

江西凯迈斯科技有限公司  
年产 50000 吨亚硝酰硫酸、10000 吨对甲苯磺酸工程  
在役生产装置全流程自动化控制改造  
安全设施竣工验收评价报告

法定代表人：马 浩

技术负责人：王多余

项目负责人：况洪

2023 年 11 月 10 日

## 安全评价人员

## 江西凯迈斯科技有限公司

### 年产 50000 吨亚硝酰硫酸、10000 吨对甲苯磺酸工程

### 在役生产装置全流程自动化控制改造

### 安全评价技术服务承诺书

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

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

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

四、我单位对本项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

南昌安达安全技术咨询有限公司（公章）

2023 年 11 月 10 日

## 规范安全生产中介行为的九条禁令

赣安监管规划字〔2017〕178 号

一、禁止从事安全生产和职业卫生服务的中介服务机构（以下统称中介机构）租借资质证书、非法挂靠、转包服务项目的行为； 二、

禁止中介机构假借、冒用他人名义要求服务对象接受有偿服务，或者恶意低价竞争以及采取串标、围标等不正当竞争手段，扰乱技术服务市场秩序的行为；

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

六、禁止安全生产监管部门及其工作人员要求生产经营单位接受指定的中介机构开展技术服务的行为；

七、禁止安全生产监管部门及其工作人员没有法律依据组织由生产经营单位或机构支付费用的行政性评审的行为；

八、禁止安全生产监管部门及其工作人员干预市场定价，违规擅自出台技术服务收费标准的行为；

九、禁止安全生产监管部门及其工作人员参与、擅自干预中介机构从业活动，或者有获取不正当利益的行为。

## 目 录

编制说明.....	7
1、评价概述.....	10
1.1 评价目的.....	10
1.2 评价原则.....	10
1.3 评价依据.....	11
1.4 评价范围.....	16
1.5 评价工作经过和程序.....	17
1.6 附加说明.....	18
2、建设项目概况.....	20
2.1 企业概况.....	20
2.2 在役装置概况.....	21
2.3 自动化改造工程概况.....	51
3、危险、有害因素的辨识结果.....	59
3.1 原料、中间产品、最终产品或者储存的危险化学品的理化性能指标.....	59
3.2 特殊化学品、淘汰工艺设备分析结果.....	61
3.3 重点监管的危险化工工艺辨识结果.....	62
3.4 危险化学品重大危险源辨识结果.....	62
3.5 自控系统及配套设施异常的影响.....	63
3.6 生产过程危险、有害因素的辨识结果.....	64
4、安全评价单元的划分结果及理由说明.....	65
4.1 评价单元划分依据.....	65
4.2 评价单元的划分结果.....	65
5、采用的安全评价方法及理由说明.....	67
5.1 采用评价方法的依据.....	67
5.2 各单元采用的评价方法.....	68
5.3 评价方法简介.....	68
6、自动化控制的分析结果.....	69
6.1 采用的自动化控制措施落实情况.....	69
6.2 自动化控制系统符合性评价.....	73
6.3 可燃、有毒气体检测系统评价.....	82
6.4 “两重点一重大”安全措施分析评价.....	84

7、现场检查不符合项对策措施及整改情况.....	92
8、评价结论.....	94
9、安全对策措施与建议.....	97
10、与建设单位交换意见情况.....	99
附 录.....	100

## 编制说明

江西凯迈斯科技有限公司成立于 2017 年 2 月 7 日，并取得营业执照，营业执照统一社会信用代码：91361181MA35PK8Q1K。公司类型：有限责任公司（自然人投资或控股），法定代表人：周成樑。注册资本：伍佰万元整。营业执照经营范围：化工原料生产、销售（除危险化学品外）；化工生产专用设备设计、制造、安装、销售；对外贸易经营；化工技术开发、咨询、服务；包装材料；五金交电。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。

该公司在役装置中的两条不同产品生产线主要分别为年产 25000 吨亚硝酰硫酸生产线装置（位于 101 生产车间一、已延期换证）、年产 10000 吨对甲苯磺酸生产线装置（位于 102 生产车间二、已通过安全设施竣工验收评审、尚未取证）。该公司 2020 年首次取得安全生产许可证，2023 年换发了江西应急管理厅颁发的《危险化学品安全生产许可证》（证书编号：（赣）WH 安许证字[2020]1070 号），许可范围：亚硝酰硫酸（25kt/a），有效期：2023 年 2 月 3 日至 2026 年 2 月 2 日。该公司在役生产装置主要包括年产 25000 吨亚硝酰硫酸生产装置、年产 10000 吨对甲苯磺酸生产装置。

该公司在役生产装置涉及的化学原辅料有硫酸、98%硝酸、二氧化硫、片碱、甲苯、液碱、氮气（压缩的）等，产品为亚硝酰硫酸、对甲苯磺酸，副产品为对甲苯磺酸钠，根据《危险化学品目录》（应急管理部等 10 部门公告（2022 年第 8 号）的规定，其中涉及的原辅料硫酸、98%硝酸、二氧化硫、甲苯、液碱、片碱、氮气（压缩的）和成品亚硝酰硫酸均属于危险化学品。涉及重点监管危险化学品甲苯、二氧化硫，涉及重点监管危险化工工艺磺化工艺，涉及的 201 原料贮罐区 1#储罐组 2#储罐组储存单元构成四级危险化学品重大危险源，其他各单元不构成危险化学品重大危险源。

企业在役装置设施具有一定的自动化水平，配备有 DCS 系统、SIS 系统和 GDS 系统等，厂区单独设置有 401 控制室（位于厂前区）。为了最大限度减少作业场所人数，切实提高企业本质安全水平，根据《江西省应急管理厅

关于印发〈江西省化工企业自动化提升实施方案〉（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190 号），企业委托浙江国正安全技术有限公司于 2021 年 8 月出具了危险与可操作性（HAZOP）分析报告，委托黑龙江龙维化学工程设计有限公司江西分公司于 2022 年 3 月出具了安全完整性等级（SIL）定级和 LOPA 分析报告、南昌九安工程咨询有限公司于 2023 年 9 月出具了安全仪表系统安全完整性等级（SIL）验证评估报告；同时委托专家组于 2022 年 10 月出具了全流程自动化控制诊断评估报告；委托北京慎恒工程设计有限公司于 2023 年 7 月出具了《江西凯迈斯科技有限公司年产 50000 吨亚硝酰硫酸、10000 吨对甲苯磺酸工程在役生产装置全流程自动化控制改造设计方案》。该自动化控制改造工程由上海扬宇建设发展有限公司负责施工、安装、调试和试运行，上海扬宇建设发展有限公司于 2023 年 8 月出具了《江西凯迈斯科技有限公司 DCS、SIS、GDS 系统安装调试报告》，调试结论为：合格，试运行正常。

根据《中华人民共和国安全生产法》、《江西省安全生产条例》、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》国家安全生产监督管理总局 45 号令（第 79 号令修改）和江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知（赣应急字〔2021〕190 号）的要求，自动控制系统试运行结束后，企业应聘请安全评价单位编制《验收评价报告》，并组织有关专家和化工设计单位、自动控制技术改造实施单位和评价机构，对自动控制技术改造工程进行验收。

受江西凯迈斯科技有限公司的委托，南昌安达安全技术咨询有限公司承担了其全流程自动化控制改造工程验收工作。组织项目评价组对工程的设计、施工文件及企业提供的安全技术及管理、安全检验、检测等资料进行了调查分析和依据安全生产法律、法规、规章、标准、规范对现场进行了核查，对现场存在的问题与委托方进行了交流。本报告主要按照《安全验收评价导则》

（AQ8003-2007）进行编制。评价报告主要依据《安全验收评价导则》

有关规定进行编写。

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

在本次竣工验收安全评价过程中，得到了江西凯迈斯科技有限公司的大力协助和支持，在此表示衷心感谢。

**关键词：凯迈斯      自动化控制改造      竣工验收**

## 1、评价概述

### 1.1 评价目的

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

该工程为全流程自动化控制改造工程，竣工验收安全评价的目的是：

1、贯彻安全生产工作应当以人为本，坚持人民至上、生命至上，把保护人民生命安全摆在首位，树牢安全发展理念，坚持安全第一、预防为主、综合治理的方针，对全流程自动化控制改造工程进行竣工验收安全评价，为该工程安全验收提供技术依据，为应急管理部门实施行监管提供依据。

2、检查全流程自动化控制改造工程与《江西省化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 评价原则

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 法律、法规

《中华人民共和国安全生产法》 [2014]主席令第 13 号, 国家主席令[2021]第 88 号修订

《中华人民共和国消防法》 [2008]主席令第 6 号, [2019]主席令第 29 号修订, [2021]主席令第 81 号修订

《工伤保险条例》 [2010]国务院令第 586 号

《安全生产许可证条例》根据 2014 年 7 月 29 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》修订

《易制毒化学品管理条例》根据 2018 年 9 月 18 日公布的国务院令第 703 号《国务院关于修改部分行政法规的决定》第六条修改

《国务院办公厅关于同意将  $\alpha$ -苯乙酰乙酸甲酯等 6 中物质列入易制毒化学品目录的函》 国办函[2021]58 号

《国务院办公厅关于同意将 1-苯基-2-溴-1-丙酮和 3-氧-2-苯基丁腈列入易制毒化学品品种目录的函》 国办函[2014]40 号

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

《生产安全事故应急条例》 [2019]国务院令第 708 号

《特种设备安全监察条例》 [2009]国务院令第 549 号

### 1.3.2 规章及规范性文件

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

《应急管理部办公厅关于对危险化学品领域安全生产新情况新问题开展专项排查整治的通知》 应急厅函[2021]129 号

国务院安委会关于印发《全国安全生产专项整治三年行动计划》的通知

安委（2020）3 号

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

《生产安全事故应急预案管理办法》2016 年 6 月 3 日国家安全生产监督管理总局令第 88 号公布，根据 2019 年 7 月 11 日应急管理部令第 2 号《应急管理部关于修改〈生产安全事故应急预案管理办法〉的决定》修正

《应急管理部关于全面实施危险化学品企业安全风险研判与承诺公告制度的通知》 [2018]应急 74 号

《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》 原安监总局令[2010]第 30 号公布，[2015]第 80 号修改

《生产经营单位安全培训规定》原国家安全生产监督管理总局令第 3 号，总局第 80 号令修改[2015 年修订]

《危险化学品目录》应急管理部等 10 部门公告（2022 年第 8 号）

《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）的通知》 [2015]原安监总厅管三 80 号

《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通知》国家安全生产监督管理总局安监总管三[2011]95 号

《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品目录的通知》国家安全生产监督管理总局安监总管三[2013]12 号

《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》国家安全生产监管总局安监总管三[2009]116 号

《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》国家安全生产监管总局安监总管三[2013]3 号

《国家安全生产监督管理总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》 [2011]安监总厅管三 142 号

《特种设备作业人员监督管理办法》[2010]国家质量监督检验检疫总局令第 140 号

国家安全监管总局关于印发《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》和《烟花爆竹生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》的通知》[2017]安监总管三 121 号

《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理指导意见》[2014]安监总管三 116 号

《特种设备目录》 [2014]质检总局第 114 号

《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（2020 年修订）

《高毒物品目录》（2003 年版） [2003]卫法监发 142 号

《易制爆危险化学品名录》 [2017]公安部颁布

关于印发《企业安全生产费用提取和使用管理办法》的通知 财资[2022]136 号

《江西省消防条例》2018 年 7 月 27 日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第四次会议修正

《江西省特种设备安全条例》2017 年 11 月 30 日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十六次会议通过

《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知 赣应急字 [2021]190 号

《江西省应急厅办公室关于进一步推动危险化学品（化工）企业自动化改造提升工作的通知》 赣应急办字[2023]77 号

### 1.3.3 国家相关标准、规范

《建筑设计防火规范(2018 年版)》 GB 50016-2014

《精细化工企业工程设计防火标准》 GB 51283-2020

《工业企业总平面设计规范》 GB 50187-2012

《化工企业总图运输设计规范》 GB 50489-2009

《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB 50058-2014

《危险化学品重大危险源辨识》 GB 18218-2018

《石油化工控制室抗爆设计规范》 GB50779-2022

《工业企业设计卫生标准》	GBZ1-2010
《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》	GB 50257-2014
《自动化仪表工程施工及质量验收规范》	GB 50093-2013
《生产设备安全卫生设计总则》	GB 5083-1999
《石油化工安全仪表系统设计规范》	GB/T 50770-2013
《工业自动化仪表气源压力范围和质量》	GB/T 4830-2015
《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》	GB/T 50493-2019
《管道仪表流程图管道编号及标注》	HG 20559.4-1993
《控制室设计规范》	HG/T 20508-2014
《化工企业安全卫生设计规范》	HG 20571-2014
《石油化工自动化仪表选型设计规范》	SH/T 3005-2016
《化工装置设备布置设计规定》	HG/T 20546-2009
《化工自控设计规定》	HG/T 20505、20507~20516、20699~20700-2014
《自动化仪表选型设计规范》	HG/T 20507-2014
《仪表供电设计规范》	HG/T 20509-2014
《仪表供气设计规范》	HG/T 20510-2014
《仪表配管配线设计规范》	HG/T 20512-2014
《仪表系统接地设计规范》	HG/T 20513-2014
《可编程序控制器系统工程设计规范》	HG/T 20700-2014
《信号报警及联锁系统设计规范》	HG/T20511-2014
《石油化工仪表系统防雷设计规范》	SH/T3164-2021
《安全评价通则》	AQ8001-2007
《安全验收评价导则》	AQ8003-2007

### 1.3.4 其他依据和技术文件

#### 1、设计资料

(1) 《江西凯迈斯科技有限公司 50kt/a 亚硝酰硫酸（一期）、10kt/a 对甲磺酸生产装置自动化提升评估意见书》（含“现有装置隐患清单一览表”、2022.10.17）

(2) 《江西凯迈斯科技有限公司年产 50000 吨亚硝酰硫酸、10000 吨对甲苯磺酸工程在役生产装置全流程自动化控制改造设计方案》（北京慎恒工程设计有限公司、2023.7，化工石化医药行业化工工程甲级）

(3) 《江西凯迈斯科技有限公司年产 1 万吨对甲苯磺酸项目磺化反应化学反应安全风险研究与评估报告》（浙江化安安全技术研究院有限公司、2020.11）

(4) 《江西凯迈斯科技有限公司新建年产一万吨对甲苯磺酸及甲苯罐区、硝酸、二氧化硫罐区 HAZOP 分析》（浙江国正安全技术有限公司、2021.8）

(5) 《江西凯迈斯科技有限公司新建年产一万吨对甲苯磺酸及甲苯罐区、硝酸、二氧化硫罐区安全完整性等级(SIL)定级和 LOPA 分析报告》（黑龙江龙维化学工程设计有限公司江西分公司、2022.3）

(6) 《安全仪表系统安全完整性等级（SIL）验证评估报告》（南昌九安工程咨询有限公司、2023.9）

## 2、现有的评价资料

(1) 《江西凯迈斯科技有限公司 25kt/a 亚硝酰硫酸在役生产装置安全现状评价报告》（江西省赣华安全科技有限公司、2023.1）

(2) 《江西凯迈斯科技有限公司投资新建年产一万吨对甲苯磺酸项目（一期）安全验收评价报告》（江西省赣华安全科技有限公司、2023.4）

## 3、设计、施工相关文件

(1) 自动化控制系统设计单位、施工单位资质证书

(2) 自动化控制系统安装人员资质证书

(3) 《江西凯迈斯科技有限公司 DCS、SIS、GDS 系统安装调试报告》（上海扬宇建设发展有限公司、2023.8.17）

## 4、企业提供的其他资料

(1) 企业营业执照

- (2) 企业安全生产许可证、危险化学品登记证
- (3) 企业安全管理机构设置及人员配备情况
- (4) 企业岗位安全操作规程
- (5) 其他相关资料

说明：以上资料为企业提供的，企业对其提供的技术资料真实性负责。

## 1.4 评价范围

### 1、评价对象

本报告的评价对象为：江西凯迈斯科技有限公司年产 25000 吨亚硝酰硫酸、10000 吨对甲苯磺酸生产装置设施自动化控制改造工程。

### 2、评价范围

本报告评价范围为：江西凯迈斯科技有限公司年产 25000 吨亚硝酰硫酸、10000 吨对甲苯磺酸生产装置设施自动化控制改造工程落实情况及其符合性评价。

(1) 具体评价范围包括：原料、产品储罐以及装置储罐自动控制；反应工序自动控制；其他工艺过程自动控制；自动控制系统及控制室（含独立机柜间）、产品包装工序自动控制、可燃和有毒气体检测报警系统等环节的自动化控制改造工程落实情况及其符合性评价。自动化控制改造涉及范围如下表：

表 1.4-1 本工程自动化控制改造范围

序号	190 号文规定的改造内容	企业提升改造中涉及的场所、装置和设施	企业提升改造中各新增的自动化控制系统
1.	原料、产品储罐以及装置储罐自动控制改造	201 原料罐区	二氧化硫卸车采用万向节卸车，且卸车鹤管口应设置拉断阀，需提升。
2.	反应工序的自动控制改造	102 生产车间	1、102 车间内的磺化反应釜装置应安装蒸汽疏水阀，需提升。
			2、蒸汽疏水应按设计安装自动阀，需提升。
			3、101 车间内的亚硝酰硫酸泵电机电流应远传联锁切断进料，需提升。
			4、备用电源应添加自动启动装置，需提升。
3.	其他工艺过程自动控制改造	企业蒸汽管网、循环水泵系统	1) 企业蒸汽管网应设置压力报警和远传装置，需提升。
			2) 循环水泵应设置电流信号或其它信号的停机报警，需提升。
4.	自动控制系统及控制室	401 中控室	1) 磺化反应 DCS 控制系统电脑界面显示

	(含独立机柜间)改造		应与安全设施设计一致,需提升。 2) 中控室应做抗爆计算,需提升。
5.	产品包装工序自动控制	201 原料罐区	液态产品物料亚硝酰硫酸灌装应采用自动 计量称重灌装系统,需提升。
6.	可燃和有毒气体检测报警系统	101 生产车间	101 车间应增设有毒气体(二氧化硫)报警 探测器,需提升。

(2) 以下内容不在评价范围内:

1) 该公司在役生产装置中原有的自动化控制系统已验收,不在本次评价范围内。

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

3) 厂区周边环境、平面布置,企业的安全管理、事故应急管理不在本次评价范围内。

## 1.5 评价工作经过和程序

### 1、工作经过

接受建设单位的委托后,我公司对该工程进行了风险分析,根据风险分析结果与建设单位签订安全评价合同。签订合同后,组建项目评价组,任命评价组长,编制项目评价计划书。评价组进行了实地现场考察,向建设单位有关负责人员了解项目的试运行和生产情况。在充分调查研究该评价对象和评价范围相关情况后,收集、整理竣工验收安全评价所需要的各种文件、资料和数据,结合项目的实际情况,依据国家相关法律、法规、标准和规范,对项目可能存在的危险、有害因素进行辨识与分析,划分评价单元,运用科学的评价方法进行定性、定量分析与评价,提出相应的安全对策措施与建议,整理归纳安全评价结论,并与建设单位反复、充分交换意见,在此基础上给出了该工程自动化控制改造安全设施竣工验收安全评价结论。最后依据《安全验收评价导则》(AQ8003-2007)编制了本安全评价报告。

报告初稿完成后,首先由项目评价组内部互审,然后由非项目组进行第一次审核、技术负责人第二次审核、过程控制负责人进行过程控制审核,经修改补充完善后,由各审核人员确认后,完成竣工验收安全评价报告。

### 2、安全评价程序

评价工作大体可分为三个阶段。

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

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

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

本次安全评价工作程序如图 1-1 所示。

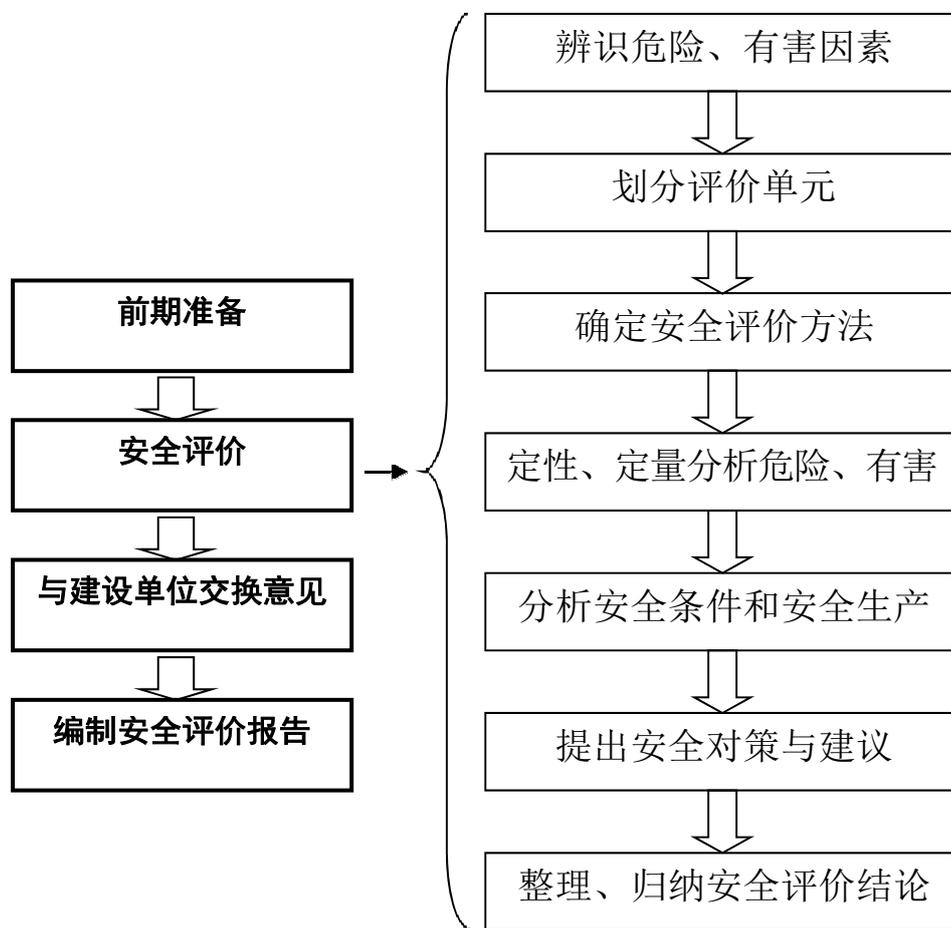


图 1-1 安全评价工作程序

## 1.6 附加说明

本评价涉及的有关资料由江西凯迈斯科技有限公司提供，并对其真实性负责。

如今后江西凯迈斯科技有限公司年产 25000 吨亚硝酰硫酸、10000 吨对甲苯磺酸生产装置设施自动化控制改造工程再次进行改造或生产、工艺条件改变，均不适合本次评价结论，应当重新进行安全评价。

本安全评价报告封一、封二未盖“南昌安达安全技术咨询有限公司”公章无效；使用盖有“南昌安达安全技术咨询有限公司”公章的复印件无效；涂改、缺页无效；安全评价人员或工程技术人员未亲笔签名或使用复印件无效；安全评价报告未经授权不得复印，复印的报告未重新加盖“南昌安达安全技术咨询有限公司”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，厂区周边环境等发生了变化，本报告不承担相关责任。

## 2、建设项目概况

### 2.1 企业概况

江西凯迈斯科技有限公司（以下简称“该公司”）是一家专业从事化学品的研发、生产和销售的企业，该公司成立于 2017 年 2 月 7 日，位于江西省德兴市香屯工业园区，法定代表人周成樑，该公司经德兴市市场监督管理局登记（统一社会信用代码：91361181MA35PK8Q1K），注册资本：伍佰万元整，属于有限责任公司（自然人投资或控股）。

该公司定员 44 人，生产及辅助生产岗位采用连续工作制度，为三班两运转制操作，工厂生产周期为 300 天/年，管理部门可采用间断工作制。厂区总占地面积：20895m<sup>2</sup>(31.34 亩)。该项目所在地江西省德兴市香屯硫化工基地属《关于江西省化工园区认定合格名单（第一批）公示》（2021 年 3 月 16 日江西省工业和信息化厅、江西省发展改革委、江西省应急厅、江西省生态环境厅、江西省自然资源厅联合发布）认定合格的化工园区。

该公司在役装置中的两条不同产品生产线主要分别为年产 25000 吨亚硝酰硫酸生产线装置（位于 101 生产车间一、已延期换证）、年产 10000 吨对甲苯磺酸生产线装置（位于 102 生产车间二、已通过安全设施竣工验收评审、尚未取证）。该公司 2020 年首次取得安全生产许可证，2023 年换发了江西应急管理厅颁发的《危险化学品安全生产许可证》（证书编号：

（赣）WH 安许证字[2020]1070 号），许可范围：亚硝酰硫酸（25kt/a），有效期：2023 年 2 月 3 日至 2026 年 2 月 2 日。该公司在役生产装置主要包括年产 25000 吨亚硝酰硫酸生产装置、年产 10000 吨对甲苯磺酸生产装置。

该公司于 2021 年 6 月 29 日取得了上饶市应急管理局颁发的应急预案备案登记表，备案编号：YJYA362325-2021-2089，有效期至 2024 年 6 月 28 日。

该公司于 2022 年 8 月 31 日取得了德兴市应急管理局颁发的危险化学品重大危险源备案登记表，备案编号：BA赣361181（2022）002，有效期至 2025 年 8 月 30 日。

该公司下设公司设有安环部、技术部、品管部、财务部、供销部、生产部、综合办。江西凯迈斯科技有限公司现有 44 人，其中专职安全生产管

理人员1人，各类特种作业人员均经过相关有资质部门组织特种作业培训并经考试合格取得资格证书。生产装置配置有安全仪表系统和各项安全设施及各类安全应急器材和消防器材。

该公司成立了以法人代表为组长的安全生产领导小组，安环部负责公司的日常安全管理工作。安环部为安全管理的具体管理机构。各车间配置了专（兼）职安全员，班组配备了兼职安全员。该公司法人及主要负责、安全管理人员均已取得危险化学品管理人员资格证，该公司配备有1名注册安全工程师。该公司建立了安全管理网络，成立了安全生产管理委员会，设有专职安全管理机构安保部，制定了各类人员工作职责、安全管理制度、安全生产议事制度和各岗位安全操作要点等规章制度，编制了危险化学品事故应急救援预案。

## 2.2 在役装置概况

### 2.2.1 在役装置产品情况

表2.2-1 在役装置产品方案一览表

序号	产品名称	规格	年产量 (t)	生产场所	最大储量 (t)	储存场所	包装形式	备注
1	亚硝酰硫酸	≥99%	25000	101 生产车间一	1370	201 储罐区 1#罐组	2 台 500m <sup>3</sup> 立式储罐	主产品；危险化学品，已取证
2	对甲苯磺酸	≥93%	10000	102 生产车间二	50	202 丙类仓库	袋装/桶装	主产品；非危险化学品，尚未取证
3	对甲苯磺酸钠	≥90%	300	102 生产车间二	5	202 丙类仓库	袋装	副产品；非危险化学品，尚未取证

### 2.2.2 在役装置主要原辅材料及储存情况

表 2.2-2 在役装置主要原辅材料情况一览表

序号	原辅材料名称	规格	年用/产量 (t)	最大储量 (t)	储存场所	包装形式	备注
一	在役装置亚硝酰硫酸产品涉及的原辅材料						
1.	硫酸	98%	13000	311.1	201 储罐区 1# 罐组	2 台 100m <sup>3</sup> 立式储罐	危险化学品
2.	硝酸	98%	5250	255	201 储罐区 1# 罐组	2 台 100m <sup>3</sup> 立式储罐	危险化学品
3.	二氧化硫	≥99%	5250	71.4	201 储罐区 2# 罐组	2 台 30m <sup>3</sup> 卧式储罐	危险化学品
4.	片碱	工业级	50	2.125	202 丙类仓库	25kg/袋	危险化学品

序号	原辅材料名称	规格	年用/ 产量 (t)	最大储 存量 (t)	储存场所	包装形式	备注
二	在役装置对甲苯磺酸产品涉及的原辅材料						
5.	浓硫酸	98%	6666.67	311.1	201 储罐区 1# 罐组	2 台 100m <sup>3</sup> 立式储罐	危险化学品
6.	甲苯	99.5%	6222.22	81.34	201 储罐区 3# 罐组	1 台 110m <sup>3</sup> 立式储罐	危险化学品
7.	液碱	30%	590	15.0	103 丁类仓库	桶装	危险化学品

### 2.2.3 在役装置生产工艺

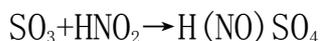
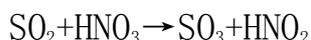
#### 1、亚硝酰硫酸生产工艺（位于 101 生产车间一）

先把定量水加入搪瓷配酸釜，再缓慢加入硫酸，搅拌，并通过循环水冷却至 40℃，利用硫酸泵将硫酸泵入混酸卧式储罐，通过硫酸泵泵入搪瓷反应釜，再一次性加入硝酸，然后逐步通入液态二氧化硫，开启夹套循环水冷却和外循环冷却。将反应釜反应温度控制在 50℃ 以下，反应压力为常压，直至反应终点。反应到终点后，反应釜内成品亚硝酰硫酸溶液放入成品地下槽储存，再泵入 201 原料储罐区 4 个成品罐。

二氧化硫装卸：槽车卸车时启动压缩机，抽取储罐内的二氧化硫气体，经压缩机增压后通入槽车内，利用压差将液体二氧化硫压入储罐内。

尾气吸收：搪瓷合成反应釜中尾气未反应的二氧化硫及二氧化硫缓冲罐中的气体通过废气处理装置依次经硫酸、水、液碱吸收，合格后排放。

#### 2、主要化学方程式



备注：亚硫酸性质不稳定，易分解，有还原性，在空气中逐渐氧化成硫酸。

#### 3、工艺流程简图

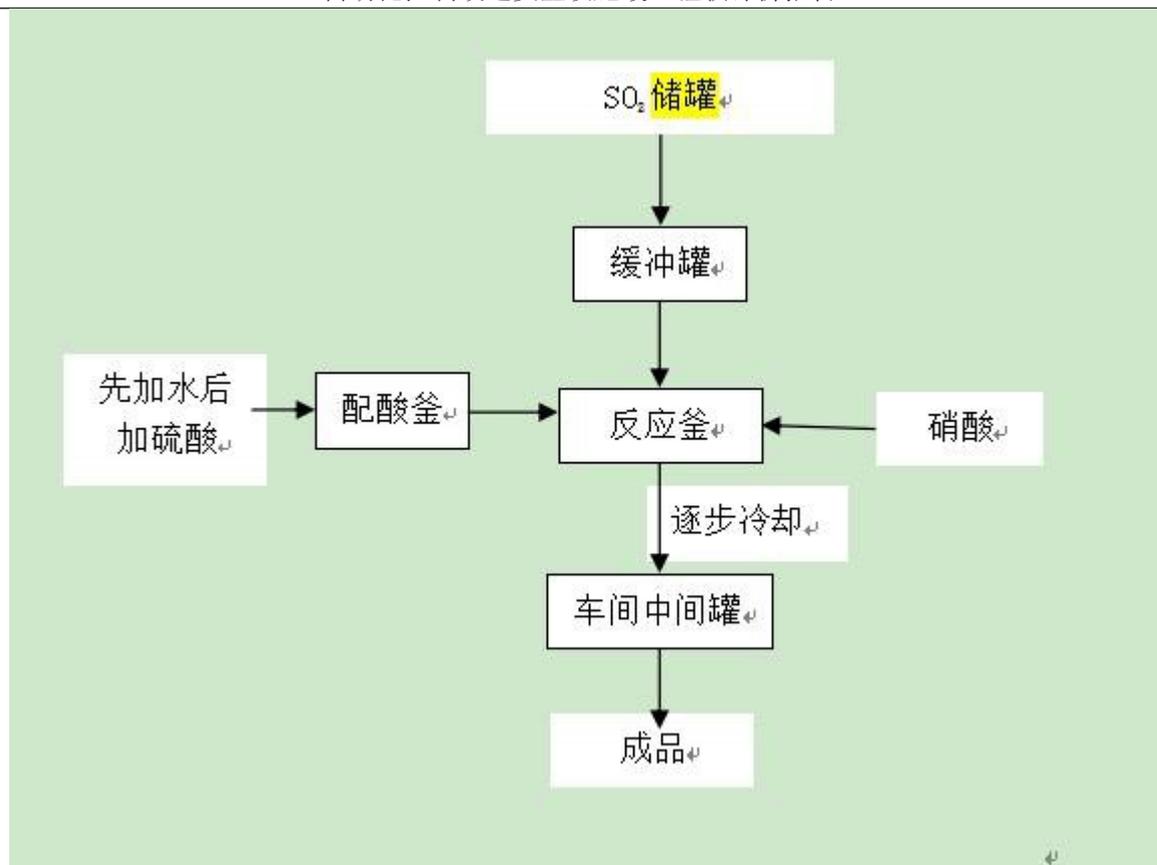


图 2.2-1 工艺流程图

#### 4、物料平衡

表 2.2-3 全年物料消耗平衡表（单位：t/a）

序号	输入量		序号	输出量	
	名称	消耗量（万吨）		名称	产量（万吨）
1	98%硫酸	2.60	1	亚硝酰硫酸	5.00
2	98%硝酸	1.05			
3	二氧化硫	1.05			
4	水	0.30			
合计		5.00	合计		5.00

## 2、对甲苯磺酸生产工艺（位于 102 生产车间二）

### 一、工艺流程简述

#### 1、磺化工段

罐区甲苯经泵输送至甲苯计量槽，然后定量放入甲苯至磺化釜，常压下，开启夹套蒸汽（0.2MPa）加热至升温至 110℃，甲苯经二级冷凝器回流。打开硫酸进料阀门（磺化釜），然后通过硫酸计量罐缓慢定量滴加浓硫酸

(约 3h)，通过调节磺化釜夹套蒸汽压力控制磺化温度为 110~120℃；滴加完毕后，调整蒸汽压力为 0.3MPa，通过调节磺化釜夹套蒸汽压力控制磺化温度为 115~129℃，继续反应 26h，分水不明显，磺化反应结束。

## 2、甲苯回收工段

磺化釜夹套蒸汽加热升温至 125~135℃常压回收甲苯（1.5h），继续升温至 135~145℃减压蒸尽甲苯（1.0h，-0.05MPa）。先蒸出甲苯放入接收罐（套用），后蒸出甲苯水溶液经分水器分层，下层水相放入水相接收罐，上层液为甲苯套用；水相接收罐经泵送至磺化釜重复蒸馏回收甲苯，检测蒸出水相甲苯含量极少时，水相经泵送至厂区现有污水处理池处理。

## 3、精制工段

磺化釜回收甲苯后，将釜底料放入冷却釜，常温常压下，水计量罐定量放入新鲜水，然后冷却釜夹套通循环水冷却至 60℃，搅拌结晶 1h；将冷却釜内物料放入结晶槽，通过人工铲入小桶中，使用行车吊运转入离心机内。离心固体为产品对甲苯磺酸包装入库，离心母液中 85%离心母液转至母液收集槽，母液转至进入减压蒸馏工段，15%泵入中和釜（生产对甲苯磺酸钠副产品）。

## 4、减压蒸馏工段

离心液由泵输送至浓缩釜内减压蒸水（130℃、-0.05MPa）2h，蒸出水份经冷凝器放入废水接收罐，送去厂区污水处理池。浓缩釜内物料转至冷却釜内进行冷却结晶，物料经夹套循环水冷却结晶 1h，然后放入结晶槽，通过人工铲入小桶中，使用行车吊运转入离心机内。离心固体为产品对甲苯磺酸包装入库，离心母液作为液态对甲苯磺酸装桶入库。

## 5、对甲苯磺酸钠生产工段

精制工段产生的部分离心母液经泵送至中和釜，常温常压下，由液碱泵将液碱直接泵入中和釜，调节 pH 值至 7~8。然后将物料经泵打入浓缩釜，夹套蒸汽加热升温至 130℃，减压蒸水（130℃、-0.05MPa）6h，蒸至釜内物料水含量低于 30%时，浓缩结束，蒸出水经冷凝器放入废水接收罐，再送去厂区污水处理池。浓缩后物料放入结晶釜，夹套通入循环水搅拌冷却至

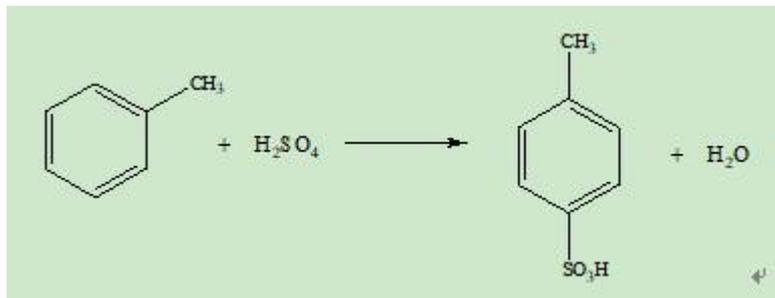
50℃，然后将物料放入冷却槽，通过人工铲入小桶中，使用行车吊运转入离心机内。离心固体为产品对甲苯磺酸钠包装入库，离心母液作为废水送至厂区污水处理池处理。

## 6、尾气吸收工段

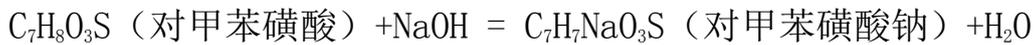
本项目主要产生的尾气有含酸尾气和甲苯挥发气；含酸尾气送入厂区现有的碱液喷淋塔吸收，甲苯挥发气送入厂区现有的活性炭吸附塔吸收处理。

## 二、化学反应方程式

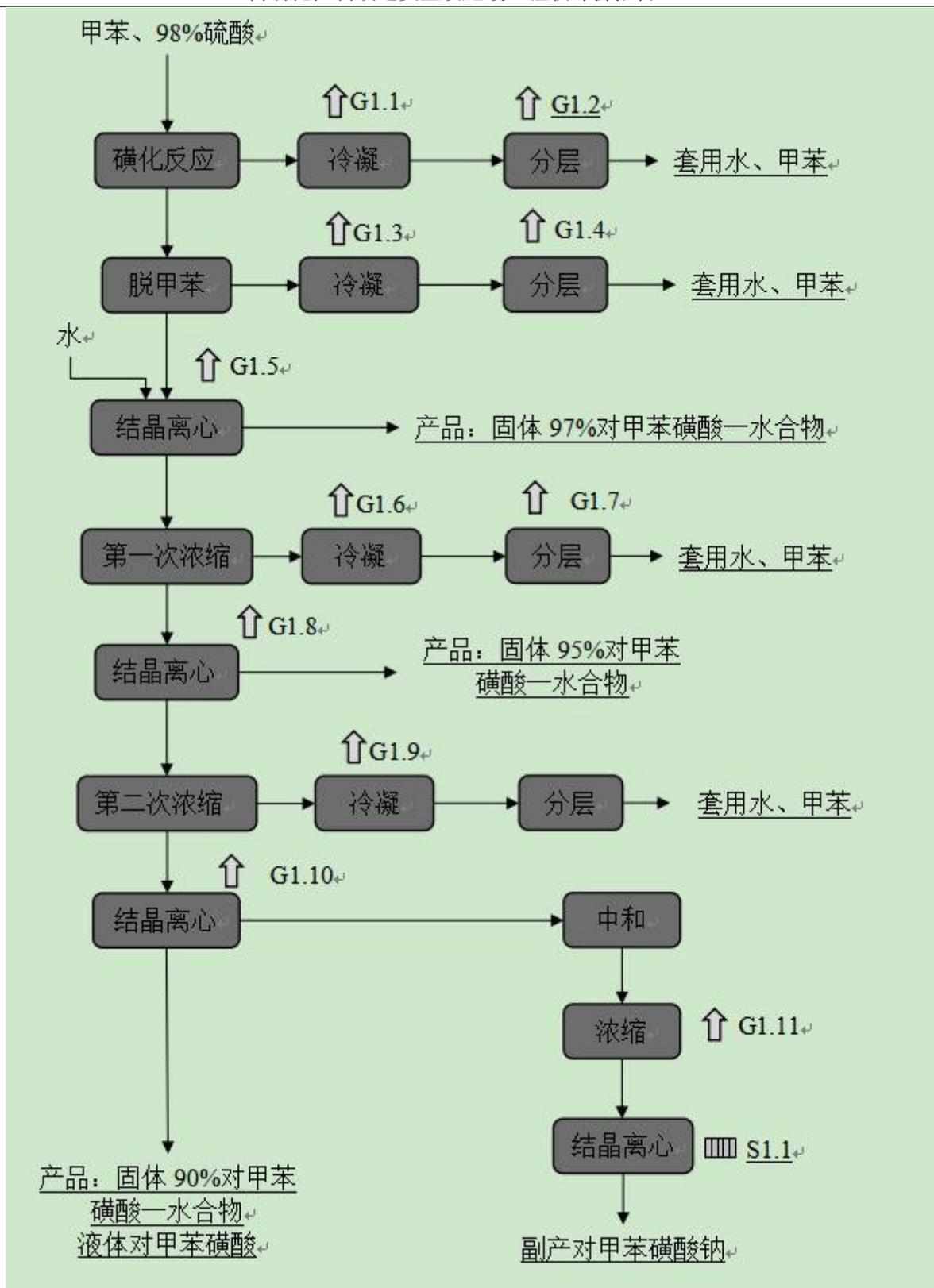
### 1、主反应



### 2、副反应



### 3、工艺流程简图



对甲苯磺酸生产工艺流程图

#### 4、物料平衡

主要物料消耗量见下表。

表 2.2-4 对甲苯磺酸生产物料平衡一览表

序号	投入量 (kg/批)		备注	序号	产出量 (kg/批)		备注				
1	甲苯	2243.09	新加入量	1	固体 97% 对甲苯磺酸一水合物	对甲苯磺酸一水合物	2630.05	产品			
2	98%硫酸	2530				间甲苯磺酸一水合物	55.37				
3	水	119.43				邻甲苯磺酸一水合物	83.06				
4	30%液碱	117				水	54.25				
5	水	1425.57	硫酸			8.5					
6	甲苯	556.91	套用			甲苯	1.04				
						小计	2832.27				
						2	固体 95% 对甲苯磺酸一水合物		对甲苯磺酸一水合物	964.36	产品
									间甲苯磺酸一水合物	20.3	
									邻甲苯磺酸一水合物	30.44	
				水	35						
				硫酸	11.5						
				甲苯	0.56						
				小计	1062.16						
				3	固体 90% 对甲苯磺酸一水合物			对甲苯磺酸一水合物	394.5	产品	
						间甲苯磺酸一水合物	8.31				
						邻甲苯磺酸一水合物	12.46				
						水	21.5				
						硫酸	12.5				
						甲苯	0.28				
						小计	449.55				
						4	液体对甲 苯磺酸	对甲苯磺酸一水合物	221.13		产品
				间甲苯磺酸一水合物	49.83						
				邻甲苯磺酸一水合物	40.49						
				水	113.06						
				硫酸	49.09						
				甲苯	0.9						
				小计	474.5						
				5	对甲苯磺 酸钠			对甲苯磺酸钠	73.37	副产	
						间甲苯磺酸钠	15.07				
						邻甲苯磺酸钠	11.88				

江西凯迈斯科技有限公司年产 50000 吨亚硝酰硫酸、10000 吨对甲苯磺酸工程在役生产装置全流程  
自动化控制改造安全设施竣工验收评价报告

						水	13.4	
						硫酸钠	10.78	
						甲苯	0.1	
						小计	124.6	
				4	水	1425.57	2958.06	套用
				5	甲苯	556.91	1155.59	
				6	G1.1	甲苯	1.7	废气
						水	4.2	
						硫酸	0.17	
						小计	6.07	
				7	G1.2	甲苯	0.05	
				8	G1.3	甲苯	3.7	
						水	0.4	
						硫酸	0.43	
						小计	4.53	
				9	G1.4	甲苯	0.1	
				10	G1.5	甲苯	0.1	
				11	G1.6	甲苯	0.06	
						水	6	
						硫酸	0.45	
						小计	6.51	
				12	G1.7	甲苯	0.01	
				13	G1.8	甲苯	0.05	
				14	G1.9	甲苯	0.03	
						水	2.7	
						硫酸	0.47	
						小计	3.2	
				15	G1.10	甲苯	0.02	
				16	G1.11	水	10.5	
				17	S1.1	水	16.47	固废
						甲苯	0.2	
						对甲苯磺酸钠	1.9	
						间甲苯磺酸那	1.9	

						邻甲苯磺酸钠	1.9	
						硫酸钠	12.93	
						小计	35.3	
总计		6992		总计			6992	

## 2.2.4 在役装置主要生产设备

表 2.2-5 在役装置亚硝酰硫酸产品涉及的主要设备一览表

序号	设备编号	名称	规格	材质	数量	操作温度 (°C)	介质及操作压力 (MPa)	备注
<b>101 生产车间主要设备</b>								
1	R10101AB	配酸釜	5000L, 电机功率: 7.5kW	搪玻璃	2	40	常压	
2	R10102A~J	搪瓷反应釜	8000L, 电机功率: 11kW	搪玻璃	10	45	常压	
3	V10101AB	硫酸计量槽	Φ1560×1200, V=3m <sup>3</sup>	Q235-A	2	常温	常压	
4	V10102	成品地下槽储罐	Φ5000×1500×2000, V=15m <sup>3</sup>	不锈钢	1	常温	常压	
5	V10103AB	硝酸计量槽	Φ1900×1160, V=3m <sup>3</sup> ,	铝	2	常温	常压	
6	V10104	混酸卧式储罐	Φ6000×1500, V=20m <sup>3</sup>	Q235-A 内衬塑	1	常温	常压	
7	P10101A~E	亚硝酰硫酸泵	TFC85-65-125 型, 功率: 7.5kW, 流量: 50m <sup>3</sup> /h	组合件	5	常温	常压	
8	P10102AB	硫酸泵	TFC80-65-160 型, 耐腐蚀, 功率: 7.5kW, 流量: 50m <sup>3</sup> /h	组合件	2	常温	常压	
9	E10101A~E	冷凝器	直径 0.5m、长 2.5m, 316L	不锈钢	5	常温	常压	
<b>201 储罐区 1#/2#罐组单元主要设备</b>								
1	V2011、V2012	硫酸储罐	100 m <sup>3</sup>	碳钢	2	常温	硫酸、常压	
2	V3011、V3012	硝酸储罐	100 m <sup>3</sup>	铝罐	2	常温	硝酸、常压	
3	V1011、V1012	亚硝酰硫酸储罐	500 m <sup>3</sup>	316L	2	常温	亚硝酰硫酸、常压	
4	V4011、V4012	液体二氧化硫储罐	30 m <sup>3</sup>	碳钢	2	常温	液体二氧化硫、≤0.6	
5	P20101	亚硝酰硫酸泵	65-50-160	组合件	3	常温	亚硝酰硫酸、常压	
6	P20102	硫酸泵	65-50-160	耐腐蚀	4	常温	硫酸、常压	
7	P20103	硝酸泵	65-50-160	耐腐蚀	4	常温	硝酸、常压	
<b>尾气处理单元主要设备</b>								
1	T10401~3	废气洗涤塔	Φ800, H=5120	pp	3	常温	常压	
2	V10401~3	循环槽	10 m <sup>3</sup>	pp	3	常温	常压	

江西凯迈斯科技有限公司年产 50000 吨亚硝酰硫酸、10000 吨对甲苯磺酸工程在役生产装置全流程  
自动化控制改造安全设施竣工验收评价报告

序号	设备编号	名称	规格	材质	数量	操作温度 (°C)	介质及操作压力 (MPa)	备注
3	P10401~3	循环泵	50-40-125	组合件	1	常温	常压	
4	C10401	尾气风机	Q=5000Nm <sup>3</sup> /h	组合件	1	常温	常压	
5	/	排气筒	Φ500, H=15m	PE	1	常温	常压	
三	<b>公用工程设备</b>							
1	/	冷却塔	300 m <sup>3</sup> /h	玻璃钢	2	常温	循环水、常压	
2	/	循环水泵	200m <sup>3</sup> /h, 18.5kW	组合件	3	常温	循环水、常压	
3	/	干式变压器	500kVA		1			
4	/	柴油发电机组	200kW		1			
5	/	空压机	Q=1.0m <sup>3</sup> /min, 出口压力 0.8MPa, 电动机功率 7.5kW		2	常温	空气、0.8	
6	/	储气罐	0.6m <sup>3</sup>		2	常温	空气、0.8	
7	/	消防水泵	50L/s, 37kW		2	常温	常压	
8	/	污水预处理装置	处理能力 50t/d		1	常温	常压	
9	/	废气处理装置	引风机: 7.5kW; 循环泵: 4kW, 3 台		1	常温	常压	
10	/	气体检测报警系统			1套			
11	/	消防报警控制系统			1套			
12	/	内燃平衡重式叉车	CPC30HB		1			
13	/	电动葫芦	3T-18M		2			
14	/	自控系统			2套			

表 2.2-6 在役装置对甲苯磺酸产品涉及的主要设备一览表

序号	设备名称	型号	材质	数量/台	位号	操作参数	备注
一	102 生产车间主要生产设备						
1	磺化釜	5000L	内搪瓷, 外夹套碳钢	12	R201A~L	140°C、 -0.05MPa	
2	冷却釜	5000L	内搪瓷、外夹套碳钢	6	R202A~F	130°C、 -0.05MPa	
3	浓缩釜	3000L	内搪瓷、外夹套碳钢	2	R204A~B	130°C、 -0.05MPa	
4	甲苯计量槽	3000L	碳钢	2	V201A~B	常温、常压	
5	硫酸计量槽	2400L	碳钢	6	V202A~F	常温、常压	
6	水计量槽	550L	PP	2	V203A~B	常温、常压	
7	接收罐	800L	碳钢	12	V205A~L	常温、常压	
8	分水器	1000L	碳钢	12	V204A~L	常温、常压	

江西凯迈斯科技有限公司年产 50000 吨亚硝酰硫酸、10000 吨对甲苯磺酸工程在役生产装置全流程  
自动化控制改造安全设施竣工验收评价报告

序号	设备名称	型号	材质	数量/ 台	位号	操作参数	备注
9	水相接收罐	550L	PP	12	V206A~L	常温、常压	
10	结晶槽	5.7m <sup>3</sup>	PP	6	V207A~F	常温、常压	
11	废水接收罐	1000L	PP	6	V208A~F	常温、常压	
12	废水接收罐	800L	碳钢	2	V210A~B	常温，常压	
13	冷却槽	5.7m <sup>3</sup>	PP	2	V211A~B	常温，0.3MPa	
14	泄压缓冲罐	3000L	316 不锈钢	2	V212A~B	常温，常压	
15	尾气缓冲罐	500L	碳钢	1	V213		
16	冷凝水接收罐	500L	碳钢	1	V214		
17	母液收集槽	15m <sup>3</sup>	PP	1	V215		
18	离心固相收集槽	5.7m <sup>3</sup>	PP	1	V216		
19	二级冷凝器	15m <sup>2</sup> ×2	高硼硅玻璃	12	E201A~L	常温，0.3MPa	
20	冷凝器	15m <sup>2</sup>	高硼硅玻璃	2	E204A~B	常温，0.3MPa	
21	离心机	1250 型	316 不锈钢	4	M201A~D	常温，常压	
22	离心机	1000 型	316 不锈钢	2	M202A~B	常温，常压	
23	真空机组	280m <sup>3</sup> /h, 1m <sup>3</sup> 缓冲罐	RPP	1		常温、-0.05MPa	
24	物料输送泵	4kW	组合件	22		常温，0.3MPa	
25	冷凝水输送泵	4kW	组合件	1		常温，0.3MPa	
26	行车	1t	组合件	1			
201 储罐区 3#罐组主要设备							
1	甲苯储罐	110m <sup>3</sup>	碳钢	1	/	常温，常压	
2	硫酸储罐	100m <sup>3</sup>	碳钢	2	/	常温，常压	
3	甲苯输送泵	3.5kW	组合件	2	/	常温，0.15	一进一出
新增公用工程设备							
1	制氮机组	制氮量 10m <sup>3</sup> /h	组合件	1	/	常温，0.8	
2	氮气缓冲罐	0.5m <sup>3</sup>	不锈钢	1	/	常温，0.8	
3	变压器	500kVA	组合件	1	/	常温，常压	
4	消防水泵	40L/s, 37kW	组合件	2	/	常温，0.35	

表 2.2-7 在役装置涉及的特种设备一览表

序号	名称	规格	类别	数量 (台)	操作条件		下次检测 时间	检验 结果
					温度 (°C)	压力 (MPa)		
一	亚硝酰硫酸产品涉及的特种设备							

江西凯迈斯科技有限公司年产 50000 吨亚硝酰硫酸、10000 吨对甲苯磺酸工程在役生产装置全流程  
自动化控制改造安全设施竣工验收评价报告

序号	名称	规格	类别	数量 (台)	操作条件		下次检测 时间	检验 结果
					温度 (°C)	压力 (MPa)		
<b>一 亚硝酰硫酸产品涉及的特种设备</b>								
1.	液体二氧化 硫储罐	Φ2400× 7600, V=30m <sup>3</sup>	固定式压 力容器	2	常温	液体二氧化 硫、≤0.6	2024.10	合格
2.	液体二氧化 硫缓冲 罐	Φ1000× 1900, V=1.5m <sup>2</sup>	固定式压 力容器	1	常温	二氧化硫、 0.29	2024.10	合格
3.	压缩空气 缓冲罐	Φ800, V=0.6m <sup>3</sup>	固定式压 力容器	2		空气、0.8	属简单压力 容器,在设计 使用年限内 不需要进行 定期检验	合格
4.	叉车	3T	机动工业 车辆	1	—	—	2025.8	合格
<b>二 对甲苯磺酸产品涉及的特种设备</b>								
5.	磺化釜	5000L	固定式压 力容器	12	140	釜体常压, 夹套 0.4MPa	2024.9	合格
6.	浓缩釜	3000L	固定式压 力容器	2	130°C	釜体 -0.05MPa, 夹套 0.4MPa	2024.9	合格
7.	氮气缓 冲罐	0.5m <sup>3</sup>	固定式压 力容器	1	140	釜体常压, 夹套 0.4MPa	2024.2	合格

表 2.2-8 在役装置涉及的安全阀一览表

序号	设备设 施名称	型号规格	安装 位置	整定压力 (Mpa)	工作 介质	检验日期	下次检验 日期	校验结 果
1.	安全阀	A42Y-16C、 弹簧式	二氧化硫 储罐	1MPa	二氧化 硫	2023.8.1 1	2024.8.10	合格
2.	安全阀	A42Y-16C、 弹簧式	二氧化硫 储罐	1MPa	二氧化 硫	2023.8.1 1	2024.8.10	合格
3.	安全阀	A42Y-16P、 弹簧式	液体二氧 化硫缓冲 罐	0.8MPa	二氧化 硫	2023.8.1 1	2024.8.10	合格
4.	安全阀	A21F-40 、弹簧式	二氧化硫 压缩机	2.65	二氧化 硫	2023.8.1 1	2024.8.10	合格
5.	安全阀	A27W-16T 、弹簧式	空气储气 罐	0.84	空气	2023.8.1 1	2024.8.10	合格
6.	安全阀	A27W-10T 、弹簧式	氮气储气 罐	0.84	空气	2023.8.1 1	2024.8.10	合格

表 2.2-9 在役装置涉及的压力表一览表

序号	设备设施名称	型号规格	出厂编号	检定证书报告编号	检验日期	下次检定时间	校验结果
1	压力表	(0-1)MPa	10520653	LX-102232817	2023. 8. 15	2024. 2. 14	合格
2	压力表	(0-1)MPa	230422674	LX-102232825	2023. 8. 15	2024. 2. 14	合格
3	压力表	(0-1)MPa	10520642	LX-102232828	2023. 8. 15	2024. 2. 14	合格
4	压力表	(0-1)MPa	10520653	LX-102232817	2023. 8. 15	2024. 2. 14	合格
5	压力表	(0-1)MPa	10520619	LX-102232826	2023. 8. 15	2024. 2. 14	合格
6	压力表	(0-1)MPa	230307617	LX-102232824	2023. 8. 15	2024. 2. 14	合格
7	压力表	(0-1)MPa	210520645	LX-102232829	2023. 8. 15	2024. 2. 14	合格

## 2.2.5 在役装置公用工程和辅助设施情况

### 1、供配电

#### (1) 供电电源

该公司供电电源使用园区 110KV 变电所提供的电源，沿厂区围墙外引来一路 10kV 高压线路至厂区配电室变压器，电源进线采用 YJV22—10kV 型电力电缆引入，厂区东南侧设置 301 公用工程楼，301 公用工程楼设置变配电室，面积为 90m<sup>2</sup> 单层布置，配置 1 台 500KVA 干式变压器，在总变配电间设低压配电屏若干，从低压配电柜放射式对各用电设备及车间供电。配电系统采用 TN-S 系统。

#### (2) 用电负荷

企业亚硝酰硫酸产品在役装置设备容量 330kW，对甲苯磺酸产品在役装置设备容量 180kW 容量，计算负荷为 401kW，厂区设有 1 台 500KVA 电力变压器进行变配电，KH=80.2%。

表 2.2-8 用电负荷计算统计表

用电单位名称	设备容量 (kW)	需要系数 K <sub>x</sub>	COSΦ	tanΦ	计算负荷			
					P30 kW	Q30 kVAR	S30 kVA	I30 A
亚硝酰硫酸产品生产线装置设备容量	330	0.8	0.8	0.75	264	198	330	501
对甲苯磺酸产品生产线装置设备容量	180	0.8	0.8	0.75	144	108	180	273

以上小計	510	0.8	0.8	0.75	408	306	510	775
380V 侧未补偿时的总 负荷同时系数取 $k_p$ $=0.90$ $k_q =0.93$	510	0.72	0.79	0.78	367	285	465	706
380V 侧无功补偿容量 (KVAR)						-164		
380V 侧补偿后总负荷			0.95	0.33	367	121	387	587
变压器损耗			—		6	23		
工厂 10KV 侧总负荷			0.93	0.39	373	145	401	
变压器容量	变配电间设置 1 台 500KVA 变压器进行变电，变压器负荷率 $KH=80.2\%$ 。 配置的变压器能够满足要求。							

### (3) 负荷等级

仪表电源负荷用电：在役装置中涉及的 DCS 自控系统、SIS 安全仪表系统、GDS 气体检测报警系统、火灾报警系统等用电负荷为一级负荷中特别重要的用电负荷，并且中控室内配备有 2 台 2KVA 的 UPS 不间断电源，公用工程的机柜间内配备 2 台 3KVA 的 UPS 不间断电源，UPS 蓄电池供电时间不小于 60min，均可为仪表用电负荷提供保障。

二级用电负荷包括：根据该项目的生产工艺提出要求，部分工艺设备长时间停电既影响工艺设备的正常运行，又同时可能引起生产安全事故及污染事故。故在役装置中涉及的消防泵（37kW）、磺化釜电机（5.5kW×12）、废气处理系统（40kW）、循环水泵（11.2kW）等均属于二级用电负荷，合计约为 154.2kW，其余为三类用电负荷。厂区内发电房内配备了一套额定输出功率为 200kW 的柴油发电机组作为厂区二级负荷的用电，能满足二级用电负荷的需求。但其中该柴油发电机组未添加自动启动装置，因此本次工程中需对此进行提升改造。

该公司其他用电按三类用电负荷考虑。

### (4) 主要设备选型

柴油发电机组：输出功率 200kW 一套

变压器：SCB10-500/10（500KVA）干式变压器 1 台

低压开关柜：GGD 型

电缆：YJV22-10KV，ZR-YJV22-1KV，ZR-VV-1KV，ZR-KVV-500V

电线：BV-500V，ZR-BV-500V 等

照明配电箱：PZ30、BXM51 型

### （5）防雷、防静电接地

在役装置中的 101、102 生产车间、201 原料贮罐区、401 中控室均为第二类防雷建筑。各生产车间采用接闪带做接闪器，利用建筑物内 8 根主钢筋做引下线，引下线间距不大于 18m，接地装置类型为自然接地、人工接地。401 中控室采用接闪带做接闪器，利用建筑物内主钢筋做引下线，引下线间距不大于 18m，接地装置类型为人工接地。201 原料贮罐区各贮罐为地上立式，其壁厚不小于 4mm，利用罐体进行接闪；每个罐的接地点为二处，两接地点的距离不大于 30m；同时沿罐区四周敷设 40×4 热镀锌扁钢作水平连接条，水平连接条埋深-0.8m，采用 L50×50×5 热镀锌角钢作接地极。

在役装置中的 202 丙类仓库、103 丁类仓库为第三类防雷建筑。202 丙类仓库、103 丁类仓库采用接闪带做接闪器，利用建筑物内主钢筋做引下线，引下线间距不大于 18m，接地装置类型为自然接地、人工接地。

防雷防静电接地和自动化仪表以及视屏监控系统接地均连成一体，组成接地网，接地电阻不大于 4Ω。

所有金属设备，管道及钢平台扶手均与防静电接地干线作可靠焊接。可燃液体管道上法兰盘等连接处用金属线跨接。201 原料贮罐区的 3#储罐组设置固定式静电接地报警器，用于甲苯槽车卸车时的静电接地。

101、102 生产车间、201 原料贮罐区入口处均设有人体静电消除装置。

### 3) 防雷检测情况

该项目 101、102 生产车间、201 原料贮罐区、401 中控室、202 丙类仓库、103 丁类仓库等的防雷设施进行了定期检测，并取得了本溪普天防雷检测有限公司出具的《江西省雷电防护装置检测报告》，报告编号：1062017002雷检字[2023]00258，检测范围为 101 车间、102 车间、103 车间、201 罐区、202 仓库、301 公用工程楼、401 中控室，报告有效期至 2024 年 4 月 30 日。

## 2、给排水

### （1）给水水源

该公司用水由德兴市硫化工产业基地供水管网提供，园区供水管网主

管为 DN300，压力 0.4MPa，接入管为 DN100。正常生产用水由接入管网引支管供应，循环水池补充水由接入管网引支管供应。

## (2) 项目供水方案

根据工艺专业用水对水质、水量的要求，在役装置中给水系统划分为生产、生活给水系统、循环水系统、消防给水系统。

### 1) 生产、生活给水系统

该项目生产用水主要为设备清洗以及地面冲洗用水、生产工艺用水和循环补充水，生活用水主要为操作人员及管理人员淋洗、洗涤等，均由厂区给水管道供给至各用水单元。

### 2) 循环水系统

根据其生产工艺特点，该项目生产过程中需采用循环水进行冷却，在役装置中使用的循环水用量为 440m<sup>3</sup>/h，该循环冷却水主要由厂区内的循环水池供给，且循环水池上设置有 1 台 500m<sup>3</sup>/h 的循环玻璃钢冷却塔，能满足该项目生产需求。

### 3) 消防水系统

该项目消防用水主要来自厂区室外环形消防管网，管径 DN150，且厂区按间距不大于 120m 设置有室外地上式消火栓，经消防用水量计算比较可知：厂区内各建构物的一次消防用水量最大为 101/102 生产车间，最大一次消防用水量为 378m<sup>3</sup>。该消防补充用水主要由厂区内的消防水池提供，其总容积 V=480m<sup>3</sup>，并且配备有 2 台型号 Q=40L/s, H=0.52MPa, N=37kW 消防水泵。

## (3) 排水

该公司厂区的排水系统实行清污分流，根据排水来源及排水水质，排水划分为生产污水排水系统、生活污水排水系统、雨水系统、事故水排放系统。生产废水主要为设备清洗地面冲洗水排水、工艺污水量，废水收集后进入污水处理池进行处理，处理达排放标准后排入园区排水管道。厂区生活污水经污水管道排入化粪池。雨水通过道路雨水口收集后，经雨水支管、雨水干管就近排入厂外园区排水管网，最终流入河道。

## 3、清净下水

根据国家安全生产监督管理总局安监总危化[2006]10 号《关于督促化工企业切实做好几项安全环保重点工作的紧急通知》的精神，在事故状态下“清净下水”的收集、处置措施过程中，该公司厂区内设置有事故应急池要收集全厂的应急废水或突发应急泄露事故的各种物料，其有效容积  $429\text{m}^3$ ，当火灾事故发生时，事故应急池可容纳消防产生最大污水量、最大容器设备泄露量与初期雨水量之和（ $378+5+40=423\text{m}^3$ ），事后经处理后达标排放。

#### 4、供热

根据其生产工艺特点，该项目生产装置中需采用饱和蒸汽加热，正常生产的情况下在线运行装置中，最大用量约为  $2\text{t/h}$ ，蒸汽参数为  $0.8\text{MPa}$ ，且用汽为连续用汽，其蒸汽由园区集中供热管网供给，蒸汽总管取大小  $\text{DN}350\text{mm}$  一根，压力为  $0.8\sim 1.2\text{MPa}$ ，对应温度  $160\sim 180^\circ\text{C}$ ，该集中供热管网将敷设至厂区界接入，经过设置的减压装置后送使用车间。

#### 5、空压、制氮

##### （1）空压系统

在役装置中空压系统主要为各气动仪表阀门及各工艺装置提供所用的压缩空气，仪表用压缩空气需经过除油，除水，净化达到仪表用气要求后送至仪表使用，其中生产过程中使用的空气量可达  $1\text{m}^3/\text{min}$ ，其气源主要来源厂区 301 公用工程楼配置有 1 套空压机组，供气量  $Q=2\text{m}^3/\text{min}$ ，出口压力  $0.75\text{MPa}$ ，电动机功率  $5.5\text{kW}$ 。该空压机组可以满足其用气需求。

##### （2）制氮系统

在役装置中需采用氮气对相关生产设备、管道、甲苯储罐进行吹扫及氮封，正常生产情况下在线运行装置所需氮气量约  $5\text{Nm}^3/\text{h}$ ，其气源主要来源厂区 101 生产车间设置的 1 套变压吸附制氮机组，其制氮量约  $10\text{Nm}^3/\text{h}$ ，氮气压力  $0.6\text{MPa}$  的制氮机，配备  $0.5\text{m}^3$  氮气缓冲罐 1 台，能够满足该项目氮气需求。

#### 6、消防系统

##### （1）在役装置最大一次消防水量计算

依据《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 表 3.2.2, 该项目生产装置同一时间内的火灾次数为一次。

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 第 3.3、3.4、3.5 条规定, 消防用水量按界区内消防需水量最大一座建筑物计算。

该项目 101 生产车间的建筑体积为  $800 \times 10.8 = 8640\text{m}^3$ 。室外消防用水量为 25L/s, 室内消防用水量为 10L/s, 火灾延续时间为 3h, 一次最大消防用水量为  $3.6 \times 35 \times 3 = 378\text{m}^3$ 。

### (2) 消防取水设施

该公司消防给水由园区内提供的市政消防管网接入, 且厂区内设置有 1 座总容积为  $V=480\text{m}^3$  的消防水池, 以及配置有 2 台型号  $Q=40\text{L/s}, H=0.52\text{MPa}, N=37\text{kW}$  消防水泵 (一用一备), 可满足厂区在役装置中的消防供水需求。

### (3) 消防管线

厂区室外敷设了 DN100 环状消防管网, 按间距不大于 120m, 设置了 SS100/65-1.0 型地上式消火栓。各生产车间及仓库均设置 SA65-1.0 室内消火栓。

### (4) 消防器材设置

在役装置中 101/102 生产车间、103 丁类仓库、202 丙类仓库、201 储罐区、401 中控室按《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005 的要求配置移动式消防设施。各建构物消防器材配置如下:

表 2.2-9 在役装置各建构物消防器材一览表

序号	器材名称	设置点位	型号参数	单位	数目	备注
1	火灾自动报警系统	401 控制室		套	1	
2	室外消火栓	厂区	SS100/65-1.0	只	6	
3	室内消火栓	101 生产车间	DN65	只	3	
		102 生产车间		只	16	
		103 丁类仓库		只	3	
		202 丙类仓库		只	2	
		301 公用工程间		只	3	
4	消防水泵	消防水池	$Q=40\text{L/s}, H=0.52\text{MPa}, N=37\text{kW}$	台	2	一用一备
5	灭火器	101 生产车间	MF/ABC4	具	12	

		102 生产车间	MF/ABC4	具	36	
		103 丁类仓库	MF/ABC4	具	8	
		201 储罐区	MF/ABC4	具	8	
			MFT35	具	1	
		202 丙类仓库	MF/ABC4	具	4	
		301 公用工程间	MF/ABC4	具	12	
		401 中控室	MF/ABC4	具	2	
6	干粉灭火器	微型消防站	MF/ABC4	只	12	
	战斗服		DH-1053	套	6	
	安全引导绳 (含挂钩)		ga494	根	6	
	破拆斧		中号	把	2	
	强光照明灯		FD-FB I 300	只	4	
	防毒面具		MF11B	只	6	
	消防扳手		DN65	把	2	
	消防水带(含 枪扣)		DN65	卷	6	
	消防桶		8L	只	2	
	灭火毯		1m*1m	张	4	
	消防铲		CTN-W	把	2	
	撬棍			根	2	
	扩音器		BPF3-YH-12L	个	1	
	腰斧		RYF285	把	6	
	消防盘式警 戒带		FX517	卷	2	
	急救箱		JJX-XD01	只	1	
	对讲机		BF666S	只	6	
正压式空气 呼吸器	CHD8-RHZKF6.8/30	套	2			
有毒气体检 测仪	CN61M/GC210	只	1			

## 2.2.6 在役装置自动化控制系统和气体报警系统等情况

### 2.2.6.1 在役装置设施的原有 DCS 自动化控制措施

#### 1、101 生产车间工艺仪表联锁控制方案 (DCS 自控系统)

配酸釜 R10101AB 温度 TRA-R10101AB 指示、记录、报警;

硝酸计量槽 V10103AB 液位 LRA-V10103AB 指示、记录、报警;

酰化反应釜 R10102A~J 温度 TRSA-R10102A~J 指示、记录、报警、联锁; 当反应釜温度达到 70℃时报警; 当温度达到 75℃时联锁关闭二氧化硫进料管气动切断阀 (停止进料), 其信号接入 401 中控室的 DCS 自控系统

中。

## 2、102 生产车间磺化工艺（DCS 自控系统）

该车间 R201A~L 磺化釜（常压/微负压）设置带远传温度表，具有现场显示、报警、记录和联锁功能；与浓硫酸进管气动切断阀、蒸汽进管气动切断阀、循环水进管气动调节阀（带切断功能）、循环水回水管气动切断阀、及磺化釜的搅拌电机联锁。

**磺化反应阶段：**R201A~L 磺化釜温度远传联锁蒸汽管线气动调节阀（带切断功能），调节磺化釜温度保持在 110~129℃。继续反应 26h。当 R201A~L 磺化釜温度达到 130℃时报警；当温度达到 135℃时或搅拌电机故障时联锁关闭硫酸进料管气动切断阀（停止进料），联锁关闭蒸汽管线气动调节阀（带切断功能）（停止通蒸汽）；联锁开启循环水进水管及回水管切断阀（通冷却水）。

**磺化釜甲苯蒸馏阶段：**开启蒸汽进汽管气动切断阀，开启疏水管气动切断阀，夹套通入蒸汽加热至125~145℃蒸馏甲苯。当磺化釜温度达到 146℃时报警，当温度达到 147℃时联锁关闭蒸汽进汽管切断阀（停止通蒸汽）。

## 3、102 生产车间其他工艺仪表联锁控制方案（DCS 自控系统）

（1）该车间 V202A~L 硫酸计量槽设置带远传液位计，具有现场显示、报警、记录和联锁功能；与罐区硫酸输送泵联锁。当 V202A~L 硫酸计量槽液位达到 85%时报警，并联锁停罐区硫酸输送泵，其信号接入 401 中控室的 DCS 自控系统中。

（2）该车间 V201A~B 甲苯计量槽设置带远传液位计，具有现场显示、报警、记录和联锁功能；与罐区甲苯输送泵联锁。当 V201A~B 甲苯计量槽液位达到 85%时报警，并联锁停罐区甲苯输送泵，其信号接入 401 中控室的 DCS 自控系统中。

（3）该车间 V205A~L 甲苯接收罐、V206A~L 水相接收罐设置带远传液位计，具有现场显示、报警和记录功能；当 V205A~L 甲苯接收罐、V206A~L 水相接收罐液位达到85%时报警，其信号接入 401 中控室的DCS 自控系统中。

#### 4、201 原料贮罐区 1#罐组内的硝酸、硫酸储罐仪表联锁控制方案（DCS 自控系统）

(1) 1#罐组内的硝酸储罐设置带远传磁翻板液位计，具有现场显示、报警、记录和联锁功能；当储罐内液位达到 85%时报警，并联锁停硝酸储罐进料阀，防止超装；当储罐内液位降至 20%时报警，并联锁停硝酸储罐出料阀，其信号接入 401 中控室的 DCS 自控系统中。

(2) 1#罐组内的硫酸储罐设置带远传磁翻板液位计，具有现场显示、报警、记录和联锁功能；当储罐内液位达到 85%时报警，并联锁停硫酸储罐进料阀，防止超装；当储罐内液位降至 20%时报警，并联锁停硫酸储罐出料阀，其信号接入 401 中控室的 DCS 自控系统中。

(3) 1#罐组内的亚硝酰硫酸储罐设置带远传磁翻板液位计，具有现场显示、报警、记录功能；当储罐内液位达到 85%时报警，其信号接入 401 中控室的 DCS 自控系统中。

#### 4、201 原料贮罐区 2#罐组内的甲苯储罐仪表联锁控制方案（DCS 自控系统）

2#罐组内的甲苯储罐设置有带远传磁翻板液位计，具有现场显示、报警、记录和联锁功能；当储罐内液位达到 85%时报警，并联锁停甲苯输送泵，防止超装；当储罐内液位降至 20%时报警，并联锁停甲苯输送泵。信号接入 401 中控室的 DCS 自控系统中。

该 3#罐组内的甲苯储罐设置带远传温度计，具有现场显示、报警和记录功能；信号接入 401 中控室的 DCS 自控系统中。

#### 5、201 原料贮罐区 2#罐组内的二氧化硫储罐仪表联锁控制方案（DCS 自控系统）

2#罐组内的二氧化硫储罐设置有雷达液位计，具有现场显示、报警、记录和联锁功能；当储罐内液位达到 85%时报警，并联锁关闭二氧化硫进料阀、关闭气相阀及停压缩机，防止超装；当储罐内液位降至 20%时报警，并联锁关闭二氧化硫出料阀、关闭气相阀及停压缩机，其信号接入 401 中控室的 DCS 自控系统中。

另外二氧化硫储罐设置带远传温度计，具有现场显示、报警和记录功能，其信号接入 401 中控室的 DCS 自控系统中。

#### 2.2.6.2 在役装置设施的原有 SIS 安全仪表系统控制措施

##### 1、102 生产车间磺化工艺（SIS 独立仪表系统控制）

在役装置 102 生产车间 R201A~L 磺化釜设置有独立的带远传温度表，具有现场显示、报警、记录和联锁功能；与硫酸进料管气动切断阀联锁。当 R201A~L 磺化釜温度达到 148℃时报警，并联锁关闭硫酸进料管气动切断阀（停止进料）。信号接入 401 中控室的 SIS 独立仪表系统中，并在现场及中控室分别设置手动紧急停车按钮。

##### 2、102 生产车间其他工段的 SIS 独立仪表控制

在役装置 102 生产车间 V201A~B 甲苯计量槽设置有独立的带远传液位计，具有现场显示、报警、记录和联锁功能；与甲苯进料管气动切断阀联锁。当 V201A~B 甲苯计量槽液位达到 90%时报警，并联锁关闭甲苯进料管气动切断阀，信号接入 401 中控室的 SIS 独立仪表系统中，在现场及中控室分别设置手动紧急停车按钮。

##### 3、201 原料贮罐区 2#罐组内的二氧化硫储罐仪表联锁控制方案（SIS 独立仪表控制）

2#罐组内的二氧化硫储罐设置有独立的雷达液位计，具有现场显示、报警、记录和联锁功能；当储罐内液位达到 90%时报警，并联锁关闭二氧化硫进料阀，防止罐区事故蔓延至其他生产装置区；当储罐内液位降至 15%时报警，并联锁关闭二氧化硫出料阀，其信号接入 401 中控室的 SIS 独立仪表系统中，在现场及中控室分别设置手动紧急停车按钮。

##### 4、201 原料储罐区 3#罐组内的甲苯储罐仪表联锁控制方案（SIS 安全仪表控制）

3#罐组内的甲苯储罐设置有独立的雷达液位计，具有现场显示、报警、记录和联锁功能；当储罐内液位高高限 90%时报警，并联锁关闭甲苯进口管道上的气动切断阀，当储罐内液位低低限 15%时报警，并联锁关闭甲苯出口管道上的气动切断阀，防止罐区事故蔓延至其他生产装置区。其信号接入

401 中控室的 SIS 独立仪表系统中，在现场及中控室分别设置手动紧急停车按钮。

### 2.2.6.3 在役装置中原有自动化仪表选型

表 2.2-9 原有 DCS 自动控制系统仪表选型一览表

序号	仪表名称	技术参数	单位	数量	安装位置
1.	温度变送器	品牌：永安电子 型号：YAW-200 输出：4-20MA 显示：LCD 液晶显示插深： 1500mmM27*2 活动螺纹 根据现场安装方式定做 材质：304 不锈钢 防爆等级：CT6 基本误差：0.2%	台	12	102 生产车间—— R201A~L 磺化釜
2.	温度变送器	品牌：永安电子 型号：YAW-200 输出：4-20MA 显示：LCD 液晶显示 插深：700mmM27*2 活动螺纹 根据现场安装方式定做 材质：304 不锈钢 防爆等级：CT6 基本误差：0.2%	台	12	102 生产车间—— E201A~L 冷凝器
3.	温度变送器	品牌：永安电子 型号：YAW-200 输出：4-20MA 显示：LCD 液晶显示 插深：1200mmM27*2 活动螺纹 根据现场安装方式定做 材质：304 不锈钢 防爆等级：CT6 基本误差：0.2%	台	11	酰化反应 R10102A~J， 配酸釜 R10101，循环 水总管温度
4.	温度变送器	品牌：永安电子 型号：YAYC-211 输出：4-20MA 显示：红白 量程：0-1000mm 材质：DN25、304 不锈钢 根据现场安装方式定做 防爆等级：CT6 基本误差：0.1%	台	2	201 储罐区 1#罐组内 的硝酸计量罐、硫酸 计量槽
5.	温度变送器	品牌：永安电子 型号：YAW-200 输出：4-20MA 显示：LCD 液晶显示 插深：1500mmM27*2 活动螺纹 根据现场安装方式定做 材质：304 不锈钢	台	1	201 储罐区 3#罐组内 的甲苯储罐

江西凯迈斯科技有限公司年产 50000 吨亚硝酰硫酸、10000 吨对甲苯磺酸工程在役生产装置全流程  
自动化控制改造安全设施竣工验收评价报告

序号	仪表名称	技术参数	单位	数量	安装位置
		防爆等级:CT6 基本误差: 0.2%			
6.	温度变送器	品牌: 永安电子 型号: YAW-200 输出: 4-20MA 显示: LCD 液晶显示 插深: 50mmM27*2 活动螺纹 根据现场安装方式定做 材质: 304 不锈钢 防爆等级:CT6 基本误差: 0.2%	台	2	冷却水进、回管道
7.	温度变送器	品牌: 永安电子 型号: YAW-200 输出: 4-20MA 显示: LCD 液晶显示 0-100℃ 插深: 500mm, M33*2 材质: 304 不锈钢防 爆等级:CT6 基本误差: 0.2%	台	2	201 储罐区 2#罐组内的 二氧化硫储罐
8.	压力变送器	品牌: 永安电子 型号: YAY-200 输出: 4-20MA 显示: LCD 液晶显示 量程: -0.1-0.1MPa 材质: DN15、304 不锈钢 根据现场安装方式定做 防爆等级:CT6 基本误差: 0.2%	台	12	102 生产车间—— R201A~L 磺化釜
9.	压力变送器	品牌: 永安电子 型号: YAY-200 输出: 4-20MA 显示: LCD 液晶显示 量程: 0-1MPa 材质: DN15、304 不锈钢	台	2	蒸汽管道、冷却水管 道
10.	压力变送器	品牌: 永安电子 型号: YAY-200 输出: 4-20MA 显示: LCD 液晶显示 量程: 0-1.6MPa 材质: M20*1.5、304 不锈钢 防爆等级:CT6 基本误差: 0.2%	台	2	201 储罐区 2#罐组内的 二氧化硫储罐
11.	防爆磁翻板液 计	品牌: 永安电子 型号: YAYC-211 输出: 4-20MA 显示: 红白 量程: 0-1000mm 材质: DN25、304 不锈钢 根据现场安装方式定做	台	6	101 生产车间——硫 酸计量罐

江西凯迈斯科技有限公司年产 50000 吨亚硝酰硫酸、10000 吨对甲苯磺酸工程在役生产装置全流程  
自动化控制改造安全设施竣工验收评价报告

序号	仪表名称	技术参数	单位	数量	安装位置
		防爆等级:CT6 基本误差: 0.1%			
12.	防爆磁翻板液计	品牌: 永安电子 型号: YAYC-211 输出: 4-20MA 显示: 红白 量程: 0-2000mm 材质: DN25、304 不锈钢 根据现场安装方式定做 防爆等级:CT6 基本误差: 0.1%	台	2	102 生产车间——甲苯计量罐
13.	防爆磁翻板液计	品牌: 永安电子 型号: YAYC-211 输出: 4-20MA 显示: 红白 量程: 0-1000mm 材质: DN25、304 不锈钢 根据现场安装方式定做 防爆等级:CT6 基本误差: 0.1%	台	12	102 生产车间——甲苯回收罐
14.	防爆磁翻板传器	品牌: 永安电子 型号: YAYC-211 输出: 4-20MA 显示: 红白 量程: 0-3000mm 材质: D304 不锈钢 防爆等级:BT6 基本误差: 0.1%	台	4	201 储罐区 1#罐组——硫酸储罐
15.	防爆磁翻板液计	品牌: 永安电子 型号: YAYC-211 输出: 4-20MA 显示: 红白 量程: 0-3000mm 材质: DN25、304 不锈钢 防爆等级:CT6 基本误差: 0.1%	台	2	201 储罐区 3#罐组——甲苯储罐
16.	防爆磁翻板传器	品牌: 永安电子 型号: YAYC-211 输出: 4-20MA 显示: 红白 量程: 0-2000mm 防爆等级:CT6 基本误差: 0.1%	台	4	201 储罐区 1#罐组——硝酸储罐
17.	防爆雷达液位计	品牌: 永安电子 型号: YAYC-211 输出: 4-20MA 显示: LED 量程: 0-2200mm 材质: DN40、304 不锈钢 根据现场安装方式定做	台	2	201 储罐区 2#罐组——二氧化硫储罐

江西凯迈斯科技有限公司年产 50000 吨亚硝酰硫酸、10000 吨对甲苯磺酸工程在役生产装置全流程  
自动化控制改造安全设施竣工验收评价报告

序号	仪表名称	技术参数	单位	数量	安装位置
		防爆等级:CT6 SIL2 认证 基本误差: 0.1%			
18.	防爆气动切断 阀 FO	品牌: 九木 型号: YHZJHP-16P-DN50 供电: 24v 压力: 1.6MPa 信号: 反馈 材质: 304 不锈钢 防爆等级:BT6 带过滤器	台	24	冷却水上、回
19.	防爆气动切断 阀 FC	品牌: 九木 型号: YHZJHP-16P-DN40 供电: 24v 压力: 1.6MPa 信号: 反馈 材质: 304 不锈钢衬四氟 防爆等级:BT6 带过滤器	台	6	硫酸管道进料
20.	防爆气动切断 阀 FC	品牌: 九木 型号: YHZJHP-16P-DN40 供电: 24v 压力: 1.6MPa 信号: 反馈 材质: 304 不锈钢 防爆等级:BT6 带过滤器	台	12	蒸汽管道
21.	防爆气动切断 阀 FC	品牌: 九木 型号: YHZJHP-16P-DN50 供电: 24v 压力: 1.6MPa 信号: 反馈 材质: 304 不锈钢衬四氟 防爆等级:CT6 带过滤器 SIL2 认证	台	2	硝酸管道
22.	防爆气动切断 阀 FC	品牌: 九木 型号: YHZJHP-16P-DN50 供电: 24v 压力: 1.6MPa 信号: 反馈 材质: 304 不锈钢衬四氟 防爆等级:BT6 带过滤器	台	2	硫酸主管道进、出料
23.	防爆气动切断 阀 FC	品牌: 九木 型号: YHZJHP-16P-DN50 供电: 24v 压力: 1.6MPa 信号: 反馈 材质: 304 不锈钢	台	2	甲苯主管道进、出料

江西凯迈斯科技有限公司年产 50000 吨亚硝酰硫酸、10000 吨对甲苯磺酸工程在役生产装置全流程  
自动化控制改造安全设施竣工验收评价报告

序号	仪表名称	技术参数	单位	数量	安装位置
		防爆等级:BT6 带过滤器			
24.	防爆气动切断 阀 F0	品牌: 九木 型号: YHZJHP-16P-DN40 供电: 24v 压力: 1.6MPa 信号: 反馈 材质: 304 不锈钢 防爆等级:BT6 带过滤器	台	1	甲苯储罐喷淋阀
25.	防爆气动切断 阀 FC	品牌: 九木 型号: YHZJHP-16P-DN40 供电: 24v 压力: 1.6MPa 信号: 反馈 材质: 304 不锈钢 防爆等级:CT6 带过滤器 SIL2 认证	台	4	二氧化硫进出管道
26.	防爆气动切断 阀 FC	品牌: 九木 型号: YHZJHP-16P-DN50 供电: 24v 压力: 1.6MPa 信号: 反馈 材质: 304 不锈钢 防爆等级:CT6 带过滤器 SIL2 认证	台	2	二氧化硫气相管道
27.	防爆气动切断 阀 FC	品牌: 九木 型号: YHZJHP-16P-DN50 供电: 24v 压力: 1.6MPa 信号: 反馈 材质: 304 不锈钢 防爆等级:CT6 带过滤器 SIL2 认证	台	12	102 车间 R201A~L 磺 化釜蒸汽冷凝水管道
28.	UPS 电源	供电: 1.6kW/2.0kVA	台	1	401 中控室
29.		供电: 2.4kW/3.0kVA	台	2	机柜间
30.	DCS 系统	UT500a	套	1	401 中控室
31.	电缆线	ZR-RVVP2*1.0 ZR-RVVP6*1.0	批	1	桥架

表 2.2-10 原有 SIS 安全仪表系统仪表选型一览表

序号	仪表名称	技术参数	单位	数量	安装位置
1.	温度变送器	品牌: 永安电子 型号: YAW-200 输出: 4-20mA 显示: LCD 液晶显示	台	12	102 生产车间—— R201A~L 磺化釜

江西凯迈斯科技有限公司年产 50000 吨亚硝酰硫酸、10000 吨对甲苯磺酸工程在役生产装置全流程  
自动化控制改造安全设施竣工验收评价报告

序号	仪表名称	技术参数	单位	数量	安装位置
		插深: 1500mmM27*2 活动螺纹 根据现场安装方式定做 材质: 304 不锈钢 防爆等级:CT6 基本误差: 0.2%			
2.	防爆雷达液位计	品牌: 永安电子 型号: YAYC-211 输出: 4-20MA 显示: 红白 量程: 0-2000mm 材质: DN25、304 不锈钢 根据现场安装方式定做 防爆等级:CT6 SIL2 认证 基本误差: 0.1%	台	1	甲苯储罐
3.	防爆雷达液位计	品牌: 永安电子 型号: YAYC-211 输出: 4-20MA 显示: LED 量程: 0-2200mm 材质: DN40、304 不锈钢 根据现场安装方式定做 防爆等级:CT6 SIL2 认证 基本误差: 0.1%	台	2	二氧化硫储罐
4.	防爆压力液位计	品牌: 永安电子 型号: YAY 输出: 4-20MA 显示: LED 量程: 0-2000mm 材质: DN25、304 不锈钢 根据现场安装方式定做 防爆等级:CT6 基本误差: 0.1%	台	2	甲苯计量槽
5.	防爆气动切断阀 FC	品牌: 九木 型号: YHZJHP-16P-DN50 供电: 24v 压力: 1.6MPa 信号: 反馈 材质: 304 不锈钢衬四氟 防爆等级:CT6 带过滤器 SIL2 认证	台	2	硫酸管道
6.	防爆气动切断阀 FC	品牌: 九木 型号: YHZJHP-16P-DN40 供电: 24v 压力: 1.6MPa 信号: 反馈 材质: 304 不锈钢衬四氟 防爆等级:CT6	台	6	硫酸管道

江西凯迈斯科技有限公司年产 50000 吨亚硝酰硫酸、10000 吨对甲苯磺酸工程在役生产装置全流程  
自动化控制改造安全设施竣工验收评价报告

序号	仪表名称	技术参数	单位	数量	安装位置
		SIL2 认证			
7.	防爆气动切断阀 FC	品牌：九木 型号：YHZJHP-16P-DN50 供电：24v 压力：1.6MPa 信号：反馈 材质：304 不锈钢 防爆等级：CT6 SIL2 认证	台	2	甲苯管道
8.	防爆气动切断阀 FC	品牌：九木 型号：YHZJHP-16P-DN40 供电：24v 压力：1.6MPa 信号：反馈 材质：304 不锈钢 防爆等级：CT6 带过滤器 SIL2 认证	台	4	二氧化硫进出管道
9.	防爆急停按钮	furen	台	2	甲苯罐区
			台	2	二氧化硫罐区
			台	1	101 车间
			台	2	102 车间
			台	2	控制室
10.	UPS 电源	供电：1.6kW/2.0kVA	台	1	401 中控室
11.	SIS 系统	UT500s	套	1	401 中控室
12.	电缆线	ZR-RVVP2*1.0 ZR-RVVP6*1.0	批	1	桥架

表 2.2-10 原有 GDS 安全仪表系统仪表选型一览表

序号	仪表名称	技术参数	单位	数量	安装位置
1.	可燃气体探测器	品牌：永安电子 型号：WMKY-200T 量程：0-100%LEL 输出：4-20MA 检测气体：可燃气体 防爆等级：CT6 带显示、带声光、带安装支架	台	15	102 生产车间
				2	201 储罐区 3#罐组— —甲苯罐
2.	有毒气体探测器	品牌：永安电子 型号：WMKY-200T 量程：0-100PPM 输出：4-20MA 检测气体：二氧化硫 防爆等级：CT6 带显示、带声光	台	5	101 生产车间
				2	201 储罐区 2#罐组— —二氧化硫罐

序号	仪表名称	技术参数	单位	数量	安装位置
3.	气体控制器	品牌：永安电子 型号：WMKY-2000Z 量程：0-100%LEL 通道：32 通道 输出：RS485 输入：4-20mA 报警记录	台	1	401 中控室

#### 2.2.6.4 在役装置中原有可燃及有毒气体检测和报警设施的设置

按照《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）规定，在役装置中 101 生产车间、102 生产车间、201 储罐区二氧化硫储罐（2#罐组）、甲苯储罐（3#罐组）等处分别设置了可燃/有毒气体探测器，并将检测信号接入厂区 401 中控室 GDS 气体检测报警控制器中进行图形显示和报警。但其中 101 车间设置的有毒气体二氧化硫报警探测器数量不满足规范要求，因此本次工程中需对此进行提升改造。

表 2.2-11 气体检测报警探头分布一览表

场所或装置	检测类型	数量(个)	安装位置	危险介质	一级报警设定值	二级报警设定值	备注
101 生产车间一（乙类）	有毒气体检测	5	距离地坪/平台释放源 0.5m 安装	二氧化硫	2ppm	4ppm	现场配备数量不足，需提升改造
102 生产车间（甲类）	可燃气体检测	14	距离地坪/平台释放源 0.5m 安装	甲苯	25%LEL	50%LEL	
201 储罐区	1#罐组 有毒气体检测	2	距离地坪/平台释放源 0.5m 安装	98%硝酸（含有一氧化氮、二氧化氮物质）	2ppm	4ppm	
	2#罐组 有毒气体检测	4	距离地坪/平台释放源 0.5m 安装	二氧化硫	2ppm	4ppm	
	3#罐组 可燃气体检测	3	距离地坪/平台释放源 0.5m 安装	甲苯	25%LEL	50%LEL	

#### 2.2.6.5 在役装置中原有仪表控制室的设置情况

该公司仪表控制室集中设置在厂区 401 中控室，配备有 DCS 自动控制系统、SIS 安全仪表系统、GDS 气体检测报警系统、火灾报警系统，其中中控室内配备有 2 台 2KVA 的 UPS 不间断电源，公用工程的机柜间内配备 2 台 3KVA 的 UPS 不间断电源，UPS 蓄电池供电时间超过 60min。该 401 中控室设

置在厂前区，控制室设置有防静电地板，应急照明等，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。但其中该公司未对 401 中控室进行抗爆计算，因此本次工程中需对此进行提升改造。

### 2.2.6.6 在役装置中各作业场所原有人数情况

表 2.2-12 在役装置中各场所人员配置情况表

序号	车间及岗位名称	班次	每班人数	合计	主要任务
1.	101 车间	1	5	5	亚硝酰硫酸生产
2.	102 车间	3	2	6	对甲苯磺酸生产
3.	201 罐区	2	1	2	物料装卸
4.	合计			13	

表 2.2-13 化工自动化控制仪表作业人员一览表

序号	姓名	作业种类	证书编号	批准项目	批准日期	有效日期	复审日期
1	李叶文	危险化学品安全作业	T36230219890 8196058	化工自动化控制仪表作业	2022-02-16	2028-02-15	2025-02-15
2	沈瑞东	危险化学品安全作业	T32052019740 6272014	化工自动化控制仪表作业	2022-02-16	2028-02-15	2025-02-15

## 2.3 自动化改造工程概况

### 2.3.1 自动化改造工程基本情况

改造工程名称：江西凯迈斯科技有限公司年产 50000 吨亚硝酰硫酸、10000 吨对甲苯磺酸工程在役生产装置全流程自动化控制改造

改造单位：江西凯迈斯科技有限公司

改造内容：依据《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）赣应急字[2021]190 号中规定的自动化控制改造内容，再对照该企业全流程自动化控制改造设计方案，改造内容如下。

表2.3-1 自动化控制改造内容一览表

序号	190 号文规定的改造内容	全流程自动化控制隐患	是否属于改造内容
1	原料、产品储罐以及装置储罐自动控制	二氧化硫卸车采用万向节卸车，但鹤管口未设置拉断阀；	是

江西凯迈斯科技有限公司年产 50000 吨亚硝酰硫酸、10000 吨对甲苯磺酸工程在役生产装置全流程  
自动化控制改造安全设施竣工验收评价报告

2	反应工序的自动控制	1) 102 生产车间磺化反应釜有冷热媒交换, 但蒸汽疏水阀未按设计安装;	是
		2) 磺化反应釜蒸汽疏水未按设计安装自动阀;	
		3) 101 生产车间未对亚硝酰硫酸泵电机的电流进行联锁;	
		4) 备用电源无自动启动装置;	
3	精馏、精制自动控制	未涉及	否
4	产品包装工序自动控制	液态产品物料亚硝酰硫酸灌装未采用自动计量称重灌装系统;	是
5	可燃和有毒气体检测报警系统	101 车间设置的有毒气体二氧化硫报警探测器数量不满足规范要求;	是
6	其他工艺过程自动控制	1) 企业蒸汽管网未设压力报警和远传;	是
		2) 冷冻盐水出口设有温度指示, 设流量 (或压力) 检测、温度高和流量 (或压力) 低报警。但其中 101 车间内的循环总水管上未设置带温度、压力指示、记录、报警、联锁功能的安全装置, 另外循环水泵未设置电流信号或其它信号的停机报警。	
7	自动控制系统及控制室 (含独立机柜间)	1) 磺化反应 DCS 控制系统电脑界面显示与安全设施设计不一致;	是
		2) 中控室未做抗爆计算。	

项目设计、施工情况:

1、自动化控制诊断情况

企业组织专家编制了《江西凯迈斯科技有限公司 50kt/a 亚硝酰硫酸 (一期)、10kt/a 对甲磺酸生产装置自动化提升评估意见书》(含“现有装置隐患清单一览表”)

2、HAZOP 分析情况

该公司委托浙江国正安全技术有限公司于 2021 年 8 月出具了《江西凯迈斯科技有限公司新建年产一万吨对甲苯磺酸及甲苯罐区、硝酸、二氧化硫罐区 HAZOP 分析》, 其 HAZOP 分析成果(结论)如下: 江西凯迈斯科技有限公司新建年产一万吨对甲苯磺酸及甲苯罐区、硝酸、二氧化硫罐区的 1 磺化反应的分析过程中, 共识别出 29 项风险, 其中高风险没有, 中高风险 (B 级) 没有, 中风险 (C 级) 9 项, 低风险 (D 级) 20 项, 详见记录表。2 甲苯罐区的分析过程中, 共识别出 28 项风险, 其中高风险没有, 中高风险 (B 级) 没有, 中风险 (C 级) 16 项, 低风险 (D 级) 13 项, 详见记录表。3 硝酸罐区的分析过程中, 共识别出 28 项风险, 其中高风险没

有，中高风险（B 级）没有，中风险（C 级）16 项，低风险（D 级）11 项，详见记录表。4 二氧化硫罐区的分析过程中，共识别出 17 项风险，其中高风险没有，中高风险（B 级）没有，中风险（C 级）12 项，低风险（D 级）5 项。

表 2.3-2 HAZOP 分析报告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	采纳情况
1	冷却釜R202A~F与磺化釜R201A~L设备选型容积匹配	已采纳
2	1. 可燃气体检测器定期标定； 2. 定期对设备、管道进行检查维护。	已采纳
3	P207A/B出口增设就地压力表	已采纳
4	氮气管线增设自立式减压阀，减压阀后设就地压力表	已采纳
5	储罐放空管连至尾气吸收池	已采纳
6	喷淋水管线增设压力表	已采纳
7	储罐放空建议接到尾气吸收池	已采纳

### 3、磺化工艺反应安全风险评估

该公司针对涉及的磺化危险化工工艺，委托浙江化安安全技术研究院有限公司于 2020 年 11 月出具了《江西凯迈斯科技有限公司年产 1 万吨对甲苯磺酸项目磺化反应化学反应安全风险研究与评估报告》，一次性投料下磺化反应工艺危险度评估为 3 级。目标反应失控后， $MTSR > MTT$  即温度超过了技术最高温度，但  $MTSR < TD_{24}$  即不触发分解反应。这种情况下，工艺安全取决于 MTT 时目标反应的放热速率。

表 2.3-3 反应安全风险评估小结

评估内容	评估结果	评估数据	评估工况
物质分解热评估	1 级	分解热 300.0J/g	反应完成料
严重度评估	2 级	$\Delta T_{ad}=66.2^{\circ}\text{C}$	一次性投料
可能性评估	1 级	$TMR_{ad}>24\text{h}$	一次性投料
矩阵评估	1 级	——	——
反应工艺危险度评估	3 级	$T_p \leq MTT < MTSR < TD_{24}$ ( $T_p \leq 120.0^{\circ}\text{C} < 186.2^{\circ}\text{C} < 261.5^{\circ}\text{C}$ )	一次性投料

对于反应工艺危险度为 3 级的工艺过程，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，设置偏离正常值的报警和联锁

控制，以及设置爆破片和安全阀等泄放设施的基础上，还要设置紧急切断、紧急终止反应、紧急冷却降温等控制设施。同时还需对工艺进一步进行 HAZOP 分析与 SIL 分析，确定工艺所需的安全仪表功能与 SIL 等级。

生产操作人员应是素质较高并经过专门培训的人员，生产中要严格遵守操作规程和各项安全规定，尽量避免因防护措施不到位而引起的中毒及灼伤事故；对易发生燃爆风险的管路或设备设置防雷装置和防静电装置；开车前，对设备进行全方位的检查，同时对设备进行定期维护，避免出现“跑”、“冒”、“滴”、“漏”现象。

#### 4、保护层分析(LOPA)及 SIL 定级及验证

该公司已委托黑龙江龙维化学工程设计有限公司江西分公司于 2022 年 3 月编制了《江西凯迈斯科技有限公司新建年产一万吨对甲苯磺酸及甲苯罐区、硝酸、二氧化硫罐区安全完整性等级(SIL)定级和 LOPA 分析报告》，根据 LOPA 分析结果，在役装置中现有措施实施后，现有风险较低，目标 PFD 为 1，目标 SIL 等级为 0，本现有 SIS 安全仪表系统设置的安全等级为 SIL2 级。

该公司已委托南昌九安工程咨询有限公司于 2023 年 9 月出具了《安全仪表系统安全完整性等级（SIL）验证评估报告》，该报告 SIL 验证结论：所有回路均达到 SIL 定级的目标。

#### 5、全流程自动化控制改造设计

该工程由北京慎恒工程设计有限公司编制了《江西凯迈斯科技有限公司年产 50000 吨亚硝酰硫酸、10000 吨对甲苯磺酸工程在役生产装置全流程自动化控制改造设计方案》，并且该设计方案通过了专家组审查。

北京慎恒工程设计有限公司具有化工石化医药行业（化工工程）专业甲级资质，证书编号：A111020495。

#### 6) 施工情况

根据全流程自动化控制改造设计方案，该工程不涉及 SIS 系统改造。该工程由上海扬宇建设发展有限公司负责该自控仪表安装，该公司具有仪表安装、自动化控制系统的设计技术服务资质，具有建筑机电安装工程专业

承包一级；石油化工工程施工总承包二级；证书编号：D231517655。

### 2.3.2 自动化改造工程全流程自动化改造情况

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号的要求，企业组织专家编制了《江西凯迈斯科技有限公司 50kt/a 亚硝酰硫酸（一期）、10kt/a 对甲磺酸生产装置自动化提升评估意见书》（含“现有装置隐患清单一览表”），以及委托了相关单位出具了《江西凯迈斯科技有限公司年产 1 万吨对甲苯磺酸项目磺化反应化学反应安全风险研究与评估报告》、《江西凯迈斯科技有限公司新建年产一万吨对甲苯磺酸及甲苯罐区、硝酸、二氧化硫罐区 HAZOP 分析》、《江西凯迈斯科技有限公司新建年产一万吨对甲苯磺酸及甲苯罐区、硝酸、二氧化硫罐区安全完整性等级(SIL)定级和 LOPA 分析报告》、《安全仪表系统安全完整性等级（SIL）验证评估报告》等，并委托北京慎恒工程设计有限公司出具了《江西凯迈斯科技有限公司年产 50000 吨亚硝酰硫酸、10000 吨对甲苯磺酸工程在役生产装置全流程自动化控制改造设计方案》，根据改造设计方案，改造内容如下：

#### 2.3.2.1 改造后新增的自动化控制措施

##### 一、原料、产品储罐以及装置储罐新增自动化控制措施

201 储罐区 2#储罐组二氧化硫卸车采用了万向节卸车，且在鹤管口处增设拉断阀。

##### 二、反应工序自动控制新增的自动化控制措施

1、102 生产车间磺化反应釜有冷热媒交换，且各磺化反应釜均增设了蒸汽疏水阀（即自动阀）。

2、在 101 生产车间的循环水总管上分别增加了带温度、压力远传功能的安全装置，另外对亚硝酰硫酸泵的电机增加了电流远传联锁切断二氧化硫进料安全装置。

3、备用电源柴油发电机组尚未增添加自动启动装置。

##### 三、产品包装新增的自动化控制措施

在液态产品亚硝酰硫酸储罐的总管上增加了涡街流量计。

#### 四、新增的可燃气体检测报警系统

在 101 生产车间一楼生产装置区增设了 3 个有毒气体二氧化硫报警探测器。

#### 五、其它工艺过程新增的自动化控制措施

- 1、在企业蒸汽管网上新增了带压力/流量报警和远传功能的安全装置。
- 2、循环水泵增设了电流信号停机报警装置。

#### 六、自动控制系统及控制室（含独立机柜间）新增的措施

1、企业在 DCS 系统中新增 6 块 16 路 I/O 卡件，但其中现场磺化反应 DCS 控制系统电脑界面中显示的相关带控制点的工艺流程与设计图中的 PI & D 图存在部分不一致现象，如：系统控制界面中部分带控制点的工艺流程图体现不全。

- 2、企业补充了中控室的抗爆计算报告。

#### 2.3.2.2 改造后可燃及有毒气体检测和报警设施的设置情况

经诊断 101 车间设置的有毒气体二氧化硫报警探测器数量不满足规范要求，因此根据《江西凯迈斯科技有限公司年产 50000 吨亚硝酰硫酸、10000 吨对甲苯磺酸工程在役生产装置全流程自动化控制改造设计方案》对此项进行了提升改造，且在 101 生产车间一楼生产装置区增设了 3 个有毒气体二氧化硫报警探测器；另外该公司前期在役装置中 101 生产车间、102 生产车间、201 储罐区均已按照《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）规定分别安装了可燃/有毒气体检测报警器，且在现有的 401 中控室设置了 GDS 气体报警控制器。因此利用现有 GDS 系统可满足要求。

#### 2.3.2.3 改造后仪表控制室的设置情况

##### 一、自动控制系统改造

现有 SIS 安全仪表系统和 GDS 气体检测报警系统未新增远传仪表，利用现有控制系统可满足要求。

DCS 控制系统新增新增 6 块 16 路 I/O 卡件。

##### 二、控制室改造设计

厂区内设置 401 中控室（位于厂前区），位于非爆炸、无火灾场所，另外厂区未涉及车间控制室或独立机柜间，但其中该公司未对 401 中控室进行抗爆计算。因此企业根据《江西凯迈斯科技有限公司年产 50000 吨亚硝酰硫酸、10000 吨对甲苯磺酸工程在役生产装置全流程自动化控制改造设计方案》要求对此项进行了提升，因此企业委托了常州昊莱裕科技有限公司进行抗爆计算，其结论为：401 中控室无需防爆加固处理。

### 2.3.2.4 改造后公用工程和辅助设施依托情况

#### 1、供配电依托情况

1) 仪表备用电源：改造工程后未新增 DCS、SIS、GDS 系统，因此现有的 4 台 UPS（即 2 台 3KVA 的 UPS、2 台 2KVA 的 UPS）电源可以满足仪表用电负荷。

2) 柴油发电机组：改造工程未新增二级、三级用电负荷，原有发电机组（200kW）可以满足二级用电负荷需求，原有变配电系统可以满足用电负荷需求。

#### 2、仪表用气依托情况

本次改造后新增气动切断阀，则新增仪表用气按（0.2Nm<sup>3</sup>/min），改造后仪表用气需求 0.7Nm<sup>3</sup>/min，利用现有的仪表供气设施可满足改造后需求。

#### 3、其他依托情况

该工程不新增其他公用工程和辅助设施，不改变企业原有情况。

### 2.3.2.5 改造后各作业场所原有人数情况

表 2.3-4 在役装置中各场所人员配置情况表

序号	车间及岗位名称	班次	每班人数	合计	主要任务
5.	101 车间	1	4	4	亚硝酰硫酸生产
6.	102 车间	3	2	6	对甲苯磺酸生产
7.	201 罐区	2	1	2	物料装卸
8.	合计			12	

### 2.3.3 全流程自动化改造试运行情况

根据全流程自动化控制改造设计方案，该工程不涉及 SIS 系统改造。该工程由上海扬宇建设发展有限公司负责自控系统安装及调试。

该公司自动化改造过程中，组织相关人员对所涉及的改造的生产装置进行了动静设备、电气、仪表、工艺四个方面开展了“三查四定”工作（三查即查设计漏项、查工程质量及隐患、查未完工程量；四定即对检查出来的问题定任务，定人员，定措施，定时间限期完成），“三查四定”工作经过 4 轮，每一轮的检查重点和检查的人员有所不同，第一轮是对照 PID 图重点

检查未完工程，检查人主要是工艺和班组人员；第二轮检查的重点是施工质量，比如管道垫片材质等疑问；第三轮检查的重点是电气、仪表的施工及质量，检查人员主要是电工和仪表人员；第四轮检查的重点是影响到开车和运行的原则性疑问，一般由生产部组织检查；在“三查四定”工作中未发现重大设计漏项和工程质量隐患，对检查中发现的问题由公司组织有关检查小组的人员及施工单位，就检查中发现的问题逐项进行落实，制定整改措施和限定整改时间。检查和督促施工单位进行整改，并实行“消号”管理。目前，评价组通过查阅相关记录标明对在“三查四定”中发现的问题，均已整改完毕。通过开展“三查四定”工作，使装置长周期稳定运行得到了前提保证。

该工程建设完成后由自动控制系统安装单位进行了系统的测试、试运行，并由系统安装单位有资质人员对江西凯迈斯科技有限公司生产、安全、自控人员进行 DCS 控制系统培训。

自控系统试运行稳定后，由自动控制系统安装单位出具了《江西凯迈斯科技有限公司 DCS、SIS、GDS 系统安装调试报告》及竣工图纸。

### 3、危险、有害因素的辨识结果

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

该公司在役生产装置涉及的化学原辅料有硫酸、98%硝酸、二氧化硫、片碱、甲苯、液碱、氮气（压缩的）等，产品为亚硝酰硫酸、对甲苯磺酸，副产品为对甲苯磺酸钠，根据《危险化学品目录》（应急管理部等 10 部门公告（2022 年第 8 号）的规定，其中涉及的原辅料硫酸、98%硝酸、二氧化硫、甲苯、液碱、片碱、氮气（压缩的）和成品亚硝酰硫酸均属于危险化学品，危险化学品及其特性如下表所示。

表 3.1-1 各危险化学品理化特性一览表

序号	名称	危险化学品目录序号	相态	密度	沸点/°C	闪点/°C	爆炸极限/%	火险类别	毒性等级	危险性类别
1	硫酸	1302	液	1.83	330.0	/	/	丁	II、高度危害	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
2	硝酸	2285	液	1.50	86	/	/	乙	IV、低度危害	氧化性液体,类别 3 皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
3	二氧化硫	639	液	1.43	-10	/	/	乙	II、高度危害	加压气体 急性毒性-吸入,类别 3 皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
4	氢氧化钠	1669	液	2.12	1390	/	/	戊	IV、低度危害	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
5	亚硝酰硫酸	2486	液	1.612	89	/	/	丁	IV、低度危害	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
6	甲苯	1014	液	0.87	110.6	4.4 闭	1.2-7.0	甲	III、中度危害	易燃液体,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 生殖毒性,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (麻醉效应) 特异性靶器官毒性-反复接触,类别 2* 吸入危害,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 2 危害水生环境-长期危害,类别 3
7	氮气	172	气	/	/	/	/	/	窒息性	加压气体

### 3.2 特殊化学品、淘汰工艺设备分析结果

#### 1、监控化学品辨识

根据《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令第 52 号），该公司在役装置中不涉及监控化学品。

#### 2、易制毒化学品辨识

对照《易制毒化学品管理条例》、《国务院办公厅关于同意将 N-苯乙基-4-哌啶酮、4-苯胺基-N-苯乙基哌啶、N-甲基-1-苯基-1-氯-2-丙胺、溴素、1-苯基-1-丙酮列入易制毒化学品品种目录的函》可知，该公司在役装置中涉及的原料甲苯、硫酸属于第三类易制毒化学品。

#### 3、易制爆化学品辨识

根据《易制爆危险化学品名录》（2017 年版），该公司在役装置中不涉及易制爆危险化学品。

#### 4、剧毒化学品辨识

根据《危险化学品目录》（应急管理部等 10 部门公告（2022 年第 8 号）的规定，该公司在役装置中不涉及剧毒化学品。

#### 5、高度物品辨识

根据《高毒物品目录》（卫法监发[2003]142 号）判定，该公司在役装置中不涉及高毒物品。

#### 6、特别管控危险化学品辨识

根据《特别管控危险化学品目录(第一版)》国家应急部等四部委公告（2020）第 3 号辨识，该公司在役装置中未涉及特别管控危险化学品。

#### 7、易制爆化学品辨识

根据《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）的规定，该公司在役装置中涉及的硝酸属于易制爆危险化学品。

#### 8、重点监管的危险化学品辨识

根据《首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三 [2011] 95 号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的

通知》（安监总管三[2013]12 号）的相关规定，该公司在役装置中涉及的甲苯、二氧化硫属于重点监管的危险化学品。

#### 9、具有爆炸危险性危险化学品辨识

根据《国家安全监管总局办公厅关于具有爆炸危险性危险化学品建设项目界定标准的复函》原安监总厅管三函〔2014〕5 号进行辨识，该公司在役装置中涉及的甲苯属于爆炸危险性危险化学品。

#### 10、可燃性粉尘辨识

根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 及企业前期安全设施涉及资料进行辨识，该公司在役装置中不涉及可燃性粉尘。

#### 11、淘汰落后工艺及设备辨识分析结果

根据《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010 年本）》中华人民共和国工业和信息化部工产业[2010]第 122 号、《淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）》、《应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》的通知》应急厅〔2020〕38 号等，在役生产装置生产过程不涉及淘汰的工艺和设备。

### 3.3 重点监管的危险化工工艺辨识结果

本次自动化控制改造未改变该公司采用的生产工艺技术。

根据《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116 号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3 号），该公司在役装置中涉及的磺化反应属于重点监管的危险化工工艺。

### 3.4 危险化学品重大危险源辨识结果

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

该公司在役装置中 201 原料贮罐区 1#储罐组 2#储罐组储存单元构成四级危险化学品重大危险源，其他各生产和储存单元均不构成危险化学品重大危险源。

### 3.5 自控系统及配套设施异常的影响

#### 1、控制系统异常

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

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

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

(4) 火灾报警系统失灵。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

发生故障的相关作业场所是集中控制室和在现场的检测仪表、执行机构、电脑和控制器。

#### 2、供电中断

停电后，如果得不到及时有效的处理，将会出现比较严重的后果，例如：系统突然停电将会使传动设备失去动力，输送中的各类物料（包括水、压缩空气）停运；使自控系统仪表、联锁装置等无法动作，导致装置附属设施冷凝器内的温度、压力失控；会使生产作业场所晚间操作造成混乱，有可能导致泄漏、事故，引起火灾、爆炸。

#### 3、压缩空气中断

该工程大部分阀门采用气动性设施，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。

### **3.6 生产过程危险、有害因素的辨识结果**

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

## 4、安全评价单元的划分结果及理由说明

### 4.1 评价单元划分依据

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

评价单元划分原则和方法为：

#### 1、以危险、有害因素的类别为主划分

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

#### 2) 将具有共性危险因素、有害因素的场所和装置划为一个单元。

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

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

#### 2、按装置和物质特征划分

##### 1) 按装置工艺功能划分；

##### 2) 按布置的相对独立性划分；

##### 3) 按工艺条件划分；

##### 4) 按贮存、处理危险物质的潜在化学能、毒性和危险物质的数量划分；

##### 5) 按事故损失程度或危险性划分。

### 4.2 评价单元的划分结果

根据单元划分原则，对该工程划分出如下单元进行评价：采用的自动

化控制措施落实情况单元；自动化控制系统符合性单元；“两重点一重大”安全措施单元；可燃/有毒气体检测系统单元。

## 5、采用的安全评价方法及理由说明

### 5.1 采用评价方法的依据

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

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

安全评价方法选择过程见下图：



## 5.2 各单元采用的评价方法

该工程各单元采用的评价方法见表5.2-1。

表 5.2-1 各单元采用的评价方法

序号	评价单元划分	采用的评价方法
1.	采用的自动化控制措施落实情况	安全检查表法
2.	自动化控制系统符合性	安全检查表法
3.	“两重点一重大”安全措施	安全检查表法
4.	可燃、有毒气体检测系统	安全检查表法

## 5.3 评价方法简介

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

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

当安全检查表用于对工程、系统的设计、装置条件、实际操作、维修、管理等进行详细检查以识别所存在的危险性。常见的安全检查表见表 5.3-1。

表 5.3-1 安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录

## 6、自动化控制的分析结果

### 6.1 采用的自动化控制措施落实情况

#### 6.1.1 自动化控制设施的施工、检验、检测和调试情况

该工程属于在役装置中全流程自动化提升改造工程，该工程的设计、施工单位资质复印件见报告附件，根据《江西省应急管理厅关于印发（江西省化工企业自动化提升实施方案）（试行）的通知》（赣应急字[2021]190号）进行检查如下：

表 6.1-1 设计、施工单位一览表

类别	单位名称	资质证号	在该工程中从事内容	检查依据及要求	结论
设计单位	北京慎恒工程设计有限公司	化工石化医药行业（化工工程）专业甲级资质，证书编号：A111020495	全流程自动化控制改造工程设计	赣应急字[2021]190号：各地要把好相关单位资质审查关，在自动控制技术改造中涉及的所有化工设计单位、自动控制技术改造实施单位、安全评价单位均应取得国家规定的相应资质。其中化工设计单位必须具备综合甲级资质或者化工石化专业甲级设计资质单位设计。	符合
施工单位	上海扬宇建设发展有限公司	建筑机电安装工程专业承包一级；石油化工工程施工总承包二级；证书编号：D231517655	自控仪表安装	设计、施工、安装单位资质符合性赣应急字[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专业承包叁级以上资质（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，上海扬宇建设发展有限公司安装人员均具有相应资质证书：其中周峰、张玉龙、方晓清持有全国防爆电气设备标准化技术委员会秘管处办法的证书，其他人员持有电工、焊接与热切割等特种作业相关的作业证，符合要求。

该工程自动控制系统、仪表施工安装完成后，并经自动控制系统测试合格，由施工单位出具了竣工图及《江西凯迈斯科技有限公司 DCS、SIS、GDS 系统安装调试报告》，调试结果为合格。

#### 6.1.2 建设项目安全设施设计采纳情况

北京慎恒工程设计有限公司编制了《江西凯迈斯科技有限公司年产

50000 吨亚硝酰硫酸、10000 吨对甲苯磺酸工程在役生产装置全流程自动化控制改造设计方案》，该设计方案已经专家审查通过，随后企业开始自动控制技术改造施工安装。设计方案采纳情况如下。

表 6.1-2 设计方案采纳情况一览表

设计方案设计内容		现场采用情况	检查结果
<b>1. 应急或备用电源、气源和 DCS、SIS、GDS 系统硬件的改造</b>			
应急或备用电源	DCS 系统配备了 3KVA 的 UPS 不间断电源 1 台, SIS 系统配备了 2KVA 的 UPS 不间断电源 2 台, GDS 系统配备了 3KVA 的 UPS 不间断电源 1 台, UPS 蓄电池供电时间超过 60min。	利用原有 UPS 电源设施	已采纳
	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。原有仪表用气约 1Nm <sup>3</sup> /min, 空压机能力满足各车间新增仪表用气需要。	利用原有仪表供气设施。	已采纳
DCS、SIS、GDS 系统硬件	本次自动化控制改造增加了温度、压力、流量等控制点, 原有 DCS/SIS 机柜预留 AI/AO/DI/DO 卡件不能满足扩容要求, 需要原 DCS 机柜中增加部分卡件。详见设计方案第 4.1.2 章节;	在原有 DCS 机柜中增加部分卡件。	已采纳
<b>2. 提升改造中新增的自动化控制系统设置</b>			
原料、产品储罐以及装置储罐新增自动化控制方案	二氧化硫卸车采用万向节卸车, 且卸车鹤管口应设置拉断阀	已按要求设置。	已采纳
反应工序自动控制新增的自动化控制方案	1、102 车间内的磺化反应釜装置应安装蒸汽疏水阀	已按要求设置。	已采纳
	2、蒸汽疏水应按设计安装自动阀	已按要求设置。	已采纳
	3、101 车间内的亚硝酰硫酸泵电机电流应远传联锁切断进料;	已按要求设置。	已采纳
	4、备用电源应添加自动启动装置;	柴油发电机组未添加自动启动装置。	未采纳
产品包装工序自动控制	液态产品物料亚硝酰硫酸灌装应采用自动计量称重灌装系统;	已按要求设置。	已采纳
可燃和有毒气体检测报警系统	101 车间应增设有毒气体 (二氧化硫) 报警探测器;	已按要求设置。	已采纳
其它工艺过程新增的自动化控制方案	1) 企业蒸汽管网应设置压力报警和远传;	已按要求设置。	已采纳
	2) 循环水泵应设置电流信号或其它信号的停机报警。	已按要求设置。	已采纳
<b>3. 自动控制系统及控制室 (含独立机柜间) 的改造设计</b>			
自动控制系统改造	1) 磺化反应 DCS 控制系统电脑界面显示应与安全设施设计一致;	企业新增 6 块 16 路 I/O 卡件。现场磺化反应 DCS 控制系统电脑界面中显示的相关带控制点的工艺流程与设计图中的 PI&D 图存在部分不一致现	未安全采纳

设计方案设计内容		现场采用情况	检查结果
		象，如：系统控制界面中部分带控制点的工艺流程图体现不全。	
控制室改造设计	中控室应做抗爆计算。	根据常州昊莱裕科技有限公司抗爆计算结果，401 中控室无需防爆加固处理。	已采纳

小结：该工程采纳了全流程自动化控制改造设计方案提出的主要安全设施和措施。但现场验收检查发现：1) 柴油发电机组未添加自动启动装置；2) 现场磺化反应 DCS 控制系统电脑界面中显示的相关带控制点的工艺流程与设计图中的 PI&D 图存在部分不一致现象，如：系统控制界面中部分带控制点的工艺流程图体现不全，需企业进一步落实整改。

### 6.1.3 磺化工艺反应安全风险评估报告提出的对策措施落实情况

该公司针对涉及的磺化危险化工工艺，委托浙江化安安全技术研究院有限公司编制了《江西凯迈斯科技有限公司年产 1 万吨对甲苯磺酸项目磺化反应化学反应安全风险研究与评估报告》，并根据此工艺的特点提出了相应的安全对策措施和建议。《江西凯迈斯科技有限公司年产 50000 吨亚硝酰硫酸、10000 吨对甲苯磺酸工程在役生产装置全流程自动化控制改造设计方案》中已采纳了提出安全对策措施和建议并作出相应设计。

表 6.1-3 磺化工艺反应安全风险评估报告提出的对策措施落实情况一览表

序号	磺化工艺反应风险评估报告提出的安全对策措施	全流程自动化控制改造设计方案采纳情况	企业落实情况
1.	<p><b>磺化反应的安全控制基本要求：</b></p> <p><b>重点监控工艺参数：</b>磺化反应釜内温度；磺化反应釜内搅拌速率；磺化剂流量；冷却水流量。</p> <p><b>安全控制的基本要求：</b>反应釜温度的报警和连锁；搅拌的稳定控制和连锁系统；紧急冷却系统；紧急停车系统；安全泄放系统。</p>	<p><b>现有的控制措施：</b></p> <p>该 102 车间 R201A~L 磺化釜（常压/微负压）设置带远传温度表，具有现场显示、报警、记录和连锁功能；与浓硫酸进管气动切断阀、蒸汽进管气动切断阀、循环水进管气动调节阀（带切断功能）、循环水回水管气动切断阀、及磺化釜的搅拌电机连锁。</p> <p>磺化釜均设置有爆破片，磺化装置区设置有紧急停车系统。</p> <p><b>本次采纳的控制措施：</b>本工程自动化改造中磺化反应釜新增了蒸汽疏水阀（自动阀）。</p>	<p>企业已根据设计方案要求：磺化反应釜新增了蒸汽疏水阀（自动阀），且连锁控制。</p> <p>该企业 102 车间 R201A~L 磺化釜（常压/微负压）设置带远传温度表，具有现场显示、报警、记录和连锁功能；与浓硫酸进管气动切断阀、蒸汽进管气动切断阀、循环水进管气动切断阀、疏水管气动切断阀、循环水回水管气动切断阀、以及磺化釜的搅拌电机连锁。</p>

			磺化釜均设置有爆破片，磺化装置区设置有紧急停车系统。
2.	对于反应工艺危险度为 3 级的工艺过程，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，设置偏离正常值的报警和联锁控制，以及设置爆破片和安全阀等泄放设施的基础上，还要设置紧急切断、紧急终止反应、紧急冷却降温等控制设施。同时还需对工艺进一步进行 HAZOP 分析与 SIL 分析，确定工艺所需的安全仪表功能与 SIL 等级。	<p><b>现有的控制措施：</b> 该 102 车间 R201A~L 磺化釜（常压/微负压）设置带远传温度表，具有现场显示、报警、记录和联锁功能；与浓硫酸进管气动切断阀、蒸汽进管气动切断阀、循环水进管气动调节阀（带切断功能）、循环水回水管气动切断阀、及磺化釜的搅拌电机联锁。 磺化釜均设置有爆破片，磺化装置区设置有紧急停车系统。</p> <p><b>本次采纳的控制措施：</b>本工程自动化改造中磺化反应釜新增了蒸汽疏水阀（自动阀）。</p>	<p>企业已根据设计方案要求：磺化反应釜新增了蒸汽疏水阀（自动阀），且联锁控制。 该企业 102 车间 R201A~L 磺化釜（常压/微负压）设置带远传温度表，具有现场显示、报警、记录和联锁功能；与浓硫酸进管气动切断阀、蒸汽进管气动切断阀、循环水进管气动切断阀、疏水管气动切断阀、循环水回水管气动切断阀、以及磺化釜的搅拌电机联锁。 磺化釜均设置有爆破片，磺化装置区设置有紧急停车系统。</p>
3.	生产操作人员应是素质较高并经过专门培训的人员，生产中要严格遵守操作规程和各项安全规定，尽量避免因防护措施不到位而引起的中毒及灼伤事故；对易发生燃爆风险的管路或设备设置防雷装置和防静电装置；开车前，对设备进行全方位的检查，同时对设备进行定期维护，避免出现“跑”、“冒”、“滴”、“漏”现象。	人员培训和管理措施由建设单位落实，不属于本次自动化改造设计范围内。	企业定期进行人员培训，磺化作业人员持证上岗。

小结：《江西凯迈斯科技有限公司年产 50000 吨亚硝酰硫酸、10000 吨对甲苯磺酸工程在役生产装置全流程自动化控制改造设计方案》已采纳了反应风险评估提出安全对策措施和建议并作出相应设计方案，该公司根据设计方案进行了安装，可以满足磺化工艺反应安全风险评估报告提出的对策措施要求。

## 6.2 自动化控制系统符合性评价

依据《江西省化工企业自动化提升实施方案》(试行)赣应急字[2021]190号附件 1—化工企业自动化提升要求,逐一对照该企业现有装置情况进行分析和评估。评估内容主要包括:1)原料、产品储罐以及装置储罐自动控制,2)精馏、精制自动控制,3)反应工序的自动控制,4)产品包装工序自动控制,5)可燃和有毒气体检测报警系统,6)其他工艺过程自动控制,7)自动控制系统及控制室(含独立机柜间)。

表 6.2-1 《江西省化工企业自动化提升实施方案》符合性检查表

序号	省应急厅 190 号文要求	企业现有的实际情况	检查情况	结论
一	<b>原料、产品储罐以及装置储罐自动控制</b>			
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。	现有控制设施现状符合要求,不需进行提升。	201 原料贮罐区内的硝酸、硫酸、甲苯储罐和成品亚硝酰硫酸储罐均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;另外甲苯储罐均设置有高低液位报警及连锁控制设施(详见报告第 2.2.6.1 控制方案章节)。	符合
2	涉及 16 种自身具有爆炸性危险化学品,容积小于 50m <sup>3</sup> 的液态原料、成品储罐,应设高液位报警。设计方案或 HAZOP 分析报告提出需要设置高高液位报警并连锁切断进料阀、低低液位报警并连锁停泵的,应满足其要求。	在役装置中不涉及	/	/
3	储存 I 级和 II 级毒性液体的储罐、容量大于或等于 1000m <sup>3</sup> 的甲 B 和乙 A 类可燃液体的储罐、容量大于或等于 3000m <sup>3</sup> 的其他可燃液体储罐应设高高液位报警及连锁关闭储罐进口管道控制阀。	在役装置中不涉及左述储罐。	/	/
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。	未构成一、二级重大危险源	/	/
5	可燃液体或有毒液体的装置储罐应设置高液位报警并设高高液位连锁切断进料。装置高位槽应设置高液位报警并高高液位连锁切断进料或设溢流管道,宜设低低液位连锁停抽出泵或切断出料设施。	现有控制设施现状符合要求,不需进行提升。	102 车间 V205A~L 甲苯接收罐、V206A~L 水相接收罐设置高液位报警。 101 车间内的硝酸计量槽和 102 车间内的甲苯、硫酸高位槽均设置高液位报警并高高液位连锁切断进料。 另外 101 车间内的硫酸计量	符合

江西凯迈斯科技有限公司年产 50000 吨亚硝酰硫酸、10000 吨对甲苯磺酸工程在役生产装置全流程  
自动化控制改造安全设施竣工验收评价报告

			槽设置有溢流管（详见报告第 2.2.6.1 控制方案章节）。	
6	气柜应设上、下限位报警装置，并宜设进出管道自动联锁切断装置。气柜安全设施应满足《工业企业干式煤气柜安全技术规范》（GB51066）、《工业企业干式煤气柜安全技术规范》（GB/T51094）、《气柜维护检修规程》（SHS01036）等国家标准要求。	在役装置中不涉及气柜。	/	/
7	涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级、二级重大危险源的危险化学品罐区应设独立的安全仪表系统。每个回路的检测元件和执行元件均应独立设置，安全仪表元器件等级（SIL）宜不低于 2 级。压力储罐应设压力就地测量仪表和压力远传仪表，并使用不同的取源点。	在役装置中未构成一级、二级危险化学品重大危险源。	/	/
8	带有高液位联锁功能的可燃液体和剧毒液体储罐应配备两种不同原理的液位计或液位开关，高液位联锁测量仪表和基本控制回路液位计应分开设置。压力储罐液位测量应设一套远传仪表和就地指示仪表，并应另设一套专用于高高液位或低低液位报警并联锁切断储罐进料（出料）阀门的液位测量仪表或液位开关。	现有控制设施现状符合要求，不需进行提升。	201 原料贮罐区内的甲苯储罐设置有高低液位报警级联锁功能，当储罐内液位达到 85%时报警，并联锁停甲苯输送泵，防止超装；当储罐内液位降至 20%时报警，并联锁停甲苯输送泵（详见报告第 2.2.6.1 控制方案章节）。	
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。	现有安装的仪表选型符合要求，不需进行提升。	现场安装带有远传功能的液位、压力、温度等测量仪表，其选型、安装均符合要求。	符合
10	当有可靠的仪表空气系统时，开关阀（紧急切断阀）应首选气动执行机构，采用故障-安全型（FC 或 FO）。当工艺特别要求开关阀为仪表空气故障保持型（FL），应选用双作用气缸执行机构，并配有仪表空气罐，阀门保位时间不应低于 48 小时。在没有仪表气源的场合，但有负荷分级为一级负荷的电力电源系统时，可选用电动阀。当工艺、转动设备有特殊要求时，也可选用电液开关阀。开关阀防火要求应满足《石油化工企业设计防火标准》（GB50160）、《石油化工自动化仪表选型设计规范》（SH/T3005）等规定。	现有安装的切断阀为气动执行机构，不需进行提升。	现有安装的切断阀均选用气动执行机构。	符合
11	储罐设置高高液位联锁切断进料、低低液位联锁停泵时，可能影响上、下游生产装置正常生产的，应整体考虑装置联锁方案，有效控制生产装置安全风险。	现有控制设施现状符合要求，不需进行提升。	201 原料贮罐区内的硝酸、硫酸、二氧化硫、甲苯储罐均设置有高低液位报警及联锁控制设施（详见报告第 2.2.6.1 控制方案章节）。	符合
12	除工艺特殊要求外，普通无机酸、碱储罐可不设联锁切断进料或停泵设施，应设置高低液位报警。	现有控制设施现状符合要求，不需进行提升。	201 原料贮罐区内的硫酸、硝酸、亚硝酰硫酸储罐均设置有高低液位报警。	符合

江西凯迈斯科技有限公司年产 50000 吨亚硝酰硫酸、10000 吨对甲苯磺酸工程在役生产装置全流程  
自动化控制改造安全设施竣工验收评价报告

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。	在役装置中未构成一级、二级危险化学品重大危险源。	/	/
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。	在役装置中不涉及左述储罐	/	/
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。	现有控制设施现状符合要求，不需进行提升。	201 原料贮罐区内各物料储罐的相关重点监控参数均传送至控制室的控制系统中集中显示，且控制室内设置有紧急停车按钮。	符合
16	距液化烃和可燃液体（有缓冲罐的可燃液体除外）汽车装卸鹤位 10m 以外的装卸管道上应设便于操作的紧急切断阀。液氯、液氨、液化石油气、液化天然气、液化烃等易燃易爆、有毒有害液化气体的充装，应当使用金属万向管道充装系统，并在装卸鹤管口处设置拉断阀。	二氧化硫卸车采用万向节卸车，但鹤管口未设置拉断阀，需提升。	<b>提升改造：</b> 现场鹤管口已增设了拉断阀。	符合
二	<b>重点监管的危险化工工艺自动控制</b>			
1	对于常压放热反应工艺，反应釜应设进料流量自动控制阀，通过改变进料流量调节反应温度。反应釜应设反应温度高高报警并连锁切断进料、连锁打开紧急冷却系统。如有热媒加热，应同时切断热媒。	现有控制设施现状符合要求，不需进行提升。	在役装置中的磺化釜设置带远传功能的温度表，具有现场显示、报警、记录和连锁功能；与浓硫酸进管气动切断阀、蒸汽进管气动切断阀、循环水进管气动调节阀（带切断功能）、循环水回水管气动切断阀、及磺化釜的搅拌机连锁。	符合
2	对于带压放热反应工艺，反应釜应设进料自动控制阀，通过改变进料流量调节反应压力和温度。反应釜应设反应压力高高报警并连锁切断进料、连锁打开紧急冷却系统、紧急泄放设施，或（和）反应釜设反应温度高高报警并连锁切断进料，并连锁打开紧急冷却系统。如有热媒加热，应同时切断热媒。	在役装置中不涉及左述带压放热反应工艺。	/	/
3	对于使用热媒加热的常压反应工艺，反应釜应设进料和热媒自动控制阀，通过改变进料流量或热媒流量调节反应温度。反应釜应设反应温度高高报警并连锁切断进料或连锁切断热媒，并连锁打开紧急冷却（含冷媒）系统。	102 生产车间内的磺化反应釜有冷热媒交换，但未按设计安装蒸汽疏水阀，需提升。	<b>提升改造：</b> 各磺化反应釜均增设了自动控疏水阀，具备自动切换功能。	符合
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	在役装置中不涉及左述带压反应工	/	/

江西凯迈斯科技有限公司年产 50000 吨亚硝酰硫酸、10000 吨对甲苯磺酸工程在役生产装置全流程  
自动化控制改造安全设施竣工验收评价报告

	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。	艺。		
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。	在役装置中 不涉及分批 加料的危险 化工工艺。	/	/
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。	在役装置中 不涉及同一 种反应工 艺，多个反 应釜串联使 用。	/	/
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。	在役装置中 不需要调节 冷却系统控 制反应温 度。	/	/
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。	现有控制设 施现状符合 要求，不需 进行提升。	在役装置中的磺化釜设置带 远传功能的温度表，具有现 场显示、报警、记录和联锁 功能；且与浓硫酸进管气动 切断阀进行联锁。	符合
三	<b>其它反应工序（含危险工艺）自动控制</b>			
1	一个反应釜不应同时涉及两个或以上不 同的危险化工工艺，SIS 系统设计严禁在 生产过程中人工干预。	在役装置中 一个反应釜 未同时涉及 两个或以上 不同的危险 化工工艺。	/	/
2	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。	102 生产车 间内的磺化 反应釜有冷 热媒交换， 但未按设计 安装蒸汽疏 水阀，需提 升。	<b>提升改造：</b> 各磺化反应釜均 增设了自动控疏水阀，具备 自动切换功能。	符合
3	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。	在役装置中 磺化反应釜 设有搅拌系 统，但不具 有超压或爆 炸危险的反 应釜，不需 提升。	/	/
4	设有外循环冷却或加热系统的反应釜，宜	在役装置中	<b>提升改造：</b> 现场对亚硝酰硫	符合

江西凯迈斯科技有限公司年产 50000 吨亚硝酰硫酸、10000 吨对甲苯磺酸工程在役生产装置全流程  
自动化控制改造安全设施竣工验收评价报告

	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。	无电流远传联锁切断进料，需提升。	酸泵的电机增加了电流远传联锁切断二氧化硫进料安全装置，主要将酰化反应釜温度达到高高限或亚硝酰硫酸泵电流达到低低限时，联锁切断二氧化硫进料阀。	
5	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。	在役装置中未涉及剧毒气体生产储存设施。	/	/
6	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。	现有紧急停车按钮的设置情况符合要求，不需进行提升。	现场控制室和 102 车间磺化反应釜装置区、201 储罐区现场均设置有就地紧急停车按钮。	符合
7	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。	在役装置中不涉及液态催化剂。	/	/
8	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。	在役装置中不涉及固态催化剂。	/	/
9	按照《国家安全监管总局关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》（安监总管三〔2017〕1 号）等文件要求完成反应安全风险评估的精细化工企业，应按照《反应风险评估报告》确定的反应工艺危险等级和评估建议，设置相应的安全设施和安全仪表系统。	在役装置中磺化工艺设置有 SIS 安全仪表系统，且根据 LOPA 分析结果，在役装置中现有措施实施后，现有风险较低，目标 PFD 为 1，目标 SIL 等级为 0	在役装置中磺化工艺设置有 SIS 安全仪表系统，其 SIL 等级为 2 级。	符合
10	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。	控制室内各系统配备的 UPS 电源均可满足要求，不需进行提升。	DCS 系统和 SIS 系统配备了 UPS 应急电源。	符合
11	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。	厂区配备有 1 台 200kW 柴油发电机组，但未添加自动启动装置，需提	<b>提升改造：</b> 现场柴油发电机组未添加自动启动装置。	不符合

江西凯迈斯科技有限公司年产 50000 吨亚硝酰硫酸、10000 吨对甲苯磺酸工程在役生产装置全流程  
自动化控制改造安全设施竣工验收评价报告

		升。		
四	<b>精馏精制自动控制</b>			
1	精馏（蒸馏）塔应设进料流量自动控制阀，调节塔的进料流量。连续进料或出料的精馏（蒸馏）塔应设置液位自动控制回路，通过调节塔釜进料或釜液抽出量调节液位。	在役装置中不涉及精馏（蒸馏）操作。	/	/
2	精馏（蒸馏）塔应设塔釜和回流罐液位就地和远传指示、并设高低液位报警；应设置塔釜温度远传指示、超限报警，塔釜温度高高连锁切断热媒；连续进料的精馏（蒸馏）塔应设塔釜温度自动控制回路，通过热媒调节塔釜温度。塔顶冷凝（却）器应设冷媒流量控制阀，用物料出口温度控制冷却水（冷媒）控制阀的开度，宜设冷却水（冷媒）中断报警。塔顶操作压力大于 0.03MPa 的蒸馏塔、汽提塔、蒸发塔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连锁关闭塔釜热媒。塔顶操作压力为负压的应当设置压力高报警。	在役装置中不涉及精馏（蒸馏）操作。	/	/
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。	在役装置中不涉及再沸器。	/	/
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。	在役装置中不涉及精馏（蒸馏）操作。	/	/
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连锁切断。	涉及水解、酸解、脱色等加热工艺过程，但热媒温度低于设备内介质沸点。	/	/
五	<b>产品包装自动控制</b>			
1	涉及可燃性固体、液体、气体或有毒气体包装，或爆炸性粉尘的包装作业场所，原则上应采用自动化包装等措施，最大限度地减少当班操作人员。	现有装置不涉及	/	/
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连锁，并设置手动阀。	现有装置不涉及	/	/
3	液态物料灌装宜采用自动计量称重灌装系统，超装信号与气动球阀或灌装机枪口连锁，具备自动计量称重灌装功能。	液态产品物料亚硝酰硫酸灌装未见	<b>提升改造：</b> 在亚硝酰硫酸储罐的总管上增加了涡街流量计，将其流量定量控制（60m	符合

江西凯迈斯科技有限公司年产 50000 吨亚硝酰硫酸、10000 吨对甲苯磺酸工程在役生产装置全流程  
自动化控制改造安全设施竣工验收评价报告

		采用自动计量称重灌装系统，需提升。	<sup>3</sup> /h) 联锁亚硝酰硫酸输送泵。	
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。	现有装置不涉及。	/	/
六	<b>可燃和有毒气体检测报警系统</b>			
1	在生产或使用可燃气体及有毒气体的工艺装置和储运设施（包括甲类气体和液化烃、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）和《工作场所有毒气体检测报警装置设置规范》（GBZ/T223）的规定设置可燃和有毒气体检测报警仪。	现有生产和储存场所均已设置了可燃和有毒气体报警系统。但其中 101 车间设置的有毒气体二氧化硫报警探测器数量不满足规范要求，需提升。	<b>提升改造：</b> 101 生产车间一楼生产装置区新增 3 个有毒气体探头。	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。	现有可燃和有毒气体检测报警信号送至 401 中控室 GDS 气体检测报警系统，不需进行提升。	现有可燃和有毒气体检测报警信号送至 401 中控室 GDS 气体检测报警系统。	符合
3	可燃和有毒气体检测报警系统应独立于基本过程控制系统，并设置独立的显示屏或报警终端和备用电源。	现有 GDS 气体检测报警系统独立设置，且配备了 UPS 备用电源，不需进行提升。	现有 GDS 气体检测报警系统独立设置，且配备了 UPS 备用电源。	符合
4	毒性气体密闭空间的应急抽风系统应当能够在室内外或远程启动，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。	在役装置和设施不涉及毒性气体的密闭空间，不涉及天然气加热炉等。	/	/
七	<b>其它工艺过程自动控制</b>			
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	在役装置中不涉及液氯生产、储存和使用。	/	/

江西凯迈斯科技有限公司年产 50000 吨亚硝酰硫酸、10000 吨对甲苯磺酸工程在役生产装置全流程  
自动化控制改造安全设施竣工验收评价报告

	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。			
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。	在役装置中不涉及液氯生产、储存和使用。	/	/
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。	在役装置中不涉及固体原料经熔融成液体相变工艺过程。	/	/
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。	在役装置中不涉及固体原料连续投入反应釜。	/	/
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。	在役装置中不涉及固体原料连续输送工艺。	/	/
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。	在役装置中不涉及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。	/	/
7	蒸汽管网应设置远传压力和总管流量，并宜设高压自动泄放控制回路和压力高低报警。产生蒸汽的汽包应设置压力、液位检测和报警，并设置液位自动控制和高低液位连锁停车，高液位停止加热介质和进水，低液位停止加热。蒸汽过热器应在过热器出口设置温度控制回路，必要时设温度高高连锁停车。	企业蒸汽管网未设带压力报警和远传功能的安全装置，需提升。	企业蒸汽引自园区蒸汽管网，且企业蒸汽管网设置流量、温度监测装置。 <b>提升改造：</b> 本次提升中已在企业蒸汽管网上增设了带压力报警和远传功能的安全装置。	符合
8	冷冻盐水、循环水或其它低于常温的冷却系统应当设置温度和流量（或压力）检测，并设置温度高和流量（或压力）低报警。循环水泵应设置电流信号或其它信号的停机报警，循环水总管压力低报警信号和连锁停机信号宜发送给其服务装置。	循环水总管出口设有温度指示，设有流量（或压力）检测、温度高和流量（或压力）低报警。但	<b>提升改造：</b> 循环水泵已增设电流信号的停机报警。	符合

江西凯迈斯科技有限公司年产 50000 吨亚硝酰硫酸、10000 吨对甲苯磺酸工程在役生产装置全流程  
自动化控制改造安全设施竣工验收评价报告

		循环水泵未设置电流信号或其它信号的停机报警，需提升。		
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。	在役装置中不涉及。	/	/
八	<b>自动控制系统及控制室（含独立机柜间）</b>			
1	涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施可采用 PLC、DCS 等自动控制系统，实现集中监测监控。	在役装置中“两重点一重大”的生产装置配备了 DCS 和 SIS 自控系统，设置情况见第 6.4.1、6.4.2、6.4.3 章节，不需进行提升。	针对“两重点一重大”的生产装置配备了 DCS 和 SIS 自控系统。	符合
2	DCS 显示的工艺流程应与 PI&D 图和现场一致，SIS 显示的逻辑图应与 PI&D 图和现场一致。自动化控制连锁系统及安全仪表系统的参数设置必须与实际运行的操作（控制）系统或 DCS 系统的参数一致，且与设计方案的逻辑关系图相符。	经现场勘查，磺化反应 DCS 控制系统电脑界面显示与安全设施设计不一致，需进行提升。	<b>提升改造：</b> 现场磺化反应 DCS 控制系统电脑界面中显示的相关带控制点的工艺流程与设计图中的 PI&D 图存在部分不一致现象，如：系统控制界面中部分带控制点的工艺流程图体现不全。	不符合
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。	现有的 DCS 和 SIS 系统均设有管理员权限，不需提升。	现有 401 中控室内的 DCS 和 SIS 系统均设有管理员权限	符合
4	DCS、SIS、ESD、SCADA 系统等系统应当进行定期维护和调试，并保证各系统完好并处于正常投用状态。	DCS 和 SIS 自控系统定期进行维护、调试，不需提升。	该公司定期对 DCS 和 SIS 自控系统进行维护、调试。	符合
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	经资料审查：该公司未对 401 中控室进行抗爆计算，需提升。	<b>提升改造：</b> 该公司已委托了常州昊莱裕科技有限公司进行抗爆计算，根据其抗爆计算结果，401 中控室无需抗爆加固处理。	符合

江西凯迈斯科技有限公司年产 50000 吨亚硝酰硫酸、10000 吨对甲苯磺酸工程在役生产装置全流程  
自动化控制改造安全设施竣工验收评价报告

	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。			
--	--	--	--	--

小结:该公司已大部分均按照设计要求进行了提升,但其中该工程有 2 项未完全落实方案要求,需企业整改,其他检查项满足要求。需整改项分别为:1)现场柴油发电机组未添加自动启动装置;2)现场磺化反应 DCS 控制系统电脑界面中显示的相关带控制点的工艺流程与设计图中的 PI&D 图存在部分不一致现象,如系统控制界面中部分带控制点的工艺流程图体现不全。需企业进一步落实整改。

### 6.3 可燃、有毒气体检测系统评价

按照《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019)规定,在役装置中 101 生产车间、102 生产车间、201 储罐区二氧化硫储罐、甲苯储罐等处分别设置了可燃/有毒气体探测器,并将检测信号接入厂区 401 中控室 GDS 气体检测报警控制器中进行图形显示和报警,各可燃/有毒气体探测器均自带声光报警器。

6.3-1 可燃/有毒系统设置情况检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1.	在生产或使用可燃气体及有毒气体的生产设施及储运设施的区域内,泄漏气体中可燃气体浓度可能达到报警设定值时,应设置可燃气体探测器;泄漏气体中有毒气体浓度可能达到报警设定值时,应设置有毒气体探测器;既属于可燃气体又属于有毒气体的单组分气体介质,应设有毒气体探测器可燃气体与有毒气体同时存在的多组分混合气体,泄漏时可燃气体浓度和有毒气体浓度有可能同时达到报警设定值,应分别设置可燃气体探测器和有毒气体探测器。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 3.0.1 条	本次提升改造:101 生产车间一楼生产装置区新增了 3 个有毒气体探头,可以满足规范要求。	符合
2.	可燃气体和有毒气体的检测报警应采用两级报警。同级别的有毒气体和可燃气体同时报警时,有毒气体的报警级别应优先。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 3.0.2 条	采用两级报警。	符合
3.	可燃气体和有毒气体检测报警信号应送至有人值守的现场控制室、中心控制室等进行显示报警;可燃气体二级报警信号、可燃气体和有毒气体检测报警系统报警控制单元	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第	报警信号集中输送至 401 中控室内的 GDS 系统中进行集中显示	不符合

江西凯迈斯科技有限公司年产 50000 吨亚硝酰硫酸、10000 吨对甲苯磺酸工程在役生产装置全流程  
自动化控制改造安全设施竣工验收评价报告

			报	
--	--	--	---	--

江西凯迈斯科技有限公司年产 50000 吨亚硝酰硫酸、10000 吨对甲苯磺酸工程在役生产装置全流程  
自动化控制改造安全设施竣工验收评价报告

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	的故障信号应送至消防控制室。	3.0.3 条	警。但其中企业未按照设计要求完成 GDS 系统。	
4.	控制室操作区应设置可燃气体和有毒气体声、光报警；现场区域报警器宜根据装置占地的面积、设备及建构筑物的布置、释放源的理化性质和现场空气流动特点进行设置，现场区域报警器有声、光报警功能。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 3.0.4 条	报警探测器自带有声光报警功能。	符合
5.	需要设置可燃气体、有毒气体探测器的场所，宜采用固定式探测器；需要临时检测可燃体、有毒体的场所，宜配备移动式气体探测器。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 3.0.6 条	采用固定式探测器，并配备有移动式气体探测器。	符合
6.	可燃气体和有毒气体检测报警系统应独立于其他系统单独设置。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 3.0.8 条	GDS 独立于其他系统单独设置。	符合
7.	可燃气体和有毒气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场报警器等供电负荷，应按一级用电负荷中特别重要的负荷考虑，宜采用 UPS 电源装置供电。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 3.0.9 条	按一级负荷中的特别重要负荷考虑，配备 UPS 不间断电源。	符合
8.	下列可燃气体和（或）有毒气体释放源周围应布置检测点： 1) 气体压缩机和液体泵的动密封； 2) 液体采样口和气体采样口； 3) 液体（气体）排液（水）口和放空口； 4) 经常拆卸的法兰和经常操作的阀门组。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 4.1.3 条	按要求设置。	符合
9.	释放源处于封闭式厂房或局部通风不良的半敞开厂房内，可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 5m；有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 2m。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 4.2.2 条	按设计要求安装。	符合
10.	控制室、机柜间的空调新风引风口等可燃气体和有毒气体有可能进入建筑物的地方，应设置可燃气体和（或）有毒气体探测器。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 4.4.2 条	控制室的空调引风口不位于上述区域。	符合
11.	可燃气体和有毒气体检测报警系统应按照生产设施及储运设施的装置或单元进行报警分区，各报警分区应分别设置现场区域报警器。区域报警器的启动信号应采用第二级报警设定值信号。区域报警器的数量宜使在该区域内任何地点的现场人员都能感知到报警。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 5.3.1 条	按要求设置。	符合
12.	检测比空气重的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜距地坪（或楼地板）0.3m~0.6m；检测比空气轻的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜在释放源上方 2.0m 内。检测比空气略重的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜在释放源下方 0.5m~1.0m 检测比空气略轻的可燃代体或有毒气体时，探测器的安装高度宜高出释放源 0.5m~1.0m。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 6.1.2 条	检测比空气重的的气体，安装高度 0.3~0.6m；检测比空气轻的可燃、有毒气体，探测器位于释放源上方 2.0m 内。	符合

小结：利用安全检查表对该公司原有的可燃/有毒气体报警系统进行了  
南昌安达安全技术咨询有限公司 85 NCAD-W-S-2023-217

安全检查表检查，共检查 12 项，其中 11 项符合要求，1 项不符合要求，企业未按照设计要求完成 GDS 系统，且已作为安全隐患建议提出进一步整改。

## 6.4 “两重点一重大”安全措施分析评价

### 6.4.1 重点监管危险化工工艺安全措施分析结果

该公司102生产车间对甲磺酸产品反应过程中涉及磺化工艺，依据《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三[2009]116号）及《关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三[2013]3号）中规定，对磺化工艺安全控制进行检查评价，见表6.4-1。

表 6.4-1 磺化工艺安全控制检查评价

监控类型	文件要求	设计情况	现有控制	结论
<b>《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三[2009]116号）</b>				
重点 监控 工艺 参数	磺化反应釜内温度	设有控制	对磺化釜内的温度进行 DCS 联锁控制	符合
	磺化反应釜内搅拌速率	设有控制	搅拌电机故障时报警，并联锁。	符合
	磺化剂流量	设有控制	硫酸进料流量与反应温度联锁。	符合
	冷却水流量。	设有控制	冷却水与反应温度联锁。	符合
安全 控制 基本 要求	反应釜温度的报警和联锁	设有控制	对磺化釜内的温度进行 DCS 联锁控制，当 R201A~L 磺化釜温度达到 130℃时报警；当温度达到 135℃联锁关闭硫酸进料管气动切断阀（停止进料），联锁关闭蒸汽管线气动调节阀（带切断功能）（停止通蒸汽）；联锁开启循环水进水管及回水管切断阀（通冷却水）。	符合
	搅拌的稳定控制和联锁系统	设有控制	搅拌电机故障时报警，并联锁。	符合
	紧急冷却系统	设有控制	冷却水与反应温度联锁。	符合
	紧急停车系统	设有控制	搅拌电机故障时报警，并联锁。	符合
	安全泄放系统	设有紧急切断系统	设置有安全阀、爆破片。	符合
宜采用的控制方式	将磺化反应釜内温度与磺化剂流量、磺化反应釜夹套冷却水进水阀、釜内搅拌电流形成联锁关系，紧急断料系统，当磺化反应釜内各参数偏离工艺指标时，能自动报警、停止加料，甚至紧急停车。	设有控制	设置有DCS联锁控制，并且现场设置有紧急停车系统。	符合
<b>《国家安监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）</b>				
	从2018年1月1日起，所有新建涉及“两重点一重大”的化工装置和危险化学品储存设施要设计符合要求的安全仪表系统。其他新建化工装置、危险化学品储存设施安全仪表系统，从2020年1月1	设有控制	对磺化反应釜内的温度设置有 SIS 联锁控制。当R201A~L 磺化釜温度达到148℃时报警，并联锁关闭硫酸进料管气动切断阀（停止进料）。信号接入 401 中控室的 SIS 独立仪表系统中，并在现场及	符合

日起，应执行功能安全相关标准要求，设计符合要求的安全仪表系统		中控室分别设置手动紧急停车按钮。	
--------------------------------	--	------------------	--

综上所述，依据工艺特点设置控制系统符合《首批重点监管的危险化工工艺目录》（安监总管三〔2009〕116号）和《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）对磺化工艺的安全控制的要求。并且该磺化装置的工艺安全控制系统可以满足《全流程自动化控制改造设计方案》的要求。

### 6.4.2 重点监管危险化学品安全措施分析结果

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通知》安监总管三〔2011〕95 号和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品目录的通知》安监总管三〔2013〕12 号进行辨识，在役装置中涉及的二氧化硫、甲苯属于重点监管的危险化学品。

表 6.4-2 安全措施和事故应急处置措施一览表

序号	重点监管的化学品名称	检查内容	检查情况	结论
1	二氧化硫	操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。	操作人员经过专门，培训熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。	符合要求
		严加密闭，防止气体泄漏到工作场所空气中，提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。	2#罐组的二氧化硫储罐全面通风，且现场设置有喷淋洗眼设施。	符合要求
		生产、使用及贮存场所设置二氧化硫泄漏检测报警仪，配备两套以上重型防护服。空气中浓度超标时，操作人员应佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴正压自给式空气呼吸器。建议操作人员穿聚乙烯防毒服、戴橡胶手套。	2#罐组的二氧化硫储罐和装卸区分别设置有 4 个有毒气体检测报警仪，且配备有相应的应急防护器材。	符合要求

江西凯迈斯科技有限公司年产 50000 吨亚硝酰硫酸、10000 吨对甲苯磺酸工程在役生产装置全流程  
自动化控制改造安全设施竣工验收评价报告

	<p>储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，设置整流装置与压力机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的连锁装置。重点储罐、输入输出管线等设置紧急切断装置。</p>	<p>2#罐组的二氧化硫储罐设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并安装装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。其中当储罐内液位达到 85%时报警，并连锁关闭二氧化硫进料阀、关闭气相阀及停压缩机，防止超装；当储罐内液位降至 20%时报警，并连锁关闭二氧化硫出料阀，关闭气相阀及停压缩机，信号接入 401 中控室内的 DCS 自动系统中。</p>	符合要求
	<p>避免与氧化剂、还原剂接触，远离易燃、可燃物。</p>	<p>未与氧化剂、还原剂接触，且远离易燃、可燃物。</p>	符合要求
	<p>生产、储存区域应设置安全警示标志。工作现场 禁止吸烟、进食或饮水。搬运时轻装轻卸，防止 钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳 捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种 和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的 容器可能存在残留有害物质时应及时处理。</p>	<p>2#罐组的二氧化硫储罐旁设置有安全警示标志。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p>	符合要求
	<p>在生产企业设置必要紧急排放系统及事故通风 设施。设置碱池，进行废气处理。</p>	<p>2#罐组的二氧化硫储罐设置有尾气吸收处理装置。</p>	符合要求
	<p>根据职工人数及巡检需要配置便携式二氧化硫 浓度检测报警仪。进入密闭受限空间或二氧化硫 有可能泄漏的空间之前应先进行检测，并进行强 制通风，其浓度达到安全要求后进行操作，操作 人员应佩戴防毒面具，并派专人监护。</p>	<p>配置便携式二氧化硫浓度 检测报警仪。</p>	符合要求
	<p>远离火种、热源。库房内温不宜超过30℃。</p>	<p>2#罐组的二氧化硫储罐远 离火种、热源。</p>	符合要求
	<p>应与易（可）燃物、氧化剂、还原剂、食用化学 品分开存放，切忌混储。储存区应备有泄漏应急 处理设备。</p>	<p>2#罐组的二氧化硫储罐未 与易（可）燃物、氧化剂、 还原剂共混储存，并且现 场配备有泄漏应急处理设 备。</p>	符合要求
	<p>运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶 记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准， 运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通 行的区域。</p>	<p>委托有资质单位运输。</p>	符合要求
	<p>车辆运输钢瓶，立放时，车厢高度应在瓶高的 2/3 以上；卧放时，瓶阀端应朝向车辆行驶的右方， 用三角木垫卡牢，防止滚动，垛高不得超过 5 层 且不得超过车厢高度。不准同车混装有抵触性质 的物品和让无关人员搭车。禁止在居民区和人口 稠密区停留。高温季节应早晚运输，防止日光曝 晒。</p>	<p>委托有资质单位运输</p>	符合要求

江西凯迈斯科技有限公司年产 50000 吨亚硝酰硫酸、10000 吨对甲苯磺酸工程在役生产装置全流程  
自动化控制改造安全设施竣工验收评价报告

		搬运人员必须注意防护，按规定穿戴必要的防护用品；搬运时，管理人员必须到现场监卸监装；夜晚或光线不足时、雨天不宜搬运。若遇特殊情况必须搬运时，必须得到部门负责人的同意，还应有遮雨等相关措施；严禁在搬运时吸烟。	按规定穿戴必要的防护用品。	符合要求
2	甲苯	操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。	操作人员经过培训，持证上岗	符合要求
		操作应严加密闭。要求有局部排风设施和全面通风。	3#罐组的甲苯储罐为露天式，且全面通风。	符合要求
		设置固定式可燃气体报警器，或配备便携式可燃气体报警器、宜增设有毒气体报警仪。采用防爆型的通风系统和设备。穿防静电工作服，戴橡胶防护手套。空气中浓度超标时，佩戴防毒面具。紧急事态抢救或撤离时，佩戴自给式呼吸器。选用无泄漏泵来输送本介质，如屏蔽泵或磁力泵输送。甲苯储罐采取人工脱水方式时，应增配检测有毒气体检测报警仪（固定式或便携式）。采样宜采用循环密闭采样系统。在作业现场应提供安全淋浴和洗眼设备。安全喷淋和洗眼器应在生产装置开车时进行校验。操作现场严禁吸烟。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。	3#罐组的甲苯储罐和泵区分别设置有 3 个可燃气体检测报警仪，且现场设置有喷淋洗眼装置，以及作业人员配备有相应的应急防护器材。	符合要求
		储罐等容器和设备应设置液位计、温度计，并应装有带液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。	3#罐组的甲苯储罐设置有液位计、温度计，并装有带液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。	符合要求
		禁止与强氧化剂接触。	3#罐组的甲苯储罐单独设置，未与氧化剂接触	符合要求
		生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，容器、管道必须接地和跨接，防止产生静电。输送过程中易产生静电积聚，相关防护知识应加强培训。	甲苯储罐旁设置有安全警示标志。输送管道和罐体接地，法兰进行了跨接	符合要求
		（1）储存于阴凉、通风仓库内。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。防止阳光直射，保持容器密封。 （2）应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速（不超过 3m/s），且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。 （3）储罐应设固定或移动式消防冷却水系统。 （4）生产装置重要岗位如罐区设置工业电视监控。	3#罐组的甲苯储罐远离火种、热源。 3#罐组均采用了防爆型电气设备，且进行了防静电接地。但其中甲苯储罐氮气进口管道上新增的压力变送器敷设的线路不规范。 3#罐组的甲苯储罐设置有喷淋冷却水系统。 甲苯储罐设置了氮封系统和防爆型视频监控系统。	不符合要求

评估结果：该项目涉及重点监管的危险化学品的安全监控措施大部分均符合要求，但其中甲苯储罐氮气进口管道上新增的压力变送器敷设的线路不规范，已作为安全隐患建议提出进一步整改。

### 6.4.3 危险化学品重大危险源安全措施分析结果

#### 1、重大危险源安全技术及监控

根据《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》(AQ3035-2010)、《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)的要求,对重大危险源安全技术和监控措施进行符合性检查,结果如下:

表 6.4-3 重大危险源安全技术和监控措施检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	结论
1	通过计算机、通信、控制与信息处理技术的有机结合,建设现场数据采集与监控网络,实时监控与安全相关的监测预警参数,实现不同生产单元或区域、不同安全监控设备的信息融合,并通过人机友好的交互界面提供可视化、图形化的监控平台; 通过对现场采集的监控数据和信息的分析处理,完成故障诊断和事故预警,及时发现异常,为操作人员进行现场故障的排除和应急处置提供指导。	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》(AQ3035-2010)第 4.1 条	该公司对构成四级危险化学品重大危险源的 201 储罐区 1#/2#罐组场所设有自动化控制网、安全监测系统。	合格
2	重大危险源(储罐区、库区和生产场所)应设有相对独立的安全监控预警系统,相关现场探测仪器的数据宜直接接入到系统控制设备中,系统应符合本标准的规定; 系统所用设备应符合现场和环境的具体要求,具有相应的功能和使用寿命。在火灾和爆炸危险场所设置的设备,应符合国家有关防爆、防雷、防静电等标准和规范的要求。	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》(AQ3035-2010)第 4.2 条	该公司对构成四级危险化学品重大危险源 201 储罐区(含 1#罐组、2#罐组)内的硝酸、二氧化硫设置了 DCS 系统,实现对各储存设施的相关参数(如温度、液位、压力等)信息进行远传、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不少于 30 天。罐组内各物料储罐旁分别设置有有毒气体报警探头。	合格
3	系统应具有温度、压力、液位和可燃/有毒气体浓度等模拟量,以及液位高低报警等开关量的采集功能。	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》(AQ3035-2010)第 4.7.1.1 条	该控制系统具有温度、压力、液位和有毒气体浓度等模拟量,以及液位高低报警的采集功能。	合格
4	系统应具有模拟量实时曲线和历史曲线显示功能。曲线为点绘图,根据需要可以按照多线图的方式在同一坐标上使用不同颜色同时显示多个变量,或同一变量的最大、最小、平均值等曲线;	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》(AQ3035-2010)第 4.7.2.4 条	各监控监测系统可以符合要求。	合格

江西凯迈斯科技有限公司年产 50000 吨亚硝酰硫酸、10000 吨对甲苯磺酸工程在役生产装置全流程  
自动化控制改造安全设施竣工验收评价报告

5	系统应具有日志管理的功能。系统日志将运行系统的状态信息和通信信息统一管理起来，用户可以通过日志来了解系统的运行情况。	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》 (AQ3035-2010) 第 4.7.13 条	系统具有日志管理的功能。	合格
6	a) 系统用户信息包括姓名、登录名、密码、单位和角色等，应提供管理界面授权用户可以对相关记录进行添加、删除和修改； b) 软件应实现多级权限管理。建立各用户对系统模块、设备和数据库记录的操作权限表，提供操作界面允许对各权限表进行修改维护； c) 软件应提供密码设置功能。操作员应通过密码校验方可进行相关操作，并记录操作人、时间和相关操作记录等。	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》 (AQ3035-2010) 第 4.8.2 条	系统有审批程序。	合格
7	对于罐区明火和可燃、有毒气体监测报警仪，应根据监测范围、监测点和环境因素等确定其安装位置，安装应符合有关规定。	《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) 第 4.2.6 条	201 储罐区（含 1#罐组、2#罐组）的有毒气体检测报警仪根据监测范围、监测点和环境因素等确定其安装位置，安装符合有关规定。	合格
8	可根据实际情况设置储罐的温度、液位、压力以及环境温度等参数的联锁自动控制装备，包括物料的自动切断或转移以及喷淋降温装备等。	《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) 第 5.1 条	1#罐组内硝酸储罐设置有带液位远传记录、报警、联锁功能的安全装置； 2#罐组内二氧化硫储罐设置有带液位、温度、压力远传记录、显示、报警功能的安全装置，其中液位带联锁功能；	合格
9	原则上，自动控制装备应同时设置就地手动控制装置或手动遥控装置备用。就地手动控制装置应在事故状态下安全操作。	《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) 第 5.3 条	自动控制装备同时设置就地手动控制装置。就地手动控制装置能在事故状态下安全操作。	合格
10	有防爆要求的罐区，应根据所存储的物料进行危险区域的划分，并选择相应防爆类型的仪表。	《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) 第 6.1.1c) 条	仪表选型符合要求	合格
11	储罐应设置液位监测器，应具备高低位液位报警功能。	《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规	201 储罐区（含 1#罐组、2#罐组）内各物料储罐分别设置有液位指示、记录、报警、联锁，当液位高于	合格

江西凯迈斯科技有限公司年产 50000 吨亚硝酰硫酸、10000 吨对甲苯磺酸工程在役生产装置全流程  
自动化控制改造安全设施竣工验收评价报告

		范》 (AQ3036-2010) 第 6.3.1 条	设定值时, 联锁切断进料切断阀, 当液位低于设定值时, 联锁切断出料切断阀。	
14	可燃及有毒气体报警器的安装高度, 应按探测介质的密度以及周围状态来确定。当被监测气体的密度小于空气密度时, 可燃气体探测探头的安装位置应高于泄漏源 0.5m 以上; 被监测气体的密度大于空气密度时, 安装位置应在泄漏源的下方, 但距离地面不得小于 0.3m	《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) 第 7.3.2 条	现场有毒气体探头安装高度满足要求。	合格
15	易产生静电的危险化学品装卸系统, 应设置接地装置, 执行 SH3097 的规定。	《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) 第 8.4 条	现场 201 储罐区 (含 1#罐组、2#罐组) 内各物料储罐设置有静电接地装置。	合格
16	安全监控装备应进行定期检查、维护和校验, 保证其正常运行。	《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) 第 12.2.1 条	各安全监控装备均正常使用, 且定期检查。	合格
17	建立安全监控装备的管理责任制, 明确各级管理人员、仪器的维护人员及其责任。	《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) 第 12.3.4 条	建立了安全监控装备的管理责任制, 明确各级管理人员、仪器的维护人员及其责任。	合格
19	重大危险源是否按规定配备了温度、压力、液位、流量、组份等信息的不间断采集和监测系统以及可燃气体和有毒有害气体泄漏检测报警装置, 并具备信息远传、连续记录、事故预警、信息存储等功能; 一级或者二级重大危险源, 是否具备紧急停车功能。记录的电子数据的保存时间不少于 30 天;	《江西省危化品企业重大危险源监测监控系统整治方案》 (赣安监管二字〔2012〕179号)	该公司对构成四级危险化学品重大危险源 201 储罐区 (含 1#罐组、2#罐组) 内的硝酸、二氧化硫储罐设置了 DCS 系统, 实现对各储存设施的相关参数 (如温度、液位、压力等) 信息进行远传、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不少于 30 天。另外罐组内各物料储罐旁分别设置有有毒气体报警探头。	合格
20	重大危险源的化工生产装置装备是否具备满足安全生产要求的自动化控制系统; 一级或者二级重大危险源, 是否装备紧急停车系统;	《江西省危化品企业重大危险源监测监控系统整治方案》 (赣安监管二字〔2012〕179号)	该公司对构成四级危险化学品重大危险源 201 储罐区 (含 1#罐组、2#罐组) 内的硝酸、二氧化硫储罐设置了 DCS 系统, 并且现场和控制室内均设置有紧	合格

江西凯迈斯科技有限公司年产 50000 吨亚硝酰硫酸、10000 吨对甲苯磺酸工程在役生产装置全流程  
自动化控制改造安全设施竣工验收评价报告

		号)	急停车按钮。	
21	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，是否设置了紧急切断装置；毒性气体的设施，是否设置了泄漏物紧急处置装置。涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级或者二级重大危险源，是否配备了独立的安全仪表系统（SIS）；	《江西省危化品企业重大危险源监测监控系统整治方案》 （赣安监管二字〔2012〕179号）	该公司对重大危险源 201 储罐区（2#罐组）内的二氧化硫储罐设置了 DCS 系统，对二氧化硫储罐设置雷达液位计，具有现场显示、报警、记录和联锁功能；当储罐内液位达到 85% 时报警，并连锁关闭二氧化硫进料阀、关闭气相阀及停压缩机，防止超装；当储罐内液位降至 20% 时报警，并连锁关闭二氧化硫出料阀，关闭气相阀及停压缩机，信号接入 401 中控室内的 DCS 自动系统中。	合格
22	安全监测监控系统是否符合国家标准或者行业标准的规定；	《江西省危化品企业重大危险源监测监控系统整治方案》 （赣安监管二字〔2012〕179号）	安全监测监控系统由正规厂家生产，由有资质单位安装并调试合格。	
23	①管道内的物质，凡属于 GB13690 所列的危险化学品，其管道应设置危险标识。 ②工业生产中设置的消防专用管道，应在管道上标识“消防专用”识别符号。	《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》 （GB7231-2003）	管道进行防腐和安全色标识。	合格

检查结果：该重大危险源储罐区设置的控制系统符合《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》（AQ3035-2010）的要求。

## 7、现场检查不符合项对策措施及整改情况

### 7.1 评价项目存在问题与改进建议汇总表

受江西凯迈斯科技有限公司的委托，南昌安达安全技术咨询有限公司评价小组于 2023 年 8 月对江西凯迈斯科技有限公司全流程自动化控制改造工程情况进行了现场检查。安全不合格项和整改措施及建议具体内容如下：

表 7-1 现场检查不符合项及对策措施

序号	存在的安全隐患	整改建议	整改紧迫程度
1	现场柴油发电机组未按照设计添加自动启动装置。	柴油发电机组应添加自动启动装置。	高
2	甲苯储罐氮气进口管道上压力变送器敷设的线路不规范。	应采用挠性管连接。	高

### 7.2 整改复查确认情况

该公司对检查组提出的安全不合格项极为重视，立即报告公司领导，组织相关人员对安全不合格项进行了整改；整改情况见下表

表 7-2 现场安全隐患项整改情况

序号	存在的安全隐患	整改情况	落实情况
1.	现场柴油发电机组未按照设计添加自动启动装置。	柴油发电机组已添加自动启动装置。	已完成
2.	甲苯储罐氮气进口管道上压力变送器敷设的线路不规范。	现场已更换采用了挠性管连接。	已完成

根据表 7-2，复查结果为全部整改完成，并符合设计要求和国家标准、规范的要求。

### 7.3 评审专家组现场检查意见

2023 年 9 月 22 日，企业组织评价报告技术评审会，专家组结合现场情况，提出了以下整改意见：

表 7-3 存在的事故隐患及整改落实情况

序号	安全隐患	整改落实情况
1.	现场磺化反应 DCS 控制系统电脑界面中显示的相关带控制点的工艺流程与设计图中的 PI&D 图存在部分不一致现象。	磺化反应 DCS 控制系统电脑界面中已完善了相应的带控制点的工艺流程图，且与设计图中的 PI&D 图保存一致。

江西凯迈斯科技有限公司年产 50000 吨亚硝酰硫酸、10000 吨对甲苯磺酸工程在役生产装置全流程  
自动化控制改造安全设施竣工验收评价报告

序号	安全隐患	整改落实情况
2.	控制界面上无厂内蒸汽流量远传显示。	已按照设计要求，企业蒸汽管网已设压力报警和远传，蒸汽引自园区蒸汽总管，已设置流量监测装置。
3.	企业未按照设计要求完成 GDS 系统。	已按照设计要求完成 GDS 系统。
4.	建议二氧化硫放空管增加液碱罐。	现场二氧化硫放空槽已加盖板

## 8、评价结论

### 1、生产过程中存在的主要的危险化学品、重大危险源及危险有害因素

(1) 依据《常用危险化学品的分类及标志》、《危险化学品目录》和《危险货物物品名表》，该公司属于危险化学品的有原辅料硫酸、98%硝酸、二氧化硫、甲苯、液碱、片碱、氮气（压缩的）和成品亚硝酰硫酸。

(2) 该公司在役装置中涉及的原料甲苯、硫酸属于第三类易制毒化学品，涉及的硝酸属于易制爆危险化学品、涉及的甲苯属于爆炸危险性危险化学品。该公司在役装置中不涉及监控化学品、特别管控危险化学品、高毒物品、剧毒化学品。

(3) 依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号），该公司在役装置中涉及的甲苯、二氧化硫属于重点监管的危险化学品。

(4) 依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116 号）《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3 号），该公司在役装置中涉及的磺化反应属于重点监管的危险化工工艺。

(5) 根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）辨识，涉及的 201 原料贮罐区 1#储罐组 2#储罐组储存单元构成四级危险化学品重大危险源，其他各单元不构成危险化学品重大危险源。

(6) 火灾、爆炸、中毒和窒息、触电、灼烫、高处坠落、物体打击、机械伤害、淹溺、车辆伤害、毒物、高温、噪声与振动。其中，火灾、爆炸、中毒窒息为主要危险因素，高温、毒物为主要有害因素，其余危险、有害因素为一般危险、有害因素。

### 2、全流程自动化控制诊断评估隐患清单落实情况

企业组织专家编制了《江西凯迈斯科技有限公司 50kt/a 亚硝酰硫酸（一期）、10kt/a 对甲磺酸生产装置自动化提升评估意见书》（含“现有装

置隐患清单一览表”），针对该诊断评估报告，该公司委托了北京慎恒工程设计有限公司编制了《江西凯迈斯科技有限公司年产 50000 吨亚硝酰硫酸、10000 吨对甲苯磺酸工程在役生产装置全流程自动化控制改造设计方案》，并且该改造设计方案已落实诊断评估报告中的隐患改造建议，该公司已根据设计方案进行施工。

### 3、全流程自动化控制改造设计方案落实情况

该公司由北京慎恒工程设计有限公司依据《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）赣应急字[2021]190 号中规定的自动化控制改造内容编制了《江西凯迈斯科技有限公司年产 50000 吨亚硝酰硫酸、10000 吨对甲苯磺酸工程在役生产装置全流程自动化控制改造设计方案》及相关图纸，企业委托具有资质的仪表安装单位进行自动控制技术改造施工安装，并对自动控制系统进行调试，出具了竣工图及《江西凯迈斯科技有限公司 DCS、SIS、GDS 系统安装调试报告》，改造后自动控制系统满足《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的要求。

### 4、HAZOP 分析报告、磺化工艺反应安全风险评估报告、保护层分析(LOPA)及 SIL 定级报告提出的对策措施落实情况

该公司委托浙江国正安全技术有限公司于 2021 年 8 月出具了《江西凯迈斯科技有限公司新建年产一万吨对甲苯磺酸及甲苯罐区、硝酸、二氧化硫罐区 HAZOP 分析》，并且《全流程自动化控制改造设计方案》已采纳该 HAZOP 分析报告中提出的安全对策措，该公司已根据设计方案进行施工。该

公司委托浙江化安安全技术研究院有限公司于 2020 年 11 月出具了《江西凯迈斯科技有限公司年产 1 万吨对甲苯磺酸项目磺化反应化学反应安全风险研究与评估报告》，《全流程自动化控制改造设计方案》已采纳该风险评估报告提出的对策措施，该公司已根据设计方案进行施工。

该公司已委托黑龙江龙维化学工程设计有限公司江西分公司于 2022 年 3 月编制了《江西凯迈斯科技有限公司新建年产一万吨对甲苯磺酸及甲苯罐区、硝酸、二氧化硫罐区安全完整性等级(SIL)定级和 LOPA 分析报告》，根据 LOPA 分析结果，在役装置中现有措施实施后，现有风险较低，目标 PFD

为 1，目标 SIL 等级为 0，本现有 SIS 安全仪表系统设置的安全等级为 SIL2 级。

该公司已委托南昌九安工程咨询有限公司于 2023 年 9 月出具了《安全仪表系统安全完整性等级（SIL）验证评估报告》，该报告 SIL 验证结论：所有回路均达到 SIL 定级的目标。

## 5、评价结论

综上所述：江西凯迈斯科技有限公司年产 50000 吨亚硝酰硫酸、10000 吨对甲苯磺酸工程在役生产装置全流程自动化控制改造设计方案中提出的控制措施已得到落实，企业控制系统设置情况与设计方案一致，施工单位由有国家相应资质的自控系统施工单位进行施工，选择安全可靠、经过认证的安全仪表产品，并对自动控制系统进行调试，出具了竣工图及《江西凯迈斯科技有限公司 DCS、SIS、GDS 系统安装调试报告》，满足《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的要求，具备全流程自动化控制改造工程竣工验收条件。

