作用下产生运动，打击人体造成伤亡事故，不包括因机械设备、车辆、起重机械、坍塌等引发的物体打击。高处的固定物体不牢、放置不当，排空管线，因腐蚀或风造成断裂，检修时使用工具飞出击打到人体上；高处作业或在高处平台上作业工具，材料使用、放置不当，造成高空落物等，易发生物体打击事故。本工程操作、检修及原材料装卸过程中，如工具材料使用、放置不当，造成高空落物等，可发生物体打击事故。

3.3.9 淹溺

该生产装置依托企业设置的 循环水池、消防水池、事故池和污水处理

池等，如防护装置缺失或损坏，人员可能掉入池中发生淹溺事故。

3.4 生产过程中的有害因素分析

职业危害因素主要包括工业毒物、化学灼伤、噪声与振动、粉尘、高温及热辐射、电离和非电离辐射等六大类。

该生产装置存在的主要有害因素为工业毒物、噪声与振动、化学灼伤、粉尘、高温及热辐射等。

3.4.1 工业毒物

该公司所涉及的氯化锰、盐酸、氢氧化钠有毒。工业毒物主要经呼吸道、皮肤进入体内，也可经消化道进入。

1、呼吸道

呼吸道是毒物侵入人体的主要途径，凡是以气体、蒸气、雾、烟、粉尘形式存在的毒物均可通过呼吸道侵入人体，并很快通过肺泡壁进入血液循环造成中毒。通过呼吸道吸收最重要的影响因素是其在空气中的浓度，浓度越高，吸收越快。

2、皮肤

毒物经皮肤吸收引起中毒比较常见。脂溶性毒物经表皮吸收后还而有水溶性才能进一步扩散和吸收。

3、消化道

毒物经消化道吸收大多是因个人卫生习惯不良，毒物随进食、饮水、吸烟等进入消化道，进入呼吸道的难溶性毒物被清除后可经咽部而进入消化道。毒物进入人体后，分布在不同的部位参与体内新陈代谢。发生转化，有些可解毒排出体外。有些则在体内蓄积，导致各种中毒症状。毒物造成

扣毒分为急性、亚急性、慢性，一次短时间大量进入人体可引起急性中长时间接触低浓度毒物可致亚急性和慢性中毒。由于皮肤、呼吸器官与毒物接触，因此腐蚀性毒物首先使皮肤、粘膜、眼睛、气管、肺受是肾小管，膀胱也易受到损伤；肝是人体的解毒中心，一些毒物经肝解严重损伤。由于毒物须经肾排出，所发许多毒物容易使肾受到损害，因而对肝造成很大伤害。还有许多毒物能引起一连串不正常反应，起各系统功能失调、受伤，有一些毒物专在某种器官内积累，很难排出体外，使某些器官严重受损，出现慢性中毒的综合症状。在该公司中存在的毒物其中毒机理控股及对器官的影响各不相同，即使其良控制在允许的浓度范围内，也有可能出现慢性中毒的综合症状。

3.4.2 噪声与振动

该生产装置的设备中噪声主要来源于搅拌及各种泵等。在运行过程中均可产生不同程度的噪声。如果这些噪声设备未采取消音和防振措施，噪声值超过规定的限制，人员长期在噪声和振动环境中作业可导致人员听力下降，心理情绪不稳，生理功能不良，影响从业人员健康。同时噪声可致人注意力分散，情绪失常而增加失误的机率，诱发机械事故发生。

噪声类别多以机械噪声为主，伴有部分空气动力噪声。而噪声传播形式又多以面源式无组织状态排放，对环境构成危害。

3.4.3 高温及热辐射

高温作业主要是夏季气温较高，湿度高引起，该生产装置所在地极端最高气温达 40℃ 以上，相对湿度可达到 100%，如通风不良就形成高温、高湿和低气流的不良气象条件，即湿热环境。人在此环境下劳动，即使气温

不很高，但由于蒸发散热更为困难，故虽大量出汗也不能发挥有效的散热作用，易导致体内热蓄积或水、电解质平衡失调，从而发生中暑。

夏季露天作业，如露天物料搬运、露天设备检修等，其高温和热辐射主要来源是太阳辐射。夏季露天作业时还受地表和周围物体二次辐射源的附加加热作用。露天作业中的热辐射强度作用的持续时间较长，且头颅常受到阳光直接照射，加之中午前后气温升高，此时如劳动强度过大，则人体极易因过度蓄热而中暑。此外，夏天作业时，因建筑物遮挡了气流，常因无风而感到闷热不适，如不采取防暑措施，也易发生中暑。

高温可使作业工人感到热、头晕、心慌、烦、渴、无力、疲倦等不适感，可出现一系列生理功能的改变，主要表现在：

1. 体温调节障碍，由于体内器热，体温升高。
2. 大量水盐丧失，可引起水盐代谢平衡紊乱，导致体内酸碱平衡和渗透压失调。
3. 心律脉搏加快，皮肤血管扩张及血管紧张度增加，加重心脏负担，血压下降。但重体力劳动时，血压也可能增加。
4. 消化道贫血，唾液、胃液分泌减少，胃液酸度减低，淀粉活性下降，胃肠蠕动减慢，造成消化不良和其他胃肠道疾病增加。
5. 高温条件下若水盐供应不足可使尿浓缩，增加肾脏负担，有时可见到肾功能不全，尿中出现蛋白、红细胞等。
6. 神经系统可出现中枢神经系统抑制，注意力和肌肉的工作能力、动作的准确性和协调性及反应速度的降低等。

高温危害程度与气温、湿度、气流、辐射热和人体热耐受性有关。该

生产装置存在高温及热辐射源，向作业区域辐射一定的热量，夏季炎热及运行过程产生的热辐射可造成作业环境高温。导致作业人员易疲劳，甚至脱水中暑、休克等。

3.4.4 粉尘危害

粉尘是微小的固体颗粒，根据其直径大小可分为两类。直径大于 100 μm 的，易于在空间沉降，称为降尘。直径小于和等于 10 μm 者，可以以气溶胶的形式长期飘浮于空气中，称之为飘尘。在飘尘中直径在 0.5-5 μm 之间的可以直接进入人体沉积于肺泡，并有可能进入血液、扩散至全身。因而对人体危害最大。这是因为大于 5 μm 的粉尘由于贯力作用，可被鼻毛和呼吸道粘液阻挡，绝大部分停留下来。而直径小于 0.5 μm 的粉尘颗粒因扩散作用可被上呼吸道表面所粘附，随痰排出。只有直径在 0.5-5 μm 的粉尘颗粒较易进入人体，引起尘肺病。这仅是其危害之一。由于易进入人体的是飘尘的一部分，而飘尘则由于表面积很大，能够吸附多种有毒有害物质。其在空气中滞留时间较长，分布较广。

该企业粉尘包括氯化锰包装产生的粉尘，该类粉尘存在健康影响和腐蚀性，人员接触易造成皮肤、呼吸道损伤，可产生尘肺；粘附在电气设备上，在潮湿的环境中易造成腐蚀，造成电气绝缘下降或破坏，引起电气事故。粘附在建构筑物的钢结构上造成钢结构的腐蚀。

3.4.5 采光照明不良

现场采光照明，对作业环境的好坏起着至关重要的作用。现场采光照明不良，作业人员可能在巡检和检修过程中，因视线不清而致误操作，或造成滑跌，碰伤等。

3.5 自控系统的危险性分析

该工程自控系统失效可能引起生产过程的超压、超温以及生产异常，导致火灾、爆炸、中毒等事故的发生。

1、控制系统失灵

控制系统失灵可能引起运行人员失去对系统监控操作手段，系统运行处于失控状态，系统反应时间过长，计算机画面反应迟钝，影响系统调节和保护动作，造成人员伤亡或设备重大损坏，可能引起控制系统失灵的原因有如下：

(1) DCS 或 GDS 的电源回路失电；或其他电源电缆及接插件故障，导致系统黑屏，导致死机；

(2) 软件失误、主控制器负荷过高、配置失误；

(3) 通讯电缆或通讯接口组件故障，导致死机；

(4) 通讯电缆或通讯接口过负荷，通讯堵塞死机；

(5) 操作键盘或其电缆接插件损坏，系统不响应操作指令；

(6) 系统操作应用软件出错，或系统侵入病毒，丢失信息，导致死机；

(7) 一次元件损坏或产品质量差；

(8) 变送器故障。

2、压力、差压测量装置故障

压力、差压测量装置故障导致信号错误，错误信息会误导运行人员，导致对系统运行工况误判断、造成认为误操作。或系统自动调节失控。危害系统安全运行，导致火灾、爆炸等事故。可能引起压力、差压测量装置损坏的因素有：

(1) 压力、差压变送器本身质量差或电源回路失电或导线故障，导致

测量装置无输出；

- (2) 测量装置内弹性元件损坏泄露，致使表针不动；
- (3) 传压通道被杂物堵塞，致使仪表指示停滞不动；
- (4) 控制系统组件故障，导致示值异常。

3、温度测量装置故障

温度测量装置故障导致信号错误，错误信息会误导运行人员，导致对系统运行工况误判断、造成人为误操作。或系统自动调节失控，危害系统安全运行，导致火灾、爆炸等事故。可能引起温度测量装置损坏的因素有：

- (1) 温度测量装置电源回路失电或其导线故障，导致测量装置无输出；
- (2) 温度测量一次检测元件及其接线回路损坏，断线或短路，导致测量装置指向最大值或测量装置无指示，指示不正确、表针不动等。
- (3) 控制系统组件故障，导致示值异常。
- (4) 元件安装不当，其测温、感温部件没有接触被测量部位或介质，造成测量偏低，引起运行人员误判断；

4、自动调节系统失控故障

系统自动调节失控，危害系统安全运行，可能导致火灾、爆炸事故的发生。可能引起调节系统失控故障的原因有：

- (1) 该调节系统电源回路失电，或其导线故障，导致自动调节失控；
- (2) 调节用一次检测装置及其接线回路损坏，断线或短路，致使调节信号异常，导致调整门突然开大或关小；
- (3) 双路冗余互为备用的通讯环路，自动切换时瞬时故障，丢失信息导致自动调节失控；

(4) 调节器的 CPU 超过使用有效期，或受外界干扰或 PID 运算出错，导致自动调节失控；

(5) 系统保护用通讯组件故障，致使不能传输信息，保护用 I/O 组件输入/输出点及其导线回路故障，致使自动调节失控。

5、自控电源系统失电故障

(1) 电源电缆绝缘老化、短路；

(2) 电源回路过负荷熔断器熔断或熔断器容量选配不当，越级跳闸；

(3) 电源回路短路，电源开关跳闸。

6、自控接地系统故障

接地电极腐蚀断线，接地阻值增大或接地线断线以及接地线连接松动，导致自控接地系统故障，影响系统运行安全。

7、可燃/有毒气体探测器

可燃/有毒气体探测报警器故障、安装位置不当、安装型号不符合要求、未定期检测等，可能导致可燃/有毒气体探测报警器测量不准或失去应有作用，从而未能及时发现泄露，导致火灾、爆炸、中毒等事故的发生。

8、其他

(1) 自控系统其他装置如流量监测等损坏，均可能影响系统的正常运行，甚至导致事故发生。

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

(3) 自控系统如果操作组件失灵或仪表空气压力不足，联锁装置失效，仪表空气中带液在管道末端积聚，造成操作机构失灵，或者变送信号线屏蔽不好，产生感应信号等引起误动作，现场巡查不及时，引发火灾、爆炸事故。

(4) 自控系统的电缆夹层和电缆井等部位，如果阻燃措施不完善，一旦电缆发生故障和燃烧，将有可能引起火灾事故，使整个系统严重损坏、失控，造成很大损失。

(5) 设备仪表损坏失效将导致系统的非正常运行，特别是显示数据的失准、自动控制的执行机构将导致生产系统混乱并控制失灵，导致工艺安全指标严重损坏。

(6) 防爆区域的电气、仪表不防爆，造成火灾、爆炸事故。

3.6 公用工程及辅助设施异常的影响分析

1、供电中断

停电后，如果得不到及时有效的处理，将会出现比较严重的后果，例如：

(1) 系统突然停电将会使传动设备失去动力，输送中的各类物料（包括水、压缩空气）停运。如水泵停止工作，处理不及时，使部分需冷却的工艺得不到冷却，引起局部热量积聚，可能引起事故的发生。

(2) 可燃气体检测报警系统备用电源能够维持的时间有限，较长时间停电，检测报警系统不能有效工作，一旦作业场所可燃/有毒气体浓度超过一定值，可能引起事故发生。

(3) 自控系统仪表、联锁装置等无法动作，导致装置附属设施冷凝器内的温度、压力失控；会使生产作业场所晚间操作造成混乱，有可能导致

泄漏、事故，引起火灾、爆炸。

2、供水中断

反应冷却水供应中断，需要冷却的反应釜内热量不能及时带走，反应釜内温度、压力急剧上升，一旦处理不及时，可能引起火灾爆炸事故。

利用蒸汽加热的工艺出现异常，将达不到工艺的温度条件，可能导致严重的工艺事故，酿成经济损失。

3、供热中断

该公司部分工艺过程需要利用蒸汽进行加热，供热中断一方面可能造成反应温度达不到要求，使物料浪费，造成经济损失；另一方面供热中断，反应温度变化可能造成反应进程变化，反应可能朝向未知的方向进展，引发一系列工艺事故。

突然停蒸汽，反应釜的温度便会下降，有些物质会因失去热量而凝结堵塞管道，也可能因温度变化而导致产品不合格。突然停蒸汽，不关闭阀门，还有可能造成物料倒流到蒸汽管，如处理不当，有可能导致事故，以至发生火灾爆炸的危险。

4、供冷中断

供冷中断，需要冷冻水的工艺得不到冷却，导致反应系统超温超压，严重的会引起火灾爆炸事故的发生，并引发物料大量泄露。

冷冻系统出现故障，造成制冷效果差，冷冻水温度达不到工艺要求，可能引发事故。

5、压缩空气中断

工程大部分开关阀、调节阀采用气动性设施，如压缩空气压力不足，

可能造成仪表、调节阀不能动作到位，引发事故，另外，如发生局部断电时，仪表压缩空气的生产中断，储存的气体不能满足将仪表、调节阀到正常停车位置，可能引发事故。

4 安全评价单元的划分结果及理由说明

4.1 评价单元划分依据

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

4.1.1 以危险、有害因素的类别为主划分

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

2) 将具有共性危险因素、有害因素的场所和装置划为一个单元。

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

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

4.1.2 按装置和物质特征划分

1) 按装置工艺功能划分；

2) 按布置的相对独立性划分；

3) 按工艺条件划分；

4) 按贮存、处理危险物质的潜在化学能、毒性和危险物质的数量划分；

5) 按事故损失程度或危险性划分。

4.2 选择的安全评价方法

根据单元划分原则，对该工程划分出如下单元进行评价：采用的自动化控制措施落实情况单元、自动化控制系统符合性单元，详见表 4.2-1。

表 4.2-1 评价单元划分及单元评价方法选用表

序号	评价单元划分	采用的评价方法
1	采用的自动化控制措施落实情况	安全检查表法
2	自动化控制系统符合性	安全检查表法

4.3 评价方法简介

安全检查表法是辨识危险源的基本方法，其特点是简便易行。根据法规、标准制定检查表，并对类比装置进行现场（或设计文件）的检查，可预测建设项目在运行期间可能存在的缺陷、疏漏、隐患，并原则性的提出装置在运行期间（或工程设计、建设）应注意的问题。

安全检查表编制依据：

- 1、国家、行业有关标准、法规和规定
- 2、同类企业有关安全管理经验
- 3、以往事故案例
- 4、企业提供的有关资料

在上述依据的基础上，编写出本扩建工程有关场地条件、总体布局等设计的安全检查表。

5 自动化控制的分析结果

5.1 采用的自动化控制措施落实情况

5.1.1 自动化控制设施的施工、检验、检测和调试情况

江西西林科股份有限公司 5000t/a 高纯氯化锰在役装置全流程自动化控制改造工程的设计、施工单位资质复印件见报告附件。

表 5.1-1 设计、施工单位一览表

类别	单位名称	资质证号	在该工程中从事内容	评价结果
设计单位	奥福科技有限公司	化工石化医药行业（化工工程）专业甲级，证书编号：A111001385	全流程自动化控制改造工程设计	符合
施工单位	江西建工建筑安装有限责任公司	建筑机电安装工程专业承包壹级和石油化工工程施工总承包贰级，证书编号：D336041900。	自控系统安装调试	符合

该工程自动控制系统、仪表施工安装完成后，并经自动控制系统测试合格，由施工单位出具了调试报告，调试结果为合格。

5.1.2 建设单位全流程自动化提升改造设计采纳情况

该工程由奥福科技有限公司编制了《江西西林科股份有限公司高纯氯化锰生产装置、储存设施全流程自动化控制诊断报告》，根据该报告提出的自动化控制隐患问题，奥福科技有限公司编制了《江西西林科股份有限公司 5000t/a 高纯氯化锰项目全流程自动化控制改造设计方案》，随后公司开始自动控制技术改造施工安装。设计方案采纳情况如下。

表 5.1-2 设计方案采纳情况一览表

序号	问题清单（诊断）	改造方案	采纳情况
生产装置项目			
1	原料、产品储罐以及装置储罐自动控制		
1)	无		/
2	反应工序自动控制		
1)	反应釜 R02101ABC 未设置循环泵 P02103A~F 电流远传指示、自动切换功能和外循环故障时连锁关闭进料阀。	本反应过程中反应液与反应物（锰片）是分离的，反应时反应液通过循环泵打入反应釜，与锰反应后即刻流入下方循环液罐，因此，当泵（外循环）故障时，反应液无法进入反应釜与锰反应，实际切断了进料并停止了反应，因此本次改造仅设置循环泵 P02103AB、P02103CD、循环泵 P02103EF 远传运行指示、故障报警，互为备用，自动切换，可以满足要求。	按设计要求设置
3	精馏精制自动控制		
1)	无		/
4	产品包装自动控制		
1)	无		/
5	可燃和有毒气体检测报警系统		
1)	无		/
6	其他工艺过程自动控制		
1)	蒸汽管网未设置远传压力和总管流量，未设置高压自动泄放控制回路和压力高低报警。	蒸汽管网上设置远传压力和流量显示，压力设置高低报警。	按设计要求设置
2)	循环水系统未设置温度和流量（或压力）检测，未设置温度高和流量（或压力）低报警。循环水泵未设置电流信号停机报警	循环水总管上设置温度和压力显示，温度设置高报警，压力设置低报警；循环水泵设置电流信号停机报警；	按设计要求设置
7	自动控制系统及控制室（含独立机柜间）		
1)	无		/

5.1.3 仪表监控措施采纳情况

仪表位号	测点名称	正常值	报警值	联锁值	控制联锁措施	检查结果	符合性
TIA-02101	循环水总管温度	30℃	40℃	/	DCS 系统温度高报警	已连锁 DCS 系统温度高报警	符合要求
PIA-02101	循环水总管压力	0.15MPa	0.08MPa	/	DCS 系统压力低报警	已连锁 DCS 系统压力低报警	符合要求
PIA-02201	蒸汽总管压力	0.6MPa	L: 0.35MPa H: 0.85MPa	/	DCS 系统压力高低报警	已连锁 DCS 系统压力高低报警	符合要求
FI-02201	蒸汽总管流量	0.6	/	/	DCS 系统流量远传指示	已远传至 DCS 进行流量指示	符合要求
YL-P02103A~F	循环泵运行状态	/	/	/	电机运行状态远传显示	已远传至 DCS 进行状态指示	符合要求
XA-P02103A~F	循环泵故障报警	/	/	/	互为备用, 自动切换	显示故障报警	符合要求
IA-P09001A/B	循环水泵电流停机报警	166A	H: 180A	/	DCS 系统电流高报警	显示停机报警	符合要求

控制系统部分仪表控制与设计不一致, 已通知企业整改。

5.1.4 新增仪表采纳情况

设备名称	仪表位号	仪表用途	仪表规格	单位	数量	操作参数 (最大值)		检查结果	符合性
						温度 ℃	压力 MPa		
循环水总管	TIA-02101	温度检测	带热电阻一体化温度变送器 Pt100 型 量程: 0~100℃ 连接形式: 固定外螺纹 精度: 热电阻 A 级 变送器±0.1% 防护等级 IP65	台	1	40	0.35	设置参数与设计不一致	不符合
循环水总管	PIA-02101	压力检测	压力变送器 智能型 量程: 0~0.4Mpa 精度: ±0.1% 防护等级 IP65	台	1	40	0.35	设置参数与设计不一致	不符合
蒸汽总管	PIA-02201	压力检测	压力变送器 智能型 量程: 0~1.6Mpa 精度: ±0.1% 防护等级 IP65	台	1	175	0.85	按设计要求设置	符合
蒸汽总管	FI-02201	流量检测	涡街流量计 压力等级: 1.6Mpa, 介质温度范围: -40~+200℃, 流速范围: 4~60m/s, 防护等级 IP65	台	1	175	0.85	按设计要求设置	符合
循环泵	YL-P02103A~F/XA-	电机监测、	电机智能保护器, 通讯协议: ModBus-RTU,带模拟	台	6	/	/	按设计要求设置	符合

设备名称	仪表位号	仪表用途	仪表规格	单位	数量	操作参数 (最大值)		检查结果	符合性
						温度 °C	压力 MPa		
	P02103A~F	保护	量输出(4~20mA)和开关量输入/输出						
循环水泵	IA-P09001A/B	电流检测		台	2	/	/	按设计要求设置	符合

控制系统仪表位号部分与设计不一致，已通知企业整改。

5.2 自动化控制系统符合性评价

依据《江西省应急管理厅关于印发〈江西省化工企业自动化提升实施方案〉（试行）的通知》（2021年12月24日江西省应急管理厅印发，赣应急字〔2021〕190号）对项目工程采用安全检查表（SCL）分析，检查结果见表 5.2-1。

表 5.2-1 《江西省化工企业自动化提升实施方案》符合性检查表

序号	依据本质安全诊断治理基本要求的具体条款	检查情况	检查结果
一	原料、产品储罐以及装置储罐自动控制		
1	容积大于等于 50m ³ 的可燃液体储罐、有毒液体储罐、低温储罐及压力罐均应设置液位连续测量远传仪表元件和就地液位指示，并设高液位报警，浮顶储罐和有抽出泵的储罐应同时设低液位报警；易燃、有毒介质压力罐应设高高液位或高高压力联锁停止进料。设计方案或《HAZOP 分析报告》提出需要设置低低液位自动联锁停泵、切断出料阀的，应同时满足其要求。	不涉及	/
2	涉及 16 种自身具有爆炸性危险化学品，容积小于 50m ³ 的液态原料、成品储罐，应设高液位报警。设计方案或 HAZOP 分析报告提出需要设置高高液位报警并连锁切断进料阀、低低液位报警并连锁停泵的，应满足其要求。	不涉及	/
3	储存 I 级和 II 级毒性液体的储罐、容量大于或等于 1000m ³ 的甲 B 和乙 A 类可燃液体的储罐、容量大于或等于 3000m ³ 的其他可燃液体储罐应设高高液位报警及连锁关闭储罐进口管道控制阀。	不涉及	/
4	构成一级或者二级重大危险源危险化学品罐区的液体储罐（重大危险源辨识范围内的）均应设置高、低液位报警和高高、低低液位联锁紧急切断进、出口管道控制阀。	不涉及	/

5	可燃液体或有毒液体的装置储罐应设置高液位报警并设高高液位联锁切断进料。装置高位槽应设置高液位报警并高高液位联锁切断进料或设溢流管道，宜设低液位联锁停抽出泵或切断出料设施。	不涉及	/
6	气柜应设上、下限位报警装置，并宜设进出管道自动联锁切断装置。气柜安全设施应满足《工业企业干式煤气柜安全技术规范》（GB51066）、《工业企业干式煤气柜安全技术规范》（GB/T51094）、《气柜维护检修规程》（SHS01036）等国家标准要求。	不涉及	/
7	涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级、二级重大危险源的危险化学品罐区应设独立的安全仪表系统。每个回路的检测元件和执行元件均应独立设置，安全仪表元器件等级（SIL）宜不低于 2 级。压力储罐应设压力就地测量仪表和压力远传仪表，并使用不同的取源点。	不涉及	/
8	带有高液位联锁功能的可燃液体和剧毒液体储罐应配备两种不同原理的液位计或液位开关，高液位联锁测量仪表和基本控制回路液位计应分开设置。压力储罐液位测量应设一套远传仪表和就地指示仪表，并应另设一套专用于高高液位或低液位报警并连锁切断储罐进料（出料）阀门的液位测量仪表或液位开关。	不涉及	/
9	液位、压力、温度等测量仪表的选型、安装等应符合《石油化工自动化仪表选型设计规范》（SH/T3005）、《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T3007）等规定。	液位测量仪表的选型、安装等符合相关规范要求	符合
10	当有可靠的仪表空气系统时，开关阀（紧急切断阀）应首选气动执行机构，采用故障-安全型（FC 或 FO）。当工艺特别要求开关阀为仪表空气故障保持型（FL），应选用双作用气缸执行机构，并配有仪表空气罐，阀门保位时间不应低于 48 小时。在没有仪表气源的场合，但有负荷分级为一级负荷的电力电源系统时，可选用电动阀。当工艺、转动设备有特殊要求时，也可选用电液开关阀。开关阀防火要求应满足《石油化工企业设计防火标准》（GB50160）、《石油化工自动化仪表选型设计规范》（SH/T3005）等规定。	不涉及	/
11	储罐设置高高液位联锁切断进料、低液位联锁停泵时，可能影响上、下游生产装置正常生产的，应整体考虑装置连锁方案，有效控制生产装置安全风险。	不涉及	/
12	除工艺特殊要求外，普通无机酸、碱储罐可不设连锁切断进料或停泵设施，应设置高低液位报警。	盐酸罐、液碱罐均已设置高低限报警	符合
13	构成一级、二级危险化学品重大危险源应装备紧急停车系统，对重大危险源中的毒性气体、剧毒液体和易燃气体等重点设施，应设置紧急切断装置。紧急停车（紧急切断）系统的安全功能既可通过基本过程控制（DCS 或 SCADA）系统实现，也可通过安全仪表系统（SIS）实现。	不构成	/

14	设置加热或冷却盘管的储罐应当设置液相温度检测和报警设施。	不涉及	/
15	储罐的压力、温度、液位等重点监控参数应传送至控制室集中显示。设有远程进料或者出料切断阀的储罐应当具备远程紧急关闭功能。	盐酸、液碱罐液位传送至控制室集中显示	符合
16	距液化烃和可燃液体（有缓冲罐的可燃液体除外）汽车装卸鹤位 10m 以外的装卸管道上应设便于操作的紧急切断阀。液氯、液氨、液化石油气、液化天然气、液化烃等易燃易爆、有毒有害液化气体的充装，应当使用金属万向管道充装系统，并在装卸鹤管口处设置拉断阀。	不涉及	/
二	反应工序自动控制		
1	涉及重点监管危险化工工艺的生产装置，设置的自动控制系统应达到首批、第二批重点监管危险化工工艺目录中有关安全控制的基本要求，重点监控工艺参数应传送至控制室集中显示，并按照宜采用的控制方式设置相应的联锁。自动控制系统应具备远程调节、信息存储、连续记录、超限报警、联锁切断、紧急停车等功能。记录的电子数据的保存时间不少于 30 天。 重点监管危险化工工艺安全控制基本要求中涉及反应温度、压力报警及联锁的自动控制方式至少满足下列要求：	不涉及重点监管危险化工工艺	/
	（1）对于常压放热反应工艺，反应釜应设进料流量自动控制阀，通过改变进料流量调节反应温度。反应釜应设反应温度高高报警并联锁切断进料、联锁打开紧急冷却系统。如有热媒加热，应同时切断热媒。	不涉及	/
	（2）对于带压放热反应工艺，反应釜应设进料自动控制阀，通过改变进料流量调节反应压力和温度。反应釜应设反应压力高高报警并联锁切断进料、联锁打开紧急冷却系统、紧急泄放设施，或（和）反应釜设反应温度高高报警并联锁切断进料，并联锁打开紧急冷却系统。如有热媒加热，应同时切断热媒。	不涉及	/
	（3）对于使用热媒加热的常压反应工艺，反应釜应设进料和热媒自动控制阀，通过改变进料流量或热媒流量调节反应温度。反应釜应设反应温度高高报警并联锁切断进料或联锁切断热媒，并联锁打开紧急冷却（含冷媒）系统。	不涉及	/
	（4）对于使用热媒加热的带压反应工艺，反应釜应设进料或热媒流量自动控制阀，通过改变进料流量或热媒流量调节反应温度和压力。反应釜应设反应温度高高报警并联锁切断进料、联锁切断热媒，并联锁打开紧急冷却系统，或（和）反应釜设反应压力高高报警并联锁切断进料、联锁切断热媒，并联锁打开紧急冷却系统。	不涉及	/
	（5）分批加料的反应釜应设温度远传、报警、反应温度高高报警并联锁切断热媒，并联锁打开紧急冷却系统。	不涉及	/

	(6) 属于同一种反应工艺, 多个反应釜串联使用的, 各釜应设反应温度、压力远传、报警。各反应釜应设温度、压力高高报警, 任一反应釜温度或压力高高报警时应联锁切断总进料并连锁开启该反应釜紧急冷却系统。设计方案或《HAZOP 分析报告》提出需设置联锁切断各釜进料的, 应满足其要求。	不涉及	/
	(7) 反应过程中需要通过调节冷却系统控制或者辅助控制反应温度的, 应当设置自动控制回路, 实现反应温度升高时自动提高冷却剂流量; 调节精细度要求较高的冷却剂应当设流量控制回路。	不涉及	/
	(8) 重点监管危险化工工艺安全控制基本要求的涉及反应物料配比、液位、进出物料流量等报警及连锁的安全控制方式应同时满足其要求, 并根据设计方案或《HAZOP 分析报告》设置相应连锁系统。	不涉及	/
2	一个反应釜不应同时涉及两个或以上不同类别的危险化工工艺, SIS 系统设计严禁在生产过程中人工干预。	不涉及	/
3	反应过程涉及热媒、冷媒 (含预热、预冷、反应物的冷却) 切换操作的, 应设置自动控制阀, 具备自动切换功能。	不涉及	/
4	设有搅拌系统且具有超压或爆炸危险的反应釜, 应设搅拌电流远传指示, 搅拌系统故障停机时应联锁切断进料和热媒并采取必要的冷却措施。	不涉及	/
5	设有外循环冷却或加热系统的反应釜, 宜设置备用循环泵, 并具备自动切换功能。应设置循环泵电流远传指示, 外循环系统故障时应联锁切断进料和热媒。	反应液循环泵设有备用泵	符合
6	涉及剧毒气体的生产储存设施, 应设事故状态下与安全处理系统形成连锁关系的自控连锁装置。	不涉及	/
7	在控制室应设紧急停车按钮和在反应釜现场设就地紧急停车按钮。控制系统紧急停车按钮和重要的复位、报警等功能按钮应在辅操台上设置硬按钮, 就地紧急停车按钮宜分区域集中在操作人员易于接近的地点。	不涉及	/
8	液态催化剂可采用计量泵自动滴加至反应釜, 紧急停车时和反应温度、压力连锁动作时应当连锁自动停止滴加泵。带压反应工况的反应釜应在催化剂自动滴加管道上靠近反应釜位置设置连锁切断阀。	不涉及	/
9	固态催化剂应采用自动添加方式。自动添加方式确有难度的, 应当设置密闭添加设施, 不应采用开放式人工添加催化剂。密闭添加设备的容量不应大于一次添加需求量。	不涉及	/
10	按照《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) 等文件要求完成反应安全风险评估的精细化工企业, 应按照《反应风险评估报告》确定的反应工艺危险度等级和评估建议, 设置相应的安全设施和安全仪表系统。	不涉及	/
11	DCS 系统与 SIS 系统等仪表电源负荷应为一级负荷中特别重要的负荷, 应采用 UPS。	DCS 系统配备 UPS 做备用电源	符合

12	重点监管危险化工工艺和危险化学品重大危险源生产用电必须是二级负荷以上，备用电源应该配备自投运行装置。	不涉及	/
三	精馏精制自动控制		
1	精馏（蒸馏）塔应设进料流量自动控制阀，调节塔的进料流量。连续进料或出料的精馏（蒸馏）塔应设置液位自动控制回路，通过调节塔釜进料或釜液抽出量调节液位。	不涉及	/
2	精馏（蒸馏）塔应设塔釜和回流罐液位就地和远传指示、并设高低液位报警；应设置塔釜温度远传指示、超限报警，塔釜温度高高联锁切断热媒；连续进料的精馏（蒸馏）塔应设塔釜温度自动控制回路，通过热媒调节塔釜温度。塔顶冷凝（却）器应设冷媒流量控制阀，用物料出口温度控制冷却水（冷媒）控制阀的开度，宜设冷却水（冷媒）中断报警。塔顶操作压力大于 0.03MPa 的蒸馏塔、汽提塔、蒸发塔等应设置压力就地和远传指示及超压排放设施。塔顶操作压力大于 0.1MPa 的蒸馏塔、汽提塔、蒸发塔等应同时设置塔顶压力高高联锁关闭塔釜热媒。塔顶操作压力为负压的应当设置压力高报警。	不涉及	/
3	再沸器的加热热媒管道上应设置温度控制阀或热媒流量控制阀，通过改变热媒流量或热媒温度调节釜温。	不涉及	/
4	塔顶馏出液为液体的回流罐，应设就地和自控液位计，用回流罐液位控制或超驰回流量或冷媒量；回流罐设高低液位报警。塔顶设置回流泵的应在回流管道上设置远传式流量计和温度计，并设置低流量和温度高报警。使用外置回流控制塔顶温度的应当设置温度自动控制回路，通过调节回流量或冷媒自动控制阀控制塔顶温度。	不涉及	/
5	反应产物因酸解、碱解（仅调节 PH 值的除外）、萃取、脱色、蒸发、结晶等涉及加热工艺过程的，当热媒温度高于设备内介质沸点的，应设置温度自动检测、远传、报警，温度高高报警与热媒联锁切断。	不涉及	/
四	产品包装自动控制		
1	涉及可燃性固体、液体、气体或有毒气体包装，或爆炸性粉尘的包装作业场所，原则上应采用自动化包装等措施，最大限度地减少当班操作人员。	氯化锰采用半自动化包装（设有包装重量与放料阀联锁，达到精确计量，减少了当班操作人员）	符合
2	液氯等液化气体气瓶充装应设电子衡称重计量和超装报警系统，超装信号与自动充装紧急切断阀联锁，并设置手动阀。	不涉及	/
3	液态物料灌装宜采用自动计量称重灌装系统，超装信号与气动球阀或灌装机枪口联锁，具备自动计量称重灌装功能。	不涉及	/
4	可燃、有毒、强酸、强碱液体槽车充装宜设置流量自动批量控制器，或具备高液位停止充装功能。	不涉及	/
五	可燃和有毒气体检测报警系统		

1	在生产或使用可燃气体及有毒气体的工艺装置和储运设施（包括甲类气体和液化烃、甲 B、乙 A 类液体的储罐区、装卸设施、灌装站等）应按照《石油化工可燃和有毒气体检测报警设计标准》（GB50493）规定设置可燃和有毒气体检测报警仪，其中有毒气体报警设定值可以结合《工作场所所有毒气体检测报警装置设置规范》（GBZ/T223）和《工作场所所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因素》（GBZ2.1）的规定值来设定。	可燃气体检测（氢气）报警装置符合规范要求	符合
2	可燃和有毒气体检测报警信号应送至操作人员常驻的控制室或现场操作室。	控制室内装有 GDS 系统	符合
3	可燃和有毒气体检测报警系统应独立于基本过程控制系统，并设置独立的显示屏或报警终端和备用电源。	GDS 系统独立于基本过程控制系统	符合
4	毒性气体密闭空间的应急抽风系统应当能够在室内外或远程启动，应与密闭空间的毒气报警系统联锁启动。使用天然气的加热炉或其它明火设施附近的可燃气体检测报警仪，高高报警应联锁切断燃气供应。每台用气设备应有观察孔或火焰监测装置，燃气加热炉燃烧器上应设置自动点火装置和熄火与燃气联锁保护装置。	不涉及	/
六	其他工艺过程自动控制		
1	使用盘管式或套管式气化器的液氯全气化工工艺，应设置气相压力和温度检测并远传至控制室，设置压力和温度高报警。气化压力和温度应与热媒调节阀形成自动控制回路，并设置压力高高和温度高高联锁，联锁应关闭液氯进料和热媒，宜设置超压自动泄压设施；同时设置泄压和安全处理设施，处理设施排放口宜设置氯气检测报警设施。	不涉及	/
2	使用液氯、液氨等气瓶，应配置电子衡称重计量或余氯、余氨报警系统，余氯、余氨报警信号与紧急切断阀联锁。	不涉及	/
3	涉及易燃、有毒等固体原料经熔融成液体相变工艺过程的，应设置温度、压力远传、超限报警，并设置联锁打开冷媒、紧急切断热媒的设施。	不涉及	/
4	固体原料连续投入反应釜（非一次性投入），并作为主反应原料，应设置加料斗、机械加料装置，进料量与反应温度或压力等联锁并设置切断设施。	不涉及	/
5	涉及固体原料连续输送工艺过程的，应采用机械或气力输送方式。可燃等固体采用机械输送方式宜设氮气保护，并设置故障停机联锁系统，涉及易燃、易爆物质的气力输送应采用氮气输送并设置气体压力自动调节装置。涉及可燃性粉尘的粉体原料输送，防静电设计应当符合《石油化工粉体料仓防静电设施的设计规范》（GB50813）等规定要求。	不涉及	/
6	存在突然超压或发生瞬时分解爆炸危险、因物料爆聚或分解造成超温、超压的原料储存设施（包括伴有加热、搅拌操作的设施），应设置温度、压力、搅拌电流等工艺参数的检测、远传、报警，并设置温度高高报警并联锁紧急切断热媒，并设置安全处理设施。	不涉及	/

7	蒸汽管网应设置远传压力和总管流量，并宜设高压自动泄放控制回路和压力高低报警。产生蒸汽的汽包应设置压力、液位检测和报警，并设置液位自动控制和高低液位联锁停车，高液位停止加热介质和进水，低液位停止加热。蒸汽过热器应在过热器出口设置温度控制回路，必要时设温度高高联锁停车。	蒸汽管网应设置远传压力和总管流量，压力设置高低压报警	符合
8	冷冻水、循环水或其它低于常温的冷却系统应当设置温度和流量（或压力）检测，并设置温度高和流量（或压力）低报警。循环水泵应设置电流信号或其它信号的停机报警，循环水总管压力低报警信号和联锁停机信号宜发送给其服务装置。	循环水总管上设置温度和压力显示，温度设置高报警，压力设置低报警；循环水泵设置电流信号停机报警；	
9	处于备用状态的毒性气体的应急处置系统应设置远程和就地一键启动功能，吸收剂供应泵、吸收剂循环泵应设置备用泵，备用泵应具备低压或者低流量自启动功能。	不涉及	/
七	自动控制系统及控制室		
1	涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施可采用 PLC、DCS 等自动控制系统，实现集中监测监控。	采用 DCS 控制系统	符合
2	DCS 显示的工艺流程应与 PI&D 图和现场一致，SIS 显示的逻辑图应与 PI&D 图和现场一致。自动化控制联锁系统及安全仪表系统的参数设置必须与实际运行的操作（控制）系统或 DCS 系统的参数一致，且与设计方案的逻辑关系图相符。	DCS 显示的工艺流程与 PI&D 图一致	符合
3	DCS 和 SIS 系统应设置管理权限，岗位操作人员不应有修改自动控制系统所有工艺指标、报警和联锁值的权限。	设置管理权限	符合
4	DCS、SIS、ESD、SCADA 系统等系统应当进行定期维护和调试，并保证各系统完好并处于正常投用状态。	系统完好，处于正常投用状态	符合
5	企业原则上应设置区域性控制室（含机柜间）或全厂性控制室，并符合《控制室设计规范》（HG/T20508）、《石油化工企业设计防火标准》（GB50160）、《石油化工控制室设计范》（SH/T3006）、《石油化工控制室抗爆设计规范》（GB50779）等规定要求。涉及爆炸危险性化学品的生产装置控制室（含机柜间）不得布置在装置区内；涉及甲乙类火灾危险性的生产装置控制室原则上不得布置在装置区内，确需布置的，应按照《石油化工控制室抗爆设计规范》（GB50779）进行抗爆设计；其他生产装置控制室原则上应独立设置，并符合《建筑设计防火规范》（GB50016）、《石油化工企业设计防火标准》（GB50160）、《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283）等规定要求。控制室的抗爆结构应根据抗爆计算结果进行设计。	设置中控室，进行抗爆计算，完成了抗爆加固处理	符合

6 现场检查不符合项对策措施及整改情况

1. 评价组现场检查不符合项对策措施

受江西西林科股份有限公司的委托，江西赣昌安全生产科技服务有限公司成立评价小组于 2024 年 11 月对该公司全流程自动化控制改造工程情况进行了现场检查。安全不合格项和整改措施及建议具体内容如下：

表 6.1-1 现场检查不符合项对策措施及整改情况一览表

序号	事故隐患及改进建议	对策措施与整改建议	整改紧迫程度
1	DCS 控制系统控制参数设置与设计不一致， 仪表位设置与设计不符	对 DCS 控制系统控制参数与仪表 位号进行调整	中
2	戊类罐区未设置物料安全警示标志	设置安全警示标志	中

该公司对检查组提出的安全不合格项进行了整改，整改情况见附件。

7 评价结论

1.生产过程中存在的主要的危险化学品、重大危险源及危险有害因素

1) 依据《常用危险化学品的分类及标志》、《危险化学品目录》和《危险货物品名表》，该生产装置涉及的危险化学品的有盐酸、氢氧化钠、氢气、硫化氢和磷化氢等。

2) 本工程涉及的原料和产品不涉及高毒物品、剧毒化学品、第一、二、三类监控化学品、重点监管的危险化学品、易制爆化学品、特别管控危险化学品，盐酸属于第三类易制毒化学品；但产生的尾气硫化氢和磷化氢属于剧毒和高毒化学品，氢气、硫化氢和磷化氢属于重点监管的危险化学品。

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

4) 依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）辨识，该公司不构成危险化学品重大危险源。

5) 该产品涉及的生产、储存装置在生产过程中存在的主要危险因素有：火灾、爆炸、中毒与窒息、灼烫、触电等；存在的主要有害因素有：工业毒物、噪声与振动、高温及热辐射和采光照明不良等。

2.全流程自动化控制诊断评估隐患清单落实情况

该工程由奥福科技有限公司编制了《江西西林科股份有限公司高纯氯化锰生产装置、储存设施全流程自动化控制诊断报告》，根据该报告提出

的自动化控制隐患问题，奥福科技有限公司编制了《江西西林科股份有限公司 5000t/a 高纯氯化锰项目全流程自动化控制改造设计方案》，企业已根据该改造方案落实了改造建议，现场已根据设计方案进行施工。

3.全流程自动化控制改造设计方案落实情况

江西西林科股份有限公司 5000t/a 高纯氯化锰在役装置全流程自动化控制改造工程由工程安装技术人员安装完成后，与江西西林科股份有限公司仪表管理人一起进行调试，运行情况如下：测试完成，符合要求。

该工程建设完成后由自动控制系统安装单位进行了系统的测试、试运行，并由系统安装单位有资质人员对江西西林科股份有限公司生产、安全、自控人员进行自控系统培训。自控系统试运行稳定后，由自动控制系统安装单位出具了《氯化锰装置自动化提升改造电仪安装工程技术文件》（含调试报告）。

改造后自动控制系统与设计一致并满足《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）赣应急字[2021]190 号的要求。

4.评价结论

综上所述：江西西林科股份有限公司 5000t/a 高纯氯化锰在役装置全流程自动化控制改造设计方案中提出的控制措施已得到落实，企业控制系统设置情况与设计方案一致，施工单位由国家相应资质的自控系统施工单位进行施工，选择安全可靠、经过认证的安全仪表产品，并对自动控制系统进行调试，出具了《氯化锰装置自动化提升改造电仪安装工程技术文件》及竣工图，满足《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的要求，具备全流程自动化控制改造工程竣工验收条件。

8 安全对策措施与建议

1.安全设施的更新与改进

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

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

2) 对可燃气体检测报警器定期检定，在尾气收集处理装置区设置有毒气体探测器（硫化氢和磷化氢），并将信号远传至控制室 GDS 系统。

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

4) 该项目企业应结合同类企业和市场，实现自动包装，采购成套设备。

2.安全条件和安全生产条件的完善与维护

该公司的安全条件和安全生产条件符合国家相关法律法规的要求，但是随着企业的发展和科技的进步，各种新的安全生产问题会不断出现，因此公司的各项规章制度、安全设施、设备等还需要根据具体情况不断的完善。

1) 生产过程中安全附件和联锁不得随意拆弃和解除，声、光报警等信号不能随意切断。在现场检查时，不准踩踏管道、阀门、电线、电缆架及

各种仪表管线等设施，在危险部位检查，必须有人监护。

2) 加强全员安全教育和安全技术培训工作，定期对职工进行安全教育和安全技能培训，不断提高职工的安全意识和技能。

3) 参加生产的各类人员，应掌握该专业及该岗位的生产技能，并经安全、卫生知识培训和考核，合格后方可上岗工作。

4) 参加生产的各类人员应了解或掌握生产过程中可能存在和产生的危险和有害因素，并能根据其危险性质、途径和程度（后果）采取防范措施。

5) 参加生产的各类人员应了解该岗位的工作内容以及与相关作业的关系，掌握完成工作的方法和措施；

3.安全管理

1) 提高新入职人员门槛，提升自身专业技术能力，新入职的主要负责人和主管生产、设备、技术、安全的负责人及安全生产管理人员必须具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称，操作人员建议招聘具备高中及以上学历或化工类中等及以上职业教育水平；

2) 该项目化工自动化控制仪表作业人员应进行特种作业培训，取得相应资格证后上岗。

3) 公司应对有法定检验检测要求的安全设施定期进行检测。

4) 对于正在运行的装置也应进行 HAZOP 分析，应不超过 5 年，进行一次 HAZOP 分析，确定当前生产、技改和扩能所带来的风险，以便控制和减少风险及可操作性的问题，并落实报告中提出的建议措施。

现场照片：



附件一：资料清单

- 1、整改回复；
- 2、营业执照；
- 3、《全流程自动化控制诊断报告》（含《隐患清单》）
- 4、《全流程自动化控制改造设计方案》及专家组审查意见
- 5、自动化仪表作业人员作业证；
- 6、设计单位、施工单位营业执照、资质证书；
- 7、设计单位、施工单位验收意见确认书、总结报告；
- 8、全流程自动化控制改造安装单位的调试报告；
- 9、《全流程自动化控制改造设计》全套施工图；

附件二 危险化学品物质特性一览表

1、氢氧化钠

标识	中文名：氢氧化钠；烧碱	英文名：sodium hydroxide;caustic soda	
	分子式：NaOH	分子量：40.01	UN 编号：1823
	危规号：82001	RTECS 号：WB4900000	CAS 编号：1310-73-2
理化性质	外观与性状：白色不透明固体，易潮解。		
	熔点(°C)：318.4	相对密度(水=1)：2.12	
	沸点(°C)：1390	相对密度(空气=1)：无资料	
	饱和蒸气压(kPa)：0.13(739°C)	辛醇/水分配系数的对数值：	
	临界温度(°C)：	燃烧热(kJ/mol)：无意义	
	临界压力(MPa)：	折射率：无资料	
	最小点火能(mJ)：无意义	溶解性：易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮。	
燃烧爆炸性	燃烧性：不燃	稳定性：稳定	
	引燃温度(°C)：无意义	聚合危害：不聚合	
	闪点(°C)：无意义	避免接触的条件：潮湿的空气	
	爆炸极限(V%)：无意义	禁忌物：强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水。	
	最大爆炸压力(MPa)：无意义	燃烧(分解)产物：可能产生有害的毒性烟雾。	
	危险特性：与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧，遇水和水蒸汽大量放热，形成腐蚀性溶液。具有腐蚀性。		
	灭火方法：用水、砂土扑救，但须防止物品遇水产生飞溅，造成灼伤。		
毒性及健康危害	接触限值：中国：MAC 2 mg/m ³		
	急性毒性：LD ₅₀ 无资料 LC ₅₀ 无资料		
	侵入途径：吸入、食入。	IV级(轻度危害)	
	健康危害：本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中膈；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。		
急救	<p>皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗，至少数 15 分钟。就医。</p> <p>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。</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸有困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。</p>		
防护	<p>检测方法：酸碱滴定法；火焰光度法。</p> <p>工程控制：密闭操作。提供安全淋浴和洗眼设备。</p> <p>呼吸系统防护：可能接触其粉尘时，必须佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器。必要时戴空气呼吸器。</p> <p>眼睛防护：呼吸系防护中已作防护。</p> <p>身体防护：穿橡胶耐酸碱服。手防护：戴橡胶耐酸碱手套。</p> <p>其他：工作场所禁止吸烟、进食和饮水，饭前要洗手。工作毕，淋浴更衣。注意外人清洁卫生。</p>		

泄漏处理	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。也可用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。
储运	储存于干燥清洁的仓间内。注意防潮和雨淋。应与易燃或可燃物及酸类分开存放。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。雨天不宜运输。

2、盐酸

标识	中文名：盐酸；氢氯酸	英文名：hydrochloric acid; chlorohydric acid	
	分子式：HCl	分子量：36.46	UN 编号：1789
	危规号：81013	RTECS 号：MW4025000	CAS 编号：7647-01-0
理化性质	性状：无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味。		
	熔点(°C)：-114.8 (纯)	相对密度(水=1)：1.20	
	沸点(°C)：108.6(20%)	相对密度(空气=1)：1.26	
	饱和蒸气压(kPa)：30.66(21°C)	辛醇/水分配系数的对数值：	
	临界温度(°C)：	燃烧热(kJ/mol)：无意义	
	临界压力(MPa)：	折射率：	
燃烧爆炸性	最小点火能(mJ)：无意义	溶解性：与水混溶，溶于碱液	
	燃烧性：不燃	稳定性：稳定	
	引燃温度(°C)：无意义	聚合危害：不聚合	
	闪点(°C)：无意义	避免接触条件：	
	爆炸极限(V%)：无意义	禁忌物：碱类、胺类、碱金属、易燃或可燃物。	
	最大爆炸压力(MPa)：无意义	燃烧(分解)产物：氯化氢	
毒性及健康危害	危险特性：能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氧化物、硫化物能分别产生剧毒的氰化氢、硫化氢气体。与碱发生中和反应，并放出大量的热。具有较强的腐蚀性。		
	灭火方法：消防人员必须佩戴氧气呼吸器、穿全身防护服。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。		
	接触限值：中国：MAC 7.5mg/m ³		
	急性毒性：LD ₅₀ 900 mg/kg (兔经口)；LC ₅₀ 3124ppm, 1h(大鼠吸入)		
急救	侵入途径：吸入、食入	III级(中度危害)	
	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，可引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害。		
急救	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用肥皂和清水彻底冲洗皮肤至少 15 分钟，或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗，若有灼伤，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，或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗，就医。		
	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道畅通。如呼吸困难，给输氧。给予 2~4%碳酸氢钠溶液雾化吸入，如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。		
	食入：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清，就医。		

防护	<p>检测方法：硫氰酸汞比色法</p> <p>工程控制：密封，液体石蜡液封，提供充分的局部排风和全面通风。尽可能机械化自动化。提供安全淋浴和洗眼设备。</p> <p>呼吸系统防护：可能接触其蒸气或酸雾时，必须佩戴过滤式防毒面具（全面罩）或空气呼吸器。紧急事故应急救援或撤离时，建议佩戴空气（氧气）呼吸器。</p> <p>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。</p> <p>其他：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕，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。</p>
泄漏处理	<p>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。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、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，然后收集至废物处理场所处置。也可用大量水冲洗，洗水经中和稀释后排放入废水系统。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内，回收或运至废物处理场所处置。</p>
储运	<p>储存于阴凉、干燥、通风良好的仓间。应与碱类、金属粉末、卤素（氟、氯、溴）、易燃或可燃物等分开存放。不可混储混运。盐酸贮槽应设置围堤，并有明显标志，储区应备有冲淋洗眼器、泄漏应急处理工具和装备。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。运输按规定路线行驶。</p>

3、氢气

标识	中文名：氢；氢气	英文名：hydrogen	
	分子式：H ₂	分子量：2.01	UN 编号：1049
	危规号：21001	RTECS 号：MW8900000	CAS 编号：1333-74-0
理化性质	外观与性状：无色无臭气体		爆炸性气体分类：II CT1
	熔点(°C)：-259.2	相对密度（水=1）：0.07（-252°C）	
	沸点(°C)：-252.8	相对密度（空气=1）：0.07	
	饱和蒸气压(kPa)：13.33/-257.9°C	燃烧热(kJ/mol)：241.0	
	临界温度(°C)：-240	辛烷/水分配系数对数值：无资料	
	临界压力(MPa)：1.30	折射率：无资料	
燃爆性及消防	最小点火能(mJ)：0.019	溶解性：不溶于水，不溶于乙醇、乙醚。	
	燃烧性：易燃	稳定性：稳定	
	闪点(°C)：无意义	聚合危害：不聚合	
	引燃温度(°C)：500	避免接触的条件：光照	
	爆炸极限(V%)：4.1-74.1	禁忌物：强氧化剂、卤素	
	最大爆炸压力(MPa)：0.720	燃烧(分解)产物：水	
毒性及健康	危险特性：与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即会发生爆炸。气体比空气轻，漏气上升滞留屋顶不易排出，遇火星会引起爆炸。与氟、氯、溴等卤素接触会剧烈反应。		
	灭火方法：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。		
	灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。		
毒性及健康	接触限值：中国：未制定标准 美国：TLV-TWA ACGIH 窒息性气体 TLV-STEL 未制定标准		
	急性毒性：LD ₅₀ 无资料 LC ₅₀ 无资料		
	侵入途径：吸入		

健康危害	健康危害：在生理学上是惰性气体，仅在高浓度时，由于空气中氧分压降低才会引起窒息。在很高的分压下，氢气可呈现出麻醉作用。
急救	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。
防护	检测方法： 工程控制：密闭系统，通风，防爆电器与照明。 呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：一般不需要特殊防护。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴一般作业防护手套。 其它：工作现场严禁吸烟。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。泄气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
储运	易燃压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素（氟、氯、溴）、氧化剂等分开存放。切忌混储混运。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火、防爆技术措施。露天贮罐夏季要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时要轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。

4、硫化氢

标识	中文名：硫化氢	英文名：hydrogen sulfide	
	分子式：H ₂ S	分子量：34.08	UN 编号：1053
	危规号：21006	RTECS 号：MX1225000	CAS 编号：7783-06-4
理化性质	性状：无色有恶臭的气体。		爆炸性气体分组：II BT3
	熔点(℃)：-85.5	相对密度：无资料	
	沸点(℃)：-60.4	相对密度（空气=1）：1.19	
	饱和蒸气压(kPa)：2026.5/25.5℃	辛醇/水分配系数的对数值：无资料	
	临界温度(℃)：100.4	折射率：无资料	
	临界压力(MPa)：9.01	燃烧热(kJ/mol)：无资料	
	最小点火能(mJ)：0.077	溶解性：溶于水、乙醇。	
燃爆性及消防	燃烧性：易燃	稳定性：稳定	
	闪点(℃)：无意义	聚合危害：不聚合	
	爆炸极限(V%)：4.0-46.0	避免接触条件：	
	引燃温度(℃)：260	禁忌物：强氧化剂、碱类。	
	最大爆炸压力(MPa)：0.490	燃烧（分解）产物：氧化硫	
	危险特性：易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与浓硝酸、发烟硝酸或其它强氧化剂剧烈反应，发生爆炸。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。		
灭火方法：消防人员必须穿戴全身防火防毒服。切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、抗溶性泡沫、干粉。			
毒性及	接触限值：中国：MAC 10 mg/m ³		
	急性毒性：LC ₅₀ 618mg/m ³ （大鼠吸入） 亚急性和慢性毒性：家兔吸入 0.01mg/L，2h/d，3 个月，引起中枢神经系统的机能改变，气管、		

健康危害	支气管粘膜刺激症状，大脑皮层出现病理改变。小鼠长期接触低浓度硫化氢，有小气道损害。	
	侵入途径：吸入。	II级(高度危害)
	健康危害：本品是强烈的神经毒物，对粘膜有强烈刺激作用。急性中毒：短期内吸入高浓度硫化氢后出现流泪、眼痛、眼内异物感、畏光、视物模糊、流涕、咽喉部灼热感、咳嗽、胸闷、头痛、头晕、乏力、意识模糊等。部分患者可有心肌损害。重者可出现脑水肿、肺水肿。极高浓度（1000mg/m ³ 以上）时可在数秒钟内突然昏迷，呼吸和心跳骤停，发生闪电型死亡。高浓度接触眼结膜发生水肿和角膜溃疡。长期低浓度接触，引起神经衰弱综合症和植物神经功能紊乱。	
	环境资料：该物质对环境有危害，应注意对水体的污染。	
急救	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15min。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。	
防护	检测方法：硝酸银比色法。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。呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器或空气呼吸器，眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿防静电工作服。手防护：戴化学品手套。其他：工作现场严禁吸烟、进食和饮水，工作毕淋浴更衣，及时换洗工作服，作业人员应学会自救互救，进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。	
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即隔离，小泄漏时隔离150m，大泄漏时隔离300m。严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。或使其通过三氯化铁水溶液，管路装止回装置以防溶液吸回。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。	
储运	易燃有毒的压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓间温度不宜超过30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。保持容器密封。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。平时要注意检查容器是否有泄漏现象。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。	

5、磷化氢

标识	中文名：磷化氢；磷	英文名：Hydrogen phosphide; Phosphine	
	分子式：PH ₃	分子量：34.04	UN编号：2199
	危规号：23005	RTECS号：SY7525000	CAS编号：7803-51-2
理化性质	性状：无色，有类似大蒜气味的气体。	剧毒品编号：56	爆炸性气体分类：IIBT6
	熔点(℃)：-132.5	相对密度(水=1)：	
	沸点(℃)：-87.5	相对密度(空气=1)：1.2	
	饱和蒸气压(kPa)：53.32 / -98.3℃	辛醇/水分配系数的对数值：	
	临界温度(℃)：90.0	燃烧热(kJ/mol)：无资料	
	临界压力(MPa)：8.51	折射率：无资料	
	最小点火能(mJ)：无意义	溶解性：不溶于热水，微溶于冷水，溶于乙醇、乙醚	
燃爆性及消防	燃烧性：易燃	稳定性：稳定	
	自燃温度(℃)：100	聚合危害：不聚合	
	闪点(℃)：<-50	避免接触的条件：	
	爆炸极限(V%)：无资料	禁忌物：强氧化剂。	
	最大爆炸压力(MPa)：无意义	燃烧(分解)产物：氧化磷。	
危险特性：极易燃，具有强还原性。遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。暴露在空气中能自燃。与氧接触会爆炸，与卤素接触激烈反应。与氧化剂能发生强烈反应。			

	<p>灭火方法：消防人员必须佩戴过滤式防毒面具（全面罩）或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风处灭火。切勿为气源。若不能立即切断气源。则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳。</p>
毒性及健康危害	<p>接触限值：中国：MAC：0.3 mg/m³ 美国：TVL-TWA 0.42mg/m³ TLV-STEL 1.4mg/m³</p>
	<p>急性毒性：LD₅₀ 无资料 LC₅₀ 15.3 mg/m³4h(大鼠吸入)</p>
	<p>侵入途径：吸入</p>
	<p>II（高度危害）</p> <p>健康危害：磷化氢作用于细胞酶，影响细胞代谢，发生内窒息。其主要损害神经系统、呼吸系统、心脏、肾脏及肝脏。10 mg/m³接触 6h 有中毒症状；409-846 mg/m³时，半至 1h 发生死亡。急性中毒：轻度中毒病人有头痛、乏力、恶心、失眠、口渴、鼻咽发干、胸闷、咳嗽和低热等；中度中毒、病人出现轻度意识障碍、呼吸困难、心肌损伤；重度中毒则出现昏迷、抽搐、肺水肿及明显的心甘情愿肌、肝脏及肾脏损害。</p>
急救	<p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道畅通。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p>
防护	<p>检测方法：钼酸铵比色法；火焰光度气相色谱法 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。 呼吸系统防护：正常工作情况下，佩戴过滤式防毒面具(全面罩)。高浓度环境必须佩戴空气呼吸器或氧气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器。眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿带面罩式胶布防毒衣。 手防护：戴橡胶手套。其他：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。</p>
泄漏处理	<p>迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离 450m，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。合理通风加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。</p>
储运	<p>易燃有毒的压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓内温度不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧化剂、氧气、压缩空气等分开存放。验收时要注意品名、注意验瓶日期，先进仓的先发用。平时要注意检查容器是否有漏气现象。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。</p>