

抚州贝尔斯涂料有限公司  
在役生产装置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：抚州贝尔斯涂料有限公司

建设单位法定代表人：车志刚

建设项目单位：抚州贝尔斯涂料有限公司

建设项目单位主要负责人：车志刚

建设项目单位联系电话：13517049126

2025年8月4日

报告编号：JXWCAP-2025（093）

抚州贝尔斯涂料有限公司  
在役生产装置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责任有限公司

资质证书编号：APJ-（赣）-008

法定代表人：李金华

技术负责人：刘宇澄

项目负责人：贺飞虎

评价机构联系电话：0791-8860877

（安全评价机构公章）

2025 年 8 月 4 日

抚州贝尔斯涂料有限公司

在役生产装置自动化控制改造工程竣工验收报告

安全评价人员

	姓名	专业能力	资格证号	从业登记编号	签名
项目负责人	贺飞虎	安全	S011035000110202001246	041180	
项目组成员	贺飞虎	安全	S011035000110202001246	041180	
	廖继东	化工工艺	S011035000110193001250	036197	
	辜桂香	电气	S011035000110191000629	018518	
	余凯	化工机械	1700000000301476	030728	
	邓志鹏	自动化	S011035000110202001296	030726	
报告编制人	贺飞虎	安全	S011035000110202001246	041180	
	廖继东	化工工艺	S011035000110193001250	036197	
报告审核人	姚军	自动化	S011035000110201000601	014275	
过程控制负责人	吕玉	安全	S011035000110192001513	026024	
技术负责人	刘宇澄	化工工艺	S011035000110201000587	023344	

**抚州贝尔斯涂料有限公司**  
**在役生产装置自动化控制改造工程安全评价报告**  
**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《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，对该项目进行安全评价，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公司（公章）

2025年8月4日

# 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。

## 前 言

抚州贝尔斯涂料有限公司（以下简称“贝尔斯涂料”）成立于2012年08月，坐落在抚州市宜黄县工业园区丰厚A东区（化工小区），总占地面积14344.28m<sup>2</sup>。该公司于2022年04月29日换发企业法人营业执照，统一社会信用代码913610260516025464，注册资金：1200万元，公司类型：其他有限责任公司，法定代表人：车志刚，经营范围：涂料生产、加工、销售及进出口贸易（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。

该公司现有职工18人，其中工人11人，技术及管理人员7人，配备了1名注册安全工程师。该公司成立了安全环保部，负责公司的安全环保管理工作，任命了专职安全员，该公司主要负责人和安全管理人員取得了安全管理资格证；电工、叉车工等特种作业人员均取证上岗。专职安全生产管理人員具备化工或安全管理相关专业大专以上学历，有从事化工生产相关工作2年以上经历。

该公司厂区占地面积约14344.28m<sup>2</sup>，建设有聚氨酯涂料(300t/a)、丙烯酸涂料(1kt/a)、涂料稀释剂(800t/a)、UV涂料(200t/a)生产装置，该公司于2020年首次取得安全生产许可证，许可证编号：（赣）WH安许证字[2020]1094号，许可范围：聚氨酯涂料(300t/a)、丙烯酸涂料(1kt/a)、涂料稀释剂(800t/a)、UV涂料(200t/a)，有效期2023年10月26日至2026年10月25日。

本报告验收评价范围为聚氨酯涂料(300t/a)、丙烯酸涂料(1kt/a)、涂料稀释剂(800t/a)、UV涂料(200t/a)项目自动化控制改造工程，企业在役装置设施原采用常规仪表控制方式，生产过程的参数仪表主要为现场仪表，就地控制，配备有GDS系统等。为了最大限度减少作业场所人数，切实提高企业本质安全水平，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）、《江西省应急管理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），企业委托山东鸿运工程设计有限公司于2023年9月出具了《抚州贝尔斯涂料有限公司在役生产装置自动化控制评估报告》（山东鸿运工程设计有限公司，2023.9），委托山东鸿运工程设计有限公司江西分公司出具了《抚州贝尔斯涂料有限公司在役生产装置危险与可操作性（HAZOP）分析报告》（2023年8月）、《抚州贝尔斯涂料有限公司在役生产装置保护层分析（LOPA）及SIL定级报告》（2024年4月），委托山东鸿运工程设计有限公司于2025年5月出具了《抚州贝尔斯涂料有限公司在役生产装置全流程自动化控制改造设计方案》。该自动化控制改造工程由山东英蓝建设工程有限公司负责施工、安装，由山东英蓝建设工程有限公司进行调试，试运行正常。

该工程涉及的危险化学品有：异丙醇、正丁醇、氨基树脂（闪点 37.1℃）、二甲苯、乙酸丁酯、乙醇和燃料柴油，产品 UV 涂料、丙烯酸涂料（闪点 50℃）、聚氨酯涂料（闪点 28℃）、涂料稀释剂（闪点 35℃）等。该工程不涉及重点监管的危险化学品；不涉及重点监管危险化工工艺；生产车间、仓库均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》（国家主席令[2021]令第88号）、《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》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工程施工进行验收。

受抚州贝尔斯涂料有限公司的委托，江西伟灿工程技术咨询有限责任公司承担其在役生产装置自动化控制改造工程竣工验收安全评价工作。江西伟灿工程技术咨询有限责任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、自动化调试报告等资料进行了

调查分析，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，按照《安全评价通则》（AQ8001-2007）和《安全验收评价导则》（AQ8003-2007）的规定要求，编制完成本报告。

需要说明的是，本安全评价报告和结论根据评价时企业的系统状况做出。今后企业的进一步改建、扩建、搬迁，应当重新进行安全评价。

本评价涉及的有关原始资料由委托方提供，并对其真实性负责。本报告在编写过程中，得到了抚州贝尔斯涂料有限公司的积极支持和配合，在此表示衷心地感谢！

# 目 录

<b>1 编制说明 .....</b>	<b>1</b>
1.1 评价目的 .....	1
1.2 安全评价的原则 .....	1
1.3 评价依据 .....	2
1.4 评价对象和范围 .....	8
1.5 评价程序 .....	9
1.6 附加说明 .....	10
<b>2 企业概况 .....</b>	<b>11</b>
2.1 企业简介 .....	11
2.2 自动化控制改造工程基本概况 .....	12
2.3 生产规模和产品方案 .....	13
2.4 原辅材料 .....	13
2.5 生产工艺流程 .....	14
2.6 主要生产设备 .....	错误!未定义书签。
2.7 应急或备用电源、气源 .....	14
2.8 原有自动化控制系统设置情况 .....	14
2.9 自动化控制改造过程 .....	15
2.10 自动化控制改造前后作业场所人数变化情况 .....	22
2.11 化工自动化控制仪表管理 .....	22
2.12 试运行情况 .....	22
<b>3 危险、有害因素辨识与分析 .....</b>	<b>24</b>
3.1 原料、中间产品、最终产品或者储存的危险化学品的理化性能指标 .....	24
3.2 重点监管的危险化学品辨识结果 .....	26
3.3 重点监管的危险化工工艺辨识结果 .....	26
3.4 危险化学品重大危险源辨识结果 .....	26
3.5 危险、有害因素辨识 .....	26
3.6 自控系统的危险性分析 .....	28
3.7 公用工程及辅助设施异常的影响分析 .....	31

3.8 管理缺陷的影响 .....	33
<b>4 评价单元的划分和评价方法的选用 .....</b>	<b>34</b>
4.1 评价单元划分 .....	34
4.2 选择的安全评价方法 .....	34
4.3 评价方法简介 .....	35
<b>5 自动化控制系统改造的分析评价 .....</b>	<b>36</b>
5.1 设计、施工、安装单位资质符合性 .....	36
5.2 自动化控制改造工程调试情况符合性 .....	36
5.3 自动化控制改造设计方案落实情况 .....	36
5.4 与《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）符合性评价 .....	50
<b>6 安全对策措施及建议 .....</b>	<b>58</b>
6.1 提出安全对策措施建议依据 .....	58
6.2 提出安全对策措施建议的原则 .....	58
6.3 安全对策措施建议 .....	58
6.4 安全隐患整改回复情况 .....	59
6.5 隐患整改复查情况 .....	59
6.6 改进建议 .....	59
<b>7 竣工验收安全评价结论 .....</b>	<b>61</b>
<b>8 与建设单位交换意见的情况结果 .....</b>	<b>62</b>
<b>附件.....</b>	<b>63</b>
<b>项目负责人和编制人员现场勘查合影.....</b>	<b>64</b>

# 1 编制说明

## 1.1 评价目的

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

该工程为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、法规

- 1) 《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令[2021]令第88号）
- 2) 《中华人民共和国劳动法》（国家主席令[1995]28号，2018年24号文修订）
- 3) 《中华人民共和国突发事件应对法》（国主席令[2024]令第25号修订通过）
- 4) 《中华人民共和国消防法》（国家主席令[2021]81号）
- 5) 《危险化学品安全管理条例》（国务院令[2013]第645号修订）
- 6) 《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令[2007]第493号）
- 7) 《生产安全事故应急条例》（国务院令[2019]第708号）
- 8) 《易制毒化学品管理条例》（国务院令[2018]第703号修改）
- 9) 《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》（国务院令[2002]第352号，国务院令[2024]第797号修订）
- 10) 《中华人民共和国监控化学品管理条例》（国务院令[2011]第588号修订）
- 11) 《江西省安全生产条例》（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通过，2017年10月1日起施行，江西省第十四届人民代表大会常务委员会第三次会议于2023年7月26日修订）
- 12) 《江西省消防条例》（2020年11月25日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议第六次修正）
- 13) 其他相关法律、法规

#### 1.3.2 规章、规范性文件

- 1) 《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）

- 2) 《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）
- 3) 《应急管理部办公厅关于修改〈危险化学品目录（2015版）实施指南（试行）〉涉及柴油部分内容的通知》（应急厅函[2022]300号）
- 4) 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（安监总局令[2015]第77号修正）
- 5) 《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（安监总局令[2015]第79号修正）
- 6) 《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）
- 7) 《危险化学品目录》（国家安监局等10部门公告）（2015年第5号，2022年第八号公告调整）
- 8) 《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品目录（2015版）实施指南（试行）的通知》（安监总厅管三[2015]80号）
- 9) 《关于将4-苯胺基-N-苯乙基哌啶、N-苯乙基-4-哌啶酮、N-甲基-1-苯基-1-氯-2-丙胺、溴素、1-苯基-1-丙酮5种物质列入易制毒化学品管理的公告》（国办函[2017]第120号）
- 10) 《国务院办公厅关于同意将1-苯基-2-溴-1-丙酮和3-氧-2-苯基丁腈列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函[2014]第40号）
- 11) 《国务院办公厅关于同意将 $\alpha$ -苯乙酰乙酸甲酯等6种物质列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函[2021]58号）
- 12) 《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）
- 13) 《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、交通运输部下发[2020]3号）
- 14) 《国家安全监管总局办公厅关于具有爆炸危险性危险化学品建设项

目界定标准的复函》（安监总厅管三函[2014]5号）

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

16) 《高毒物品目录》（卫法监发[2003]142号）

17) 《易制爆危险化学品治安管理办法》（公安部令[2019]154号）

18) 《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令[2020]第52号）

19) 《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）

20) 《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）

21) 《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）

22) 《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）

23) 《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）

24) 《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管三[2011]95号）

25) 《国家安全监管总局办公厅关于印发〈首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则〉的通知》（安监总管三[2011]142号）

26) 《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）

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

28) 《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）

29) 《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令[2007]第16号）

30) 《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》（江西省政府令第238号，2021年6月9日省人民政府令第250号第一次修正）

31) 《生产安全事故信息报告和处置办法》（国家安全生产监督管理总局[2009]令第21号）

32) 《国家安全监管总局关于修改〈生产安全事故报告和调查处理条例〉》（国家安全生产监督管理总局令[2011]第42号）

33) 《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》（中共中央办公厅 国务院办公厅[2020]印发）

34) 《全国安全生产专项整治三年行动计划》（国务院安全生产委员会[2020]3号文件）

35) 《安全生产治本攻坚三年行动方案 2024-2026 年》（国务院安全生产委员会[2024]2号文件）

36) 《江西省安全生产专项整治三年行动实施方案》（江西省安全生产委员会[2020]发布）

37) 《江西省应急管理厅关于印发江西省化工和危险化学品等安全生产治本攻坚三年行动实施方案（2024-2026 年）的通知》（赣应急字[2024]23号）

38) 《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）

39) 《国家安全监管总局住房城乡建设部《关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》（安监总管三[2013]76号）

40) 《国家安全监管总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安

监总管三[2013]88号)

41) 《江西省企业安全生产主体责任履职报告与检查暂行办法》 (赣安[2018]40号)

42) 《江西省人民政府办公厅关于印发《江西省生产经营单位安全生产主体责任规定》的通知》 (赣府厅发[2024]20号)

43) 《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)

44) 《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)

45) 其他行政规章、规范性文件

### 1.3.3 相关标准、规范

1) 《建筑设计防火规范》 (GB50016-2014) (2018年版)

2) 《危险化学品重大危险源辨识》 (GB18218-2018)

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

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

5) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》 (GB/T13861-2022)

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) 《过程工业领域安全仪表系统的功能安全 第3部分: 确定要求的安全完整性等级的指南》 (GB/T21109.3-2007)

9) 《石油化工安全仪表系统设计规范》 (GB/T50770-2013)

10) 《石油化工工厂信息系统设计规范》 (GB/T50609-2008)

11) 《石油化工建筑物抗爆设计标准》 (GB/T50779-2022)

- 12) 《自动化仪表工程施工及验收规范》 (GB50093-2013)
- 13) 《仪表元器件 术语》 (GB/T13965-2010)
- 14) 《工业自动化仪表用电源电压》 (GB/Z41390-2022)
- 15) 《石油化工企业设计防火标准》 (GB50160-2018)
- 16) 《石油化工控制室设计规范》 (SH/T3006-2012)
- 17) 《化工厂控制室建筑设计规定》 (HG/T20556-1993)
- 18) 《自动化仪表选型设计规范》 (HG/T20507-2014)
- 19) 《控制室设计规范》 (HG/T20508-2014)
- 20) 《仪表供电设计规范》 (HG/T20509-2014)
- 21) 《仪表供气设计规定》 (HG/T20510-2014)
- 22) 《仪表系统接地设计规范》 (HG/T20513-2014)
- 23) 《信号报警及联锁系统设计规范》 (HG/T20511-2014)
- 24) 《分散型控制系统工程设计规定》 (HG/T20573-2012)
- 25) 《化工企业静电接地设计规程》 (HG/T20675-1990)
- 26) 《管道仪表流程图管道编号及标注》 (HG20559.4-1993)
- 27) 《化工自控设计规定》(HG/T20505、20507~20516、20699~20700-2017)
- 28) 《化工过程安全管理导则》 (AQ/T3034-2022)
- 29) 《企业安全生产网络化监测系统技术规范》 (AQ9003-2008)
- 30) 《安全评价通则》 (AQ8001-2007)
- 31) 《安全验收评价导则》 (AQ8003-2007)
- 32) 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) 安全生产许可证, 许可证编号: (赣) WH 安许证字[2020]1094 号, 许可范围: 聚氨酯涂料(300t/a)、丙烯酸涂料(1kt/a)、涂料稀释剂(800t/a)、UV 涂料(200t/a), 有效期 2023 年 10 月 26 日至 2026 年 10 月 25 日。

2) 《抚州贝尔斯涂料有限公司年产 3000 吨涂料项目在役生产装置安全

现状评价报告》（江西伟灿工程技术咨询有限责任公司，2023.9）；

3) 《抚州贝尔斯涂料有限公司在役生产装置自动化控制评估报告》（山东鸿运工程设计有限公司，2023.9）；

4) 《抚州贝尔斯涂料有限公司在役生产装置危险与可操作性（HAZOP）分析报告》（山东鸿运工程设计有限公司江西分公司，2023.8）；

5) 《抚州贝尔斯涂料有限公司在役生产装置保护层分析(LOPA)及 SIL 定级报告》（山东鸿运工程设计有限公司江西分公司，2024.4）；

6) 《控制室爆炸安全性评估报告》（江西守实安全科技有限公司，2024.6）；

7) 《抚州贝尔斯涂料有限公司在役生产装置自动化控制改造设计方案》（山东鸿运工程设计有限公司，2025.5）；

8) 厂区总平面布置图、工艺流程图、气体检测平面布置图（山东鸿运工程设计有限公司）

10) 《抚州贝尔斯涂料有限公司在役生产装置自动化控制改造项目调试报告》（山东英蓝建设工程有限公司，2025年6月）

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) 评价对象

本报告的评价对象为：抚州贝尔斯涂料有限公司在役生产装置自动化控制改造工程。

### 2) 评价范围

本报告评价范围为：按照《抚州贝尔斯涂料有限公司在役生产装置全流程自动化控制改造设计方案》，对抚州贝尔斯涂料有限公司在役生产装置自动化控制改造工程落实情况及其符合性评价。

(1) 具体评价范围包括：101 甲类车间、102 甲类车间、201 甲类仓库、控制室及配套公用辅助设施等。包含原料以及装置自动控制、反应工序的自

动控制、可燃和有毒气体检测报警系统、产品包装自动控制、其他工艺过程自动控制、自动控制系统、控制室及自动化管理等环节的自动化控制改造工程落实情况符合性评价。

(2) 以下内容不在评价范围内：

①该公司若涉及建构筑物、原辅材料、生产工艺流程、主要生产设施（自控仪表除外）和公用辅助工程的改造，不在本次评价范围内。

②厂区周边环境、平面布置，企业的安全管理、事故应急管理不在本次评价范围内。

③公用辅助工程主要考虑其对该工程的影响及公用辅助设施的满足性，不对现有公辅工程进行评价。

## 1.5 评价程序

按照《安全评价通则》（AQ8001-2007）和《安全验收评价导则》（AQ8003-2007）的要求，该工程竣工验收安全评价工作程序如下：

- 1) 前期准备。
- 2) 辨识和分析危险、有害因素。
- 3) 划分安全评价单元。
- 4) 选择安全评价方法。
- 5) 定性评价。
- 6) 提出安全对策与建议。
- 7) 做出安全评价结论。
- 8) 编制安全评价报告。

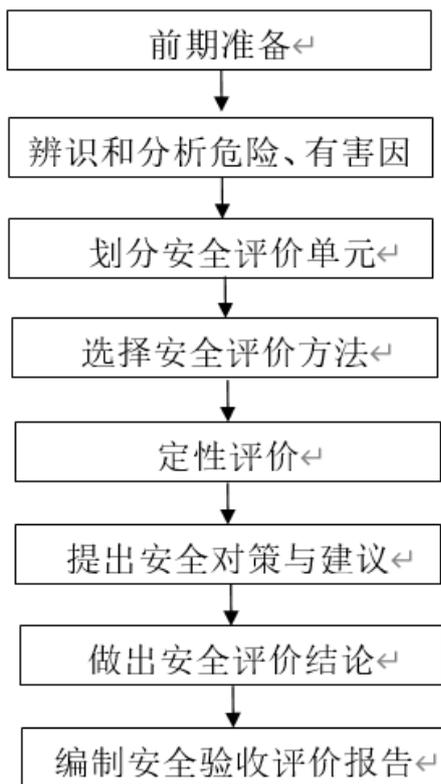


图 1.5-1 安全评价工作程序框图

## 1.6 附加说明

本评价涉及的有关资料由抚州贝尔斯涂料有限公司提供，并对其真实性负责。

如今后抚州贝尔斯涂料有限公司在役生产装置（聚氨酯涂料(300t/a)、丙烯酸涂料(1kt/a)、涂料稀释剂(800t/a)、UV 涂料(200t/a)）自动化控制改造工程再次进行改造或生产、工艺条件改变，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，安全生产条件等发生了变化，本报告不承担相关责任。

## 2 企业概况

### 2.1 企业简介

抚州贝尔斯涂料有限公司（以下简称“贝尔斯涂料”）成立于2012年08月，坐落在抚州市宜黄县工业园区丰厚A东区（化工小区），总占地面积14344.28m<sup>2</sup>。该公司于2022年04月29日换发企业法人营业执照，统一社会信用代码913610260516025464，注册资金：1200万元，公司类型：其他有限责任公司，法定代表人：车志刚，经营范围：涂料生产、加工、销售及进出口贸易（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。

该公司现有职工18人，其中工人11人，技术及管理人员7人，配备了1名注册安全工程师。该公司成立了安全环保部，负责公司的安全环保管理工作，任命了专职安全员，该公司主要负责人和安全管理人員取得了安全管理资格证；电工、叉车工等特种作业人员均取证上岗。专职安全生产管理人員具备化工或安全管理相关专业大专以上学历，有从事化工生产相关工作2年以上经历。

该公司厂区占地面积约14344.28m<sup>2</sup>，建设有聚氨酯涂料(300t/a)、丙烯酸涂料(1kt/a)、涂料稀释剂(800t/a)、UV涂料(200t/a)项目，该公司于2020年首次取得安全生产许可证，许可证编号：（赣）WH安许证字[2020]1094号，许可范围：聚氨酯涂料(300t/a)、丙烯酸涂料(1kt/a)、涂料稀释剂(800t/a)、UV涂料(200t/a)，有效期2023年10月26日至2026年10月25日。另企业生产水性涂料(700t/a)，属于非危险化学品。

该公司现有建、构筑物主要包括：101 甲类车间、102 甲类车间、201 甲类仓库、202 丙类仓库、203 丁类仓库、204 丁类仓库、205 丙类仓库、304 配电间一、杂物间、配电间二、306 污水处理池、307 事故池、308 消防水池、301 综合楼、302 办公楼、305 食堂等。

该公司管理及生产岗位采用长白班工作制，年工作天数300天，每天1班8小时。

## 2.2 自动化控制改造工程基本概况

工程名称：抚州贝尔斯涂料有限公司在役生产装置自动化控制改造工程

建设单位：抚州贝尔斯涂料有限公司

法人代表：车志刚

工程性质：改造工程

建设地址：抚州市宜黄县工业园区丰厚 A 东区（化工小区）

自动化控制改造工程设计单位：山东鸿运工程设计有限公司（化工石化医药行业甲级，证书编号：A237010050）

自动化控制改造工程施工、安装单位：山东英蓝建设工程有限公司（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：D137135690；并具有建筑许可安全生产许可证，编号：（鲁）JZ 安许证字[2020]090987）。

本报告验收评价范围为聚氨酯涂料(300t/a)、丙烯酸涂料(1kt/a)、涂料稀释剂(800t/a)、UV 涂料(200t/a) 在役装置自动化控制改造工程，企业装置设施原采用常规仪表控制方式，生产过程的参数仪表主要为现场仪表，就地控制，配备有 GDS 系统等。为了最大限度减少作业场所人数，切实提高企业本质安全水平，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），企业委托山东鸿运工程设计有限公司于 2023 年 9 月出具了《抚州贝尔斯涂料有限公司在役生产装置自动化控制评估报告》（山东鸿运工程设计有限公司，2023.9），委托山东鸿运工程设计有限公司江西分公司出具了《抚州贝尔斯涂料有限公司在役生产装置危险与可操作性（HAZOP）分析报告》（2023 年 8 月）、《抚州贝尔斯涂料有限公司在役生产装置保护层分析(LOPA)及 SIL 定级报告》（2024 年 4 月），委托山东鸿运工程设计有限公司于 2025 年 5 月出具了《抚州贝尔斯涂料有限公司在役生产装置全流程自动化控制改造设计方案》。委托江西守实安全科技有限公司于 2024 年 7 月出具了《控制室江西伟灿工程技术咨询责任有限公司

爆炸安全性评估报告》。该自动化控制改造工程由山东英蓝建设工程有限公司负责施工、安装，由山东英蓝建设工程有限公司进行调试，试运行正常。

### 2.3 生产规模和产品方案

该公司生产规模和产品方案未发生变化，具体为：聚氨酯涂料(300t/a)、丙烯酸涂料(1kt/a)、涂料稀释剂(800t/a)、UV 涂料(200t/a)、水性涂料(700t/a)（非危险化学品）。

表 2.3-1 生产规模和产品方案一览表

序号	产品名称	生产规模	包装规格、方式	最大储存量/t	备注	备注
1	丙烯酸涂料	1kt/a	桶装	9	201 甲类仓库中间分区	产品
2	聚氨酯涂料	300t/a	桶装	5	201 甲类仓库中间分区	产品
3	UV 涂料	200t/a	桶装	3	201 甲类仓库中间分区	产品
4	水性涂料	700t/a	桶装	10	202 丙类仓库	产品
5	涂料稀释剂	800t/a	桶装	20	201 甲类仓库中间分区	产品

### 2.4 原辅材料

该公司原辅材料未发生变化。

表 2.4-1 在役生产装置主要原辅材料一览表

序号	物料名称	单位	年用量/产量	最大储存量	包装	储存位置	运输方式	来源
1	水性聚氨酯树脂（液）	t	245	6	桶装	202 丙类仓库	汽运	外购
2	水性环氧树脂（液）	t	35	2	桶装	202 丙类仓库	汽运	外购
3	水性氨基树脂（液）	t	70	4	桶装	202 丙类仓库	汽运	外购
4	丙烯酸树脂（液）	t	400	50	桶装	205 丙类仓库	汽运	外购
5	氨基树脂（液）	t	150	20	桶装	201 甲类仓库北侧分区	汽运	外购
6	聚氨酯树脂（液）	t	135	15	桶装	201 甲类仓库北侧分区	汽运	外购
7	聚氨酯 UV 树脂（液）	t	30	3	桶装	205 丙类仓库	汽运	外购
8	环氧酯 UV 树脂（液）	t	30	3	桶装	205 丙类仓库	汽运	外购
9	二甲苯（液）	t	848.5	40	桶装	201 甲类仓库南侧分区	汽运	外购
10	乙酸丁酯（液）	t	260	8	桶装	201 甲类仓库南侧分区	汽运	外购
11	异丙醇（液）	t	155	6	桶装	201 甲类仓库南侧分区	汽运	外购
12	正丁醇（液）	t	75	2	桶装	201 甲类仓库南侧分区	汽运	外购
13	乙醇（液）	t	40	3	桶装	201 甲类仓库南侧分区	汽运	外购
14	单体树脂（固）	t	39	3	桶装	202 丙类仓库	汽运	外购
15	固化剂（液）	t	30	3	桶装	202 丙类仓库	汽运	外购
16	色粉（固）	t	130	15	桶装	204 丁类仓库	汽运	外购

序号	物料名称	单位	年用量/ 产量	最大储 存量	包装	储存位置	运输方式	来源
17	添加剂（固）	t	11	1	桶装	202 丙类仓库	汽运	外购

## 2.5 生产工艺流程

### 2.5.1 项目生产工艺流程

本方案未改变原有生产工艺技术，生产工艺流程如下：

## 2.7 应急或备用电源、气源

### 1) 应急或备用电源

(1) 仪表备用电源：原有可燃气体报警系统（GDS 系统）使用 12V/1.3AH 的蓄电池供给，本次改造设置 UPS 电源进行供电。

(2) 柴油发电机组：厂区现有装置二级用电负荷 48kW，厂区现有柴油发电机组为 150kW。

厂区装置设施原有二级用电负荷为 48kW，本次改造未新增。因此，利用原有的 150kW 柴油发电机组，可以满足二级用电负荷需求。

## 2.8 原有自动化控制系统设置情况

### 1) 控制室

抚州贝尔斯涂料有限公司未设置区域性控制室和全厂性控制室。企业原有消防控制室设置在门卫，未设置中心控制室。工业电视监控系统设置在办公楼。

### 2) 控制方式

在役装置现场采用常规仪表控制方式，生产过程的参数仪表主要为现场仪表，就地控制。

(1) 产品包装采用半自动包装机，达到定量自动灌装的目的。

(2) 产品的研磨采用砂磨机，当发生如堵塞、过热等故障即压力过高、温度过高时，自动停止进料、停止生产电机并发出报警。

### 3) 可燃气体泄漏报警系统：

企业在含有可燃气体和有毒气体装置区附近设置的检测器为固定式可

燃气体检测仪表,配备现场声光报警装置。可燃气体报警信号引至门卫的 GDS 系统(气体报警控制系统)。可燃气体二级报警信号、气体检测报警系统报警控制单元的故障信号送至控制室报警。气体检测报警系统采用 UPS 电源装置供电。

## 2.9 自动化控制改造过程

### 2.9.1 自动化控制诊断评估情况简述

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),结合该公司在役生产装置的特点,企业委托山东鸿运工程设计有限公司于2023年9月出具了《抚州贝尔斯涂料有限公司在役生产装置自动化控制评估报告》如下。

表 2.9-1 现有装置隐患清单一览表

序号	隐患内容	是否需要提升	备注
1	稀释剂调配罐 V10201、V10202 设高液位报警、高高液位联锁停进料泵	是	
2	新增仪表选型、安装等应符合规定	是	
3	新增开关阀(紧急切断阀)等应符合规定	是	
4	新增仪表选型、安装等应符合规定	是	
5	新增控制系统电源负荷采用 UPS	是	
7	循环水设温度、压力仪表,设高温低压力报警。循环水泵电流信号引入控制室,设故障报警。	是	
8	可燃气体设置不符合要求,按要求设置。	是	
9	补充新增联锁方案逻辑图	是	

### 2.9.2 HAZOP 分析情况简述

该公司委托山东鸿运工程设计有限公司江西分公司于2023年8月出具了《抚州贝尔斯涂料有限公司在役生产装置危险与可操作性(HAZOP)分析报告》,依据分析结果,HAZOP分析小组通过对12个节点中各偏离的原因及其可能发生最严重后果进行详细查找和辨识后,对现有7条安全防护措施,其中工程措施5条,管理措施2条,采纳建议后事故风险均处于可接受区域。

针对抚州贝尔斯涂料有限公司在役生产装置,报告中提出了7项建议,具体见下表。

表 2.9-2 HAZOP 建议汇总表

序号	偏离	建议措施	提升采纳情况
----	----	------	--------

节点 001			
1.	砂磨机温度过高	建议砂磨机加强设备防雷接地，防静电接地安全管理。	企业管理
2.	反应过程仪表失效	建议过程检测控制仪表要定期校验维护。	管理措施
3.	易燃液体输送管道发生静电	严禁使用不导电材质管道输送易燃液体物料。	采纳，易燃液体管道采用金属管
节点 002			
4.	配料罐 V10201 液位过高	建议配料罐 V10201 设置液位变送器，信号远传进 PLC 系统，液位达高限时系统发出报警信号，人员及时介入。	采纳，配料罐 V10201 设置液位变送器进 PLC 系统，设高液位报警
5.	配料罐 V10202 液位过高	建议配料罐 V10202 设置液位变送器，信号远传进 PLC 系统，液位达高限时系统发出报警信号，人员及时介入。	采纳，配料罐 V10202 设置液位变送器进 PLC 系统，设高液位报警
6.	反应过程仪表失效	建议过程检测控制仪表要定期校验维护。	管理措施
7.	易燃液体输送管道发生静电	严禁使用不导电材质管道输送易燃液体物料。	采纳，易燃液体管道采用金属管

根据山东鸿运工程设计有限公司于 2024 年 5 月出具了《抚州贝尔斯涂料有限公司在役生产装置自动化控制改造设计方案》，上述 HAZOP 建议均已采纳。

### 2.9.3 保护层分析（LOPA）及 SIL 定级情况简述

企业委托山东鸿运工程设计有限公司江西分公司于 2024 年 4 月出具了《抚州贝尔斯涂料有限公司在役生产装置全流程自动化控制改造设计方案安全完整性等级（SIL）定级报告》，分析结果：根据企业提供的 HAZOP 分析报告、P&ID 图纸，对抚州贝尔斯涂料有限公司在役生产装置共计 2 个场景进行了 SIL 等级分析，2 条 SIF 回路等级 SIL-a，定级结果明细表 2.9-3。

表 2.9-3 抚州贝尔斯涂料有限公司在役生产装置 SIL 定级结果明细表

IDPA 编号	事故情景描述	现有措施	S $\pi$ 等级		建议项	提升采纳情况
			现有	新增		
1	配料罐 V10201 液位过高，易燃液体满溢，遇点火源可能发生火灾爆炸事故。	(1) 配料罐 V10201 设置了现场液位计 (2) 作业人员每次投料，进行书面记录。	N/A	SIL-a	(1) 配料罐 V10201 设置液位变送器，信号远传进 PLC 系统，液位达高限时系统发出报警信号人员及时介入。	采纳，配料罐 V10201 设置液位变送器进 PLC 系统，设高液位报警
2	配料罐 V10202 液位过高，易燃液体满溢，遇点火源可能发生火灾爆炸事故。	(1) 配料罐 V10202 设置了现场液位计 (2) 作业人员每次投料，进行书面记录。	N/A	SIL-a	(1) 配料罐 V10202 设置液位变送器，信号远传进 PLC 系统，液位达高限时系统发出报警信号，人员及时介入。	采纳，配料罐 V10202 设置液位变送器进 PLC 系统，设高液位报警

根据《抚州贝尔斯涂料有限公司在役生产装置全流程自动化控制改造设计方案安全完整性等级（SIL）定级报告》，SIF 是指安全仪表功能，为一个联锁回路中执行 HSE 相关的回路一个联锁。当 SIF 安全完整性等级为无 SIL 等级要求时，这个回路可以取消，假如保留则可以通过 DCS 或 PLC 实现；当 SIF 安全完整性等级为 SILa 时，这个回路 SIF 可以保留，但可以通过 DCS 或 PLC 实现。该项目在役装置采用 PLC 控制系统。

#### 2.9.4 现有仪表控制室

抚州贝尔斯涂料有限公司未设置区域性控制室和全厂性控制室。原有可燃气体报警系统设置在门卫消防控制室，工业电视监控系统设置在办公楼。

控制室新设置在办公楼 1 楼，位于厂区生产管理区，控制室设置有防静电地板、应急照明等。根据国务院安委办[2020]3 号文《危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》、安全总管三[2017]121 号《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准》以及 GB50160-2018《石油化工企业设计防火标准》中相关要求，需对甲乙类装置区及储罐区发生爆炸时产生的冲击波对 302 控制室的影响进行定量分析。

新设 302 控制室，已委托江西守实安全科技有限公司按《控制室设计规范》HG/T20508-2014、《石油化工建筑物抗爆设计标准》GB50779-2022 等要求进行抗爆计算。结算结果如下：

依据第六部分结果，以大孔径泄漏为最大可信事故，302 控制室所受最大超压及作用时间见下表：

序号	控制室/机柜间名称	所受最大超压/kpa	作用时间/ms	迎爆面	备注
1	302控制室	0.52	4.83	东北	不需要进行抗爆设计加固处理

根据《石油化工建筑物抗爆设计标准》GB/T50779-2022 中相关规定，对

照中石化既有建筑物抗爆治理指导意见，以及美国土木工程师学会（ASCE）对普通建筑物抗爆性能的描述及判定控制室抗爆设计的准则，此控制室所受超压小于 6.9kPa 处于爆炸安全范围之内，故不需要进行抗爆设计加固处理。

## 2.9.5 自动化控制改造

### 2.9.5.1 改造新增的自动化控制系统设置

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），对照“现有装置隐患清单”HAZOP、LOPA 等对提出的问题隐患的改造建议，自动化控制改造设计方案新增的自动化控制方案如下。

#### 1) 自动控制系统改造方案

本方案新增的自控仪表将采用 PLC 可编程控制系统。

涂料稀释剂生产设备 V10201、V10202 配料罐增加液位远传仪表，将搅拌罐的液位进行监控记录，触发高液位时报警、高高液位联锁停进料泵。

循环水系统设温度、压力仪表，设高温低压力报警。循环水泵电流信号引入控制室，设故障报警。

#### 2) 仪表供气

本次改造后新增液位远传仪表两支，无新增用气仪表。

#### 3) 仪表供电 UPS

新增设 PLC 可编程控制系统，PLC 系统与 GDS 系统等仪表电源负荷为一级负荷中特别重要的负荷，采用 UPS 电源装置供电。改造后，所有自控仪表将接入 PLC 系统。该方案新增自控系统一套及 2 支液位远传仪表、两个电磁阀，改造后将新增 UPS 备用电源 3kVA 2.4kW 用于 PLC 供电，供电时间不少于 30min。

改造方案新增无线型可燃气体探测器 7 台，新增气体报警终端，新增功率 18W。企业已设置 GDS 系统使用 12V/1.3AH 的蓄电池供给，不符合 UPS 要求。“贝尔斯涂料”全厂有线可燃气体探测器共 23 台，控制器两台，断电

后连续供电 30min,本次改造后 GDS 系统电源采用双路 220V AC,50Hz 的 UPS, 2kVA/1500W、3kVA/2700W 的 UPS。

表 2.9.5-1 UPS 电源一览表

序号	UPS 参数		容量	供电对象	数量
1	C2K	输入:145V-265VAC1Φ+N+PE 50HZ 12A 输出:220VAG 10% 1Φ+N+PE 50HZ 9A	2kVA/1500W (原有)	GDS 系统	1
2	C3K	输入:145V-265VAC1Φ+N+PE 50HZ 12A 输出:220VAG 10% 1Φ+N+PE 50HZ 9A	3kVA/2700W (新增)	GDS 系统	1
3	C3K(2021)	输入: 220VAC, 50Hz. 14. 3A, 1Φ; 输出: 220VAC, 50Hz, 13. 6A. 1Φ;	3000VA/2400W (新增)	PLC 系统	1

#### 4) 可燃和有毒气体报警系统的改造设计

按《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019 的规定,在办公楼(控制室)配备了显示器,将原有 GDS 独立气体检测报警控制器信号接入,同时将厂区新增的气体检测探头报警信号引入。该改造方案新增无线型可燃气体探测器的 GDS 系统,新增的可燃气体探测器采用无线型接入此系统。

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。新增的气体检测报警探头见下表。

#### 新增气体检测仪表设置情况表

表 2.9.5-1 新增气体检测仪表一览表

序号	装置或区域	原设计可燃气体报警器	新增可燃气体探测器	区域报警器	最低防爆要求	检测物质	报警
1	101 甲类车间	5	2	/	ExdIIBT4	氨基树脂、聚氨酯树脂、聚氨酯 UV 树脂、环氧树脂 UV 树脂、异丙醇、二甲苯、乙酸丁酯、工业酒精、正丁醇,	一级: 25%LEL 二级: 50%LEL
2	102 甲类车间	6	5	1	ExdIIBT4	氨基树脂、聚氨酯树脂、聚氨酯 UV 树脂、环氧树脂 UV 树脂、异丙醇、二甲苯、乙酸丁酯、工业酒精、正丁醇	一级: 25%LEL 二级: 50%LEL
3	201 甲类仓库	15	/	/	ExdIIBT4	氨基树脂、聚氨酯树脂、聚氨酯 UV 树脂、环氧树脂 UV 树脂、异丙醇、二甲苯、乙酸丁酯、工业酒精、正丁醇	一级: 25%LEL 二级: 50%LEL

注: 上述气体报警信号接入 GDS 系统机柜内。

可燃气体探测器现场均自带声光报警器，车间按报警分区设置现场区域报警器。气体探测器检测到气体泄漏达到报警浓度时，启动探测器自带的声光报警器，现场和控制室均发出报警。防爆现场区域报警器的报警信号声压应高于 110dBA，且距报警器 1m 处总声压值不得高于 120dBA。

## 5) 自动控制系统及控制室（含独立机柜间）的改造设计

### (1) 自动控制系统改造

#### ①可燃和有毒气体报警系统

该企业生产装置现有可燃气体检测报警装置不满足现行规范《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）设计要求，按要求 101 甲类车间新增 2 只可燃气体探测器，102 甲类车间新增 5 只可燃气体探测器，201 甲类仓库可燃气体探测器布置符合要求可不增设。

#### ②PLC 控制系统

新增 PLC 系统，本次提升改造新增 PLC 机柜。生产车间内新增的各重要设备的工艺参数，比如温度、压力、流量、液位等数据，均可在 302 办公楼控制室内集中显示、报警，操作人员可随时监控生产的运行状态情况。新增（PLC 系统）控制点位一览表见下表。

表 2.9-5 新增自动控制系统（PLC 系统）控制点位一览表

序号	设备	报警/联锁条件	报警/联锁参数	报警/联锁动作	备注
102 车间					
1	配料罐 V10201	LISA-V10201 液位高	3000mm	报警	
		LISA-V10201 液位高高	3500mm	报警，联锁关闭电磁阀 SV-10201	
2	配料罐 V10202	LISA-V10202 液位高	3000mm	报警	
		LISA-V10202 液位高高	3500mm	报警，联锁关闭电磁阀 SV-10202	
公用工程					
1	循环水	TIRA-1001 循环水温度高	40℃	报警	
		PIRA-1001 循环水压力低	0.1MPa	报警	
		TIRA-1002 循环水温度高	40℃	报警	
		PIRA-1002 循环水	0.1MPa	报警	

序号	设备	报警/联锁条件	报警/联锁参数	报警/联锁动作	备注
		压力低			
2	循环水泵	IIRA-1001 循环水泵故障	2.3A	报警	
3	循环水泵	IIRA-1002 循环水泵	1.3A	报警	

## (2) 控制室改造

企业原在门卫设置消防控制室，未设置中心控制室。此次变更在 302 办公楼西面设置中心控制室。建设单位委托江西守实安全科技有限公司按《控制室设计规范》HG/T20508-2014、《石油化工建筑物抗爆设计标准》GB50779-2022 等要求进行抗爆计算。结算结果如下：

依据第六部分结果，以大孔径泄漏为最大可信事故，302 控制室所受最大超压及作用时间见下表：

序号	控制室/机柜间名称	所受最大超压/kpa	作用时间/ms	迎爆面	备注
1	302控制室	0.52	4.83	东北	不需要进行抗爆设计加固处理

依据第六部分计算结果，以大孔径泄漏为最大可信事故，302控制室所受最大超压及作用时间见下表：

根据《石油化工建筑物抗爆设计标准》GB/T50779-2022中相关规定，对照中石化既有建筑物抗爆治理指导意见，以及美国土木工程师学会（ASCE）对普通建筑物抗爆性能的描述及判定控制室抗爆设计的准则，此控制室所受超压小于6.9kpa处于爆炸安全范围之内，故不需要进行抗爆设计加固处理。

根据《石油化工建筑物抗爆设计标准》GB/T50779-2022 中相关规定，对照中石化既有建筑物抗爆治理指导意见，以及美国土木工程师学会（ASCE）对普通建筑物抗爆性能的描述及判定控制室抗爆设计的准则，此控制室所受超压小于 6.9kPa 处于爆炸安全范围之内，故不需要进行抗爆设计加固处理。

## 6) 改造后全厂自动化控制仪表选型

(1) 温度测量仪表。对于就地仪表选用双金属温度计；远传仪表采用法兰连接、铠装热电阻一体化温度变送器；

(2) 压力测量仪表。对于就地一般选用耐震不锈钢压力表，一般工况远传仪表选用智能压力变送器。

(3) 液位测量仪表。对于就地液位仪表选用雷达液位计；远传仪表选用带远传变送器的雷达液位计。

(4) 仪表防爆：0 区仪表防爆等级不低于 Exia II BT4，防护等级不低于 IP65，其他爆炸区域防爆等级不低于 Exd II BT4，防护等级不低于 IP65。

## 2.10 自动化控制改造前后作业场所人数变化情况

表 2.10 自动化控制改造前后作业场所人数对比

序号	装置名称	自动化改造前每班同一时间作业场所最大操作人数	自动化改造后每班同一时间作业场所最大操作人数
1	101 甲类车间	4	4
2	102 甲类车间	5	5
	总人数	9	9

该公司自动化控制改造过程中，因本次自动化升级改造，未减少各车间现场操作人员。作业场所同一时间最大在线人数满足《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。

## 2.11 化工自动化控制仪表管理

该公司现有职工 18 人，该公司现有员工 18 人，其中工人 11 人，技术及管理人员 7 人，配备了 1 名注册安全工程师。

企业不涉及重点监管危险化工工艺和重点监管危险化学品，公司设置 2 名 PLC 操作人员，取得自动化控制仪表作业人员证书。

序号	姓名	证号	操作项目	有效期	发证机关
1	王杰	T362501200206212214	化工自动化控制仪表作业	2025-04-16 至 2028-04-15	江西省应急管理厅
2	刘飞燕	T341503200211284923	化工自动化控制仪表作业	2025-04-16 至 2028-04-15	江西省应急管理厅

该公司自动化改造后，开展了相关培训，编制了控制室管理制度，重新修订了操作规程，编制了应急预案，相关自动化安全管理符合要求。

## 2.12 试运行情况

该公司自动化改造过程中，组织相关人员对涉及的装置设施进行了动静

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，如控制系统是否稳定运行等；第三轮检查的重点是电气、仪表的施工及质量，如：传感器是否松脱、失效等，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开车和运行的原则性问题，一般由生产部门组织检查。

在“三查四定”工作中，企业未发现重大设计漏项和工程质量隐患，对于检查中发现的其他问题，由公司组织有关检查小组的人员及施工单位相关人员，就检查中发现的问题逐项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，并实行闭环管理。目前，评价组通过查阅相关记录，获悉企业对在“三查四定”中发现的问题均已整改完毕。通过开展“三查四定”工作，使装置设施长周期稳定运行得到了前提保证。

该工程建设完成后，企业委托山东英蓝建设工程有限公司有资质人员对抚州贝尔斯涂料有限公司相关人员进行了仪器仪表的熟悉、系统使用、仪表的日常维护、异常情况的处理等方面的培训。同时，企业委托山东英蓝建设工程有限公司对该工程进行了调试和试运行，并出具了调试报告。

### 3 危险、有害因素辨识与分析

#### 3.1 原料、中间产品、最终产品或者储存的危险化学品的理化性能指标

1) 该项目涉及的主要原辅料：水性聚氨酯树脂（液）、水性环氧树脂（液）、水性氨基树脂（液）、丙烯酸树脂（液）、氨基树脂（液）、聚氨酯树脂（液）、聚氨酯 UV 树脂（液）、环氧酯 UV 树脂（液）、二甲苯（液）、乙酸丁酯（液）、异丙醇（液）、正丁醇（液）、乙醇（液）、单体树脂（固）、固化剂（液）、色粉（固）、添加剂（固）等。

该项目产品为 UV 涂料（液）、水性涂料（液）、丙烯酸涂料（液）、聚氨酯涂料（液）、涂料稀释剂（液）等。

该公司中间产物：无。

2) 根据项目提供的物料的 MSDS 资料信息及《危险化学品目录》（国家安监局等 10 部门公告）（2015 年第 5 号，2015 年版）和《应急管理部办公厅关于修改〈危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）〉涉及柴油部分内容的通知》（应急厅函[2022]300 号）进行辨识，该项目存在的危险化学品有：异丙醇、正丁醇、氨基树脂（闪点 37.1℃）、二甲苯、乙酸丁酯、乙醇和燃料柴油、UV 涂料、丙烯酸涂料（闪点 50℃）、聚氨酯涂料（闪点 28℃）、涂料稀释剂（闪点 35℃）等。

表 3.1-1 该工程涉及的危险化学品数据表

序号	介质名称	危化品目录序号	CAS号	闪点(℃)	自燃温度(℃)	爆炸极限(v%)	火险类别	危险性类别	备注
1	异丙醇	111	67-63-0	12	399	2.0-12.7	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)	原料
2	正丁醇	2761	71-36-3	35	340	1.4-11.2	乙	易燃液体,类别3 皮肤腐蚀/刺激,类别2 严重眼损伤/眼刺激,类别1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别3(呼吸道刺激、麻醉效应)	原料
3	二甲苯	358	1330-20-7	25	463	1.1-7.0	甲	易燃液体,类别3 皮肤腐蚀/刺激,类别2 危害水生环境-急性危害,类别2	原料
4	乙酸丁酯	2657	123-86-4	22	370	1.2-7.5	甲	易燃液体,类别3 特异性靶器官毒性-一次接触,类别3(麻醉效应)	原料
5	乙醇	2568	64-17-5	12	363	3.3-19.0	甲	易燃液体,类别2	原料
6	氨基树脂	2828	/	37.1	无资料	无资料	乙	易燃液体,类别3 皮肤腐蚀/刺激,类别2 严重眼损伤/眼刺激,类别1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别3(呼吸道刺激、麻醉效应) 急性毒性,类别4	原料
7	柴油	1674	/	55-65	257	1.4-4.5	丙	易燃液体,类别3	燃料
8	UV涂料	2828	无资料	无资料	无资料	无资料	乙	易燃液体,类别3	产品
9	丙烯酸涂料	2828	/	50	/	/	乙	易燃液体,类别3	产品
10	聚氨酯涂料	2828	/	28	/	/	甲	易燃液体,类别3	产品
11	涂料稀释剂	2828	/	35	/	/	乙	易燃液体,类别3	产品

注：1、上表数据来源于《危险化学品安全技术全书》化学工业出版社和企业提供的化学品MSDS；2、上述的各类涂料、涂料稀释剂含有多种溶剂，成份较复杂，报告中取二甲苯的取值进行近似计算。3、项目主要危险化学品理化性能、危险特性及应急处理见后文附件；4、其他原料及产品未列入《危险化学品目录》（2015版，2022年调整）；5、《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ 230-2010）。

### 3.2 重点监管的危险化学品辨识结果

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）进行辨识，该工程不涉及重点监管的危险化学品。

### 3.3 重点监管的危险化工工艺辨识结果

本次自动化控制改造未改变该公司采用的生产工艺技术。

根据《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）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），该项目不涉及重点监管危险化工工艺。

### 3.4 危险化学品重大危险源辨识结果

本次自动化控制改造未改变生产单元和储存单元中危险化学品用量，对危险化学品重大危险源辨识结果无影响。

该公司生产车间、仓库未构成危险化学品重大危险源。具体参见《抚州贝尔斯涂料有限公司年产3000吨涂料项目在役生产装置安全现状评价报告》（江西伟灿工程技术咨询有限责任公司，2023年9月）

### 3.5 危险、有害因素辨识

#### 3.5.1 火灾爆炸

1) 易燃物料异丙醇、正丁醇、氨基树脂、二甲苯、乙酸丁酯、乙醇、UV涂料、丙烯酸涂料、聚氨酯涂料、涂料稀释剂在夏季高温时极易挥发到空间积聚形成爆炸性气团，遇点火源发生燃烧、爆炸。

2) 在搅拌过程中如果搅拌速度控制不当，物料凝固粘结在搅拌器上，可能产生静电积聚引起火灾、爆炸事故。

3) 生产过程中如设备内温度升高，导致大量物料气化泄漏到空间形成

爆炸性气团，遇火源发生火灾、爆炸。

4) 搅拌机、配料罐发生泄漏异丙醇、正丁醇、氨基树脂、二甲苯、乙酸丁酯、乙醇、UV 涂料、丙烯酸涂料、聚氨酯涂料、涂料稀释剂等遇火源引起燃烧、爆炸事故。

5) 生产过程中发生停电，尤其是局部停电，循环水、仪表用压缩空气等中断，反应不能及时中止，阀门不能正常动作，可能发生事故。

6) 设备开车或检维修时，由于仪表、阀门等没有进行检验调试，可能发生火灾、爆炸。

7) 相互禁忌的物质若未采取隔离措施，易发生火灾爆炸事故。

8) 受外部火灾影响或电气火灾、雷击影响，发生火灾、爆炸事故。

9) 若新安装的仪表、阀门不满足爆炸区域的防爆要求，可能会引起火灾爆炸。

### 3.5.2 中毒和窒息

该项目涉及的对生产过程中贮存和使用的危险化学品丙烯酸树脂、氨基树脂、固化剂、UV 涂料、二甲苯、丙烯酸涂料、聚氨酯涂料、涂料稀释剂等均具有一定的毒性，人员食入、吸入和经皮肤吸收后可造成中毒或窒息，甚至中毒死亡，长期低浓度接触可能造成器官损伤或功能障碍等。由于仪表失效或损坏可能导致物料泄漏造成中毒、窒息事故。

人体接触上述物质可导致中毒、窒息，长期低浓度接触可能造成器官损伤或功能障碍等。

作业场所发生中毒、窒息的可能性及途径分析如下：

1) 对丙烯酸树脂、氨基树脂、固化剂、UV 涂料、丙烯酸涂料、聚氨酯涂料、涂料稀释剂等在使用过程中因仪表阀门失效等发生泄漏，造成局部高毒环境，从而发生人员中毒或窒息事故。

2) 设备与连接的管线脱落或破裂引起有毒物质泄漏，可能造成人员中毒或窒息。

3) 丙烯酸树脂、氨基树脂、固化剂、UV 涂料、丙烯酸涂料、聚氨酯涂料、涂料稀释剂在使用过程中,若操作不当,控制措施失效,引起泄漏,可能造成中毒事故。

4) 在生产过程中如阀门发生泄漏,或视镜、液位计破裂发生泄漏,形成有毒环境,可能造成人员中毒事故。

5) 发生爆炸事故后,造成有毒物料泄露,可能引发中毒事故。

### 3.6.3 灼烫

1) 化学灼伤。该项目使用的异丙醇、正丁醇、二甲苯、氨基树脂、丙烯酸树脂、UV 涂料、丙烯酸涂料、聚氨酯涂料、涂料稀释剂等具有一定的腐蚀性,可对人体产生灼伤。如由仪表故障可能发生灼烫事故,作业场所发生化学灼伤的可能性、途径分析如下:

(1) 物料喷出,造成人员化学灼伤。

(2) 阀门、法兰、泵故障或检修时,腐蚀性物质发生泄漏,引起人员化学灼伤。

(3) 故障状态下,人员紧急处置过程中未使用相应的防护用品,发生化学灼伤。

2) 高温灼烫。反应、回收等过程需要使用蒸汽,温度较高,人体直接接触高温物料时,易造成人体烫伤。

## 3.6 自控系统的危险性分析

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

### 1) 控制系统失灵

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

(1) PLC、GDS 的电源回路失电;或其电源电缆及接插件故障,导致系

统黑屏，导致死机；

(2) 软件失误、主控制器负荷过高、配置失误；

(3) 通讯电缆或通讯接口组件故障，导致死机；

(4) 通讯电缆或通讯接口过负荷，通讯堵塞死机；

(5) 操作键盘或其电缆接插件损坏，系统不响应操作指令；

(6) PLC 系统操作应用软件出错，或系统侵入病毒，丢失信息，导致死机；

(7) 一次元件损坏或产品质量差；

(8) 变送器故障；

(9) 使用环境不良。运行人员失去对系统监控操作手段，系统行处于失控状态，系统反应时间过长，计算机画面反应迟钝，影响系统调节和保护动作，造成人员伤害或设备重大损坏。

## 2) 压力测量装置故障

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

(1) 压力变送器本身质量差或电源回路失电或其导线故障，导致测量装置无输出；

(2) 测量装置内弹性元件损坏泄漏，致使表针不动；

(3) 传压通道（仪表管，一或二次门及其接头）泄漏。致使压力表无指示；差压表指最大（负压侧漏）或最小（正压侧漏）；

(4) 传压通道（仪表管，一、二次门及其接头）受冻结冰，致使压力表渐趋向最大值（或最小值），差压表渐趋向最大值（正压侧受冻结冰）或最小值（负压侧受冻结冰）；

(5) 传压通道（仪表管，一、二次门及其接头）被杂物堵塞，致使仪表指示停滞不动；

(6) PLC 的 I/O 组件输入点故障，导致示值异常。

### 3) 温度测量装置故障

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

(1) 温度测量装置电源回路失电或其导线故障，导致测量装置无输出；

(2) 温度测量一次检测元件及其接线回路损坏，断线或短路，导致测量装置指向最大值（热电偶有断线保护时）或测量装置无指示，指示不正确、表针不动等；

(3) PLC 的 I/O 组件输入点故障，导致示值异常；

(4) 元件安装不当，其测温、感温部件没有接触被测量部位或介质，造成测量偏低，引起运行人员误判断；

(5) 一次元件误差大未及时处理；

(6) 电磁干扰等影响。

### 4) 自动调节系统失控故障

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

(1) 该调节系统电源回路失电；或其导线故障，导致自动调节失控；

(2) 调节用一次检测装置及其接线回路损坏，断线或短路，致使调节信号异常，导致调整门突然开大或关小；

(3) 执行机构故障，或其拉杆、硝子脱落，或拉杆刚性不够，弯曲变形，或调节机构卡涩不动，导致自动调节无动作，或调整门突然开大、关小；

(4) 双路冗余互为备用的通讯环路，自动切换时瞬时故障，丢失信息导致自动调节失控；

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

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

#### 5) 自控电源系统失电故障

自控电源系统失电, 将导致自控设备及其系统瘫痪, 造成系统失控。可能引起自控电源系统失电故障的原因如下:

- (1) 电源电缆及其元部件受机械外伤断线;
- (2) 电源电缆绝缘老化、短路或接地;
- (4) 电源回路过负荷熔断器熔断或熔断器容量选配不当, 越级跳闸;
- (5) 电源回路短路, 电源开关跳闸。

#### 6) 自控接地系统故障

接地电极腐蚀断线, 接地阻值增大或接地线受机械外伤断线以及接地线连接螺丝松动, 导致自控接地系统故障, 影响系统运行安全。

#### 7) 可燃气体探测报警器

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

#### 8) 其他

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

### 3.7 公用工程及辅助设施异常的影响分析

公用工程是本评价项目的一个重要组成部分, 主要由供水、供电、供热等构成。对于它们本身的工艺、设备可能产生的危险、有害因素在上文相关部分都有阐述, 这里只是分析公用工程出现故障, 可能导致其它工艺、设施出现的后果。当发生停电、停水、停气(汽)等紧急情况时, 整个装置的生产控制将会由供电、供水及供汽将由平衡状态变为不平衡, 这种不平衡若处理不及时或处理不当, 便会造成事故或使事态扩大。紧急情况下, 如操作人

员未具备判断和排除故障能力，调度人员又不能准确和果断指挥，都会导致严重后果。

该项目若突然断电、断水，循环水不能有效供应，可能出现安全事故，甚至引起火灾爆炸、中毒。公用工程的主要危险、有害因素分析如下：

1) 供电：电力设施存在的危险性，主要在于触电、因电火花引起的火灾爆炸及因停电引发的二次事故，如因停电的中断致使冷却循环水等中断，搅拌釜搅拌停止，热量不能及时导出，而引发爆炸事故。

#### 2) 给排水

给水系统的危险性一是在于冷却水供应不足造成需冷却的生产装置无法正常运行，从而引起火灾、爆炸事故。二是如果消防水水量、水压不足，发生火灾、爆炸事故时将无法对事故进行有效控制，从而造成更严重的后果。

排水系统由于污水处理需使用酸、碱，若发生泄漏或作业时人体直接接触，会造成化学灼伤事故。污水中往往含有有毒气体，在清池过程中如果不采取防护措施会造成中毒事故。此外污水池若没有设防护栏，容易发生溺水事故。

#### 4) 空压

(1) 由于空气具有氧化性能，尤其在较高压力下，输送系统又具有较高的流速，因此系统的危险既具有氧化(热)的危险，又具有高速磨损及摩擦的危险。由于压缩机的气缸、贮气器、空气输送(排气)管线因超温、超压可以发生爆炸。

(2) 雾化的润滑油或其分解物与压缩空气混合可以引起爆炸。

(3) 压缩机油封和润滑系统或空气入口气体不符合要求，使大量油类、烃类等进入，沉积于系统低洼处，例如法兰、阀门、波纹管、变径处等，在高压气体作用下，逐渐被雾化、氧化、结焦、炭化、分解，成为爆炸的潜在条件。

5) 公用工程不稳定，将影响正常的安全生产。若突然断电、断水，冷

却水不能有效供应，可能出现安全事故，甚至引起火灾爆炸、中毒。

### 3.8 管理缺陷的影响

现代企业管理学认为技术和管理是推动企业发展的两个动轮，缺一不可。安全管理作为整个企业管理机制的重要构件是实现企业安全生产的主要手段之一。任何管理不善或管理缺陷，势必为事故发生埋下隐患。安全管理不善或管理缺陷，主要表现为以下诸方面：企业安全管理机构不健全、安全责任不明确、安全管理技术力量薄弱（人员数量和素质）、安全管理制度不完善、安全操作（技术）规程缺陷、规章制度执行不严（如安全教育、培训、安全检查、安全监督流于形式，不落实等）、安全措施技术项目（费用）不落实，安全投入不足、劳动保护用品及个体防护用品配备缺乏或不合理等。

该公司已建立了较为完善的安全生产责任制、安全管理制度、重要岗位（设备）的安全操作规程和事故应急救援预案，对保证安全生产具有一定的作用。在今后的生产运行中根据实际需要，按照有关标准规范不断充实完善安全生产责任制和各项安全生产规章制度，以保证装置安全运行的需要。

## 4 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：

#### 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 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：设计、施工、安装单位资质单元、自动化控制改造工程调试情况、采用的自动化控制措施

落实情况单元。详见表 4.2-1。

表 4.2-1 评价单元划分及单元评价方法选用表

序号	评价单元划分	采用的评价方法
1	设计、施工、安装单位资质符合性	安全检查表法
2	自动化控制改造工程调试情况符合性	安全检查表法
3	自动化控制改造设计方案落实情况	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、法规和规定
- 2) 同类企业有关安全管理经验
- 3) 以往事故案例
- 4) 企业提供的有关资料

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

## 5 自动化控制系统改造的分析评价

### 5.1 设计、施工、安装单位资质符合性

该工程属于技改工程，该工程的设计、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 5.1-1 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	山东鸿运工程设计有限公司	自动化控制改造工程设计单位：山东鸿运工程设计有限公司（化工石化医药行业甲级，证书编号：A237010050）	自动化控制改造工程设计	赣应急字[2021]190号：各地要把好相关单位资质审查关，在自动控制技术改造中涉及的所有化工设计单位、自动控制技术改造实施单位、安全评价单位均应取得国家规定的相应资质。其中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。	符合要求
施工、安装单位	山东英蓝建设工程有限公司	自动化控制改造工程施工、安装单位：山东英蓝建设工程有限公司（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：D137135690；并具有建筑许可安全生产许可证，编号：（鲁）JZ安许证字[2020]090987。	自动化控制改造工程的自控系统施工、安装	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》。	符合要求

根据建设单位提供的资料，该公司自动化控制改造工程设计、安装、施工单位的资质均符合要求。

### 5.2 自动化控制改造工程调试情况符合性

该公司自动化控制改造工程完成后，企业委托山东英蓝建设工程有限公司对该工程进行了调试和试运行，山东英蓝建设工程有限公司于2025年6月出具了《抚州贝尔斯涂料有限公司在役生产装置自动化控制改造项目调试报告》，试运行正常。

### 5.3 自动化控制改造设计方案落实情况

企业委托山东鸿运工程设计有限公司于2025年5月出具了《抚州贝尔江西伟灿工程技术咨询责任有限公司

斯涂料有限公司在役生产装置自动化控制改造设计方案》，经专家评审通过后，该公司委托有资质的单位完成了自动化控制改造施工安装。

#### 1) 自动化控制改造设计方案采纳落实情况

该公司自动化控制改造设计方案采纳落实情况如下。

表 5.3-1 自动化控制改造设计方案采纳落实情况一览表

序号	设计方案内容	现场实际情况	现场照片	落实情况
一	原料、产品储罐以及装置储罐			
1	稀释剂调配罐 V10201、V10202 设高液位报警、高高液位联锁关闭电磁阀 SV-10201	稀释剂调配罐 V10201 设高液位报警、高高液位联锁关闭电磁阀 SV-10201； H：3000mm，HH：3500mm		已落实

	<p>稀释剂调配罐 V10202 设高液位报警、高高液位连锁关闭电磁阀 SV-10202 ; H : 3000mm, HH: 3500mm</p>			<p>已落实</p>

					
2	新增仪表应符合要求				已落实

			<table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>位号</th> <th>仪表类型</th> <th>材质</th> <th>量程</th> <th>接线方式</th> <th>安装方式</th> <th>数量</th> <th>单位</th> <th>品牌型号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>TIRA-1001</td> <td>温度变送器</td> <td>304</td> <td>0-100℃</td> <td>两线制</td> <td>M27*2.0</td> <td>1</td> <td>台</td> <td>江苏美安特</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>TIRA-1002</td> <td>温度变送器</td> <td>304</td> <td>0-100℃</td> <td>两线制</td> <td>M27*2.0</td> <td>1</td> <td>台</td> <td>江苏美安特</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>PIRA-1001</td> <td>压力变送器</td> <td>304</td> <td>0-1.6Mpa</td> <td>两线制</td> <td>M20*1.5</td> <td>1</td> <td>台</td> <td>江苏美安特</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>PIRA-1002</td> <td>压力变送器</td> <td>304</td> <td>0-1.6Mpa</td> <td>两线制</td> <td>M20*1.5</td> <td>1</td> <td>台</td> <td>江苏美安特</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>LISA-V10201</td> <td>雷达液位计</td> <td>304</td> <td>0-3500mm</td> <td>两线制</td> <td>DN50</td> <td>1</td> <td>台</td> <td>江苏美安特</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>LISA-V10202</td> <td>雷达液位计</td> <td>304</td> <td>0-3500mm</td> <td>两线制</td> <td>DN50</td> <td>1</td> <td>台</td> <td>江苏美安特</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	序号	位号	仪表类型	材质	量程	接线方式	安装方式	数量	单位	品牌型号	1	TIRA-1001	温度变送器	304	0-100℃	两线制	M27*2.0	1	台	江苏美安特	2	TIRA-1002	温度变送器	304	0-100℃	两线制	M27*2.0	1	台	江苏美安特	3	PIRA-1001	压力变送器	304	0-1.6Mpa	两线制	M20*1.5	1	台	江苏美安特	4	PIRA-1002	压力变送器	304	0-1.6Mpa	两线制	M20*1.5	1	台	江苏美安特	5	LISA-V10201	雷达液位计	304	0-3500mm	两线制	DN50	1	台	江苏美安特	6	LISA-V10202	雷达液位计	304	0-3500mm	两线制	DN50	1	台	江苏美安特	7										
序号	位号	仪表类型	材质	量程	接线方式	安装方式	数量	单位	品牌型号																																																																											
1	TIRA-1001	温度变送器	304	0-100℃	两线制	M27*2.0	1	台	江苏美安特																																																																											
2	TIRA-1002	温度变送器	304	0-100℃	两线制	M27*2.0	1	台	江苏美安特																																																																											
3	PIRA-1001	压力变送器	304	0-1.6Mpa	两线制	M20*1.5	1	台	江苏美安特																																																																											
4	PIRA-1002	压力变送器	304	0-1.6Mpa	两线制	M20*1.5	1	台	江苏美安特																																																																											
5	LISA-V10201	雷达液位计	304	0-3500mm	两线制	DN50	1	台	江苏美安特																																																																											
6	LISA-V10202	雷达液位计	304	0-3500mm	两线制	DN50	1	台	江苏美安特																																																																											
7																																																																																				
3	新增阀门应符合要求			已落实																																																																																

4	新增仪表选型、安装等应符合规定	 <table border="1" data-bbox="629 874 2000 1321"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>位号</th> <th>仪表类型</th> <th>材质</th> <th>量程</th> <th>接线方式</th> <th>安装方式</th> <th>数量</th> <th>单位</th> <th>品牌型号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>TIRA-1001</td> <td>温度变送器</td> <td>304</td> <td>0-100℃</td> <td>两线制</td> <td>M27*2.0</td> <td>1</td> <td>台</td> <td>江苏美安特</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>TIRA-1002</td> <td>温度变送器</td> <td>304</td> <td>0-100℃</td> <td>两线制</td> <td>M27*2.0</td> <td>1</td> <td>台</td> <td>江苏美安特</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>PIRA-1001</td> <td>压力变送器</td> <td>304</td> <td>0-1.6Mpa</td> <td>两线制</td> <td>M20*1.5</td> <td>1</td> <td>台</td> <td>江苏美安特</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>PIRA-1002</td> <td>压力变送器</td> <td>304</td> <td>0-1.6Mpa</td> <td>两线制</td> <td>M20*1.5</td> <td>1</td> <td>台</td> <td>江苏美安特</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>LISA-V10201</td> <td>雷达液位计</td> <td>304</td> <td>0-3500mm</td> <td>两线制</td> <td>DN50</td> <td>1</td> <td>台</td> <td>江苏美安特</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>LISA-V10202</td> <td>雷达液位计</td> <td>304</td> <td>0-3500mm</td> <td>两线制</td> <td>DN50</td> <td>1</td> <td>台</td> <td>江苏美安特</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	序号	位号	仪表类型	材质	量程	接线方式	安装方式	数量	单位	品牌型号	1	TIRA-1001	温度变送器	304	0-100℃	两线制	M27*2.0	1	台	江苏美安特	2	TIRA-1002	温度变送器	304	0-100℃	两线制	M27*2.0	1	台	江苏美安特	3	PIRA-1001	压力变送器	304	0-1.6Mpa	两线制	M20*1.5	1	台	江苏美安特	4	PIRA-1002	压力变送器	304	0-1.6Mpa	两线制	M20*1.5	1	台	江苏美安特	5	LISA-V10201	雷达液位计	304	0-3500mm	两线制	DN50	1	台	江苏美安特	6	LISA-V10202	雷达液位计	304	0-3500mm	两线制	DN50	1	台	江苏美安特	7										已落实
序号	位号	仪表类型	材质	量程	接线方式	安装方式	数量	单位	品牌型号																																																																										
1	TIRA-1001	温度变送器	304	0-100℃	两线制	M27*2.0	1	台	江苏美安特																																																																										
2	TIRA-1002	温度变送器	304	0-100℃	两线制	M27*2.0	1	台	江苏美安特																																																																										
3	PIRA-1001	压力变送器	304	0-1.6Mpa	两线制	M20*1.5	1	台	江苏美安特																																																																										
4	PIRA-1002	压力变送器	304	0-1.6Mpa	两线制	M20*1.5	1	台	江苏美安特																																																																										
5	LISA-V10201	雷达液位计	304	0-3500mm	两线制	DN50	1	台	江苏美安特																																																																										
6	LISA-V10202	雷达液位计	304	0-3500mm	两线制	DN50	1	台	江苏美安特																																																																										
7																																																																																			
二 (二) 反应工序自动控制																																																																																			

2	新增控制系统电源负荷采用UPS	PLC 系统配备UPS	 <p>计算机接口</p> <p>产品名称：不间断电源 <b>SANTAK</b></p> <p>型号：C3K(2021)</p> <p>容量：3000VA/2400W</p> <p>输入：220VAC, 50Hz, 14.3A, 1Φ</p> <p>输出：220VAC, 50Hz, 13.6A, 1Φ</p> <p>制造商：山特电子(深圳)有限公司</p> <p>厂址：深圳市宝安区72区宝石路8号</p>	 <p>佛山中电新能科技有限公司</p> <p>输入：220Vac</p> <p>型号：G7K</p> <p>输入：145V-265VAC 1Φ+N+PE 50HZ 12A</p> <p>输出：220VAC 10% 1Φ+N+PE 50HZ 9A</p> <p>容量：2KVA/1500W</p> <p>Z086202407120081</p>	已落实
五 可燃和有毒气体报警检查系统					
1	101 甲类车间、102 甲类车间增加可燃气体报警探头	101 甲类车间、102 甲类车间增加可燃气体报警探头		 <p>工业及商业用途 防爆 Ex</p> <p>型号：AT-AF2688 工作温度：-40-70°C</p> <p>量程：3%-100%LEL 报警精度：±1%LEL</p> <p>报警值：25%LEL/50%LEL</p> <p>适用气体：可燃气体 工作电压：DC24V</p> <p>防爆等级：ExdIIB T6 Gb 出厂编号：241112675</p> <p>生产日期：20241130 地址：山东烟台经济技术开发区</p> <p>山东安海福源科技发展有限公司</p>	已落实



六 其它工艺过程自动控制

1	<p>循环水设温度、压力仪表，设高温低压力报警。循环水泵电流信号引入控制室，设故障报警。</p> <p>循环水管道设置压力、温度远程，并设置温度高和或压力低报警</p>		已落实
---	--	--	-----

		<p>循环水泵电 流信号引入 控制室，设 故障报警。</p>		<p>已落实</p>
<p>七 自动控制系统及控制室（含独立机柜间）</p>				
<p>1</p>	<p>按要 求设 置， 补充 新增 连锁 方案 逻辑 图</p>	<p>自动化控制 采用 PLC 系 统</p>		<p>已落实</p>

2	需按要求进行定期维护和调试	定期维护和调试		已落实

表 5.4-2 改造新增的自动化控制仪表选型采纳落实情况一览表

序号	设备	报警/联锁条件	报警/联锁参数	报警/联锁动作	仪表选型	数量	落实情况	
(一) 102 车间								
1	配料罐 V10201	LISA-V10201 液位高	3000mm	报警	雷达液位计	1	已落实	
		LISA-V10201 液位高高	3500mm	报警, 联锁关闭电磁阀 SV-10201				
2	配料罐 V10202	LISA-V10202 液位高	3000mm	报警	雷达液位计	1	已落实	
		LISA-V10202 液位高高	3500mm	报警, 联锁关闭电磁阀 SV-10202				
六: 公用工程								
1	循环水	TIRA-1001 循环水温度高	40℃	报警	热电阻一体化温度变送器	1	已落实	
		PIRA-1001 循环水压力低	0.1MPa	报警	智能压力变送器	1	已落实	
2		TIRA-1002 循环水温度高	40℃	报警	热电阻一体化温度变送器	1	已落实	
		PIRA-1002 循环水压力低	0.1MPa	报警	智能压力变送器	1	已落实	
3	循环水泵	IIRA-1001 循环水泵电流	2.3A	报警		1	已落实	
4	循环水泵	IIRA-1002 循环水泵电流	1.3A	报警		1	已落实	

综上所述, 自动化控制改造设计方案提出的控制措施已全部采纳和落实。

## 2) 可燃有毒报警系统

按《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019的规定,将原有门卫 GDS 独立气体检测报警控制器至在 302 办公楼(控制室),同时厂区新增 7 支的气体检测探头及报警控制器,并接入显示器。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大于 5m。新增的气体检测报警探头见下表。

新增气体检测仪表设置情况表:

表 2.9.5-1 新增气体检测仪表一览表

序号	计量器具名称	规格型号	安装高度 (m)	防爆等级	安装或使用地点	报警浓度	备注
07	可燃气体探测器	GT-AF2688	距地/楼面/钢平台 0.5m	ExdIICT 6Gb	101 车间平台包装处	一级:25%LEL 二级:50%LEL	2024.11 山东安德福
06	可燃气体探测器	GT-AF2688	距地/楼面/钢平台 0.5m	ExdIICT 6Gb	101 车间搅拌缸处	一级:25%LEL 二级:50%LEL	2024.11 山东安德福
04	可燃气体探测器	GT-AF2688	距地/楼面/钢平台 0.5m	ExdIICT 6Gb	102 车间槽缸处	一级:25%LEL 二级:50%LEL	2024.11 山东安德福
03	可燃气体探测器	GT-AF2688	距地/楼面/钢平台 0.5m	ExdIICT 6Gb	半成品放置处	一级:25%LEL 二级:50%LEL	2024.11 山东安德福
02	可燃气体探测器	GT-AF2688	距地/楼面/钢平台 0.5m	ExdIICT 6Gb	打粉房处	一级:25%LEL	2024.11 山东安德福
01	可燃气体探测器	GT-AF2688	距地/楼面/钢平台 0.5m	ExdIICT 6Gb	UV 房搅拌处	二级:50%LEL	2024.11 山东安德福
05	可燃气体探测器	GT-AF2688	距地/楼面/钢平台 0.5m	ExdIICT 6Gb	102 车间互配罐处	一级:25%LEL	2024.11 山东安德福

注:上述气体报警信号接入 GDS 系统可燃气体泄漏报警控制器内。

可燃气体探测器现场均自带声光报警器,车间按报警分区设置现场区域报警器。气体探测器检测到气体泄漏达到一级报警浓度时,启动探测器自带的声光报警器,现场和控制室均发出报警。防爆现场区域报警器的报警信号声压应高于 110dBA,且距报警器 1m 处总声压值不得高于 120dBA。

企业已按改造设计增加可燃报警探测器,现场均已落实到位,符合要求。

## 5.4 与《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）符合性评价

企业按照《抚州贝尔斯涂料有限公司在役生产装置自动化控制改造设计方案》（山东鸿运工程设计有限公司，2025.5）改造后与《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）符合性评价见表 5.4-1。

表 5.4-1 与《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）符合性评价一览表

序号	检查内容	现场情况	结论	备注
	原料、产品储罐以及装置储罐自动控制			
1	容积大于等于 50m <sup>3</sup> 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，应同时满足其要求。	不涉及。	/	
2	涉及 16 种自身具有爆炸性危险化学品，容积小于 50m <sup>3</sup> 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 <sup>3</sup> 的甲 B 和乙 A 类可燃液体的储罐、容量大于或等于 3000m <sup>3</sup> 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出泵或切断出料设施。	稀释剂调配罐 V10201 设高液位报警、高高液位连锁关闭电磁阀 SV-10201；H：3000mm，HH：3500mm 稀释剂调配罐 V10202 设高液位报警、高高液位连锁关闭电磁阀	符合	

序号	检查内容	现场情况	结论	备注
		SV-10202; H: 3000mm, HH: 3500mm		
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》(SHS 01036)等国家标准要求。	不涉及	/	
7	涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级、二级重大危险源的危险化学品罐区应设独立的安全仪表系统。每个回路的检测元件和执行元件均应独立设置, 安全仪表等级(SIL)宜不低于2级。压力储罐应设压力就地测量仪表和压力远传仪表, 并使用不同的取源点。	不涉及	/	
8	带有高液位联锁功能的可燃液体和剧毒液体储罐应配备两种不同原理的液位计或液位开关, 高液位联锁测量仪表和基本控制回路液位计应分开设置。压力储罐液位测量应设一套远传仪表和就地指示仪表, 并应另设一套专用于高高液位或低低液位报警并连锁切断储罐进料(出料)阀门的液位测量仪表或液位开关。	不涉及	/	
9	液位、压力、温度等测量仪表的选型、安装等应符合《石油化工自动化仪表选型设计规范》(SH/T3005)、《石油化工储运系统罐区设计规范》(SH/T3007)等规定。	仪表选型、安装等应符合规定	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》(SH/T3005)等规定。	隔膜泵新增加电磁切断阀, PLC系统采用UPS电源供电, 符合要求。	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	/	
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	/	
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, 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	项目不涉及危险化学品重大危险源。	/	

序号	检查内容	现场情况	结论	备注
	实现，也可通过安全仪表系统（SIS）实现。安全完整性（SIL）等级为 1 级的，其紧急停车（紧急切断）系统的安全功能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，安全完整性（SIL）等级为 2 级及以上，其紧急停车功能必须通过安全仪表系统（SIS）实现。			
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	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。	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。	不涉及	/	
<b>二</b>	<b>反应工序自动控制</b>			
1	涉及重点监管危险化工工艺的生产装置，设置的自动控制系统应达到首批、第二批重点监管危险化工工艺目录中有关安全控制的基本要求，重点监控工艺参数应传送至控制室集中显示，并 按照宜采用的控制方式设置相应的联锁。自动控制系统应具备远 程调节、信息存储、连续记录、超限报警、联锁切断、紧急停车等 功能。记录的电子数据的保存时间不少于 30 天。 重点监管危险化工工艺安全控制基本要求中涉及反应温度、压力报警及联锁的自动控制方式至少满足下列要求：	不涉及	/	
(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)	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。	不涉及	/	
(3)	对于使用热媒加热的常压反应工艺，反应釜应设进料和热媒自动控制阀，通过改变进料流量或热媒流量调节反应温度。反应釜应设反应温度高高报警并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	/	

序号	检查内容	现场情况	结论	备注
(4)	对于使用热媒加热的带压反应工艺，反应釜应设进料或热媒流量自动控制阀，通过改变进料流量或热媒流量调节反应温度和压力。反应釜应设反应温度高高报警并连锁切断进料、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。	不涉及	/	
(5)	分批加料的反应釜设温度远传、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)	属于同一种反应工艺，多个反应釜串连使用的，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)	反应过程中需要通过调节冷却系统控制或者辅助控制反应温度的，应当设置自动控制回路，实现反应温度升高时自动提高冷却剂流量；调节精细度要求较高的冷却剂应当设流量控制回路。	不涉及	/	
(8)	重点监管危险化工工艺安全控制基本要求中涉及反应物料配比、液位、进出物料流量等报警及连锁的自动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。	不涉及	/	
5	设有外循环冷却或加热系统的反应釜，宜设置备用循环泵，并具备自动切换功能。应设置循环泵电流远传指示，外循环系统故障时应连锁切断进料和热媒。	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处理系统形成连锁关系的自控连锁装置。	不涉及	/	
7	在控制室应设紧急停车按钮和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。	不涉及	/	

序号	检查内容	现场情况	结论	备注
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，应当按照《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。	不涉及	/	
11	DCS系统与SIS系统等仪表电源负荷应为一级负荷中特别重要的负荷，备用电源应该分别配备UPS或EPS。	PLC系统配备了UPS电源	符合	
12	重点监管危险化工工艺和危险化学品重大危险源生产用电必须是二级负荷及以上，备用电源应该配备自投运行装置。	不涉及	/	
三	<b>精馏精制自动控制</b>			
1	精馏（蒸馏）塔应设进料流量自动控制阀，调节塔的进料流量。连续进料或出料的精馏（蒸馏）塔应设置液位自动控制回路，通过调节塔釜进料或釜液抽出量调节液位。	不涉及	/	
2	精馏（蒸馏）塔应设塔釜和回流罐液位就地和远传指示、并设高低液位报警；应设置塔釜温度远传指示、超限报警，塔釜温度高高联锁切断热媒；连续进料的精馏（蒸馏）塔应设塔釜温度自动控制回路，通过热媒调节塔釜温度。塔顶冷凝（却）器应设冷媒流量控制阀，用物料出口温度控制冷却水（冷媒）控制阀的开度，宜设冷却水（冷媒）中断报警。塔顶操作压力大于0.03MPa的蒸馏塔、汽提塔、蒸发塔等应设置压力就地和远传指示及超压排放设施。塔顶操作压力大于0.1MPa的蒸馏塔、汽提塔、蒸发塔等应同时设置塔顶压力高高联锁关闭塔釜热媒。塔顶操作压力为负压的应当设置压力高报警。	不涉及	/	
3	再沸器的加热热媒管道上应设置温度控制阀或热媒流量控制阀，通过改变热媒流量或热媒温度调节釜温。	不涉及	/	
4	塔顶馏出液为液体的回流罐，应设就地和自控液位计，用回流罐液位控制或超驰回流量或冷媒量；回流罐设高低液位报警。塔顶设置回流泵的应在回流管道上设置远传式流量计和温度计，并设置低流量和温度高报警。使用外置	不涉及	/	

序号	检查内容	现场情况	结论	备注
	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。			
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	/	
<b>四</b>	<b>产品包装自动控制</b>			
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。	符合	符合	
2	液氯等液化气体气瓶充装应设电子衡称重计量和超装报警系统，超装信号与自动充装紧急切断阀联锁，并设置手动阀。	不涉及	/	
3	液态物料灌装宜采用自动计量称重灌装系统，超装信号与气动球阀或灌装机枪口联锁，具备自动计量称重灌装功能。	符合	符合	
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	/	
<b>五</b>	<b>可燃和有毒气体检测报警系统</b>			
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经、甲 <sub>B</sub> 、乙 <sub>A</sub> 类液体的储罐区、装卸设施、灌装站等）应按照《石油化工可燃和有毒气体检测报警设计标准》（GB50493）规定设置可燃和有毒气体检测报警仪，其中有毒气体报警设定值可以结合《工作场所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。	现场已按提升改造方案设置可燃气体探测器	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。	涉及可燃气体检测报警。	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。	涉及可燃气体检测报警系统。	符合	
4	毒性气体密闭空间的应急抽风系统应当能够在室内外或远程启动，应与密闭空间的毒气报警系统联锁启动。使用天然气的加热炉或其它明火设施附近的可燃气体检测报警仪，高高报警应联锁切断燃气供应。每台用气设备应有观察孔或火焰监测装置，燃气加热炉燃烧器上应设置自动点火装置和熄火与燃气联锁保护装置。	不涉及	/	
<b>六</b>	<b>他工艺过程自动控制</b>			

序号	检查内容	现场情况	结论	备注
1	使用盘管式或套管式气化器的液氯全气化工工艺，应设置气相压力和温度检测并远传至控制室，设置压力和温度高报警。气化压力和温度应与热媒调节阀形成自动控制回路，并设置压力高高和温度高高联锁，联锁应关闭液氯进料和热媒，宜设置超压自动泄压设施；同时设置泄压和安全处理设施，处理设施排放口宜设置氯气检测报警设施。	不涉及	/	
2	使用液氯、液氨等气瓶，应配置电子衡称重计量或余氯、余氨报警系统，余氯、余氨报警信号与紧急切断阀联锁。	不涉及	/	
3	涉及易燃、有毒等固体原料经熔融成液体相变工艺过程的，应设置温度、压力远传、超限报警，并设置联锁打开冷媒、紧急切断热媒的设施。	不涉及	/	
4	固体原料连续投入反应釜（非一次性投入），并作为主反应原料，应设置加料斗、机械加料装置，进料量与反应温度或压力等联锁并设置切断设施。	不涉及	/	原有，自动化改造方案
5	涉及固体原料连续输送工艺过程的，应采用机械或气力输送方式。可燃等固体采用机械输送方式宜设氮气保护，并设置故障停机联锁系统，涉及易燃、易爆物质的气力输送应采用氮气输送并设置气体压力自动调节装置。涉及可燃性粉尘的粉体原料输送，防静电设计应当符合《石油化工粉体料仓防静电设施的设计规范》（GB50813）等规定要求。	不涉及	/	
6	存在突然超压或发生瞬时分解爆炸危险、因物料爆聚或分解造成超温、超压的原料储存设施（包括伴有加热、搅拌操作的设施），应设置温度、压力、搅拌电流等工艺参数的检测、远传、报警，并设置温度高高报警并联锁紧急切断热媒，并设置安全处理设施。	不涉及	/	
7	蒸汽管网应设置远传压力和总管流量，并宜设高压自动泄放控制回路和压力高低报警。产生蒸汽的汽包应设置压力、液位检测和报警，并设置液位自动控制和高低液位联锁停车，高液位停止加热介质和进水，低液位停止加热。蒸汽过热器应在过热器出口设置温度控制回路，必要时设温度高高联锁停车。	不涉及	/	
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。	循环水管道设置压力、温度远程，并设置温度高和或压力低报警 循环水泵电流信号引入控制室，设故障报警。	符合	自动化改造方案
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	不涉及	/	

序号	检查内容	现场情况	结论	备注
	备低压或者低流量自启动功能。			
<b>七</b>	<b>自动控制系统及控制室（含独立机柜间）</b>			
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。	不涉及	/	
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。	PLC 连锁方案逻辑图与现场一致	符合	自动化改造方案
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。	按要求设置	符合	自动化改造方案
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。	定期维护和调试，有调试报告和维护记录	符合	自动化改造方案
5	企业原则上应设置区域性控制室（含机柜间）或全厂性控制室，并符合《控制室设计规范》（HG/T20508）、《石油化工企业设计防火标准》（GB50160）、《石油化工控制室设计规范》（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。	302 办公楼（控制室）	符合要求	

综上所述，抚州贝尔斯涂料有限公司按照《抚州贝尔斯涂料有限公司在役生产装置自动化控制改造设计方案》（山东鸿运工程设计有限公司，2025.5）进行自动化提升改造后符合《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）的通知》（赣应急字[2021]190号）的要求。

## 6 安全对策措施及建议

### 6.1 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。

### 6.2 提出安全对策措施建议的原则

本报告对抚州贝尔斯涂料有限公司在役生产装置自动化控制改造工程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。

### 6.3 安全对策措施建议

依据有关法规、标准的要求，结合现场勘查的情况，在与企业相关人员进行交流和沟通的基础上，提出该工程存在的安全隐患及改进建议。

表 6.3-1 存在的安全隐患及改进建议

序号	安全不合格项	整改建议
1	101 甲类生产车间包装区与设计图纸不一致，GT-106 探头与图纸不一致。	现场设备布置应与设计一致。
2	102 甲类车间包装区与设计图纸不一致。	现场设备布置应与设计一致。
3	102 甲类车间：V10201 液位报警/连锁参数与设计不一致，V10202 也为报警连锁参数与设计不一致。	报警参数应与设计一致。
4	PLC 系统中公用工程管道工艺流程图与设计图纸不一致，M10101-M10106 设备。	PLC 系统工艺流程图应和设计一致。
5	PIRA-1001 循环水压力低报警值设置为 1.4MPa，与设计不一致（0.1MPa）；	报警参数应与设计一致。
6	控制室未见管理制度、操作规程，工艺控制卡（车间）等标识牌。	完善管理制度、操作规程、工艺卡控制卡等。
7	102 车间循环水泵不防爆，线路穿管不符合要求。	爆炸区域选用防爆电气设备，线路穿管应符合防爆要求。
8	102 车间 SV-10201、SV-10201 电磁阀不防爆，不符合要求。	应按设计进行设备选型。

## 6.4 安全隐患整改回复情况

建设单位对评价提出的上述安全隐患及整改建议比较重视，制定落实了切实可行的整改方案和计划，现已全部整改完成。整改情况见附件。

## 6.5 隐患整改复查情况

评价单位对企业安全隐患整改情况进行了复查，复查情况见下表。

表 6.4-1 该工程事故隐患及整改情况表

序号	存在的安全隐患	复查情况	落实情况
1	101 甲类生产车间包装区与设计图纸不一致，GT-106 探头与图纸不一致。	现场设备布置应与设计一致。	落实
2	102 甲类车间包装区与设计图纸不一致。	现场设备布置应与设计一致。	落实
3	102 甲类车间：V10201 液位报警/连锁参数与设计不一致，V10202 也为报警连锁参数与设计不一致。	报警参数应与设计一致。	落实
4	PLC 系统中公用工程管道工艺流程图与设计图纸不一致，M10101-M10106 设备。	PLC 系统工艺流程图应和设计一致。	落实
5	PIRA-1001 循环水压力低报警值设置为 1.4MPa，与设计不一致（0.1MPa）；	报警参数应与设计一致。	落实
6	控制室未见管理制度、操作规程，工艺控制卡（车间）等标识牌。	完善管理制度、操作规程、工艺卡控制卡等。	落实
7	102 车间循环水泵不防爆，线路穿管不符合要求。	爆炸区域选用防爆电气设备，线路穿管应符合防爆要求。	落实

## 6.6 改进建议

### 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。

### 2) 安全管理

(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) 对企业的生产、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) 对有法定检验检测要求的安全设施定期进行检测。

(4) 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人员。

(5) 加强仪表的检查维护，人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。

## 7 竣工验收安全评价结论

### 1) 危险、有害因素辨识结果

(1) 该工程涉及的危险化学品有：异丙醇、正丁醇、氨基树脂、二甲苯、乙酸丁酯、乙醇、燃料柴油、UV 涂料、丙烯酸涂料、聚氨酯涂料、涂料稀释剂等。

(2) 该工程涉及重点监管的危险化学品：无。

(3) 该工程不涉及重点监管危险化工工艺。

(4) 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。

(5) 该公司主要危险有害因素有火灾爆炸、中毒和窒息等。

### 2) 自动化控制系统改造的分析评价结果

(1) 该公司自动化控制改造工程设计、安装、施工单位的资质均符合《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）的通知》（赣应急字[2021]190 号）的要求。

(2) 山东英蓝建设工程有限公司于 2025 年 6 月出具了《抚州贝尔斯涂料有限公司在役生产装置自动化控制改造项目调试报告》，试运行正常。

(3) 该公司自动化控制改造设计方案提出的控制措施已全部采纳和落实。

**综上所述：**抚州贝尔斯涂料有限公司在役生产装置自动化控制改造设计方案中提出的控制措施已得到落实，企业装置设施自动化控制系统设置情况与设计方案一致，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）的通知》（赣应急字[2021]190 号）的要求，具备自动化控制改造工程竣工验收条件。

## 8 与建设单位交换意见的情况结果

项目评价组与建设单位交换意见情况见下表。

表 8-1 与建设单位交换意见情况表

序号	与建设单位交换内容	建设单位意见
1	提供给评价机构的相关资料（包括附件中的复印文件）均真实有效。	真实有效
2	评价报告中涉及到的物料品种、数量、含量及其理化性能、毒性、包装和运输条件等其它相关描述是否存在异议。	无异议
3	评价报告中涉及到的工艺、技术以及设施、设备等的规格型号、数量、用途、使用温度、使用压力、使用条件等及其它相关描述是否存在异议。	无异议
4	评价报告中对该工程的危险有害因素分析结果是否存在异议。	无异议
5	评价报告中对该工程安全现状分析是否符合你单位的实际情况。	符合实际情况
6	评价报告中对该工程提出的安全对策措施、建议，你单位能否整改和接受。	均能整改，可以接受
评价单位：江西伟灿工程技术咨询有限公司		建设单位：抚州贝尔斯涂料有限公司
项目负责人：贺飞虎		企业负责人：

## 附件

- 1) 企业法人营业执照
- 2) 化工自动化控制仪表作业人员证件
- 3) 自动化改造方案的设计、施工、安装单位资质及《安全生产许可证》
- 4) 《全流程自动化控制诊断评估报告》和《现有装置隐患清单》
- 5) 《危险与可操作性（HAZOP）分析报告》、《保护层分析（LOPA）及SIL定级报告》
- 6) 《自动化控制改造设计方案》
- 7) 自动化控制改造设计方案审查意见
- 8) 《抚州贝尔斯涂料有限公司全流程调试验收报告》
- 9) 可燃气体报警探测器检验报告
- 10) 全流程自动化安装及维护合同
- 11) 《控制室抗爆评估报告》
- 12) 现场隐患整改回复
- 13) 专家评审意见
- 14) 专家评审意见修改说明
- 15) 全流程自动化控制改造设计全套图纸

## 项目负责人和编制人员现场勘查合影

