

江西九二盐业有限责任公司
年产 18 万吨过氧化氢（双氧水）项目
自动控制技术改造工程
竣工验收安全评价报告

建设单位名称：江西九二盐业有限责任公司

建设单位法定代表人：朱凯

建设项目单位：江西九二盐业有限责任公司

建设项目单位主要负责人：朱凯

建设项目单位联系人：许伟

建设项目单位联系电话：18270064275

江西九二盐业有限责任公司

2024 年 6 月

江西九二盐业有限责任公司
年产 18 万吨过氧化氢（双氧水）项目
自动控制技术改造工程
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

2024 年 6 月

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	
	李 晶	安 全	15000000000200342	030474	
	林庆水	电 气	S011035000110192001611	038953	
	张巍	化工机械	S011035000110191000663	026030	
	姚 军	自动化	S011035000110201000601	014275	
报告编制人	沈卫平	化工工艺	S011041000110192002456	037975	
	李 晶	安 全	15000000000200342	030474	
报告审核人	曾祥荣	安 全	S011044000110192002791	026427	
过程控制负责人	吕玉	安全（化工）	S011035000110192001513	026024	
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公司

2024 年 6 月

前 言

江西九二盐业有限责任公司位于江西省会昌县城南 38 公里的氟盐化工产业基地内，属于江西省规划的化工园区，毗邻广东、福建二省，是我国最南端的井矿盐生产企业。公司的前身为江西九二盐矿，该矿创建于 1970 年 3 月，其矿名以毛主席在当年 9 月 2 日的批示而得名。公司于 2005 年 1 月 20 日正式成立，法定代表人朱凯，注册资本 25000 万元。公司所拥有的周田矿区蕴藏着丰富的盐资源。

该公司生产规模为年产 18 万吨双氧水（27.5%计），其中产品有 27.5%双氧水、50%双氧水。该项目涉及的危险化学品有氢气、氮气（压缩的）、重芳烃、磷酸、硫酸（80%）、双氧水、氢氧化钠（32%），其中氢气属于首批重点监管的危险化学品，硫酸属于第三类易制毒化学品，双氧水属于易制爆化学品；不涉及剧毒化学品、高毒物品、监控化学品、特别管控危险化学品。该项目稀品浓品工段单元构成四级重大危险源，产品罐区/中间罐区单元构成三级重大危险源，涉及的危险工艺有加氢反应工艺和过氧化反应工艺，加氢反应失控的严重度等级为 1 级，可能性等级为 1 级，失控反应可接受程度为 I 级；过氧化反应失控的严重度等级为 2 级，可能性等级为 2 级，失控反应可接受程度为 II 级。目前，该项目已投产，运行正常。

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）等相关规范、规定、标准及文件的要求，江西九二盐业有限责任公司（以下简称“该公司”）对其年产 18 万吨过氧化氢（双氧水）项目进行自动化提升，目前该公司已完成自动化提升工作，受江西九二盐业有限责任公司的委托，江西伟灿工程技术咨询有限责任公司（以下简称“我公司”）承担其年产 18 万吨过氧化氢（双氧水）项目自动控制技术改造工程竣工验收安全评价工作。该公司年产 18 万吨过氧化氢（双氧水）项目自动控制技术改造工程的设计单位为山东富海石化工程有限公司（化工石化医药行业甲级），施工、安装、调试单位为中豪建业（北京）建设有限公司（机电工程施工总承包贰级、石油化工工程施工总承包贰级），均具备相应的工程资质；2024 年 5 月 14 日，该公司邀请市、县两级应急管理局并组织专家、设计单位、施工单位对其自动控制技术改造工程进行现场竣工验收，专家组根据验收情况出具了《江西九二盐业有限责任公司年产 18 万吨过氧化氢（双氧水）项目自动控制技术改造工程竣工验收意见》；该公司于 2024 年 7 月 10 日按专家组竣工验收意见要求完成整改，并出具专家验收意见整改回复；该公司编制了较完善的开停车方案，在役化工装置运行正常。

本次竣工验收安全评价过程中，得到有关领导、负责同志的大力协助和支持，在此

表示衷心感谢。

目 录

前 言	I
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	5
1.3.4 技术资料及文件	7
1.4 评价对象和范围	8
1.4.1 评价对象范围	8
1.4.2 评价范围补充说明	9
1.5 评价程序	9
1.6 附加说明	9
第二章 建设工程概况	11
2.1 建设单位简介	11
2.2 建设项目概况	11
2.3 工艺流程	12
2.3.1 稀品工段工艺流程	12
2.3.2 中间罐区/产品罐区及罐装	16
2.3.3 氢压工段	18
2.3.4 配置及污水处理工段	18
2.4 自动控制技术改造内容	19
2.5 危险化学品情况	20
2.6 甲、乙类独栋厂房（车间）一览表	20
2.7 自控仪表的公用工程及辅助设施符合性	20
2.7.1. 供配电	21
2.7.2. 线路敷设方式	21
2.7.3. 仪表用气	21
2.7.4. 仪表选型	22

江西伟灿工程技术咨询有限责任公司

III

APJ-(赣)-008

0797-8083722

2.7.5. 仪表防雷接地	22
第三章 危险、有害因素辨识与分析	23
3.1 物料危险性分析	23
3.1.1 危险化学品、工艺辨识情况	23
3.1.2 危险化学品主要危险特性	23
3.2 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	25
3.4.3 控制系统气源中断	26
3.3 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	27
4.3 评价方法简介	28
第五章 自动化控制改造工程分析	29
5.1 原有控制系统的设置情况	29
5.1.1. 控制室	29
5.1.2. DCS 系统、SIS 系统、GDS 系统等建设情况	29
5.2 自动化控制评估诊断情况	32
5.3 HAZOP 分析情况	33
5.4 保护层分析(LOPA)及 SIL 定级情况	33
5.5 危险工艺反应安全风险评估	34
5.6 安全仪表系统安全完整性等级 SIL 验算情况	34
5.7 自动化控制改造方案设计内容	35
5.7.1. 罐区储存工艺提升方案	35
5.7.2. 配料工艺自动化提升方案	35
5.7.3. 其他工艺过程控制提升方案	36
5.7.4. GDS 系统改造设计	36
5.7.5. 控制系统配置匹配性	36

5.7.6.	仪表供气情况	38
5.7.7.	仪表供电、UPS 情况	38
5.7.8.	化工自动化控制仪表作业人员配置	39
5.7.9.	现场仪表选型	39
5.7.10.	仪表安装	39
5.7.11.	仪表防护	39
5.7.12.	改造后甲、乙类独栋厂房（车间）人员分布情况	39
5.7.13.	自动化控制改造后的运行情况	40
第六章	自动控制技术改造分析结果	41
6.1	自动控制技术改造的施工、检验、检测和调试情况	41
6.2	自动控制技术改造符合性评价	41
第七章	安全对策措施及建议	54
7.1	提出安全对策措施建议依据	54
7.2	提出安全对策措施建议的原则	54
7.3	企业隐患整改情况	54
7.4	安全对策措施	55
7.4.1	安全设施的更新与改进	55
7.4.2	安全条件和安全生产条件的完善与维护	55
7.4.3	安全管理	56
第八章	评价结论	57
8.1	自动控制技术改造项目安全性评价	57
8.2	自动控制技术改造项目可靠性评价	58
8.3	自动控制技术改造项目符合性评价	58
8.4	评价结论	59
第九章	与建设单位的意见交换	60
附 录		61

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。

该项目为江西九二盐业有限责任公司年产 18 万吨过氧化氢（双氧水）项目自动控制技术改造工程竣工验收安全评价，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》（2002 年 6 月 29 日第九届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过根据 2009 年 8 月 27 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改部分法律的决定》第一次修正根据 2014 年 8 月 31 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定》第二次修正根据 2021 年 6 月 10 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议《关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定》第三次修正）。

2. 《中华人民共和国劳动法》（1994 年 7 月 5 日第八届全国人民代表大会常务委员会第八次会议通过根据 2009 年 8 月 27 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改部分法律的决定》第一次修正根据 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. 《中华人民共和国长江保护法》2020 年 12 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过。

4. 《中华人民共和国职业病防治法》2001 年 10 月 27 日第九届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过根据 2011 年 12 月 31 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议《关于修改〈中华人民共和国职业病防治法〉的决定》第一次修正根据 2016 年 7 月 2 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议《关于修改〈中华人民共和国节约能源法〉等六部法律的决定》第二次修正根据 2017 年 11 月 4 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议《关于修改〈中华人民共和国会计法〉等十一部法律的决定》第三次修正根据 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》第四次修正。

5. 《中华人民共和国特种设备安全法》2013 年 6 月 29 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第三次会议通过。

6. 《易制毒化学品管理条例》2005 年 8 月 26 日中华人民共和国国务院令 第 445 号

公布根据 2014 年 7 月 29 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》第一次修订根据 2016 年 2 月 6 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》第二次修订根据 2018 年 9 月 18 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》第三次修订。

7. 《公路安全保护条例》2011 年 2 月 16 日国务院第 144 次常务会议通过 2011 年 3 月 7 日中华人民共和国国务院令 593 号公布自 2011 年 7 月 1 日起施行。

8. 《生产安全事故应急条例》2018 年 12 月 5 日国务院第 33 次常务会议通过 2019 年 2 月 17 日中华人民共和国国务院令 708 号公布自 2019 年 4 月 1 日起施行。

9. 《安全生产许可证条例》2004 年 1 月 13 日中华人民共和国国务院令 397 号公布根据 2013 年 7 月 18 日《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》第一次修订根据 2014 年 7 月 29 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》第二次修订。

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

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

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

13. 《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；2023 年 7 月 26 日，江西省第十四届人民代表大会常务委员会第三次会议表决通过了新修订，自 2023 年 9 月 1 日起施行）

14. 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》2011 年 8 月 5 日国家安全监管总局令第 41 号公布，2015 年 5 月 27 日国家安全生产监督管理总局令第 79 号第一次修正，2017 年 3 月 6 日国家安全监管总局令第 89 号第二次修正
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 日国家安全监管总局令第 79 号修正
6. 《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）
7. 《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》安监总管三〔2014〕116 号
8. 《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
9. 《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）
10. 《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》安监总科技〔2015〕75 号
11. 《重点监管危险化工工艺目录（2013 年完整版）》国家安全监管总局
12. 《重点监管的危险化学品名录（2013 年完整版）》国家安全监管总局
13. 《危险化学品目录（2015 版）》国家安全监管总局等 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》赣应急字〔2021〕100 号

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. 《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

22. 《关于公布首批重点监管危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116 号）

23. 《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）

24. 《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

25. 《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》（2018 年 10 月 10 日省人民政府令第 238 号发布，2021 年 6 月 9 日省人民政府令第 250 号第一次修正）

26. 《过氧化氢生产企业安全风险隐患排查指南》危化监管一司 2023 年 6 月 23 日

27. 《化工和危险化学品安全生产治本攻坚三年行动方案(2024—2026 年)》国务院安委会办公室 2024 年 1 月 23 日

28. 《赣州市安委会安全生产专项整治三年行动实施方案》赣州市安委会（2020）

29. 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（2018 年版）》GB50016-2014

2. 《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018

3. 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》GB17914—2013

4. 《腐蚀性商品储存养护技术条件》GB17915—2013

5. 《毒害性商品储存养护技术条件》 GB17916-2013
6. 《氢气站设计规范》 GB50177-2005
7. 《氢气使用安全技术规程》 GB 4962-2008
8. 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019
9. 《工作场所有毒气体检测报警装置设置规范》 GBZ/T233-2009
10. 《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
11. 《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
12. 《石油化工安全仪表系统设计规范》 GB/T50770-2013
13. 《石油化工工厂信息系统设计规范》 GB/T50609-2008
14. 《自动化仪表工程施工及质量验收规范》 GB50093-2013
15. 《仪表元器件术语》 GB/T13965-2010
16. 《过程工业领域安全仪表系统的功能安全》 GB/T21109-2007
17. 《工业自动化仪表用电源电压》 GB/Z41390-2022
18. 《石油化工控制室设计规范》 SH/T3006-2012
19. 《化工厂控制室建筑设计规定》 HG/T20556-1993
20. 《自动化仪表选型设计规范》 HG/T20507-2014
21. 《控制室设计规范》 HG/T20508-2014
22. 《仪表供电设计规范》 HG/T20509-2014
23. 《仪表供气设计规定》 HG/T20510-2014
24. 《仪表系统接地设计规范》 HG/T20513-2014
25. 《信号报警及联锁系统设计规范》 HG/T20511-2014
26. 《分散型控制系统工程设计规定》 HG/T20573-2012

27. 《化工企业静电接地设计规程》HG/T20675-1990
28. 《管道仪表流程图管道编号及标注》HG20559.4-1993
29. 《化工自控设计规定》HG/T20505、20507~20516、20699~20700-2017
30. 《化工过程安全管理导则》DB13/T 5616-2022
31. 《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》AQ3035-2010
32. 《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
33. 《企业安全生产网络化监测系统技术规范》AQ9003-2008
34. 《安全验收评价导则》AQ8003-2007
35. 《石油化工企业设计防火标准》GB 50160-2008（2018 版）
36. 《职业性接触毒物危害程度分级》GBZ230-2010
37. 《石油化工自动化仪表选型设计规范》SH/T3005-2016
38. 《石油化工粉体料仓防静电设施的设计规范》GB50813-2012
39. 《石油化工储运系统罐区设计规范》SH/T3007-2014
40. 《石油化工建筑物抗爆设计标准》GB50779-2022
41. 《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014
42. 《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
43. 《消防设施通用规范》GB55036-2022
44. 《建筑防火通用规范》GB55037-2022
45. 《石油化工仪表系统防雷设计规范》SH/T 3164-2021
46. 《石油化工仪表接地设计规范》SH/T 3081-2019
47. 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. 《江西省九二盐业有限责任公司（氯碱）全流程自动化控制评估报告》（含《隐

患清单》);

2. 《江西九二盐业有限责任公司年产 18 万吨过氧化氢（双氧水）项目危险与可操作性分析报告》（山东富海石化工程有限公司）;

3. 《江西九二盐业有限责任公司年产 18 万吨过氧化氢（双氧水）项目保护层分析（LOPA）/SIL 定级报告》（山东富海石化工程有限公司）;

4. 《江西九二盐业有限责任公司年产 18 万吨过氧化氢（双氧水）项目安全仪表系统安全完整性等级（SIL）验算报告》（山东富海石化工程有限公司）;

5. 《江西九二盐业有限责任公司年产 18 万吨过氧化氢（双氧水）项目自动控制技术改造方案》山东富海石化工程有限公司编制，以及专家组审查意见。

6. 自动控制技术改造施工图

7. 《调试报告》中豪建业（北京）建设有限公司；

8. 《开停车方案》;

9. 《江西九二盐业有限责任公司过氧化氢、2-乙基蒽醌、2-乙基四氢蒽醌制备工艺全流程反应安全风险评估报告》

10. 其他相关文件及技术资料

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，确定了本次自动化控制改造工程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江西九二盐业有限责任公司年产 18 万吨过氧化氢（双氧水）项目自动控制技术改造方案及施工图的提升内容。

（2）评价范围和内容

本次竣工验收安全评价范围为：江西九二盐业有限责任公司年产 18 万吨过氧化氢（双

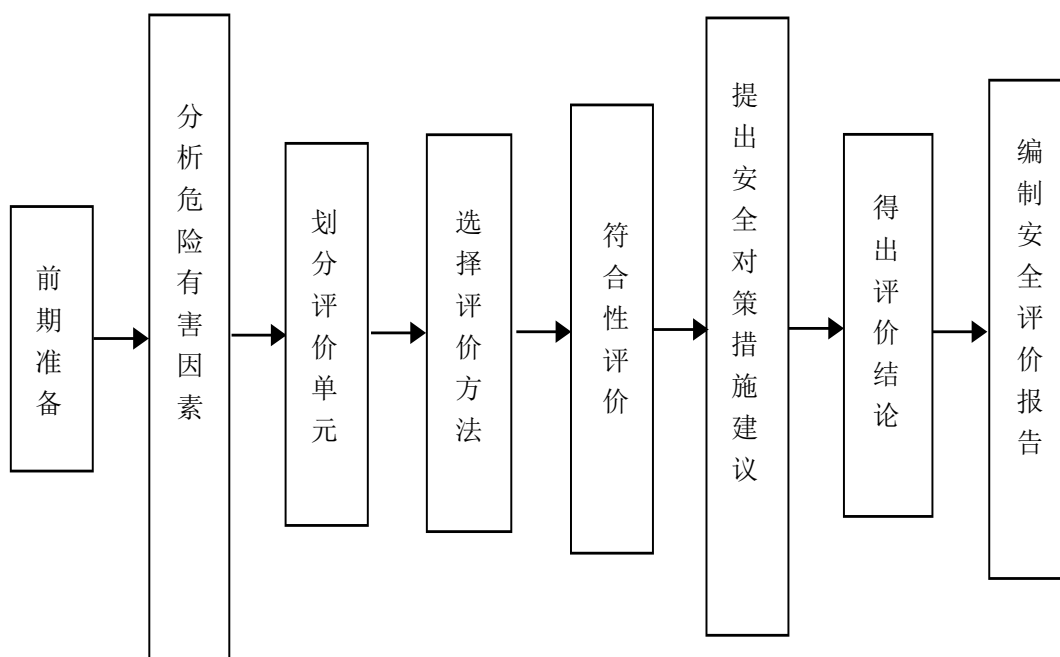
氧水）项目自动控制技术改造方案及施工图的提升内容，主要涉及罐区储存工艺提升、双氧水储罐增设喷淋联锁、配料工艺自动化提升、循环水压力检测和报警、循环水泵电流信号检测和报警、增设 2 台气体报警器、PID 图等提升内容。

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，公用工程只对涉及控制系统部分的配套公辅工程的符合性进行评价。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：



1.6 附加说明

本评价涉及的有关资料由江西九二盐业有限责任公司提供，并对其真实性负责，如在今后江西九二盐业有限责任公司在役化工装置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

江西九二盐业有限责任公司位于江西省会昌县城南 38 公里的氟盐化工产业基地内，属于江西省规划的化工园区，毗邻广东、福建二省，是我国最南端的井矿盐生产企业。公司的前身为江西九二盐矿，该矿创建于 1970 年 3 月，其矿名以毛主席在当年 9 月 2 日的批示而得名。公司于 2005 年 1 月 20 日正式成立，注册资本 5000 万元。公司所拥有的周田矿区蕴藏着丰富的盐资源。

2.2 建设项目概况

项目名称：江西九二盐业有限责任公司年产 18 万吨过氧化氢（双氧水）项目自动控制技术改造工程竣工验收安全评价

建设单位：江西九二盐业有限责任公司

建设单位地址：江西省赣州市会昌县筠门岭白埠村

建设性质：自动化提升改造

企业性质：有限责任公司

企业法人代表：朱凯

自动化提升设计单位：山东富海石化工程有限公司（化工石化医药行业甲级）

自动化提升设计方案：改造设计方案于 2022 年 8 月通过了专家论证，由山东富海石化工程有限公司根据专家论证意见进行完善，于 2023 年 8 月正式出版。

自动化提升的施工、安装单位：中豪建业（北京）建设有限公司（机电工程施工总承包贰级、石油化工工程施工总承包贰级）

自动化提升改造内容：PID 工艺流程图、监控数据表、逻辑连锁图、回路说明等。

自动化提升改造验收内容：对江西九二盐业有限责任公司年产 18 万吨过氧化氢（双氧水）项目自动控制技术改造设计方案提出的改造内容进行竣工验收安全评价。

三同时情况：2019 年 9 月委托江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心开展了安全条件评价工作，2019 年 10 月 9 取得赣州市行政审批局安全条件审查的批复（赣市行审证（3）字[2019]462 号）；2020 年 3 月委托黎明化工研究设计院有限责任公司开展了安全

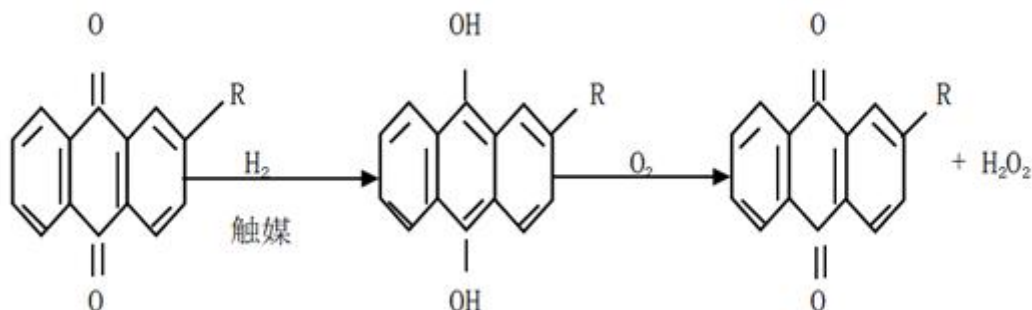
设施设计专篇工作，2020 年 4 月 24 日并取得赣州市行政审批局批复（赣市行审证（3）字[2020] 83 号）；2021 年 8 月 18 日开始投入试生产使用，2022 年 7 月通过安全设施竣工验收。

2.3 工艺流程

该项目 27.5% 的双氧水生产是在稀品工段内完成的，其生产原理是以 2-乙基蒽醌、四氢-2-乙基蒽醌（由 2-乙基蒽醌转化而来）为工作载体，以重芳烃、磷酸三辛酯和四丁基脲为溶剂组成工作液，其中工作载体与氢气在钯触媒存在下反应生成相应的氢蒽醌，氢蒽醌再与空气中的氧反应，生成蒽醌，同时生成双氧水。双氧水在水及工作液中的溶解度不同，利用纯水萃取可分离得到稀品。工作液经处理后，循环使用。

该项目 50 wt % 的双氧水生产是在浓缩工段内完成的，生产原料为 27.5wt% 的双氧水稀品，利用 0.5~0.8MPa 的蒸汽作为总热源，通过蒸汽喷射器回收精馏过程中的二次蒸汽，作为蒸发器热源，27.5wt% 的双氧水在真空条件下通过蒸发、精馏等步骤得到 50 wt % 的双氧水产品。

主要反应和生产装置关系简图如下：



2.3.1 稀品工段工艺流程

双氧水稀品工段主要有氢化工序、氧化工序、萃取及净化工序、后处理工序和氧化尾气处理工序，对照附图中的流程图进行工艺流程叙述如下：

1、氢化工序

氢化塔(T1101)系一填充钯触媒的固定床反应器。

来自循环工作液过滤器(X1402A~F)的工作液与循环氢化液泵(P1101AB)送来的循环氢化液合并经工作液预热器(E1102)自控调节温度后，与来自氢气过滤器(X1102)的氢气一并进入氢化塔(T1101)。氢化塔(T1101)由上、下两节塔组成，每节塔由两段触媒床串联，正常时两节塔串联运行。工作液与氢气进入上节塔顶部，并流而下通过塔内触媒层，由

塔底流出，进入氢化液气液分离器。

从氢化液气液分离器经流量自控调节后分离出来的氢化尾气，经氢化尾气冷凝器(E1104)冷凝回收夹带的芳烃后，进尾气凝液接受罐(V1101)，再经吸附罐(V1113AB)吸附后放空。氢化液气液分离器分离出来的氢化液，借助氢化塔(T1101)的压力分出流量的 20%，进入氢化液白土床(V1104AB)，而后与其余的 80%氢化液汇合，通过氢化液过滤器(X1103A~F)过滤，进入氢化液储槽(V1105)，氢化液储槽(V1105)内的氢化液借助氢化液泵(P1102AB)经氢化液经冷却器(E1103)冷却后送入氧化塔(T1201)底部。

触媒再生：经运转一段时间后，当氢化效率达不到要求时，触媒需要再生，再生是在不停车情况下进行的。首先将需要再生的塔节切换出来，将其中的工作液用氮气压入氢化液气液分离器，由蒸汽总管来的低压蒸汽经蒸汽过滤器(X1104)除去可能夹带的铁锈和其他杂质后进入再生的塔节内，对吸附于触媒上的工作液、盐类等物质进行吹除，蒸汽经再生蒸汽冷凝器(E1101)进入再生凝液计量罐(V1102)，冷凝液排入再生碱液收集槽(V1803)，回收其中的工作液，废水送入污水处理工段。关闭再生蒸汽后，将氮气经氮气过滤器(X1801)送入再生塔节，排出的氮气经再生蒸汽冷凝器(E1101)除去夹带水分后，经循环氮压机(C1101)压缩，循环氮气在再生塔节内循环使用，直至将触媒中的水分吹干；吹干后取样分析塔内氧含量合格，通氢气活化。

氢化控制工艺指标：

氢化效率：5.0~9.0g/L；

工作液流量：600~950m³/h；

氢气流量：3800~5500 N m³/h；

氢化温度：40~70℃；

氢化塔压力：0.4Mpa；

氢化液冷却器出口温度：40~50℃；

氢化液再生流量：190 m³/h；

循环氢化液流量：100~300 m³/h。

2、氧化工序

氧化塔(T1201)系三节串联的空塔，氢化液经冷却后与预先配制好的磷酸水溶液混合，然后进入氧化塔(T1201)上节底部。压缩空气经空气过滤器(X1201AB)后分为两股：一股进入氧化塔(T1201)中节底部，另一股进入氧化塔(T1201)下节底部，中、下节塔的尾气并流进入氧化塔(T1201)上节塔底部，空气在塔节底部经分散器分散成气泡。来自氢化工序的

氢化液进入氧化塔(T1201)上节底部，并与进入上节塔底部的尾气并流向上，此时氢蒽醌被氧化，同时生成双氧水。而氢蒽醌恢复为原来的 2-乙基蒽醌。此时的工作液称为氧化液。氧化液和尾气（主要成份为氮气，并夹带有少量芳烃蒸气和剩余的氧气）一起从上节塔顶部流出，分出的氧化液直接进入氧化塔中节底部，并与进入中节塔底部的新鲜空气并流向上，此时氢蒽醌被进一步氧化，中节塔流出的氧化液进入氧化塔下节塔底部，并与进入下节塔底部的新鲜空气并流向上，氢蒽醌再次氧化，下节塔流出的氧化液进入氧化液槽(V1205)，借助氧化液泵(P1201AB)将其送入萃取塔(T1301)。

从上塔分离出的尾气，在氧化尾气冷却器(E1201)中被循环水冷却，冷凝下来的在芳烃中间受槽(V1203)中被分出，尾气再经涡轮膨胀机组(X1202)膨胀制冷，冷凝下来的芳烃进入一、二次分离罐(V1212/V1213)，经回收蒸馏后回入系统使用，剩余的尾气最后经氧化尾气处理机组(X1203)吸附，达标后在 30m 以上高空排放。

由氧化塔(T1201)放出的残液进入氧化残液分离器(V5102)，分离出的水相（含双氧水）进污水池，分出的氧化液经回收处理后回入系统。

氧化控制工艺指标：

氢化液流量：600~950 m³/h；

空气流量：中 塔 12000~21000 Nm³/h，下塔 9000~14000 Nm³/h；

氧化温度：55℃；

氧化塔压力：中下塔最高压力 0.3MPa，上塔最高压力 0.25MPa；

氧化收率：≥95%；

氧化液酸度：0.003~0.006g/l；

氧化尾气含氧量：≤3~8%（V/V）。

3、萃取工序

萃取塔(T1301)是由多块筛板组成的筛板塔，操作压力为常压，操作温度 50℃。

来自氧化工序的氧化液进入萃取塔(T1301)底部，而含有稳定剂的纯水送入萃取塔(T1301)顶部。

由于氧化液的比重低于纯水和双氧水，故氧化液在塔中通过双氧水溶液连续相时自行上漂，经过每块筛板形成分散的液滴，逐渐到达塔顶，自行流出，此时的工作液称为萃余液，进入萃余液聚结分离器(X1301)。在萃余液聚结分离器(X1301)中分离出的水排入废水收集槽（V1802），萃余液则进入后处理工序的干燥塔(T1401)内。

萃取剂纯水自塔顶加入后经每块塔板上的降液管逐级向下流至塔底。因为双氧水在

水中的溶解度远远大于在氧化液中的溶解度，故萃取剂流动过程中不断有双氧水从氧化液液滴内进入水中。自塔底流出的粗双氧水称为萃取液。

萃取液中含有少量的工作液，为了除去这些杂质需要进行净化处理。净化塔(T1302)是一填料塔，操作压力为常压，操作温度 45℃；萃取液从净化塔(T1302)顶进入，净芳烃由芳烃泵(P1502BC)从净化塔底部进入。萃取液和芳烃在塔内进行逆流萃取，因工作液在芳烃中的溶解度大于在双氧水中的溶解度，故可以达到净化目的。经净化后的萃取液分出所夹带的部分芳烃后双氧水送往产品贮槽。

自净化塔顶(T1302)流出的芳烃进入废芳烃槽(V1305)，经清洗处理后可再使用。

萃取控制工艺指标：

氧化液流量：600~950 m³/h；

纯水流量：12~25 m³/h；

萃取塔温度：50℃；

萃取液 H₂O₂ 含量：305~320g/l；

萃取液流量：11~25 m³/h；

净化塔芳烃加入量：400~1500L/h；

萃取塔界面：水为 1/3 液面计处；

净化塔界面：水为 2/3 液面计处；

4、后处理工序

由浓碱泵(P1403AB)将预先配制好并贮存于浓碱槽(V1408)中的碱液经碱高位槽(V1405)送入干燥塔(T1401)。

干燥塔(T1401)是一填料塔，操作压力为常压，操作温度 50℃，其作用是利用浓碳酸钾溶液的吸水性除去溶解在萃余液中的部分水并分解夹带的少量双氧水，使萃余液由酸性转为碱性。

萃余液从干燥塔(T1401)底进入，在填料层中分散成液滴，逐渐上漂至塔顶，此时工作液中含水量应满足工艺要求。工作液可能夹带部分碱液，为了除去这部分碱液，在干燥塔(T1401)后设置一台碱液沉降器(V1402)分离工作液中的碱液；经过碱液沉降器(V1402)后，进入后处理白土床(V1409ABCD)，进一步降低工作液中的碱度并对蒽醌降解物进行再生，工作液再生后进入循环工作液贮槽(V1404)，借助循环工作液泵(P1401AB)送入氢化工序，开始新的循环。

后处理白土床(V1409ABCD)中活性氧化铝失效后需要更换，此时自碱沉降器(V1402)

出来的工作液进入另两台备用的白土床，而后进入循环工作液贮槽。

自干燥塔(T1401)底部出来的稀碱液经工作液分离器(V1406)分离出微量工作液后流入碱蒸发器(E1403)，蒸除水份后循环使用。

后处理工艺控制指标：

工作液水份：进塔前 3~6mL/L，出塔后 $\leq 2\sim 5$ mL/L；

工作液碱度：0~0.004g/L；

进碱浓度：密度 1.38~1.42g/mL；

出碱浓度：密度 1.2~1.25g/mL。

5、尾气处理工序

氧化尾气先经循环水冷却后，进入膨胀制冷机组(X1202)和活性炭吸附装置(X1203)处理，然后在 30 米以上高空排放，外排废气浓度确保满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)要求及《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级标准，冷凝回收尾气中的芳烃处理后，收回系统使用。

2.3.2 中间罐区/产品罐区及罐装

中间罐区是由贮槽和泵组成的。

中间罐区设置粗芳烃贮槽(V1511)、磷酸贮槽(V1513)、TOP 贮槽(V1515)、TBU 贮槽(V1516)，外购来的四丁基脒（TBU）、磷酸三辛酯（TOP）经液下卸车鹤管和卸车泵送入相应的 TBU 贮槽(V1516)、TOP 贮槽(V1515)，外购来的磷酸(通常用槽车装运)，由磷酸泵(P1523)送至磷酸贮槽(V1513)，加纯水调配至所需浓度后根据需要送入稀品工段。粗芳烃由槽车经液下卸车鹤管和粗芳烃卸车泵(P1521)卸入粗芳烃贮槽(V1511)，使用时再由粗芳烃泵(P1505AB)送到使用点。

初期开车配制工作液时，工作液配制釜(R1501AB)内配制好的工作液由管道泵(P1506AB)送入工作液贮槽(V1503AB)，当系统需要检修时，主装置内的全部工作液也要撤回到工作液贮槽(V1503AB)中，待系统整体开车时，再由工作液泵(P1501AB)送回系统中。

产品罐区由双氧水贮槽、泵组成。2 台全容积为 997.8 m³ 贮槽用于储存 27.5%双氧水产品，2 台全容积为 997.8 m³ 贮槽用于储存 50%双氧水产品。

稀品工段和浓品工序生产出的 27.5%、50%双氧水产品分别送入稀品贮槽(V4101AB)、浓品贮槽(V4102AB)中，经取样分析合格后，一部分稀品（27.5%双氧水）由稀品输送泵(P4103AB)送至浓缩工段使用。

产品罐区设置专用灌装泵及液下管装鹤管，稀品、浓品根据市场需要通过灌装泵及鹤管灌装销售。

根据安全生产的需要，中间罐区/产品罐区周围按规范设置有防火堤，各储罐采用隔堤隔开，双氧水贮槽顶部设置喷淋水系统，用于夏季降温。

2.2.3 浓品工序

50%的双氧水生产是在浓品工段内完成的。

a.进料：来自产品罐区稀品储槽的 27.5wt%双氧水，经过稀品泵(P4103AB)送至双氧水热交换器(E2102)，与降膜蒸发器(E2103)底部出来的产品换热，将进入系统的稀品预热，与来自降膜蒸发器(E2103)底部的循环液混合后，送至降膜蒸发器(E2103)的顶部。

b.蒸发：料液在降膜蒸发器(E2103)内蒸发（降膜蒸发器操作温度：54℃，操作压力：-0.092MPa），蒸发产生的饱和蒸汽进入精馏塔(T2101)底部，经过除雾器除雾后进入精馏塔(T2101)填料层；50%双氧水溶液从降膜蒸发器(E2103)储液槽底部排出，经蒸发循环泵(P2102AB)将大部液体返回到蒸发器(E2103)顶部，少量采出液（50%双氧水），经双氧水热交换器(E2102)降温后，送入产品罐区的浓品储槽。

0.8MPa(G)动力蒸汽通过蒸汽喷射器(J2101)抽取并混合精馏塔(T2101)内部分二次蒸汽后作为降膜蒸发器(E2103)的热源。

c.精馏：由蒸发器(E2103)来的饱和蒸汽进入精馏塔(T2101)底部后，与纯水在塔内逆向接触，在规整填料内进行传质分离，塔底得到的 50%双氧水产品，进入产品罐(V2103)中，再由产品泵(P2103AB)打往产品罐区。塔顶的汽相大部分被蒸汽喷射泵(J2101)抽出，剩余汽相进入塔顶冷凝器中冷凝（内置于精馏塔中），凝液进入凝液罐(V2105)，经凝液泵（P2105AB）送入稀品工序纯水槽（V1304）中作为萃取用纯水；塔顶不凝气进入尾气深冷器（E2106）进行深凝，不凝气由真空泵(P2106)抽出并排入大气。

d.蒸汽、冷凝液和真空系统：正常生产时，精馏塔(T2101)内生成的二次蒸汽通过蒸汽喷射器(J2101)部分回收，作为蒸发器(E2103)热源。蒸发器(E2103)壳程产生的冷凝液收集在蒸汽凝水地槽(V1801)内；塔顶冷却器所用的冷却水为循环冷却水，冷却水与蒸汽逆流运行。不凝气体进入尾气深冷器（E2106）内，进一步将不凝气体冷却和微量的水蒸汽冷凝下来。冷却后的不凝气体通过液环式真空泵(P2106)排放到大气。

2.3.3 氢压工段

氢压工段主要由氢气压缩机和缓冲罐组成，由九二盐业烧碱装置送来的 0.07MPa 低压氢气经氢气压缩机(C7101)压缩至 0.5MPa，经冷却、聚结除水后送入稀品装置。

2.3.4 配置及污水处理工段

1、配制工序

a. 工作液配制

双氧水生产中用的工作溶液是在工作液配制釜(R1501AB)分批配制的。用芳烃泵(P1502A)将芳烃贮槽(V1506)内的芳烃送入工作液配制釜(R1501AB)，以体积计量；磷酸三辛酯和四丁基脲通过泵送入工作液配制釜内(R1501AB)。芳烃和磷酸三辛酯及四丁基脲按一定比例加入工作液配制釜后(R1501AB)，计量后的 2-乙基蒽醌由工作液配制釜(R1501AB)上的手孔加入，开启釜内搅拌，并向釜内夹套或盘管通入蒸汽，将物料加热至 50-60℃，加速 2-乙基蒽醌的溶解。纯水经计量后加入配制釜(R1501AB)，洗去工作液中的杂质，直至洗水呈清澈透明为止。再用少量 10% 的双氧水洗涤，分层后放出双氧水，再按上述纯水洗水的方法洗涤工作液，洗涤合格后的工作液，用管道泵(P1506AB)经工作液过滤器(X1501)送往工作液贮槽(V1503AB)待用。

洗涤和处理工作液时放出的污水及废双氧水排入污水池，经集中处理达标后排放。

b. 碳酸钾溶液的配制

配制碳酸钾溶液在配碱釜(R1502)中进行，釜内加入一定量的纯水，称量后的碳酸钾由釜顶手孔加入，开动搅拌至完全溶解，控制溶液密度为 1.38~1.42g / mL，配好的碳酸钾溶液经碱液管道泵(P1511)送至稀品工序浓碱液贮槽(V1408)，浓碱由浓碱泵(P1403AB)送入碱过滤器(X1401AB)过滤后进入碱高位槽(V1405)。

2、污水预处理工序

1)氧化残液分离

来自氧化塔(T1201)底部的氧化残液，经氧化残液分离器(V5102)分离后得到工作液和氧化残液。工作液由工作液回收泵(P5103)送配制釜(R1501AB)碱洗后回系统再利用，氧化残液由残液排放泵(P5102)送污水处理用。

2)污水预处理

本项目污水分为一般生产污水、再生污水和初期雨水。一般生产污水收集后送至隔油池（X5102ABCDEF）进行六级隔油，然后重力流至调节池（X5103）。再生污水收集后送至缓冲池（X5106）内静止沉淀一定时间后，由再生污水泵（P5107）分批次混入调节池（X5103）。调节池（X5103）内污水再由污水泵（P5101AB）送入芬顿氧化池（X5105ABC）进行 Fenton 催化氧化—絮凝法进行处理，污水主要在此完成各种污染物的处理。氧化完成后，加碱调节污水的 pH 值，生成沉淀，经絮凝分离，下层污泥通过板框压滤机(X5101)进行泥水分离。上层清水水质达到园区污水处理厂的接管标准后，由污水外排泵(P5110AB)送至九二盐业盐厂现有污水中转池，最后送至园区污水处理厂深度处理。本项目产生的初期雨水，根据水质情况，直接送往园区污水处理厂或在装置内污水预处理后再外排。

3)污水废气处理

所有污水池上部加顶棚，池内污水散发的废气，收集后经废气风机(P5108)加压送至废气吸附罐（V5108AB）进行活性炭吸附处理。配制及污水预处理工段的其它需处理的无组织废气收集后，也送至废气吸附罐（V5108AB）处理。活性炭吸附饱和后，通入蒸汽进行再生，再生蒸汽经冷凝器（E5101）冷凝形成污水排入污水处理系统。

2.4 自动控制技术改造内容

江西九二盐业有限责任公司年产 18 万吨过氧化氢（双氧水）项目自动控制技术改造
工程改造的主要内容如下：

序号	190 号文要求的改造项	该项涉及的改造内容
1	原料、产品储罐以及装置储罐 自动控制	罐区储存工艺提升，主要涉及 V1511、V1503A/B、V1513、V1506、V1104A/B、V1405 等设备相关控制联锁改造；设置双氧水储罐水喷淋冷却启动与双氧水储罐温度的联锁
2	反应工序自动控制	配料工艺自动化提升：R1501、R1502 进料流量控制，R1501A/B、R1502、V1404、V1105 分别设置温度控制联锁；

5	可燃和有毒气体检测报警系统	增设 2 台可燃气体报警器，详见气体报警器分布图
6	其他工艺过程自动控制	循环水未设置压力检测和报警，循环水泵未设置电流信号和报警
7	自动控制系统及控制室（含独立机柜间）	设计文件按照现场修改一致

2.5 危险化学品情况

该企业在役生产装置涉及的危险化学品有原辅材料氢气、氮气（压缩的）、重芳烃、磷酸、硫酸（80%），产品双氧水（27.5%）、双氧水（50%）、氢氧化钠（32%）。

2.6 甲、乙类独栋厂房（车间）一览表

表 2.6 甲、乙类独栋厂房（车间）一览表

序号	子项号	项目名称	火灾危险性	耐火等级	建筑层数	结构形式	占地面积/m ²	建筑面积/m ²	备注
1	01A/02	稀品浓品工段	甲	一级	3	构筑物	2735.2	2735.2	
2	01C/05	配制污水预处理工段	乙	二级	3	构筑物	477.6	477.6	
3	07	氢压站	甲	二级	1	框架结构	199.7	199.7	
4	10	事故池及初期雨水池	乙	二级	/	构筑物	616	616	

江西九二盐业有限责任公司双氧水厂在役化工装置中甲、乙类独栋厂房（车间）为稀品浓品工段、配制污水预处理工段、氢压站。

2.7 自控仪表的公用工程及辅助设施符合性

自动化控制改造工程属于仪表系统的改造，其配套公用工程设施只涉及供配电、供气、防雷防静电等设施，不改变给排水、供冷、供热、消防、照明等公用工程设施负荷

容量，因此只对供配电、供气、仪表选型、防雷防静电设施的符合性进行评价。

2.7.1. 供配电

本次自动化提升改造为仪表系统的改造，仪表用电负荷属于一级用电负荷中有特殊供电要求的负荷，工作电源采用不间断电源（UPS）。

该公司 DCS 控制系统已设置了一套 100KVA 容量的不间断电源（UPS），SIS 安全仪表系统设置了 1 台 6KVA 容量的不间断电源，GDS 系统设置了一台 6KVA 容量的不间断电源。UPS 电源的容量按照使用总量的 150%进行考虑，蓄电池容量保证电源故障时能持续 60 分钟供电，切换时间 $\leq 2\text{ms}$ 。

本次改造依托原有 DCS 系统、GDS 系统，新增传感器测点，不增设新系统。DCS 系统新增仪表用电约 0.2kw，DCS 系统 UPS 电源有 50%余量，余量充足。GDS 系统新增 2 台可燃气体报警器，用电负荷增加约 0.02kw，GDS 系统 UPS 电源有 40%余量，余量充足。

综上所述，该企业改造后供配电满足要求。

2.7.2. 线路敷设方式

现场仪表的电缆桥架，穿线管，支线敷设由施工/单位本着避开高温、腐蚀、机械损伤、不影响交通及整齐美观的原则进行施工，另与电气相关控制点电缆接线由仪表专业完成电气专业配合施工；不同电平及特性的线缆分别穿管敷设，即 4~20mA 本安信号、隔爆信号和非防爆信号、通讯线缆、220V AC 电源线等分别穿管敷设。利旧现有仪表电缆桥架。

现场仪表的安装按照设计方案的安装图安装，并兼顾产品说明书的施工要求；仪表支架、立柱、穿墙部分，按照中国行业标准《自控安装图册》(HG/T21571-2012)施工。

测量管线、穿管敷设根据现场实际情况采用 $\angle 50 \times 50 \times 4$ 的角钢固定，所有管线及安装支架均涂上防锈漆。

2.7.3. 仪表用气

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。仪表用气由丙类车间内仪表空压设备供应，供气系统总管、干管、气源球阀下游侧配管均选用不锈钢管。仪表用压缩空气经过除油，除水，净化达到仪表用气要求后送至仪表使用。仪表空压设备供气能力为： $Q=400\text{m}^3/\text{h}$ ， $P=0.7\text{MPa}$ ，仪表用压缩空气经过除油，除水，净化达到仪表用气要求后送至仪表使用。并设置了容积为 5m^3 的仪表备用气源储罐，气源储罐在故

障情况下应能持续为全厂仪表阀门供气 20 分钟。

改造前生产装置仪表用压缩空气量为 $Q=12\text{Nm}^3/\text{min}$ ， $P=0.7\text{MPa}$ ，本次改造新增阀门共计 17 台，新增仪表用气按每台气动阀门耗气量 $1\text{Nm}^3/\text{h}$ （ $0.017\text{Nm}^3/\text{min}$ ）计算，改造后新增仪表用气量约 $0.289\text{Nm}^3/\text{min}$ ，利用现有的仪表供气设施可满足改造后的用气需求。

2.7.4. 仪表选型

1) 温度测量仪表

该项目温度检测元件选用热电阻一体化温度变送器就地与中心控制室显示温度。

2) 压力测量仪表

该项目压力测量仪表选用压力变送器，信号远传至控制室。

3) 可燃有毒气体检测仪表

可燃气体探测器工作方式为催化燃烧式，信号远传至控制室气体报警系统。

4) 阀门

选用气动 O 型切断球阀。电磁阀选用二位三通式并为 24VDC 供电。

5) 各仪表防爆防护等级

仪表均为防腐防爆型，防爆等级不低于 Ex d II BT4，防护等级不低于 IP65。其中涉及氢气爆炸区域的防爆等级不低于 Ex d II CT1。

综上所述，该项目仪表选型符合相关规范要求。

2.7.5. 仪表防雷接地

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。该项目新增的智能仪表、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。

所有用电设备及仪表正常不带电的金属外壳均进行可靠接地。

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、工艺辨识情况

根据《江西九二盐业有限责任公司年产 18 万吨过氧化氢（双氧水）项目安全验收评价报告》、反应安全风险评估报告、HAZOP 分析报告等资料，该项目涉及的危险化学品、危险化工工艺、重大危险源辨识结果如下：

表 3.1.1-1 危险化学品、危险化工工艺、重大危险源情况一览表

序号	辨识项	结论
1	危险化学品	氢气、氮气（压缩的）、重芳烃、磷酸、硫酸（80%）、双氧水（27.5%、50%）、氢氧化钠（32%）
2	重点监管的危险化学品	氢（氢气）
3	剧毒化学品	不涉及
4	高毒物品	不涉及
5	监控化学品	不涉及
6	易制毒化学品	硫酸属于第三类易制毒化学品
7	易制爆化学品	双氧水
8	特别管控危险化学品	不涉及
9	重大危险源	稀品浓品工段单元构成四级重大危险源；产品罐区/中间罐区单元构成三级重大危险源
10	重点监管的危险化工工艺	加氢反应工艺（1 级）、过氧化反应工艺（2 级）

3.1.2 危险化学品主要危险特性

表 3.1.2-1 主要危险化学品的危险、有害特性汇总。

序号	危险化学品	CAS 号	危化品序号	形态	危险特性	沸点（℃）	职业接触限值 mg/m³	毒性等级	爆炸极限（v%）	火灾危险类别	危险性类别
1	氢气	1333-74-0	1648	气	火灾、爆炸	-252	50	—	4~75	甲	易燃气体, 类别 1 加压气体

2	重芳烃	108-67-8	1801	液	火灾	154	10	IV级 轻度	0.9 ~ 7.0%	乙 A	易燃液体, 类别 3 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激) 危害水生环境-急性危害, 类别 2 危害水生环境-长期危害, 类别 2
3	磷酸	7664-38-2	2790	液	腐蚀、刺激	260	1	IV级 轻度	—	戊	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1
4	双氧水 (27.5% ~ 50%)	7722-84-1	903	液	腐蚀	158	1.5	—	—	乙	20%≤含量<60% 氧化性液体, 类别 2 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激)
5	硫酸 (80%)	7664-93-9	1302	液	中毒、腐蚀	330	2	II级 高度	——	戊	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1
6	氮气 (压缩的)	7727-37-9	172	压缩 气体	窒息	195.6	—	IV级 轻度	—	戊	加压气体
7	氢氧化钠 溶液 (32%)	1310-73-2	1669-2	液	中毒、腐蚀	1390	5	— 中度	—	戊类	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1

3.2 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

本项目中使用高、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。

3.3 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：火灾爆炸、物理爆炸、腐蚀灼伤、高温灼烫、中毒窒息、触电、机械伤害、物体打击、起重伤害、车辆伤害、淹溺、高处坠落等危险因素，另外还有毒物危害、噪声和振动、高温等有害因素。该公司最主要的危险因素是火灾爆炸、物理爆炸、腐蚀灼伤，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。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实情况	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

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 原有控制系统的设置情况

5.1.1. 控制室

该项目 DCS 系统、GDS 系统、SIS 系统设在中央控制室，位于厂区内部，采用抗爆设计结构，安全间距符合要求。

中控室地面使用防静电地板；中控室通风和空调与其他生产装置或房间的通风、空调分开而自成系统；在控制室内使用集中的通讯设备并安装室外天线，在正常操作时室内不使用步话机。中控室的进线采用埋地进线方式，电缆从底部进入设备，因采用活动地板可直接在楼面上敷设。

① 中心控制室环境条件：

表 5.1.1 DCS、SIS、GDS 及计算机系统的温度、湿度及其变化率

名 称	温 度	温度变化率	相对湿度	相对湿度变化率
DCS/GDS/SIS	冬 夏 20±2℃ 26±2℃	<5℃/h	50%±10%	<6%/h

空气的净化要求达到：

尘埃<200 μ g/ m³（粒径<10um），H₂S<10PPb，SO₂<50PPb，CL₂<1PPb

②中控室建筑设计：控制室按防火建筑物标准设计，耐火等级不低于二级，门通向既无爆炸又无火灾危险的场所。控制室地面采用防静电活动地板，机柜固定在角钢预制的台架上，该台架固定在基础地面上；控制室吊顶距地面的净空以 2.7m~3.3m 为宜，使用耐火隔音或吸音材料，其耐火极限不小于 0.25h，吊顶上方的净空满足敷设风管、电缆、管线和安装灯具的空间要求。

③中控室采光和照明要求：控制室以人工照明为主，其他区域采用自然采光。控制室设有事故照明系统，并有单独的电源保证供电，事故照明的照度按 30~50lx 考虑。

经检查，控制室（机柜间）符合要求。

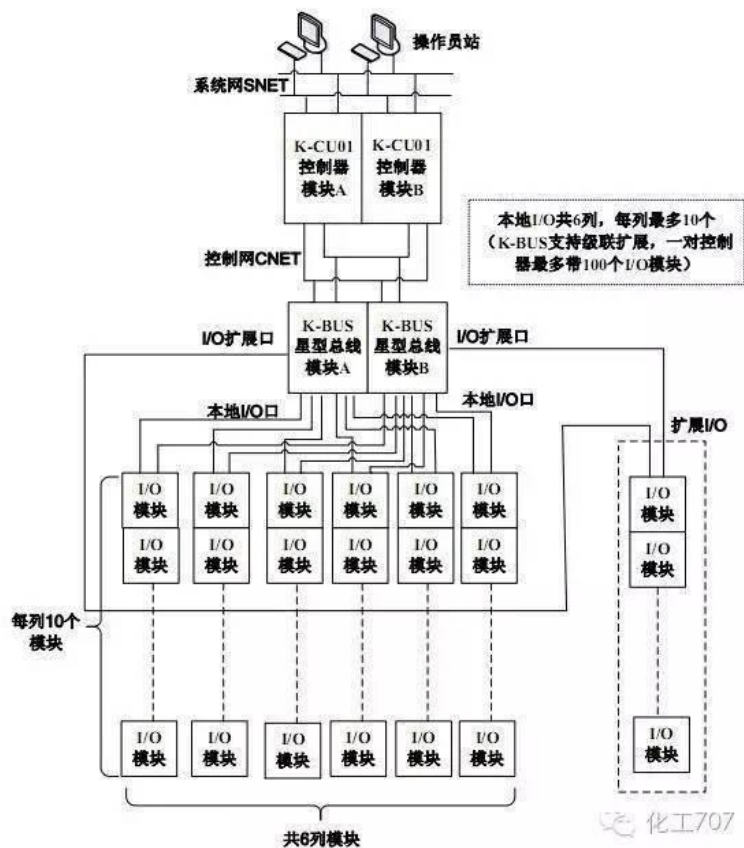
5.1.2. DCS 系统、SIS 系统、GDS 系统等建设情况

该公司装置生产中，按照工艺生产要求设置了 DCS 自动控制系统、独立的 SIS 安全仪表系统、气体检测报警系统、视频监控系统及其他就地检测仪表。

5.1.2.1. DCS 控制系统

DCS 采用和利时 SmartPro 集散控制系统，配备主控制站一台，扩展站二台，设计有硬件冗余切换和故障自检电路，作为双氧水生产核心控制单元，主控制单元重要信号输出模块等控制系统软硬件采用全冗余结构，同时配备在线式 UPS 电源，为保证双氧水的工艺控制系统的安全可靠连续运行提供了有力保障。HOLLiAS MACS-K 系统主要硬件由控制器模块和 I/O 模块构成，控制器模块是系统网和控制网之间的枢纽。总线模块是连接控制器和 I/O 模块的枢纽。

控制网 CNET 连接示意图见下图。



DCS 系统设置 4 台相互冗余的操作站、1 台工程师站(置于机柜间)。DCS 各级网络通信设备和部件 1:1 冗余；控制站的控制器等功能卡 1:1 冗余；所有电源设备和部件 1:1 冗余；重要控制回路的 I/O 卡 1:1 冗余。DCS 的 I/O 模件按照 20-25%的余量备用，机柜内留有安装位置和空间。

DCS 的硬件是当前市场主流配置，CPU 同步容错系统能够确保系统无故障运行，存储器带有后备电池，它的数据在掉电 72 小时内不会丢失。系统的平均无故障时间（MTBF）和平均故障修复时间（MTVR）、I/O 模件的精度、抗射频电磁场能力等都在允许范围内。

DCS 的软件是该系统的最新版本，可以在不影响系统的正常运行的条件下进行在线修改或升级。

5.1.2.2. SIS 安全仪表系统

为确保装置安全可靠运行，本装置设置了 SIS（安全仪表系统），SIS 系统用于实现一个或多个安全仪表功能（SIF），每个 SIF 构成功能回路，包括传感器、逻辑单元和最终执行器。依据 HAZOP 分析报告，分析安全仪表功能（SIF）失效产生的后果及风险，采用保护层分析（LOPA）方法确定每个 SIF 的 SIL 等级。

SIS 系统由控制站、工程师站、操作员站、辅助操作台、网络设备、工厂网络接口和应用服务器等设备组成，配备的 SIS 系统符合 IEC61508、DIN V19250 TUV AK6 标准。SIS 系统采用以三重化带自诊断表决之后实现的容错结构为基础的故障安全型系统。系统不会因为内部故障而对过程产生影响，且控制器内部有故障的诊断功能，并能检测内部节点的通断故障，此方案既保证了系统的安全性又兼顾了可用性。根据工艺需要，本项目设置 1 套独立的 SIS 系统，系统包括控制柜、1 个工程师站、1 个操作员站、1 个辅操台。SIS 逻辑控制器安全完整性等级获得相应国家权威机构功能安全认证及报告，控制器、电源模块、通讯模块等均采用冗余配置。SIS 系统对装置提供人身保护、环境保护、工厂和设备保护的功能，在紧急情况下能快速、安全、准确实现安全联锁和紧急停车。

检测仪表按回路 SIL 的要求进行设置，重要回路采用冗余或三取二逻辑结构。

最终执行元件按回路 SIL 的要求进行设置，重要回路联锁同时停泵并关闭切断阀、打开排放阀。

5.1.2.3. GDS 气体检测报警系统

设置了 GDS 系统，监控整个项目的可燃气体，对可燃气体数据集中监控报警。GDS 现场检测设备通过电缆与机柜室的 GDS 机柜相连，当现场探测器检测到危险信号时，GDS 产生报警，并通过操作员站显示报警点物理位置，并启动相关现场声光报警器。

改造设计方案提出增设 2 台可燃气体报警器，详见气体报警器分布图，改造情况详见 5.7 节。

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)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，江西九二盐业有限责任公司聘请山东富海石化工程有限公司为设计单位，编制《江西九二盐业有限责任公司年产 18 万吨过氧化氢（双氧水）项目自动控制技术改造方案》，隐患清单及改造方案如下：

表 5.2-1 自动化控制隐患清单

序号	提升要求	企业实际情况	设计方案提出的改造方案
1	容积大于等于 50m ³ 的可燃液体储罐、有毒液体储罐、低温储罐及压力罐均应设置液位连续测量远传仪表元件和就地液位指示，并设高液位报警，浮顶储罐和有抽出泵的储罐应同时设低液位报警；易燃、有毒介质压力罐应设高高液位或高高压力联锁停止进料。设计方案或《HAZOP 分析报告》提出需要设置低低液位自动联锁停泵、切断出料阀的，应同时满足其要求。	信号远传，手动切断	按要求设置，详见 5.8.1
2	涉及 16 种自身具有爆炸性危险化学品，容积小于 50m ³ 的液态原料、成品储罐，应设高液位报警。设计方案或 HAZOP 分析报告提出需要设置高高液位报警并联锁切断进料阀、低低液位报警 并联锁停泵的，应满足其要求。	双氧水储罐水喷淋冷却系统人工启动	设置双氧水储罐水喷淋冷却启动与双氧水储罐温度的联锁，详见 5.8.1
3	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。	配料工序人工操作	设置工作液配置 DCS 控制，详见 5.8.2
4	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，循环水总管压力低低报警信号和联锁停机信号宜发送给其服务装置。	循环水未设置压力检测和报警；循环水泵未设置电流信号和报警、人工切换	按照要求设置，详见 5.8.3
5	DCS 显示的工艺流程应与 PI&D 图和现场一致，SIS 显示	PID 图与现场不	设计文件按照现场

	的逻辑图应与 PI&D 图和现场一致。自动化控制联锁系统及安全 仪表系统的参数设置必须与实际运行的操作（控制）系统或 DCS 系统的参数一致，且与设计方案的逻辑关系图相符。	一致	修改一致
6	在生产或使用可燃气体及有毒气体的工艺装置和储运设 施（包括甲类气体和液化烃、甲 B、乙 A 类液体的储罐区、装卸 设施、灌装站等）应按照《石油化工可燃和有毒气体检测报警设 计标准》（GB50493 ）规定设置可燃和有毒气体检测报警仪，其中 有毒气体报警设定值可以结合《工作场所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。	原料罐区 芳烃储罐可燃气体报警探测器数量不够	增设 2 台可燃气体报警器，详见气体报警器分布图

5.3 HAZOP 分析情况

根据山东富海石化工程有限公司出具的《江西九二盐业有限责任公司年产 18 万吨过氧化氢（双氧水）项目危险与可操作分析报告》；共提出建议措施 28 条，其中自控部分建议措施 3 项，改造设计方案对建议措施的采纳情况如下：

表 5.4 HAZOP 分析报告中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	设置情况
1.	DCS 氢化液过滤器 X1103ABC 增设压力远传指示报警, 建议更新 PI&D 工艺流程图。	已设置
2.	建议尾气凝液接受罐 V1101 增设液位低低联锁，关闭液相出料切断阀	已设置
3.	建议二次分离罐 V1213 设置液位低低联锁，关闭至废芳烃贮槽阀门	已设置

综上表所述，危险与可操作性分析（HAZOP 分析）报告关于自控部分提出的建议措施已按要求设置。

5.4 保护层分析(LOPA)及 SIL 定级情况

该公司于 2022 年 10 月委托山东富海石化工程有限公司对其年产 18 万吨过氧化氢(双氧水)项目进行 LOPA 分析和 SIL 定级评估，根据 HAZOP 分析报告等技术资料，共分析定级 22 条安全仪表功能(SIF)回路,其中 SIL3 的 SIF 回路有 0 条，SIL2 的 SIF 回路有 0 条，SIL1 的 SIF 回路有 7 条， SILa 的 SIF 回路有 11 条，无 SIL 等级要求 4 条，详见 SIL 定级报告；

经检查，SIL 定级报告未提出特别的建议措施。

5.5 危险工艺反应安全风险评估

该公司委托厦门标安科技有限公司评估并出具了《江西九二盐业有限责任公司过氧化氢、2-乙基蒽醌、2-乙基四氢蒽醌制备工艺全流程反应安全风险评估报告》，评估结果如下表所示：

序号	报告名称	危险工艺	失控反应可接受程度分级	反应工艺危险度评估等级	报告提出的建议措施
1	江西九二盐业有限责任公司过氧化氢、2-乙基蒽醌、2-乙基四氢蒽醌制备工艺全流程反应安全风险评估报告	加氢反应	I 级	1 级，属于“反应危险性较低”	应配置常规的自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节(分布式控制系统 DCS 或可编程逻辑控制器 PLC)。
		过氧化反应	II 级	2 级，属于“潜在分解风险”	在配置常规自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节(DCS 或 PLC)的基础上，应设置偏离正常值的报警和联锁控制:宜根据设计要求及规范设置但不限于爆破片、安全阀:应根据安全完整性等级(SIL)评估要求,设置相应的安全仪表系统。

经检查，该公司已开展反应安全风险评估工作，设置了安全仪表系统，提出的建议措施已落实。

5.6 安全仪表系统安全完整性等级 SIL 验算情况

山东富海石化工程有限公司对定级的 SIF 回路进行 SIL 验算工作，基于 SIL 定级的结果，共验算 8 个回路，验算结果均达到 SIL 定级的要求，SIL 验算报告未提出特别的建议措施。

5.7 自动化控制改造方案设计内容

根据改造设计方案、施工图资料，该项目涉及的改造内容有：罐区储存工艺、生产配料工艺 DCS 改造，GDS 系统改造设计。

5.7.1. 罐区储存工艺提升方案

1) 粗芳烃储槽 V1511 液位指示、高低液位报警进 DCS，高液位报警，高于设定值连锁关闭卸车泵 P1521，低液位报警，低于设定值连锁切断输送泵 P1505。

2) 工作液储槽 V1503A 远传液位计 LIA1511 设置控制功能 LICA1511，设置切断阀 XV1503Aa 和 XV1503Ab，LICA1511 高于设定值连锁切断 XV1503Aa 和 XV1503Ab，低液位报警，低于设定值连锁关闭输送泵 P1501。

3) 工作液储槽 V1503B 远传液位计 LIA1512 设置控制功能 LICA1512，设置切断阀 XV1503Ba 和 XV1503Bb，LICA1511 高于设定值连锁切断 XV1503Ba 和 XV1503Bb，低液位报警，低于设定值连锁关闭输送泵 P1501。

4) 磷酸配置槽 V1513 远传液位计 LIA1513 设置控制功能 LICA1513，分别设置切断阀 XV1513a 和 XV1513b，LICA1511 高于设定值连锁切断 XV1513a 和 XV1513b，低液位报警，低于设定值连锁关闭输送泵 P1513。

5) 芳烃槽 V1506 远传液位计 LIA1506 设置控制功能 LICA1506，在管道设置切断阀 XV1506，LICA1506 高于设定值连锁切断 XV1506，LICA1506 低液位报警，低于设定值连锁关闭 PV1502。

6) 氢化白土床 V1104A/B 设置流量自动控制，瞬时流量高于设定值连锁停进料阀。

7) 添加剂槽 V1405 设置液位制动控制，液位高于设定值时连锁关闭进料 XV4105。

8) 设置双氧水储罐水喷淋冷却与双氧水储罐温度连锁。

5.7.2. 配料工艺自动化提升方案

1) 工作液配置

(1) 工作液配置釜 R1501 芳烃进料量由流量计 FIQRS1504 计量控制，通过累计流量计量进配置釜的质量，远传至控制室主控制器，并与其他物料进料流量建立物料比例控制。芳烃质量达到控制要求时，停芳烃输送泵。

(2) 工作液配置釜 R1501 磷酸三辛酯进料量由流量计 FIQRS1502 计量控制，通过累计流量计量进配置釜的质量，远传至控制室主控制器，并与其他物料进料流量建立物料

比例控制。磷酸三辛酯质量达到控制要求时停磷酸三辛酯输送泵。

（3）工作液配置釜 R1501 四丁基脒进料量由流量计 FIQRS1503 计量控制，通过累计流量计量进配置釜的质量，远传至控制室主控制器，并与其他物料进料流量建立物料比例控制。四丁基脒质量达到控制要求时停四丁基脒输送泵。

（4）工作液配置釜 R1501 纯水进料量由流量计 FIQRS1501 计量控制，通过累计流量计量进配置釜的质量，远传至控制室主控制器，并与其他物料进料流量建立物料比例控制。纯水质量达到控制要求时，停纯水输送泵。

（5）配置釜液位与蒸汽输送阀和搅拌变频器联锁，当配置釜液位达到生产要求时，开启蒸汽阀和启动搅拌。

（6）工作液配置釜 R1501A/B、配碱釜 R1502、循环工作液槽 V1404 分别设置温度控制联锁，当温度高于设定值时联锁关闭蒸汽。

（7）氢化液贮槽 V1105 温度远传仪表 TI1121 设置控制功能，温度高于设定值联锁关蒸汽 XV1105a，开循环水 XV1105b。

2) 碳酸钾溶液配置

（1）碳酸钾配置釜 R1502 纯水进料量由反应釜密度计控制，控制溶液密度为 1.38～1.42g / mL，碳酸钾质量达到控制要求时停输送泵。

5.7.3. 其他工艺过程控制提升方案

1) 循环水系统设置压力检测和报警，信号远传至 DCS，循环水泵设置电流信号和报警，信号远传至 DCS。。

2) 循环水系统循环水泵一用一备，在电源处自动切换。

5.7.4. GDS 系统改造设计

本次自动化控制改造在 V1503A/B 原有可燃气体报警器位置隔着储罐对面布置各一台可燃气体报警器，其布置高度与原有相同，将增加的可燃气体报警探测器信号接入原有 GDS 系统信号柜，并补充 GDS 图形显示站图形显示、记录、报警。

该企业已按设计要求布置可燃气体探测器，改造后 GDS 系统符合要求。

5.7.5. 控制系统配置匹配性

根据生产装置的特点和企业实际情况，利用现有 DCS 集散控制系统。控制系统施工采用现场指示和控制仪表实现联锁保护，将控制信号远传车间控制室的计算机控制系统（DCS），实现计算机对生产过程的数据监控。

表 5.8.5-1 新增控制及检测点数

信号类型	控制	检测	控制 15%余量后	检测 15%余量后
AI（4~20mA）	6	18	8	20
AO（4~20mA）冗余	27		30	
DI		15		17
DO	16		18	
RTD		6		8
PI		2		3

表 5.8.5-2 I/O 所需卡件

信号种类	需求点数	单卡点数	使用卡数
K-AI01 冗余	28	8	4
AO 冗余	30	8	4
DI	17	16	2
DO	18	16	2
RTD	8	8	2
PI	3	8	1

原有 DCS 系统采用和利时 MACS-K 控制系统，采用 K-CU01 控制器。现用 K-AI0132 块，还有 28 块余量；现用 AO10 块，还有 50 块余量。现用 DI15 块，还有 45 块余量。现用 RTD16 块，还有 44 块余量。现用 PI7 块，还有 53 块余量。为保证 DCS 系统的稳定性，需要利用卡件余量 4 块 AI 卡件（K-AI01）以及 4 块 AO 卡件（K-DO01）,2 块 DI、2 块 DO、2 块 RTD、1 块 PI 卡件。

表 5.8.5-3 系统硬件配置

一、系统规模						
序号	设备名称	型号及规格	单位	数量	制造商	备注
1	微机	ProDesk 680 G3	台	4	惠普	利旧
2	采集模块	K-AI01	块	4	和利时	利旧
3		K-A001	块	2	和利时	利旧
4		K-DI01	块	2	和利时	利旧
5		K-RTD01	块	2	和利时	利旧
6		K-TC01	块	1	和利时	利旧
7		K-D001	块	4	和利时	利旧
二、、系统配置						

序号	设备名称	型号及规格	单位	数量	制造商	利旧
1	微机	ProDesk 680 G3	台	5	惠普	利旧
2	DCS 系统					
	主控制器模块	K-CU01	块	5	和利时	利旧
	主控制器背板模块	K-CUT01	块	2	和利时	利旧
	直流输出电源	HPW2405	块	10	和利时	利旧
	直流输出电源	HPW2410	块	12	和利时	利旧
	专用冗余模块	HPWR01	块	3	和利时	利旧
	交流电源配电板模块	K-PW01	块	3	和利时	利旧
	直流电源配电板模块	K-PW11	块	3	和利时	利旧
	查询电源分配模块	K-PW21	块	2	和利时	利旧
	8 通道星型 IO-BUS 模块	K-BUS02	块	6	和利时	利旧
	星型 IO-BUS 终端匹配器模块	K-BUST02	块	9	和利时	利旧
三、操作站配置						
序号	设备名称	型号及规格	单位	数量	制造商	利旧
1	微机	ProDesk 680 G3	台	5	惠普	利旧
						利旧
2	显示器	PHILIP 243V	台	2	飞利浦	利旧
		HP P232	台	3	惠普	利旧
四、外部设备配置						
序号	设备名称	型号及规格	单位	数量	制造商	利旧
	UPS 电源	FEPS-BKS-100-KVA	套	1	航 天 柏 克	利旧
五、软件配置						
序号	设备名称	型号及规格	单位	数量	制造商	利旧
1	操作系统	windows 7	套	5	微软	利旧
2	监控软件	MACS V6-OPS	套	5	和利时	利旧
3	数据库	MACS V6-HIS	套	5	和利时	利旧

5.7.6. 仪表供气情况

前章公用工程及辅助设施符合性已做评价，现有供气能力能满足改造后用气量需求，无需提升。

5.7.7. 仪表供电、UPS 情况

前章公用工程及辅助设施符合性已做评价，仪表供电、UPS 设置满足改造后用电需求。

5.7.8. 化工自动化控制仪表作业人员配置

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。

该公司现有仪表人员曾林长已取得化工自动化控制仪表作业证书，证书编号为 T362135197911095313，有效期限为 2021 年 12 月 03 日至 2027 年 12 月 02 日，证书见附件。

5.7.9. 现场仪表选型

前章公用工程及辅助设施符合性已做评价，仪表选型符合相关规范要求。

5.7.10. 仪表安装

江西九二盐业有限责任公司年产 18 万吨过氧化氢（双氧水）项目自动控制技术改造工程由中豪建业（北京）建设有限公司根据山东富海石化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，并兼顾产品说明书的施工要求；仪表支架、立柱、穿墙部分，按照中国行业标准《自控安装图册》(HG/T21571-2012)施工。测量管线、穿管敷设时根据现场实际情况采用 $\angle 50 \times 50 \times 4$ 的角钢固定，所有管线及安装支架均涂上防锈漆。

5.7.11. 仪表防护

（1）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。

（2）仪表防爆、防护和防腐等级

本次改造新增的现场仪表（涉及氢气场所）选用防爆型，防护等级为：IP65，防爆等级不低于 ExdIICT1。

5.7.12. 改造后甲、乙类独栋厂房（车间）人员分布情况

根据厂区内主要构建筑一览表火险类别辨识情况可知，厂区内甲、乙类独栋厂房（车间）人数如下，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》中关于甲、乙类独栋厂房（车间）现场操作人员不超过 9 个人的要

求。

序号	名称	火灾类别	改造后现场操作人数
1	稀品浓品工段	甲类	3 班，每班 2 人
2	配制污水预处理工段	乙类	3 班，每班 1 人
3	氢压站	甲类	1 人

5.7.13. 自动化控制改造后的运行情况

江西九二盐业有限责任公司年产 18 万吨过氧化氢（双氧水）项目自动控制技术改造工程由中豪建业（北京）建设有限公司负责施工安装和调试，调试结果为合格，详见调试报告，改造后自控系统试运行稳定。

第六章 自动控制技术改造分析结果

6.1 自动控制技术改造的施工、检验、检测和调试情况

该项目属于自动化提升改造工程，该项目的设计、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 6.1-1 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	在该项目中 从事内容	检查依据及要求	检查 结果
设计 单位	山东富海 石化工程 有限公司	化工石化医药行业甲 级（A136001820）；	设计方案编 制、施工图	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	符合
施工 单位	中豪建业 （北京） 建设有限 公司	石油化工工程施工总 承包贰级和机电工程 施 工 总 承 包 贰 级 （D211661311）； 安全生产许可证（京） JZ 安 许 证 字 [2023]054188；	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，江西九二盐业有限责任公司年产 18 万吨过氧化氢（双氧水）项目自动控制技术改造工程的设计、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，由施工单位出具了调试报告，测试结果为合格。

6.2 自动控制技术改造符合性评价

山东富海石化工程有限公司编制了《江西九二盐业有限责任公司年产 18 万吨过氧化氢（双氧水）项目自动控制技术改造设计方案》，该设计方案经过专家论证审查，施工单位按照设计方案及施工图纸进行改造施工。该公司于 2024 年 5 月 14 日组织专家、相关单位对其改造工程进行验收，于 2024 年 7 月 10 日按照验收专家组验收意见整改完成并形成书面报告，验收专家组经确认后一致认为其整改符合要求。该公司在役化工装置全流程自动化控制改造工程符合性情况如下：

序号	化工企业自动化提升要求（省应急厅 190 号文）	企业实际情况	改造方案	改造完成情况	检查结果
（一）原料、产品储罐以及装置储罐自动控制					
1	容积大于等于 50m ³ 的可燃液体储罐、有毒液体储罐、低温储罐及压力罐均应设置液位连续测量远传仪表元件和就地液位指示，并设高液位报警，浮顶储罐和有抽出泵的储罐应同时设低液位报警；易燃、有毒介质压力罐应设高高液位或高高压力联锁停止进料。设计方案或«HAZOP 分析报告》提出需要设置低低液位自动联锁停泵、切断出料阀的，应同时满足其要求。	信号远传，手动控制	按要求设置联锁	改造完成	符合
2	涉及 16 种自身具有爆炸性危险化学品，容积小于 50 m ³ 的液态原料、成品储罐，应设高液位报警。设计方案或 HAZOP 分析报告提出需要设置高高液位报警并联锁切断进料阀、低低液位报警并联锁停泵的，应满足其要求。	双氧水储罐水喷淋冷却系统人工启动	设置双氧水储罐水喷淋冷却启动与双氧水储罐温度的联锁	改造完成	符合
3	储存 I 级和 II 级毒性液体的储罐、容量大于或等于 1000m ³ 的甲 B 和乙 A 类可燃液体的储罐、容量大于或等于 3000m ³ 的其他可燃液体储罐应设高高液位报警及联锁关闭储罐进口管道控制阀。	不涉及	-	-	-
4	构成一级或者二级重大危险源危险化学品罐区的液体储罐（重大危险源辨识范围内的）均应设置高、低液位报警和高高、低低液位联锁紧急切断进、出口管道控制阀。	符合要求	不需改造	-	-
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。	不涉及	-	-	-

序号	化工企业自动化提升要求（省应急厅 190 号文）	企业实际情况	改造方案	改造完成情况	检查结果
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)等国家标准要求。	不涉及	-	-	-
7	涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级、二级重大危险源的危险化学品罐区应设独立的安全仪表系统。每个回路的检测元件和执行元件均应独立设置，安全仪表元器件等级(SIL)宜不低于 2 级。压力储罐应设压力就地测量仪表和压力远传仪表，并使用不同的取源点。	符合要求	不需改造	-	-
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联锁切断储罐进料(出料)阀门的液位测量仪表或液位开关。	符合要求	不需改造	-	-
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。	符合要求	不需改造	-	-
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。	符合要求	不需改造	-	-

序号	化工企业自动化提升要求（省应急厅 190 号文）	企业实际情况	改造方案	改造完成情况	检查结果
	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。				
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。	符合要求	不需改造	-	-
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。	符合要求	不需改造	-	-
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	不涉及一级、二级危险化学品重大危险源	不需改造	-	-
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。	符合要求	不需改造	-	-
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。	符合要求	不需改造	-	-
16	距液化炷和可燃液体（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。	符合要求	不需改造	-	-

序号	化工企业自动化提升要求（省应急厅 190 号文）	企业实际情况	改造方案	改造完 成情况	检查结果
（二）反应工序自动控制					
1	涉及重点监管危险化工工艺的生产装置，设置的自动控制系统应达到首批、第二批重点监管危险化工工艺目录中有关安全控制的基本要求，重点监控工艺参数应传送至控制室集中显示，并按照宜采用的控制方式设置相应的联锁。自动控制系统应具备远程调节、信息存储、连续记录、超限报警、联锁切断、紧急停车等功能。记录的电子数据的保存时间不少于 30 天。 重点监管危险化工工艺安全控制基本要求中涉及反应温度、压力报警及联锁的自动控制方式至少满足下列要求：	符合要求	不需改造	-	-
1.1	对于常压放热反应工艺，反应釜应设进料流量自动控制阀，通过改变进料流量调节反应温度。反应釜应设反应温度高高报警并联锁切断进料、联锁打开紧急冷却系统。如有热媒加热，应同时切断热媒	同上	-	-	-
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联锁切断进料、联锁打开紧急冷却系统、紧急泄放设施，或（和）反应釜设反应温度高高报警并联锁切断进料，并联锁打开紧急冷却系统。如有热媒加热，应同时切断热媒。	同上	-	-	-
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联锁切断进料或联锁切断热媒，并联锁打开紧急冷却（含冷媒）系统	同上	-	-	-

序号	化工企业自动化提升要求（省应急厅 190 号文）	企业实际情况	改造方案	改造完 成情况	检查结果
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。	同上	-	-	-
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。	同上	-	-	-
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，应满足其要求。	同上	-	-	-
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。	同上	-	-	-
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。	同上	-	-	-
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	符合要求	不需改造	-	-

序号	化工企业自动化提升要求（省应急厅 190 号文）	企业实际情况	改造方案	改造完成情况	检查结果
	自动控制阀，具备自动切换功能。				
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。	不涉及	-	-	-
5	设有外循环冷却或加热系统的反应釜，宜设置备用循环泵，并具备自动切换功能。应设置循环泵电流远传指示，外循环系统故障时应联锁切断进料和热媒。	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联锁关系的自控联锁装置。	不涉及	-	-	-
7	在控制室应设紧急停车按钮和应在反应釜现场设就地紧急停车按钮。控制系统紧急停车按钮和重要的复位、报警等功能按钮应在辅操台上设置硬按钮，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。	符合要求	不需改造	-	-
8	液态催化剂可采用计量泵自动滴加至反应釜，紧急停车时和反应温度、压力联锁动作时应当联锁自动停止滴加泵。带压反应工况的反应釜应在催化剂自动滴加管道上靠近反应釜位置设置联锁切断阀。	不涉及	-	-	-
9	固态催化剂应采用自动添加方式。自动添加方式确有难度的，应当设置密闭添加设施，不应采用开放式人工添加催化剂。密闭添加设备的容量不应大于一次添加需求量。	不涉及	-	-	-
10	按照《国家安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	配料工段人工操作，不符合自动化提升要求	设置工作液配置 DCS 控制	改造完成	符合

序号	化工企业自动化提升要求（省应急厅 190 号文）	企业实际情况	改造方案	改造完成情况	检查结果
	的安全设施和安全仪表系统。				
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。	符合要求	不需改造	-	-
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。	符合要求	不需改造	-	-
（三）精馏、精制自动控制					
1	精馏（蒸馏）塔应设进料流量自动控制阀，调节塔的进料流量。连续进料或出料的精馏（蒸馏）塔应设置液位自动控制回路，通过调节塔釜进料或釜液抽出量调节液位。	符合要求	不需改造	-	-
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。	符合要求	不需改造	-	-
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。	符合要求	不需改造	-	-

序号	化工企业自动化提升要求（省应急厅 190 号文）	企业实际情况	改造方案	改造完成情况	检查结果
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。	符合要求	不需改造	—	—
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。	符合要求	不需改造	—	—
（四）产品包装自动控制					
1	涉及可燃性固体、液体、气体或有毒气体包装，或爆炸性粉尘的包装作业场所，原则上应采用自动化包装等措施，最大限度地减少当班操作人员。	不涉及	—	—	—
2	液氯等液化气体气瓶充装应设电子衡称重计量和超装报警系统，超装信号与自动充装紧急切断阀联锁，并设置手动阀。	不涉及	—	—	—
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。	符合要求	不需改造	—	—
4	可燃有毒、强酸强碱液体槽车充装宜设置流量自动批量控制器，或具备高液位停止充装功能。	不涉及	—	—	—
（五）可燃和有毒气体检测报警系统					

序号	化工企业自动化提升要求（省应急厅 190 号文）	企业实际情况	改造方案	改造完成情况	检查结果
1	在生产或使用可燃气体及有毒气体的工艺装置和储运设施（包括甲类气体和液化烃、甲 B、乙 A 类液体的储罐区、装卸设施、灌装站等）应按照《石油化工可燃和有毒气体检测报警设计标准》(GB50493)规定设置可燃和有毒气体检测报警仪，其中有毒气体报警设定值可以结合《工作场所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。	原料罐区芳烃储罐可燃气体报警探测器数量不够	增设 2 台可燃气体报警器，详见气体报警器分布图	改造完成	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。	符合要求	不需改造	-	-
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。	符合要求	不需改造	-	-
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连锁启动。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，高高报警应连锁切断燃气供应。每台用气设备应有观察孔或火焰监测装置，燃气加热炉燃烧器上应设置自动点火装置和熄火与燃气连锁保护装置。	不涉及	-	-	-
（六）其他工艺过程自动控制					
1	使用盘管式或套管式气化器的液氯全气化工工艺，应设置气相压力和温度检测并远传至控制室，设置压力和温度高报警。气化压力和温度应与热媒调节阀形成自动控制回路，并设置压力高高和温度高高连锁，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	符合要求	不需改造	-	-

序号	化工企业自动化提升要求（省应急厅 190 号文）	企业实际情况	改造方案	改造完成情况	检查结果
	气检测报警设施。				
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。	符合要求	不需改造	-	-
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。	符合要求	不需改造	-	-
4	固体原料连续投入反应釜（非一次性投入），并作为主反应原料，应设置加料斗、机械加料装置，进料量与反应温度或压力等连锁并设置切断设施。	不涉及	-	-	-
5	涉及固体原料连续输送工艺过程的，应采用机械或气力输送方式。可燃等固体采用机械输送方式宜设氮气保护，并设置故障停机连锁系统，涉及易燃、易爆物质的气力输送应采用氮气输送并设置气体压力自动调节装置。涉及可燃性粉尘的粉体原料输送，防静电设计应当符合《石油化工粉体料仓防静电设施的设计规范》（GB50813 ）等规定要求。	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连锁紧急切断热媒，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连锁停车，高液位停止加热介质和进水，低液位停止加热。蒸汽过热器应	不涉及	-	-	-

序号	化工企业自动化提升要求（省应急厅 190 号文）	企业实际情况	改造方案	改造完成情况	检查结果
	在过热器出口设置温度控制回路，必要时设温度高高连锁停车。				
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，循环水总管压力低低报警信号和连锁停机信号宜发送给其服务装置。	冷冻水、循环水未设置温度和流量（或压力）检测和报警，循环水泵未设置电流信号和报警、人工切换	按照要求设置	改造完成	符合
9	处于备用状态的毒性气体的应急处置系统应设置远程和就地一键启动功能，吸收剂供应泵、吸收剂循环泵应设置备用泵，备用泵应具备低压或者低流量自启动功能。	不涉及毒性气体	-	-	-
（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。	符合要求	不需改造	-	-
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。	PID 图与现场不一致	设计文件按照现场修改一致	改造完成	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。	符合要求	不需改造	-	-
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。	符合要求	不需改造	-	-

序号	化工企业自动化提升要求（省应急厅 190 号文）	企业实际情况	改造方案	改造完 成情况	检查结果
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	符合要求	不需改造	-	-

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。

第七章 安全对策措施及建议

7.1 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。

7.2 提出安全对策措施建议的原则

本报告对江西九二盐业有限责任公司年产 18 万吨过氧化氢（双氧水）项目自动控制技术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。

7.3 企业隐患整改情况

企业对评价人员前期现场勘察、专家组现场验收提出的隐患问题进行了逐条整改，为项目工程预防、减弱系统的危险、危害程度起到一定作用。针对该项目的隐患整改情况，编制企业隐患整改复查情况检查表。

表 7.3 企业隐患整改复查情况检查表

	序号	安全隐患	企业整改情况
现场勘察发现情况	1	循环水压力未设置报警。	按设计要求设置
	2	芳烃储罐未按设计要求增设可燃气体报警器。	按设计要求设置
专家组验收意见	1	完善自动化控制改造系统调试报告；补充双水储罐温度联锁喷淋装置的控点图、调试记录。	已完成
	2	循环水系统水泵自动切换控制未完成设置。	已完成

	3	配置工序一、二次分离罐现场已设出料阀，与PID图不一致。	已完成
	4	尾气凝液接收罐出料切断阀未与液位进行联锁控制。	已完成

经现场复查，企业已完成整改，详细情况见附件整改回复。

7.4 安全对策措施

7.4.1 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护，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。

7.4.2 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；

7.4.3 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) 公司应对有法定检验检测要求的安全设施定期进行检测，加强仪表人员取证，定期培训，保证自控系统正常投入使用。

第八章 评价结论

8.1 自动控制技术改造项目安全性评价

江西九二盐业有限责任公司年产 18 万吨过氧化氢（双氧水）项目自动控制技术改造工程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，2022 年调整），该项目涉及的氢气、重芳烃、磷酸、双氧水、硫酸（80%）、氮气（压缩的）、氢氧化钠（32%）属于危险化学品。

2) 危险化学品重大危险源构成情况：稀品浓品工段单元构成四级重大危险源；产品罐区/中间罐区单元构成三级重大危险源；

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（氢气）；

4) 重点监管的危险化工工艺辨识情况：涉及重点监管的危险工艺有“加氢工艺”“过氧化工艺”。

5) 剧毒品辨识情况：不涉及剧毒品。

6) 高毒物品辨识情况：不涉及高毒物品。

7) 易制毒化学品辨识情况：硫酸属于第三类易制毒化学品。

8) 特别管控危险化学品辨识情况：不涉及特别管控危险化学品。

9) 易制爆危险化学品辨识情况：涉及的双氧水属于易制爆危险化学品

10) 其他特殊危险化学品辨识情况：不涉及监控化学品。

11) 主要危险、有害因素辨识情况：该工程涉及的危险有：火灾爆炸、物理爆炸、腐蚀灼伤、高温灼烫、中毒窒息、触电、机械伤害、物体打击、起重伤害、车辆伤害、淹溺、高处坠落等危险因素，另外还有毒物危害、噪声和振动、高温等有害因素。该公司最主要的危险因素是火灾爆炸、物理爆炸、腐蚀灼伤，其余危险、有害因素为一般危险、有害因素。

江西九二盐业有限责任公司年产 18 万吨过氧化氢（双氧水）项目自动控制技术改造工程实施过程中严格按照相关法律法规进行实施，自动控制技术改造过程中，企业委托山东富海石化工程有限公司对其在役化工装置进行了 HAZOP 分析和 LOPA 分析，明确了风险场景和风险等级，改造过程中已落实自动化控制改造工程设计方案中提出的控制措施，自动控制技术改造完成后，安全风险可接受。

8.2 自动控制技术改造项目可靠性评价

山东富海石化工程有限公司已对该公司在役装置进行 LOPA 分析和 SIL 定级，基于 SIL 定级的结果，共 8 个回路需进行验证。根据江西九二盐业有限责任公司提供的 SIF 回路详细信息和设备失效数据，山东富海石化工程有限公司对这 8 条 SIF 回路进行验证，验证结果全部达到 SIL 定级的要求，安全仪表功能能在要求响应时完成相应的联锁动作。

改造过程中的安全仪表选择安全可靠、经过认证的产品，改造完成后。施工单位对自动控制系统进行调试，调试结果为合格，并出具了控制系统调试报告。

该项目压缩空气供应满足仪表用气需求，自控仪表均采用控制室集中供电，DCS 系统、SIS 系统采用独立电源供电并配备有 UPS 电源，保证在断电的时候能够正常使用 60min。

综上所述，该公司在役化工装置全流程自动化控制改造工程可靠性满足要求。

8.3 自动控制技术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，江西九二盐业有限责任公司组织专家和技术人员进行自动化水平诊断，根据诊断结果形成了《在役化工装置全流程自动化控制诊断报告》（含《隐患清单》），委托设计单位山东富海石化工程有限公司编制《在役化工装置全流程自动化控制改造设计方案》，该改造设计方案经专家组论证审查通过后，由设计单位绘制施工图；聘请施工单位中豪建业（北京）建设有限公司进行施工改造；化工设计单位、施工单位均取得国家相应资

质。在改造完成后，该公司组织专家、设计单位、施工单位对全流程自动化控制改造工程进行了现场竣工验收，市、县两级应急管理局应邀派员参加。该公司根据专家组验收意见整改完成，专家组确认后一致认为整改到位，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。

8.4 评价结论

江西九二盐业有限责任公司年产 18 万吨过氧化氢（双氧水）项目自动控制技术改造工程通过了专家组验收，企业控制系统设置情况与设计方案一致，设计方案中提出的控制措施已得到落实，达到了设计方案的要求；设计单位、施工单位均取得国家相应的资质，改造过程中选择安全可靠、经过认证的安全仪表产品，改造完成后自动控制系统调试结果为合格。综上所述，该工程满足《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的要求，具备竣工验收条件。

第九章 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，送江西九二盐业有限责任公司进行征求意见，江西九二盐业有限责任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公司		建设单位：江西九二盐业有限责任公司
项目负责人：		负责人：

附 录

1. 自动化控制改造工程竣工验收专家验收意见
2. 企业整改完成回复
3. 企业法人营业执照
4. 山东富海石化工程有限公司资质
5. 中豪建业（北京）建设有限公司资质
6. 中豪建业（北京）建设有限公司安全生产许可证
7. 自动化控制诊断报告签字盖章页
8. HAZOP 分析报告盖章页
9. LOPA 分析 SIL 定级报告盖章页
10. 反应安全风险评估报告封面盖章页
11. 自动化控制改造设计方案盖章页和签字页
12. 自动化控制改造设计方案专家意见
13. SIL 验证报告盖章页
14. 调试报告
15. 开停车方案封面签字页
16. 企业化工自动化控制仪表作业人员证书
17. 现场勘察照片 1
18. 现场勘察照片 2
19. 施工图目录盖章页