

瑞昌荣联环保科技有限公司
在役装置全流程自动化控制提升改造工程
安全验收评价报告

(终稿)

建设单位：瑞昌荣联环保科技有限公司

建设单位法定代表人：吴海荣

建设单位主要负责人：吴海荣

建设单位经办人：黄建杭

建设单位联系电话：18066317889

2026年3月16日

瑞昌荣联环保科技有限公司
在役装置全流程自动化控制提升改造工程
安全验收评价报告

(终稿)

评价机构名称：江西赣昌安全生产科技服务
有限公司

资质证书编号：APJ-（赣）-006

法定代表人：李 辉

技术负责人：马 程

评价负责人：刘求学

评价机构联系电话：0797-8309676

报告完成时间：2026 年 3 月 16 日

瑞昌荣联环保科技有限公司

在役装置全流程自动化控制提升改造工程

安全验收评价技术服务承诺书

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

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

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

四、我单位对本项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

江西赣昌安全生产科技服务有限公司

2026年3月16日

瑞昌荣联环保科技有限公司
在役装置全流程自动化控制提升改造
工程安全验收评价
评价人员

	姓名	专业	职业资格证书编号	从业信息 识别卡编号	签字
项目负责人	刘求学	化工工艺	S011044000110192002758	036807	
项目组成员	刘求学	化工工艺	S011044000110192002758	036807	
	汪海波	安全工程	03320241036000000349	36250428366	
	罗 明	自动化	1600000000300941	039726	
	徐志平	应用化学	S011032000110203000975	040952	
	邱国强	电 气	S011035000110201000597	022186	
报告编制人	刘求学	化工工艺	S011044000110192002758	036807	
	汪海波	安全工程	03320241036000000349	36250428366	
报告审核人	王东平	化工机械	S011035000110202001266	040978	
过程控制负责人	李云松	化学工程	0800000000204031	007035	
技术负责人	马 程	电 气	S011035000110191000622	029043	

前 言

瑞昌荣联环保科技有限公司（以下称：该公司）是一家废弃资源综合利用企业，位于江西省九江市瑞昌市码头工业城化工园区内，法定代表人吴海荣，成立于 2017 年 3 月 1 日，属有限责任公司。该公司总占地面积 200 亩，总投资 63826.28 万元，该公司已建成年产 MMA（甲基丙烯酸甲酯）5 万吨、PMMA（亚克力浇注板）1.5 万吨，项目于 2020 年 7 月 23 日（有效期至 2023 年 7 月 22 日）取得安全生产许可证，编号：（赣）WH 安许证字【2020】1085 号，到期后于 2023 年 8 月换证取得危险化学品生产许可证，安全生产许可证编号：（赣）WH 安许证字【2023】1199 号，有效期由 2023 年 8 月 24 日至 2026 年 8 月 23 日，许可范围为：甲基丙烯酸甲酯（50kt/a）。

该公司原具有自动化水平，配备有 DCS 自动控制系统和 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）、九江市应急管理局关于印发《九江市化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知（九应急字[2022]2 号）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。大连市化工设计院有限公司于 2024 年 12 月出具了《瑞昌荣联环保科技有限公司全流程自动化控制提升诊断报告》，2025 年 6 月委托江西省化学工业设计院出具了《瑞昌荣联环保科技有限公司在役装置全流程自动化控制改造设计方案》，并通过专家审查。由苏华建设集团有限公司负责自控化控制系统安装，苏华建设集团有限公司于 2025 年 12 月 22 日出具了《在役装置全流程自动化控制改造项目 SIS 安全仪表系统和 DCS 系统安装调试报告书》。

依据《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），本次

全流程自动化控制提升改造工程涉及重点监管危险化学品偶氮二异丁腈（引发剂，不参与反应）、天然气（燃料、不储存）。

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的通知》（安监总管三〔2009〕116号）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3号）的要求，本次全流程自动化控制提升改造工程生产工艺涉及重点监管的危险化工工艺——聚合工艺，亚克力裂解工艺根据《江西省应急管理厅第219次危险化学品安全生产行政许可联席会议决定》按照裂解危险工艺进行监管。

原该公司储存设施202甲类罐区构成危险化学品四级重大危险源，现企业已停用4个300m³甲基丙烯酸甲酯粗单体储罐，于2022年8月10日核销该重大危险源，瑞昌市应急管理局出具了核销告知书。根据建设单位提供的资料，现该公司不构成危险化学品重大危险源。

根据《中华人民共和国安全生产法》、《江西省安全生产条例》、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》国家安全生产监督管理总局45号令（第79号令修改）和江西省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）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过程进行验收。

受瑞昌荣联环保科技有限公司的委托，江西赣昌安全生产科技服务有限公司承担了其全流程自动化控制改造工程验收工作。江西赣昌安全生产科技服务有限公司组织项目评价组对工程的设计、施工文件及企业提供的安全技术及管理、安全检验、检测等资料进行了调查分析和依据安全生产法律、法规、规章、标准、规范对现场进行了核查，对现场存在的问题与委托方进行了交流。本报告主要按照《安全验收评价导则》（AQ8003-2007）

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

在本次竣工验收安全评价过程中，得到了瑞昌荣联环保科技有限公司的大力协助和支持，在此表示衷心感谢。

目 录

前 言	1
第 1 章 编制说明	1
1.1 评价目的	1
1.2 前期准备情况	1
1.3 安全评价依据	1
1.4 评价对象和范围	7
1.4 评价工作经过和程序	9
第 2 章 提升改造工程概况	11
2.1 建设单位概况	11
2.2 工程概况	12
2.3 总平面布置及建构筑物	13
2.4 现有装置产品的工艺流程情况	15
2.5 现有生产设备及原辅材料、产品等情况	15
2.6 现有项目控制室的设置情况	16
2.7 HAZOP 分析及 SIL 定级情况	16
2.8 反应安全风险评价中建议的安全措施	18
2.9 自动化控制改造基本情况	19
2.10 全流程自动化改造情况	26
第 3 章 危险、有害因素的辨识结果及依据说明	33
3.1 主要危险物质分析过程	33
3.2 特殊危险化学品分析结果	34
3.3 自控系统及配套设施异常的影响	36
3.4 危险、有害因素的辨识结果及依据	37
第 4 章 安全评价单元的划分结果及理由说明	38
4.1 评价单元划分依据	38
4.2 评价单元的划分结果	39
第 5 章 采用的安全评价方法及理由说明	40
5.1 采用评价方法的依据	40
5.2 各单元采用的评价方法	41
5.3 评价方法简介	41

第 6 章 自动化控制的分析结果.....	42
6.1 采用的自动化控制措施落实情况.....	42
6.2 自动化控制系统符合性评价.....	47
6.3 可燃、有毒气体检测系统评价.....	62
6.5 控制室系统评价.....	64
6.6“两重点一重大”安全措施分析评价.....	67
6.7 车间作业人数情况及安全管理评价.....	71
第 7 章 现场检查不符合项对策措施及整改情况.....	73
第 8 章 评价结论.....	74
第 9 章 安全对策措施与建议.....	77
附件 A 化学品物质特性表.....	80
附件 B 危险、有害因素的辨识及分析过程.....	85
B.1 危险、有害物质的辨识.....	85
B.2 危险、有害因素的辨识.....	86
B.2.1 辨识依据及产生原因.....	86
B.2.2 生产过程在的危险因素辨识与分析.....	89
B.2.3 生产系统和辅助系统中有害因素的辨识及分析.....	102
B.2.4 人的因素和管理因素危险有害因素辨识.....	105
D.5 技术资料及文件.....	108
附 录.....	109

第1章 编制说明

1.1 评价目的

该工程为全流程自动化控制提升改造工程，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学工业设计院出具的《瑞昌荣联环保科技有限公司在役装置全流程自动化控制改造设计方案》、《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）、九江市应急管理局关于印发《九江市化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知（九应急字[2022]2号）及相关安全生产法律法规、规章、标准、规范的符合性及控制系统安装调试情况，提出合理可行的安全对策措施建议

1.2 前期准备情况

评价项目组收集、整理安全评价所需要的各种文件、资料和数据，进行了周边情况和设施的调查，对生产装置及配套公辅设施进行了现场检查，对安全设施、安全管理制度及人员的培训情况进行了检查，与企业进行了交流和沟通，最终编制出具本报告。

1.3 安全评价依据

1.3.1 法律、法规

《中华人民共和国安全生产法》《全国人民代表大会常务委员会关于

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

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

《中华人民共和国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》（2007年3月29日江西省第十届人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，2017年7月26日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十四次会议第一次修订，2019年9月28日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第十五次会议修正，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）

《江西省消防条例》（江西省人大常委会公告第57号，2018年7月27日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第四次会议第五次修正，2020年11月25日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议第六次修正）

《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》（2018年10月10日省人

民政府令第 238 号发布，2021 年 6 月 9 日省人民政府令第 250 号第一次修正)

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

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

《江西省特种设备安全条例》（2017 年 11 月 30 日江西省第十二届人大常委会第三十六次会议通过，2018 年 3 月 1 日起施行）

1.3.2 规章及规范性文件

《危险化学品目录》（2015 年版）国家安全生产监督管理总局等十部门公告[2015]第 5 号公布

《应急管理部等十部门关于调整〈危险化学品目录（2015 版）〉将所有柴油全部调整为危险化学品的公告》应急管理部等十部门公告 2022 年第 8 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）

《国务院办公厅关于同意将 N-苯乙基-4-哌啶酮、4-苯胺基-N-苯乙基哌啶、N-甲基-1-苯基-1-氯-2-丙胺、溴素、1-苯基-1-丙酮列入易制毒化学品品种目录的函》国办函〔2017〕120 号

《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）

《首批重点监管的危险化工工艺目录》安监总管三〔2009〕116号

《第二批重点监管的危险化工工艺目录》安监总管三〔2013〕3号

《首批重点监管危险化学品名录》安监总管三〔2011〕95号

《第二批重点监管危险化学品名录》安监总管三〔2013〕12号

《江西省人民政府办公厅关于切实加强危险化学品安全生产工作的意见》江西省人民政府办公厅赣府厅发〔2010〕3号

《江西省人民政府关于进一步加强企业安全生产工作的实施意见》赣府发〔2010〕32号

《产业结构调整指导目录（2024年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第7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

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

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

《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》中共中央办公厅 国

务院办公厅

《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

《江西省安全生产专项整治三年行动实施方案》（赣安〔2020〕6号）

《江西省安全专项整治三年行动“十大攻坚战”实施方案》（赣安办字〔2021〕20号）

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

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

《江西省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）

九江市应急管理局关于印发《九江市化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知（九应急字[2022]2号）

1.3.3 国家相关标准、规范

- 1) 《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）（2018年版）；
- 2) 《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018版）；
- 3) 《管道仪表流程图管道编号及标注》（HG 20559.4-1993）；
- 4) 《控制室设计规范》（HG/T 20508-2014）；
- 5) 《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）；
- 6) 《石油化工仪表安装设计规范》（SH/T 3104-2013）；
- 7) 《石油化工自动化仪表选型设计规范》（SH/T 3005-2016）；
- 8) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014）；

- 9) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218-2018)；
- 10) 《化工自控设计规定》(HG/T-20505-2014 HG/T 20507-20516-2014 HG/T 20699~HG/T 20700-2014)；
- 11) 《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》(GB 50257-2014)；
- 12) 《易燃易爆罐区安全监控预警系统验收技术要求》(GB 17681-1999)；
- 13) 《自动化仪表工程施工及验收规范》(GB 50093-2013)；
- 14) 《石油化工仪表工程施工技术规程》(SH 3521-2007)；
- 15) 《仪表供电设计规范》(HG/T 20509-2014)；
- 16) 《仪表供气设计规范》(HG/T 20510-2014)；
- 17) 《仪表系统接地设计规定》(HG/T 20513-2014)；
- 18) 《安全验收评价导则》(AQ8003-2007)

1.3.4、相关资料

1、设计资料

- (1) 《瑞昌荣联环保科技有限公司在役装置全流程自动化控制诊断报告》
- (2) 《瑞昌荣联环保科技有限公司在役装置全流程自动化控制改造设计方案》及专家评审意见
- (3) 相关设计图纸
- (4) 设计单位、施工资质证书
- (5) 设计、施工总结报告
- (6) 自动化调试报告

2、检测检验资料

- (1) 可燃气体报警探测器校验记录
- (2) 防雷检测报告

3、企业人员持证相关资料

- (1) 特种作业人员证书
- (2) 仪表操作工证

4、企业提供的其他资料

- (1) 营业执照
- (2) 安全生产许可证
- (3) 公司安全管理机构设置及人员配备情况
- (4) 公司安全生产责任制文件
- (5) 公司安全管理制度
- (6) 公司岗位安全操作规程
- (7) HAZOP 分析报告与 SIL 定级报告
- (8) 反应化学反应安全风险研究与评估报告
- (9) 其他相关资料

1.4 评价对象和范围

本次自动化提升改造验收报告的评价对象为瑞昌荣联环保科技有限公司在役装置及相关安全生产法律法规、规章、标准、规范的符合性、控制系统安装调试情况落实情况及安全管理、事故应急管理等方面。

该改造工程涉及范围如下表：

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改造	202甲类罐区
2	反应工序的自动控制改造	102裂解车间、103板材车间
3	精馏、精制自动控制改造	103板材车间
4	产品包装工序自动控制	/
5	可燃和有毒气体检测报警系统	202甲类罐区、105B精馏罐区、102裂解车间、105A精馏车间、108清洗区等
6	其他工艺过程自动控制	102裂解车间、103板材车间
7	自动控制系统及控制室(含独立机柜间)	401综合办公楼(含中心控制室)

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。

1.4 评价工作经过和程序

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后，收集、整理竣工验收安全评价所需要的各种文件、资料和数据，结合项目的实际情况，依据国家相关法律、法规、标准和规范，对项目可能存在的危险、有害因素进行辨识与分析，划分评价单元，运用科学的评价方法进行定性、定量分析与评价，提出相应的安全对策措施与建议，整理归纳安全评价结论，并与建设单位反复、充分交换意见，在此基础上给出了该工程安全设施竣工验收安全评价结论。最后依据《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，完成安全验收评价报告。

2. 安全评价程序

评价工作大体可分为三个阶段。

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

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

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

本次安全评价工作程序如图 1-1 所示。

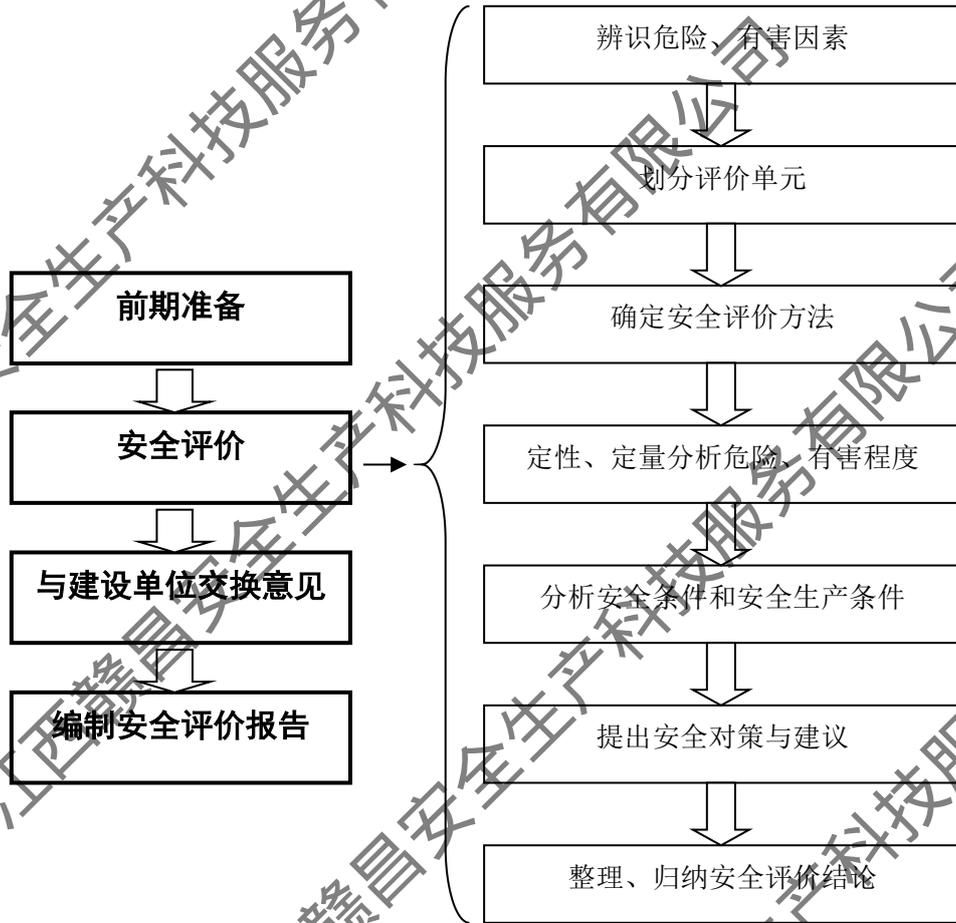


图 1-1 安全评价工作程序

第2章提升改造工程概况

2.1 建设单位概况

瑞昌荣联环保科技有限公司（以下称：荣联环保）是一家废弃资源综合利用企业，位于江西省九江市瑞昌市码头工业城化工园区内，法定代表人吴海荣，成立于2017年3月1日，属有限责任公司。该公司总占地面积200亩，总投资63826.28万元，该公司已建成年产MMA（甲基丙烯酸甲酯）5万吨、PMMA（亚克力浇注板）1.5万吨，项目于2020年7月23日（有效期至2023年7月22日）取得安全生产许可证，编号：（赣）WH安许证字【2020】1085号，到期后于2023年8月换证取得危险化学品生产许可证，安全生产许可证编号：（赣）WH安许证字【2023】1199号，有效期由2023年8月24日至2026年8月23日，许可范围为：甲基丙烯酸甲酯（50kt/a）。该公司已建成年产MMA（甲基丙烯酸甲酯）5万吨、PMMA（亚克力浇注板）1.5万吨装置。

2025年6月瑞昌荣联环保科技有限公司委托了江西省化学工业设计院开展了HAZOP分析报告与SIL定级并出具了《瑞昌荣联环保科技有限公司亚克力回收再循环利用项目裂解工艺与聚合工艺危险与可操作性（HAZOP）分析报告》、《瑞昌荣联环保科技有限公司亚克力回收再循环利用项目裂解工艺与聚合工艺安全完整性评估SIL定级报告》。大连市化工设计院有限公司于2024年12月出具了《瑞昌荣联环保科技有限公司全流程自动化控制提升诊断报告》。瑞昌荣联环保科技有限公司委托江西和元安全科学技术有限公司进行了反应风险评估，并于2025年6月5日出具了《瑞昌荣联环保科技有限公司再生MMA单体（甲基丙烯酸甲酯）项目裂解反应化学反应安全风险研究与评估报告》；与2025年8月7日出具了《瑞昌荣联环保科技有限公司聚甲基丙烯酸甲酯（PMMA）项目聚合反应化学反应安全风险研究与评估报告》。2025年6月委托江西省化学工业设计院出具了《瑞昌荣联环保科技有限公司在役装置全流程自动化控制改造设计方案》。瑞昌荣

联环保科技有限公司在役装置涉及的物料有：废旧亚克力、偶氮二异丁腈、氮气（压缩的）、氢氧化钠、邻苯二甲酸二丁酯、颜料、PVC 皮条、工业盐、柴油、天然气、MMA、板材等。其中属于危险化学品的有：偶氮二异丁腈、氢氧化钠、氮气（压缩的）、MMA（甲基丙烯酸甲酯）、天然气（燃料）及发电机使用的柴油，甲醇、甲基丙烯酸、丙烯酸甲酯等属于中间产物（废气），量微，不储存，不作为原材料与产品，生成后被送入 RTO 处理。生产单元及储存单元所涉及的危险化学品不构成重大危险源，涉及重点监管的危险化工工艺——聚合工艺，亚克力裂解工艺根据《江西省应急管理厅第 219 次危险化学品安全生产行政许可联席会议决定》按照裂解危险工艺进行监管。

瑞昌荣联环保科技有限公司现有员工 175 人，实行总经理负责制，企业安全生产工作由公司安全生产管理委员会统筹领导，企业各部室组建的安全生产领导小组下属公司安委会并具体负责部门安全生产工作。

2.2 工程概况

工程名称：年产 MMA(甲基丙烯酸甲酯) 5 万吨、PMMA（亚克力浇铸板）1.5 万吨在役装置全流程自动化控制提升改造工程；

建设单位：瑞昌荣联环保科技有限公司；

建设地点：江西省九江市瑞昌市码头镇工业城；

项目性质：全流程自动化控制提升改造；

生产规模：年产 MMA(甲基丙烯酸甲酯) 5 万吨、PMMA（亚克力浇铸板）1.5 万吨

该公司主要建设内容：

表2.2-1 工程一览表

序号	主项目	主要组成内容	功能与作用	是否属于自动化改造范围内
1	生产设施	101A 加工分选及制品车间	废旧亚克力挑捡、破碎、储存	否
		101B 加工分选及制品车间	尚未完成验收，不在自动化提升改造设计范围	否
		102 裂解车间	破碎后的废旧亚克力颗粒熔融裂解	是
		103 板材反应车间	亚克力生产	是
		105A 精馏车间	MMA 粗品精馏	是
		106A 浇注车间	亚克力浇注板材加工	是
		108 清洗区	MMA 粗品沉淀清洗	是
2	仓储设施	202 甲类罐区	200m ³ MMA 精品储罐四个、300m ³ MMA 粗品储罐四个（停用，拆除部分管道并设盲板，不在本次改造范围）	是
		105B 精馏罐区	中馏罐区，100m ³ 精单体储罐 2 个、100m ³ 粗单体储罐 2 个、100m ³ 精馏残液储罐 2 个	是
		204 甲类仓库	储存偶氮二异丁腈等原辅料	是
3	公用工程设施	301 变配电冷冻站	冷冻水供应、配电等	是
		304A 水泵房	消防水泵、循环水泵	否
		304B 循环（消防）水池	消防、循环水池	否
		305 事故池	事故水收集	否
		306 初期雨水池	雨水收集	否
		109RTO 焚烧装置	废气处理	是
4	办公区	110 废水氧化浓缩区	污水处理	否
		401 综合办公楼（含中心控制室）	综合办公	是

2.3 总平面布置及建构筑物

2.3.1 主要装置和设施的布局

厂区占地面积 200 亩，厂区东西长约 402m，南北宽约 338m，其总平面布置按功能分为办公区和生产区（包括生产车间、仓储区、公用工程区）等。

根据生产工艺特点以及化工企业总平面布置的要求，主要以两纵两横的道路框架进行用地分区。

行政办公区布置于厂区的东南端，生产区位于厂区的中部、西部和东北部，其中生产车间布置于厂区中部和东北部，储罐区布置于厂区北部，而公用工程则布置于厂区中部偏北，厂区主、次干道由南向北从厂区中部贯穿全厂。

(1) 生产区

1、生产车间区

车间区布置了6个生产车间，生产车间围绕厂区主、次干道展开布置。主干道位于厂内西侧，与物流出入口相通，道路的西侧为尾气处理区；主干道的东侧（生产区中部区域）由南向北依次布置了原料加工区域（加工分选车间）、亚克力单体区域（裂解车间、精馏车间、反应车间、清洗区等）。厂区东北部布置了亚克力浇注车间、工艺品生产等车间。

2、仓储区

北部布置了一栋甲类仓库和一个甲类罐区，中部布置有精馏罐区。

3、公用工程区

公用工程设施位于生产区的西南部和中部，西南部布置了初期雨水池、事故池，西北角布置了尾气焚烧区、废水氧化浓缩区，中部布置了变配电、冷冻站、循环消防水系统等。

(2) 办公区

办公区布置在厂区的东南角，与生产区以围栏相间隔。办公区主要建筑有综合办公楼、食堂、门卫房、景观池等。

厂区内各建构物之间的间距均满足《建筑设计防火规范》GB50016-2014及《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009的相关规定，且建构物与厂区围墙及厂外道路的防火间距也能满足规范要求。同时厂区内布置有环形的消防通道及配有完备的消防器材和消防设施，消防水量充足。

2.3.2 主要建（构）筑物

表 2.3-1 厂区主要建（构）筑物一览表

序号	主要建（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	备注
1	102 裂解车间	甲类	二级	3148.62	3148.62	1	框排架	8	
2	103 板材车间反应装置	甲类	二级	345.66	1382.63	4	框架	2	
3	105A 精馏车间	甲类	二级	426.86	2134.3	5	框架	2	
4	105B 精馏罐区	甲类	—	595	—	—	砼	—	
5	202 甲类罐区	甲类	—	2485.32	—	—	砼	—	
6	108 清洗区	甲类	二级	900	—	—	砼	—	
7	204 甲类仓库	甲类	二级	401.8	401.8	1	框排架	4	
8	401 综合办公楼	/	二级	—	2842.94	4	框架	4	

2.4 现有装置产品的工艺流程情况

因保密需要，不提供工艺流程。

2.5 现有生产设备及原辅材料、产品等情况

2.5.1 主要设备

因保密需要，不提供主要设备。

2.5.2 主要产品、原材料情况

主要产品、原材料情况见下表：

表 2.5-10 主要产品、原材料情况见下表

序号	名称	规格	年产量或年用量 t/a	最大设计储存量 t	CAS 号	包装	运输方式	储存地点	危险化学品辨识	备注
—	原辅材料									
1	废旧亚克力	99%	60000	1000	—	袋装	汽车	注 1	否	原料
2	偶氮二异丁腈	99%	6	0.5	78-67-1	袋装	汽车	204 甲类仓库	是	原料
3	烧碱（氢氧化钠）	30%	300	30	1310-73-2	贮罐	槽车	108 清洗区	是	原料

4	邻苯二甲酸二丁酯	99%	97	12	84-74-2	桶装	汽车	204 甲类仓库	否	原料
5	颜料	-	100	2	-	桶装	汽车	204 甲类仓库	否	原料
6	PVC 皮条	-	120	10	-	桶装	汽车	204 甲类仓库	否	原料
7	工业盐	-	50	5	7647-14-5	桶装	汽车	204 甲类仓库	否	原料
8	柴油	-	-	1	-	桶装	汽车	301 变配电冷冻站 发电机房内	是	发电机
9	天然气	-	-	-	74-82-8	管道 输送	管道 输送	无	是	燃料
产品及副产品										
1	MMA	99%	50000	775	80-62-6	贮罐	槽车	202 甲类罐区	是	产品
2	板材	-	15000	100	-	袋装	汽车	注 2	否	产品

2.6 现有项目控制室的设置情况

企业中心控制室设在 401 综合楼内。根据 2022 年 11 月 8 日江西守实安全科技有限公司出具的《瑞昌荣联环保科技有限公司控制室爆炸安全评估报告》，已经进行抗爆计算分析，**401 控制室所受最大超压为 2.4kpa，无需进行抗暴加固。**分析结果建议对 301 机柜间采取抗爆加固增强措施。该公司已对 301 机柜间进行了加固措施（**根据江西省化学工业设计院 2025 年 12 月 31 日出具的说明：301 机柜间最大超压为 8.0KPa，机柜间面向爆炸危险源 B 轴门窗取消，采用砖墙 M15 烧结页岩砖和 M10 水泥砂浆砌筑封堵，能够达到抗爆设计要求**）。控制室设置了 DCS、SIS 自动控制系统、气体报警控制系统、视频监控系统的机柜及操作员站、工程师站。均配备了在线式 UPS 电源，并实现信息远传、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。

2.7 HAZOP 分析及 SIL 定级情况

2025 年 6 月瑞昌荣联环保科技有限公司委托了江西省化学工业设计院开展了 HAZOP 分析报告与 SIL 定级并出具了《瑞昌荣联环保科技有限公司

亚克力回收再循环利用项目裂解工艺与聚合工艺危险与可操作性（HAZOP）分析报告》、《瑞昌荣联环保科技有限公司亚克力回收再循环利用项目裂解工艺与聚合工艺安全完整性评估 SIL 定级报告》。瑞昌荣联环保科技有限公司委托江西和元安全科学技术有限公司进行了反应风险评估，并于 2025 年 6 月 5 日出具了《瑞昌荣联环保科技有限公司再生 MMA 单体(甲基丙烯酸甲酯)项目裂解反应化学反应安全风险研究与评估报告》；与 2025 年 8 月 7 日出具了《瑞昌荣联环保科技有限公司聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)项目聚合反应化学反应安全风险研究与评估报告》。

表 2.7-1 建议项汇总

序号	现有风险			类别	编号	整改措施	关联事故情景	剩余风险			备注
	S	L	R					Sr	Lr	Rr	
1	4	4	中	安全	1-1	裂解炉出口管增加 SIS 温度，高限联锁停加热器。	1-2, 1-4	4	5	低	
2	1	1	中	安全	2-1	加强人员操作管理。	2-2	1	1	中	
3	4	4	中	安全	2-2	聚合釜增加 SIS 温度报警联锁关闭蒸汽进口紧急切断阀，打开循环水进、出口紧急开启阀。	2-3	4	5	低	

表 2.7-2LOPA 分析汇总表

LOPA 编号	事故情景描述	现有措施	SIL 等级		建议项	备注
			现有	新增		
1	原因：电加热装置持续加热。 偏离：裂解炉反应温度过高； 后果：物料温度升高，压力升高，甚至尾气冷凝器超压破裂，物料泄漏至车间，与空气混合形成爆炸性的蒸气云，发生爆炸或着火，1-2 人甚至多人伤亡。	(1) 电熔融炉设有 DCS 温度检测，高限报警，高高限联锁停加热器。 (2) 现场设有可燃气体检测探头。 (3) 冷凝器循环水管保持常开，上锁。	N/A	SIL-1	(1) 裂解炉出口管增加 SIS 温度，高限联锁停加热器。	
2	原因：蒸汽进气量过大。 偏离：聚合釜温度过高； 后果：反应温度升高，物料爆炸，易燃物料泄漏至大气，与空气混合，形成爆炸性混合气体，遇到着火源，发生着火或爆炸，1-2 人或多人死亡。	(1) 聚合釜设有 DCS 温度报警，高高限联锁关闭蒸汽开关阀，打开循环水开关阀。 (2) 现场设有可燃气体检测探头。	N/A	SIL-1	(1) 聚合釜增加 SIS 温度报警联锁关闭蒸汽进口紧急切断阀，打开循环水进、出口紧急开启阀。	

2.8 反应安全风险评估中建议的安全措施

表 2.8-1 裂解反应安全风险评估中建议的安全措施采纳情况表

序号	反应风险评估中建议的安全措施	采纳情况
1	裂解反应的工艺温度 $T_p=300^{\circ}\text{C}\sim 380^{\circ}\text{C}$ ， $MTSR=380^{\circ}\text{C}$ ，技术最高温度 $MTT=650^{\circ}\text{C}$ 。根据动力学研究与 $TMRad$ 预测结果，绝热条件下最大反应速率到达时间为 24h 时对应的温度 $TD_{24}>650^{\circ}\text{C}$ 。依据反应工艺危险度评估标准：该反应为间歇反应，实际加料速度下， $T_p \leq MTSR < MTT < TD_{24}$ ($300^{\circ}\text{C} \sim 380^{\circ}\text{C} \leq 380^{\circ}\text{C} < 650^{\circ}\text{C} < TD_{24}$)。该工艺危险度等级为 1 级，反应危险性较低。正常工艺条件下，工艺危险度为 1 级，反应危险性较低。 $MTSR$ 小于 MTT 和 TD_{24} 时，体系不会引发物料的二次分解反应，也不会导致反应物料剧烈沸腾而冲料。但是，仍需要避免反应物料长时间受热，以免达到 MTT 。	采纳，在实际生产中严格控制反应温度，裂解炉原有设置了 PLC 温度仪表联锁停电加热器，此次设计在反应出口管设置了 DCS 温度仪表， 420°C 报警， 430°C 联锁停加热器，同时设置了 SIS 温度仪表，任一裂解炉出口温度达到 450°C 时联锁停整组加热器。
2	对于反应工艺危险度为 1 级的工艺过程，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(分布式控制系统 DCS 或可编程逻辑控制器 PLC)。设置安全泄放系统，制定异常情况下的应急处置预案，避免因气体溢出过快，导致涨釜冲料，造成安全事故。设置尾气吸收系统，现场设置可燃气体检测报警装置。使用甲基丙烯酸甲酯等危险化学品，要严格执行国家、行业、地方等对危险工艺和危险化学品的安全管理要求，并严格控制工艺条件，保证工艺在安全操作范围内进行。	采纳，裂解炉设置有温度 DCS、SIS 报警联锁控制，已根据安全完整性等级(SIL)评估要求，设置了相应的安全仪表系统。

表 2.8-2 聚合反应安全风险评估中建议的安全措施采纳情况表

序号	反应风险评估中建议的安全措施	采纳情况
1	<p>聚合反应的工艺温度 $T_p=35^{\circ}\text{C}\sim 90^{\circ}\text{C}$，$MTSR=329.87^{\circ}\text{C}$，技术最高温度 $MTT=116.38^{\circ}\text{C}$。根据动力学研究与 TMRad 预测结果，绝热条件下最大反应速率到达时间为 24h 时对应的温度 $TD_{24}>345.6^{\circ}\text{C}$。依据反应工艺危险度评估标准：该反应为间歇反应，实际加料速度下反应进行到底（热累积率接近 100%），$T_p<MTT\leq MTSR/TD_{24}$ ($35^{\circ}\text{C}\sim 90^{\circ}\text{C}<116.38^{\circ}\text{C}\leq 329.87^{\circ}\text{C}<TD_{24}$)。该工艺危险度等级为 3 级，存在冲料和分解风险。</p>	<p>采纳，在实际生产中严格控制反应温度；聚合釜设置 DCS 温度仪表（温度联锁值 110°C），SIS 温度仪表（温度联锁值 115°C），联锁关闭蒸汽紧急切断阀，打开循环水进、出口开启阀。</p>
2	<p>对于反应工艺危险度为 3 级的工艺过程，在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的基础上，应设置偏离正常值得报警和联锁控制，宜根据设计要求及规范设置但不限于爆破片、安全阀，设置但不限于紧急终止反应、紧急冷却降温控制设施。应根据 SIL 评估要求，设置相应的安全仪表系统。</p> <p>将反应釜内温度、搅拌电机与冷却阀门、加热装置设置联锁控制，当反应釜温度过高、搅拌电机异常，冷却阀门自动全开，加热装置自动关闭。</p> <p>设置安全泄放系统，制定异常情况下的应急处置预案。</p> <p>使用甲基丙烯酸甲酯等危险化学品，要严格执行国家、行业、地方等对危险工艺和危险化学品的安全管理要求，并严格控制工艺条件，保证工艺在安全操作范围内进行。</p>	<p>采纳，聚合釜设置有温度 DCS、SIS 报警联锁控制，已根据安全完整性等级 (SIL) 评估要求，设置了相应的安全仪表系统。</p>

2.9 自动化控制改造基本情况

2.9.1 改造范围基本情况

依据 2025 年 6 月江西省化学工业设计院出具的《瑞昌荣联环保科技有限公司在役装置全流程自动化控制改造设计方案》，确定改造内容如下。

表 2.9-1 自动化控制改造内容一览表

序号	检查内容	内容描述	诊断前的自动控制方式	整改措施	采纳情况
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，浮顶储罐和有抽油泵的储罐同时设低液位报警；易燃有毒介质压力罐设高高液位或高高压力联锁停止进料。设计方案或HAZOP分析报告提出要设置低低液位自动联锁停泵、切断出料阀的，应满足其要求。	1. 105B 精馏罐区： 1) 精单体储罐2台，100m ³ ； 2) 粗单体储罐2台，100m ³ ； 3) 精馏残液罐2台，100m ³ 2. 108 清洗罐区 1) 粗单体暂存罐2台，100m ³ 2) 粗单体储罐2台，100m ³ 3) 燃料油储罐1台，100m ³ 3. 202 甲类罐区 1) 精单体储罐4台，200m ³ 2) 粗单体储罐4台，300m ³	1. 105B 精馏罐区： 1) 精单体储罐现场和 DCS 中设有远传和现场液位，设有高、低报警，但流程图中未完全体现； 2) 粗单体储罐现场和 DCS 中设有远传和现场液位，设有高、低报警，但流程图中未完全体现； 3) 精馏残液罐现场和 DCS 中设有远传和现场液位，设有高、低报警，但流程图中未完全体现； 2. 108 清洗罐区： 1) 粗单体暂存罐现场和 DCS 中设有远传和现场液位，设有高、低报警，但流程图中未完全体现； 2) 粗单体储罐现场和 DCS 中设有远传和现场液位，设有高、低报警，但流程图中未完全体现； 3) 燃料油储罐现场和 DCS 中设有远传和现场液位，设有高、低报警，但流程图中未完全体现； 3. 202 甲类罐区： 1) 精单体储罐现场和 DCS 中设有远传和现场液位，设有高、低报警，但流程图中未完全体现； 2) 粗单体储罐现场和 DCS 中设有远传和现场液位，设有高、低报警，但流程图中未完全体现；	应完善各罐区的工艺管线及流程图，做到图纸，现场与自控系统三者相一致。	采纳。 1、已完善罐区带控制点工艺流程图。 2、已完善罐区带控制点工艺流程图。 3、已完善罐区带控制点工艺流程图。
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，宜设低低液位联锁停抽油泵或切断出料设施。	1. 102 裂解车间： 1) 燃料油高位槽2台； 2) 低沸物槽4台；（已停用） 2. 103 板材反应车间： 1) 甲酯计量罐3台； 2) 聚甲酯储罐4台； 3. 105 精馏车间 1) 粗料罐2台	1. 102 裂解车间： 1) 燃料油高位槽2台已设置高液位报警，并设置了高高液位联锁切断进料。但流程图中未体现输送泵（P10808）。（已停用） 2) 低沸物槽4台；（已停用） 2. 103 板材反应车间： 1) 甲酯计量罐3台已设置高液位报警并设高高液位联锁切断进料。 2) 聚甲酯储罐4台已设置高液位报警并设高高液位联锁切断进料。 3. 105 精馏车间 1) 粗料罐2台已设置高液位报警并设高高液位联锁停进料泵	1. 102 裂解车间： 1) 燃料油高位槽应现场标识停用。 2) 低沸物槽4台应现场标识停用。	采纳。
12	除工艺特殊要求外，普通无机酸、碱储罐可不设联锁切	1. 108 清洗罐区 液碱罐	现场和 DCS 中已设置了高低液位报警，但流程图中未完全体现	须完善相关流程图	采纳。已完善带控制点工

序号	检查内容	内容描述	诊断前的自动控制方式	整改措施	采纳情况
	断进料或停泵设施，应设置高低液位报警。				艺流程图。
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。	1. 202 甲类罐区 1) 精单体储罐 4 台	汽车装卸鹤位 10m 以外的装卸管道上未设便于操作的紧急切断阀。	汽车装卸鹤位 10m 以外的装卸管道上增设紧急切断阀。	采纳。在新料卸车出口和回收料装车入口分别增设紧急切断阀 KV2024 和 KV2025。
17	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连锁。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、连锁切断、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、压力报警及连锁的自动控制方式至少满足下列要求：	102 裂解车间涉及重点监管危险化工工艺，涉及的反应为裂解反应，该裂解反应为吸热反应	企业的裂解工艺为一次性固体投料的，采用电加热炉常压裂解，裂解气通过冷凝器冷凝后自流至地下罐；不凝气抽送至 RTO 进行处理。该工艺通过现场设置的 PLC 控制柜控制。 涉及的重点监管参数有：裂解炉温度，裂解反应压力，裂解反应出口温度，RTO 运行状态。 现场 PLC 不具备远传功能，PLC 设置了裂解炉超温连锁，裂解反应超压连锁。 现场 PLC 不具备远程调节、信息存储、连续记录、超限报警、连锁切断、紧急停车等功能。	1) 需将 PLC 中重点监控工艺参数送至控制室集中显示； 2) 根据 GB17681-2024, 第 6.4.2.2 条，对本车间涉及的连锁进行 SIL 评估，并根据评估结果结合《反应安全风险评价报告》确定是否需要配备 SIS 系统。	采纳。1、此次改造将裂解炉现场 PLC 控制信号通讯至中控室集中显示。 2、裂解炉出口管增设 SIS 温度高限连锁停整组加热器。

序号	检查内容	内容描述	诊断前的自动控制方式	整改措施	采纳情况
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。	裂解反应 聚合反应	未提供反应安全风险评估	应对企业生产中存在的裂解反应和聚合反应提供反应安全风险评估	采纳。已补充裂解工艺和聚合工艺反应安全风险评估。
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。	1. 进料控制； 2. 精馏塔为间歇精馏；连续精馏塔停用	1. 总进料设置了流量控制	连续精馏塔应现场标识停用。	采纳。现场已补充停用标识。
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，塔釜温度高高连锁切断热媒；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	1. 塔釜液位指示； 2. 塔釜温度远传指示、超限报警，塔釜温度高高连锁切断热媒，塔釜温度自动控制回路 3. 塔顶冷凝（却）器应流量控制阀； 4. 压力高报警	1. 间歇塔未设置塔釜液位指示； 2. 间歇塔塔釜现场和DCS设有远传温度指示，高低液位报警，但流程图中未标识温度高低报警。且未设置温度高高切断热媒，未设有温度调节回路； 3. 塔顶冷凝现场和DCS设置了冷媒流量控制，但流程图中未体现； 4. 间歇塔为负压塔，设置了压力高报警，但流程图中未体现。	1. 增设塔釜液位指示； 2. 完善流程图，增设温度调节回路及高高切断热媒连锁； 3. 完善塔顶冷凝流程图； 4. 完善间歇塔顶压力报警流程图。	采纳。1、新增间歇塔A/B塔釜液位，液位高高限连锁切断间歇塔进料开关阀。 2、已完善带控制点工艺流程图，并增设间歇塔塔釜再沸器蒸汽调节阀，通过塔釜温度调节蒸汽阀

序号	检查内容	内容描述	诊断前的自动控制方式	整改措施	采纳情况
	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。				开度。 3、已完善带控制点工艺流程图。 4、已完善间歇塔塔顶压力高报警带控制点工艺流程图。
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。	1. 再沸器温度控制	1. 间歇塔未设有温度调节	1. 增设温度调节回路	采纳。已增设间歇塔塔釜温度调节再沸器蒸汽调节阀开度回路。
4	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规范》（GB50493）规定设置可燃和有毒气体检测报警仪，其中有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。	1. 可燃及有毒气体报警仪的规范性设置	1. 相关车间、罐区、仓库等均设置了可燃及有毒气体报警仪； 2. 设置的位置及距离满足规范要求； 3. 设置了区域性声光报警器； 4. 报警值符合规范要求。 5. 尾气焚烧区、废水氧化浓缩区设置了两台可燃气体报警仪，但未见相关布置图纸。	1. 补充尾气焚烧区、废水氧化浓缩区可燃气体报警仪布置图。	采纳。已补充尾气焚烧区、废水氧化浓缩区可燃气体检测平面布置图。

序号	检查内容	内容描述	诊断前的自动控制方式	整改措施	采纳情况
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连锁停车，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，必要时设温度高高连锁停车。	1. 蒸汽管网	1. 蒸汽管网在现场及DCS中设置了远传压力和总管流量，设置了压力高低报警。现场安装有安全阀。但未见相关流程图。	1. 补充完善相关流程图	采纳。已完善带控制点工艺流程图。
8	冷冻盐水、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连锁停机信号宜发送给其服务装置。	1. 冷冻水系统 2. 循环水系统	现场和DCS中设置了以下内容： 1. 冷冻水、循环水设置了温度和或压力检测，设置了温度高和压力低报警； 2. 循环水泵设置了停机报警； 3. 环水总管压力低报警信号和停机信号在控制室集中显示报警，但未见相关流程图。	1. 补充完善相关流程图	采纳。已完善带控制点工艺流程图。
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。	1. 设有DCS	控制室已设置DCS自动控制系统，实现集中监测监控，但裂解反应的相关控制信号为现场PLC，信号未引至DCS	裂解反应的相关控制信号引至DCS	采纳。此次改造将裂解炉现场PLC控制信号通讯至中控室DCS系统进行集中显示、监控。
2	DCS显示的工艺流程与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	1. DCS与PID及现场的一致性检查； 2. SIS与PID及现场的一致	1. DCS显示的工艺流程与PI&D图和现场存在不一致； 2. SIS显示的逻辑图与PI&D图和现场一致	须完善相关流程图，具体见之前的整	采纳。此次改造完善相关带控制点工

序号	检查内容	内容描述	诊断前的自动控制方式	整改措施	采纳情况
	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。	性检查；		改措施栏。	艺流程图，保持PID与现场一致。

2.9.2 设计、施工单位等基本情况

1) 自动化控制诊断情况

该工程由大连市化工设计院出具了《瑞昌荣联环保科技有限公司全流程自动化控制提升诊断报告》。

2) 全流程自动化控制改造设计

该工程由江西省化学工业设计院出具了《瑞昌荣联环保科技有限公司在役装置全流程自动化控制改造设计方案》。江西省化学工业设计院具有化工石化医药行业甲级资质，证书编号：A136001820。

3) 施工情况

根据全流程自动化控制改造设计方案，该工程由苏华建设集团有限公司负责自控化控制系统安装，苏华建设集团有限公司于2025年12月22日出具了《在役装置全流程自动化控制改造项目 SIS 安全仪表系统和 DCS 系统安装调试报告书》。苏华建设集团有限公司具有石油化工工程施工总承包壹级、机电工程施工总承包壹级，证书编号：D132061656。

2.10 全流程自动化改造情况

2.10.1 仪表用气及仪表电源

根据企业自动化水平及本工程特点，现场新增电气仪表设备采用分散就地控制及控制室集中控制方式。企业的DCS、SIS、GDS系统经过设计和选型，配有机柜和操作站。

1、仪表用气

企业在配电冷冻站设置空气压缩机2台，1台WLF-55MV型，产气量为0.8MPa 10m³/min，1台空气压缩机JLS55L型，产气量为0.8MPa 15m³/min，本次改造新增仪表用气3Nm³/h，原有供气能力能够满足要求。

2、仪表电源

仪表用电采用一级负荷中特别重要的负荷，中心控制室已设置了一套 3KVA UPS 不间断电源（SIS 系统使用），一套 10KVA UPS 不间断电源（DCS 系统使用），一套 3KVA UPS 不间断电源（GDS 系统使用）。本次自动化提升不新增仪表电源。

2.10.2 可燃及有毒气体检测和报警设施设计

为保障企业的生产安全和人身安全，企业依据 GB/T50493-2019 规定设置有检测可燃气体泄漏的浓度探测器，及时报警以预防火灾、爆炸等人身事故的发生。现场可燃气体的信号已引到中控室内 GDS 控制系统中进行监控、记录、报警，气体二级报警信号及 GDS 系统故障信号已接入消防控制系统。GDS 系统可燃气体二级报警信号的报警信息和故障信息，可在消防控制室火灾报警控制器上显示。GDS 系统可燃气体报警信号发出报警时，能同步启动保护域的火灾声光警报器。GDS 系统采用 UPS 供电。

企业配置的可燃气体检测和监视设备型号规格见下表

表 2.10-1 可燃气体检测监视设施一览表

安装位置	可燃气体探测器	数量	型号规格	备注	下次检测时间
(102) 裂解车间	GT10201a~m	40	JAF-4888	甲基丙烯酸甲酯泄漏检测	2026.7.30
(103) 板材反应车间	GT10301a~g	7	JAF-4888	甲基丙烯酸甲酯泄漏检测	2026.7.30
(105A) 精馏车间	GT10501a~m	13	JAF-4888	甲基丙烯酸甲酯泄漏检测	2026.7.30
(105B) 精馏罐区	GT10502a~e	5	JAF-4888	甲基丙烯酸甲酯泄漏检测	2026.7.30
(108) 清洗区	GT10801a~g	7	JAF-4888	甲基丙烯酸甲酯泄漏检测	2026.7.30
(202) 甲类罐区	GT20201a~i	9	JAF-4888	甲基丙烯酸甲酯泄漏检测	2026.7.30
(204) 甲类仓库	GT20401a~d	4	JAF-4888	甲基丙烯酸甲酯泄漏检测	2026.7.30
(109) 尾气焚烧区	GT101	1	JAF-4888	天然气泄漏检测	2026.7.30
(110)	GT110	1	JAF-4888	天然气泄漏检测	2026.7.30

安装位置	可燃气体探测器	数量	型号规格	备注	下次检测时间
废水氧化浓缩区					

2.10.3 自动控制系统

根据《重点监管危险化工工艺目录（2013年完整版）》、《首批重点监管的危险化学品名录》安监总管三[2011]95号、《第二批重点监管的危险化学品名录》安监总管三〔2013〕12号，《首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》安监总厅管三[2011]142号、《第二批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》，涉及重点监管的危险化工工艺——聚合工艺，亚克力裂解工艺根据《江西省应急管理厅第219次危险化学品安全生产行政许可联审会议决定》按照裂解危险工艺进行监管，涉及重点监管危险化学品偶氮二异丁腈、天然气（燃料、不储存）。本次自动化提升改造验收范围内不构成危险化学品重大危险源。

设置的安全措施如下：

表 2.10-2 控制点（报警、联锁）一览表

序号	设备	仪表用途	报警值	联锁值	报警/联锁动作	备注
102 裂解 车间	电熔融炉 X0201A1~12	电熔融炉出口管 DCS 温度 TRSAX0202A1~12	420℃	430℃	镍铬—镍硅热电偶 温度高于设定值,联 锁各电加热器	新增 DCS 温度仪 表测量仪表 新增 DCS 联锁回 路
		电熔融炉出口管 SIS 温度 TZRSAX0201A1~12	450℃	450℃	镍铬—镍硅热电偶 任一温度高于设定 值,联锁停整组电加 热器	新增 SIS 温度仪 表测量仪表 新增 SIS 联锁回 路
	电熔融炉 X0201B1~12	电熔融炉出口管 DCS 温度 TRSAX0202B1~12	420℃	430℃	镍铬—镍硅热电偶 温度高于设定值,联 锁各电加热器	新增 DCS 温度仪 表测量仪表 新增 DCS 联锁回 路
		电熔融炉出口管 SIS 温度 TZRSAX0201B1~12	450℃	450℃	镍铬—镍硅热电偶 温度高于设定值,联 锁各电加热器	新增 DCS 温度仪 表测量仪表 新增 DCS 联锁回 路
	电熔融炉 X0201C1~12	电熔融炉出口管 DCS 温度	420℃	430℃	镍铬—镍硅热电偶	新增 DCS 温度仪 表测量仪表

序号	设备	仪表用途	报警值	连锁值	报警/连锁动作	备注
		TRSAX0202C1~12			温度高于设定值, 连锁各电加热器	新增 DCS 连锁回路
		电熔融炉出口管 SIS 温度 TZRSAX0201C1~12	450℃	450℃	任一温度高于设定值, 连锁停整组电加热器	新增 SIS 温度仪表测量仪表 新增 SIS 连锁回路
	电熔融炉 X0201D1~12	电熔融炉出口管 DCS 温度 TRSAX0202C1~12	420℃	430℃	温度高于设定值, 连锁各电加热器	新增 DCS 温度仪表测量仪表 新增 DCS 连锁回路
		电熔融炉出口管 SIS 温度 TZRSAX0201D1~12	450℃	450℃	任一温度高于设定值, 连锁停整组电加热器	新增 SIS 温度仪表测量仪表 新增 SIS 连锁回路
		/	/	/	车间 ESD 连锁停所有电熔融炉电加热器	新增 ESD 按钮及 SIS 连锁回路
		车间现场紧急停车按钮 ESD1021~1022				
103 板材 车间	甲酯聚合釜 R1031A~E	甲酯聚合釜 DCS 温度 TRSA1032A~E	105℃	110℃	温度高于设定值, 连锁关闭蒸汽进口带切断功能的调节阀 KV1131A~E	新增 DCS 阀门及 DCS 连锁回路
					温度高于设定值, 连锁关闭蒸汽冷凝水出口开关阀 KV1132A~E	新增 DCS 阀门及 DCS 连锁回路
					温度高于设定值, 连锁打开循环水进口开关阀 KV1133A~E	新增 DCS 阀门及 DCS 连锁回路
					温度高于设定值, 连锁打开循环水出口开关阀 KV1134A~E	新增 DCS 阀门及 DCS 连锁回路
		甲酯聚合釜搅拌电机运行状态 YLR1031A~E	/	/	/	新增

序号	设备	仪表用途	报警值	连锁值	报警/连锁动作	备注
		甲酯聚合釜搅拌电机故障状态 XAR1031A~E	/	/	搅拌电机故障状态, 连锁关闭蒸汽进口开关阀 KV1131A~E, 关闭蒸汽冷凝水出口开关阀 KV1132A~E, 打开循环水进口开关阀 KV1133A~E 和出口开关阀 KV1134A~E	新增 DCS 连锁回路
		甲酯聚合釜搅拌电机连锁启停 HSR1031A~E	/	/		新增
		甲酯聚合釜搅拌电机电流指示 IRAR1031A~E			/	新增
		甲酯聚合釜 SIS 温度 TZRSA1032A~E	115°C	115°C	带热电阻一体化温度变送器	新增 SIS 温度测量仪表
					温度高于设定值, 连锁关闭蒸汽进口紧急切断阀 KZV1131A~E	新增 SIS 阀门及 SIS 连锁回路
					温度高于设定值, 连锁关闭蒸汽冷凝水出口紧急切断阀 KZV1132A~E	新增 SIS 阀门及 SIS 连锁回路
					温度高于设定值, 连锁打开循环水进口紧急开启阀 KZV1133A~E	新增 SIS 阀门及 SIS 连锁回路
					温度高于设定值, 连锁打开循环水出口紧急开启阀 KZV1134A~E	新增 SIS 阀门及 SIS 连锁回路
	/	车间现场紧急停车按钮 ESD1031~1032	/		车间 ESD 连锁停聚合釜蒸汽紧急切断阀, 打开循环水进、出口紧急开启阀	新增 ESD 按钮及 SIS 连锁回路
105A 精馏 车间	间歇塔 T205AB	间歇塔塔釜温度 TRCSA1154AB	H: 105°C H: 110°C	120°C	温度调节塔釜再沸器蒸汽进口调节阀 TV1156AB	新增 DCS 阀门及 DCS 控制回路

序号	设备	仪表用途	报警值	连锁值	报警/连锁动作	备注
					温度高于设定值, 连锁关闭塔釜再沸器蒸汽进口开关阀 KV1251AB	新增 DCS 阀门及 DCS 连锁回路
					温度高于设定值, 连锁关闭间歇塔塔釜进料开关阀 KV1252AB	新增 DCS 阀门及 DCS 连锁回路
		间歇塔塔釜液位 LRS1251AB	H: 70%	HH: 75%	液位高于设定值, 连锁关闭间歇塔塔釜进料开关阀 KV1252AB	新增液位仪表、DCS 阀门及 DCS 连锁回路
202 甲类 罐区	新料卸车泵 P2021AB	新料卸车开关阀 KV2024	/	/	罐区 ESD 连锁关闭新料卸车开关阀 KV2024	新增 DCS 阀门及 DCS 连锁回路
	回收料输送泵 P2022AB	回收料装车开关阀 KV2025	/	/	罐区 ESD 连锁关闭新料卸车开关阀 KV2025	新增 DCS 阀门及 DCS 连锁回路

2.10.5 全流程自动化改造试运行情况

根据全流程自动化控制改造设计方案, 该工程由苏华建设集团有限公司负责自控化控制系统安装, 苏华建设集团有限公司于 2025 年 12 月 22 日出具了《在役装置全流程自动化控制改造项目 SIS 安全仪表系统和 DCS 系统安装调试报告书》。

2.10.6 特种作业人员取证情况

表 2.10-4 特种作业人员一览表

序号	姓名	上岗资格证名称	证书编号	有效期	发证单位	备注
1	许智杰	化工自动化仪表控制作业	T360481199803030012	2022.1.24-2028.1.23	九江市行政审批局	已复审
		裂解(裂化)工艺作业		2025.5.7-2031.5.6		
2	孟春香	化工自动化仪表控制作业	T360428199103216025	2024.4.15-2030.4.14	江西省应急管理厅	
		聚合工艺作业		2026.2.14-2029.2.13		
		裂解(裂化)工艺作业		2025.7.28-2031.7.27		
3	张丽	化工自动化仪	T360481198703173249	2021.7.15-2027.7.14	九江市应	已复

序号	姓名	上岗资格证名称	证书编号	有效期	发证单位	备注
	丽	表控制作业			急管理局	审
4	黄国栋	裂解(裂化)工艺作业	T360481198111224014	2024.10.17-2030.10.16	江西省应急管理厅	
5	张兴胜	裂解(裂化)工艺作业	T360481197908044016	2024.10.17-2030.10.16	江西省应急管理厅	
6	董洪峰	裂解(裂化)工艺作业	T360481197706064617	2024.10.17-2030.10.16	江西省应急管理厅	
7	雷少卿	裂解(裂化)工艺作业	T360481199005246011	2025.5.7-2031.5.6	江西省应急管理厅	
8	董耀普	裂解(裂化)工艺作业	T360481199311164030	2025.5.7-2031.5.6	江西省应急管理厅	
9	王礼华	裂解(裂化)工艺作业	T360421200005195233	2025.5.7-2031.5.6	江西省应急管理厅	
10	王东川	裂解(裂化)工艺作业	T360481197605154816	2025.7.28-2031.7.27	江西省应急管理厅	
11	胡阿欢	聚合工艺作业	T360481198811220488	2026.2.14-2029.2.13	江西省应急管理厅	
12	方卫星	聚合工艺作业	T36043019750912211X	2026.2.14-2029.2.13	江西省应急管理厅	

第3章 危险、有害因素的辨识结果及依据说明

3.1.1. 主要危险物质分析过程

根据《危险化学品目录》（2015版）（2022年十部门第8号公告），该项目涉及的危险化学品的物质包括偶氮二异丁腈、氢氧化钠、氮气（压缩的）、MMA（甲基丙烯酸甲酯）、天然气（燃料）及发电机使用的柴油，甲醇、甲基丙烯酸、丙烯酸甲酯等属于中间产物（废气），量微，不储存，不作为原材料与产品，生成后被送入RTO处理。等，危险化学品及其特性如表3.1-1所示；危险特性及理化性质情况详见3.1-1。

表 3.1-1 危险化学品数据一览表

危险化学品序号	名称	CAS	熔点 /℃	沸点 /℃	闪点 /℃	稳定性	爆炸极限 /%	火灾类别	毒性危害程度级别	接触限值 mg/m ³	危险危害
1105	甲基丙烯酸甲酯	80-62-6	-50	101	10	稳定	2.12~12.5	甲	III级中度	100	易燃液体,类别2 皮肤腐蚀/刺激,类别2
1600	偶氮二异丁腈	78-67-1	100	分解	64	易分解	/	丙	III级中度	-	自反应物质和混合物,C型
1669	烧碱	1310-73-2	318	1388	/	稳定	/	戊	IV级轻度危害	-	皮肤腐蚀/刺激,类别1A
1188	天然气	74-82-8	182	-161	-188	稳定	5~15.4	甲	IV级轻度危害	0.5	易燃气体,类别1
1674	柴油	-	-	-	>60	稳定	1.4~4.5	丙	IV级轻度	-	易燃液体,类别

危险化学品序号	名称	CAS	熔点 /°C	沸点 /°C	闪点 /°C	稳定性	爆炸极限 /%	火险类别	毒性危害程度级别	接触限值 mg/m ₃	危险危害
173	氮气	7727-37-9	-209.86	-196	/	稳定	/	戊	-	-	3 加压气体

3.2 特殊危险化学品分析结果

1、监控化学品辨识

根据《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令第52号），本工程不涉及第一类、第二类、第三类监控化学品。

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。对照国务院令第445号《易制毒化学品管理条例》（703号修订）附表可知，本工程不涉及易制毒化学品。

3、易制爆化学品辨识

根据《易制爆危险化学品名录》（2017年版），本工程不涉及易制爆危险化学品。

4、剧毒化学品辨识

经查《危险化学品目录》（2022年十部门第8号公告），本工程不涉及剧毒化学品。

5、高毒物品辨识

根据《高毒物品目录》（卫法监发[2003]142号）判定，本工程不涉

及高毒物品。

6、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)》国家应急部等四部委公告(2020)第3号辨识,本工程不涉及特别管控危险化学品。

7、重点监管危险化学品辨识

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》(国家安全生产监督管理总局安监总管三[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》(国家安全生产监督管理总局安监总管三[2013]12号),本工程涉及的偶氮二异丁腈、天然气(燃料、不储存)属于重点监管危险化学品。

8、危险化工工艺

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》(安监总管三(2009)116号)《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),通过对该项目现场及企业相关资料分析,本次自动化提升改造验收范围内涉及重点监管的危险化工工艺——聚合工艺,亚克力裂解工艺根据《江西省应急管理厅第219次危险化学品安全生产行政许可联审会议决定》按照裂解危险工艺进行监管。

2、危险化学品重大危险源

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)得出结论如下:本次自动化提升改造验收范围内不构成重大危险源。

3.3 自控系统及配套设施异常的影响

1. 控制系统异常

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

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

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

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

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

6) 主要危险因素作业场所发生故障的相关作业场所是集中控制室和在现场的检测仪表、执行机构、电脑和控制器。

2. 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：系统突然停电将会使传动设备失去动力，输送中的各类物料（包括水、压缩空气）停运；使自控系统仪表、联锁装置等无法动作，导致装置附属设施冷凝器内的温度、压力失控；会使生产作业场所夜间操作造成混乱，

有可能导致泄漏、事故，引起火灾、爆炸。

3.4 危险、有害因素的辨识结果及依据

1. 辨识依据

对该项目的危险、有害因素进行辨识，依据《生产过程危险和有害因素分类与代码》和《职业病危害因素分类目录》的同时，通过对该项目的选址、平面布局、建（构）筑物、物质、生产工艺及设备、辅助生产设施（含公用工程）及职业卫生等方面进行分析而得出。

2. 辨识结果

该项目中涉及的危险、有害因素有：火灾、中毒和窒息、触电、灼烫、高处坠落、物体打击、机械伤害、淹溺、车辆伤害、毒物、高温、噪声与振动。其中，火灾、中毒和窒息、灼烫为主要危险因素，高温、低温、毒物为主要有害因素，其余危险、有害因素为一般危险、有害因素。

第4章 安全评价单元的划分结果及理由说明

4.1 评价单元划分依据

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

评价单元划分原则和方法为：

1.以危险、有害因素的类别为主划分

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

2) 将具有共性危险因素、有害因素的场所和装置划为一个单元。

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

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

2.按装置和物质特征划分

1) 按装置工艺功能划分；

2) 按布置的相对独立性划分；

3) 按工艺条件划分；

4) 按贮存、处理危险物质的潜在化学能、毒性和危险物质的数量划分；

5) 按事故损失程度或危险性划分。

4.2 评价单元的划分结果

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；“两重点一重大”安全措施单元；控制室系统单元；可燃、有毒气体检测系统单元；安全管理单元。

第5章 采用的安全评价方法及理由说明

5.1 采用评价方法的依据

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

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

安全评价方法选择过程见下图：

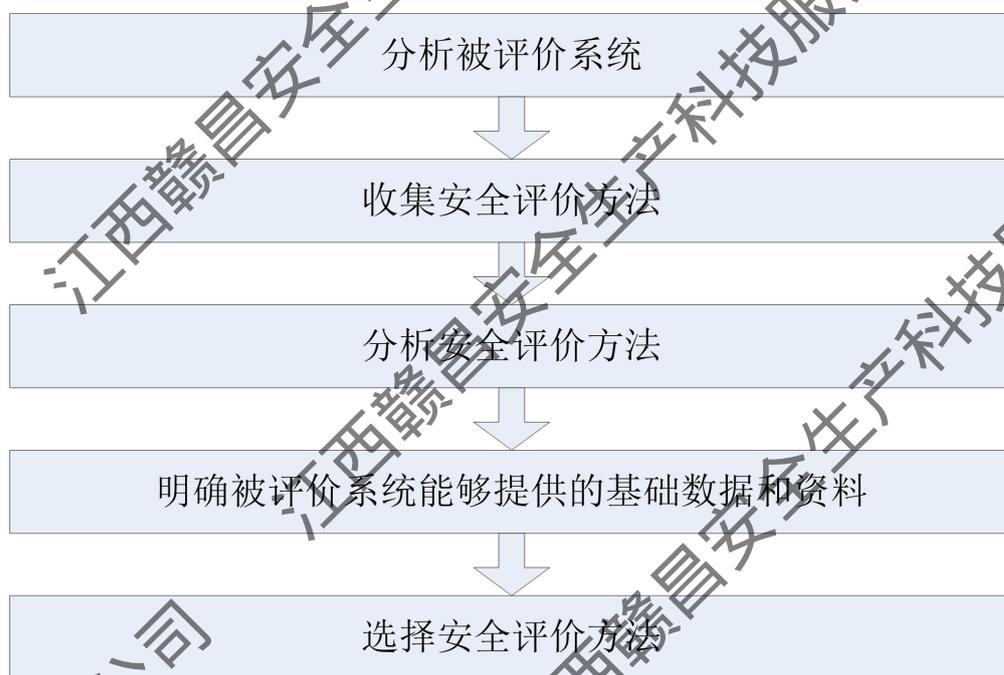


图5-1 安全评价方法选择过程

5.2 各单元采用的评价方法

该项目各单元采用的评价方法见表5-1。

表 5-1 各单元采用的评价方法

序号	评价单元划分	采用的评价方法
1	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
3	“两重点一重大”安全措施	安全检查表法
4	可燃、有毒气体检测系统	安全检查表法
5	控制室单元	安全检查表法
6	安全管理单元	安全检查表法

5.3 评价方法简介

1. 安全检查表法（SCL）

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

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

当安全检查表用于对工程、系统的设计、装置条件、实际操作、维修、管理等进行详细检查以识别所存在的危险性。常见的安全检查表见表 5.3-2。

表 5.3-2 安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录

第6章 自动化控制的分析结果

6.1 采用的自动化控制措施落实情况

6.1.1 自动化控制设施的施工、检验、检测和调试情况

该工程属于自动化提升改造项目，该工程的设计、施工单位资质复印件见报告附件。

表 6.1-1 设计、施工单位一览表

类别	单位名称	资质证书	在该工程中从事内容	依据	评价结果
设计单位	江西省化学工业设计院	化工石化医药行业甲级资质，证书编号：A136001820。	全流程自动化控制提升改造工程设计	《江西省化工企业自动化提升实施方案》(试行)	符合
施工单位	苏华建设集团有限公司	石油化工工程施工总承包壹级、机电工程施工总承包壹级，证书编号：D132061656	自控系统安装与调试	赣应急字符合[2021] 190号	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，由苏华建设集团有限公司于 2025 年 12 月 22 日出具了《在役装置全流程自动化控制改造项目 SIS 安全仪表系统和 DCS 系统安装调试报告书》。调试结果为合格。

6.1.2 全流程自动化改造设计方案采纳情况

江西省化学工业设计院出具了《瑞昌荣联环保科技有限公司在役装置全流程自动化控制改造设计方案》。

该设计方案已经专家审查通过，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。

序号	检查内容	内容描述	诊断前的自动控制方式	整改措施	采纳情况
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，浮顶储罐和有抽油泵的储罐同时设低液位报警；易燃易爆有毒介质压力罐设高高液位或高高压力连锁停止进料。设计方案或HAZOP分析报告提出需要设置低低液位自动连锁停泵、切断出料阀的，应满足其要求。	1. 105B 精馏罐区： 1) 精单体储罐 2 台，100m ³ 2) 粗单体储罐 2 台，100m ³ 3) 精馏残液罐 2 台，100m ³ 2. 108 清洗罐区： 1) 粗单体暂存罐 2 台，100m ³ 2) 粗单体储罐 2 台，100m ³ 3) 燃料油储罐 1 台，100m ³ 3. 202 甲类罐区： 1) 精单体储罐 4 台，200m ³ 2) 粗单体储罐 4 台，300m ³	1. 105B 精馏罐区： 1) 精单体储罐现场和 DCS 中设有远传和现场液位，设有高、低报警，但流程图中未完全体现； 2) 粗单体储罐现场和 DCS 中设有远传和现场液位，设有高、低报警，但流程图中未完全体现； 3) 精馏残液罐现场和 DCS 中设有远传和现场液位，设有高、低报警，但流程图中未完全体现； 2. 108 清洗罐区： 1) 粗单体暂存罐现场和 DCS 中设有远传和现场液位，设有高、低报警，但流程图中未完全体现； 2) 粗单体储罐现场和 DCS 中设有远传和现场液位，设有高、低报警，但流程图中未完全体现； 3) 燃料油储罐现场和 DCS 中设有远传和现场液位，设有高、低报警，但流程图中未完全体现； 3. 202 甲类罐区： 1) 精单体储罐现场和 DCS 中设有远传和现场液位，设有高、低报警，但流程图中未完全体现； 2) 粗单体储罐现场和 DCS 中设有远传和现场液位，设有高、低报警，但流程图中未完全体现；	应完善各罐区的工艺管线及流程图，做到图纸，现场与自控系统三者相一致。	采纳。 1、已完善罐区带控制点工艺流程图。 2、已完善罐区带控制点工艺流程图。 3、已完善罐区带控制点工艺流程图。
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连锁切断进料。装置高位槽设置高液位报警并高高液位连锁切断进料或设溢流管道，宜设低低液位连锁停	1. 102 裂解车间： 1) 燃料油高位槽 2 台； 2) 低沸物槽 4 台；（已停	1. 102 裂解车间： 1) 燃料油高位槽 2 台已设置高液位报警，并设置了高高液位连锁切断进料。但流程图中未体现输送泵（P10808）。（已停用） 2) 低沸物槽 4 台；（已	1. 102 裂解车间： 3) 燃料油高位槽应现场标识停用。 4) 低沸物槽 4 台应现场标识停用。	采纳。

序号	检查内容	内容描述	诊断前的自动控制方式	整改措施	采纳情况
	抽出泵或切断出料设施。	用) 2.103 板材反应车间: 1) 甲酯计量罐 3 台; 2) 聚甲酯储罐 4 台; 3.105 精馏车间 1) 粗料罐 2 台	停用) 2.103 板材反应车间: 1) 甲酯计量罐 3 台已设置高液位报警并设高高液位联锁切断进料; 2) 聚甲酯储罐 4 台已设置高液位报警并设高高液位联锁切断进料; 3.105 精馏车间 1) 粗料罐 2 台已设置高液位报警并设高高液位联锁停进料泵		
12	除工艺特殊要求外,普通无机酸、碱储罐可不设联锁切断进料或停泵设施,应设置高低液位报警。	1.108 清洗罐区液碱罐	现场和 DCS 中已设置了高低液位报警,但流程图中未完全体现	须完善相关流程图	采纳。已完善带控制点工艺流程图。
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。	1.202 甲类罐区 1) 精单体储罐 4 台	汽车装卸鹤位 10m 以外的装卸管道上未设便于操作的紧急切断阀。	汽车装卸鹤位 10m 以外的装卸管道上增设紧急切断阀。	采纳。在新料卸车出口和回收料装车入口分别增设紧急切断阀 KV2024 和 KV2025。
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	102 裂解车间涉及重点监管危险化工工艺,涉及的反应为裂解反应,该裂解反应为吸热反应	企业的裂解工艺为一次性固体投料的,采用电加热炉常压裂解,裂解气通过冷凝器冷凝后自流至地下罐;不凝气抽送至 RTO 进行处理。该工艺通过现场设置的 PLC 控制柜控制。涉及的重点监管参数有:裂解炉温度,裂解反应压力,裂解反应出口温度, RTO 运行状态。现场 PLC 不具备远传功能, PLC 设置了裂解炉超温联锁,裂解反应超压联锁。现场 PLC 不具备远程调节、信息存储、连续记录、超限报警、联锁切断、紧急停车等功能。	3) 需将 PLC 中重点监控工艺参数送至控制室集中显示; 4) 根据 GB17681-2024,第 6.4.2.2 条,对本车间涉及的联锁进行 SIL 评估,并根据评估结果结合《反应安全风险评估报告》确定是否需配备 SIS 系统。	采纳。1、此次改造将裂解炉现场 PLC 控制信号通讯至中控室集中显示。2、裂解炉出口管增设 SIS 温度高限联锁停整组加热器

序号	检查内容	内容描述	诊断前的自动控制方式	整改措施	采纳情况
	制方式至少满足下列要求:				
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等级和评估建议,设置相应的安全设施和安全仪表系统。	裂解反应 聚合反应	未提供反应安全风险评估	应对企业生产中存在的裂解反应和聚合反应提供反应安全风险评估	采纳。已补充裂解工艺和聚合工艺反应安全风险评估。
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。	1. 进料控制; 2. 精馏塔为间歇精馏;连续精馏塔停用	1. 总进料设置了流量控制	连续精馏塔应现场标识停用。	采纳。现场已补充停用标识。
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。	1. 塔釜液位液位指示; 2. 塔釜温度远传指示、超限报警,塔釜温度高高联锁切断热媒; 3. 塔顶冷凝(却)器应流量控制阀; 4. 压力高报警	1. 间歇塔未设置塔釜液位指示; 2. 间歇塔塔釜现场和DCS设有远传温度指示,高低液位报警,但流程图未标识温度高低报警。且未设置温度高高切断热媒,未设有温度调节回路; 3. 塔顶冷凝现场和DCS设置了冷媒流量控制,但流程图中未体现; 4. 间歇塔为负压塔,设置了压力高报警,但流程图中未体现。	1. 增设塔釜液位指示; 2. 完善流程图,增设温度调节回路及高高切断热媒联锁; 3. 完善塔顶冷凝流程图; 4. 完善间歇塔顶压力报警流程图。	采纳。1. 新增间歇塔A/B塔釜液位,液位高高限联锁切断间歇塔进料开关阀。 2. 已完善带控制点工艺流程图,并增设间歇塔塔釜再沸器蒸汽调节阀,通过塔釜温度调节蒸汽阀开度。 3. 已完善带控制点工艺流程图。 4. 已完善间歇塔塔顶压力高报警带控制点工艺流程图。

序号	检查内容	内容描述	诊断前的自动控制方式	整改措施	采纳情况
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。	1. 再沸器温度控制	1. 间歇塔未设有温度调节	1. 增设温度调节回路	采纳。已增设间歇塔釜温度调节再沸器蒸汽调节阀开度回路。
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规范》(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。	1. 可燃及有毒气体报警仪的规范性设置	1. 相关车间、罐区、仓库等均设置了可燃及有毒气体报警仪; 2. 设置的位置及距离满足规范要求; 3. 设置了区域性声光报警器; 4. 报警值符合规范要求。 5. 尾气焚烧区、废水氧化浓缩区设置了两台可燃气体报警仪,但未见相关布置图纸。	1. 补充尾气焚烧区、废水氧化浓缩区可燃气体报警仪布置图。	采纳。已补充尾气焚烧区、废水氧化浓缩区可燃气体检测平面布置图。
7	蒸汽管网应设置远传压力和总管流量,并直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。	1. 蒸汽管网	1. 蒸汽管网在现场及DCS中设置了远传压力和总管流量,设置了压力高低报警。现场安装有安全阀。但未见相关流程图。	1. 补充完善相关流程图	采纳。已完善带控制点工艺流程图。
8	冷冻盐水、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其服务装置。	1. 冷冻水系统 2. 循环水系统	现场和DCS中设置了以下内容: 1. 冷冻水、循环水设置了温度和或压力检测,设置了温度高和压力低报警; 2. 循环水泵设置了停机报警; 3. 环水总管压力低报警信号和停机信号在控制室集中显示报警。但未见相关流程图。	1. 补充完善相关流程图	采纳。已完善带控制点工艺流程图。

序号	检查内容	内容描述	诊断前的自动控制方式	整改措施	采纳情况
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。	1. 设有 DCS	控制室已设置 DCS 自动控制系统，实现集中监测监控，但裂解反应的相关控制信号为现场 PLC，信号未引至 DCS	裂解反应的相关控制信号引至 DCS	采纳。此次改造将裂解炉现场 PLC 控制信号通讯至中控室 DCS 系统进行集中显示、监控。
2	DCS 显示的工艺流程与 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。自动化控制连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。	1. DCS 与 PID 及现场的一致性检查； 2. SIS 与 PID 及现场的一致性检查；	1. DCS 显示的工艺流程与 PI&D 图和现场存在不一致； 2. SIS 显示的逻辑图与 PI&D 图和现场一致	须完善相关流程图，具体见之前的整改措施栏	采纳。此次改造完善相关带控制点工艺流程图，聚合釜循环水出口 DCS、SIS 阀串联，与设计不一致，企业已整改，聚合釜循环水出口 DCS、SIS 阀已整改为并联，整改后 PID 与现场一致。

6.1.3 仪表用气及仪表电源

根据企业自动化水平及本工程特点，现场新增电气仪表设备采用分散就地控制及控制室集中控制方式。企业的 DCS、SIS、GDS 系统经过设计和选型，配有机柜和操作站。

1、仪表用气

企业在配电冷冻站设置空气压缩机机 2 台，1 台 WLF-55MV 型，产气量为 0.8MP 10m³/min，1 台空气压缩机 JLS55L 型，产气量为 0.8MP 15m³/min，本次改造新增仪表用气 3Nm³/h，原有供气能力能够满足要求。

2、仪表电源

仪表用电采用一级负荷中特别重要的负荷，中心控制室已设置了一套 3KVA UPS 不间断电源（SIS 系统使用），一套 10KVA UPS 不间断电源（DCS 系统使用），一套 3KVA UPS 不间断电源（GDS 系统使用）。本次自动化提升不新增仪表电源。

6.2 自动化控制系统符合性评价

依据《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）赣应急字[2021]190 号文件 1—化工企业自动化提升要求，逐一对照该企业现有装置情况进行分

析和评估。评估内容主要包括：1) 原料、产品储罐以及装置储罐自动控制，2) 精馏、精制自动控制，3) 反应工序的自动控制，4) 产品包装工序自动控制，5) 可燃和有毒气体检测报警系统，6) 其他工艺过程自动控制，7) 自动控制系统及控制室（含独立机柜间）。

表 6.2-1 《江西省化工企业自动化提升实施方案》符合性检查表

序号	检查内容	原有情况	提升改造情况	结论
1	<p>容积大于等于 50m³ 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，浮顶储罐和有抽油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连锁停泵、切断出料阀的，应同时满足其要求。</p>	<p>原料、产品储罐以及装置储罐自动控制</p> <p>1.105B 精馏罐区： 1) 精单体储罐现场和 DCS 中设有远传和现场液位，设有高、低报警，但流程图中未完全体现； 2) 粗单体储罐现场和 DCS 中设有远传和现场液位，设有高、低报警，但流程图中未完全体现； 3) 精馏残液罐现场和 DCS 中设有远传和现场液位，设有高、低报警，但流程图中未完全体现；</p> <p>2.108 清洗罐区： 1) 粗单体暂存罐现场和 DCS 中设有远传和现场液位，设有高、低报警，但流程图中未完全体现； 2) 粗单体储罐现场和 DCS 中设有远传和现场液位，设有高、低报警，但流程图中未完全体现； 3) 燃料油储罐现场和 DCS 中设有远传和现场液位，设有高、低报警，但流程图中未完全体现；</p> <p>3.202 甲类罐区： 1) 精单体储罐现场和 DCS 中设有远传和现场液位，设有高、低报警，但流程图中未完全体现；</p>	<p>已完善各罐区的工艺管线及流程图</p>	<p>符合</p>

序号	检查内容	原有情况	提升改造情况	结论
		全体现； 2) 粗单体储罐现场和 DCS 中设有远传和现场液位，设有高、低报警，但流程图中未全体现；		
2	涉及 16 种自身具有爆炸性危险化学品的液态原料、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、低低液位连锁紧急切断进、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连锁切断进料。装置高位槽应设置高液位报警并高高液位连锁切断进料或设溢流管道，宜设低低液位连锁停抽油泵或切断出料设施。	1.102 裂解车间： 1) 燃料油高位槽 2 台已设置高液位报警，并设置了高高液位连锁切断进料。但流程图中未体现输送泵（P10808）。（已停用） 2) 低沸物槽 4 台：（已停用） 2.103 板材反应车间： 1) 甲酯计量罐 3 台已设置高液位报警并设高高液位连锁切断进料； 2) 聚甲酯储罐 4 台已设置高液位报警并设高高液位连锁切断进料； 3.105 精馏车间	燃料油高位槽、低沸物槽 4 台已现场标识停用	符合

序号	检查内容	原有情况	提升改造情况	结论
		1) 粗料罐 2 台已设置高液位报警并设高高液位联锁停进料泵		
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。	无气柜	/	/
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。	不涉及重大危险源	/	/
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。	1.配备两种不同原理的液位计； 2.高液位联锁测量仪表和基本控制回路液位计已分开设置	/	符合
9	液位、压力、温度等测量仪表的选型、安装应符合《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、压力、温度等测量仪表的选型、安装等符合 SH/T3005 和 SH/T3007 等标准的规定。	/	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》	所有的开关阀 (紧急切断阀)均采用气动执行机构，且为故障-安全型 (FC 或 FO)。	/	符合

序号	检查内容	原有情况	提升改造情况	结论
	(SH/T3005)等规定。			
11	储罐设置高高液位联锁切断进料、低低液位联锁停泵时，可能影响上、下游生产装置正常生产的，应整体考虑装置联锁方案，有效控制生产装置安全风险。	已整体考虑装置联锁方案，有效控制生产装置安全风险。	/	符合
12	除工艺特殊要求外，普通无机酸、碱储罐可不设联锁切断进料或停泵设施，应设置高低液位报警。	现场和DCS中已设置了高低液位报警，但流程图中未完全体现	已完善相关流程图	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	不涉及	/	/
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。	储罐的压力、液位等重点监控参数应传送至控制室集中显示。有远程进料或者出料切断阀的储罐具备远程紧急关闭功能	/	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。	汽车装卸鹤位10m以外的装卸管道上未设便于操作的紧急切断阀	已增设紧急切断阀。	符合
二	反应工序自动控制评估表			
序号	提升要求	企业实际情况	提升情况	结论
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	裂解炉已设置高温报警，温度高高联锁切断裂解炉电加热电源。	一、裂解工艺： (1)裂解炉增设DCS、SIS温度高限联锁停整组加热器。温度高于设定值，联锁各电加热器。	符合

序号	检查内容	原有情况	提升改造情况	结论
	至控制室集中显示，并按照宜采用的控制方式设置相应的连锁。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、连锁切断、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、压力报警及连锁的自动控制方式至少满足下列要求：	聚合釜设置高温报警，温度高 高连锁切断夹套蒸汽进料。	<p>(2) 将裂解炉现场控制信号通讯至中控室集中显 示。</p> <p>二、聚合工艺：</p> <p>(1) 聚合釜 R1031A~E 新增 DCS 阀门及 DCS 连锁 回路，温度高于设定值，连锁关闭蒸汽进口带切断 功能的调节阀 KV1131A~E，连锁关闭蒸汽冷凝水出 口开关阀 KV1132A~E，连锁打开循环水进口开关阀 KV1133A~E，连锁打开循环水出口开关阀 KV1134A~E</p> <p>(2) 甲酯聚合釜搅拌电机故障状态，连锁关闭蒸 汽进口开关阀 KV1131A~E，关闭蒸汽冷凝水出口开 关阀 KV1132A~E，打开循环水进口开关阀 KV1133A~E 和出口开关阀 KV1134A~E，。</p> <p>(3) 新增甲酯聚合釜搅拌电机连锁启停 HSR1031A~E，新增甲酯聚合釜搅拌电机电流指示 IRAR1031A~E</p> <p>(4) 甲酯聚合釜 R1031A~E 增设 SIS 温度 TZRSA1032A~E，温度高于设定值，连锁关闭蒸汽 进口紧急切断阀 KZV1131A~E，连锁关闭蒸汽冷凝 水出口紧急切断阀 KZV1132A~E，连锁打开循环水 进口紧急开启阀 KZV1133A~E，连锁打开循环水出 口紧急开启阀 KZV1134A~。</p> <p>(5) 车间现场增设紧急停车按钮 ESD1031~1032， 车间 ESD 连锁停聚合釜蒸汽紧急切断阀，打开循环 水进、出口紧急开启阀</p>	
(1)	(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连锁切断进料、连锁打开紧急冷却 系统。如有热媒加热，应同时切断热媒。	不涉及		/
(2)	(2) 反应釜应设反应压力高高报警并连锁切断进料、联 锁打开紧急冷却系统、紧急泄放设施，或（和）反应釜	不涉及	/	/

序号	检查内容	原有情况	提升改造情况	结论
	设反应温度高高报警并连锁切断进料，并连锁打开紧急冷却系统。如有热媒加热，应同时切断热媒。			
(3)	(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连锁切断进料或连锁切断热媒，并连锁打开紧急冷却（含冷媒）系统。	裂解炉已设置高温报警，温度高高连锁切断裂解炉电加热电源。 聚合釜设置高温报警，温度高高连锁切断夹套蒸汽进料。	一、裂解工艺： (1) 裂解炉增设 DCS、SIS 温度高限连锁停整组加热器。温度高于设定值，连锁各电加热器。 (2) 将裂解炉现场控制信号通讯至中控室集中显示。 二、聚合工艺： (1) 聚合釜 R1031A~E 新增 DCS 阀门及 DCS 连锁回路，温度高于设定值，连锁关闭蒸汽进口带切断功能的调节阀 KV1131A~E，连锁关闭蒸汽冷凝水出口开关阀 KV1132A~E，连锁打开循环水进口开关阀 KV1133A~E，连锁打开循环水出口开关阀 KV1134A~E (2) 甲酯聚合釜搅拌电机故障状态，连锁关闭蒸汽进口开关阀 KV1131A~E，关闭蒸汽冷凝水出口开关阀 KV1132A~E，打开循环水进口开关阀 KV1133A~E 和出口开关阀 KV1134A~E，。 (3) 新增甲酯聚合釜搅拌电机连锁启停 HSR1031A~E，新增甲酯聚合釜搅拌电机电流指示 IRAR1031A~E (4) 甲酯聚合釜 R1031A~E 增设 SIS 温度 TZRSA1032A~E，温度高于设定值，连锁关闭蒸汽进口紧急切断阀 KZV1131A~E，连锁关闭蒸汽冷凝水出口紧急切断阀 KZV1132A~E，连锁打开循环水进口紧急开启阀 KZV1133A~E，连锁打开循环水出口紧急开启阀 KZV1134A~。 (5) 车间现场增设紧急停车按钮 ESD1031~1032，车间 ESD 连锁停聚合釜蒸汽紧急切断阀，打开循环水进、出口紧急开启阀	符合
(4)	(4) 对于使用热媒加热的带压反应工艺，反应釜应设进	不涉及	/	/

序号	检查内容	原有情况	提升改造情况	结论
	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连锁切断进料、连锁切断热媒，并连锁打开紧急冷却系统，或（和）反应釜设反应压力高高报警并连锁切断进料、连锁切断热媒，并连锁打开紧急冷却系统。			
(5)	(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连锁切断热媒，并连锁打开紧急冷却系统。	不涉及	/	/
(6)	(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连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》提出需设置连锁切断各釜进料的，应满足其要求。	不涉及	/	/
(7)	(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)	(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连锁切断进料和热媒并采取必要的冷却措施。	聚合釜设置高温报警，温度高高连锁切断夹套蒸汽进料。	聚合釜 R1031A~E 新增 DCS 阀门及 DCS 连锁回路，温度高于设定值，连锁关闭蒸汽进口带切断功能的调节阀 KV1131A~E，连锁关闭蒸汽冷凝水出口开关阀 KV1132A~E，连锁打开循环水进口开关阀	符合

序号	检查内容	原有情况	提升改造情况	结论
			KV1133A~E, 联锁打开循环水出口开关 KV1134A~E, 设置甲酯聚合釜搅拌机电流指示 IRAR1031A~E。	
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煤。	不涉及	/	/
6	涉及剧毒气体的生产储存设施, 应设事故状态下与安全理系统形成联锁关系的自控联锁装置。	不涉及	/	/
7	在控制室应设紧急停车按钮和应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作台上设置硬按钮, 就地紧急停车按钮宜分区域集中设置在操作人员易于接近的地点。	裂解车间、板材车间、控制室 设有紧急停车按钮	/	符合
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、压力联锁动作时应当联锁自动停止滴加泵。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联锁切断阀。	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《国家安监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。	企业已完成反应风险评估报告。	采纳反应评估报告建议措施。	符合
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系统已采用UPS作为保障电源。	本项目DCS、SIS系统采用UPS作为保障电源。	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设备用电必须是二级负荷及以上, 备用电源应配备自投运行装置。	系统电源负荷采用一路市电供电, 一路柴油发电机供电现场设置自动投切装置	DCS、SIS系统设置自动投切装置, 设置UPS电源	符合

序号	检查内容	原有情况	提升改造情况	结论
三		精馏精制自动控制评估表		
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。	1.进料设置了流量控制； 2.精馏塔为间歇精馏；连续精馏塔停用	现场已补充停用标识。	符合
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。	1.间歇塔未设置塔釜液位指示； 2.间歇塔塔釜现场和DCS设有远传温度指示，高低液位报警，但流程图中未标识温度高低报警，且未设置温度高高切断热媒，未设有温度调节回路； 3、塔顶冷凝现场和DCS设置了冷媒流量控制，但流程图中未体现； 4.间歇塔为负压塔，设置了压力高报警，但流程图中未体现。	1、新增间歇塔A/B塔釜液位，液位高高限联锁切断间歇塔进料开关阀。2、已完善带控制点工艺流程图，并增设间歇塔塔釜再沸器蒸汽调节阀，通过塔釜温度调节蒸汽阀开度。 3、已完善带控制点工艺流程图。4、已完善间歇塔塔顶压力高报警带控制点工艺流程图。	符合
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。	间歇塔未设有温度调节	已增设间歇塔塔釜温度调节再沸器蒸汽调节阀开度回路。	符合
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	/	/

序号	检查内容	原有情况	提升改造情况	结论
四		产品包装自动控制评估表		
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。	不涉及	/	/
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规范》（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。	1.相关车间、罐区、仓库等均设置了可燃及有毒气体报警仪； 2.设置的位置及距离满足规范要求； 3.设置了区域性声光报警器； 4.报警值符合规范要求。 5.尾气焚烧区、废水氧化浓缩区设置了两台可燃气体报警仪，但未见相关布置图纸。	已补充尾气焚烧区、废水氧化浓缩区可燃气体检测平面布置图。	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。	可燃气体检测报警信号已送至全厂性控制室	/	符合
3	可燃和有毒气体检测报警系统宜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。	1.已设置GDS 2.设置独立的显示屏或报警终端和备用电源	/	符合
4	毒性气体密闭空间的应急抽风系统应当能够在室外或远程启动，应与密闭空间的毒气报警系统联锁启动。使用	不涉及	/	/

序号	检查内容	原有情况	提升改造情况	结论
	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，高高报警应连锁切断燃气供应。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连锁保护装置。			
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连锁，连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连锁。	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，并设置连锁打开冷媒、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连锁并设置切断设施。	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，并设置故障停机连锁系统，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。	1.废拍亚克力的输送采用机械输送； 2.亚克力颗粒的输送采用气力输送。	/	符合
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	不涉及	/	/

序号	检查内容	原有情况	提升改造情况	结论
	艺参数的检测、远传、报警，并设置温度高高报警并连锁紧急切断热媒，并设置安全处理设施。			
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连锁停车，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，必要时设温度高高连锁停车。	蒸汽管网在现场及DCS中设置了远传压力和总管流量，设置了压力高低报警。现场安装有安全阀。但未见相关流程图。	已补充完善相关流程图	符合
8	冷冻盐水、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连锁停机信号宜发送给其服务装置。	1.冷冻水、循环水设置了温度和或压力检测，设置了温度高和压力低报警； 2.循环水泵设置了停机报警； 3.环水总管压力低报警信号和停机信号在控制室集中显示报警。 但未见相关流程图。	已补充完善相关流程图	符合
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。	控制室已设置 DCS 自动控制系统，实现集中监测监控，但裂解反应的相关控制信号为现场 PLC，信号未引至 DCS	此次改造将裂解炉现场 PLC 控制信号通讯至中控室 DCS 系统进行集中显示、监控。	符合
2	DCS 显示的工艺流程与 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。自动化控制连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。	1.DCS 显示的工艺流程与 PI&D 图和现场存在不一致； 2.SIS 显示的逻辑图与 PI&D 图和现场一致	已完善相关带控制点工艺流程图，保持 PID 与现场一致。	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	DCS、SIS 系统设置了不同级别	PLC 系统更换为 DCS 控制系统后，DCS 系统设置管	符

序号	检查内容	原有情况	提升改造情况	结论
	改自动控制系统所有工艺指标、报警和联锁值的权限。	的管理权限	理权限。	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。	DCS、SIS 系统系统进行定期维护和调试，有相关记录，并且正常投用	PLC 系统更换为 DCS 控制系统后，DCS 系统应进行定期维护，并且正常投用。	符合
5	企业原则上应设置区域性控制室或全厂性控制室，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规范》（SH/T3006）、《石油化工控制室抗爆设计规范》（GB50779）等规定。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。	控制室符合《石油化工控制室设计规范》等规范要求，已按照按照《石油化工控制室抗爆设计规范》（GB50779）进行抗爆设计。	/	符合

综上所述：该企业在役装置经全流程自动化提升改造后符合《〈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）的要求。

6.3 可燃、有毒气体检测系统评价

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，公司在车间、罐区、仓库设置有可燃气体探测器，气体探测报警装置探测器信号引入控制室内。可燃气体探测器自带声光报警器。

表6.3-1 可燃气体报警装置检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	在生产或使用可燃气体及有毒气体的生产设施及储运设施的区域内，泄漏气体中可燃气体浓度可能达到报警设定值时，应设置可燃气体探测器；泄漏气体中有毒气体浓度可能达到报警设定值时，应设置有毒气体探测器；既属于可燃气体又属于有毒气体的单组分气体介质，应设置有毒气体探测器；可燃气体与有毒气体同时存在的多组分混合气体，泄漏时可燃气体浓度和有毒气体浓度有可能同时达到报警设定值，应分别设置可燃气体探测器和有毒气体探测器。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019 第3.0.1条	设置了可燃气体探测器	符合要求
2	可燃气体和有毒气体的检测报警应采用两级报警。同级别的有毒气体和可燃气体同时报警时，有毒气体的报警级别应优先。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019 第3.0.2条	按要求设置	符合要求
3	可燃气体和有毒气体检测报警信号应送至有人值守的现场控制室、中心控制室等进行显示报警；可燃气体二级报警信号、可燃气体和有毒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/T50493-2019 第3.0.3条	可燃气体检测报警系统设置在401综合办公楼控制室。	符合要求
4	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。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019 第3.0.4条	设置了声光报警器	符合要求
5	可燃气体探测器必须取得国家指定机构或其授权检验单位的计量器具型式批准证书、防爆合格证和消防产品型式检验报告；参与消防联动的报警控制单元应采用按专用可燃气体报警控制器产品标准制造并取得检测报告的专用可燃气体报警控制器；国家法规有要求的有毒气体探测器必须取得国家指定机构或其授权检验单位的计量器具型式批准证书。安装在爆炸危险场所的有毒气体探测器还应取得国家指定机构或其授权检验单位的防爆合格证。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019 第3.0.5条	有防爆合格证	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
6	需要设置可燃气体、有毒气体探测器的场所，宜采用固定式探测器；需要临时检测可燃气体、有毒气体的场所，宜配备移动式气体探测器。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 3.0.6 条	采用固定式可燃气体报警仪	符合要求
7	可燃气体和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/T50493-2019 第 3.0.8 条	独立设置	符合要求
8	可燃气体和有毒气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场警报器等供电负荷，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/T50493-2019 第 3.0.9 条	配备 UPS 电源	符合要求
9	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/T50493-2019 第 4.2.2 条	要求布置可燃气体探测器	符合要求
10	可燃气体的二级报警信号和报警控制单元的故障信号，应送至消防控制室进行图形显示和报警。可燃气体探测器不能直接接入火灾报警控制器的输入回路。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 5.1.2 条	按要求设置	符合要求
11	报警值设定应符合下列规定： 1 可燃气体的二级报警设定值应小于或等于 25%LEL。 2 可燃气体的二级报警设定值应小于或等于 50%LEL。 3 有毒气体的一级报警设定值应小于或等于 100%OEL。有毒气体的二级报警设定值应小于或等于 200%OEL。当现有探测器的测量范围不能满足测量要求时，有毒气体的一级报警设定值不得超过 5%IDLH。有毒气体的二级报警设定值不得超过 10%IDLH。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 5.5.2 条	可燃气体报警仪报警参数设置合理，具有记录功能	符合要求
12	探测器应安装在无冲击、无振动、无强电磁场干扰、易于检修的场所，探测器安装地点与周边工艺管道或设备之间的净空不应小于 0.5m。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 6.1.1 条	按要求布置	符合要求
13	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/T50493-2019 第 6.1.2 条	设置在 401 综合办公楼控制室	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
14	需要设置可燃气体、有毒气体探测器的场所，宜采用固定式探测器；需要临时检测可燃气体、有毒气体的场所，宜配备移动式气体探测器。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 3.0.6 条	采用固定式可燃气体报警仪	符合要求

气体报警探测器信号均引入气体报警控制器，并设两级报警，在系统中记录气体报警探测器信息不少于 30 天。

另外，该公司配备 2 台便携式气体检测仪；用于应急救援时的可燃有毒气体浓度的检测。利用安全检查表对该公司的可燃气体报警系统进行了安全检查表检查，共检查 34 项，均为符合要求。

6.5 控制室系统评价

企业中心控制室设在 401 综合楼内。根据 2022 年 11 月 8 日江西守实安全科技有限公司出具的《瑞昌荣联环保科技有限公司控制室爆炸安全评估报告》，已经进行抗爆计算分析，**401 控制室所受最大超压为 2.4kpa，无需进行抗暴加固。**分析结果建议对 301 机柜间采取抗爆加固增强措施。该公司已对 301 机柜间进行了加固措施（根据江西省化学工业设计院 2025 年 12 月 31 日出具的说明：**301 机柜间最大超压为 8.0KPa，机柜间面向爆炸危险源 B 轴门窗取消，采用砖墙 M15 烧结页岩砖和 M10 水泥砂浆砌筑封堵，能够达到抗爆设计要求。**）。

根据《控制室设计规范》（HG/T 20508-2014）、《石油化工企业设计防火标准》（2018 年版）GB50160-2008 等的有关规定，对该公司控制室的安全性进行评价，控制室安全性评价检查表具体见表 6.5-1。

表 6.5-1 控制室安全性评价检查表

序号	检查内容	评价依据	现场情况	结论
----	------	------	------	----

序号	检查内容	评价依据	现场情况	结论
1	不同装置规模的控制室其总图位置应符合以下规定: 1) 控制室宜位于联合装置内,应位于爆炸危险区域外; 2) 中心控制室宜布置在生产管理区。	《控制室设计规范》 HG/T 20508-2014 第 3.2.1 条	控制室位于爆炸危险区域外。	符合要求
2	控制室不宜靠近运输物料的主干道布置。	HG/T 20508-2014 第 3.2.3 条	控制室未靠近运输物料的主干道。	符合要求
3	控制室不应与危险化学品库相邻布置。	HG/T 20508-2014 第 3.2.6 条	控制室不与甲类仓库、甲类厂房相邻布置。	符合要求
4	控制室不宜与总变电所、区域变配电所相邻,如受条件限制相邻布置时,不应共用同一建筑物。	HG/T 20508-2014 第 3.2.8 条	控制室与总变电所、区域变配电所均分开设置。	符合要求
5	控制室的功能房间和辅助房间宜按下列原则设置: 1 功能房间宜包括操作室、机柜室、工程师室、空调机室、不间断电源装置(UPS)室、备件室等; 2 辅助房间宜包括交接班室、会议室、更衣室、办公室、资料室、休息室、卫生间等。	HG/T 20508-2014 第 3.3.2 条	控制室未分室布置,有操作台、机柜、工程师、空调机、不间断电源装置(UPS)等;	符合要求
6	控制室内房间布置应符合以下规定: 操作室宜与机柜室、工程师室相邻布置,并有门相通;机柜室、工程师室与辅助房间相邻时,不宜有门相通; UPS 室宜与机柜室相邻布置; 空调机室、工程师室相邻布置,如受条件限制相邻布置时,应采取减振和隔音措施。空调机室应设通向建筑物室外的门,并应考虑进出设备的需要。	HG/T 20508-2014 第 3.3.6 条	控制室内房间操作室与机柜室、工程师室相邻布置。	符合要求
7	电力电缆不宜穿越机柜室、工程师室,当受条件限制需要穿越时,应采取屏蔽措施。	HG/T 20508-2014 第 3.3.12 条	电力电缆未穿越机柜等。	符合要求
8	控制室门的设置,应符合以下规定: 1、应满足安全和设备进出的要求; 2、控制室通向室外门的数量应根据控制室建筑面积及建筑设计要求规定; 3、抗爆结构控制室的门应设置隔离前室作为缓冲区; 4、控制室中的机柜室不应设置直接通向室外的门	HG/T 20508-2014 第 3.4.11 条	控制室中的门满足安全和设备进出的要求;控制室门采用阻燃材料;控制室通向室外门的数量符合建筑面积的要求。	符合要求
9	控制室宜采用架空进线方式。电缆穿墙入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。	HG/T 20508-2014 第 4.7.1 条	控制室采用架空进线方式。电缆穿墙入口处采用密封封堵。	符合要求
10	交流电源电缆在操作室、机柜室内敷设时,应采取隔离措施。	SH/T 3006-2012 第 4.7.3 条	交流电源电缆敷设均采用隔离措施敷设。	符合要求

序号	检查内容	评价依据	现场情况	结论
11	采用防静电活动地板时，机柜应固定在槽钢制做的支撑架上，支撑架应固定在基础地面上。 采用其他地面时，机柜应固定在地面上。	HG/T 20508-2014 第 3.8.1、3.8.2 条	控制室采用防静电活动地板，机柜固定在地面上。	符合要求
12	控制室应设置行政电话和调度电话，宜设置扩音对讲系统、无线通信系统、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。	HG/T 20508-2014 第 3.10.1 条	控制室设置行政电话、调度电话、扩音对讲系统、无线通信系统、电视监视系统。	符合要求
13	全厂性办公楼、中央控制室、中央化验室、总变电所等重要设施应布置在相对高处。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 4.2.3 条	中心控制室总变电所等重要设施布置在相对高处	符合要求
14	中央控制室宜布置在行政管理区。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 4.2.5 条	中心控制室布置在行政管理区（401 综合办公楼）。	不符合要求
15	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。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 5.2.16 条	控制室不与设有甲、乙 A 类设备的房间布置在同一建筑物内	符合要求
16	布置在装置内的控制室、机柜间、变配电所、化验室、办公室等的布置应符合下列规定： 1.控制室宜设在建筑物的底层； 2.平面布置位于附加 2 区的办公室、化验室室内地面及控制室、机柜间、变配电所的设备层地面应高于室外地面，且高差不应小于 0.6m； 3.控制室、机柜间面向有火灾危险性设备侧的外墙应为无门窗洞口、耐火极限不低于 3h 的不燃烧材料实体墙； 4.化验室、办公室等面向有火灾危险性设备侧的外墙宜为无门窗洞口不燃烧材料实体墙。当确需设置门窗时，应采用防火门窗； 5.控制室或化验室的室内不得安装可燃气体、液化烃和可燃液体的在线分析仪器。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 5.2.18 条	控制室未布置在装置内。	符合要求
17	中央控制室应根据爆炸风险评估确定是否需要抗爆设计。布置在装置区的控制室、有人值守的机柜间宜进行抗爆设计，抗爆设计应按现行国家标准《石油化工控制室抗爆设计规范》GB50779 的规定执行。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 5.7.1 条	中央控制室未布置在装置区，进行了抗爆计算。	符合要求

小结：该项目控制室符合规范要求。

6.6“两重点一重大”安全措施分析评价

根据国家安全监管总局办公厅《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三[2009]116号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3号）进行辨识，本次自动化提升改造验收范围内涉及重点监管的危险化工工艺裂解、聚合。

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的定义和《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（2015）（40号令，第79号令修改）和《瑞昌荣联环保科技有限公司瑞昌荣联环保科技有限公司在役装置全流程自动化控制改造设计方案》得出结论如下：本次自动化提升改造验收范围内不构成危险化学品重大危险源。

依据《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）、《国家安全监管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），通过对该项目及企业相关资料分析，本次自动化提升改造验收范围内涉及重点监管的危险化学品偶氮二异丁腈。

表 6.6-1 生产装置中的裂解化工艺采取的自动控制情况表

序号	检查内容	依据	实际情况
1)	裂解工艺重点监控工艺参数： 裂解炉进料流量； 裂解炉进料流量；裂解炉温度 引风机电流。 燃料油进料流量；稀释蒸汽比及压力； 燃料油压力；滑阀差压超驰控制、主风流量控制、外取热器控制、机组控制、锅炉控制等。；	《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）	裂解炉为一次性进料； 裂解炉的加热方式为电加热且设置了温度检测仪表，并设有温度高报警，温度高高联锁切断加热电源； 引风机已设置电流监测； 不涉及燃料油进料流量等。
2)	裂解工艺安全控制的基本要求：		

序号	检查内容	依据	实际情况
	裂解炉进料压力、流量控制报警与联锁；紧急裂解炉温度报警和联锁；紧急冷却系统；紧急切断系统；反应压力与压缩机转速及入口放火炬控制；再生压力的分程控制；滑阀差压与料位；温度的超驰控制；再生温度与外取热器负荷控制；外取热器汽包和锅炉汽包液位的三冲量控制；锅炉的熄火保护；机组相关控制；可燃与有毒气体检测报警装置等。	《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）	裂解炉为一次性进料；设有温度高报警，温度高高联锁切断加热电源；不涉及紧急冷却系统等；裂解炉周围区域设置了可燃气体报警探测器。
3)	裂解工艺宜采用的控制方式： 将引风机电流与裂解炉进料阀、燃料油进料阀、稀释蒸汽阀之间形成联锁关系，一旦引风机故障停车，则裂解炉自动停止进料并切断燃料供应，但应继续供应稀释蒸汽，以带走炉膛内的余热。 将燃料油压力与燃料油进料阀、裂解炉进料阀之间形成联锁关系，燃料油压力降低，则切断燃料油进料阀，同时切断裂解炉进料阀。 分离塔应安装安全阀和放空管，低压系统与高压系统之间应有逆止阀并配备固定的氮气装置、蒸汽灭火装置。 将裂解炉电流与锅炉给水流量、稀释蒸汽流量之间形成联锁关系；一旦水、电、蒸汽等公用工程出现故障，裂解炉能自动紧急停车。 反应压力正常情况下由压缩机转速控制，开工及非正常工况下由压缩机入口放火炬控制。 再生压力由烟机入口蝶阀和旁路滑阀（或蝶阀）分程控制。 再生、待生滑阀正常情况下分别由反应温度信号和反应器料位信号控制，一旦滑阀差压出现低限，则转由滑阀差压控制。 再生温度由外取热器催化剂循环量或流化介质流量控制。 外取热汽包和锅炉汽包液位采用液位、补水量和蒸发量三冲量控制。带明火的锅炉设置熄火保护控制。大型机组设置相关的轴温、轴震动、轴位移、油压、油温、防喘振等系统控制。在装置存在可燃气体、有毒气体泄漏的部位设置可燃	《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）	裂解炉为一次性进料；裂解炉的加热方式为电加热，不涉及进料阀、燃料油进料阀等设施。 裂解炉周围区域设置了可燃气体报警探测器。

序号	检查内容	依据	实际情况
	气体报警仪和有毒气体报警仪。		

表 6.6-2 生产装置中的聚合工艺采取的自动控制情况表

序号	检查内容	依据	实际情况
1)	聚合工艺重点控制工艺参数： 聚合反应釜内温度、压力，聚合反应釜内搅拌速率；引发剂流量；冷却水流量；料仓静电、可燃气体监控等。	《国家安全生产监督管理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）	聚合釜设置高温报警，温度高高联锁切断夹套蒸汽进料。 反应为常压条件下的聚合反应，引发剂等原料投料为一次性投料。 反应釜已设置安全阀。
	聚合工艺安全控制的基本要求： 反应釜温度和压力的报警和联锁；紧急冷却系统；紧急切断系统；紧急加入反应终止剂系统；搅拌的稳定控制和联锁系统；料仓静电消除、可燃气体置换系统，可燃和有毒气体检测报警装置；高压聚合反应釜设有防爆墙和泄爆面等。	《国家安全生产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）	聚合釜设置温度安全仪表，温度高报警，温度高高联锁切断蒸汽总管阀门，打开循环水进水管线阀门，聚合釜设置压力计，压力高报警。 聚合釜设置搅拌电流监测仪表，搅拌故障切断电流。 聚合釜设置循环水进水管线切断阀，温度高高联锁切断蒸汽阀门，打开循环水进水阀门。设置可燃气体检测报警装置。
3)	聚合工艺宜采用的控制方式： 将聚合反应釜内温度、压力与釜内搅拌电流、聚合单体流量、引发剂加入量、聚合反应釜夹套冷却水进水阀形成联锁关系，在聚合反应釜处设立紧急停车系统。当反应超温、搅拌失效或冷却失效时，能及时加入聚合反应终止剂。安全泄放系统。	《国家安全生产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）	设立紧急停车系统等

综上所述：该企业对危险工艺采取的安全控制措施满足《国家安全生产监督管理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) 的要求。

表 6.6-3 重点监管的危险化学品偶氮二异丁腈安全措施检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
1	操作人员必须经过专门培训,严格遵守操作规程,熟练掌握操作技能,具备应急处置知识。生产过程密闭,加强通风。使用防爆型的通风系统和设备,提供安全淋浴和洗眼设备。建议佩戴自吸过滤式防尘口罩,戴化学安全防护眼镜,戴橡胶手套。工作现场禁止吸烟、进食和饮水。	《首批重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则》	操作人员经过专门培训,生产过程密闭,使用防爆型的通风系统和设备等。	符合
2	远离火种、热源。应与禁配物分开存放,切忌混储。生产、储存区域应设置安全警示标志。禁止震动、撞击和摩擦。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。	《首批重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则》	远离火种、热源,单独储存,设置安全警示标志。配备泄漏应急处理设备。	符合
3	生产过程中易引起燃烧爆炸的机械化作业应设置自动报警、自动停机、自动泄爆、自动雨淋等安全自控装置;自动化生产线的单机设备除有自动控制系统监控外,在现场还应设置应急控制操作装置。	《首批重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则》	设置自动报警等安全自控装置。	符合
4	操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩,戴化学安全防护眼镜,穿防静电工作服,戴橡胶手套。避免产生粉尘。避免与醇类、酸类、氧化剂、丙酮、醛类和烃类等接触。搬运时要轻装轻卸,防止包装及容器损坏。	《首批重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则》	操作人员佩戴正压式空气呼吸器。不产生粉尘,不与醇类等物质接触。	符合
5	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库房温度不超过 35℃。与醇类、氧化剂、丙酮、醛类和烃类等分开存放,切忌混储。存放时,应距加热器(包括暖气片)和热力管线 300mm 以上。储存区应有合适的材料收容泄漏物。禁止震动、撞击和摩擦。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。	《首批重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则》	单独存放于原料仓库内。不使用易产生火花的机械设备和工具。	符合
6	运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准,运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。运输过程中应有遮盖物,防止曝晒和雨淋、猛烈撞击、包装破损,得倒置。严禁与醇类、酸类、氧化剂、丙酮、醛类和烃类等同车混运。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。搬运时要轻装轻卸,防止包装及容器损坏。禁止震动、撞击和摩擦。拥有齐全的危险化学品运输资质,必须配备押运人员,并随时处于押运人员的监管之下,不得超装、超载,不得进入危险化学品运输车辆	《首批重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则》	委托有资质的单位运输。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
	禁止通行的区域，确需进入禁止通行区域的，应当事先向当地公安部门报告，运输时车速不宜过快，不得强行超车。			

6.7 车间作业人数情况及安全管理评价

6.7.1 车间作业人数情况

企业生产岗位采取三班三倒轮班制度，本次自动化升级改造，减少了车间现场操作人员，具体详见下表：

表 6.7-1 生产装置改造前后人员对比表

厂房名称	改造前（人/班）	改造后（人/班）	人数变化（人/班）
101A 加工分选及制品车间（丙类）	18	18	0
102 裂解车间（甲类）	4	3	1
103 板材反应车间（甲类）	4	3	1
105A 精馏车间（甲类）	5	4	1
106A 浇注车间一（丙类）	50	50	0
108 清洗区（甲类）	1		0
合计（人/）	82	79	3

6.7.2 安全管理评价

1. 安全生产管理制度

该公司根据实际情况更新了安全生产管理规章制度，制定自动化安全生产管理规章制度、自动化控制室管理制度等。

通过现场询问、查阅全员安全教育培训记录及考核记录，该公司安全管理人员、操作员工及其他人员对该公司新制定自动化安全生产管理规章制度、自动化控制室管理制度熟悉。该公司该安全生产管理规章制度的建立和试生产执行情况符合安全生产法的要求，满足安全生产需要。

2. 安全技术操作规程

该公司根据车间、岗位及工种情况制订了 DCS、SIS 系统安全技术操作

规程。该公司安全技术规程的建立和执行情况符合安全生产法的要求，满足安全生产需要。

3. 安全培训教育

该公司在自动化系统安装完成后，由安装单位组织了该企业人员进行了相关培训教育。

第 7 章 现场检查不符合项对策措施及整改情况

受瑞昌荣联环保科技有限公司的委托，江西赣昌安全生产科技服务有限公司评价小组于 2025 年 12 月对瑞昌荣联环保科技有限公司全流程自动化控制改造工程情况进行了现场检查，提出隐患已全部整改到位。

表 7.1-1 现场检查不符合项整改落实情况一览表

序号	现场安全隐患	落实情况
1	更新安全操作规程；	已更新安全操作规程；
2	103 板材车间聚合釜处 DCS、SIS 阀门与循环水管道现场为串联，设计方案上为并联，核实现场与设计一致性。	已根据设计方案要求对聚合釜处 DCS、SIS 与循环水管道改为并联连接。

根据建设项目存在的问题与改进建议，建设单位进行了认真整改并整改完成，整改情况详见盖章附件。

第8章 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

该公司属于精细化工企业，其中间产品甲基丙烯酸甲酯属于危险化学品，需取得安全生产许可证。

1) 依据《危险化学品目录》和《危险货物品名表》，该公司属于危险化学品的有：偶氮二异丁腈、氢氧化钠、氮气（压缩的）、MMA（甲基丙烯酸甲酯）、天然气（燃料）及发电机使用的柴油等。

2) 根据《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令第52号），该公司不涉及监控化学品。

3) 对照《易制毒化学品管理条例》、《国务院办公厅关于同意将N-苯乙基-4-哌啶酮、4-苯胺基-N-苯乙基哌啶、N-甲基-1-苯基-1-氯-2-丙胺、溴素、1-苯基-1-丙酮列入易制毒化学品品种目录的函》可知，该公司不涉及易制毒化学品。

4) 根据《易制爆危险化学品名录》（2017年版），该公司不涉及易制爆危险化学品。

5) 经查《危险化学品目录》（2015年版），该公司生产的产品和使用的原材料均不属于剧毒化学品。

6) 根据《特别管控危险化学品目录(第一版)》国家应急部等四部委公告（2020）第3号辨识，该公司不涉及特别管控危险化学品。

7) 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）、《国家安全监管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）的

规定，瑞昌荣联环保科技有限公司涉及的物料中偶氮二异丁腈、天然气（燃料）属于重点监管的危险化学品。

8) 依据《高毒物品名录》（2003年版）的规定，瑞昌荣联环保科技有限公司不涉及高毒物品。

9) 根据《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。

10) 该项目中涉及的危险、有害因素有：火灾爆炸、中毒和窒息、高温灼伤、触电、机械伤害、车辆伤害、物体打击、高处坠落等。项目最主要的危险因素是火灾爆炸、中毒。

2. 全流程自动化控制诊断评估隐患清单落实情况

2025年6月瑞昌荣联环保科技有限公司委托了江西省化学工业设计院开展了HAZOP分析报告与SIL定级并出具了《瑞昌荣联环保科技有限公司亚克力回收再利用项目裂解工艺与聚合工艺危险与可操作性（HAZOP）分析报告》、《瑞昌荣联环保科技有限公司亚克力回收再利用项目裂解工艺与聚合工艺安全完整性评估SIL定级报告》。大连市化工设计院有限公司于2024年12月出具了《瑞昌荣联环保科技有限公司全流程自动化控制提升诊断报告》。瑞昌荣联环保科技有限公司委托江西和元安全科学技术有限公司进行了反应风险评估，并于2025年6月5日出具了《瑞昌荣联环保科技有限公司再生MMA单体(甲基丙烯酸甲酯)项目裂解反应化学反应安全风险研究与评估报告》；与2025年8月7日出具了《瑞昌荣联环保科技有限公司聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)项目聚合反应化学反应安全风险研究与评估报告》。2025年6月委托江西省化学工业设计院出具了《瑞昌

荣联环保科技有限公司在役装置全流程自动化控制改造设计方案》。设计方案已落实诊断评估报告中的隐患改造建议，该公司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

该公司由江西省化学工业设计院依据《江西省化工企业自动化提升实施方案》(试行)赣应急字[2021]190号中规定的自动化控制改造内容编制了《瑞昌荣联环保科技有限公司在役生产装置全流程自动化控制改造设计方案》及相关图纸，企业委托具有资质的仪表安装单位进行自动控制技术改造施工安装，并对自动控制系统进行调试，苏华建设集团有限公司于2025年12月22日出具了《在役装置全流程自动化控制改造项目 SIS 安全仪表系统和 DCS 系统安装调试报告书》，改造后自动控制系统满足《江西省化工企业自动化提升实施方案》(试行)的要求。

4. 现场勘察隐患整改情况

该公司根据江西赣昌安全生产科技服务有限公司评价小组于2025年12月对现场提出的隐患，现已整改完成。

5. 结论

综上所述：瑞昌荣联环保科技有限公司在役装置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，施工单位由有国家相应资质的自控系统施工单位进行施工，化工自动化控制仪表作业人员已取证，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，出具了调试报告，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提升改造工程竣工验收条件。

第9章 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) 依据《工作场所所有毒气体检测报警装置设置规范》(GBZT233-2009)

7.3 检查与维护，有毒气体检测报警器的管理应由专人负责，对有毒气体检测报警器进行定期检查和维修，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) 依据《可燃气体检测报警使用规范》7 检查与维护，可燃气体检测报警器的管理应由专人负责。责任人应接受过专门培训，负责日常检查和维修。应对可燃气体检测报警器进行定期检查，做好检查记录，必要时进行维修。每周按动报警器自检试验系统按钮一次，检查指示系统运行状况。每两周进行一次外观检查，涉及安装在高处的检测器，检查周期可适当延长，但需保证正常运行。每半年用标准气体对可燃气体检测报警器进行检定，观察报警情况和稳定值，不满足要求时应修理，并作好检测记录。

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

4) 企业涉及裂解、聚合危险工艺、化工自动化仪表控制作业人员应取

得特种作业人员证书，保证每班作业取证人数不小于 2 人。

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

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) 对涉及重点监管危险化学品、重点监管危险化工工艺和危险化学品重大危险源（以下统称“两重点一重大”）的生产储存装置进行风险辨识分析，要采用危险与可操作性分析（HAZOP）技术，一般每3年进行一次。要在全面开展过程危险分析（如危险与可操作性分析）基础上，通过风险分析确定安全仪表功能及其风险降低要求，并尽快评估现有安全仪表功能是否满足风险降低要求。

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。

附件A 化学品物质特性表

1、甲基丙烯酸甲酯

标识	中文名：甲酸丙烯酸甲酯； α-甲基丙烯酸甲酯	英文名：methyl methacrylate； methacrylic acid,methyl ester	
	分子式：C ₅ H ₈ O ₂	分子量：100.12	UN 编号：1247
	危规号：32149	RTECS 号：075075000	CAS 编号：80-62-6
理化性质	性状：无色易挥发液体，并具有强辣味。		爆炸性气体分类：IIAT2
	熔点(°C)：-50	相对密度（水=1）：0.94(20°C)	
	沸点(°C)：101	相对密度（空气=1）：2.86	
	饱和蒸气压(kPa)：5.33(25°C)	辛醇/水分配系数的对数值：1.38	
	临界温度(°C)：	燃烧热(kJ/mol)：无资料	
	临界压力(MPa)：	折射率：	
	最小点火能(mJ)：无资料	溶解性：微溶于水，溶于乙醇等。	
燃烧爆炸性	燃烧性：易燃	稳定性：稳定	
	引燃温度(°C)：435	聚合危害：聚合	
	闪点(°C)：10	避免接触条件：光照易聚合	
	爆炸极限(V%)：2.12-12.5	禁忌物：氧化剂、酸类、碱类、还原剂、胺类、卤素	
	最大爆炸压力(MPa)：无资料	燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳	
	危险特性：易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热可引起燃烧爆炸。在受热、光和紫外线的作用下易发生聚合，粘度逐渐增加，严重时整个容器的单体可全部发生不规则爆发性聚合。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。		
毒性及健康危害	灭火方法：灭火剂：抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效，但可用水保持火场容器冷却。消防人员必须穿戴全身防火防毒服。遇大火，消防人员须在有防护掩蔽处操作。		
	接触限值：中国：PC-TWA 100mg/m ³ 超限倍数：1.5 [致敏物]		
	急性毒性：LD ₅₀ 7872mg/kg (大鼠经口) LC ₅₀ 12412mg/m ³ (大鼠吸入)		
	致突变性：微粒体致突变：鼠伤寒沙门氏菌 34mmol/L。		
	生殖毒性：大鼠吸入最低中毒浓度(TCL ₀)：109g/kg(孕 6-15 天用药)，致胚胎毒性，对肌肉骨骼系统有影响。		
	侵入途径：吸入、食入 IV级（轻度危害）		
急救	健康危害：本品有麻醉作用，有刺激性。急性中毒：表现有粘膜刺激症状、乏力、恶心、反复呕吐、头痛、头晕、胸闷，可有意识障碍。慢性影响：体检发现接触者中血压升高，萎缩性鼻炎、结膜炎和植物神经功能障碍百分比增高。		
	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。		
	眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。		
防护	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：饮足量温水，催吐。		
	检测方法：气相色谱法。工程控制：生产过程密封，加强通风。		
	呼吸系统防护：可能接触其蒸气时，应该佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。		
	眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿防静电工作服。		
泄漏处理	手防护：戴橡胶手套。		
	其他：工作现场严禁吸烟。工作毕，淋浴更衣。注意个人卫生。		
迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。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、蛭石或其他惰性材料吸收。或用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。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。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。			

储运	通常商品加有阻聚剂。远离火种、热源。包装要求密封，不可与空气接触。仓间温度不宜超过30℃。防止阳光直射。不宜大量或久存。应与氧化剂、酸类、碱类分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。
----	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2、偶氮二异丁腈

标识	中文名：2,2'-偶氮二异丁腈； 发花剂 N	英文名：2,2'-azodiisobutyronitrile; azobisisobutyronitrile	
	分子式： $C_8H_{12}N_4$	分子量：164.21	UN 编号：2952
	危规号：41040	RTECS 号：UG0800000	CAS 编号：78-67-1
理化性质	性状：白色透明结晶。		
	熔点(℃)：110(分解)	相对密度(水=1)：无资料	
	沸点(℃)：无资料	相对密度(空气=1)：无资料	
	饱和蒸气压(kPa)：无资料	辛醇/水分配系数的对数值：无资料	
	临界温度(℃)：无资料	燃烧热(kJ/mol)：无资料	
	临界压力(MPa)：无资料	折射率：无资料	
	最小点火能(mJ)：无资料	溶解性：不溶于水，溶于乙醇、乙醚、甲苯等。	
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	
	引燃温度(℃)：无资料	避免接触条件：受热。	
	爆炸极限(V%)：无资料	禁忌物：强氧化剂。	
	最大爆炸压力(MPa)：无资料	燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳、氰化物、氮氧化物、氮气。	
	危险特性：遇高热、明火或与氧化剂混合，经摩擦、撞击有引起燃烧爆炸的危险。燃烧时，放出有毒气体。受热时性质不稳定，40℃逐渐分解，至103-104℃时激烈分解，放出氮气及数种有机氰化合物，对人体有害，并散发出较大热量，能引起爆炸。	灭火方法：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。 灭火剂：水、泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。	
毒性及健康危害	接触限值：中国：未制定标准		
	急性毒性：LD ₅₀ 25-30mg/kg (大鼠经口)；17.2-25mg/kg (小鼠经口) LC ₅₀ 亚急性和慢性毒性：大鼠经口 32mg/m ³ ，30天致死。重复吸入本品加热至70-80℃的挥发性物质，2h/天，8-10天，引起兴奋，呼吸困难，有时发生痉挛。剖见肺局部有出血和水肿等改变；肝肾有病理改变。		
	侵入途径：吸入、食入		
急救	健康危害：在体内可释放氰离子引起中毒。大量接触本品者出现头痛、头胀、易疲劳、流涎和呼吸困难；亦可见到昏迷和抽搐。用本品做发泡剂的泡沫塑料加热或切割时产生的挥发性物质可刺激咽喉，口中有苦味，并可致呕吐和腹痛。本品分解能产生剧毒的甲基琥珀腈。长期接触本品可引起神经衰弱综合症，呼吸道刺激症状，肝肾损害。		
	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：饮足量温水，催吐，用1：5000高锰酸钾或5%硫代硫酸钠溶液洗胃。就医。		
防护	检测方法：		
	工程控制：密闭操作，局部排风。		
	呼吸系统防护：可能接触毒物时，应该佩戴自吸过滤式防尘呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴自给式呼吸器。		
	眼睛防护：戴安全防护眼镜。		
泄漏处	身体防护：穿透气型防毒服。		
	手防护：戴防毒物渗透手套。		
	其他：工作毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。		
泄漏处	隔离泄漏污染区，限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿防静电工作服。不要直接接触泄漏物。用水润湿，使用无火花工具收集于密闭的塑料桶或纸板桶中。回收或运至废物处理场所处置。		

理	
储运	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓内温度不宜超过28℃。防止阳光直射。包装密封。储存期不可太长，规定三个月轮换一次。应与氧化剂分开存放。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。

3、天然气

标识	中文名：天然气	英文名：methane;Marsh gas	
	分子式：CH ₄ 为主	分子量：16.04	UN编号：1974
	危规号：21007	RTECS号：PA1490000	CAS编号：74-82-8
理化性质	性状：无色无臭气体	爆炸性气体分组：IIAT1	
	熔点(℃)：-182.5	相对密度(水=1)：0.42(-164℃)	
	沸点(℃)：-161.5	相对密度(空气=1)：0.55	
	饱和蒸气压(kPa)：53.32~168.8℃	辛醇/水分配系数的对数值：	
	临界温度(℃)：-82.6	燃烧热(kJ/mol)：889.5	
	临界压力(MPa)：4.59	折射率：无资料	
	最小点火能(mJ)：0.28	溶解性：微溶于水，溶于醇、乙醚。	
燃烧爆炸性	燃烧性：易燃	稳定性：稳定	
	闪点(℃)：-188	聚合危害：不聚合	
	引燃温度(℃)：538	避免接触的条件：	
	爆炸极限(V%)：5.3-15	禁忌物：强氧化剂、氟、氯	
	最大爆炸压力(MPa)：0.717	燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳	
毒性及健康危害	危险特性：易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。		
	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。		
	接触限值：中国：未制订标准 美国：T ₁ VL-TWA：ACGIH窒息性气体 T ₁ VL-STEL 未制定标准		
	急性毒性：LD ₅₀ 无资料 LC ₅₀ 无资料。 环境危害：该物质对环境有危害，对鱼类和水体应给予特别注意。还应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染。		
急救	侵入途径：吸入		
	健康危害：甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中含量达25%-30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。		
防护	皮肤接触：若有冻伤，就医治疗。眼睛接触：		
	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：		
泄漏处理	检测方法：工程控制：生产过程密闭，全面通风。呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时戴安全防护眼镜。身体防护：穿防静电工作服。手防护：戴一般作业防护手套。其他：工作现场禁止吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。		
	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，直至全体散尽。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。消除方法：喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。		

储运	易燃压缩气体。储存于阴凉、通风的仓间内。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）等分开存放。切忌混储混运。储存间的照明、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。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。
----	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4、氢氧化钠

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

眼睛防护:	呼吸系统防护中已作防护。
身体防护:	穿橡胶耐酸碱服。
手防护:	戴橡胶耐酸碱手套。
其他防护:	工作场所禁止吸烟、进食和饮水,饭前要洗手。工作完毕,淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
主要成分:	含量:工业品 一级≥99.5%;二级≥99.0%。
外观与性状:	白色不透明固体,易潮解。
熔点(°C):	318.4
沸点(°C):	1390
相对密度(水=1):	2.12
饱和蒸气压(kPa):	0.13(739°C)
燃烧热(kJ/mol):	无意义
临界温度(°C):	无意义
临界压力(MPa):	无意义
闪点(°C):	无意义
引燃温度(°C):	无意义
爆炸上限%(V/V):	无意义
爆炸下限%(V/V):	无意义
溶解性:	易溶于水、乙醇、甘油,不溶于丙酮。
主要用途:	用于肥皂工业、石油精炼、造纸、人造丝、染色、制革、医药、有机合成等。
禁配物:	强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水。
避免接触的条件:	潮湿空气。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 无资料
刺激性:	家兔经眼: 1%重度刺激。家兔经皮, 50mg/24 小时, 重度刺激。
其它有害作用:	由于呈碱性,对水体可造成污染,对植物和水生生物应给予特别注意。
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。中和、稀释后,排入废水系统。
危险货物编号:	82001
UN 编号:	1823
包装类别:	O52
包装方法:	固体可装入 0.5 毫米厚的钢桶中严封,每桶净重不超过 100 公斤;塑料袋或二层牛皮纸袋外全开口或中开口钢桶;螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱;螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶(罐)外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱;镀锡薄钢板桶(罐)、金属桶(罐)、塑料瓶或金属软管外瓦楞纸箱。
运输注意事项:	铁路运输时,钢桶包装的可用敞车运输。起运时包装要完整,装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃物或可燃物、酸类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。

5、柴油

品名	0#柴油	别名		危险货物编号	
英文名	Diesel oil	分子式		分子量	
理化性质	外观与性状：稍有粘性的棕色液体。 熔点（℃）：<-18 沸点（℃）：282~338 相对密度（水=1）：0.8~0.9 相对密度（空气=1）：无资料 饱和蒸气压（kPa）：无资料 燃烧热（Kj/mol）：无资料				
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃 建规火险等级：丙类 闪点：≥60℃ 爆炸下限（%）：0.6~6.5% 自燃温度：257℃ 危险特性：遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。 稳定性：稳定 聚合危害：无 禁忌物：强氧化剂、卤素。 灭火方法：泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。				
毒性及健康危害性	接触限值：中国 MAC：未制定标准。 侵入途径：吸入，食入，经皮吸收。 健康危害：具有刺激作用。皮肤接触柴油可引起接触性皮炎，油性痤疮，吸入可引起性肺炎，能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。				
急救	吸入：迅速脱离污染区，就医。防治吸入性肺炎。 食入：误服者饮牛奶或植物油，洗胃或灌肠，就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少15分钟，就医。 皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂和大量清水清洗污染皮肤。 生产过程密闭，注意通风。高浓度接触时，戴防毒面具，工作场所禁止吸烟必要时戴防护眼镜，穿相应的工作服，戴防护手套。				
泄漏处置	切断一切火源，迅速撤离污染区人员至上风处。使用防毒面具，穿防静电工作服。在确保安全的前提下堵漏。用砂土或其它不燃性吸附剂混合吸收，然后收集至废物处理。				

附件 B 危险、有害因素的辨识及分析过程

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

B.1 危险、有害物质的辨识

B.1.1. 辨识依据

《危险货物分类和品名编号》（GB6944-2012）

《化学品分类和危险性公示 通则》（GB13690-2009）

《危险货物物品名表》（GB12268-2012）

《危险化学品目录》（2015 版）国家安监局 2015 年第 5 号

《应急管理部等十部门关于调整〈危险化学品目录（2015 版）〉将所有柴油全部调整为危险化学品的公告》应急管理部等十部门公告 2022 年第 8 号

B.1.2 主要危险物质分析

1. 原辅材料及产品

瑞昌荣联环保科技有限公司涉及的物料有：废旧亚克力、偶氮二异丁腈、氮气（压缩的）、氢氧化钠、邻苯二甲酸二丁酯、颜料、PVC 皮条、工业盐、柴油、天然气、MMA、板材等

2. 危险化学品辨识

根据《危险化学品目录》，该工程涉及的危险化学品有：偶氮二异丁腈、氢氧化钠、氮气（压缩的）、MMA（甲基丙烯酸甲酯）、天然气（燃料）及发电机使用的柴油。

3. 主要危险化学品性质

主要危险化学品理化及危险特性见附件 A.1。

B.2 危险、有害因素的辨识

B.2.1 辨识依据及产生原因

1. 依据

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

对该项目的危险、有害因素进行辨识，依据《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB13681-2022 和《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986

的同时，通过对该项目的厂址、平面布局、建（构）筑物、物质、生产工艺及设备、辅助生产设施（含公用工程）及职业卫生等方面进行分析而得出。

2. 产生原因

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

一、能量、有害物质

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

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

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

二、失控

在生产中，人们通过工艺和工艺装备使能量、物质（包括有害物质）

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

1) 故障（包括生产、控制、安全装置和辅助设施等故障）

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

2) 人员失误

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

我国《企业职工伤亡事故分类标准》（GB6441—1986）附录中将不安全行为归纳为操作失误（忽视安全、忽视警告）、造成安全装置失效、使用不安全设备、手代替工具操作、物体存放不当、冒险进入危险场所、攀坐不安全位置、在吊物下作业（停留）、机器运转时加油（修理、检查、调整、

清扫等)、有分散注意力行为、忽视使用必须使用的个人防护用品或用具、不安全装束、对易燃易爆等危险品处理错误等 13 类。

3) 管理缺陷

安全生产管理是为保证及时、有效地实现目标,在预测、分析的基础上进行的计划、组织、协调、检查等工作,是预防发生事故和人员失误的有效手段。管理缺陷是影响失控发生的重要因素。

4) 客观因素

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

B.2.2 生产过程存在的危险因素辨识与分析

B.2.2.1 火灾爆炸

一、火灾爆炸危险物质

发生燃烧、爆炸的基本条件是可燃物、助燃物和点火源,三者缺一不可。建设公司生产过程中存在的甲基丙烯酸甲酯、偶氮二异丁腈等易燃液体、易燃固体。这些物料是发生火灾和爆炸危险的物质因素。

二、火灾、爆炸危险存在的主要场所

由生产工艺介绍可知,该公司可能出现火灾爆炸的场所主要为生产车间(生产场所):裂解车间、精馏聚合车间和成模车间 3 个生产车间(场所)和危险化学品储存、输送、搬运等场所或环节。

(1) 生产车间

1) 裂解车间:裂解车间生产所涉及的火灾危险类物料主要为甲基丙烯酸甲酯等易燃液体、废料等可燃液、固体。在裂解炉、冷凝器以及物料抽取输送等场所可因泄漏遇到火源或静电等发生火灾或爆炸。裂解炉转动密

封破损造成泄露，高温管道未进行柔性连接拉裂造成泄露遇到火源或静电等发生火灾或爆炸。

2) 精馏聚合车间：在粗品蒸馏操作、加料、计量槽以及物料抽取输送等场所可因 MMA 泄漏遇到火源或静电等发生火灾或爆炸。

3) 成模车间：存在少量的 MMA（易燃液体）、偶氮二异丁腈（易燃固体），可因泄漏遇到火源或静电等发生火灾或爆炸。

4) 罐区：该公司设置单体罐区（甲类），放置 MMA 易燃液体储罐，在储存、输送等场所或环节可因泄漏遇到火源或静电等发生火灾或爆炸。

5) 真空泵发生故障造成气动控制设施紊乱，轻则产品影响产品质量，重则引起着火、爆炸。在真空抽料过程中，如密封性未做好，混入空气，与甲基丙烯酸甲酯混合后容易产生火灾爆炸事故。

三、火灾爆炸危险原因分析

(1) 物料泄漏是火灾、爆炸危险的物质条件

危险物质和过量能量的泄漏是危险发生的最基本的物质因素，该公司可能发生泄漏的燃爆性危险物质主要是裂解气体，产品、生产原材料中的 MMA、偶氮二异丁腈、邻苯二甲酸二丁酯等，这些易燃液体、易燃固体以及其它可燃物（亚克力、亚克力废料、精馏重组分、精馏、裂解不凝气体等）。当其从系统或包装容器中泄漏出来时，就可能使装置中客观存在的火灾、爆炸危险因素演变成现实的火灾或爆炸危险事故。引起危险物料泄漏的原因主要有：

1) 操作人员的违章作业，检修人员的违章行为。

2) 操作人员因种种因素而引起的操作错误。

3) 由于安装检修人员责任心不强或技术素质低等因素而引起的安装检

修质量不符合安全要求。

- 4) 其他人员的不安全行为或违章行为。
- 5) 设备装置的制造质量不符合安全要求。
- 6) 设备在运行中由于物理、化学因素而引起的损坏，如腐蚀穿孔、超压、超温引起的形变、裂纹甚至是开裂、爆炸。
- 7) 管道、阀门在运行出现的密封失效等。
- 8) 检修质量不合格而引起的不安全状态。
- 9) 安全与自控装置失效，如安全水封、防爆膜、安全阀、压力表、液位计、防雷设施、防静电设施、防火灭火设施等的失效。
- 10) 固体、液体包装容器破损。

(2) 火源与高热是火灾、爆炸危险的触发因素

易燃易爆物质遇到足够的点火能量就会燃烧；其气体或蒸气与空气、氧气混合，达到一定浓度，遇到足够的点火能就会引起爆炸。因此，有效控制点火源是预防火灾、爆炸的关键环节。该公司在建成后的生产中可能出现的点火源主要包括：

- 1) 明火，包括检修动火，生产、生活用火，违章吸烟，车辆尾气管排火等；
- 2) 电火花：电机、电器、灯具等运行或启用时，会产生火花、电弧和高热等。
- 3) 雷击：雷电是自然界中的静电放电现象，其产生的电弧温度可能熔化金属，也是引起火灾爆炸的祸根；
- 4) 摩擦与撞击火花：金属间的摩擦和撞击容易发热。同时，设备转动部分不洁，或缺少润滑也会因摩擦产生高温。钢铁等金属工具、设备在工

作运行中可因撞击、摩擦产生火花。

穿钉子鞋在水泥地面上行走会产生火花。检修、操作用工具产生的摩擦、撞击火花。

5) 静电：物体间紧密接触和分离或互相摩擦，发生电荷转移，破坏了物质原子中正负电荷的平衡而产生静电，使物体带电。

静电引起火灾的条件是：有静电产生、静电各界面间已经达到引起火花放电的电压、有能引起火花放电的间隙、放电间隙周围有易燃易爆物质、放电火花能量超过易燃物的最小点火能量。

生产过程中的静电主要是物质在管道中流动速度超过规定值摩擦产生的。从业人员穿着某些化纤衣服也是重要静电的来源之一。

6) 流散杂电能：在防爆区域使用手机；阳光暴晒，直射的太阳光等。

7) 工艺过程所引起的高温。

该公司在生产中因工艺要求，需要控制相应的温度，存在因操作失误、设备故障等原因失控的可能，同时在生产中采用了裂解和聚合工艺，在失去控制的情况下，可能引起易燃物料着火燃烧，甚至发生爆炸。

8) 自动化仪表造成的危险有害因素

信号处理异常：自动化仪表依赖微电子信号控制关键部件，一旦信号处理失常，可能导致高能量设备失控，引发连锁反应，如压力或温度骤升，触发爆炸或泄漏事故。

安全仪表系统缺陷：部分系统设计不足，如紧急切断阀缺失或连锁功能未启用，无法在异常工况下及时隔离危险源，放大事故后果。

环境适应性差：仪表在高温、高湿或腐蚀性环境中易老化，导致测量误差或功能失效，增加生产中断风险。

四、储运过程：

1、仓库、罐区的火灾、爆炸危险因素

(1) 近年来因运输的交通事故引发危险化学品泄露导致突发性的重大火灾、爆炸和中毒事故时有发生，该公司的原料和中间产品可能因搬运操作失误而引发火灾、爆炸。

(2) MMA 属于易燃液体、易燃固体，在贮存、装卸、运输、输送过程中发生泄漏，遇明火、高热能引起燃烧爆炸、

偶氮二异丁腈遇明火、高热、摩擦、振动、撞击可能引起激烈燃烧或爆炸。受热时性质不稳定，40℃逐渐分解，至 103-104℃时激烈分解，释放出大量热合有毒气体，能引起爆炸。

(3) 可燃物储存库内温度过高，密闭包装容器中易挥发的液体汽化或受热分解，造成内部压力高，容器损坏泄漏。

(4) 仓库库存易燃易爆物料，若遇高温高热、温度过高、超压或静电接地不良发生容器爆炸事故。

(5) 受外部火灾影响或电气火灾、雷击影响，发生火灾、爆炸事故。

(6) 物料堆码不符合要求，可能导致堆码坍塌，造成人员受伤。

(7) 若未委托有危险化学品运输资质的单位进行运输，有导致各类事故发生的可能。

(8) 单体罐区储罐内含有大量的易燃易爆物料 MMA，若因防雷设施失效，可能因雷电引发生火灾、爆炸事故。或储罐因材质问题造成 MMA 泄露，若遇高温高热、温度过高、超压或静电接地不良发生火灾爆炸事故。

2、装卸、输送管道对火灾、爆炸危险因素的影响

(1) 该公司使用的易燃易爆物料在放置、搬运、加料过程中遇摩擦、

震动、撞击，接触到强氧化剂，或因车间发生火灾受热而发生爆炸。

(2) 该公司使用的易燃、可燃液体在输送时流速过快，搅拌速度过快，造成静电积聚引起火灾、爆炸事故。

(3) 装卸存在泄漏时，发生易燃泄漏的原因和部位较多，如灌装过量冒顶、输液管破裂、密封垫破损、接头紧固栓松动等。其中卸料管脱开或破损还会造成大量可燃液体喷流，火灾危险性更大。

(4) 该公司使用的易燃易爆物料，在装卸、搬运过程中采取滚动、违章使用叉车装卸或发生摔跌等造成包装容器损坏，引起燃烧或爆炸。

(5) 卸车时，排气管排出气体，遇火源或车辆启动时尾气管烟火发生爆燃事故。

(6) 卸车、输送过程中速度过快，静电积聚引起火灾、爆炸事故。

(7) 装、卸车时与车辆的连接管线脱落发生泄漏。

(8) 输送泵发生泄漏。

(9) 企业的生产车间内存放的计量罐，贮存的物品中，属于易燃液体，由于贮存的数量和品种较多，进出料操作频繁，可能会发生相关物品的泄漏，造成人员中毒，或形成爆炸性混合物而发生燃烧、爆炸事故。

(10) 存在引火源可燃液体装卸过程中存在的引火源主要有静电火花、电气火花、雷击火花、明火源、摩擦撞击火花等。

(11) 在投料过程。抽送物料时管线易被堵塞，泵送投料时，如果泵安装高度不合适易吸入空气形成可燃体系，开车后有可能引起燃烧爆炸。

(12) 产品变质。有些危险化学品已经长期不用，仍废置在仓库中，又不及时处理，往往因变质而引起事故。

(13) 养护管理不善。仓库建筑条件差，不适应所存物品的要求，如

不采取隔离热措施。使物品受热；因保管不善，仓库漏雨进水使物品受潮；盛装的容器破漏，使物品接触空气等均会引起着火或爆炸。

(14) 包装损坏或不符合要求。危险化学品容器包装损坏，或者出厂的包装不符合安全要求，都会引起事故。

(15) 违反操作规程。搬运危险化学品没有轻装轻卸；或者堆垛过高不稳，发生倒桩；或在库内改装打包等违法安全操作规程而造成事故。

五、容器爆炸危险

该公司根据工艺需要设置精馏釜、冷凝器等。这些设备可因制造质量、检测检验不到位和在运行中缺水、超压、腐蚀以及安全附件缺失或失效而发生爆炸危险。

(1) 该公司生产中使用的压力容器如换热器等，当反应失控或釜壁、夹套因腐蚀或其它原因引起强度降低时，在运行中存在发生容器爆炸的危险。

(2) 生产中蒸气、空气管道以及检修、分析化验中使用的气瓶等其它各类压力容器和压力管道在运行中可因安全附件失效、过载运行或由于金属材料疲劳、蠕变出现裂缝，造成超压或承压能力降低均有发生破裂或爆炸的危险性。也可因维护不良、操作错误、违章作业等人为因素而发生爆炸。

六、其它火灾

(1) 电气电缆的火灾危险

为保证工程的电力输送，必将敷设各种电力电缆，这些电缆分布在电缆隧道（沟）、排架、竖井、控制室夹层，分别连接着各个电气设备并连接到集中控制室。电缆自身故障产生的电弧、高温以及附近发生着火引起

电缆的绝缘物和护套着火具有沿电缆继续延烧的特点，如果不采取可靠的阻燃防火措施，就会延烧到主隧道、竖井、夹层以至控制室和相关电气设备，扩大火灾范围和火灾损失。

(2) 工程中的绝缘油、润滑油以及备用发电机使用的柴油等在储存及使用过程中如果管理不善、使用不当也可能引起燃烧，发生火灾。

(3) 电气设备、材料的火灾危险：由于电气设备过载、短路或电缆等材料过负荷、老化或因散热不良而引发火灾。

(4) 火灾爆炸危险场所的配电装置、电动机、照明和线路敷设等不符合《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》等规范的要求而导致火灾、爆炸。

B.2.2.2 中毒窒息

该公司中的危险物料是引起窒息中毒危险的物质因素。当从业人员接触高浓度接触其它毒性物料时可引起中毒窒息危险。该公司过程中存在的可能引起中毒窒息物料为 MMA（中毒）和偶氮二异丁腈（中毒）。

(1) 毒物泄漏

1) 生产中的多道工序将产生含有 MMA 等毒害性物质的尾气。当设备故障或操作错误时可发生毒物泄漏，在有毒场所的人员将发生中毒危险。

2) 有毒物料在温度的作用下蒸发形成的酸雾或有毒蒸气可能逸散在作业场所，从业人员吸入有毒蒸气可引起中毒危险。

(2) 偶氮二异丁腈遇水或受热产生有毒气体。

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

(4) 氮气在使用过程中发生大量泄露，造成该区域内氧含量降低，引发人员发生窒息的危险。

B.2.2.3 机械伤害

机械伤害是指机械设备运动（静止）部件、工具、加工件直接与人体接触引起的夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、碾、割、刺等伤害。

该公司中根据工艺需要将安装使用有关机械设备，主要包括裂解炉、搅拌机、升降机、注料机、压料机、行车等，这些设备和机械可因防护缺陷、维护不良而使运动部件（零件）外露，当人体接触时引起卷入、绞入、挤压、夹击、碰撞、剪切、碾、割、刺伤等机械伤害，该类事故多以个体受伤为主，事故后果可以致人轻伤、重伤甚至死亡。同时在设备检修中管理不善、违章作业，也是发生机械伤害的重要原因之一。

工程中发生机械伤害危险的主要途径和场所包括：

- 1) 设备检修时未按照挂牌锁机的要求，断电和设立警示标志，误启动造成机械伤害；
- 2) 运转设备的机械安全防护装置缺失或有缺陷；
- 3) 衣物或擦洗设备时棉纱、手套等被绞入转动设备；
- 4) 生产检查、维修设备时，不注意而被碰、割、戳伤；
- 5) 机械设备的保险、信号装置有缺陷；
- 6) 机械设备裸露的传动、转动部位绞、碾、碰、戳、卷缠，伤及人体；
- 7) 从业人员工作时注意力不集中，误接触机械设备的危险部位；
- 8) 企业未按有关规定配备劳动防护用品，或更新不及时；
- 9) 从业人员未正确使用或穿戴劳动防护用品；
- 10) 设备突出的机械部分、工具设备边缘毛刺或锋利处碰伤；

11) 操作错误和违章行为。

应当指出的是该公司的生产设备存在挤出机、压光机、覆膜设备、牵引、输送、切割等动设备，因而，机械伤害的风险较高。

B.2.2.4 高处坠落

高处坠落伤害是指在距基准面 2m 以上的高处作业中人员发生坠落引起的伤害。

该公司建设框架式厂房、安装的化工生产设施、设备，如反应釜、冷凝器、蒸馏塔等高于 2m 的设备。为适应工艺、检修和巡回检查及操作需要设置了一定数量的固定式平台和固定式钢斜梯、钢直梯。当操作人员在这些场所正常生产巡回检查和设备维修时，如防护不当、违章操作、麻痹大意或受风力作用有可能发生人员坠落事故。同时因检修需要还可能使用靠梯、人字梯和脚手架等。当人员在其上工作时，因防护不良、监护失职、违章作业等均有可能出现高处坠落事故。

高处坠落伤害的后果因高度不同，着地部位和落地点的地面状况不同，可呈现不同的伤害结果，轻则致伤、致残，重则会丧失生命。

B.2.2.5 物体打击

物体打击危险是指物体在重力或其他外力的作用下产生运动，打击人体造成的人身伤亡，不包括机械设备、车辆、起重机械、坍塌等引起的物体打击。

人体在遭到外来物体的打击之后，可能出现不同程度的伤害后果，轻则可致轻伤，重则出现重伤，造成机体不可逆转的伤害后果，更为严重的是有可能致人死亡。该公司可能出现物体打击的场所主要有生产操作、设备检修时的工件、工具、物料飞出、坠落。工艺管线固定不牢或因腐蚀或

风力造成断裂下落以及高处作业或在高处平台上作业时，工具、零件、材料传递、使用、放置不当，造成高空落物等。其次是桶装物料和其它物体搬运时，因倾倒、滑落引起的物体打击。

B.2.2.6 灼伤

由于该公司既有像蒸汽、热水、精馏塔的高温物料等高温介质、裂解炉等高温设备等，又有像 MMA 等腐蚀性的危险化学品，一旦管理不善，便有可能发生灼烫伤害。通过对工程全面分析后，评价认为该工程可能发生的灼烫伤害，主要有两类：化学灼伤和物理灼伤。

(1) 化学灼伤

该公司生产中使用的 MMA、氢氧化钠等是可引起灼伤的化学物料，人体一旦与其直接接触，便会发生化学灼伤事故。化学灼伤事故产生的主要途径是在运输、储存和生产中，由于管理不善、违章作业或其他意外因素使危险化学物质如碱液等发生意外泄漏与人体接触，致使皮肤或眼睛等造成灼伤。其后果因化学物质的浓度、接触人体的部位、数量、停留时间、紧急处理措施不同而各异。轻者出现轻伤，重者可致人体残废如发生大面积化学灼伤甚至会死亡。

(2) 物理灼伤

除化学灼伤外，该公司将使用蒸汽作为传热介质、裂解炉等高温设备，运输蒸汽的管道、物体和检修所用的电焊电弧、气焊火焰等高温设备等一旦与人体直接接触均可引起灼烫伤害。其伤害程度可因接触时间、接触部位和接触数量、面积大小等的不同而呈现较大差异，轻则造成轻伤、重伤，重的可能导致死亡的严重后果。

B.2.2.7 高温

该公司采用园区的供热管网将蒸汽送到车间用于工艺加热，在运行过程中将向空间释放一定的热能。该企业存在裂解炉等高温设备。同时电动设备在运行时也产生热量向周围空间放热，且该公司所在地夏季气温较高，极端最高气温达 41.2℃ 以上，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。

研究表明，当高温辐射强度大于 $42\text{KJ}/\text{m}^2 \cdot \text{min}$ 时，可使人体过热，产生一系列的生理功能变化，体温调节失去平衡，水盐代谢出现紊乱，消化及神经系统受到影响，情绪不安，心情烦躁。并由此影响到正常操作，失误行为增加，可能导致相关事故发生。建设单位必须重视该公司的高温、热辐射危害，在现有基础上采取进一步的措施，控制有关作业场所的环境温度，做好防暑降温工作。

B.2.2.8 车辆伤害

车辆伤害是指企业机动车辆在作业过程中引起的人体碰撞、挤压物体倒塌等类事故。

该公司有可能在原材料进场、废物外运、产品运输、工具、设备和其他物料搬运中使用相关车辆。这些车辆在运行中可因厂内道路因素（转弯半径、视距、路面平整程度等）、车辆安全状况、驾驶人员素质、工作环境、安全警示等的缺陷发生车辆伤害事故。其后果可造成轻伤、重伤、死亡甚至是多人死亡。

该公司运输完全依靠汽车运输，厂内机动车辆的使用也不可缺少，因此，该公司在建成后的生产中存在一定的车辆伤害危险。

B.2.2.9 淹溺危险

该公司在厂内建有循环（消防）水池、事故池等，从业人员在生产操作或巡回检查中存在坠入池中发生淹溺的危险。

B.2.2.10 坍塌

坍塌指建筑物、构筑物、堆置物倒塌及土石塌方引起的事故。

物料堆积方法不合理，基础不稳，可发生坍塌。

建筑被腐蚀性物料腐蚀，导致建筑坍塌。

建筑物因设计不合理，结构稳定性差，可发生坍塌。高大设备，如果基础不牢固，或重心不稳，结构失衡，可能造成高大设备坍塌。

B.2.2.11 触电伤害

该公司有变配电间、配电柜、动力箱及各类电气设备、照明设施等，如果电气开关等电气材料本身存在缺陷或设备保护接地失效、操作失误、个人防护存在缺陷、操作高压开关不使用绝缘工具等，以及非专业人员违章操作，电气设备标识不明等易发生触电事故。

非电气人员进行电气作业，带负荷拉闸引起电弧烧伤并引发二次事故。该公司使用的电气设备有电机、动力和照明线路、消防设备等，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必需的安全用电常识，以及设备本身故障等原因引发事故。其主要危险因素有：

- (1) 设备故障：可能造成人员伤害及财产损失；
- (2) 输电线路故障：线路短路、断路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、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事故。

B.2.2.12 其他

该公司在生产、检修过程中可能存在因环境不良、地面物质堆积、操作空间过于狭窄，或操作人员注意力不集中、工具不称手、防护措施不当等原因造成的滑跌、绊倒、碰撞等，造成人员伤害。

B.2.3 生产系统和辅助系统中有害因素的辨识及分析

生的有害因素，包括有害尘毒、噪声振动、热辐射等各种因素；其二为自然因素的危害或不利影响，一般包括：夏季暑热、冬季低温等因素。

(1) 蒸气、生产性毒物

蒸气是液体类物料气化和固体物料升华产生的气体。该公司蒸气为加热的蒸气。

生产性毒物主要包括生产过程中物料分解产生的 MMA 和偶氮二异丁腈等。

蒸气、生产性毒物长期与人接触可造成人员健康影响甚至发生职业病。

(2) 粉尘

部分产品和原料为固体（粉末或结晶），原料偶氮二异丁腈及原料破碎、生产加料和搬运中会产生粉尘危害。该类粉尘存在健康影响和弱腐蚀性，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) 噪声

噪声是一种人们所不希望要的声音。它经常影响着人们的情绪和健康，干扰人们的工作和正常生活。作业场所噪声按其特点可概括为 3 类：

流体动力噪声：由管道内流体、排汽、扩容、节流、漏汽所产生，低、中高频均有

机械性噪声：由机械设备运输、磨擦、撞击、振动所产生，以高中频为主，如循环水泵发出的机械噪声

电磁性噪声：由发电机、电动机、变压器和高压输电线路等电气设备因磁场交变运动和电晕放电而产生噪声，以高中频为主。

长期工作在高噪声环境下而又没有采取任何有效的防护措施，必将导致永久性的无可挽回的听力损失，甚至导致严重的职业性耳聋。职业性耳聋列为重要的职业病之一。强噪声除了可导致耳聋外，还可对人体的神经系统、心血管系统、消化系统，以及生殖机能等，产生不良的影响。由于噪声易造成心理恐惧以及对报警信号的遮蔽，它又是造成工伤死亡事故的重要配合因素。患有职业性耳聋的工人在工作中很难很好地与别人交换意见，以致影响工作效率。

该公司产生噪声源的主要设施为风机、空压机、破碎机、泵等产生的空气动力学及机械性噪声，其等效声级 80—85dB（A）左右。

（4）高温与热辐射

高温作业主要是夏季气温较高，湿度高引起，该公司所在地极端最高气温达 40℃，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：

体温调节障碍，由于体内蓄热，体温升高。

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。

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。

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。

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。

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。

该公司存在高温及热辐射源如蒸汽管道等，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。

(5) 其他

该公司部分原料和产品均为固体粉末，较易粘附在厂房（仓库）、金属设备、管道和上下楼梯等位置，在吸附空气中水分后对金属具有弱腐蚀性，易发生腐蚀引起事故。

该公司在生产、检修过程中可能存在因环境不良、注意力不集中等原因造成的滑跌、绊倒、碰撞等，造成人员伤害。

B.2.4 人的因素和管理因素危险有害因素辨识

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

1. 人的因素

在人们的日常生活、生产实践等各个领域，只要有人生活、活动的地方，都会存在人为失误。由于人为失误的存在，便必然会对人们的正常生产造成诸如改变人们的生活节律，人身、财产、心理受到伤害等各种各样的影响。在此，我们所指的人的不安全行为是在人—机—环境系统中，人为地使系统发生故障或发生机能不良的事件，它有可能发生在设计、生产、操作、维修等系统的各个环节。

人可能是“危险因素”的携带者，也可能是危险因素或违章作业的制止者。人的因素对安全的影响主要包括人的思想觉悟、知识水平、工作作风、心理素质、个人经历、生理状态等几个方面。

人在生产过程中是动态，“活”的因素，多种因素都会对人的安全行为产生影响：

1) 情绪对人的安全行为的影响：喜、怒、忧、畏、悲、恐、惊都会对人的情绪产生影响，这些情绪会浸入到人的生产活动中，所以有时会产生不安全行为。

2) 气质对人的安全行为的影响：根据人的心理活动表现特点，如感受性、耐受性、灵敏性、情绪的兴奋及内储性、外倾性等方面的不同程度的组合，会产生多血质、胆汁质、粘液质、抑郁制四种类型的人，这几种类型都会对人的不安全行为产生影响。

2. 管理因素

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

(1) 企业管理者安全意识薄弱

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

(2) 从业人员素质低

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

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

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

都有可能导致安全事故。

(3) 企业各级安全责任制不健全、安全管理制度不完善

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

(4) 安全操作规程不健全

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

(5) 违反安全人机工程原理

使用的机器不适合人的生理或心理特点，作业环境温度、湿度、照明、噪声不适合人的生理特点，易造成事故。

D.5 技术资料及文件

1、设计资料

- (1) 《瑞昌荣联环保科技有限公司在役装置全流程自动化控制诊断报告》
- (2) 《瑞昌荣联环保科技有限公司在役装置全流程自动化控制改造设计方案》及专家评审意见

- (3) 相关设计图纸

2、施工及监理相关文件

- (1) 设计单位、施工资质证书
- (2) 设计、施工总结报告
- (3) 自动化调试报告

3、检测检验资料

- (1) 可燃气体报警探测器校验记录

4、企业人员持证相关资料

- (1) 特种作业人员证书
- (2) 仪表操作工证

5、企业提供的其他资料

- (1) 公司营业执照
- (2) 安全生产许可证
- (3) 公司安全管理机构设置及人员配备情况
- (4) 公司安全生产责任制文件
- (5) 公司安全管理制度
- (6) 公司岗位安全操作规程
- (7) 其他相关资料

附 录

- 1、营业执照
- 2、设计、施工单位营业执照、资质
- 3、全流程自动化设计方案专家组评审意见及回复
- 4、设计、施工单位总结报告
- 5、可燃气体检测报警器检验报告
- 6、特种作业人员证书
- 7、调试验收报告
- 8、控制室爆炸安全性评估报告
- 9、HAZOP 分析报告
- 10、安全完整性等级（SIL）评估报告
- 11、反应风险评估报告
- 12、整改回复
- 13、自动化培训记录
- 14、操作规程清单与规章制度清单
- 15、防雷检测报告
- 16、301 机柜间抗暴设计说明
- 17、竣工图

现场勘察照片

