

江西九二盐业有限责任公司  
30 万吨/年离子膜烧碱工程项目  
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  
30 万吨/年离子膜烧碱工程项目  
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<br>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<br>人 | 吕玉  | 安全（化<br>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 30 万吨烧碱，其中包括：离子膜烧碱（32%）：30 万 t/a（折百）；液氯（99.6%）：12.43 万 t/a；高纯盐酸（31%）：72 万 t/a；次氯酸钠：14160t/a。在生产过程中使用卤水、矿盐、纯碱、亚硫酸钠、浓硫酸、三氯化铁、氮气（压缩的）等原辅材料；中间产物有氢气、氯气、氯化氢、稀硫酸等；产品有烧碱（32%）、液氯（99.6%）、盐酸（31%）、次氯酸钠等。其中三氯化铁、硫酸、氢氧化钠、盐酸、氯化氢、次氯酸钠溶液、氯气、氢气、氮气为危险化学品；硫酸、盐酸为第三类易制毒化学品；氯气、氢气为重点监管的危险化学品；氯气为剧毒化学品。生产过程涉及电解工艺（氯碱）为重点监管的危险化工工艺。

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于 2022 年 4 月对其 30 万吨/年离子膜烧碱工程项目进行自动化提升，目前企业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 30 万吨/年离子膜烧碱工程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 30 万吨/年离子膜烧碱工程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改造工程进行现场竣工验收，专家组现场检查后出具了《江西九二盐业有限责任公司 30 万吨/年离子膜烧碱工程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

    2.4 自动控制技术改造内容 ..... 18

    2.5 危险化学品情况 ..... 18

    2.6 甲、乙类独栋厂房（车间）一览表 ..... 18

    2.7 自控仪表的公用工程及辅助设施符合性 ..... 19

        2.7.1. 供配电 ..... 19

        2.7.2. 线路敷设方式 ..... 19

        2.7.3. 仪表用气 ..... 20

        2.7.4. 仪表选型 ..... 20

        2.7.5. 仪表防雷接地 ..... 20

第三章 危险、有害因素辨识与分析 ..... 21

    3.1 物料危险性分析 ..... 21

|        |                                 |    |
|--------|---------------------------------|----|
| 3.1.1  | 危险化学品、工艺辨识情况 .....              | 21 |
| 3.1.2  | 危险化学品主要危险特性 .....               | 21 |
| 3.2    | 自控系统及配套设施异常的影响 .....            | 23 |
| 3.4.1  | 控制系统异常影响 .....                  | 23 |
| 3.4.2  | 控制系统供电中断 .....                  | 24 |
| 3.4.3  | 控制系统气源中断 .....                  | 24 |
| 3.3    | 生产过程危险、有害因素的辨识结果 .....          | 24 |
| 第四章    | 评价单元的划分和评价方法的选用 .....           | 25 |
| 4.1    | 评价单元划分 .....                    | 25 |
| 4.1.1  | 以危险、有害因素的类别为主划分 .....           | 25 |
| 4.1.2  | 按装置和物质特征划分 .....                | 25 |
| 4.2    | 选择的安全评价方法 .....                 | 25 |
| 4.3    | 评价方法简介 .....                    | 26 |
| 第五章    | 自动化控制改造工程分析 .....               | 27 |
| 5.1    | 原有控制系统的设置情况 .....               | 27 |
| 5.1.1. | 控制室 .....                       | 27 |
| 5.1.2. | DCS 系统、SIS 系统、GDS 系统等建设情况 ..... | 27 |
| 5.2    | 自动化控制评估诊断情况 .....               | 29 |
| 5.3    | HAZOP 分析情况 .....                | 30 |
| 5.4    | 保护层分析(LOPA)及 SIL 定级情况 .....     | 30 |
| 5.5    | 危险工艺反应安全风险评估 .....              | 31 |
| 5.6    | 安全仪表系统安全完整性等级 SIL 验算情况 .....    | 31 |
| 5.7    | 自动化控制改造设计内容 .....               | 33 |
| 5.7.1. | 控制工艺流程改造 .....                  | 33 |
| 5.7.2. | 控制室改造 .....                     | 33 |
| 5.7.3. | 控制系统配置 .....                    | 33 |
| 5.7.4. | 仪表供气情况 .....                    | 34 |
| 5.7.5. | 仪表供电、UPS 情况 .....               | 35 |
| 5.7.6. | 化工自动化控制仪表作业人员配置 .....           | 35 |
| 5.7.7. | 现场仪表选型 .....                    | 35 |
| 5.7.8. | 仪表安装 .....                      | 35 |

5.7.9. 仪表防护 ..... 35

5.7.10. 改造后甲、乙类独栋厂房（车间）人员分布情况 ..... 35

5.7.11. 自动化控制改造后的运行情况 ..... 36

第六章 自动控制技术改造分析结果 ..... 37

6.1 自动控制技术改造的施工、检验、检测和调试情况 ..... 37

6.2 自动控制技术改造符合性评价 ..... 37

第七章 安全对策措施及建议 ..... 51

7.1 提出安全对策措施建议依据 ..... 51

7.2 提出安全对策措施建议的原则 ..... 51

7.3 企业隐患整改情况 ..... 51

7.4 安全对策措施 ..... 52

7.4.1 安全设施的更新与改进 ..... 52

7.4.2 安全条件和安全生产条件的完善与维护 ..... 52

7.4.3 安全管理 ..... 53

第八章 评价结论 ..... 54

8.1 自动控制技术改造项目安全性评价 ..... 54

8.2 自动控制技术改造项目可靠性评价 ..... 55

8.3 自动控制技术改造项目符合性评价 ..... 56

8.4 评价结论 ..... 56

第九章 与建设单位的意见交换 ..... 57

附 录 ..... 58

# 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 30 万吨/年离子膜烧碱工程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. 《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 第 593 号公布自 2011 年 7 月 1 日起施行。

7. 《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 第 708 号公布自 2019 年 4 月 1 日起施行。

8. 《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 第 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。

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

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

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

12. 《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）

13. 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. 《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)

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

10. 《国家安全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. 《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

13. 《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

14. 《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，自 2019 年 8 月 10 日起施行）

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. 卫生部关于印发《高毒物品目录》的通知（卫法监发〔2003〕142 号）

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. 《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. 中国氯碱工业协会关于下发《关于氯气安全设施和应急技术的指导意见》的通知（2010）协字第 070 号
27. 中国氯碱工业协会关于下发《关于氯气安全设施和应急技术的补充指导意见》的通知（2012）协字第 012 号
28. 《关于开展液氯生产企业安全风险排查整治落实情况“回头看”的通知》应急管理部危化监管一司 2022 年 6 月 28 日
29. 《关于发布〈氯碱企业涉氯安全风险隐患排查指南（试行）〉的通知》（〔2022〕协字第 032 号）
30. 《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
31. 《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）
32. 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. 《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. 《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
6. 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》GB17914—2013
7. 《腐蚀性商品储存养护技术条件》GB17915—2013
8. 《毒害性商品储存养护技术条件》GB17916-2013
9. 《氢气站设计规范》GB50177-2005
10. 《氢气使用安全技术规程》GB 4962-2008
11. 《液氯钢瓶充装自动化控制系统技术要求》AQ 3051-2015
12. 《氯碱生产氯气安全设施通用技术要求》TCCASC1003—2021
13. 《烧碱装置安全设计标准》THGJ 10600-2019
14. 《氯职业危害防护导则》GBZT275-2016
15. 《液氯泄漏的处理处置方法》HGT 4684-2014
16. 《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
17. 《石油化工安全仪表系统设计规范》GB/T50770-2013
18. 《石油化工工厂信息系统设计规范》GB/T50609-2008
19. 《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB50093-2013
20. 《仪表元器件术语》GB/T13965-2010
21. 《过程工业领域安全仪表系统的功能安全》GB/T21109-2007
22. 《工业自动化仪表用电源电压》GB/Z41390-2022
23. 《石油化工控制室设计规范》SH/T3006-2012
24. 《化工厂控制室建筑设计规定》HG/T20556-1993
25. 《自动化仪表选型设计规范》HG/T20507-2014
26. 《控制室设计规范》HG/T20508-2014
27. 《仪表供电设计规范》HG/T20509-2014

28. 《仪表供气设计规定》HG/T20510-2014
29. 《仪表系统接地设计规范》HG/T20513-2014
30. 《信号报警及联锁系统设计规范》HG/T20511-2014
31. 《分散型控制系统工程设计规定》HG/T20573-2012
32. 《化工企业静电接地设计规程》HG/T20675-1990
33. 《管道仪表流程图管道编号及标注》HG20559.4-1993
34. 《化工自控设计规定》HG/T20505、20507~20516、20699~20700-2017
35. 《化工过程安全管理导则》DB13/T 5616-2022
36. 《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》AQ3035-2010
37. 《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
38. 《企业安全生产网络化监测系统技术规范》AQ9003-2008
39. 《安全验收评价导则》AQ8003-2007
40. 《石油化工企业设计防火标准》GB 50160-2008（2018 版）
41. 《职业性接触毒物危害程度分级》GBZ230-2010
42. 《石油化工自动化仪表选型设计规范》SH/T3005-2016
43. 《石油化工粉体料仓防静电设施的设计规范》GB50813-2012
44. 《石油化工储运系统罐区设计规范》SH/T3007-2014
45. 《石油化工建筑物抗爆设计标准》GB50779-2022
46. 《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014
47. 《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
48. 《消防设施通用规范》GB55036-2022
49. 《建筑防火通用规范》GB55037-2022
50. 《石油化工仪表系统防雷设计规范》SH/T 3164-2021
51. 《石油化工仪表接地设计规范》SH/T 3081-2019
52. 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》）[2022.4];

2. 《江西九二盐业有限责任公司 30 万吨/年离子膜烧碱一期（10 万吨/年）及 30 万吨/年离子膜烧碱二期项目危险与可操作分析报告》（山东富海石化工程有限公司）（2023 年 6 月）；

3. 《江西九二盐业有限责任公司 30 万吨/年离子膜烧碱一期（10 万吨/年）及 30 万吨/年离子膜烧碱二期项目保护层分析（LOPA）/SIL 定级报告》（山东富海石化工程有限公司）（2023 年 6 月）；

4. 《江西九二盐业有限责任公司 30 万吨/年离子膜烧碱一期（10 万吨/年）及 30 万吨/年离子膜烧碱二期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）（2023 年 6 月）；

5. 《江西九二盐业有限责任公司 30 万吨/年离子膜烧碱工程项目自动控制技术改造方案》山东富海石化工程有限公司 2023 年 8 月出版，以及专家组审查意见。

6. 《江西九二盐业有限责任公司氯碱项目电解反应安全风险评估报告》（厦门标安科技有限公司 2023 年 7 月）

7. 自动控制技术改造施工图

8. 《调试报告》；

9. 《开停车方案》；

10. 《控制室结构设计计算书》

11. 其他相关批复文件及技术资料见附件

说明：以上资料为企业提供的，企业对其提供的技术资料的真实性负责。

## 1.4 评价对象和范围

### 1.4.1 评价对象范围

根据前期准备情况，确定了本次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 30 万吨/年离子膜烧碱工程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 30 万吨/年离子膜烧碱工程项目自动控制技术改造方案及施工图的提升内容，主要涉及离子交换树脂塔压差报警、循环水/循环水泵检测和报警，控制室抗爆计算、PID 图。

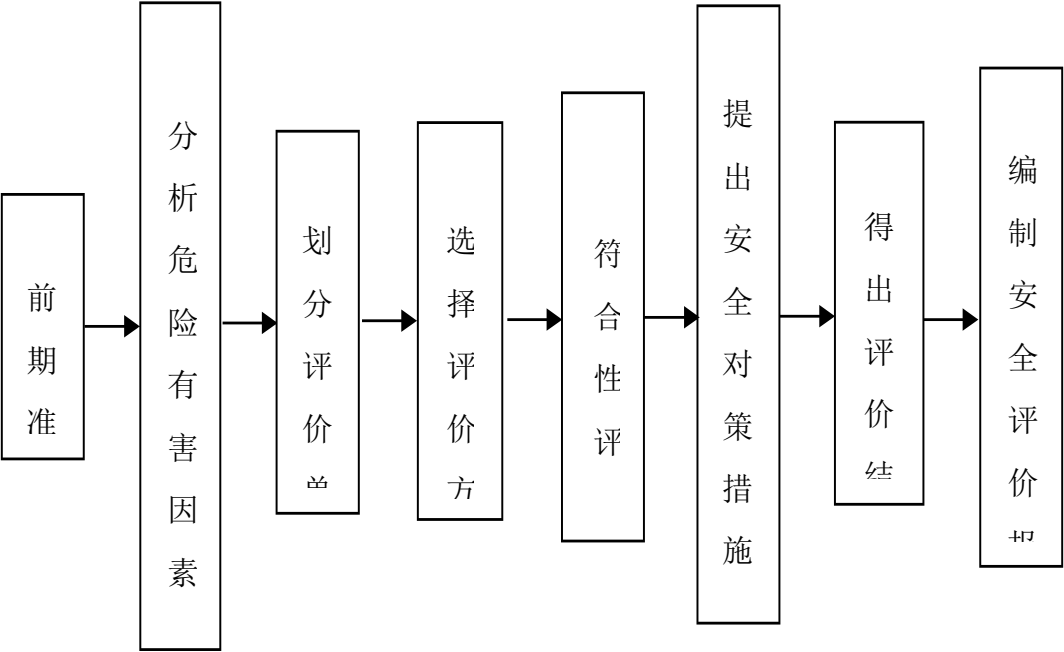
评价内容主要包括上述生产装置自动化控制系统存在的突出问题，从其他工业过程自动控制、自动控制系统及控制室等环节的改造情况进行竣工验收。

1.4.2 评价范围补充说明

本次评价范围不涉及建构筑物、原辅材料、公用辅助工程的改造，不涉及生产工艺流程路线、主要生产设备、设施（自控仪表除外）的改造，厂区周边环境、平面布置等不在本次评价范围，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 30 万吨/年离子膜烧碱工程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：**改造设计范围内的 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 30 万吨/年离子膜烧碱工程项目自动控制技术改造工程设计方案提出的改造内容进行竣工验收安全评价。

**一期工程三同时情况：**企业 2013 年聘请江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心对其 30 万吨/年离子膜烧碱项目进行安全条件评价，并于 2013 年 11 月 13 日取得危险化学品

品建设项目安全许可意见书（赣安监危化项目审字[2013]1184 号）；2013 年企业委托湖南化工医药设计院对其年产 30 万吨离子膜烧碱项目（一期 10 万吨/年）进行安全设施设计，并于 2014 年 7 月 7 日取得危险化学品建设项目安全许可意见书（赣安监危化项目审字[2013]1185 号）；一期 10 万吨/年离子膜烧碱工程装置于 2016 年 9 月开始试生产，2017 年 10 月通过安全设施竣工验收。

**二期工程三同时情况：**企业于 2019 年 6 月对 30 万吨/年离子膜烧碱项目（二期 20 万吨/年）进行安全条件评价，2019 年 7 月 4 日该项目取得了江西省应急管理厅的危险化学品建设项目安全许可意见书（试行）（赣应急危化项目审字[2019]2086 号）。2020 年 4 月上海华谊工程有限公司编制了江西九二盐业有限责任公司 30 万吨/年离子膜烧碱二期项目安全设施设计专篇，并于 2020 年 7 月 13 日取得了江西省应急管理厅的危险化学品建设项目安全许可意见书（试行）（赣应急危化项目审字[2020]2113 号）。该期工程于 2020 年 11 月 10 日开始建设，2021 年 4 月 25 日竣工，建成规模为 15 万吨/年离子膜烧碱。2021 年 4 月 25 日，该期工程通过了专家试生产评审，2022 年 6 月通过安全设施竣工验收。

## 2.3 工艺流程

本装置以卤水为原料，采用先进的离子膜电解技术生产烧碱、氯气和氢气；采用传统工艺进行氯气处理和氢气处理；采用低压法在液化器内进行氯气液化生产液氯。生产过程包括一次盐水（含膜法脱硝）、淡盐水浓缩、电解及淡盐水脱氯、氯气处理、氢气处理、氯气液化、盐酸、罐区等单元。

### 1、一次盐水单元

本工程采用“烧碱纯碱”法除去粗盐水中的  $\text{Ca}^{2+}$  和  $\text{Mg}^{2+}$ ，从界外来的卤水及 MVR 浓盐水进入化盐池 V1202A 混合后进入混合盐水引水罐 20Z3003，在混合盐水引水罐/20Z3003 出口加氢氧化钠和次氯酸钠，后经脱氨泵 20P3001A/B 送入脱氨塔 20T3001 脱氨，脱氨后的盐水流入化盐池 V1202B 后进入粗盐水引水罐 20Z3002，通过粗盐水泵 20P3002A/B 经折流槽 20V3001 打入反应罐 20R3001A/B，粗盐水在精制折流槽 20V3001 中加入氢氧化钠、碳酸钠、絮凝剂三氯化铁溶液（3%），反应后的粗盐水经增压泵 20P3003A/B/C 送入粗过滤器 20F3001A/B/C 过滤，过滤后的粗盐水经循环泵 20P3004A/B 送入有机管式膜组件 20N3001-20N3010 过滤处理，透过液即精盐水中加入亚硫酸钠和盐酸混合后进入精盐水贮槽 20V1401，后经精盐水泵 20P1401A/B 送出界区去二次盐水单元，

有机管式膜系统浓缩液送入盐泥槽 V1220，经盐泥引水罐 20Z3003、盐泥泵 20P3006A/B 送至盐泥压滤机 20ZX3001A/B/C 进行压滤处理，盐泥外运，滤液返回系统循环处理。

### MVR 淡盐水浓缩

MVR 工艺过程包括淡盐水浓缩系统、浓硝水浓缩系统、蒸汽系统、冷凝水系统等几个部分，各个子系统的功能过程如下：

#### ①淡盐水浓缩

电解脱氯淡盐水与膜法脱硝贫硝液在 V1201B 化盐水贮槽混合，然后通过 20P1301A/B 淡盐水输送泵泵入 20E1301 一级板式预热器、20E1302 二级板式换热器升温，然后进入 20E1303 降膜加热室加热升温至接近沸点，流进 20EV1301 降膜蒸发器；淡盐水通过 20P1302A/B 降膜循环泵在 20E1303 降膜加热室和 20EV1301 降膜蒸发器中不断循环沸腾蒸发，经气液分离后，初步浓缩的盐水通过 20P1302A/B 降膜循环泵送入 20EV1302 强制循环蒸发器，20EV1302 强制循环蒸发器内料液液位达到设计液位后启动 20P1303 强制循环泵，持续将蒸汽通入 20E1304 强制循环加热室；料液在 20EV1302 强制循环蒸发器内不断蒸发浓缩，浓缩至氯化钠浓度约  $305 \pm 5\text{g/L}$  时由 20P1304A/B 浓盐水排放泵输送至 20E1302 二级板式换热器，与淡盐水换热降温后排出系统。

#### ②浓硝水浓缩系统

膜法脱硝的富硝液进入 20V1303 富硝液缓存桶(非 MVR 范围)，然后通过 20P1307A/B 硝水输送泵送进 20EV1303 硝水强制循环蒸发器循环管，当 20EV1303 硝水强制循环蒸发器液位达到设计液位后启动 20P1308 硝水强制循环泵，富硝液在 20EV1303 硝水强制循环蒸发器中蒸发结晶。通过取样分析蒸发器内固液比达到~15%时开始启动 20P1309A/B 硝浆输送泵排元明粉浆料；元明粉浆料元明粉项目(不在本项目范围内)中的元明粉车间经离心机固液分离后，离心母液用泵送回 20EV1303 硝水强制循环蒸发器。硝水蒸发器内的料液在蒸发过程中会不断富集 NaCl 和 NaClO<sub>3</sub> 母液，当其中 NaCl 浓度达到~25%时启动 20P1310A/B 硝母液泵，将蒸发器内的母液排出，送至 V1209A/B 一次盐水储罐。

#### ③蒸汽系统

料液在 20EV1301 降膜蒸发器、20EV1302 强制循环蒸发器及 20EV1303 硝水强制循环蒸发器不断循环蒸发，产生的二次蒸汽分别通过自己管道上的除沫器去除夹带的雾沫后汇总进入 20F1301 蒸汽洗涤塔用冷凝水对其进行喷淋洗涤，洁净的二次蒸汽经 20CM1301、20CM1302 二级压缩，得到 111.5℃ 的饱和蒸汽。从 20CM1302 二级压缩机排出的二次蒸

汽通过管道分别进入 20E1303 降膜加热室、20E1304 强制循环加热室、20E1305 硝水强制循环加热室再次作为热源升温物料；MVR 系统开车时，先通过界区过来的生蒸汽加热蒸发器内的物料至沸点蒸发，从而产生二次蒸汽。蒸发过程中，由于热损及排料温损等原因，需不断向蒸发器内通入生蒸汽以达到热量平衡；同时，为补充蒸发系统排料过程的热量损失，系统运行过程中需向 20F1301 蒸汽洗涤塔内补充生蒸汽。

#### ④冷凝水系统：

20E1303 降膜加热室、20E1304 强制循环加热室、20E1305 硝水强制循环加热室三个加热室的冷凝水流入 20V1301 冷凝水罐，然后通过 20P1305A/B 冷凝水排放泵送至 20F1301 蒸汽洗涤塔；20F1301 蒸汽洗涤塔内的冷凝水部分闪蒸后通过 20P1306A/B 洗气塔循环泵不断循环喷淋洗涤 20CM1301 一级蒸汽压缩机入口的蒸汽，同时分出部分冷凝水去 20EV1301 降膜蒸发器、20EV1302 强制循环蒸发器和 20EV1303 硝水强制循环蒸发器冲洗。循环洗涤的冷凝水通过 20P1306A/B 洗气塔循环泵不断排走，去 20E1301 一级板式预热器预热淡盐水，换热后的冷凝水（~55℃）送至界区外脱盐站的冷凝水罐。

### 2、膜法脱硝单元

从脱氯来的淡盐水加入亚硫酸钠初步调节 ORP，控制流量进入脱氯盐水箱 V1201A，其余盐水去 V1201B，V1201A 中的淡盐水由脱氯盐水泵 20P1201A/B 送出，加入盐酸调节 pH 至 6 左右，经盐水换热器 20E3061、盐水冷却器 20E3062 降温，再次加入亚硫酸钠保证盐水无游离氯，通过 pH 与 ORP 检测，经保安过滤器 20F3065A/B 进入膜供液槽 20V3062，当 pH 或 ORP 超标时，盐水返回 V1201A。

由高压泵 20P3061A/B 将盐水送至 20R3061A/B 膜过滤器，膜过滤器压力流量由变频器和浓缩液调节阀控制，经膜过滤器 20R3061A/B 多级浓缩，富硝盐水去 20V1303 富硝液缓存罐，由富硝盐水泵 20P1303A/B 送出界外，贫硝盐水经盐水换热器 E9101 换热后送出界区。膜过滤器 20R3061A/B 设置有压力，流量检测，当温度，压力超标，连锁停膜供液泵 P9201A/B，保证装置安全。

### 3、电解单元

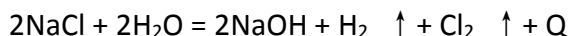
本装置由 8 台电解槽以及相关设备组成。

由二次盐水精制工序送来的精制盐水通过泵送入每台电解槽（20R-2001-01~04A/B）的阳极液进料多歧管。流量控制器装在每个电解槽入口的盐水管道上，用以计量二次精制盐水的流量。电解后产生的氯气和淡盐水的混合物通过软管汇排入阳极液多歧管进行

气体和液体分离。从多歧管出来的淡盐水通过支管和总管依靠重力作用流入阳极液储槽（20V-2001），同时氯气送至氯处理单元。淡盐水通过液位控制用泵送到脱氯单元，阳极液储槽中的一部分淡盐水与新鲜的二次精制盐水混合，返回到电解槽进行再循环。

循环碱液通过烧碱热交换器（20E-2001）后至电解槽的多歧管，在阴极室反应分解成氢离子和氢氧根离子，流量控制阀控制循环碱液的流量。从每个阴极室溢流出的碱液和氢气流入阴极多歧管进行气液分离，氢气被送至氢气处理单元，碱液在重力作用下流入阴极液储罐（20V-2002），碱液被分为两部分，一部分作为产品送往界区，另一部分作为循环碱液送入电解槽。

本单元中涉及的化学方程式：



#### 4、淡盐水脱氯

在本工序中，淡盐水中的游离氯由真空系统进行脱除。此工序包括脱氯塔、真空泵、脱氯盐水泵等。

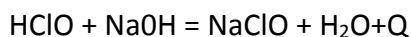
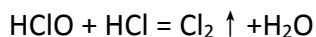
淡盐水被送到脱氯塔（20T-1601）的顶部，与浓度为 31wt% 的高纯盐酸混合将 PH 值调控到约 1.8~2.2。

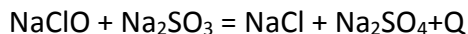
脱氯塔的压力由真空泵(20VP-1601A/B)来控制，塔出口处盐水中游离氯的浓度可以降低到 50mg/l。脱除后的气体作为成品氯收集。

经过真空脱氯后的淡盐水中，此时需要加入亚硫酸钠溶液以彻底除去残余的游离氯。在加入亚硫酸钠溶液之前要先加 NaOH，把盐水的 PH 值调整到 8~10。不含游离氯的脱氯淡盐水送出界区。这一工序淡盐水的游离氯含量由 ORP（氧化还原电位仪表）的监测来实现。

电解槽生成的氯酸盐必需被清除，以防在盐水系统中产生积累。氯酸盐可以通过加入盐酸分解氯酸盐得到副产品 NaCl、Cl<sub>2</sub>，一部分淡盐水被送到氯酸盐分解槽，加入过量的盐酸，在 90℃ 的条件下，在氯酸盐分解槽（20V-1606）中进行分解反应，分解后的盐水流量氯水贮罐（20V-1602）。

本单元中涉及的化学方程式：





## 5、氯气处理单元

本单元由洗涤冷却、干燥、压缩组成。

### (1) 氯气洗涤冷却

从电解来的湿氯气，温度约 87℃，进入氯气洗涤塔（20C5001）底部，循环氯水由氯水洗涤泵（20P5001A/B）送出经洗涤冷却器（20E5001A/B）冷却后进入氯气洗涤塔（20C5001）上部经分配盘分配均匀后向下喷淋，与氯气逆流接触，氯气被冷却到约 50℃，氯气中大约 19~90%的水蒸气得到冷凝，并除去了氯气中所夹带的大部分盐雾。出塔的氯气进入氯气冷却器（20E5002）进一步冷却，通过氯气温度连锁控制冷冻水量，控制氯气温度在 13~15℃。在此冷却过程中大约 80%水蒸汽被冷凝下来，这样可节约氯气干燥的硫酸用量，也有一部分冷凝水成雾滴状存在于氯气气流中，所以除水雾也是降低硫酸消耗，减少盐雾夹带的重要措施。因此冷却后的氯气需经装有孟莫克过滤芯的湿氯气过滤器（20F5001）过滤后再进入干燥，该分离器的水雾捕集率在 99%以上。

氯气洗涤、冷却冷凝下来的溶解有氯气的氯水，在氯气洗涤塔（20C5001）的氯水液位（2LICA-5001）控制下，由氯水洗涤泵（20P5001A/B）送淡盐水脱氯工序进行脱氯处理。

### (2) 氯气干燥

通过湿氯气过滤器（20F5001）过滤后的 13~15℃氯气进入 1#干燥塔（20C5002）下部，循环酸由 1#干燥塔硫酸循环泵（20P5002A/B）送出经 1#干燥塔冷却器（20E5004）冷却到 15℃后进入 1#干燥塔（20C5002）与氯气逆流接触除去氯气中水份，塔底出酸浓度控制在 75%以上。氯气中的水份被硫酸吸收而放热，这部份热量大部分由 1#干燥塔冷却器（20E5004）带走，少部分热由氯气吸收，因而出塔氯气温度升到约 18℃。

出 1#干燥塔（20C5002）的氯气进入 2#干燥塔（20C5003）下部，先在下部填料段与 2#干燥塔硫酸循环泵（20P5003A/B）送出经 2#干燥塔冷却器（20E5005）冷却到 15℃后的 93%~98%硫酸逆流接触除去氯气中的水份。干燥氯气经干氯气过滤器（20F5002）过滤氯气中夹带的酸雾，捕集率在 99%以上。

### (3) 氯气压缩

通过干氯气过滤器（20F5002）过滤后的干燥氯气由氯气压缩机（20CM5001A/B）压缩到 0.25MPa(G)。氯气压缩机入口管设有从压缩机组出口回流部分气体的旁路管，以控制吸入口的压力稳定和防喘振。压缩后的氯气送至液氯单元液化。电解槽停车同时氯压

机联锁停车，氯压机停车后，氯气出口管阀门关，同时通往除害塔的氯气管道阀门开启。

#### (4) 尾气吸收

电解开停车时、氯气处理单元和液氯单元等各种事故状态时的氯气进入 1#/2#除害塔（20C5005/20C5006）的下部，与经过除害塔冷却器（20E5008/20E5009）被冷却水冷却后的循环碱液逆流接触，进行吸收反应。达到环保排放标准的尾气经风机（20B5001A/B）排入大气中。

从 1#/2#除害塔（20C5005/20C5006）底部出来的吸收液流入次氯酸钠循环槽（20V5002/20V5003），由泵送至次氯酸钠精制储槽（20V5005A/B）生产次钠产品。

### 6、氢气处理单元

本单元由洗涤、压缩、冷却组成。

由电解来的湿氢气，其温度约为 87℃，含水量约 78.1%(wt)，进入氢气洗涤塔(20C6001)底部，洗涤液由氢气洗涤水泵（20P6001A/B）送出，经氢气洗涤水冷却器（20E6001）冷却后进入氢气洗涤塔（20C6001）上部与氢气逆流接触，氢气被冷却到约 45℃，氢气含水量降低约 75～80%，同时氢气中所夹带的碱雾被洗涤液去除。

从氢气洗涤塔(20C6001)顶部出来大约 45℃的氢气进入氢气压缩机(20CM6001A/B)压缩后至氢气预冷器（20E6002）冷却，再送入氢气过滤器（20F6001），除去氢气夹带的水雾，后由氢气分配台（20X6001）至下游用户，氢气不存储。

### 7、氯气液化单元

从氯处理单元送过来的原料氯气，进入氯气液化器（20E7001A~C）液化。在液化器中，绝大部分氯气相变为液氯，进入气液分离（20V7001A~C），经过再次分离，液相流入液氯储槽（20V7002A~D）。储槽中的液氯经过液下泵输送至包装区进行装瓶以及下游用户。

氯气属于高度危害物质，在生产、检修过程中不允许外泄，因此本单元的废氯气接至氯处理单元的尾气处理系统吸收后合格排放。

液氯储槽定期排污、分析三氯化氮的质量浓度（三氯化氮 $\leq 0.004\%$ ）。

生产区设置了防局部泄露的氯气抽吸设施，确保生产环境安全。

### 8、罐区

罐区内设有高纯盐酸储罐 4 台、32%碱储罐 2 台、10%次氯酸钠成品储罐 1 台、75%稀硫酸储罐 1 台、98%浓硫酸储罐 1 台，高纯盐酸自盐酸合成单元送入盐酸储罐储存，再

通过装车泵送至装车平台装汽车槽车外运，32%碱自电解单元送入碱储罐储存，再通过装车泵送至装车平台装汽车槽车外运。此外，罐区西侧设汽车装卸区，包括 5 个 32%碱装车鹤位、3 台高纯盐酸装车鹤位、1 个次氯酸钠装车鹤位、1 个稀硫酸装车鹤位和 1 个浓硫酸卸车鹤位，稀硫酸装车和浓硫酸卸车共用一个车位，不同时作业。

2.4 自动控制技术改造内容

江西九二盐业有限责任公司 30 万吨/年离子膜烧碱工程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  | 不涉及改造                       |
| 2  | 反应工序自动控制           | 备用循环泵自动切换，离子交换树脂塔增设压差报警     |
| 3  | 精馏、精制自动控制          | 不涉及改造                       |
| 4  | 产品包装工序自动控制         | 不涉及改造                       |
| 5  | 可燃和有毒气体检测报警系统      | 不涉及改造                       |
| 6  | 其他工艺过程自动控制         | 循环水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） | PID 对照一致；控制室（机柜间）进行抗爆计算     |

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三氯化铁溶液（3%）、硫酸（93%~98%）、氯、氢气、盐酸（31%）、氢氧化钠（32%）、次氯酸钠（有效氯≥10%）、氯化氢。

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 | 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   | 建筑面积   | 备注 |
|----|---------|-------|------|------|-------|--------|--------|----|
| 1  | 电解/整流厂房 | 甲     | 二级   | 2    | 砼框架结构 | 2278.8 | 1139.4 | 一期 |

|    |         |   |    |   |       |         |         |    |
|----|---------|---|----|---|-------|---------|---------|----|
| 2  | 电解/整流厂房 | 甲 | 二级 | 2 | 砼框架结构 | 2284.42 | 3694.72 | 二期 |
| 3  | 氢气处理区   | 甲 | 二级 | - | 砼框架结构 | 96      | 96      |    |
| 4  | 氢气泵房    | 甲 | 二级 | 1 | 砼框架结构 | 75      | 75      |    |
| 5  | 高纯盐酸厂房  | 甲 | 二级 | 4 | 砼框架结构 | 660     | 267.4   |    |
| 6  | 氯气液化厂房  | 乙 | 二级 | 2 | 砼框架结构 | 462     | 480     | 一期 |
| 7  | 氯气液化厂房  | 乙 | 二级 | 1 | 砼框架结构 | 2314.14 | 2437.33 | 二期 |
| 8  | 液氯包装厂房  | 乙 | 二级 | 1 | 砼框架结构 | 1058    | 1047.6  | 一期 |
| 9  | 液氯包装厂房  | 乙 | 二级 | 1 | 砼框架结构 |         |         | 二期 |
| 10 | 氯气处理    | 乙 | 二级 | 1 | 砼框架结构 | 288     | 348     | 一期 |
| 11 | 氯气处理    | 乙 | 二级 | 3 | 砼框架结构 | 662.1   | 1443.29 | 二期 |

江西九二盐业有限责任公司在役化工装置中甲、乙类独栋厂房（车间）为电解/整流厂房（一期、二期）、氢气处理区、氢气泵房、高纯盐酸厂房、氯气液化厂房（一期、二期）、液氯包装厂房（一期、二期）、氯气处理（一期、二期）。

## 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

该公司供电系统采用市电与发电机电源双回路（由电气专业设计）供电。

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）。

中心控制室内 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，切换时间 $\leq 2\text{ms}$ ，电池持续放电时间大于 60 分钟。本次改造依托原有 DCS 系统，新增传感器测点，不增设控制系统。DCS 系统新增仪表用电约 0.2kw，DCS 系统 UPS 电源有 40%余量，余量充足。

综上所述，该企业供配电满足改造后的用电要求。

### 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。

本次自动化改造未新增用气设备，故仪表用压缩空气负荷不变，满足要求。

### 2.7.4. 仪表选型

压力测量仪表：远传仪表选用智能法兰压力变送器，对于腐蚀场所采用防腐型智能法兰压力变送器（304SS+F46），循环水压力检测采用智能法兰压力变送器。

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 30 万吨年离子膜烧碱项目一期、二期安全验收评价报告、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       | 三氯化铁溶液（3%）、硫酸（93%~98%）、氯、氢气、盐酸（31%）、氢氧化钠（32%）、次氯酸钠（有效氯≥10%）、氯化氢        |
| 2  | 重点监管的危险化学品  | 氯、氢（氢气）                                                                |
| 3  | 剧毒化学品       | 氯                                                                      |
| 4  | 高毒物品        | 氯                                                                      |
| 5  | 监控化学品       | 不涉及                                                                    |
| 6  | 易制毒化学品      | 硫酸、盐酸                                                                  |
| 7  | 易制爆化学品      | 不涉及                                                                    |
| 8  | 特别管控危险化学品   | 氯                                                                      |
| 9  | 重大危险源       | 根据该项目安全评价资料，厂区内氯气液化厂房单元（一期）、液氯包装厂房单元（一期）、氯气液化包装厂房单元（二期）均为一级危险化学品重大危险源。 |
| 10 | 重点监管的危险化工工艺 | 电解工艺，反应安全风险评估等级为 1 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<br>mg/m <sup>3</sup> | 毒性等级 | 爆炸极限（v%） | 火灾危险类别 | 危险性类别 |
|----|-------|-------|-------|----|------|-------|-----------------------------|------|----------|--------|-------|
|----|-------|-------|-------|----|------|-------|-----------------------------|------|----------|--------|-------|

|   |                 |           |        |   |           |                |     |          |   |    |                                                                                                               |
|---|-----------------|-----------|--------|---|-----------|----------------|-----|----------|---|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 三氯化铁溶液<br>(3%)  | 7705-08-0 | 1850   | 液 | 中毒、<br>腐蚀 | 319            | 无资料 | Ⅲ级<br>低度 | — | 丁类 | 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1<br>严重眼损伤/眼刺激, 类别 1<br>特异性靶器官毒性—一次接触, 类别 2                                                       |
| 2 | 硫酸<br>(98%)     | 7664-93-9 | 1302   | 液 | 中毒、<br>腐蚀 | 330            | 2   | Ⅱ级<br>高度 | — | 丁类 | 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A<br>严重眼损伤/眼刺激, 类别 1                                                                             |
| 3 | 盐酸<br>(31%)     | 7647-01-0 | 2507   | 液 | 中毒、<br>腐蚀 | 108.6<br>(20%) | 15  | Ⅲ级<br>中度 | — | 戊类 | 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B<br>严重眼损伤/眼刺激, 类别 1<br>特异性靶器官毒性—一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激)<br>危害水生环境—急性危害, 类别 2                         |
| 4 | 氢氧化钠溶液<br>(32%) | 1310-73-2 | 1669-2 | 液 | 中毒、<br>腐蚀 | 1390           | 5   | Ⅲ级<br>中度 | — | 戊类 | 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A<br>严重眼损伤/眼刺激, 类别 1                                                                             |
| 5 | 氯(剧毒)           | 7782-50-5 | 1381   | 液 | 中毒、<br>腐蚀 | —34.5          | 1   | Ⅱ级<br>高度 | — | 乙类 | 加压气体<br>急性毒性—吸入, 类别 2<br>皮肤腐蚀/刺激, 类别 2<br>严重眼损伤/眼刺激, 类别 2<br>特异性靶器官毒性—一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激)<br>危害水生环境—急性危害, 类别 1 |

|   |                     |           |      |   |       |       |     |     |      |    |                                                                             |
|---|---------------------|-----------|------|---|-------|-------|-----|-----|------|----|-----------------------------------------------------------------------------|
| 6 | 次氯酸钠溶液<br>[含有效氯>5%] | 7681-52-9 | 166  | 液 | 腐蚀    | 102.2 | 无资料 | 无资料 | —    | 戊类 | 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B<br>严重眼损伤/眼刺激, 类别 1<br>危害水生环境—急性危害, 类别 1<br>危害水生环境—长期危害, 类别 1 |
| 7 | 氢气                  | 1333-74-0 | 1648 | 气 | 火灾、爆炸 | -252  | 50  | —   | 4~75 | 甲  | 易燃气体, 类别 1<br>加压气体                                                          |

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，且连续生产，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、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、中毒窒息、灼烫、触电、机械伤害、高处坠落、起重伤害、物体打击等，存在的主要有害因素有毒危害、高温危害、噪声危害等。该公司最主要的危险因素是火灾、爆炸、中毒窒息和灼烫，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。

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

该公司二期工程在厂区西北部新建了一间中央控制室，采用独栋、抗爆设计结构，抗爆设计数据详见上海华谊工程有限公司出具的计算书。而后将一期的 DCS 系统、GDS 系统、SIS 系统一起设在该中央控制室内。

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<br>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），H<sub>2</sub>S<10PPb，SO<sub>2</sub><50PPb，CL<sub>2</sub><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。

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。配备在线式 UPS 电源，并实现信息远传、连续记录、事故预警、信息存储等功能，记录的电子数据的保存时间均大于 30 天。

5.1.2.1. DCS 控制系统

采用浙江中控 AdvanTrol-Pro v2.8 控制系统，该系统由操作站 9 个，工程师站 1 个、打印机等硬件组成。采用以太网现场总线构架，符合 IEC61131-3 标准，内部集成基于 HART 标准协议的 AMS 系统，并且方便集成 SIS、PLC、MES、ERP 系统等。

DCS 控制单元 CPU 按照 1:1 冗余配置，电源卡或设备按照 1:1 冗余配置，各级通讯网络、部件及总线 1:1 冗余配置，控制回路的多通道 I/O 卡冗余配置，系统的各种插卡能在线插拔更换。系统具备先进性、高可靠性及安全性。

DCS 系统改造内容见 5.7 节。

5.1.2.2. SIS 安全仪表系统

SIS 安全仪表系统实现安全联锁及紧急停车功能。逻辑控制器、传感器（液位变送器、温度变送器）、执行器（气动阀）均与 DCS 系统分开，SIS 联锁回路安全完整性等级为 SIL2。

本次改造不涉及 SIS 系统的改造。

5.1.2.3. GDS 气体检测报警系统

根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB50493-2019），对本项目内可能泄漏、聚集可燃有毒气体的地方设置电化学型可燃有毒气体探测器（防爆级别：Ex d II CT6），并检测信号引入相关的控制室，实现现场/控制室内声、光报警。详细布置情况见下列各表：

| 序号 | 建构筑物    | 可燃气体检测仪数量<br>(氢气) | 有毒气体检测仪数量<br>(氯化氢) | 有毒气体检测仪数量<br>(氯气) |
|----|---------|-------------------|--------------------|-------------------|
| 1  | 一期盐酸合成  | 7                 | 5                  | 7                 |
| 2  | 一期电解    | 8                 | /                  | 10                |
| 3  | 一期包装    | 3                 | /                  | 39                |
| 4  | 一期液氯    | /                 | /                  | 16                |
| 5  | 二期淡盐水脱氯 | /                 | 1                  | 10                |
| 6  | 二期电解    | 9                 | /                  | 15                |

|    |        |    |   |     |
|----|--------|----|---|-----|
| 7  | 二期氯气处理 | 6  | / | 36  |
| 8  | 二期氯气液化 | /  | / | 47  |
| 9  | 二期液氯   | /  | / | 18  |
| 10 | 中控室(内) | /  | / | 2   |
| 11 | 中控室(外) | /  | / | 3   |
| 12 | 变电所    | 1  | / | /   |
| 13 | 氢气冷凝水  | 11 | / | /   |
| 总计 |        | 45 | 6 | 203 |

本次改造不涉及 GDS 系统的改造。

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)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 30 万吨/年离子膜烧碱工程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 | 隐患内容检查项                                                                                                    | 企业实际情况                       | 设计方案提出的改造方案             |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------|
| 1  | 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。                                       | 不具备自动切换功能                    | 设置自动切换                  |
| 2  | 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。 | 循环水未设置压力检测和报警，循环水泵未设置电流信号和报警 | 循环水设置压力检测和报警，循环水泵设置失电报警 |
| 3  | DCS 显示的工艺流程应与 PI&D 图和现场一致，SIS 显示的逻辑图应与 PI&D 图和现场一致。自动化控制联锁系统及安全仪表系统的参数设置必须与实际运                             | PID 图与现场不一致                  | 按照设计要求对照一致              |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |              |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------|
|   | 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。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      |              |
| 4 | <p>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。</p> <p>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。</p> | 装置区内 | 搬出装置区或进行抗爆计算 |

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 30 万吨/年离子膜烧碱一期（10 万吨/年）及 30 万吨/年离子膜烧碱二期项目危险与可操作分析报告》；提出关于自控部分的建议措施 1 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. | 建议离子交换树脂塔 T1500ABC 增设压差计，DCS 指示报警 | 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 30 万吨/年离子膜烧碱一期（10 万吨/年）及 30 万吨/年离子膜烧碱二期项目进行 LOPA 分析和 SIL 定级评估，根据

HAZOP 分析报告等技术资料，分析结果确定共 79 条待研究的安全仪表功能(SIF)回路，其中 SIL3 的 SIF 回路有 0 条，占总数 0%，SIL2 的 SIF 回路有 0 条，占总数 0%，SIL1 的 SIF 回路有 22 条，占总数 27.85%，SILa 的 SIF 回路有 57 条，占总数 72.15%，无 SIL 等级要求 0 条，占总数 0%，详见 SIL 定级报告；

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 实现。当 SIF 安全完整性等级为 SIL1，SIL2，SIL3 时，这个 SIF 必须通过 SIS 实现，企业已按要求设置联锁。

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氯碱项目电解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氯碱项目电解反应安全风险评估报告 | 电解反应 | 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)。 |

经检查，该公司已设置自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节，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

该公司于 2022 年 10 月委托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，要求大于等于 1 的 SIF 回路 22 个；要求为 SILa 等级，涉及一级重大危险源的回路 8 个，合计验算 30 个回路。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 30 条 SIF 回路进行验算。验证结果如下：

| 序号 | 需求 SIL 等级 | 待验证 SIF 回路 | 实现的 SIF 回路 |
|----|-----------|------------|------------|
|----|-----------|------------|------------|

|   |      |    |                            |
|---|------|----|----------------------------|
| 1 | SIL4 | 0  | 0                          |
| 2 | SIL3 | 0  | 0                          |
| 3 | SIL2 | 0  | 0                          |
| 4 | SIL1 | 22 | 18 个合格（有 4 个回路需要改造提升后方能满足） |
| 5 | SILa | 8  | 8 个合格，达到 SIL1。             |

上表中 4 个回路需要改造提升后方能满足定级要求，具体情况如下：

| 序<br>号 | SIF 回路                                       | SIL 验证报告提出的建议                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 液氯计量槽 A 液位<br>LT4603A 高高联锁，关液氯<br>计量槽 A 进料阀门 | 企业一期液氯计量槽 A/B/C 号<br>罐，液位低低联锁采用三取二关闭总<br>管切断阀，切断阀三罐共用，达不到<br>SIL 定级要求。SIS 中未单罐实现组态<br>联锁切断入口阀，需增加切断阀并组<br>态后达到 SIL1。本回路验算内容参考<br>企业已设 SIS 控制器，切断阀选通用<br>数据，企业安装高于本验算数据 的<br>SIL 等级认证阀后，无需再次验算，<br>默认合格。建议增加单罐进口切断<br>阀，实现液位高高 1oo1 联锁关闭入<br>口切断阀。 |
| 2      | 液氯计量槽 B 液位<br>LT4603B 高高联锁，关液氯<br>计量槽 B 进料阀门 |                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3      | 液氯计量槽 C 液位<br>LT4603C 高高联锁，关液氯<br>计量槽 C 进料阀门 |                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 4      | 氯 气 总 管 压 力<br>PT2001-02 低低联锁，停<br>1#~4#整流器  | 企业二期 SIS 系统未设置氯气总<br>管压力 PT2001-02 低低联锁，停<br>1#~4#整流器，SIS 未组态，硬件具备<br>并且验算合格，SIS 组态、调试、联<br>锁试验投用后本 SIF 回路合格。                                                                                                                                     |

经检查，企业已落实上表提出的建议措施，SIL 验证结果满足要求。

5.7 自动化控制改造设计内容

5.7.1. 控制工艺流程改造

- 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。
- 经检查，已按要求设置。

5.7.2. 控制室改造

江西九二盐业有限责任公司 30 万吨/年离子膜烧碱项目分两期建设，一期控制室位于厂区内控制楼内，二期新建独立控制室，采用抗爆结构（工程代号 18089，详见上海华谊工程有限公司出具的计算书）。由于一期控制室面向电解车间（甲类）一侧设有窗户，不符合控制室设置要求，需搬离至二期中控室。

经检查，一期生产控制系统已搬至二期中央控制室内，控制楼面电解车间（甲类）一侧已采用实体墙封堵。

5.7.3. 控制系统配置

该项目自动化控制改造增加了少量压力测点，原有 DCS/SIS 机柜预留 AI/AO/DI/DO 卡件满足扩容要求，DCS/SIS 机柜中卡件情况如下：

1、DCS 操作控制系统：

| 一、系统规模 |      |                       |    |    |        |  |
|--------|------|-----------------------|----|----|--------|--|
| 序号     | 设备名称 | 型号及规格                 | 单位 | 数量 | 制造商    |  |
| 1      | 微机   | OptiPlex XE3          | 台  | 10 | DELL   |  |
| 2      | 采集模块 | XP316 点 AI (RTD 输入)   | 块  | 43 | SUPCON |  |
| 3      |      | XP313 点 AI （4-20MA）   | 块  | 84 | SUPCON |  |
| 4      |      | XP322 点 A0 （4- 20MA ） | 块  | 48 | SUPCON |  |
| 5      |      | XP363 (B) 点 DI （输入）   | 块  | 63 | SUPCON |  |
| 6      |      | XP362 (B) 点 D0 （输出）   | 块  | 36 | SUPCON |  |
| 7      |      | XP372 点 A0 （4- 20MA ） | 块  | 34 | SUPCON |  |
| 二、系统配置 |      |                       |    |    |        |  |
| 序号     | 设备名称 | 型号及规格                 | 单位 | 数量 | 制造商    |  |

|          |                |                    |    |          |        |  |
|----------|----------------|--------------------|----|----------|--------|--|
| 1        | 微机             | OptiPlex XE3       | 台  | 10       | DELL   |  |
| 2        | JX300XP 模块采集系统 |                    |    |          |        |  |
|          | 模块采集系统         | JX300XP            | 套  | 1        | SUPCON |  |
|          | 电流输入模块         | XP313、XP351        | 块  | 84<br>70 | SUPCON |  |
|          | 热电阻信号输入模块      | XP316              | 块  | 43       | SUPCON |  |
|          | 电流输出模块         | XP322<br>XP372     | 块  | 48<br>34 | SUPCON |  |
|          | 转发模块           | XP233              | 块  | 66       | SUPCON |  |
| 三、操作站配置  |                |                    |    |          |        |  |
| 序号       | 设备名称           | 型号及规格              | 单位 | 数量       | 制造商    |  |
| 1        | 微机             | OptiPlex XE3       | 台  | 10       | DELL   |  |
| 2        | 显示器            | 22 宽屏 LCD          | 台  | 18       | DELL   |  |
| 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    |  |
|          | UPS 电源         | UPS-60KVA          | 台  | 1        | 浙江三辰   |  |
|          | 24VDC 电源分配器    | PW733<br>PW732     | 块  | 8<br>16  | SUPCON |  |
|          | 阀位检测仪          |                    |    |          |        |  |
| 五、软件配置   |                |                    |    |          |        |  |
| 序号       | 设备名称           | 型号及规格              | 单位 | 数量       | 制造商    |  |
| 1        | 操作系统           | windows10          | 套  | 10       | SUPCON |  |
| 2        | 监控软件           | AdvanTrol-Pro v2.8 | 套  | 10       | SUPCON |  |
| 3        | 数据库            | SQL2000sever       | 套  | 1        | SUPCON |  |

本次改造新增 AI 点 8 个，DI1 个点/DO1 点，利用原有卡件即可，无需新增卡件。

5.7.4. 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。

### 5.7.5. 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。

### 5.7.6. 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。

### 5.7.7. 现场仪表选型

前章公用工程及辅助设施符合性已做评价，该项目仪表选型符合相关规范要求。

### 5.7.8. 仪表安装

江西九二盐业有限责任公司 30 万吨/年离子膜烧碱工程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。

### 5.7.9. 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选用防爆型，防护等级为：IP65，防爆等级不低于 ExdIICT1。

### 5.7.10. 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及相关资料，改造后厂区内甲、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。

表 5.8.8 甲、乙类独栋厂房（车间）现场操作人员一览表

| 序号 | 名称          | 火灾类别 | 改造后现场操作人数 |
|----|-------------|------|-----------|
| 1  | 电解/整流厂房（一期） | 甲    | 仅巡检，2     |
| 2  | 电解/整流厂房（二期） | 甲    | 仅巡检，2     |
| 3  | 氢气处理区       | 甲    | 仅巡检，2     |
| 4  | 氢气泵房        | 甲    | 仅巡检，2     |
| 5  | 高纯盐酸厂房      | 甲    | 2         |
| 6  | 氯气液化厂房（一期）  | 乙    | 仅巡检，2     |
| 7  | 氯气液化厂房（二期）  | 乙    | 仅巡检，2     |
| 8  | 液氯包装厂房（一期）  | 乙    | 3         |
| 9  | 液氯包装厂房（二期）  | 乙    | 3         |
| 10 | 氯气处理（一期）    | 乙    | 仅巡检，2     |
| 11 | 氯气处理（二期）    | 乙    | 仅巡检，2     |

5.7.11. 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 30 万吨/年离子膜烧碱工程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<br>从事内容                  | 检查依据及要求                                                                                                                            | 检查<br>结果 |
|----------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 设计<br>单位 | 山东富海<br>石化工程<br>有限公司       | 化工石化医药行业甲<br>级（A136001820）；                                                                  | 设计方案编<br>制、施工图                 | 赣应急字[2021]190 号：化工设<br>计单位必须具备综合甲级资质或<br>者化工石化专业甲级设计资质                                                                             | 符合       |
| 施工<br>单位 | 中豪建业<br>（北京）<br>建设有限<br>公司 | 石油化工工程施工总<br>承包贰级和机电工程<br>施工总承包贰级<br>（D211661311）；<br>安全生产许可证（京）<br>JZ 安许证字<br>[2023]054188； | 自动化控制<br>改造工程的<br>实施、安装、<br>调试 | 赣应急字[2021]190 号：自动控<br>制技术改造实施单位应取得机电<br>设备安装工程专业承包和石油化<br>工设备管道安装工程承包叁级以<br>上资质（SIS 系统的安装，要采<br>用承包二级以上资质）并取得建<br>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 30 万吨/年离子膜烧碱工程项目自动控制技术改造工程设计、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 30 万吨/年离子膜烧碱工程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回复，验收专家组经确认后一致认为其改造工程符合要求。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 <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。 | 符合要求   | 不需改造 | /      | /    |
| 2                    | 涉及 16 种自身具有爆炸性危险化学品，容积小于 50 m <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。                                                             | 符合要求   | 不需改造 | /      | /    |
| 3                    | 储存 I 级和 II 级毒性液体的储罐、容量大于或等于 1000m3 的甲 B 和乙 A 类可燃液体的储罐、容量大于或等于 3000m3 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。                                                                                                           | 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连锁切断进料。装置高位槽应设置高液位报警并高高液位连锁切断进料                                                                                                                         | 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 |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|--------|------|
|    | 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。                                                                                                               |        |      |        |      |
| 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。<br>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                                                                         | 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<br>成情况 | 检查结果 |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|------------|------|
|    | 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。<br><br>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                                                             | 符合要求   | 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 | /          | /    |

| 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<br>成情况 | 检查结果 |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|------------|------|
| 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。                                                                                                   | 不涉及    | /    | /          | /    |
| （二）反应工序自动控制 |                                                                                                                                                                                                                              |        |      |            |      |
| 1           | 涉及重点监管危险化工工艺的生产装置，设置的自动控制系统应达到首批、第二批重点监管危险化工工艺目录中有关安全控制的基本要求，重点监控工艺参数应传送至控制室集中显示，并按照宜采用的控制方式设置相应的联锁。自动控制系统应具备远程调节、信息存储、连续记录、超限报警、联锁切断、紧急停车等功能。记录的电子数据的保存时间不少于 30 天。<br><br>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                                                                                                                                      | 符合要求   | 不需改造 | /          | /    |
| 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                                                                                                                                   | 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<br>成情况 | 检查结果 |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|------------|------|
|     | 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。                                                                                                   |        |      |            |      |
| 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                                             | 符合要求   | 不需改造 | /          | /    |
| 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联锁切断进料、联锁切断热媒，并联锁打开紧急冷却系统，或（和）反应釜设反应压力高高报警并联锁切断进料、联锁切断热媒，并联锁打开紧急冷却系统。 | 不涉及    | /    | /          | /    |
| 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联锁切断热媒，并联锁打开紧急冷却系统。                                                                                               | 不涉及    | /    | /          | /    |
| 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联锁切断总进料并联锁开启该反应釜紧急冷却系统。设计方案或《HAZOP 分析报告》提出需设置联锁切断各釜进料的，应满足其要求。         | 不涉及    | /    | /          | /    |
| 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                                                                                                               | 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。                                     |           |       |        |      |
| 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联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》设置相应联锁系统。 | 不涉及       | /     | /      | /    |
| 2   | 一个反应釜不应同时涉及两个或以上不同类别的危险化工工艺，SIS 系统设计严禁在生产过程中人工干预。                                        | 不涉及       | /     | /      | /    |
| 3   | 反应过程涉及热媒、冷媒（含预热、预冷、反应物的冷却）切换操作的，应设置自动控制阀，具备自动切换功能。                                       | 不涉及       | /     | /      | /    |
| 4   | 设有搅拌系统且具有超压或爆炸危险的反应釜，应设搅拌电流远传指示，搅拌系统故障停机时应联锁切断进料和热媒并采取必要的冷却措施。                           | 不涉及       | /     | /      | /    |
| 5   | 设有外循环冷却或加热系统的反应釜，宜设置备用循环泵，并具备自动切换功能。应设置循环泵电流远传指示，外循环系统故障时应联锁切断进料和热媒。                     | 不具备自动切换功能 | 按要求设置 | 改造完成   | 符合   |
| 6   | 涉及剧毒气体的生产储存设施，应设事故状态下与安全处理系统形成联锁关系的自控联锁装置。                                               | 符合要求      | 不需改造  | /      | /    |
| 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                             | 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 |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|--------|------|
|              | 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。                                                                                        |        |      |        |      |
| 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，设置相应的安全设施和安全仪表系统。 | 符合要求   | 不需改造 | /      | /    |
| 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                                                               | 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<br>成情况 | 检查结果 |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|------------|------|
|    | 釜进料或釜液抽出量调节液位。                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |      |            |      |
| 2  | 精馏（蒸馏）塔应设塔釜和回流罐液位就地和远传指示、并设高低液位报警；应设置塔釜温度远传指示、超限报警，塔釜温度高高联锁切断热媒；连续进料的精馏（蒸馏）塔应设塔釜温度自动控制回路，通过热媒调节塔釜温度。塔顶冷凝（却）器应设冷媒流量控制阀，用物料出口温度控制冷却水（冷媒）控制阀的开度，宜设冷却水（冷媒）中断报警。塔顶操作压力大于 0.03MPa 的蒸馏塔、汽提塔、蒸发塔等应设置压力就地和远传指示及超压排放设施。塔顶操作压力大于 0.1MPa 的蒸馏塔、汽提塔、蒸发塔等应同时设置塔顶压力高高联锁关闭塔釜热媒。塔顶操作压力为负压的应当设置压力高报警。 | 不涉及    | /    | /          | /    |
| 3  | 再沸器的加热热媒管道上应设置温度控制阀或热媒流量控制阀，通过改变热媒流量或热媒温度调节釜温。                                                                                                                                                                                                                                     | 不涉及    | /    | /          | /    |
| 4  | 塔顶馏出液为液体的回流罐，应设就地和自控液位计，用回流罐液位控制或超驰回流量或冷媒量；回流罐设高低液位报警。塔顶设置回流泵的应在回流管道上设置远传式流量计和温度计，并设置低流量和温度高报警。使用外置回流控制塔顶温度的应当设置温度自动控制回路，通过调节回流量或冷媒自动控制阀控制塔顶温度。                                                                                                                                    | 不涉及    | /    | /          | /    |
| 5  | 反应产物因酸解、碱解（仅调节 PH 值的除外）、萃取、脱色、蒸发、结晶等涉及加热工艺过程的，当热媒温度高于设备内介质沸点的，应                                                                                                                                                                                                                    | 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 |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|--------|------|
|                  | 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。                                                                                                                                                                             |        |      |        |      |
| （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。                                                                                                                                                      | 符合要求   | 不需改造 | /      | /    |
| 4                | 液态物料灌装宜采用自动计量称重灌装系统，超装信号与气动球阀或灌装机枪口联锁，具备自动计量称重灌装功能。                                                                                                                                                       | 不涉及    | /    | /      | /    |
| 4                | 可燃有毒、强酸强碱液体槽车充装宜设置流量自动批量控制器，或具备高液位停止充装功能。                                                                                                                                                                 | 不涉及    | /    | /      | /    |
| （五）可燃和有毒气体检测报警系统 |                                                                                                                                                                                                           |        |      |        |      |
| 1                | 在生产或使用可燃气体及有毒气体的工艺装置和储运设施（包括甲类气体和液化烃、甲 B、乙 A 类液体的储罐区、装卸设施、灌装站等）应按照《石油化工可燃和有毒气体检测报警设计标准》（GB50493 ）规定设置可燃和有毒气体检测报警仪，其中有毒气体报警设定值可以结合《工作场所所有毒气体检测报警装置设置规范》（GBZ/T223 ）和《工作场所所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因素》（GBZ2.1 ） | 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<br>成情况 | 检查结果 |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|------------|------|
|               | 的规定值来设定。                                                                                                                                              |        |      |            |      |
| 2             | 可燃和有毒气体检测报警信号应送至操作人员常驻的控制室或现场操作室。                                                                                                                     | 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。          | 符合要求   | 不需改造 | /          | /    |
| （六）其他工艺过程自动控制 |                                                                                                                                                       |        |      |            |      |
| 1             | 使用盘管式或套管式气化器的液氯全气化工工艺，应设置气相压力和温度检测并远传至控制室，设置压力和温度高报警。气化压力和温度应与热媒调节阀形成自动控制回路，并设置压力高高和温度高高联锁，联锁应关闭液氯进料和热媒，宜设置超压自动泄压设施；同时设置泄压和安全处理设施，处理设施排放口宜设置氯气检测报警设施。 | 不涉及    | /    | /          | /    |
| 2             | 使用液氯、液氨等气瓶，应配置电子衡称重计量或余氯、余氨报警系统，余氯、余氨报警信号与紧急切断阀联锁。                                                                                                    | 不涉及    | /    | /          | /    |

| 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<br>成情况 | 检查结果 |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|------------|------|
| 3  | 涉及易燃、有毒等固体原料经熔融成液体相变工艺过程的，应设置温度、压力远传、超限报警，并设置联锁打开冷媒、紧急切断热媒的设施。                                                                                               | 不涉及    | /    | /          | /    |
| 4  | 固体原料连续投入反应釜（非一次性投入），并作为主反应原料，应设置加料斗、机械加料装置，进料量与反应温度或压力等联锁并设置切断设施。                                                                                            | 不涉及    | /    | /          | /    |
| 5  | 涉及固体原料连续输送工艺过程的，应采用机械或气力输送方式。可燃等固体采用机械输送方式宜设氮气保护，并设置故障停机联锁系统，涉及易燃、易爆物质的气力输送应采用氮气输送并设置气体压力自动调节装置。涉及可燃性粉尘的粉体原料输送，防静电设计应当符合《石油化工粉体料仓防静电设施的设计规范》（GB50813 ）等规定要求。 | 不涉及    | /    | /          | /    |
| 6  | 存在突然超压或发生瞬时分解爆炸危险、因物料爆聚或分解造成超温、超压的原料储存设施（包括伴有加热、搅拌操作的设施），应设置温度、压力、搅拌电流等工艺参数的检测、远传、报警，并设置温度高高报警并联锁紧急切断热媒，并设置安全处理设施。                                           | 不涉及    | /    | /          | /    |
| 7  | 蒸汽管网应设置远传压力和总管流量，并宜设高压自动泄放控制回路和压力高低报警。产生蒸汽的汽包应设置压力、液位检测和报警，并设置液位自动控制和高低液位联锁停车，高液位停止加热介质和进                                                                    | 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 |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------|--------|------|
|                       | 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。                                                                          |                                |          |        |      |
| 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联锁停机信号宜发送给其服务装置。           | 循环水流量（或压力）检测和报警，循环水泵未设置电流信号和报警 | 按要求设置    | 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                            | /        | /      | /    |
| （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。 | PID 图与现场不一致                    | 按照安全要求同一 | 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、报警和联锁值的权限。                                                                | 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  | 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           | /      | /    |
| 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 | 装置区内   | 进行抗爆计算或搬进抗爆控制室 | 改造完成   | 符合   |

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 30 万吨/年离子膜烧碱工程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<br>勘察<br>发现<br>情况 | 1  | 循环水系统设置压力检测已完成安装，未接入 DCS 系统 | 按设计要求完成整改              |
| 专家<br>组验<br>收意       | 1  | 补充循环水泵控点图和自动切换功能图           | 由设计单位补充循环水泵控点图和自动切换功能图 |
|                      | 2  | 未提供修改完善后的《改造方案》             | 提供修改完善后的《改造方案》         |

|   |   |                           |                          |
|---|---|---------------------------|--------------------------|
| 见 | 3 | 未提供自动化控制改造系统调试报告          | 提供自动化控制改造系统调试报告          |
|   | 4 | 未提供联锁逻辑控制图、树脂过滤器新增仪表控点索引表 | 提供联锁逻辑控制图、树脂过滤器新增仪表控点索引表 |

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 30 万吨/年离子膜烧碱工程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），该项目涉及的三氯化铁（3%）、硫酸（93%~98%）、氯、氢气、盐酸（31%）、氢氧化钠（32%）、次氯酸钠、氯化氢属于危险化学品。
- 2) 危险化学品重大危险源构成情况：该公司一期氯气液化厂房单元（含液氯中间罐区）、一期液氯包装厂房单元及二期氯气液化包装厂房单元分别构成危险化学品一级重大危险源；
- 3) 重点监管的危险化学品辨识情况：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）辨识，该项目涉及重点监管的危险化学品有氯、氢（氢气）；
- 4) 重点监管的危险化工工艺辨识情况：该项目涉及到重点监管的危险工艺有“电解工艺”。
- 5) 剧毒品辨识情况：根据《危险化学品目录》（2015 版，2022 年调整）辨识，该项目涉及的剧毒品有氯。
- 6) 高毒物品辨识情况：根据卫生部关于印发《高毒物品目录》的通知（卫法监发[2003]142 号），该项目涉及的高毒物品有氯。
- 7) 易制毒化学品辨识情况：根据《易制毒化学品管理条例》（2018 年 9 月 18 日国务院令 第 703 号第三次修订）辨识，该项目硫酸、盐酸为第三类易制毒化学品。
- 8) 特别管控危险化学品辨识情况：根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部 2020 年第 3 号公告）辨识，该项目涉

及的氯为特别管控危险化学品。

- 9) 其他特殊危险化学品辨识情况：该工程不涉及监控化学品、不涉及易制爆危险化学品。
- 10) 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、中毒窒息、灼烫、触电、机械伤害、高处坠落、起重伤害、物体打击等，存在的主要有害因素有毒危害、高温危害、噪声危害等。该公司最主要的危险因素是中毒窒息、灼烫、火灾、爆炸，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 30 万吨/年离子膜烧碱工程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，合计 30 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 30 条 SIF 回路进行验证，验证过程中共提出 4 条建议措施，建议措施落实后全部满足 SIL 定级的要求。经检查，该公司已落实 SIL 验证提出建议措施，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 30 万吨/年离子膜烧碱工程项目自动控制技术改造工程可靠性满

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《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）》，委托设计单位山东富海石化工程有限公司编制《30 万吨/年离子膜烧碱工程项目自动控制技术改造工程设计方案》，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 30 万吨/年离子膜烧碱工程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<br>限责任公司 |                                  | 建设单位：江西九二盐业有限责任公<br>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. 自动化控制改造设计方案盖章页和签字页
11. 自动化控制改造设计方案专家意见
12. SIL 验证报告盖章页
13. 调试报告及调试人员资质
14. 开停车方案封面签字页
15. 控制室结构设计计算书首页及爆炸荷载计算页
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