

赣州康瑞泰药业有限公司
年产 20 吨西他沙星医药中间体建设项目
(五元螺环中间体加氢工段)
自动化控制改造工程
竣工验收安全评价报告

建设单位名称：赣州康瑞泰药业有限公司

建设单位法定代表人：林传麒

建设项目单位：赣州康瑞泰药业有限公司

建设项目单位主要负责人：林传麒

建设项目单位联系人：邵凯军

建设项目单位联系电话：15626236296

赣州康瑞泰药业有限公司

2023 年 04 月 20 日

赣州康瑞泰药业有限公司
年产 20 吨西他沙星医药中间体建设项目
(五元螺环中间体加氢工段)
自动化控制改造工程
竣工验收安全评价报告

评价机构名称：江西伟灿工程技术咨询有限责任公司

资质证书编号：APJ-(赣)-008

法定代表人：李金华

审核定稿人：刘宇澄

评价负责人：沈卫平

评价机构联系电话：18897919662

江西伟灿工程技术咨询有限责任公司

2023 年 04 月 20 日

评 价 人 员

	姓名	专业	资格证书号	从业登记编号	签字
项目负责人	沈卫平	化工工艺	S011041000110192002456	037975	
项目组成员	吴 强	安 全	11000000000200989	018971	
	林庆水	电 气	S011035000110192001611	038953	
	高小平	化工机械	12000000000300506	041187	
	姚 军	自动化	S011035000110201000601	014275	
报告编制人	沈卫平	化工工艺	S011041000110192002456	037975	
	吴 强	安 全	11000000000200989	018971	
报告审核人	李 晶	安 全	15000000000200342	030474	
过程控制负责人	吴名燕	汉语言文学	S011035000110202001306	041184	
技术负责人	刘宇澄	化工工艺	S011035000110201000587	023344	

规范安全生产中介行为的九条禁令

赣安监管规划字〔2017〕178 号

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。

安全评价技术服务承诺书

一、在该项目安全评价活动过程中，我单位严格遵守《中华人民共和国安全生产法》及相关法律、法规和标准的要求。

二、在该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、我单位对该项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

江西伟灿工程技术咨询有限责任公司

2023 年 04 月 20 日

前 言

赣州康瑞泰药业有限公司厂址位于江西定南县精细化工产业园。赣州康瑞泰药业有限公司（简称“赣州康瑞泰”）是广州康瑞泰药业有限公司的全资子公司，成立于 2012 年 6 月，曾用名“江西康正医药科技有限公司”。法定代表人：林传麒，注册资金：2000 万元人民币，经营范围为医药中间体、药品食品添加剂的研发、生产、销售。公司占地面积为 26666.7 m²（合 40 亩）。

公司于 2016 年 2 月 16 日取得了《关于江西康正医药科技有限公司年产 20 吨西他沙星医药中间体项目备案的通知》（定发改字[2016]132 号）。于 2016 年 10 月委托江西通安安全评价有限公司编制了《江西康正医药科技有限公司年产 20 吨西他沙星医药中间体建设项目安全预评价报告》，并于 2016 年 11 月 17 日组织有关专家进行了评审，专家组同意通过，该公司于 2017 年 6 月委托江西省化工设计院赣州分院编制了《江西康正医药科技有限公司年产 20 吨西他沙星医药中间体建设项目安全设施设计专篇》，并于 2017 年 6 月 28 日取得了《危险化学品建设项目安全设施设计审查意见书》（赣虔危化项目安设审字[2017]007 号），该公司于 2018 年 6 月委托内蒙古吉安劳动安全评价有限责任公司编制了《江西康正医药科技有限公司年产 20 吨西他沙星医药中间体建设项目（一期工程）安全验收评价报告》，并正常生产，该一期工程为生产三元环中间产品（生产车间部分装置位于高压车间内），本项目在高压车间部分装置内生产年产 20 吨西他沙星医药中间体。

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）、《化工企业自动化提升要求》

等相关规范、规定、标准及文件的要求，本次评价为赣州康瑞泰药业有限公司年产 20 吨西他沙星医药中间体建设项目（五元螺环中间体加氢工段）自动化控制改造工程竣工验收安全评价报告。该公司已委托广东政和工程有限公司承担《赣州康瑞泰药业有限公司年产 20 吨西他沙星医药中间体建设项目（五元螺环中间体加氢工段）自动化控制改造工程》工作，2022 年 7 月广东政和工程有限公司完成现有自动化控制系统诊断工作，出具了《自动化控制诊断报告》（含《隐患清单》）；2022 年 6 月 28 日广东政和工程有限公司江西分公司完成本项目生产装置 HAZOP 分析工作，并出具《HAZOP 分析报告》；2022 年 7 月广东政和工程有限公司江西分公司完成本项目的保护层分析（LOPA）工作，并出具《保护层分析（LOPA）、安全完整性等级（SIL）定级报告》；2022 年 6 月 08 日四川科伦药物研究院有限公司工艺安全实验室出具《西他沙星五元螺环中间体加氢工段项目加氢反应反应安全风险研究与评估报告》；2022 年 7 月广东政和工程有限公司完成本项目自动化控制改造方案，并出具《赣州康瑞泰药业有限公司年产 20 吨西他沙星医药中间体建设项目（五元螺环中间体加氢工段）自动化控制改造设计方案》；2022 年 7 月 31 日该公司组织有关专家和单位召开会议对自动化控制改造设计方案进行审查，专家组提出审查意见，由广东政和工程有限公司负责落实；本项目改造工程由浙江正泰中自控制工程有限公司（电子与智能化工程专业承包贰级、建筑机电安装工程专业承包壹级）负责施工安装和调试，并于 2022 年 10 月完成自动化控制改造工作，出具了《赣州康瑞泰药业#104 高压车间、九车间系统安装工程-竣工资料》（含调试报告）；2022 年 10 月，广东政和工程有限公司江西分公司完成本自动化控制改造安全仪表系统安全完整性（SIL）验算工作并出具《安全仪表系统（SIS）、安全完整性等级（SIL）验证报告》；该公

司编制了较完善的试生产方案, 并进行了试运行, 自 2022 年 5 月试生产(自动化提升阶段停止生产一段时间) 以来, 运行正常, 未发生安全生产事故。

目 录

前 言	1
第一章 评价依据	1
1.1 安全验收评价目的	1
1.2 安全评价的原则	1
1.3 评价依据	2
1.3.1 国家法律、行政法规	2
1.3.2 行政规章、规范性文件	3
1.3.3 相关标准、规范	6
1.3.4 技术资料及文件	8
1.4 评价对象和范围	10
1.4.1 评价对象范围	10
1.4.2 评价范围补充说明	10
1.5 评价程序	11
1.6 附加说明	11
第二章 建设工程概况	12
2.1 建设单位简介	12
2.2 建设项目概况	12
2.3 涉及的主要原辅材料 and 产品（包括产品、中间产品）名称及最大储量	14
2.4 工艺流程	14
2.5 主要生产设备	16
2.5.1. 主要生产设备	16
2.5.2. 特种设备	17
2.6 自控仪表的公用工程及辅助设施	17
2.6.1. 供电电源	17
2.6.2. 线路敷设方式	18
2.6.3. 照明	18
2.6.4. 电气设备选型	18
2.6.5. 火灾报警系统：	19
2.6.6. 控制系统防雷防静电接地	19
2.6.7. 气源情况：	20

第三章 危险、有害因素辨识与分析	21
3.1 物料危险性分析	21
3.1.1 危险化学品主要危险特性	21
3.1.2 特殊危险化学品辨识情况	22
3.2 危险化学品重大危险源及辨识结果	24
3.3 危险化工工艺辨识	24
3.4 自控系统及配套设施异常的影响	24
3.4.1 控制系统异常影响	24
3.4.2 控制系统供电中断	26
3.4.3 控制系统气源中断	26
3.5 生产过程危险、有害因素的辨识结果	26
第四章 评价单元的划分和评价方法的选用	27
4.1 评价单元划分	27
4.1.1 以危险、有害因素的类别为主划分	27
4.1.2 按装置和物质特征划分	27
4.2 选择的安全评价方法	28
4.3 评价方法简介	28
第五章 自动化控制改造工程分析	30
5.1 原有控制室的设置情况	30
5.2 自动化控制评估诊断情况	30
5.3 自动化控制隐患整改的建议情况	32
5.4 HAZOP 分析情况	33
5.5 危险工艺反应安全风险评估	34
5.6 保护层分析(LOPA)及 SIL 定级情况	36
5.7 安全仪表系统安全完整性等级 SIL 验算情况	36
5.8 自动化控制改造设计	37
5.8.1 生产部分自动控制	37
5.8.2 存储部分自动控制	38
5.8.3 配套设施自动控制	38
5.8.4 仪表供气情况	38
5.8.5 仪表供电、UPS 情况	39

5.8.6	控制系统配置	39
5.8.7	冷冻水情况	40
5.8.8	控制室改造	40
5.8.9	控制操作站人员配置	40
5.8.10	可燃气体检测和报警设施的设置	41
5.8.11	现场仪表选型	42
5.8.12	仪表安装	43
5.8.13	仪表防护	43
5.8.14	新增工艺管道及阀门的安全措施	43
5.8.15	特种作业人员安全管理措施	44
5.8.16	改造后车间人数分布情况	45
5.8.17	自动化控制改造后的运行情况	45
第六章 自动化控制系统改造工程现场验收情况		46
6.1.	自动化控制改造工程竣工验收意见	46
6.2.	自动化控制改造工程竣工验收整改情况	48
6.2.1.	未设置高位槽高高限、加氢釜高高限联锁进料阀	48
6.2.2.	未设置加氢釜搅拌电流联锁	49
6.2.3.	未在中控室设置硬按键复位钮	50
6.2.4.	未见加氢釜搅拌机电源接入全厂二级用电负荷施工验收记录	50
6.2.5.	未设置密闭添加的方式	51
6.2.6.	未设置蒸汽总管远传流量指示、记录和高限报警	52
6.2.7.	未设置循环水泵设置运行指示、故障报警	53
6.2.8.	DCS 显示的工艺流程与 PID 不一致	54
6.2.9.	DCS 系统维护和调试记录不完善	55
6.2.10.	R411 蒸馏釜设置远传温度指示、记录、报警和联锁,未设定报警值。	56
第七章 自动化控制系统改造分析结果		58
7.1	自动化控制设施的施工、检验、检测和调试情况	58
7.2	自动化控制系统符合性评价	59
7.3	可燃气体检测报警系统评价	82
7.4	“两重点一重大”安全措施分析评价	85
7.4.1	重点监管的危险化工工艺	85
7.4.2	重点监管的危险化学品	85

7.4.3	危险化学品重大危险源	87
第八章 安全对策措施及建议		89
8.1	提出安全对策措施建议依据	89
8.2	提出安全对策措施建议的原则	89
8.3	改进建议	89
8.3.1.	安全设施的更新与改进	89
8.3.2.	安全条件和安全生产条件的完善与维护	90
8.3.3.	安全管理	90
第九章 竣工验收安全评价结论		92
9.1	自动化控制改造项目安全性评价	92
9.2	自动化控制改造项目可靠性评价	93
9.3	自动化控制改造项目符合性评价	93
第十章 与建设单位的意见交换		95
附 录		96

第一章 评价依据

1.1 安全验收评价目的

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

该工程为年产 20 吨西他沙星医药中间体建设项目(五元螺环中间体加氢工段)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。

2、检查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。

1.2 安全评价的原则

本次安全评价所遵循的原则是:

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，力求使评价结论客观，符合建设项目的生产实际。

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。

1.3 评价依据

1.3.1 国家法律、行政法规

1. 《中华人民共和国安全生产法》(中华人民共和国主席令[2021]88 号，自 2021 年 9 月 1 日起施行)

2. 《中华人民共和国劳动法》(根据 2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第二次修正)

3. 《危险化学品安全管理条例 2013 年修订》(国务院令第 591 号，自 2011 年 12 月 1 日起施行，中华人民共和国国务院令第 645 号修订)

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

5. 《易制毒化学品管理条例 2018 年修订》(国务院令第 445 号，自 2005 年 11 月 1 日起施行，国务院令第 666 号第二次修订，国务院令第 703 号第三次修订)

6. 《国务院办公厅关于同意将 α -苯乙酰乙酸甲酯等 6 种物质列入易制毒化学品品种目录的函》国办函〔2021〕58 号)

7. 《中华人民共和国监控化学品管理条例》实施细则 (2018 年 7 月 2 日, 中华人民共和国工业和信息化部令第 48 号)

8. 《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, 2007 年 5 月 1 日起实施, 2017 年 7 月 26 日, 江西省十二届人大常委会第三十四次会议表决通过了修订, 2017 年 10 月 1 日起实施)

9. 《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》(江西省人民政府令 2018 第 238 号)

10. 其他相关法律、法规

1.3.2 行政规章、规范性文件

1. 《国家安全监管总局关于开展“机械化换人、自动化减人”科技强安专项行动的通知》(安监总科技〔2015〕63 号);

2. 《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 2020 年第 3 号公告

3. 《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、国务院办公厅新华社 2020.2.26

4. 《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》原国家安全生产监督管理总局令〔2011〕第 41 号, 根据国家安全监管总局〔2015〕令第 79 号修正

5. 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》2011 年 8 月 5 日国家安全监管总局令第 40 号公布, 根据 2015 年 5 月 27 日国家安全生产监督管理总局令第 79 号修正

6. 《应急管理部关于印发〈化工园区安全风险排查治理导则(试行)〉和〈危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则〉的通知》应急〔2019〕78 号

7. 《国家安全生产监督管理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)

8. 《国家安全生产监督管理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

9. 《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公告工产业〔2010〕第 122 号

10. 《国家安全生产监督管理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

11. 《重点监管危险化工工艺目录(2013 年完整版)》国家安全生产监督管理总局

12. 《重点监管的危险化学品名录(2013 年完整版)》国家安全生产监督管理总局

13. 《危险化学品目录(2015 版)》国家安全生产监督管理总局等 10 部门公告 2015 年第 5 号, 2022 年第 8 号公告调整

14. 《各类监控化学品名录》中华人民共和国工业和信息化部令第 52

号

15. 《易制爆危险化学品治安管理办法》(公安部令〔2019〕第 154 号, 于 2019 年 5 月 22 日公安部部长办公会议通过, 现予发布, 自 2019 年 8 月 10 日起施行)

16. 《易制爆危险化学品名录(2017 年版)》公安部 2017 年 5 月 11 日公告

17. 《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)

18. 《危险化学品企业重大危险源包保责任制试行办法》应急厅〔2021〕12 号

19. 《江西省危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》

20. 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

21. 《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)

22. 《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)

23. 《江西省应急管理厅关于印发《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》赣应急字〔2021〕100 号

24. 其他行政规章、规范性文件

1.3.3 相关标准、规范

1. 《精细化工企业工程设计防火规范》 GB51283-2020
2. 《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014
3. 《危险化学品重大危险源辨识》 GB18218-2018
4. 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019
5. 《工作场所有毒气体检测报警装置设置规范》 GBZ/T233-2009
6. 《过程工业领域安全仪表系统的功能安全第 1 部分：框架、定义、系统、硬件和软件要求》 GB/T21109.1-2007
7. 《过程工业领域安全仪表系统的功能安全第 2 部分：GB/T21109.1 的应用指南》 GB/T21109.2-2007
8. 《石油化工安全仪表系统设计规范》 GB/T50770-2013
9. 《石油化工工厂信息系统设计规范》 GB/T50609-2008
10. 《自动化仪表工程施工及质量验收规范》 GB50093-2013
11. 《仪表元器件术语》 GB/T13965-2010
12. 《过程工业领域安全仪表系统的功能安全》 GB/T21109-2007
13. 《工业自动化仪表用电源电压》 GB/Z41390-2022
14. 《石油化工控制室设计规范》 SH/T3006-2012
15. 《化工厂控制室建筑设计规定》 HG/T20556-1993
16. 《自动化仪表选型设计规范》 HG/T20507-2014

17. 《控制室设计规范》 HG/T20508-2014
18. 《仪表供电设计规范》 HG/T20509-2014
19. 《仪表供气设计规定》 HG/T20510-2014
20. 《仪表系统接地设计规范》 HG/T20513-2014
21. 《信号报警及联锁系统设计规范》 HG/T20511-2014
22. 《分散型控制系统工程设计规定》 HG/T20573-2012
23. 《化工企业静电接地设计规程》 HG/T20675-1990
24. 《管道仪表流程图管道编号及标注》 HG20559.4-1993
25. 《化工自控设计规定》 HG/T20505 、 20507~20516 、
20699~20700-2017
26. 《化工过程安全管理导则》 DB13/T 5616-2022
27. 《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》 AQ3035-2010
28. 《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》
AQ3036-2010
29. 《企业安全生产网络化监测系统技术规范》 AQ9003-2008
30. 《安全验收评价导则》 AQ8003-2007
31. 《石油化工企业设计防火标准》 GB 50160-2008 (2018 版)
32. 《职业性接触毒物危害程度分级》 GBZ230-2010
33. 《石油化工自动化仪表选型设计规范》 SH/T3005-2016

34. 《石油化工粉体料仓防静电设施的设计规范》 GB50813-2012
35. 《石油化工储运系统罐区设计规范》 SH/T3007-2014
36. 《压力容器压力管道设计许可规则》 TSG R1001-2008
37. 《石油化工控制室抗爆设计规范》 GB50779-2022
38. 《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB50058-2014
39. 《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》 GB50257-2014
40. 《消防设施通用规范》 GB55036-2022
41. 《建筑防火通用规范》 GB55037-2022
42. 其它相关的国家和行业的标准、规定

1.3.4 技术资料及文件

1. 《赣州康瑞泰药业有限公司年产 20 吨西他沙星医药中间体建设项目 (五元螺环中间体加氢工段) 自动化控制诊断报告》(含《隐患清单》)[2022.6];
2. 《赣州康瑞泰药业有限公司年产 20 吨西他沙星医药中间体建设项目 (五元螺环中间体加氢工段) 危险与可操作性 (HAZOP) 分析报告》(广东政和工程有限公司江西分公司)(2022 年 6 月);
3. 《赣州康瑞泰药业有限公司年产 20 吨西他沙星医药中间体建设项目 (五元螺环中间体加氢工段) 保护层分析 (LOPA)、安全完整性等级 (SIL) 定级报告》(广东政和工程有限公司江西分公司)(2022 年 7 月);
4. 《赣州康瑞泰药业有限公司西他沙星五元螺环中间体加氢工段项目

反应安全风险研究与评估报告》(四川科伦药物研究院有限公司工艺安全实验室)(2022 年 6 月)

5. 《赣州康瑞泰药业有限公司年产 20 吨西他沙星医药中间体建设项目(五元螺环中间体加氢工段) 自动化控制改造自动化控制改造设计》广东政和工程有限公司 2022 年 7 月编制, 以及专家组审查意见。

6. 《赣州康瑞泰药业有限公司年产 20 吨西他沙星医药中间体建设项目(五元螺环中间体加氢工段) 安全仪表系统安全完整性等级(SIL) 验证报告》广东政和工程有限公司江西分公司 2022 年 10 月编制。

7. 《赣州康瑞泰药业#104 高压车间、九车间系统安装工程-竣工资料》浙江正泰中自控制工程有限公司负责安装、调试, 2022 年 10 月编制

8. 《赣州康瑞泰药业有限公司年产 20 吨西他沙星医药中间体建设项目(五元螺环加氢工段) 试生产方案》赣州康瑞泰药业有限公司 2022 年 3 月编制

9. 《赣州康瑞泰药业有限公司年产 20 吨西他沙星医药中间体建设项目(五元螺环中间体加氢工段) 自动化控制改造安全验收评价报告》山东新安达工程咨询有限公司编制。

10. 其他相关批复文件及技术资料见附件

说明: 以上资料为企业提供的, 企业对其提供的技术资料的真实性负责。

1.4 评价对象和范围

1.4.1 评价对象范围

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如下：

(1) 评价对象

该工程的评价对象为赣州康瑞泰药业有限公司年产 20 吨西他沙星医药中间体建设项目（五元螺环中间体加氢工段）自动化控制改造工程。

(2) 评价范围和内容

广东政和工程有限公司负责该公司年产 20 吨西他沙星医药中间体建设项目（五元螺环中间体加氢工段）自动化控制改造设计，改造设计范围仅为 104 高压车间。本次竣工验收安全评价范围为赣州康瑞泰药业有限公司年产 20 吨西他沙星医药中间体建设项目（五元螺环中间体加氢工段）自动化控制改造工程落实情况，仅涉及 104 高压车间。

评价内容主要包括上述生产装置自动化控制系统存在的突出问题，从原料及装置储罐自动控制；加氢反应工序自动控制；蒸馏釜自动控制以及其他工艺自动控制；可燃气体检测报警系统、自动控制系统及控制室等环节的自动化控制设计改造情况进行竣工验收。

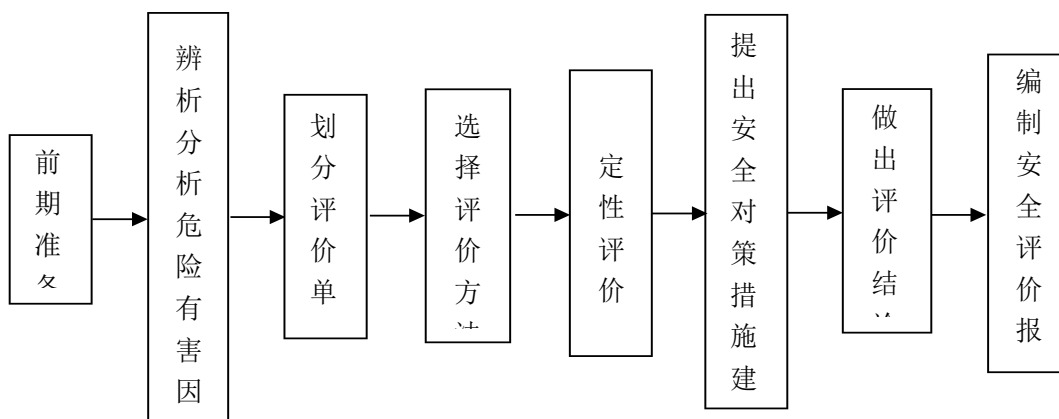
1.4.2 评价范围补充说明

本次评价范围不涉及建构筑物、原辅材料、公用辅助工程的改造，不涉及生产工艺流程路线、主要生产设备、设施（自控仪表除外）的改造，厂区

周边环境、平面布置等不在本次评价范围，只对控制系统的公辅工程配套符合性进行评价，不对现有公辅工程进行评价。企业的安全管理、事故应急管理 etc 不在本次评价范围。

1.5 评价程序

安全验收评价工作程序如下图：



1.6 附加说明

本评价涉及的有关资料由赣州康瑞泰药业有限公司提供，并对其真实性负责，如在今后赣州康瑞泰药业有限公司年产 20 吨西他沙星医药中间体建设项目（五元螺环中间体加氢工段）自动化控制改造工程再次进行技术改造或生产、工艺条件进行改变均不适合本次评价结论，应当重新进行安全评价。本安全评价报告未盖“江西伟灿工程技术咨询有限责任公司”公章无效；涂改、缺页无效；安全评价人员未签名无效；安全评价报告未经授权不得复印，复印的报告未重新加盖“江西伟灿工程技术咨询有限责任公司”公章无效。本评价报告具有很强的时效性，本报告通过评审后因各种原因超过时效，项目工艺参数条件、电气仪表等发生了变化，本报告不承担相关责任。

第二章 建设工程概况

2.1 建设单位简介

赣州康瑞泰药业有限公司厂址位于江西定南县精细化工产业园。赣州康瑞泰药业有限公司（简称“赣州康瑞泰”）是广州康瑞泰药业有限公司的全资子公司，成立于 2012 年 6 月，曾用名“江西康正医药科技有限公司”。法定代表人：林传麒，注册资金：2000 万元人民币，经营范围为医药中间体、药品食品添加剂的研发、生产、销售。公司占地面积为 26666.7 m²（合 40 亩）。

2.2 建设项目概况

项目名称：赣州康瑞泰药业有限公司年产 20 吨西他沙星医药中间体建设项目（五元螺环中间体加氢工段）自动化控制改造竣工验收安全评价

建设单位：赣州康瑞泰药业有限公司

建设单位地址：江西省赣州市定南县老城镇精细化工产业园

建设单位用地：26666.7m²（约 40 亩）

建设性质：自动化提升改造

项目投资：自动化改造项目投资 100 万元

企业性质：有限责任公司

企业法人代表：林传麒

安全预评价单位：江西通安安全评价有限公司

安全设施设计专篇编制单位：江西省化工设计院赣州分院（药物制剂，乙级）

安全验收评价单位（一期）：内蒙古吉安劳动安全评价责任有限公司

自动化提升设计单位：广东政和工程有限公司

自动化提升的施工、安装单位：浙江正泰中自控制工程有限公司（电子与智能化工程专业承包贰级、建筑机电安装工程专业承包壹级）

自动化提升改造范围：104 高压车间五元螺环中间体加氢工段

自动化提升改造内容：广东政和工程有限公司对 104 高压车间五元螺环中间体加氢工段进行自动化控制诊断评估，对不满足《化工企业自动化提升要求》（省应急厅 190 号文）的装置、报警、联锁设置情况等内容进行提升改造。

自动化提升改造验收内容：104 高压车间五元螺环中间体加氢工段的装置、报警、联锁提升改造完成后的安全性、可靠性、符合性进行验收评价。

原总图示意位置下如：

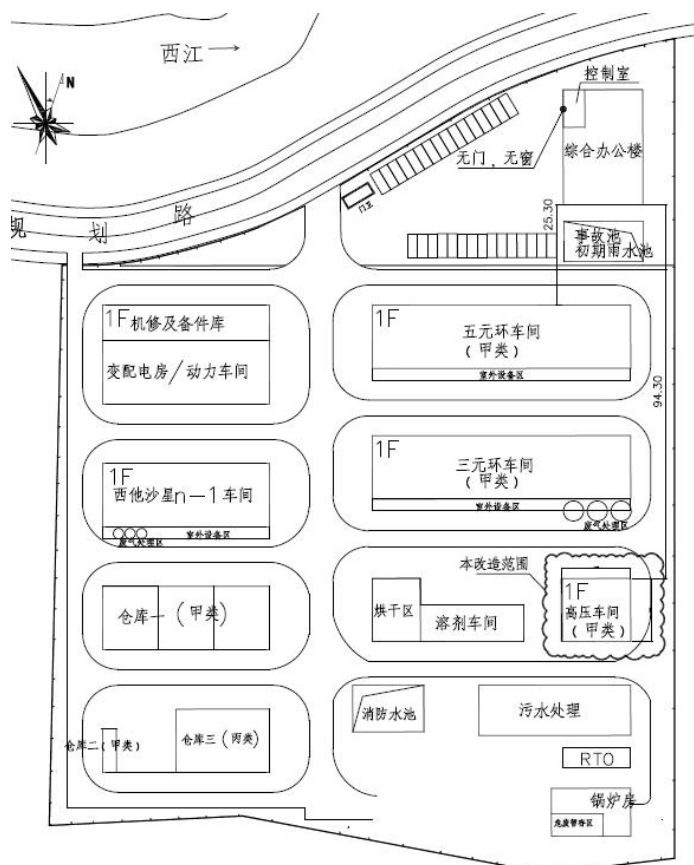


图 2.1-1 高压车间位置示意图

2.3 涉及的主要原辅材料和产品（包括产品、中间产品）名称及最大储量

表 2.3-1 主要原辅材料消耗情况表

材料	序号	物料名称	相态	年耗/产(t)	包 装 方 式	贮存地点	火 灾 类别	最 大 储 存量 (t)
原料	1	乙酸乙酯	液态	20	200L 桶装	仓库一（甲类）	甲	0.3(车间最大使用量)
	2	正己烷	液态	15	200L 桶装	仓库一（甲类）	甲	0.2(车间最大使用量(t))
	3	(7S)-5-(苯 甲 基)-5-氮杂螺 [2.4] 庚 烷 -7-基 氨 基 甲 酸 叔 丁 酯	固体	20	50kg 袋装	仓库三（丙类）	丙	2
	4	(7S)-5-氮杂螺 [2.4] 庚 烷 -7-基 氨 基 甲 酸 叔 丁 酯	固体	11	50kg 袋装		丙	1
	5	氮气钢瓶			钢瓶		戊	4 个
	6	钯碳	固体	1.1	5kg 袋装		丙	0.2
	7	氢气钢瓶组		0. 2	钢瓶	氢气暂存库（高压车间）	甲	4 组

表 2.3-2 产品方案一览表

序号	名称	规格	单位	数量	备注
1	五元螺环中间体（2J）	外观：白色固体 比旋度：-43° ~ -55° ee 值：≥98.0% 纯度：≥97%	吨/年	11	产品

2.4 工艺流程

年产 20 吨西他沙星医药中间体：西他沙星 n-1 中间体 10 吨、三元环中

中间体 12 吨(其中 7 吨自用)、五元螺旋中间体 11 吨(其中 6 吨自用)。年产 20 吨西他沙星医药中间体建设项目(五元螺环中间体加氢工段)为在高压车间进行五元螺环中间体第十步生产至第十一步反应,即((7S)-5-(苯甲基)-5-氮杂螺[2.4]庚烷-7-基氨基甲酸叔丁酯加氢后生产(7S)-5-氮杂螺[2.4]庚烷-7-基氨基甲酸叔丁酯)。主要工艺流程和生产设备情况如下:

1: 氢化反应

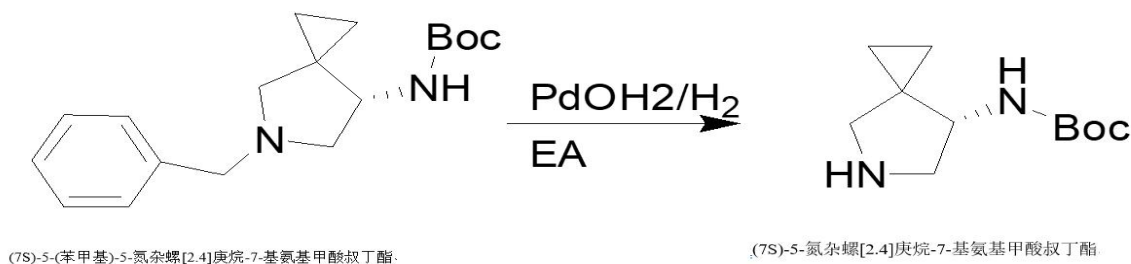
本项目的 2I ((7S)-5-(苯甲基)-5-氮杂螺[2.4]庚烷-7-基氨基甲酸叔丁酯)为外购原料,通过加乙酸乙酯溶解 2I,形成 2I 乙酸乙酯溶液,再通过隔膜泵送到 2I 乙酸乙酯高位槽。

生产前须检查氮气钢瓶和氢气钢瓶的量是否充裕。否则须及时外购备用。钢瓶的氢气经减压阀减至 0.5MPa 送至车间。

将 2I 乙酸乙酯溶液、钯碳一次性定量加入至加氢釜中;用氮气置换钯碳加料漏斗和加氢釜内空气;然后用氢气加压至 0.5MPa;搅拌下将釜内物料温度(蒸汽)加热至 30-40℃;维持釜内温度与氢气压力搅拌反应 8 小时;反应结束后,在搅拌下将釜内物料温度降至 20-25℃;将反应釜内氢气排出后,再用氮气置换氢气三次;将釜内物料压入 V410 罐内,进行下一工序。

2、催化剂过滤及蒸馏工序

物料经罐自流至气压罐,气压罐过滤的固体催化剂回用,气压罐过滤的



液态物料进入蒸馏釜，经水浴 50℃减压浓缩至无流出液；再往反应釜内加入正己烷结晶，离心得到湿品 2J 去烘干。

2.5 主要生产设备

2.5.1. 主要生产设备

表 2.5.1 主要设备一览表

序号	设备名称	规格型号	材质	数量	工 况	备注
1.	V408 2l 乙酸乙酯高位槽	500L	不锈钢	1	常温/常压	/
2.	R408 加氢釜	V=1.5m³, N=4kW	304	1	30-40℃/0.5Mpa	特种设备
3.	R409 加氢釜	V=0.5m³, N=3kW	304	1	30-40℃/0.5Mpa	特种设备
4.	V410 罐	立式, V=1.5m²	不锈钢	1	常温/常压	/
5.	F410 气压罐	50L, 滤板孔径 5mm	不锈钢	1	常温/0.2Mpa	/
6.	P410 输送泵	0~2.4m³/h	不锈钢	1	常温/0.2Mpa	/
7.	T411A 母液接收罐	立式,Φ700×1000,V=0.5m³	304	1	常温/常压	/
8.	R411 蒸馏釜	Φ1300×1800,V=1.5m³,搅拌 N=4KW,防爆等级:ExdIICT4,夹套加热	搪瓷	1	50/-0.08	/
9.	T411B 接收罐	立式,Φ800×1800,V=1m³	304	1	常温/常压	/
10.	E411 石墨冷凝器	10m²,石墨冷凝器带气液分离器; 冷媒: 冷冻水	石墨	1	常温/常压	/
11.	X411 离心机	平板离心机, 转鼓 800	304	1	常温/常压	/
12.	P411A 输送泵	离心泵, 4m³/h,20m	304	1	常温/0.2Mpa	/
13.	P411B 输送泵	离心泵, 4m³/h,20m	304	1	常温/0.2Mpa	/

14.	P411C 输送泵	离心泵，4m³/h,20m	304	1	常温/0.2Mpa	/
15.	氢气钢瓶	V=50L	碳钢	16	常温/11.8Mpa	特种设备，瓶非本企业
16.	氮气钢瓶	V=40L	碳钢	4	常温/22.2mpa	

2.5.2. 特种设备

特种设备是指涉及生命安全、危险性较大的压力容器、钢瓶（委外，非本公司设备）、叉车（依托原有）等。本项目中特种设备情况如下：

表 2.5.2 主要特种设备一览表

序号	设备名称	设备编号	数量	有效期至	备注
1	R408 加氢釜(500L)	容 15 赣 B01549（20）	1	2024.08	符合要求
2	R409 加氢釜(1500L)	容 15 赣 B01548（20）	1	2024.08	符合要求
3	氢气钢瓶	/	1	/	供应商提供检测合格的氢气钢瓶
4	氮气钢瓶	/	2	/	供应商提供检测合格的氮气钢瓶

本项目特种设备进行了登记和定期检验，符合要求。

2.6 自控仪表的公用工程及辅助设施

2.6.1. 供电电源

该公司从园区引进一路 10KV 电力线，配电房内设置了两台 800kVA 干式变压器。总装机容量为 1867kW，富余装机容量为 800kW，本项目装置最大装机容量为 350kW，可以满足本生产装置的需要。

公司已设立一台 250kW 柴油发电机组作为备用电源，原有二级负荷电源为火灾报警系统（N=3kW）、仪表控制系统（N=10kW）、应急照明系统

(N=1kW)、消防泵 30 kW、循环泵 90kW、冷水泵 15kW，制气釜 (4kW +4kW) 等属于二级负荷，共约 158.5kW。

2.6.2. 线路敷设方式

自控电缆均通过自控桥架敷设至综合办公楼控制室的机柜间。电缆选用防腐阻燃型电缆，电缆均穿镀锌钢管沿墙、顶板或工艺管架敷设，室外装置进控制室电缆穿镀锌钢管埋地敷设（埋深-0.7 米以下）或沿工艺外管架敷设。现场仪表电气接口与镀锌钢管连接处用防爆挠性连接管连接，进控制室管线用密封胶泥封堵，所有电缆穿钢管均保护接地，本工程自控仪表接地系统与电气接地采用独立接地方式，接地电阻取值不大于 $4\ \Omega$ 。现场远传仪表采用隔爆型，爆炸性气体区域防爆等级不低于 Exd II CT4，控制电缆型号为 ZR-KVV，防腐防爆挠性连接管为 BNG-13×700 型，计算机屏蔽电缆为 ZR-DJFPFP 型。

2.6.3. 照明

根据作业场所的工作性质及环境特征，选择相应的照明光源、灯具和照度。配电室及办公区域采用节能型荧光灯照明。在高压车间采用防爆型灯具。应急灯具在电源正常工作时，可作一般照明用，当电源故障时自动切换由灯具内蓄电池组提供照明，应急照明的供电时间不小于 30min。

2.6.4. 电气设备选型

(1) 根据安全专篇资料，104 高压车间氢气爆炸区域为 2 区，要求防爆级别 II C，组别 T1。

爆炸区域内各种电气、仪表包括可燃气体检测报警装置均采用隔爆型，

防爆等级不低于 Exd II CT4, 护等级 IP65;

(2) 在爆炸危险范围内的动力及控制电缆均采用阻燃电缆, 埋地充沙敷设, 然后穿镀锌钢管沿墙、柱敷设至各用电设备, 照明线路穿镀锌钢管沿墙或屋顶明敷, 穿墙的孔洞采用防火材料堵塞。

2.6.5. 火灾报警系统:

根据《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013 要求, 在高压车间设置火灾自动报警系统。消防控制室设置在门卫值班室, 配置火灾报警控制器(联动型)、总线式消防广播主机及智能电源箱各 1 台, CRT 显示系统 1 套。在高压车间根据防护场所的环境条件相应设置感烟探测器、消火栓报警按钮、手动报警按钮、火栓按钮、声光报警器及消防广播。消防控制室同时设置一门直拨 119 报警电话。

2.6.6. 控制系统防雷防静电接地

本项目控制室位于 301 办公楼内, 301 办公楼防静电已委托江西春雷检测有限公司进行检测, 报告编号: 1102017014 雷检字[2022]00238, 有效期至 2023 年 4 月 11 日, 检测结果为合格, 控制室设置消除人体静电装置, 并与联合接地系统作可靠联结。

防雷检测已委托江西春雷检测有限公司进行检测, 检测结果为合格, 报告编号为 1102017014 赣雷检字[2022]00202。控制室电气设备设置有保护接地装置, 和防雷电感应的接地装置连接共享。

2.6.7. 气源情况:

仪表供气系统的负荷包括电气阀门定位器、执行器等气动阀门。公司在动力车间设置了一台 LU37-8 型空压机, 并配备相关的冷冻式干燥机、精密过滤器、高效除油器, 设置 5m^3 储气罐, 流量 $6.5\text{m}^3/\text{min}$ 供制氮用气、仪表用气和隔膜泵用气。其中制氮用压缩空气 $90\text{m}^3/\text{h}$, 仪表用压缩空气 $200\text{m}^3/\text{h}$, 隔膜泵用压缩空气 $100\text{m}^3/\text{h}$ 。

第三章 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

根据《危险化学品目录》（2015 版）辨识，该项目涉及的氢气、氮气（压缩的）、乙酸乙酯、正己烷属于危险化学品。

表 3.1.1-1 主要危险化学品的危险、有害特性。

序号	物质名称	状态	CAS 号	《危险化学品目录》序号	闪点℃	火灾危险性类别	危险性类别	毒物危害程度	爆炸极限(%)		危险性特性	备注
									下限	上限		
1	氢气	气体	1333-74-0	166	无意义	甲	易燃气体,类别 1 加压气体	-	4.1	74.	易燃 易爆	
2	乙酸乙酯	液体	141-78-6	2651	-4	甲	易燃液体,类别 2; 严重眼损伤/眼刺激,类别 2;特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3(麻醉效应);	Ⅱ、中度危害	2.0	11.5	易燃	
3	正己烷	液体	92112-69-1	2789	-25.5	甲	易燃液体,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 生殖毒性,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（麻醉效应）	Ⅱ、中度危害	1.3	6.9	易燃	

序号	物质名称	状态	CAS 号	《危险化学品目录》序号	闪点℃	火灾危险性类别	危险性类别	毒物危害程度	爆炸极限(%)		危险性特性	备注
									下限	上限		
							特异性靶器官毒性-反复接触,类别 2* 吸入危害,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 2 危害水生环境-长期危害,类别 2					
4	氮气 (压缩的)	气态	7727-37-9	172	无意义	戊	加压气体	IV、轻度危害	无意义	无意义	窒息	

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，本项目不涉及监控化学品。

(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，本项目不涉及易制毒化学品。

（3）剧毒化学品辨识

根据《危险化学品目录》（2015 版）判定，本项目不涉及剧毒化学品。

（4）高毒物品辨识

根据《高毒物品目录》（卫法监发[2003]142 号）判定，本项目不涉及高毒物品。

（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，对照《重点监管的危险化学品名录（2013 年完整版）》对项目涉及的危险化学品进行辨识，本项目涉及的氢气、乙酸乙酯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，本项目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，本项目不涉及特别管控危险化学品。

3.2 危险化学品重大危险源及辨识结果

本次自动化控制诊断项目不改变原装置的重大危险源辨识结果。根据《赣州康瑞泰药业有限公司年产 20 吨西他沙星医药中间体建设项目（五元螺环中间体加氢工段）安全设施设计专篇》，104 高压车间的危险化学品中氢气、乙酸乙酯属于重点监管的危险化学品，生产单元和储存单元不构成重大危险源。

3.3 危险化工工艺辨识

依据《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）、《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）及《重点监管危险化工工艺名录》（2013 完整版），本项目 104 高压车间涉及与氢气的反应属于重点监管的加氢危险工艺。

3.4 自控系统及配套设施异常的影响

3.4.1 控制系统异常影响

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. 电气火灾

该项目中使用高、低压电气设备、设施。包括变、配电间、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。

本项目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。本项目存在电力电缆的火灾危险。

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。本项目存在电气设备、材料的火灾危险。

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。

整个生产工艺高度自动化，而连续生产，部分生产区域环境温度较高，而且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

危险因素作业场所主要是集中控制室和就地检测仪表、执行机构、电脑和控制器。

3.4.2 控制系统供电中断

控制系统发生供电中断情况，如果不能及时有效的处理，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、误动作，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。

3.4.3 控制系统气源中断

本项目大部分开关阀、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。

3.5 生产过程危险、有害因素的辨识结果

根据该公司前期评价资料可知，该公司生产过程中涉及的危险、有害因素有：火灾、爆炸、中毒、触电、灼烫、高处坠落、物体打击、机械伤害、噪声、高温、噪声与振动。其中，火灾、爆炸为主要危险因素，高温为主要有害因素，其余危险、有害因素为一般危险、有害因素。

第四章 评价单元的划分和评价方法的选用

4.1 评价单元划分

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、“两重点一重大”安全措施单元、可燃气体检测系统单元。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	采用的评价法
1	采用的自动化控制措施落况	安全检查表法
2	自动化控制系统符合性单元	安全检查表法
3	“两重点一重大”安全措施	安全检查表法
4	可燃气体检测系统单元	安全检查表法

4.3 评价方法简介

安全检查表法

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 and 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。

第五章 自动化控制改造工程分析

5.1 原有控制室的设置情况

赣州康瑞泰药业有限公司 DCS 操作系统设置在综合办公楼控制室。GDS 系统和视频系统设置在门卫控制室。

控制室设置安装操作控制室、机柜室。通风和空调与其他房间的通风、空调系统分开。控制室的进线采用架空进线方式。

综合办公楼控制室内已设置 DCS 控制系统。综合办公楼控制室配备不间断电源供电 (UPS) 1 套, UPS 蓄电池供电时间为 60min。

综合办公楼控制室 DCS 系统硬件配置:

表 5.1 综合办公楼控制室 DCS 系统硬件配置

DCS 系统硬件配置			
序号	硬件设施	数量	备注
1	工控机	1 台	/
2	23"LED	1 台	/
3	激光打印机	1 台	/
4	软件	1 套	/
5	DCS 机柜	2 台	/

可燃气体报警控制器设置在门卫室, 未设置独立的可燃气体报警控制系统 (GDS)。

5.2 自动化控制评估诊断情况

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)、《化工企业自动化提升要求》的等相关规范、规定、标准及文件的要求, 结合企业生产工艺及在役生产装置的特点, 赣州康瑞泰药业有限公司组织专家对照《化工企业自动化提升要

求》开展评估，确认现有装置（设施）是否满足《化工企业自动化提升要求》，是否需要开展技术改造，并确定需要进行技术改造的装置（设施）。

表 5.2-1 五元螺环中间体加氢工艺自动化控制隐患清单

序号	隐患内容	是否需要提升	备注
1	V408 2I 乙酸乙酯高位槽未设置高高称重联锁切断进料或设溢流管道。	是	
2	加氢反应工艺重点监控工艺的温度和压力参数已传至控制室集中显示，未设置相应的联锁。	是	
3	加氢反应工艺属于带压放热反应工艺，加氢釜未设置进料自动控制阀，未设反应压力高高报警并联锁切断进料，并联锁打开紧急冷却系统。	是	
4	加氢反应工艺属于使用热媒加热的带压反应工艺，加氢釜未设置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；未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。	是	
5	加氢反应工艺通过调节冷却系统控制反应温度的，未设置自动控制回路，实现反应温度升高时自动提高冷却剂流量。	是	
6	加氢釜未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。	是	
7	加氢釜在现场和控制室未设置紧急停车按钮。	是	
8	加氢釜搅拌电机电流未进二级用电负荷。	是	
9	钨碳为固态催化剂未采用密闭添加的方式。	是	
10	未设置乙酸乙酯可燃气体检测报警仪。	是	
11	未设置独立的 GDS 系统。	是	
12	蒸汽总管未设置远传压力。	是	
13	蒸汽总管未设置蒸汽总管流量。	是	
14	循环水总管未设置温度检测报警。	是	
15	循环水泵未设置电流信号或其它信号的停机报警。	是	
16	DCS 显示的工艺流程与 PID 不一致。	是	
17	DCS 系统未定期维护和调试。	是	
18	R411 蒸馏釜负压蒸馏乙酸乙酯，未设置温度自动检测、远传、报警，温度高高报警与热媒联锁切断。	是	

5.3 自动化控制隐患整改的建议情况

根据自动化控制隐患诊断情况，本项目设计方案建议及采纳结果情况见下表。

表 5.3-1 自动化控制隐患和整改措施

序号	隐患内容	改造设计方案	检测结果
1	V408 2I 乙酸乙酯高位槽未设置高高称重连锁切断进料或设溢流管道，	V408 2I 乙酸乙酯高位槽设置液位远传，高限报警，高高限连锁关进料阀。	已采纳
2	加氢反应工艺重点监控工艺的温度和压力参数已传至控制室集中显示，未设置相应的连锁	R408/R409 加氢釜设置温度远传，高限报警，高高限连锁关进料阀，打开冷却水阀门。	已采纳
3	加氢反应工艺属于带压放热反应工艺，加氢釜未设置进料自动控制阀，未设反应压力高高报警并连锁切断进料，并连锁打开紧急冷却系统	R408/R409 加氢釜设置压力远传，高限报警，高高限连锁关进料阀，打开冷却水阀门。	已采纳
4	加氢反应工艺属于使用热媒加热的带压反应工艺，加氢釜未设置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；未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	R408/R409 加氢釜设置温度远传，高限报警，高高限连锁关进料阀，打开冷冻水阀门。	已采纳
5	加氢反应工艺通过调节冷却系统控制反应温度的，未设置自动控制回路，实现反应温度升高时自动提高冷却剂流量	R408/R409 加氢釜设置温度远传，高限报警，高高限连锁关进料阀，打开冷却水阀门。	已采纳
6	加氢釜未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。	R408/R409 加氢釜搅拌设置运行指示、故障报警。故障时连锁切断进料和打开冷却水阀门。	已采纳
7	加氢釜在现场和控制室未设置紧急停车按钮	加氢釜现场和控制室设置 SIS 紧急停车按钮。	已采纳
8	加氢釜搅拌电机电流未进二级用电负荷。	加氢釜搅拌电机电源列为全厂二级用电负荷。	已采纳
9	钨碳为固态催化剂未采用密闭添加的方式	固态催化剂钨碳设置密闭添加的方式。	已采纳
10	未设置乙酸乙酯可燃气体检测报警仪	补充完善乙酸乙酯可燃气体检测报警仪布置图。	已采纳
11	未设置独立的 GDS 系统	设置独立的 GDS 系统。	已采纳
12	蒸汽总管未设置远传压力。	蒸汽总管设置远传压力指示、记录和高限报警。	已采纳
13	蒸汽总管未设置蒸汽总管流量。	蒸汽总管设置远传流量指示、记录和高限	已采纳

		报警。	
14	循环水总管未设置温度检测报警。	循环水总管设置远传温度指示、记录和低限报警。	已采纳
15	循环水泵未设置电流信号或其它信号的停机报警。	循环水泵设置运行指示、故障报警	已采纳
16	DCS 显示的工艺流程与 PID 不一致	完善 PID 工艺流程图	已采纳
17	DCS 系统未定期维护和调试	定期对 DCS 系统维护和调试，并做好记录	已采纳
18	R411 蒸馏釜负压蒸馏乙酸乙酯，未设置温度自动检测、远传、报警，温度高高报警与热媒联锁切断。	R411 蒸馏釜设置远传温度指示、记录、报警和联锁；高高限联锁切断蒸汽进料阀（DCS）	已采纳

5.4 HAZOP 分析情况

广东政和工程有限公司江西分公司于 2022 年 6 月 20 日组织召开分析会议，并于 2022 年 6 月 28 日完成了该项目生产装置的分析工作，编制并出具了《赣州康瑞泰药业有限公司五元螺环中间体加氢工段生产装置危险与可操作性（HAZOP）分析报告》；其 HAZOP 分析成果(结论)如下：“本次 HAZOP 分析为赣州康瑞泰药业有限公司五元螺环中间体加氢工段生产装置提出 42 项建议（包含重复）。其中自控部分建议 21 项，这些建议都是关于设计、安全和改进的，这些建议将会降低潜在的安全或者可操作性问题。本次 HAZOP 分析是基于分析小组的经验，针对 P&ID，寻找各种可能的偏差，进行双向合理的推导。HAZOP 分析小组就所有的建议进行了充分的讨论，最终与会者达成了一致意见后出具了建议汇总表。为了更好的针对分析的实施顺序进行了解，本次 HAZOP 分析小组共讨论分析典型事故场景 34 项，提出建议措施项事故场景 27 项。现有较大风险场景 5 项，一般风险场景 9 项，低风险场景 20 项，落实建议措施后可全部降为低风险场景。”

建议措施落实情况：

表 5.4 HAZOP 分析报告加氢危险工艺自控部分建议措施采纳情况

序号	HAZOP分析报告中提出的安全对策措施	采纳情况
1	氢气供应总管设置安全阀，外排到安全处	已采纳
2	氢气总管设置远传压力指示、记录、报警（DCS）	已采纳
3	R408/R409 加氢釜外排管道设置在线氧含量检测器（DCS）	已采纳
4	氮气总管设置远传压力指示、记录、报警（DCS）	已采纳
5	R408/R409 加氢釜设置远传温度指示、记录、报警、联锁；高高限联锁打开循环水介质进出切断阀，切断氢气进料阀（SIS）	已采纳
6	建议循环水进管道设置远传温度指示、记录、报警	已采纳
7	建议每次置换后采用精密测氧仪检测置换效果	已采纳
8	建议在循环水总管上设置远传压力指示、记录、报警（DCS）	已采纳
9	R408/R409 加氢釜设置远传压力指示、记录、报警、联锁；高高限联锁打开循环水介质进出切断阀，切断氢气进料阀（SIS）	已采纳
10	建议循环水进管道设置远传温度指示、记录、报警（DCS）	已采纳
11	R408/R409 加氢釜设置远传温度指示、记录、报警，高限联锁打开循环水介质进出切断阀，切断氢气进料阀（SIS）	已采纳
12	R408/R409 加氢釜设置远传压力指示、记录、报警，高限联锁打开循环水介质进出切断阀，切断氢气进料阀（SIS）	已采纳
13	建议蒸汽进总管道设置远传压力指示、记录、报警（DCS）	已采纳
14	设置乙酸乙酯可燃气体报警	已采纳
15	V408 2I 乙酸乙酯高位槽设置远传液位指示、记录、报警（DCS）	已采纳
16	V408 2I 乙酸乙酯高位槽设置溢流管	已采纳
17	搅拌电机电源进入二级用电负荷	已采纳
18	搅拌电机设置运行指示、故障报警（DCS）	已采纳
19	建议定期对转动设备进行一级、二级维修保养	已采纳

综上所述，《赣州康瑞泰药业有限公司五元螺环中间体加氢工段生产装置危险与可操作性（HAZOP）分析报告》加氢反应关于自控部分提出的建议措施已全部采纳落实。

5.5 危险工艺反应安全风险评估

该公司针对加氢反应危险工艺，于 2022 年 05 月委托四川科伦药物研

究院有限公司工艺安全实验室编制并出具了《赣州康瑞泰药业有限公司西他沙星五元螺环中间体加氢工段项目反应安全风险研究与评估报告》(报告编号: KL-PG-22025)。结果表明, 根据量热结果, 加氢反应的工艺温度 $T_p=40.0^{\circ}\text{C}$; 实际加料速度下, 冷却失效时加氢反应可能达到的最高温度 $MTSR=42.8^{\circ}\text{C}$, 冷却失效时, 一次性投料下, 加氢反应可能达到的最高温度 $MAT=51.6^{\circ}\text{C}$; 技术最高温度 $MTT=210.7^{\circ}\text{C}$ 。根据动力学研究与 TD24、TMRad 预测结果, 绝热条件下失控反应最大反应速率到达时间 TMRad 为 24h 时对应的温度 $TD24>304.4^{\circ}\text{C}$ 。

依据上诉评估依据和实际生产装置信息, 反应工艺危险度评估如下:

(1) 一次性投料下 $T_p<MAT<MTT<TD24(40.0^{\circ}\text{C}<51.6^{\circ}\text{C}<210.7^{\circ}\text{C}<304.4^{\circ}\text{C})$, 即一次性投料下的反应工艺危险度评估为“1 级”;

(2) 实际加料速度下 $T_p<MTSR<MTT<TD24(40.0^{\circ}\text{C}<42.8^{\circ}\text{C}<210.7^{\circ}\text{C}<304.4^{\circ}\text{C})$,

即实际加料速度下的反应工艺危险度评估为“1 级”。

危险工艺反应安全风险对策措施落实情况:

表 5.5 加氢反应安全风险评估报告对策措施落实情况表

序号	加氢反应安全风险评估报告中提出的安全对策措施	采纳情况
1	反应工艺危险度等级为 1 级 ($T_p<MTSR<MTT<TD24$)。目标反应失控后, $MTSR<TD24$ 即不会触发分解反应, 同时 $MTSR<MTT$ 即温度也没有达到技术最高温度, 只有当反应物料在热累积情况下停留很长一段时间后才能达到 MTT, 此时蒸发冷却能充当一个辅助的安全屏障。因此, 1 级危险度的情形, 工艺热风险低, 不需要采取特殊的措施, 但是反应物料不应长时间停留在热累积状态。只要设计适当, 蒸发冷却或紧急泄压可起到安全屏障的作用。 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	加氢釜上设置安全阀; R408/R409加氢釜设置远传温度指示、记录、报警, 高限联锁打开循环水介质进出切断阀, 切断氢气进料阀 (SIS)。

	统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节（DCS 或 PLC）。	
--	----------------------------------	--

经检查，《赣州康瑞泰药业有限公司年产 20 吨西他沙星医药中间体建设项目（五元螺环中间体加氢工段）自动化控制改造设计方案》中均已采纳了反应风险评估提出安全对策措施和建议并作出相应设计方案，该公司根据设计方案进行了安装，满足以上加氢工艺反应安全风险评估报告提出的对策措施要求。

5.6 保护层分析(LOPA)及 SIL 定级情况

该公司于 2022 年 7 月委托广东政和工程有限公司江西分公司对赣州康瑞泰药业有限公司年产 20 吨西他沙星医药中间体建设项目（五元螺环中间体加氢工段）进行 LOPA 分析并进行 SIL 定级评估，共分析了 15 个 LOPA 场景，其中 10 个 LOPA 场景需要落实安全仪表联锁，其中无 SIL 等级要求，原有功能保留 2 个，安全完整性等级为 SIL a 的联锁 3 个，SIL 1 的联锁 10 个，无 SIL2 等级及 SIL2 等级以上联锁。

企业已按定级结果设置联锁。

5.7 安全仪表系统安全完整性等级 SIL 验算情况

该公司于 2022 年 10 月委托广东政和工程有限公司江西分公司对赣州康瑞泰药业有限公司年产 20 吨西他沙星医药中间体建设项目（五元螺环中间体加氢工段）所涉及的安全仪表系统的安全仪表功能回路进行验算工作，基于 SIL 定级的结果，总计 10 条要求等级高于（含）SIL1 的 SIF 回路。本次 SIL 验证工作对其中全部的 10 条 SIF 回路进行符合性验证，根据赣州康瑞泰药业有限公司提供的 SIF 回路详细信息和设备失效数据，本次验证工作范围内的

全部回路达到了 SIL 定级的目标。

5.8 自动化控制改造设计

5.8.1 生产部分自动控制

1、2I 乙酸乙酯高位槽 (V408)

DCS: 设置远传液位指示、记录、报警; 高限 (高限值 1.1m) 报警, 低限 (低限值 0.3m) 报警。(本次改造新增)

设置溢流管 (DN: 32, 材质 M1E) 至一楼收集桶。(本次改造新增)

2、加氢釜 (R408/R409)

➤ DCS 操作控制系统:

1) 釜内远传温度: 设置远传温度指示、记录、报警和联锁; 高限 (高限值为 32℃) 报警; 高高限 (高高限值为 35℃) 联锁, 联锁打开循环水介质进出阀, 切断氢气进料阀 TSV408 和 TSV409。

2) 釜内远传压力: 设置远传压力指示、记录、报警和联锁; 高限 (高限值为 0.45Mpa) 报警; 高高限 (高高限值为 0.48Mpa) 联锁, 联锁打开循环水介质进出阀, 切断氢气进料阀 TSV408 和 TSV409。

3) 釜内搅拌: 设置运行指示和故障报警、切断进料和打开冷却水阀门。

4) 钨碳加料仓: 在加氢釜上增加漏斗密闭添加装置, 钨碳采用密闭添加。

➤ SIS 安全仪表系统:

1) 釜内远传温度: 设置远传温度指示、记录和联锁; 高限 (高限值为 38℃) 联锁, 联锁打开冷冻水介质进出阀, 切断氢气进料总阀 TZV411。

2) 釜内远传压力: 设置远传压力指示、记录、报警和联锁; 高限 (高限值为 0.52MPa) 联锁, 联锁打开冷冻水介质进出阀, 切断氢气进料总阀 TZV411。

5.8.2 存储部分自动控制

1、氢气罐组 (DCS): 氢气总管道设置远传压力指示、记录、报警和联锁; 高限 (高限值为 0.48MPa) 报警; 高高限 (高高限值为 0.52MPa) 联锁, 联锁切断氢气进料阀 PSV4202。

2、氮气罐组 (DCS): 氮气总管道设置远传压力指示、记录、报警; 高限 (高限值为 0.2MPa) 报警。

5.8.3 配套设施自动控制

1、蒸汽方面: 锅炉房蒸汽总管安装仪表 (远传流量计, 远传温度计, 远传压力变送器), 管路设有安全阀; 去车间蒸汽总管设置了压力远传至 DCS 控制系统, 高压、低压报警。

2、循环水方面: 车间循环水泵出口安装温度、压力远传监测系统。车间循环水总管设置了温度、压力远传至 DCS 控制系统, 超温、低压力报警。

3、冷冻水方面: 车间冷冻水泵出口安装温度、压力远传监测系统。车间冷冻水总管设置了温度、压力远传至 DCS 控制系统, 超温、低压力报警。。

5.8.4 仪表供气情况

本次自动化控制改造增加仪表空气用气量约 $10\text{m}^3/\text{h}$, 现有气源可以满足项目需求。

5.8.5 仪表供电、UPS 情况

加氢釜 (3kW+4kW) 属于二级负荷, 接入原有负荷中总负荷约 177.5kW。为了满足二级用电负荷的可靠性, 在发电机房设置一台 250kW 柴油发电机组作为备用电源。为了满足二级用电负荷的可靠性, 在发电机房设立一台 250kW 柴油发电机组作为备用电源。

控制室已配备不间断电源供电 (UPS), UPS 蓄电池供电时间为 60min, 配备 UPS 不间断电源 2 台 (本次改造新增 1 台), 功率为 2kW。本项目设置 UPS 不间断电源 1 台, 功率为 2kW, 用于 SIS 安全仪表系统备用电源。

本次改造后能满足用电需求。

5.8.6 控制系统配置

1、DCS 操作控制系统:

本次自动化控制改造增加了温度、压力、液位等控制点, 利用原有 DCS 机柜扩容, 需要新增 DCS 机柜一台。

2、SIS 安全仪表系统(安全等级为 SIL2)

安全仪表系统中设有紧急停车程序, 以保证事故状态下可靠停车。

紧急停车和安全联锁系统(SIS 安全仪表系统)的设计按照一旦设备发生故障, 该系统将起到安全保护作用的原则进行, 在系统故障或电源故障情况下, 该系统将使关键设备或生产装置处于安全状态下。所有的报警信息 (过程报警、系统报警) 可在 SIS 操作站上实现声光报警, 并通过打印机输出。有关联锁的重要信号可同时在生产车间操作现场实现声光报警。

表 5.8.6 SIS 系统硬件配置

SIS 系统硬件配置			
序号	硬件设施	数量	备注
1	工控机	1 台	新增
2	23"LED	1 台	新增
3	激光打印机	1 台	/
4	软件	1 套	/
5	SIS 机柜 (含 SIS 控制器)	1 台	新增

5.8.7 冷冻水情况

公司在动力车间设置了螺杆式盐水冷冻机，标准工况下制冷量 20 万 kcal/h，容量 20m³ 的冷水池，设两台冷水泵，冷水泵采用 IHF100-80-160 衬氟离心泵，流量 100m³ /h。本项目装置需最大冷冻水量为 5m³ /h。现全厂冷冻水富余冷冻水量为 55m³ /h，可以满足本生产装置的需要。

5.8.8 控制室改造

赣州康瑞泰药业有限公司涉及甲、乙类火灾危险性的生产装置，控制室位于办公楼中控室，设置在非生产区，且在爆炸区域外，根据安全评价资料检查结果，控制室符合《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) 等规定关于防火防爆的要求。

5.8.9 控制操作站人员配置

现有操作站和操作人员能够满足现场生产的需求。对于本次自动化控制设计增加的仪表和阀门，均并入现有操作站和操作人员控制。

不增加操作站和操作人员。

5.8.10 可燃气体检测和报警设施的设置

为保障化工企业的生产安全和人身安全，依据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB50493-2019 规定，设置检测泄漏的可燃气体的浓度并及时报警以预防火灾与爆炸事故的发生，可燃报警信号引至综合办公楼控制室独立的 GDS 系统,并配有 UPS 电源。气体报警信号的报警信息和故障信息送至火灾报警器进行图形显示及报警。GDS 系统气体报警信号发出报警时，应能启动保护区域的火灾声光警报器。

检测器的安装要求：检测比空气重的可燃气体（乙酸乙酯）检测器，其安装高度距地坪（或楼地板）0.3~0.6m。检测比空气轻的可燃气体（氢气）检测器，其安装高度高出释放源 0.5~1m。检测器安装在无冲击、无振动、无强电磁场干扰的场所，且周围留有不小于 0.3m 的净空。检测器的安装与接线按制造厂规定的要求进行，并应符合防爆仪表安装接线的有关规定。

本项目配置的可燃气体检测设备型号规格见表 4.3-1。

表 5.8.10-1 可燃气体检测设施一览表

安装位置	数量	型号规格	安装要求	备注
高压车间	6	JAF-4888	距释放源上方+1.0m，距释放源水平+5.0m，距屋顶下 0.5m 明装	氢气可燃气体泄漏检测，利用原有 4 台，本次新增 2 台
高压车间	7	JAF-4888	距地+0.3m 立柱式安装，距释放源水平+5.0m	乙酸乙酯、氧气可燃气体泄漏检测，利用原有氧气 2 台，新增乙酸乙酯 5 台

表 5.8.10-2 可燃气体检测报警仪情况一览表（二）

检测气体	型号	安装位置	数量	报警低值	检测误差	报警误差	响应时间	工地电压
氢气、乙酸乙酯、氧气等	JAF-4888	高压车间	13	一级报警值： 不高于 25%LEL 二级报警值： 不高于 50%LEL	± 3%F.S	± 1%	小于 30s	12-30VDC

表 5.8.10-3 可燃气体检测探测器选型表

检测对象	可燃气体（乙酸乙酯、氢气等）
仪表型号	JAF-4888 型可燃气体探测器
技术参数	1. 检测原理：催化燃烧式或半导体式 2. 采样方式：扩散式 3. 通讯距离：≤1000m 4. 测量范围：0～100%LEL 5. 分辨力：1%LEL 6. 精度：≤3%LEL 7. 工作温度：-40℃～-70℃ 8. 温度范围：≤93%RH 无凝露 9. 功耗：1.5W(DC24V) 10. 防护等级:IP66 11. 防爆标志：不低于 ExdIICT6 12. 带现场报警功能

固定式可燃气体检测仪表，现场带 LCD 液晶显示，带声光报警装置，爆炸性气体区域防爆等级不低于 Exd II CT6。本项目配置便携式可燃气体检测报警仪二台（型号 SQJ-1A）。用于操作人员巡回检查或检修时操作环境中的可燃气体浓度的检测。

5.8.11 现场仪表选型

- 1、温度测量仪表。就地仪表选用双金属温度计；远传仪表选用一体化温度变送器。DCS 控制系统仪表和 SIS 安全仪表系统仪表独立设置。
- 2、压力测量仪表。就地仪表选用不锈钢压力表，远传仪表选用智能压力变送器。DCS 控制系统仪表和 SIS 安全仪表系统仪表独立设置。
- 3、流量测量仪表。对于洁净的气体、蒸汽和液体流量，选用差压式流量计。DCS 控制系统仪表和 SIS 安全仪表系统仪表独立设置。
- 4、液位测量仪表。液位仪表选用带远传磁翻板液位计；
- 5、阀门。
- 车间设置有可靠的仪表空气，紧急切断阀、调节阀选用气动执行机构，

切断阀采用故障-安全型。选用气动单作用执行机构；24VD.C 供电二位三通电磁阀（DCS 控制系统阀门和 SIS 安全仪表系统阀门独立设置，安全仪表系统阀门选用安全等级为 SIL2 的低功耗电磁阀）。

5.8.12 仪表安装

该公司产 20 吨西他沙星医药中间体建设项目（五元螺环中间体加氢工段）自动化控制改造项目由浙江正泰中自控制工程有限公司根据广东政和工程有限公司出具的带控制点工艺流程图施工图负责安装、调试，并指导企业进行自动控制系统的试运行，并于 2022 年 10 月出具了《赣州康瑞泰药业 #104 高压车间调试报告》。

5.8.13 仪表防护

（1）保温和伴热

新增仪表随工艺管道保温和伴热。

（2）防静电干扰及接地

本次改造新增的仪表、控制系统的接地连接到可靠的接地系统上，以保证系统可靠工作。企业在役装置和储存设施均设有保护接地和工作接地系统。

（3）仪表防爆、防护和防腐等级

本次改造新增的仪表防爆等级不低于 Exd II CT4，防护等级 IP65,防腐等级 WF2。

5.8.14 新增工艺管道及阀门的安全措施

（1）管道的设计符合性

本项目 V408 2I 乙酸乙酯高位槽设置溢流管 (DN: 32, 材质 M1E) 至一楼收集桶。

(2) 新增的工艺设备, 如电机、仪表、开关、管道和阀门等按顺序统一编号, 以防误操作。设备名称、位号等用油漆写于醒目位置, 管道以油漆标明流向。设备、阀门的漆色符合设备管道涂色的规定。

(3) 不在人行道上方新增法兰、阀门、仪表等法兰连接点, 避免泄漏时造成事故。必须设置法兰连接点处将法兰包在特制的盒内, 以盛装泄漏出的物料, 并定期打开包装盒检查。

5.8.15 特种作业人员安全管理措施

化工自动化控制仪表作业等特种作业人员经专门的安全技术培训并考核合格, 并均取证上岗, 并处有效期内, 详见下表所示。

表 5.8.15-1 主要负责人及安全生产管理人员

序号	姓 名	从业资格	证书编号	有效期
1	周毅	主要负责人	430104195511301512	2020.06.10至2023.06.09
2	邵凯军	安全生产管理人员	429006199108250630	2022.8.16至2025.8.15

表 5.8.15-2 化工自动化控制仪表作业人员一览表

序号	姓名	性别	从业资格证/ 合格证名称	证号	有效日期
1	龚新朋	男	加氢工艺作业	T412924197708183536	2022-07-15至2028-07-14
2	何国平	男	加氢工艺作业	T362129197612161010	2022-07-15至2028-07-14
3	黄永平	男	加氢工艺作业	T362129197509151017	2022-07-15至2028-07-14
4	李东明	男	加氢工艺作业	T360728199101271916	2022-07-15至2028-07-14
5	李国强	男	加氢工艺作业	T360728199005171915	2022-07-15至2028-07-14

6	骆宝清	女	加氢工艺作业	T360728198508041624	2022-07-15至2028-07-14
7	邵凯军	男	加氢工艺作业	T429006199108250630	2022-07-15至2028-07-14
8	杨全兴	男	加氢工艺作业	T433027197105214211	2022-07-15至2028-07-14

5.8.16 改造后车间人数分布情况

本次自动化升级改造,减少了车间操作人员数量,甲、乙类独栋厂房(车间)现场操作人员不超过 9 个人。具体人员分布情况见下表:

表 5.8.16 改造后人员分布情况

序号	装置名称	岗位名称	各岗位每班操作人员	车间总操作人员	备注
1	104 高压车间	加氢工序	1	6	
		蒸馏工序	2		
		粗结晶	1		
		其他	2		

5.8.17 自动化控制改造后的运行情况

该公司自动化改造过程中,组织相关人员对所涉及的改造的生产装置进行了动静设备、电气、仪表、工艺四个方面开展了“三查四定”工作(三查即查设计漏项、查工程质量及隐患、查未完工程量;四定即对检查出来的问题定任务,定人员,定措施,定时间限期完成),“三查四定”工作经过 4 轮,每一轮的检查重点和检查的人员有所不同,第一轮是对照 PID 图重点检查未完工程,检查人主要是工艺和班组人员;第二轮检查的重点是施工质量,比如管道垫片材质等问题;第三轮检查的重点是电气、仪表的施工及质量,检查人员主要是电工和仪表人员;第四轮检查的重点是影响到开车和运行的原则性问题,一般由生产部组织检查;在“三查四定”工作中未发现重大设计漏项和工程质量隐患,对检查中发现的问题由公司组织有关检查小组的人

员及施工单位，就检查中发现的问题逐项进行落实，制定整改措施和限定整改时间。检查和督促施工单位进行整改，并实行“销号”管理。目前，评价组通过查阅相关记录表明对在“三查四定”中发现的问题，均已整改完毕。通过开展了“三查四定”工作，使装置长周期稳定运行得到了前提保证。

该工程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赣州康瑞泰药业有限公司生产、安全、自控人员进行 DCS 控制系统和 SIS 系统的培训。

该公司年产 20 吨西他沙星医药中间体建设项目（五元螺环中间体加氢工段）自动化控制改造工程由浙江正泰中自控制工程有限公司负责安装和调试，自控系统试运行稳定后，由调试单位出具调试报告。

第六章 自动化控制系统改造工程现场验收情况

6.1. 自动化控制改造工程竣工验收意见

根据《安全生产法》、《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》等有关法律法规规定，赣州康瑞泰药业有限公司组织有关专家对其年产 20 吨西他沙星医药中间体建设项目（五元螺环中间体加氢工段）自动化控制改造安全设施进行了现场验收。专家组通过听取建设、设计、评价单位对该项目的设计、施工建设以及安全验收评价情况的汇报，查阅了有关图纸资料并进行现场查看后，形成如下意见：

表 6.1 现场竣工验收情况表

序号	隐患内容	改造设计方案	验收情况
1	V408 2I 乙酸乙酯高位槽未设置高高称重联锁切断进料或设溢流管道，	V408 2I 乙酸乙酯高位槽设置液位远传，高限报警，高高限联锁关进料阀。	未设置高位槽高高限联锁进料阀；

序号	隐患内容	改造设计方案	验收情况
2	加氢反应工艺重点监控工艺的温度和压力参数已传至控制室集中显示, 未设置相应的联锁	R408/R409 加氢釜设置温度远传, 高限报警, 高高限联锁关进料阀, 打开冷却水阀门。	符合设计;
3	加氢反应工艺属于带压放热反应工艺, 加氢釜未设置进料自动控制阀, 未设反应压力高高报警并联锁切断进料, 并联锁打开紧急冷却系统	R408/R409 加氢釜设置压力远传, 高限报警, 高高限联锁关进料阀, 打开冷却水阀门。	未设置高高限联锁关进料阀;
4	加氢反应工艺属于使用热媒加热的带压反应工艺, 加氢釜未设置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; 未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	R408/R409 加氢釜设置温度远传, 高限报警, 高高限联锁关进料阀, 打开冷却水阀门。	未设置高高限联锁关进料阀;
5	加氢反应工艺通过调节冷却系统控制控制反应温度的, 未设置自动控制回路, 实现反应温度升高时自动提高冷却剂流量	R408/R409 加氢釜设置温度远传, 高限报警, 高高限联锁关进料阀, 打开冷却水阀门。	符合设计;
6	加氢釜未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。	R408/R409 加氢釜搅拌设置运行指示、故障报警。故障时联锁切断进料和打开冷却水阀门。	未设置故障时联锁切断进料和打开冷却水阀门;
7	加氢釜在现场和控制室未设置紧急停车按钮	加氢釜现场和控制室设置 SIS 紧急停车按钮。	未在中控室设置硬按键复位钮;
8	加氢釜搅拌电机电流未进二级用电负荷。	加氢釜搅拌电机电源列为全厂二级用电负荷	未见加氢釜搅拌电机电源接入全厂二级用电负荷施工验收记录;
9	钯碳为固态催化剂未采用密闭添加的方式	固态催化剂钯碳设置密闭添加的方式	未设置密闭添加的方式;
10	未设置乙酸乙酯可燃气体检测报警仪	补充完善乙酸乙酯可燃气体检测报警仪布置图	符合设计
11	未设置独立的 GDS 系统	317 中心控制室进行抗爆计算。	符合设计
12	蒸汽总管未设置远传压力。	蒸汽总管设置远传压力指示、记录和高限报警。	符合设计
13	蒸汽总管未设置蒸汽总管流量。	蒸汽总管设置远传流量指示、记录和高限报警。	未设置蒸汽总管远传流量指示、记录和高限报警;
14	循环水总管未设置温度检测报警。	循环水总管设置远传温度指	符合设计

序号	隐患内容	改造设计方案	验收情况
		示、记录和低限报警。	
15	循环水泵未设置电流信号或其它信号的停机报警。	循环水泵设置运行指示、故障报警	未设置循环水泵设置运行指示、故障报警；
16	DCS 显示的工艺流程与 PID 不一致	完成 PID 工艺流程图	DCS 显示的工艺流程与 PID 不一致
17	DCS 系统未定期维护和调试	定期对 DCS 系统维护和调试，并做好记录	DCS 系统维护和调试记录不完善
18	R411 蒸馏釜负压蒸馏乙酸乙酯，未设置温度自动检测、远传、报警、温度高高报警与热媒联锁切断。	R411 蒸馏釜设置远传温度指示、记录、报警和联锁；高高限联锁切断蒸汽进料阀（DCS）	未设定报警值。

专家组原则通过赣州康瑞泰药业有限公司年产 20 吨西他沙星医药中间体建设项目（五元螺环中间体加氢工段）自动化控制改造工程竣工验收，建议赣州康瑞泰药业有限公司对以上问题进行整改完善，并经复查合格后，将相关材料报应急管理部门。

6.2. 自动化控制改造工程竣工验收整改情况

6.2.1.未设置高位槽高高限、加氢釜高高限联锁进料阀

根据专家组现场验收意见第 1、3、4 项，该公司进行自动化整改，要求设计院重新复核设计方案与设计图纸：V4082I 乙酸乙酯高位槽已设置液位远传和高限报警，同时设置溢流设施；R408/409 加氢釜设置温度远传，高限报警，高高限联锁关闭氢气进料阀，打开冷却水阀门。满足设计要求。



广东政和工程有限公司

GEM-HORSE ENGINEERING CO.,LTD

(原广东政和石油化工建筑设计有限公司)

自动控制技术提升改造方案设计变更通知书

工程名称	赣州康瑞泰药业有限公司 年产20吨西他沙星医药中间体建设项目(五元螺环中间体加氢工段)			编号	2201-JX22072-01改
主项名称	工艺流程图	专业	工艺	原图纸编号	2201-JX22072-ZK-03
整改原因	结合建设单位现场, 对方案完善设计说明				

设计变更说明:

该公司年产20吨西他沙星医药中间体建设项目(五元螺环中间体加氢工段)自动控制技术提升改造方案设计变更。

企业在自控仪表安装和调试过程中, 结合建设单位现场, 对方案完善设计说明。

主要变更设计范围如下:

1、取消V4082I乙酸乙酯高位槽进料切断阀

由于V4082I乙酸乙酯高位槽是通过隔膜泵将桶装物料输送至高位槽, 高位槽已设置远传液位指示和高限报警, 同时高位槽设置溢流设施。故取消高位槽进料切断阀。

2、流程图中补充完善蒸汽总管流量计的设计, 同时更正蒸汽总管为DN65.

3、流程图中补充完善钨碳封闭进料装置, 详见图纸。

4、方案中“R408/R409加氢釜设置温度远传, 高限报警, 高高限联锁关进料阀, 打开冷却水阀门。”，应该R408/R409加氢釜设置温度远传, 高限报警, 高高限联锁关闭氢气进料阀, 打开冷却水阀门。

图 6.2.1 连锁修改说明

6.2.2.未设置加氢釜搅拌电流联锁

该公司和仪表供应商联系, 编制程序, 做到搅拌故障时联锁切断进料和打开冷却水阀门:

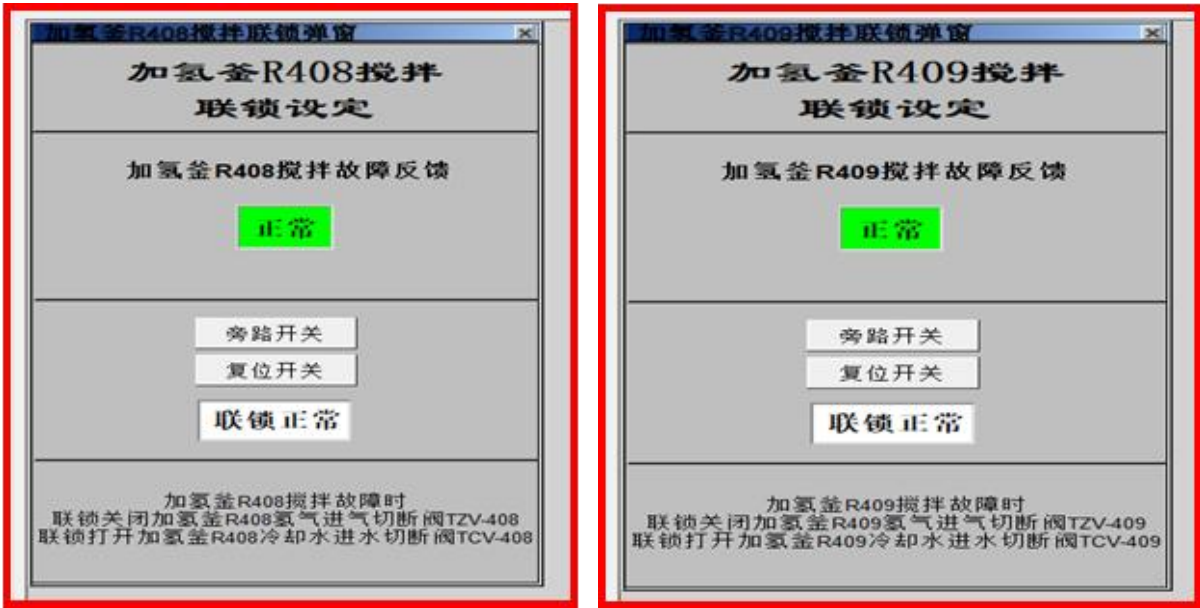


图 6.2.2-1 整改后 R408 搅拌故障联锁

图 6.2.2-2 整改后 R409 搅拌故障联锁

6.2.3.未在中控室设置硬按键复位钮

该公司按要求在中控室设置复位钮，经过与系统供应商讨论，关于 SIS 急停按钮在急停且报警排除后逆时针向上旋转为复位操作（急停与复位功能设计在一起）。



图 6.2.3 急停于复位按钮

6.2.4.未见加氢釜搅拌机电源接入全厂二级用电负荷施工验收记录

该公司按要求将加氢釜 R408/R409 搅拌机电源接入全厂二级用电负荷。

竣工验收单

工程名称	加氢车间配电箱接入全厂二级用电负荷施工验收
工程地址	江西省赣州市安远县老城镇精细化工园区
建设单位	赣州康瑞泰药业有限公司
施工单位	设备工程部
工程主要概况	将动力车间发电机配电接入到加氢车间配电箱，测试二级用电负荷接入情况。
验收调试	R408/R409 主电源断电后，进行二级用电负荷启用，发现反应釜可以正常启用，DCS、SIS 仪表正常使用。
调试验收签收： 	

图 6.2.4 加氢釜搅拌电机电源接入全厂二级用电负荷施工验收记录

6.2.5.未设置密闭添加的方式

该公司根据设计院建议，在加氢釜上增加漏斗密闭添加装置，钯碳采用密闭添加方式。

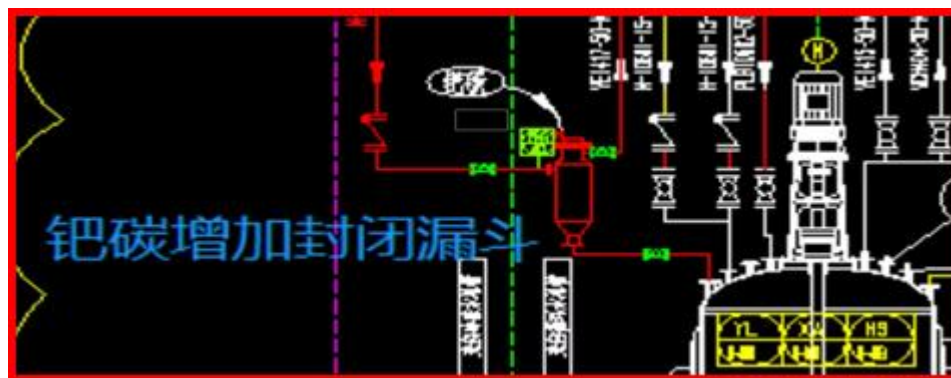


图 6.2.5-1 设计院设计钡碳封闭滴加方式



图 6.2.5-2 整改前



图 6.2.5-3 整改后（增加了钡碳投料漏斗）

6.2.6. 未设置蒸汽总管远传流量指示、记录和高限报警

该公司按要求在蒸汽总管上加装流量计，将流量指示、记录和高限报警连接数据传输信号至中控室。



图 6.2.6-1 蒸汽总管上加装流量计

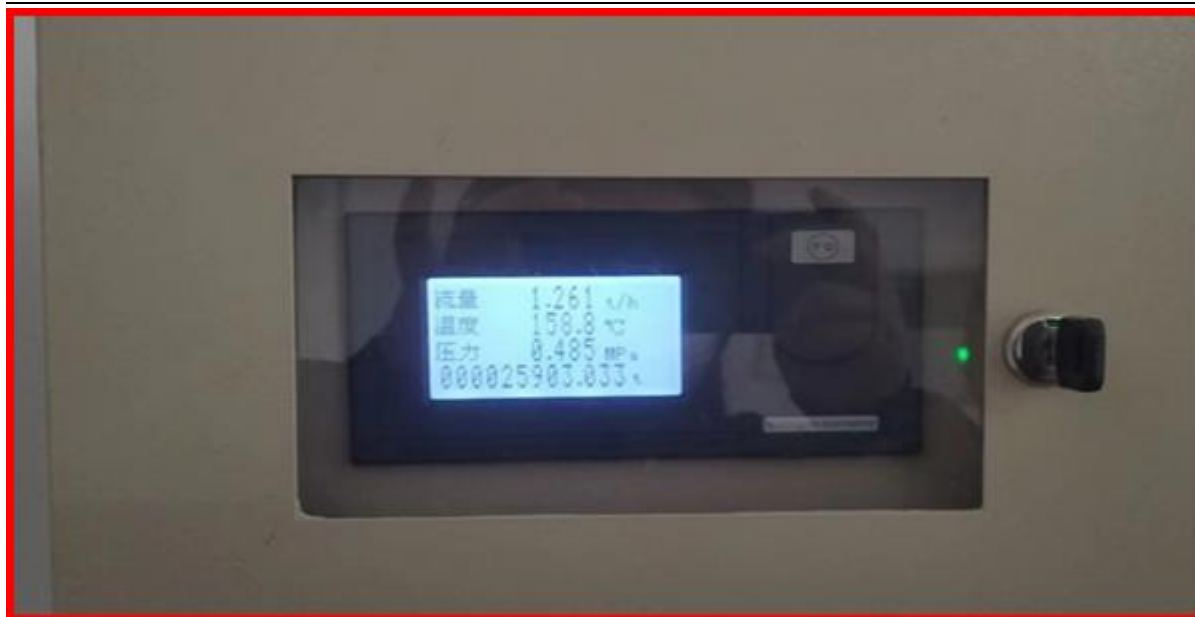


图 6.2.6-2 蒸汽流量指示

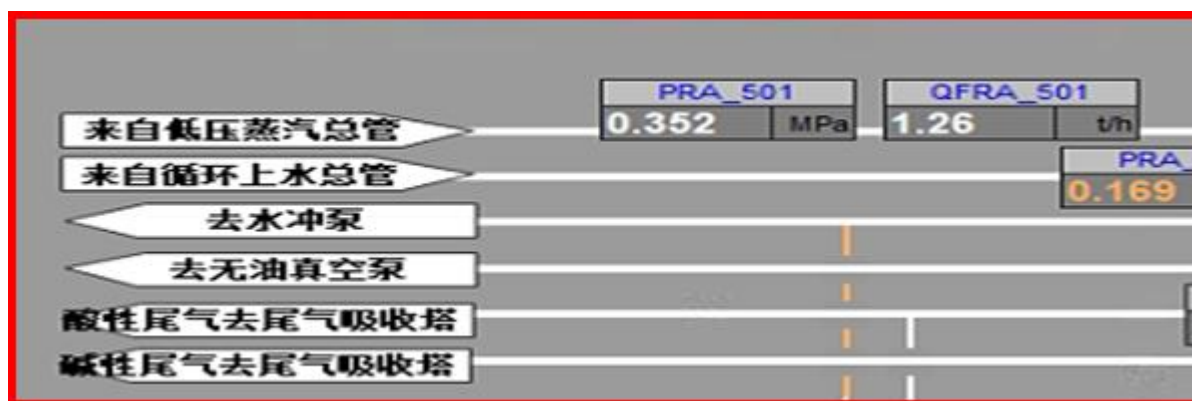


图 6.2.6-3 中控室 DCS 画面

6.2.7.未设置循环水泵设置运行指示、故障报警

该公司按要求设置循环水泵运行指示、故障报警，将循环水泵数据传送到中控室。

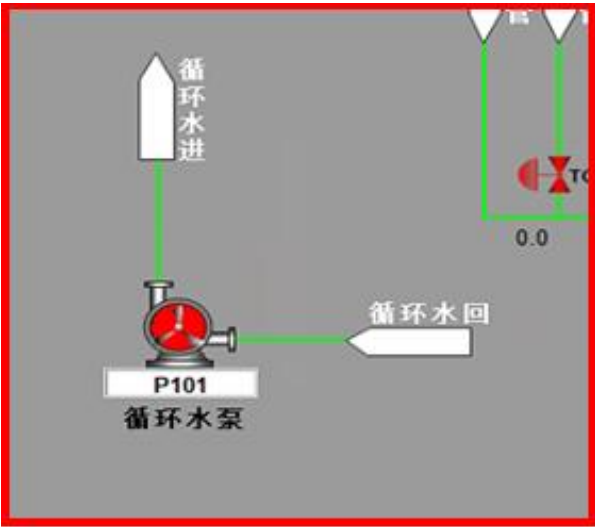


图 6.2.8-1 水泵关运行指示

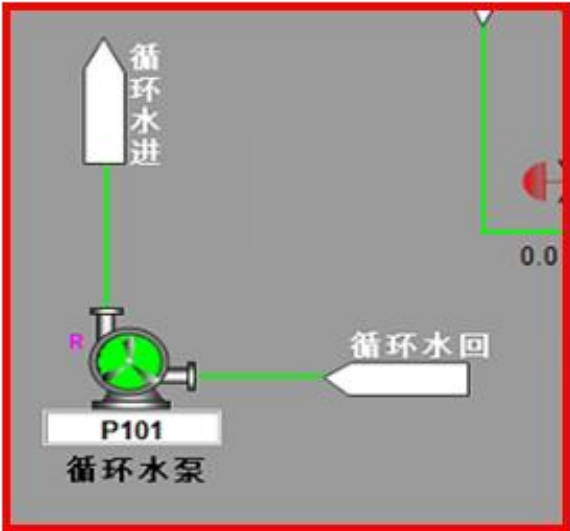


图 6.2.8-2 水泵开运行指示

6.2.8.DCS 显示的工艺流程与 PID 不一致

该公司按要求完善 DCS 工艺流程图。

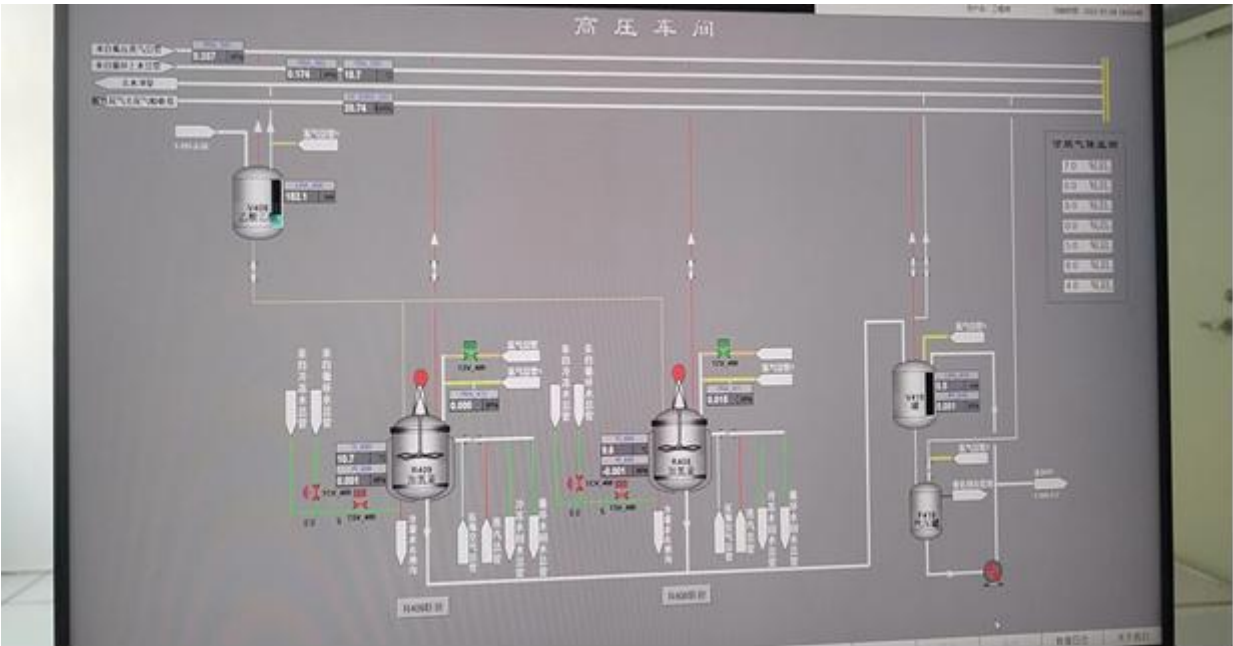


图 6.2.8-1 整改前 DCS 画面

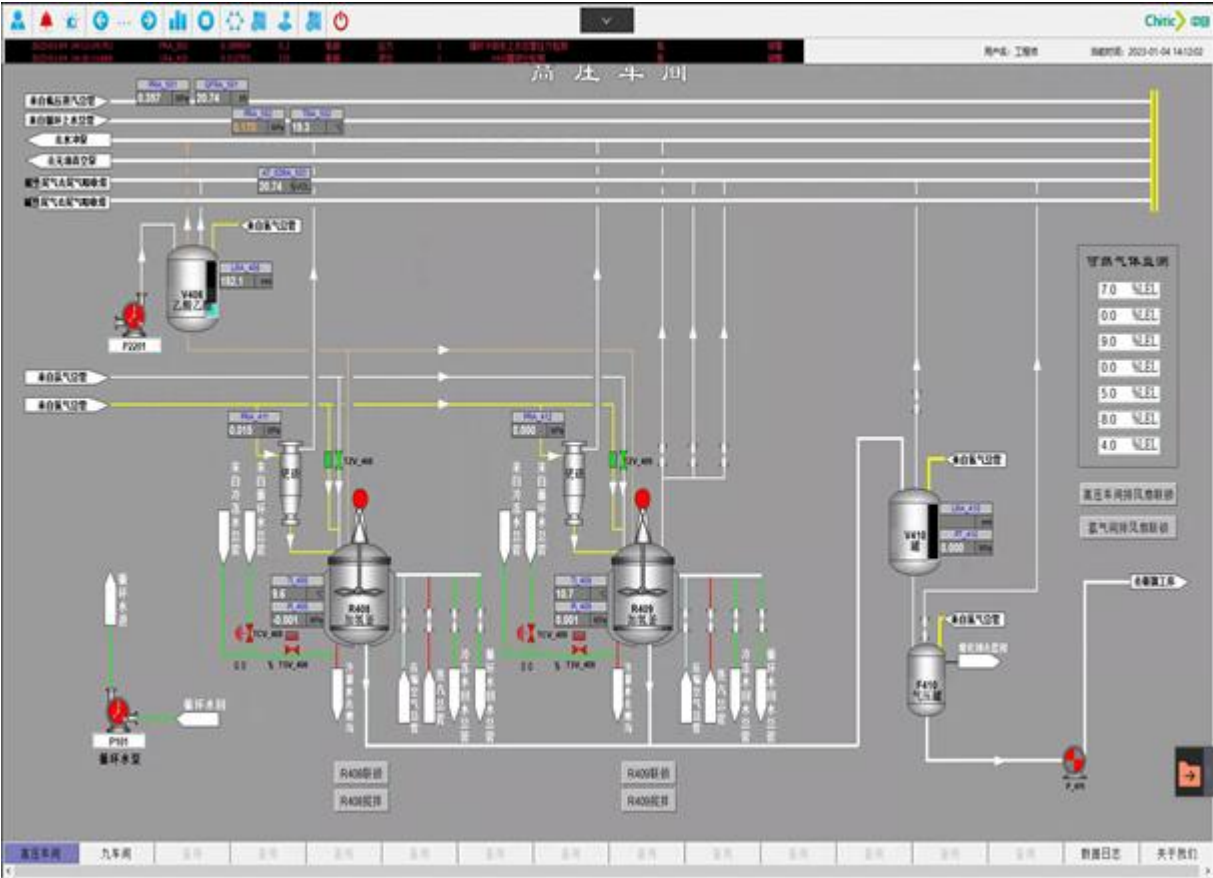


图 6.2.8-2 整改后 DCS 画面

6.2.9.DCS 系统维护和调试记录不完善

该公司按要求完善 DCS 维护和调试记录。

阶段验收记录表			
表号: GR/ZTGC-GC007-2012 A/0			
序号	检验项目	检验结果	备注
1	R408 反应釜远程开停搅拌器是否联锁正常启用	已正常联锁启用	
2	R408 釜氢气切断阀是否联锁正常启用	已正常联锁启用	
3	R408 釜冷媒调节阀是否联锁正常启用	已正常联锁启用	
4	R409 反应釜远程开停搅拌器是否联锁正常启用	已正常联锁启用	
5	R409 釜氢气切断阀是否联锁正常启用	已正常联锁启用	
6	R409 釜冷媒调节阀是否联锁正常启用	已正常联锁启用	
7	反应釜 SIS,DCS 所有仪表是否联锁正常启用, 是否报警、切换正常启用	已正常联锁启用	
8	浓缩釜调节阀是否正常联锁启用	已正常联锁启用	
会签(章): 			

图 6.2.9 DCS 维护和调试记录

6.2.10. R411 蒸馏釜设置远传温度指示、记录、报警和联锁,未设定报警值。

该公司按要求设定 R411 蒸馏釜温度联锁报警值。



图 6.2.10-1 整改前



图 6.2.10-2 整改后

第七章 自动化控制系统改造分析结果

7.1 自动化控制设施的施工、检验、检测和调试情况

本项目属于技改工程，该整改项目的设计、施工单位资质复印件见报告附件，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)进行检查如下：

表 7.1-1 设计、施工、调试单位资质检查情况一览表

类别	单位名称	资质证号	在该工程中从事内容	检查依据及要求	检查结果
设计单位	广东政和工程有限公司	化工石化医药行业石油及化工产品储运甲级证书编号：A244003918	赣州康瑞泰药业有限公司年产 20 吨西他沙星医药中间体建设项目（五元螺环中间体加氢工段）自动化控制改造工程设计方案编制	赣应急字[2021]190 号：化工设计单位必须具备综合甲级资质或者化工石化专业甲级设计资质单位设计	符合
实施、安装、调试单位	浙江正泰自控工程有限公司	电子与智能化工工程专业承包贰级 建筑机电安装工程专业承包壹级 (D233059626)； 安全生产许可证 (浙)JZ 安许证字[2010]011700；	赣州康瑞泰药业有限公司年产 20 吨西他沙星医药中间体建设项目（五元螺环中间体加氢工段）自动化控制改造工程的实施、安装、调试	赣应急字[2021]190 号：自动控制技术改造实施单位应取得机电设备安装工程专业承包和石油化工设备管道安装工程承包叁级以上资质（SIS 系统的安装，要采用承包二级以上资质）并取得建设部门颁发的《安全生产许可证》	符合

通过企业提供的资料，赣州康瑞泰药业有限公司年产 20 吨西他沙星医药中间体建设项目（五元螺环中间体加氢工段）自动化控制改造工程的设计、安装施工和调试单位的资质均符合要求。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, 由施工单位出具了竣工图及调试报告, 测试结果为合格。

7.2 自动化控制系统符合性评价

广东政和工程有限公司编制了《赣州康瑞泰药业有限公司年产 20 吨西他沙星医药中间体建设项目(五元螺环中间体加氢工段) 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。该公司年产 20 吨西他沙星医药中间体建设项目(五元螺环中间体加氢工段) 自动化控制改设计方案采纳情况如下:

序号	化工企业自动化提升要求（省应急厅 190 号文）	隐患清单	整改建议	现场情况	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 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。	/	/	不涉及储罐	符合
2	涉及 16 种自身具有爆炸性危险化学品，容积小于 50 m3 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联锁切断进料阀、低低液位报警并联锁停泵的，应满足其要求。	/	/	不涉及 16 种爆炸性危险化学品	符合
3	储存 I 级和 II 级毒性液体的储罐、容量大于或等于 1000m3 的甲 B 和乙 A 类可燃液体的储罐、容量大于或等	/	/	不涉及储罐	符合

序号	化工企业自动化提升要求（省应急厅 190 号文）	隐患清单	整改建议	现场情况	检 查 结 果
	于 3000m3 的其他可燃液体储罐应设高高液位报警及联锁关闭储罐进口管道控制阀。				
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。	/	/	不涉及储罐，不涉及危险化学品重大危险源	符合
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，宜设低低液位联锁停抽出泵或切断出料设施。	V4082I 乙酸乙酯高位槽未设置高高称重联锁切断进料或设溢流管道	V4082I 乙酸乙酯高位槽设置液位远传，高限报警，高高限联锁关进料阀。	V4082I 乙酸乙酯高位槽设置远传液位指示、记录、报警；高限（高限值 1.1m）报警，低限（低限值 0.3m）报警。设置溢流管（DN：32，材质 M1E）至一楼收集桶。	符合
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）、《工业企业湿式煤气柜安全技术规范》(GB/T51094)、《气柜维护检修规程》(SHS01036)	/	/	不涉及气柜	符合

序号	化工企业自动化提升要求（省应急厅 190 号文）	隐患清单	整改建议	现场情况	检 查 结 果
	等国家标准要求。				
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。	/	/	不涉及储罐区、不涉及危险化学品重大危险源	符合
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。	/	/	不涉及储罐区	符合
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	/	/	仪表选型符合要求	符合

序号	化工企业自动化提升要求（省应急厅 190 号文）	隐患清单	整改建议	现场情况	检 查 结 果
	化工储运系统罐区设计规范》(SH/T3007)等规定。				
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。	/	/	现有安装的切断阀为气动执行机构，新增部分气动调节阀带有切断功能	符合
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。	/	/	不涉及储罐	符合

序号	化工企业自动化提升要求（省应急厅 190 号文）	隐患清单	整改建议	现场情况	检 查 结 果
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。	/	/	不涉及储罐	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	/	/	不涉及储罐区、不涉及危险化学品重大危险源	符合
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。	/	/	不涉及储罐	符合
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。	/	/	不涉及储罐	符合
16	距液化炷和可燃液体（有缓冲罐的可燃液体除外）汽	/	/	不涉及储罐及汽车装卸鹤位	符合

序号	化工企业自动化提升要求（省应急厅 190 号文）	隐患清单	整改建议	现场情况	检 查 结 果
	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。				
(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：	加氢反应工艺重点监控工艺的温度和压力参数已传至控制室集中显示，未设置相应的连锁	R408/R409加氢釜设置温度远传，高限报警，高高限连锁关进料阀，打开冷却水阀门。	DCS 系统：R408/R409 加氢釜设置远传温度指示、记录、报警和连锁；高限（高限值为 32℃）报警；高高限（高高限值为 35℃）连锁，连锁打开循环水介质进出阀，切断氢气进料阀 TSV408 和 TSV409。 R408/R409 加氢釜设置远传压力指示、记录、报警和连锁；高限（高限值为 0.45Mpa）报警；高高限（高高限值为	符合

序号	化工企业自动化提升要求（省应急厅 190 号文）	隐患清单	整改建议	现场情况	检 查 结 果
				0.48Mpa）联锁，联锁打开循环水介质进出阀，切断氢气进料阀 TSV408 和 TSV409。 SIS 系统：R408/R409 加氢釜设置远传温度指示、记录和联锁；高限（高限值为 38℃）联锁，联锁打开冷冻水介质进出阀，切断氢气进料总阀 TZV411； R408/R409 加氢釜设置远传压力指示、记录、报警和联锁；高限（高限值为 0.52Mpa）联锁，联锁打开冷冻水介质进出阀，切断氢气进料总阀 TZV411。	
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	/	/	不涉及常压放热的危险化工工艺	符合

序号	化工企业自动化提升要求（省应急厅 190 号文）	隐患清单	整改建议	现场情况	检 查 结 果
	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				
1.2	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连锁切断进料、连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。	加氢反应工艺属于带压放热反应工艺，加氢釜未设置进料自动控制阀，未设反应压力高高报警并连锁切断进料，并连锁打开紧急冷却系统	R408/R409 加氢釜设置压力远传，高限报警，高高限连锁关进料阀，打开冷却水阀门。	同反应工序自动控制第 1 项，经与设计单位、企业沟通确认，蒸汽总管设置有切断阀，蒸汽只在预热阶段进行加热，在加氢反应过程中已切断了蒸汽供应，无热媒加热，无需切断热媒。	符合
1.3	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	/	/	不涉及加热的常压反应危险化工工艺	符合
1.4	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	加氢反应工艺属于使用热媒加热的带压反应工艺，	R408/R409 加氢釜设置温度远传，高限报警，高高限连锁关进料阀，打开冷却水阀	同反应工序自动控制第 1 项，经与设计单位、企业沟通确认，蒸汽总	符合

序号	化工企业自动化提升要求（省应急厅 190 号文）	隐患清单	整改建议	现场情况	检 查 结 果
	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。	加氢釜未设置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；未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	门。	管设置有切断阀，蒸汽只在预热阶段进行加热，在加氢反应过程中已切断了蒸汽供应，无热媒加热，无需切断热媒。	
1.5	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。	/	/	不涉及分批加料的危险化工工艺	符合
1.6	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，	/	/	不涉及同一种反应工艺，多个反应釜串联使用	符合

序号	化工企业自动化提升要求（省应急厅 190 号文）	隐患清单	整改建议	现场情况	检 查 结 果
	应满足其要求。				
1.7	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。	加氢反应工艺通过调节冷却系统控制控制反应温度的，未设置自动控制回路，实现反应温度升高时自动提高冷却剂流量	R408/R409 加氢釜设置温度远传，高限报警，高高限连锁关进料阀，打开冷却水阀门。	同反应工序自动控制第 1 项	符合
1.8	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。	/	/	加氢工艺的氢气进料总阀已设置与加氢釜温度和压力连锁	符合
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。	/	/	不涉及两个或以上不同类别的危险化工工艺	符合
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	/	/	加氢工艺设置有冷媒和热媒自动切换设施。	符合

序号	化工企业自动化提升要求（省应急厅 190 号文）	隐患清单	整改建议	现场情况	检 查 结 果
	能。				
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。	加氢釜未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。	R408/R409 加氢釜搅拌设置运行指示、故障报警。故障时联锁切断进料和打开冷却水阀门。	DCS 系统： 设置运行指示和故障报警；搅拌故障时联锁切断进料和打开冷却水阀门	符合
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。	/	/	按要求设置	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联锁关系的自控联锁装置。	/	/	不涉及剧毒气体	符合
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。	加氢釜在现场和控制室未设置紧急停车按钮	加氢釜现场和控制室设置 SIS 紧急停车按钮。	在中控室设置复位硬钮（急停与复位功能设计在一起）	符合

序号	化工企业自动化提升要求（省应急厅 190 号文）	隐患清单	整改建议	现场情况	检 查 结 果
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。	/	/	不涉及液态催化剂	符合
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。	钯碳为固态催化剂未采用密闭添加的方式	固态催化剂钯碳设置密闭添加的方式	在加氢釜上增加漏斗密闭添加装置，钯碳采用密闭添加	符合
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。	未按照《反应风险评估报告》确定的反应工艺危险度等级和评估	反应工艺危险度等级为 1 级 (Tp<MTSR<MTT<TD24)。目标反应失控后，MTSR<TD24 即不会触发分解反应，同时 MTSR<MTT 即温度也没有达到技术最高温度，只有当反应物料在热累积情况下停留很长一段时间后才能达到 MTT，此时蒸发冷	加氢釜上设置安全阀；R408/R409 加氢釜设置远传温度指示、记录、报警，高限联锁打开循环水介质进出切断阀，切断氢气进料阀（SIS）。	符合

序号	化工企业自动化提升要求（省应急厅 190 号文）	隐患清单	整改建议	现场情况	检 查 结 果
			却能充当一个辅助的安全屏障。因此，1 级危险度的情形，工艺热风险低，不需要采取特殊的措施，但是反应物料不应长时间停留在热累积状态。只要设计适当，蒸发冷却或紧急泄压可起到安全屏障的作用。 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（DCS 或 PLC）。		
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 系统和 SIS 系统配备了 UPS 应急电源	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。	加氢釜搅拌电机 电流未进二级用电负荷	加氢釜搅拌电机电源列为全厂二级用电负荷	加氢釜搅拌电机电源接入全厂二级用电负荷	符合
（三）精馏、精制自动控制					

序号	化工企业自动化提升要求（省应急厅 190 号文）	隐患清单	整改建议	现场情况	检 查 结 果
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。	/	/	不涉及精馏（蒸馏）塔	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。	/	/	不涉及精馏（蒸馏）塔	符合

序号	化工企业自动化提升要求（省应急厅 190 号文）	隐患清单	整改建议	现场情况	检 查 结 果
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。	/	/	不涉及精馏（蒸馏）再沸器	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。	/	/	不涉及精馏（蒸馏）塔	符合
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。	R411蒸馏釜负压蒸馏乙酸乙酯，未设置温度自动检测、远传、报警，温度高高报警与热媒联锁切断。	R411 蒸馏釜设置远传温度指示、记录、报警和联锁；高高限联锁切断蒸汽进料阀（DCS）	R411 蒸馏釜设置远传温度指示、记录、报警和联锁；高高限联锁切断蒸汽进料阀（DCS）	符合
（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	/	/	不涉及包装涉及可燃性固体、液体、气体或有	符合

序号	化工企业自动化提升要求（省应急厅 190 号文）	隐患清单	整改建议	现场情况	检 查 结 果
	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。			毒气体包装	
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。	/	/	不涉及液氯等液化气体气瓶充装	/
4	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。	/	/	不涉及液态物料灌装	/
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。	/	/	不涉及可燃有毒、强酸强碱液体槽车充装	/
（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	未设置乙酸乙酯可燃气体检测报警仪	补充完善乙酸乙酯可燃气体检测报警仪布置图	乙酸乙酯可燃气体检测报警仪布置图符合要求	符合

序号	化工企业自动化提升要求（省应急厅 190 号文）	隐患清单	整改建议	现场情况	检 查 结 果
	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《工作场所有毒气体检测报警装置设置规范》（GBZ/T223 ）和《工作场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。				
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(氢气)检测报警信号已送至控制室	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。	未设置独立的 GDS 系统	设置独立的GDS系统	控制室设置独立的GDS系统，设置声光报警器，并配有UPS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	/	/	不涉及毒性气体密闭空间，使用天然气的加热炉等或其它明火设施	符合

序号	化工企业自动化提升要求（省应急厅 190 号文）	隐患清单	整改建议	现场情况	检 查 结 果
	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。	/	/	不涉及液氯生产、储存和使用	符合
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。	/	/	不涉及液氯生产、储存和使用	符合
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。	/	/	不涉及固体原料经熔融成液体相变工艺	符合

序号	化工企业自动化提升要求（省应急厅 190 号文）	隐患清单	整改建议	现场情况	检 查 结 果
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。	/	/	不涉及固体原料连续投入反应釜	符合
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。	/	/	不涉及固体原料连续输送工艺	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、搅拌电流等工艺参数的检测、远传、报警，并设置温度高高报警并联锁紧急	/	/	不涉及	符合

序号	化工企业自动化提升要求（省应急厅 190 号文）	隐患清单	整改建议	现场情况	检 查 结 果
	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。	蒸汽总管未设置远传压力，未设置蒸汽总管流量	蒸汽总管设置远传压力指示、记录和高限报警。	在蒸汽总管上加装流量计，将流量指示、记录和高限报警连接数据传输信号至中控室	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联锁停机信号宜发送给其服务装置。	循环水总管未设置温度检测报警；循环水泵未设置电流信号或其它信号的停机报警。	循环水总管设置远传温度指示、记录和低限报警。循环水泵设置运行指示、故障报警	循环水总管设置远传温度指示、记录和低限报警，连接数据传输信号至中控室。循环水泵设置运行指示、故障报警，连接数据传输信号至中控室	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	/	/	不涉及	符合

序号	化工企业自动化提升要求（省应急厅 190 号文）	隐患清单	整改建议	现场情况	检 查 结 果
	置备用泵，备用泵应具备低压或者低流量自启动功能。				
（七）自动控制系统及控制室（含独立机柜间）					
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。	/	/	已设置 DCS 实现集中监测监控	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。	DCS显示的工艺流程与PID不一致	完成 PID 工艺流程图	DCS、SIS 工艺流程图与设计一致	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、报警和连锁值的权限。	/	/	DCS 和 SIS 已设置管理权限	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。	DCS系统未定期维护和调试	定期对 DCS 系统维护和调试，并做好记录	已完善 DCS 维护和调试记录	符合
5	企业原则上应设置区域性控制室（含机柜间）或全厂	/	/	DCS/SIS/GDS 控 制 室（含机柜间）位于行政	符合

序号	化工企业自动化提升要求（省应急厅 190 号文）	隐患清单	整改建议	现场情况	检 查 结 果
	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			大楼二楼，设置在非生产区，且在爆炸区域外，不面向甲、乙类车间	

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 号检查。检查项满足要求，符合自动化提升要求。

7.3 可燃气体检测报警系统评价

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 104 高压车间设置有可燃气体探测器，气体探测报警均采用一级报警和二级报警。设置可燃气体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 8.3 可燃气体检测报警系统检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	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	按要求设置了有毒、可燃气体检测探头。	符合
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	采用两级报警	符合
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	报警信号送至控制室内	符合
4	控制室操作区应设置可燃气体和有毒气体声、光报警；现场区域警报器	石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设	报警探测器自带有声光	符合

	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 警报器有声、光报警功能。	计 标 准 》 GB/T50493-2019 第 3.0.4 条	报 警 功能。	
5	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; 需要临时检测可燃体、有毒体的场所, 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	采用固定式探测器, 并配 2 台移动式气体探测器。	符合
6	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	独立于其他系统, 单独设置。	符合
7	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、现场警报器等的供电负荷, 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	按一级负荷中的特别重要负荷考虑, 配备 UPS 不间断电源。	符合
8	下列可燃气体和 (或) 有毒气体释放源周围应布置检测点: 1 气体压缩机和液体泵的动密封; 2 液体采样口和气体采样口; 3 液体 (气体) 排液 (水) 口和放空口; 4 经常拆卸的法兰和经常操作的阀门组。	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 4.1.3 条	按要求设置	符合
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	按要求设置	符合
10	比空气轻的可燃气体或有毒气体释放源处于封闭或局部通风不良的半敞开厂房内, 除应在释放源上方设置探测器外, 还应在厂房内最高点气体易于积聚处设置可燃气体或有毒气	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 4.2.3 条	按要求设置	符合

	体探测器。			
11	控制室、机柜间的空调新风引风口等可燃气体和有毒气体有可能进入建筑物的地方,应设置可燃气体和(或)有毒气体探测器。	石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019 第 4.4.2 条	控制室、机柜间引风口不位于上述区域。	符合
12	有人进入巡检操作且可能积聚比空气重的可燃气体或有毒气体的工艺阀井、管沟等场所,应设可燃气体和(或)有毒气体探测器。	石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019 第 4.4.4 条	不涉及上述场所。	符合
13	可燃气体和有毒气体检测报警系统应按照生产设施及储运设施的装置或单元进行报警分区,各报警分区应分别设置现场区域报警器。区域报警器的启动信号应采用第二级报警设定值信号。区域报警器的数量宜使在该区域内任何地点的现场人员都能感知到报警。	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 5.3.1 条	按要求设置	符合
14	检测比空气重的可燃气体或有毒气体时,探测器的安装高度宜距地坪(或楼地板) 0.3m~0.6m;检测比空气轻的可燃气体或有毒气体时,探测器的安装高度宜在释放源上方 2.0m 内。检测比空气略重的可燃气体或有毒气体时,探测器的安装高度宜在释放源下方 0.5m~1.0m 检测比空气略轻的可燃代体或有毒气体时,探测器的安装高度宜高出释放源 0.5m~1.0m。	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	检测比空气重的气体(乙酸乙酯),距地 +0.3m 立柱式安装,距释放源水平+5m;检测比空气轻的可燃体(氢气),探测器位于释放源上方 +1.0m,距释放源水平+5m,距屋顶下 0.5m。	符合

气体报警探测器信号均引入气体报警控制系统,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。

利用安全检查表对该公司原有的可燃、有毒气体报警系统进行了安全检

查表检查，共检查 14 项，均为符合要求。

7.4 “两重点一重大” 安全措施分析评价

7.4.1 重点监管的危险化工工艺

该公司 104 高压车间 2I 与氢气的反应涉及加氢工艺，依据《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三[2009]116 号）及《关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三[2013]3 号）中规定，对加氢工艺安全控制进行检查评价，见下表：

表 8.4.1 加氢工艺安全措施检查表

序号	检查内容	检查情况	符合性
1	温度和压力的报警和联锁	已设置温度和压力的报警和联锁(S1)(S2)	符合要求
2	加氢反应釜内温度、压力与釜内搅拌电流、氢气流量、加氢反应釜夹套冷却水进水阀形成联锁关系	已设置联锁系统，联锁号 I1(R408)、I2(R409)	符合要求
3	紧急冷却系统。	已设置紧急冷却系统。	符合要求
4	紧急停车系统	已设置紧急冷却按钮。	符合要求
5	搅拌的稳定控制系统。	已设置搅拌的稳定控制系统。	符合要求
6	氢气紧急切断系统。	已设置氢气紧急切断系统。	符合要求
7	加装安全阀、爆破片等安全设施	已设置加装安全阀、爆破片等安全设施	符合要求
8	氢气检测报警装置	已设置氢气检测报警装置	符合要求

该企业涉及的加氢工艺属于重点监管工艺，管控措施满足相关要求。

7.4.2 重点监管的危险化学品

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), 通过对该工程及企业相关资料分析, 该公司涉及的乙酸乙酯、氢气属于重点监管危险化学用品。

8.4.2-1 氢气安全措施检查表

序号	检查内容	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。	操作人员经专门培训, 具备应急处置知识	符合要求
2	操作应严加密闭。要求有局部排风设施和全面通风。	操作密闭, 作业场所设置了排风设施。	符合要求
3	设置固定式可燃气体报警器, 或配备便携式可燃气体报警器、宜增设有毒气体报警仪。采用防爆型的通风系统和设备。在作业现场应提供安全淋浴和洗眼设备。操作现场严禁吸烟。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业, 须有人监护。	设置了固定式可燃气体报警器, 并配备了便携式可燃气体报警器。采用了防爆型通风系统和设备(爆炸区域防爆电机的防爆等级 Exd II CT4 Gb), 设置了洗眼喷淋器。	符合要求
4	储罐等容器和设备应设置液位计、温度计, 并应装有带液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。	未设置氢气储罐	符合要求
5	生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中, 容器、管道必须接地和跨接, 防止产生静电。输送过程中易产生静电积聚, 相关防护知识应加强培训。	生产、储存区设置了安全警示标志, 氢气管道设置了接地和跨接, 并配备了消防器材和应急处理设备。	符合要求
6	(1) 储存于阴凉、通风仓库内。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。防止阳光直射, 保持容器密封。 (2) 应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速(不超过 3m/s), 且有接地装置, 防止静电积聚。 (3) 储罐应设固定或移动式消防冷却水系统。 (4) 生产装置重要岗位如罐区设置工业电视监控。	(1) 钢瓶储存区, 远离火种、火源; (2) 与氧化剂分开存放。采用防爆型照明、通风设备。灌装时控制流速, 且有接地装置; (3) 未设置储罐;	符合要求

表 8.4.2-2 乙酸乙酯安全措施检查表

序号	检查内容	检查情况	符合性
1	操作人员必须经过专门培训，应具有防火、防爆、防静电事故和预防职业病的知识和操作能力，严格遵守操作规程。	操作人员经专门培训，具备应急处置知识	符合要求
2	生产过程密闭，全面通风。防止乙酸乙酯蒸气泄漏到工作场所空气中；在有乙酸乙酯存在或使用乙酸乙酯的场所，设置可燃气体检测报警仪，并与应急通风连锁。禁止接触高温和明火。可能接触其蒸气时，应佩戴自吸过滤式防毒面具，穿防静电工作服。戴乳胶手套。工作现场禁止吸烟。工作毕，沐浴更衣。注意个人清洁卫生。紧急事态抢救或撤离时，应佩戴正压自给式空气呼吸器。戴化学安全防护眼镜。提供安全淋浴和洗眼设备。	密闭操作，现场设有防爆型通风设备，远离火种，使用了防爆型的设备，防爆等级符合要求。	符合要求
3	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。	高位槽已设置远传液位指示和高限报警，同时设置了溢流设施	符合要求
4	避免与强氧化剂、酸类、碱类接触。	不与强氧化剂、酸类、碱类接触。	符合要求
5	生产、储存区域应设置安全警示标志。禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。进入作业场所时，应去除身体携带的静电。	设置了安全警示标志，无易产生火花的机械设备和工具装卸。设有去除身体携带的静电释放器。	符合要求

该企业涉及的重点监管危险化学品氢气和乙酸乙酯在生产、使用过程中设置了相应的监控监测仪表，液位远传记录和报警、防火防爆、连锁和切断等安全设施及相应的管理措施，经现场检查，安全控制措施有效，能够满足重点监管危险化学品安全控制要求。

7.4.3 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)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)得

出结论如下：该公司生产、储存单元均不构成危险化学品重大危险源。

第八章 安全对策措施及建议

8.1 提出安全对策措施建议依据

- 1、国家现行安全生产法律、法规和有关标准、规范。
- 2、危险、有害因素辨识分析结果。
- 3、单元评价结果和评价过程中发现的主要安全问题。

8.2 提出安全对策措施建议的原则

本报告对赣州康瑞泰药业有限公司年产 20 吨西他沙星医药中间体建设项目（五元螺环中间体加氢工段）自动化控制改造提出安全对策措施所实行的原则是力求使各项措施建议对保证工程安全运行，消除或削减不安全因素方面具有较好的针对性、在实施和实际运行操作中具有适用可行性和在经济上具有相对合理性。

8.3 改进建议

8.3.1. 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，对现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) 自控仪表、阀门及自控系统的维护、管理应由专人负责，对自控仪表、阀门及自控系统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。自控仪表、阀门及已达到寿命或损坏不能正常使用时，应及时更换。

- 2) 对自控仪表、阀门及自控系统定期检定。

8.3.2. 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;

8.3.3. 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。仪表人员应取得相应证书，定期培训，保证自控系统正常投入使用。

第九章 竣工验收安全评价结论

9.1 自动化控制改造项目安全性评价

赣州康瑞泰药业有限公司年产 20 吨西他沙星医药中间体建设项目（五元螺环中间体加氢工段）生产过程中存在的主要的危险化学品、危险工艺、重大危险源及危险有害因素如下：

1) 危险化学品辨识情况：根据《危险化学品目录》（2015 版），该项目涉及的氢气、氮气（压缩的）、乙酸乙酯、正己烷属于危险化学品。

2) 危险化学品重大危险源构成情况：该公司生产单元和储存单元均不构成危险化学品重大危险源；

3) 重点监管的危险化学品辨识情况：涉及重点监管的危险化学品有氢气、乙酸乙酯；

4) 重点监管的危险化工工艺辨识情况：该项目涉及到重点监管的危险工艺有加氢反应工艺。

5) 其他特殊危险化学品辨识情况：该工程不涉及监控化学品，该工程不涉及易制毒化学品，该工程不涉及剧毒品，该工程不涉及高毒物品，该工程不涉及易制爆危险化学品，该工程不涉及特别管控危险化学品。

6) 主要危险、有害因素辨识情况：该工程涉及的生产过程中主要存在火灾、爆炸、中毒窒息、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、爆炸为主要危险因素，高温为主要有害因素，其余危险、有害因素为一般危险、有害因素。

赣州康瑞泰药业有限公司年产 20 吨西他沙星医药中间体建设项目（五元螺环中间体加氢工段）自动化控制改造实施过程中严格按照相关法律法规进行实施，企业委托四川科伦药物研究院有限公司工艺安全实验室编制《西

他沙星五元螺环中间体加氢工段项目反应安全风险研究与评估报告》，明确了本项目中加氢工艺反应工艺危险度等级为 1 级 ($T_p < MTSR < MTT < TD_{24}$)，提出了相应的安全保护建议；广东政和工程有限公司江西分公司专业技术人员对本项目生产装置进行 HAZOP 分析、LOPA 分析，明确了风险场景和风险等级，并提出了有效的降低风险的建议措施；反应安全风险研究与评估报告、HAZOP 分析报告、LOPA 分析报告中提出的建议措施已得到企业落实，安全风险可控。

9.2 自动化控制改造项目可靠性评价

广东政和工程有限公司江西分公司对赣州康瑞泰药业有限公司年产 20 吨西他沙星医药中间体建设项目（五元螺环中间体加氢工段）共分析了 15 个 LOPA 场景，其中 10 个 LOPA 场景需要落实安全仪表联锁，广东政和工程有限公司江西分公司专业技术人员对这 10 条安全联锁进行 SIL 验算，验算结果全部达到 SIL 定级的目标，能够在联锁要求响应时完成相应的联锁动作，可靠性满足要求。

9.3 自动化控制改造项目符合性评价

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》要求，广东政和工程有限公司组织专业技术人员与赣州康瑞泰药业有限公司技术人员对照《化工企业自动化提升要求》开展评估，确认现有装置（设施）是否满足《化工企业自动化提升要求》，是否需要开展自动化改造，在确定需要进行自动化改造的装置（设施）后出具《自动化控制诊断报告》（含《隐患清单》），并根据诊断报告编制《自动化控制改造技术方案》，经专家组审查后出具专家组审查意见，广东政和工程有限公司

根据审查意见形成最终改造方案，由浙江正泰中自控制工程有限公司负责实施、安装和调试。化工设计单位、施工、安装调试单位均取得国家相应资质，自动化控制改造工程设计方案中提出的控制措施已得到落实，专家组审查意见已得到落实，改造过程选择安全可靠、经过认证的安全仪表产品，并对自动控制系统进行调试，出具了控制系统调试、验收报告。在改造完成后，企业组织专家对其年产 20 吨西他沙星医药中间体建设项目（五元螺环中间体加氢工段）自动化控制改造安全设施进行了现场验收，并根据专家组验收意见整改完成，符合《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）的要求，具备竣工验收条件。

第十章 与建设单位的意见交换

报告编制完成后，经中心内部审查后，送赣州康瑞泰药业有限公司进行
征求意见，赣州康瑞泰药业有限公司同意报告的内容。

与建设单位交换意见表

序号	与建设单位交换意见内容	建设单位意见
1	提供给评价机构的相关资料（包括附件中的复印文件）均真实有效	真实有效
2	评价报告中涉及到的自动控制系统相关描述是否存在异议	无异议
3	评价报告中对建设项目的危险有害因素分析结果是否存在异议	无异议
4	评价报告中对建设项目安全分析是否符合你单位的实际情况	符合实际情况
5	评价报告中对自动控制系统提出的安全对策措施、建议，你单位能否接受	可以接受
评价单位：江西伟灿工程技术咨询有限责任公司		建设单位：赣州康瑞泰药业有限公司
项目负责人：沈卫平		负责人：林传麒

附 录

1. 企业法人营业执照
2. 广东政和工程有限公司资质。
3. 浙江正泰中自控制工程有限公司资质。
4. 浙江正泰中自控制工程有限公司安全生产许可证。
5. 整改回复封面和盖章页。
6. 自动化控制诊断报告封面和隐患清单。
7. HAZOP 分析报告签字页和分析结果页。
8. LOPA 分析和 SIL 定级报告封面页和定级结果页。
9. 加氢工段项目反应安全风险研究与评估报告封面页和评估结果页。
10. 自动化控制改造设计方案设计范围页和结论页。
11. 自动化控制改造设计方案专家意见落实情况表。
12. SIL 验证报告封面和结论页。
13. 试生产方案封面和目录。
14. 104 高压车间、九车间系统安装工程-竣工资料封面和目录。
15. 自动化控制改造工程竣工验收专家意见。
16. 现场勘察照片 1。
17. 现场勘察照片 2。
18. 高压车间加氢工段工艺流程图。