

江西省天然气投资有限公司
江西省天然气管网二期工程
上饶分输站扩容改造项目

安全预评价报告

建设单位：江西省天然气投资有限公司

建设单位法定代表人：周毅

建设项目单位：江西省天然气投资有限公司

建设项目单位主要负责人：周毅

建设项目单位联系人：刘波

建设项目单位联系电话：0791-88100075

江西省天然气投资有限公司

2024年7月22日

江西省天然气投资有限公司
江西省天然气管网二期工程
上饶分输站扩容改造项目
安全预评价报告

评价单位名称：中检集团康泰安全科技有限公司

法定代表人：黄江强

技术负责人：王志红

评价项目负责人：夏永平

评价单位联系电话：0791-86282705

中检集团康泰安全科技有限公司

2024年7月22日

安全评价报告评价人员

| | 姓名 | 专业 | 资格证书号 | 从业登记编号 | 签字 |
|---------|-----|----------|----------------------------|--------|----|
| 项目负责人 | 夏永平 | 化工安全 | S011035000110202 001279 | 040793 | |
| 项目组成员 | 夏永平 | 化工安全 | S011035000110202 001279 | 040793 | |
| | 刘见群 | 电力系统及自动化 | S011035000110193 001233 | 036714 | |
| | 王爱民 | 应用化学 | 0800000000306083 | 017346 | |
| | 朱丽明 | 化工机械 | S011035000110203 001122 | 040792 | |
| 报告编制人 | 夏永平 | 化工安全 | S011035000110202 001279 | 040793 | |
| | 刘见群 | 应用化学 | S011035000110193 001233 | 036714 | |
| 报告审核人 | 廖鹏 | 化工工程 | 0800000000203941 | 010321 | |
| 过程控制负责人 | 艾迪 | 安全工程 | S011035000110193 001239 | 036163 | |
| 技术负责人 | 王志红 | 化学工程 | S011011000110191 000164 | 036856 | |

地址：福州市仓山区金山百花洲路 16 号御景商务中心二期三层 301

邮 编：350008

电 话：（0591）87544626

传 真：（0591）87550085

电子信箱：ktsch@fj.ccic.com

江西省天然气投资有限公司

江西省天然气管网二期工程上饶分输站扩容改造项目

安全预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。

中检集团康泰安全科技有限公司

2024年7月22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（以下简称中介机构）租借资质证书、非法挂靠、转包服务项目的行为；

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

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

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

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

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

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

前言

江西省天然气投资有限公司，是经江西省政府批准设立，由江西省投资集团公司与中国石油天然气集团公司合资成立的国有大型企业。公司成立于2010年05月11日，统一社会信用代码：91360000553544112U，类型为有限责任公司（国有控股），住所：江西省南昌市南昌县五一路238号，法定代表人：周毅，注册资本：肆亿元整。经营范围：天然气管网的规划、投资、建设及管理；城市燃气管网项目的规划、投资、建设及管理；燃气工程建设、设计、安装及施工、维修；天然气的购买、输送；天然气管网运营；江西省内建设、管理、经营、销售压缩天然气（CNG）、液化天然气（LNG）（仅限分支机构凭相关许可经营）、天然气汽车加气站、煤层气及其他能源项目；厨房设备、燃气具的销售、安装、维修；日用百货的批发、零售；成套设备租赁；信息咨询服务。（以上项目国家有专项规定的除外）

江西省天然气投资有限公司上饶分输站内现有两路分输用户，分别为上饶大通、上饶新奥，该扩容改造项目主要解决上饶新奥燃气新增用户用气需求。江西省天然气投资有限公司已委托山东中石大工程设计有限公司对上饶分输站扩容改建项目完成了可行性研究报告的编制。本工程在江西省天然气投资有限公司所属江西省天然气管网二期工程上饶分输站内进行扩容改造，站内新增加热、计量、调压等设施为原有用户上饶市新奥燃气有限公司扩容供气；站内原有上饶新奥分输支路封存，待后期拟新增用户投产利用。站内主要新增加热设备350kW水套加热炉2套、计量设备2路、调压设备2套及工艺、电力、总图、结构等专业相关配套设施，本工程设计压力10兆帕，设计输量4.85亿方/年，138.57万方/日。本工程无新征用地。项目总投资1538.66万元。

根据《石油天然气工程设计防火规范》规定，上饶分输站项目扩容后仍为五级站场。涉及的危险化学品为天然气和氮，涉及重点监管的危险化学品为天然气，不涉及重点监管的危险化工工艺，不构成危险化学品重大危险源。项目依托上饶分输站原有巡检和检维修人员，定员9人，巡检人员为3班8小时工作制。

为贯彻执行《中华人民共和国安全生产法》（主席令[2014]第13号）关于建设项目（工程）安全设施“三同时”的规定和国家安监总局令第36号（79号令修订）《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》精神，实现建设项目的本质安全和生产、经济的同步增长，该工程需要进行安全评价。为此，江西省天然气投资有限公司委托中检集团康泰安全科技有限公司对该公司的江西省天然气管网二期工程上饶分输站扩容改造项目进行安全预评价。

我公司接到委托后，按《国家安全监管总局办公厅关于印发陆上油气输送管道建设项目安全评价报告编制导则（试行）和陆上油气输送管道建设项目安全审查要点（试行）的通知》（安监总厅管三〔2017〕27号）、《陆上油气管道建设项目安全评价导则》（AQ/T3057-2019）的要求，在现场勘察和在类比工程调查的基础上，对该工程的有关工程技术资料进行了认真分析，经过定性定量评价，2024年7月编写完成了本项目的安全预评价报告。

在安全评价工作中我们严格依照法律、法规、政府规章、规范性文件、国家标准和行业标准的相关要求，遵守执业准则，如实反映该工程的安全条件、拟采取的安全措施，做到科学、公正、客观。



目录

| | |
|-----------------------|----|
| 1、概述 | 1 |
| 1.1 安全评价目的 | 1 |
| 1.2 安全评价依据 | 1 |
| 1.3 安全评价范围 | 9 |
| 1.4 安全评价程序 | 10 |
| 2、建设项目概况 | 11 |
| 2.1 基本情况 | 11 |
| 2.2 建设项目基本情况 | 12 |
| 2.3 自然及社会环境概况 | 15 |
| 2.4 站场工程 | 16 |
| 2.5 公用工程 | 30 |
| 3、评价范围、单元划分与评价方法选择 | 56 |
| 3.1 评价范围 | 56 |
| 3.2 评价单元的划分 | 56 |
| 3.3 安全评价方法的选择 | 57 |
| 4、危险、有害因素辨识与分析 | 58 |
| 4.1 输送介质危害性分析 | 58 |
| 4.2 自然及社会环境的危险、有害因素分析 | 62 |
| 4.3 改扩建站场工程危险有害因素分析 | 63 |
| 4.4 施工期危险有害因素分析 | 67 |
| 4.5 重大危险源辨识 | 69 |
| 4.6 重点监管危险化学品辨识 | 70 |
| 4.7 重点监管危险化工工艺辨识 | 72 |
| 4.8 主要危险有害因素分布情况 | 72 |
| 5、单元安全评价 | 73 |
| 5.1 基本安全条件 | 73 |
| 5.2 站场安全评价 | 73 |

| | |
|------------------------------|------------|
| 5.3 公用工程..... | 80 |
| 5.4 预先危险性分析..... | 87 |
| 6、安全管理..... | 89 |
| 6.1 安全管理机构和安全管理人員設置情況..... | 89 |
| 6.2 个体安全防护用品配备情况..... | 92 |
| 6.3 抢修机构设置、设备配置及外部依托力量..... | 93 |
| 6.4 安全投入..... | 93 |
| 7、结论与建议..... | 94 |
| 7.1 结论..... | 94 |
| 7.2 安全对策与建议..... | 94 |
| 7.3 对施工的建议..... | 96 |
| 7.4 对生产运行的建议..... | 98 |
| 8、与建设单位交换意见的情况结果..... | 101 |

1、概述

1.1 安全评价目的

为贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，落实建设工程项目中的安全技术措施和设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度，促进建设项目建成后在安全生产方面符合国家的有关法规、标准和规定，建设项目在设计、施工前必须进行安全评价。

预测该工程投产运行后存在的主要危险、有害因素及其产生危险、危害后果的主要条件。

对项目运行过程中的固有危险、有害因素进行定性、定量的评价和科学分析，对其控制手段进行评价。同时预测其相对风险程度并估算危险源火灾、爆炸或泄漏事故可能造成的人员伤亡半径和事故后果。

提出消除、预防或降低项目系统危险性、提高项目系统安全运行的安全对策措施，为项目系统的安全设施设计、生产运行以及日常管理提供依据，并为应急管理部门和主管部门实行安全监察提供依据。

1.2 安全评价依据

1.2.1 安全法规

| 序号 | 文件（标准）名称 | 文件（标准）号 |
|----|-------------------|--|
| 一 | 国家法律、法规 | |
| 1. | 《中华人民共和国安全生产法》 | 中华人民共和国主席令（2002）第七十号颁布（主席令（2009）第十八号、主席令（2014）第十三号、主席令（2021）第八十八号修正） |
| 2. | 《中华人民共和国劳动法》 | 中华人民共和国主席令（1994）第二十八号颁布（主席令（2009）第十八号、主席令（2018）第二十四号修正） |
| 3. | 《中华人民共和国天然气管道保护法》 | 中华人民共和国主席令[2010]第30号 |
| 4. | 《中华人民共和国劳动合同法》 | 中华人民共和国主席令（2007）第六十五号颁布（主席令（2012）第七十三号修正） |
| 5. | 《中华人民共和国突发事件应对法》 | 中华人民共和国主席令（2007）第六十九号颁布 |
| 6. | 《中华人民共和国消防法》 | 中华人民共和国主席令（1998）第四号颁布（主席令（2008）第六号、主席令（2019）第二十九号、主席令（2021）第八十一号修正） |
| 7. | 《中华人民共和国特种设备安全法》 | 中华人民共和国主席令（2013）第四号颁布 |

| 序号 | 文件（标准）名称 | 文件（标准）号 |
|-----|---|--|
| 8. | 《中华人民共和国防震减灾法》 | 中华人民共和国主席令（1997）第九十四号颁布（主席令（2008）第七号修正） |
| 9. | 《中华人民共和国建筑法》 | 中华人民共和国主席令（1997）第九十一号颁布（主席令（2011）第四十六号、主席令（2019）第二十九号修正） |
| 10. | 《中华人民共和国监控化学品管理条例》 | 国务院令 第 190 号（国务院令 第 588 号修改） |
| 11. | 《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》 | 国务院令 第 352 号 |
| 12. | 《建设工程安全生产管理条例》 | 国务院令 第 393 号 |
| 13. | 《安全生产许可证条例》 | 国务院令 第 397 号（国务院令 第 638 号、国务院令 第 653 号修改） |
| 14. | 《易制毒化学品管理条例》 | 国务院令 第 445 号（国务院令 第 653 号、国务院令 第 666 号、国务院令 第 703 号修改） |
| 15. | 《生产安全事故报告和调查处理条例》 | 国务院令 第 493 号 |
| 16. | 《特种设备安全监察条例》 | 国务院令 第 373 号（国务院令 第 549 号修改） |
| 17. | 《工伤保险条例》 | 国务院令 第 375 号（国务院令 第 586 号修改） |
| 18. | 《危险化学品安全管理条例》 | 国务院令 第 344 号（国务院令 第 591 号、国务院令 第 645 号修改） |
| 19. | 《女职工劳动保护特别规定》 | 国务院令 第 619 号 |
| 20. | 《铁路安全管理条例》 | 国务院令 第 639 号 |
| 21. | 《生产安全事故应急条例》 | 国务院令 第 708 号 |
| 22. | 《国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知》 | 国发〔2010〕23 号 |
| 23. | 《国务院关于进一步坚持科学发展安全发展促进安全生产形势持续稳定好转的意见》 | 国发〔2011〕40 号 |
| 二 | 部门规章、规范性文件 | |
| 24. | 《生产经营单位安全培训规定》 | 国家安全生产监督管理总局令 第 3 号（总局令 第 63 号、第 80 号修改） |
| 25. | 《生产安全事故罚款处罚规定（试行）》 | 国家安全生产监督管理总局令 第 13 号（总局令 第 42 号、第 77 号修改） |
| 26. | 《生产安全事故信息报告和处置办法》 | 国家安全生产监督管理总局令 第 21 号 |
| 27. | 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》 | 国家安全生产监督管理总局令 第 30 号（总局令 第 63 号、第 80 号修改） |
| 28. | 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》 | 国家安全生产监督管理总局令 第 40 号（总局令 第 79 号修改） |
| 29. | 《国家安监总局关于修改<<生产安全事故报告和调查处理条例>>罚款处罚暂行规定>部分条款的决定》 | 国家安全生产监督管理总局令 第 42 号 |
| 30. | 《安全生产培训管理办法》 | 国家安全生产监督管理总局令 第 44 号（总局令 |

| 序号 | 文件（标准）名称 | 文件（标准）号 |
|-----|--|------------------------------------|
| | | 第 63 号、第 80 号修改) |
| 31. | 《国家安全监管总局关于修改〈生产经营单位安全培训规定〉等 11 件规章的决定》 | 国家安全生产监督管理总局令第 63 号 |
| 32. | 《国家安全监管总局关于修改〈生产安全事故报告和调查处理条例〉罚款处罚暂行规定等四部规章的决定》 | 国家安全生产监督管理总局令第 77 号 |
| 33. | 《国家安全监管总局关于废止和修改危险化学品等领域七部规章的决定》 | 国家安全生产监督管理总局令第 79 号 |
| 34. | 《生产安全事故应急预案管理办法》 | 国家安全生产监督管理总局令第 88 号（应急管理部令第 2 号修改） |
| 35. | 《国家安全监管总局关于修改和废止部分规章及规范性文件的决定》 | 国家安全生产监督管理总局令第 89 号 |
| 36. | 《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》 | 中华人民共和国应急管理部令第 2 号 |
| 37. | 《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 |
| 38. | 《关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》 | 安监总管三（2014）116 号 |
| 39. | 《国家安全监管总局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 |
| 40. | 《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》 | 安监总厅管三（2011）142 号 |
| 41. | 《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品工艺目录的通知》 | 安监总管三（2009）116 号 |
| 42. | 《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 |
| 43. | 《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 |
| 44. | 《国家安全监管总局关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》 | 安监总管三（2014）94 号 |
| 45. | 《关于危险化学品企业贯彻落实〈国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知〉的实施意见》 | 安监总管三（2010）186 号 |
| 46. | 《国家安全生产监督管理局、国家环境保护总局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》 | 安监总危化（2006）10 号 |
| 47. | 《国家安全监管总局办公厅关于印发生产经营单位生产安全事故应急预案评审指南（试行）的通知》 | 安监总厅应急（2009）73 号 |
| 48. | 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》 | 国家发展和改革委员会令（2023）第 7 号 |

| 序号 | 文件（标准）名称 | 文件（标准）号 |
|-----|--|---|
| 49. | 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》 | 财企（2022）第136号 |
| 50. | 《中国气象局关于修改<防雷减灾管理办法>的决定》 | 中国气象局令（2013）第24号 |
| 51. | 《防雷装置设计审核和竣工验收规定》 | 中国气象局令（2011）第21号 |
| 52. | 《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》 | 中华人民共和国建设部令第51号 |
| 53. | 《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》 | 中华人民共和国公安部令第61号 |
| 54. | 《易制爆危险化学品名录》 | 中华人民共和国公安部（2017）公告 |
| 55. | 《危险化学品目录（2015年版）》 | 国家安全生产监督管理总局等十部门公告（2015）第5号，应急管理部等十部门公告2022年第8号 |
| 56. | 《高毒物品目录》 | 卫法监发（2003）第142号 |
| 57. | 《各类监控化学品名录》 | 工业和信息化部令（2020）第52号 |
| 58. | 《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）第120号 |
| 59. | 《国务院办公厅关于同意将1-苯基-2-溴-1-丙酮和3-氧-2-苯基丁腈列入易制毒化学品品种目录的函》 | 国办函（2014）第40号 |
| 60. | 《特别管控危险化学品目录》 | 应急管理部等四部门公告[2020]第1号 |
| 61. | 《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）第75号 |
| 62. | 《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016年）的通知》 | 安监总科技（2016）第137号 |
| 63. | 《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录（第二批）》 | 国家安监总局、科学技术部、工业和信息化部公告（2017）第19号 |
| 64. | 《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）》 | 工信部公告工产业（2010）第122号 |
| 65. | 《特种设备目录》 | 国家质量监督检验检疫总局公告（2014）第114号 |
| 66. | 《特种设备作业人员监督管理办法》 | 国家质量监督检验检疫总局令（2005）第70号 |
| 67. | 《国家质量监督检验检疫总局关于修改<特种设备作业人员监督管理办法>的决定》 | 国家质量监督检验检疫总局令（2011）第140号 |
| 68. | 《国家安全监管总局办公厅关于明确石油天然气长输管道安全监管有关事宜的通知》 | 安监总厅管三（2014）78号 |

| 序号 | 文件（标准）名称 | 文件（标准）号 |
|-----|---|--|
| 69. | 《国家安全监管总局办公厅关于印发用人单位劳动防护用品管理规范的通知》 | 安监总厅安健（2015）124号 |
| 70. | 《防暑降温措施管理办法》 | 安监总安健（2012）89号 |
| 71. | 《危险化学品输送管道安全管理规定》 | 国家安监总局令第43号（79号令修改） |
| 72. | 《国家安全监管总局办公厅关于印发陆上油气输送管道建设项目安全评价报告编制导则（试行）和陆上油气输送管道建设项目安全审查要点（试行）的通知》 | 安监总厅管三（2017）27号 |
| 73. | 《国务院安委办关于加强企业班组长安全培训工作的指导意见》 | 安委办（2010）27号 |
| 74. | 《关于深入开展企业安全生产标准化建设的指导意见》 | 安委（2011）4号 |
| 三 | 地方性法规、规范性文件 | |
| 75. | 《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，2017年7月26日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十四次会议修订，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修订，2023年9月1日施行 |
| 76. | 《江西省消防条例》 | 江西省人大常委会公字第57号，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第五次修正，2020年11月25日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议第六次修正 |
| 77. | 《江西省人民政府办公厅关于切实加强危险化学品安全生产工作的意见》 | 江西省人民政府办公厅赣府厅发（2010）3号 |
| 78. | 《江西省安全生产监督管理局关于调整危险化学品建设项目安全审查审批权限的通知》 | 赣安监管二字（2018）50号 |
| 79. | 《关于危险化学品企业仓库、堆场构成重大危险源的监测监控系统整治的补充通知》 | 赣安监管二字（2012）367号 |
| 80. | 《江西省住建厅、省应急厅等十部门<关于进一步加强全省城镇燃气安全监管工作的意见>》 | 省住建厅、省应急管理厅等10部门联合出台（赣建字（2022）3号） |
| 四 | 国家标准 | |
| 81. | 《压力容器 第1部分通用要求》 | GB150.1-2011 |
| 82. | 《安全色》 | GB2893-2008 |
| 83. | 《安全标志及其使用导则》 | GB2894-2008 |
| 84. | 《固定式钢梯及平台安全要求第1部分：钢直梯》 | GB4053.1-2009 |

| 序号 | 文件（标准）名称 | 文件（标准）号 |
|------|-------------------------------|----------------------|
| 85. | 《固定式钢梯及平台安全要求第2部分：钢斜梯》 | GB4053.2-2009 |
| 86. | 《固定式钢梯及平台安全要求第3部分：工业防护栏杆及钢平台》 | GB4053.3-2009 |
| 87. | 《生产设备安全卫生设计总则》 | GB5083-1999 |
| 88. | 《企业职工伤亡事故分类》 | GB6441-1986 |
| 89. | 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》 | GB7231-2003 |
| 90. | 《缺氧危险作业安全规程》 | GB8958-2006 |
| 91. | 《防止静电事故通用导则》 | GB12158-2006 |
| 92. | 《危险物品名表》 | GB12268-2012 |
| 93. | 《消防安全标志第1部分：标志》 | GB13495.1-2015 |
| 94. | 《系统接地的型式及安全技术要求》 | GB14050-2008 |
| 95. | 《消防安全标志设置要求》 | GB15630-1995 |
| 96. | 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》 | GB17914-2013 |
| 97. | 《腐蚀性商品储存养护技术条件》 | GB17915-2013 |
| 98. | 《毒害性商品储存养护技术条件》 | GB17916-2013 |
| 99. | 《危险化学品重大危险源辨识》 | GB18218-2018 |
| 100. | 《化学品分类及标签规范 第18部分 急性毒性》 | GB30000.18-2013 |
| 101. | 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》 | GB30077-2013 |
| 102. | 《危险化学品企业特殊作业安全规范》 | GB30871-2022 |
| 103. | 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》 | GB36894-2018 |
| 104. | 《建筑设计防火规范》 | GB50016-2014（2018年版） |
| 105. | 《建筑采光设计标准》 | GB50033-2013 |
| 106. | 《建筑照明设计标准》 | GB50034-2013 |
| 107. | 《供配电系统设计规范》 | GB50052-2009 |
| 108. | 《20KV及以下变电所设计规范》 | GB50053-2013 |
| 109. | 《低压配电设计规范》 | GB50054-2011 |
| 110. | 《通用用电设备配电设计规范》 | GB50055-2011 |
| 111. | 《爆炸危险环境电力装置设计规范》 | GB50058-2014 |

| 序号 | 文件（标准）名称 | 文件（标准）号 |
|------|---------------------------------|----------------------|
| 112. | 《建筑灭火器配置设计规范》 | GB50140-2005 |
| 113. | 《石油天然气工程设计防火规范》 | GB50183-2004 |
| 114. | 《工业企业总平面设计规范》 | GB50187-2012 |
| 115. | 《构筑物抗震设计规范》 | GB50191-2012 |
| 116. | 《建筑工程抗震设防分类标准》 | GB50223-2008 |
| 117. | 《输气管道工程设计规范》 | GB50251-2015 |
| 118. | 《工业设备及管道绝热工程设计规范》 | GB50264-2013 |
| 119. | 《石油化工装置防雷设计规范》 | GB50650-2011（2022年版） |
| 120. | 《化学工业建（构）筑物抗震设防分类标准》 | GB50914-2013 |
| 121. | 《消防给水及消火栓系统技术规范》 | GB50974-2014 |
| 122. | 《机械设备防护装置固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》 | GB/T8196-2018 |
| 123. | 《石油天然气工业管线输送系统用钢管》 | GB/T9711-2017 |
| 124. | 《个体防护装备选用规范》 | GB/T11651-2008 |
| 125. | 《生产过程安全卫生要求总则》 | GB/T12801-2008 |
| 126. | 《天然气计量系统技术要求》 | GB/T18603-2014 |
| 127. | 《石油天然气工业管道输送系统管道阀门》 | GB/T20173-2013 |
| 128. | 《钢质管道外腐蚀控制规范》 | GB/T21447-2018 |
| 129. | 《埋地钢质管道阴极保护技术规范》 | GB/T21448-2017 |
| 130. | 《埋地钢质管道聚乙烯防腐层》 | GB/T23257-2017 |
| 131. | 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》 | GB/T29639-2020 |
| 132. | 《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》 | GB/T37243-2019 |
| 133. | 《交流电气装置的接地设计规范》 | GB/T50065-2011 |
| 134. | 《油气输送管道线路工程抗震技术规范》 | GB/T50470-2017 |
| 135. | 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 | GB/T50493-2019 |
| 136. | 《管道外防腐补口技术规范》 | GB/T51241-2017 |
| 137. | 《工作场所有害因素职业接触限值第1部分：化学有害因素》 | GBZ2.1-2019 |
| 138. | 《工作场所有害因素职业接触限值第2部 | GBZ2.2-2007 |

| 序号 | 文件（标准）名称 | 文件（标准）号 |
|--|----------------------------------|----------------|
| | 分：物理因素》 | |
| 五 | 行业标准、地方标准及其他 | |
| 139. | 《石油天然气工程总图设计规范》 | SY/T0048-2016 |
| 140. | 《油气厂、站、库给水排水设计规范》 | SY/T0089-2019 |
| 141. | 《快速开关盲板技术规范》 | SY/T0556-2018 |
| 142. | 《天然气地面设施抗硫化物应力开裂和应力腐蚀开裂金属材料技术规范》 | SY/T0599-2018 |
| 143. | 《石油天然气钢质管道无损检测》 | SY/T4109-2020 |
| 144. | 《油气输送用钢制感应加热弯管》 | SY/T5257-2012 |
| 145. | 《石油天然气生产专用安全标志》 | SY/T6355-2017 |
| 146. | 《石油天然气站场管道及设备外防腐层技术规范》 | SY/T7036-2016; |
| 147. | 《油气输送管道应变设计规范》 | SY/T7403-2018 |
| 148. | 《自动化仪表选型设计规范》 | HG/T20507-2014 |
| 149. | 《仪表供气设计规范》 | HG/T20510-2014 |
| 150. | 《信号报警及联锁系统设计规范（附条文说明）》 | HG/T20511-2014 |
| 151. | 《分散型控制系统工程设计规范》 | HG/T20573-2012 |
| 152. | 《石油化工企业职业安全卫生设计规范》 | SH/T3047-2021 |
| 153. | 《石油化工仪表接地设计规范》 | SH/T3081-2019 |
| 154. | 《石油化工静电接地设计规范》 | SH/T3097-2017 |
| 155. | 《特种设备使用管理规则》 | TSG 08-2017 |
| 156. | 《固定式压力容器安全技术监察规程》 | TSG 21-2016 |
| 157. | 《压力管道安全技术监察规程—工业管道》 | TSG D0001-2009 |
| 158. | 《石油天然气安全规程》 | AQ2012-2007 |
| 159. | 《安全评价通则》 | AQ8001-2007 |
| 160. | 《陆上油气管道建设项目安全评价导则》 | AQ/T3057-2019 |
| 六 | 相关文件及技术资料 | |
| 161. | 企业法人营业执照 | |
| 注：本评价报告均引用上述版本的法律、法规、部门规章、地方规章、规范性文件，正文中不再标注版本号。 | | |

1.2.2 建设项目《可行性研究报告》和相关支持性文件

《关于江西省天然气投资有限公司上饶分输站扩容改造项目可行性研究报告股东方意见的函》（西气东输函（2024）93号）

由山东中石大工程设计有限公司编制了《上饶分输站扩容改造项目可行性研究报告》（编制时间：2024年05月）

1.3 安全评价范围

1.3.1 安全评价所涉及的评价范围

根据协议，确定本次评价范围为：江西省天然气管网二期工程上饶分输站新建支路及上饶CNG母站电动阀门XV1101、手动阀门2001。具体包括：

- （1）上饶CNG母站阀门：电动阀门XV1101、手动阀门2001；
- （2）上饶分输站新建支路（含加热、计量、调压、管道、阀门等设施）：管道起点位于上饶分输站现有的临时扩容项目预留DN300接口；终点位于上饶分输站围墙外2m。
- （3）辅助工程：与扩容改造相配套的自控、通信、电气、给排水、消防等设施。
- （4）本工程在上饶分输站站控制系统基础上进行扩容，站场由扩容后的站控制系统完成过程控制和安全控制，操作员工作站、网络设备、路由器等利用上饶分输站原设备。

1.3.2 未列入评价范围

- 1) 上饶分输站范围已建的综合值班室、综合设备间、放空立管、工艺设备区等。
- 2) 上饶分输站站场外上游、下游运输管道不在评价范围内。
- 3) 江西省天然气管网二期工程上饶分输站扩容改造项目完成建设并投入使用，上饶分输站临时扩容项目将自动停止运行。

本工程由江西省天然气投资有限公司负责投资和建设。

本评价将对以上各部分运行中可能存在的危险因素、有害因素以及危害程度进行评价，并针对不同的危险因素和有害因素提出相应的防范措施。

本工程的消防、环保、职业病防治问题，以当地消防部门、环保部门和职业病防治部门执行的规范要求为准，压覆矿产、水土保持、地质灾害和地震区划以相关评价和其执行的规范要求为准。

1.4 安全评价程序

根据《陆上油气输送管道建设项目安全评价报告编制导则》的要求，该工程安全评价工作程序见下图



图 1-1 安全评价工作程序图

2、建设项目概况

2.1 基本情况

2.1.1 建设单位基本情况

江西省天然气投资有限公司，是经江西省政府批准设立，由江西省投资集团公司与中国石油天然气集团公司合资成立的国有大型企业。公司成立于2010年05月11日，统一社会信用代码：91360000553544112U，类型为有限责任公司（国有控股），住所：江西省南昌市南昌县五一路238号，法定代表人：周毅，注册资本：肆亿元整。经营范围：天然气管网的规划、投资、建设及管理；城市燃气管网项目的规划、投资、建设及管理；燃气工程建设、设计、安装及施工、维修；天然气的购买、输送；天然气管网运营；江西省内建设、管理、经营、销售压缩天然气（CNG）、液化天然气（LNG）（仅限分支机构凭相关许可经营）、天然气汽车加气站、煤层气及其他能源项目；厨房设备、燃气具的销售、安装、维修；日用百货的批发、零售；成套设备租赁；信息咨询服务。（以上项目国家有专项规定的除外）

上饶分输站已建成上饶大通、上饶新奥两家公司的供气管线。该分输站由江西省赣华安全科技有限公司于2011年3月出具了《江西省天然气投资有限公司江西省天然气管网二期工程（上饶鹰潭段）安全预评价报告》，并于2011年4月在江西省安全生产监督管理局备案，备案号为[2011]019号；由于管网优化，委托江西省赣华安全科技有限公司于2013年3月重新出具了《江西省天然气投资有限公司天然气管网二期工程管道优化项目安全预评价报告》；由中国石油天然气管道工程有限公司于2015年2月出具了《江西省天然气投资有限公司江西省天然气管网二期工程（上饶鹰潭段）安全设施设计专篇》，并于2016年7月取得《危险化学品建设项目安全设施设计审查意见书》（赣安监危化项目安设审字[2016]1475号；由大庆亚兴安全科技股份有限公司于2018年7月出具了《江西省天然气投资有限公司江西省天然气管网二期工程（南昌九江段）安全验收评价报告》并通过评审。

江西省天然气投资有限公司上饶分输站内现有两路分输用户，分别为上饶大通、上饶新奥，该扩容改造项目主要解决上饶新奥燃气新增用户用气需求。江西省天然气投资有限公司已委托山东中石大工程设计有限公司对上饶分输站扩容改建项目完成了可行性研究报告的编制。本项目拟在原站基础上进行站内扩建改造，来气自上饶分输清管站发出，经上饶CNG母站（上饶CNG母站与上饶分输站同属于江西省天然气投资有

限公司)接入上饶分输站,本工程设计压力10MPa,远期供气规模为 $4.85 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。输往上饶新奥已建城镇管网的管道经调压后接至站场围墙外。出站后由上饶市新奥燃气有限公司自行铺设高压管线至上饶分输站外与本工程进行对接。

2.1.2 《可行性研究报告》编制单位概况

该工程《江西省天然气投资有限公司上饶分输站扩容改建项目可行性研究报告》编制单位为山东中石大工程设计有限公司。

山东中石大工程设计有限公司于2003年01月21日在东营市东营区行政审批服务局登记成立。公司经营范围包括境内工程勘察、设计、监理、咨询、测绘、城市规划等。

该公司石油天然气(海洋石油)行业(管道输送)专业甲级证书编号为A137000331。

2.1.3 评价单位基本情况

中检集团康泰安全科技有限公司是国内领先的致力于安全、职业健康、风险防控、室内空气检测、公共场所卫生检测等领域的专业技术服务机构。公司成立于2005年,是国家第一批安全评价甲级资质机构,总部设在福建省省会福州市。在安全、职业健康、风险防控、室内空气检测、公共场所卫生检测等领域的专业带头人、技术专家的带领下,我们拥有坚强的技术团队;公司是中国检验认证集团福建有限公司的控股子公司,拥有福建中检康泰检测技术有限公司和福州现代安全科学研究院二家全资子公司,是福建省首家具有安全评价、职业卫生“双甲级”资质的技术服务公司,通过了质量、环境、职业健康安全三个管理体系认证。我们的服务网络遍及全国,能为政府和企业提供全方位技术解决方案和“一站式”专业技术服务。

2.2 建设项目基本情况

2.2.1 项目工艺情况

2.2.1.1 输送工艺和设计规模

1) 扩容主要工艺参数

扩建支路输气规模: $4.85 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{d}$

进站压力: 5.8-9.5MPa

进站天然气温度: 19.40-29.10°C

出站压力: 4MPa

出站天然气温度: 1-15°C

年工作天数取 350 天

2) 设计规模

本工程由江西省天然气投资有限公司承建，本工程拟在原站基础上进行站内扩容改建，来气自上饶分输清管站发出，经上饶 CNG 母站（上饶 CNG 母站与上饶分输站同属于江西省天然气投资有限公司）接入上饶分输站，本工程设计压力 10MPa，远期供气规模为 $4.85 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。输往上饶新奥已建城镇管网的管道经调压后接至站场围墙外。出站后由上饶市新奥燃气有限公司自行铺设高压管线至上饶分输站外与本工程进行对接。

2.2.1.2 输送管道基本参数

上饶 CNG 加气母站来气管线管外径为 323.9mm，壁厚为 12.5mm。加热管线、计量、调压汇管管外径为 323.9mm，壁厚为 12.5mm。调压管线管外径为 219.1mm，壁厚为 12.5mm。调压后汇管管线管外径为 323.9mm，壁厚为 12.5mm。去上饶新奥管线管外径为 323.9mm，壁厚为 12.5mm。

2.2.1.3 输送介质的特性、组分

1、天然气组分

本工程自江西省天然气管网二期上饶分输站接气，江西省天然气管网二期工程是承接“西二线”管道的入赣天然气工程，其气源主要下载江西省内西二线干线的天然气，同时以“西三线”来气作为补充气源。

西气东输二线管道为中亚天然气管道的下游管道，其主力气源为中亚天然气管道来气。中亚管道管输天然气由以下 3 部分构成：中石油（现为国家管网集团）与土库曼斯坦已签订的购销协议气（ $170 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ）、阿姆河右岸天然气以及哈萨克斯坦天然气。

1) 土库曼斯坦购销协议气气质组分见表 2.2-1:

表 2.2-1 土库曼斯坦天然气的组分

| | | | | | |
|------|-----------------|-----------------|----------------|------------------|-----------------|
| 组分 | C ₁ | C ₂ | C ₃ | iC ₄ | nC ₄ |
| Mo1% | 92.5469 | 3.9582 | 0.3353 | 0.1158 | 0.0863 |
| 组分 | iC ₅ | CO ₂ | N ₂ | H ₂ S | |
| Mo1% | 0.221 | 1.8909 | 0.8455 | 0.0001 | |

2) 阿姆河右岸天然气气质组分见表 2.2-2:

表 2.2-2 阿姆河右岸天然气的组分

| | | | | | |
|------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 组分 | C ₁ | C ₂ | C ₃ | iC ₄ | nC ₄ |
| Mo1% | 92.8538 | 3.6035 | 0.4154 | 0.1624 | 0.1098 |

| | | | | | |
|------|------------------|---------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 组分 | nC ₅ | nC ₆ | nC ₇ | nC ₈ | nC ₉ |
| Mo1% | 0.0622 | 0.0398 | 0.0235 | 0.0063 | 0.0012 |
| 组分 | iC ₁₀ | H ₂ S | CO ₂ | N ₂ | He |
| Mo1% | 0.0002 | ≤7mg/m ³ | ≤2 | 0.8011 | 0.033 |

3) 哈萨克斯坦天然气气质组分见表 2.2-3:

表 2.2-3 哈萨克斯坦天然气的组分

| | | | | | |
|------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| 组分 | CH ₄ | C ₂ H ₆ | C ₃ H ₈ | iC ₄ H ₁₀ | nC ₄ H ₁₀ |
| Mo1% | 92.8538 | 3.6035 | 0.4154 | 0.1624 | 0.1098 |
| 组分 | iC ₃ H ₁₂ | nC ₅ H ₁₂ | C ₆ H ₁₄ | CO ₂ | N ₂ |
| Mo1% | 0.0622 | 0.0398 | 0.0235 | 0.0063 | 0.0012 |

表 2.2-4 川气东送管道天然气的组分

| 组分 | 摩尔百分数 | 组分 | 摩尔百分数 |
|-------------------------------|--------|-----------------|--------|
| C ₁ H ₄ | 97.018 | H ₂ | 0.0274 |
| C ₂ H ₆ | 0.1522 | N ₂ | 0.7575 |
| C ₃ H ₈ | 0.0101 | CO ₂ | 1.9904 |
| H ₂ O | 0.0031 | 甲硫醇 | 0.0003 |

工艺计算采用中亚天然气管道初步设计中的土库曼斯坦天然气组分,其各组分含量均在采购协议要求的范围之内。计算用土库曼斯坦天然气具体组分见表 2.2-1。

2、天然气物性参数

土库曼斯坦购销协议气主要物性见表 2.2-5。

表 2.2-5 土库曼斯坦购销协议气主要物性参数

| 物性名称 | 低位发热值 (MJ/Nm ³) | 7.0MPa 压力下烃露点 (°C) | 7.0MPa 压力下水露点 (°C) |
|------|-----------------------------|--------------------|--------------------|
| 数值 | 33.285±0.4187 | 冬季≤-5 夏季≤0 | 冬季≤-7 夏季≤-2 |

注:气体的 C₅+以上的不超过 1.0g/m³的烃露点未指定。

阿姆河右岸天然气的主要物性参数见表 2.2-6。

表 2.2-6 阿姆河右岸天然气主要物性参数

| 物性名称 | 高热值 (MJ/Nm ³) | 低热值 (MJ/Nm ³) | 7.5MPa 压力下水露点 (°C) | 4.5~10MPa 压力烃露点 (°C) |
|------|---------------------------|---------------------------|--------------------|----------------------|
| 数值 | 38.432 | 34.656 | ≤-7 冬季 | ≤-5 |

哈萨克斯坦天然气主要物性如下:

低热值: 34MJ/m³;

密度: 0.726kg/m³。

表 2.2-7 川气东送管道天然气物性参数

| | | | |
|---------------------------------------|----|--------------------------|-------|
| H ₂ S (mg/m ³) | <6 | 高热值 (MJ/m ³) | 36.78 |
|---------------------------------------|----|--------------------------|-------|

| | | | |
|--------------------------|------|--------------------------|-------|
| 总硫量 (mg/m ³) | <200 | 低热值 (MJ/m ³) | 33.12 |
| 水露点 (°C) | -15 | | |

2.2.1.4 改扩建后分输站的级别

根据《石油天然气工程设计防火规范》第 3.2.3 条第 3 款的规定，该项目扩容后上饶分输站仍为五级站场。

2.3 自然及社会环境概况

2.3.1 自然环境

2.3.1.1 气象条件

江西上饶市气候温湿，属亚热带湿润型气候。全年平均气温在 16.7 摄氏度至 18.3 摄氏度之间，年均日照时数 1781 至 2098 小时，年均无霜期 251 至 274 天。由于气候温暖，光照充足，雨量充沛，无霜期长，农作物生长十分繁茂。主要灾害天气有冬季冰雪、干旱、雷电、暴雨等。上饶市年平均降水量为 1600 至 1850 毫米，属降水较多地区。1998 年达 2619 毫米。降水量的分布受地形影响很大，以怀玉山区各县降水量为最大，年降水量都在 1800 毫米左右；湖滨地区的余干为最少。

2.3.1.2 水文

上饶市境内水系发达，河流众多，大部分属鄱阳湖水系。信江、饶河是上饶市的主要河流，纵贯全市，汇入鄱阳湖后经九江湖口注入长江。信江流域面积 16890 平方千米，上饶市境内流域面积 12221.3 平方千米，占全流域面积的 72%，占鄱阳湖水系集水面积的 7.44%；饶河主要由乐安河与昌江组成，流域总面积 15428 平方千米，占鄱阳湖水系集水面积的 9.5%，饶河主流乐安河流域面积 8989 平方千米，昌江流域面积 6222 平方千米。

2.3.1.3 地形地貌及工程地质

上饶市地貌以丘陵为主，北东南三面环山，西面为中国第一大淡水湖鄱阳湖。地形为东南高、西北低，山地集中分布在东北部和东南部，且多呈东北—西南走向。上饶市山地面积 2342 平方千米，丘陵区面积 14436 平方千米，平原区面积 6013 平方千米，分别占全市总面积的 10.27%、63.34%和 26.39%。

上饶市的山地集中分布在东北部和东南部，且多呈东北—西南走向。自北而南有鄞公山（西北有黄山余脉）、怀玉山、武夷山脉，构成倒山字地形地貌框架。

2.3.1.4 地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306—2015) 以及《建筑抗震设计规范》

(GB50011—2010)附录 A，管道沿线设计基本地震加速度值为 0.05g，设计地震分组为第一组。

2.4 站场工程

2.4.1 区域布置

2.4.1.1 站场区域布置

扩容项目上游接气端为上饶 CNG 母站临时扩容项目预留的 DN300 接口，工艺设备区拟设置在已建上饶分输站内。上饶分输站与 CNG 加气母站均位于江西省上饶市经济技术开发区苏家村，上饶市区西南方向约 10km，且均属于江西省天然气投资有限公司。



图 2-1 上饶分输站扩容改造项目站场区域布置

2.4.1.2 站场周边环境

上饶分输站站址位于江西省上饶市经济开发区苏家村，站场内装置已投入使用，站场西侧毗邻上饶 CNG 母站，东侧、南侧均为空地，北侧为上饶大通能源服务有限公司。



图 2-2 上饶分输站周边环境图

上饶分输站站场与周边环境见下表：

表 2.4-1 站场周边建筑间距表

| 序号 | 建构筑物及设施名称 | 方位 | 建构筑物及设施名称 | 规范要求 (m) | 设计距离 (m) | 标准规范 | 备注 |
|----|-------------|----|--------------|----------|----------|--|------|
| 1 | 上饶分输站 (五级站) | 东 | 林地 | — | — | 《石油天然气工程设计防火规范》 GB50183-2004 第 4.0.4 条 | |
| | | | 村庄 | 30 | 360 | | |
| | | 西南 | 国家管网西气东输上饶站 | 30 | 75 | | |
| | | 西 | 经开大道 | 10 | 140 | | 其他公路 |
| | | 北 | 上饶大通能源服务有限公司 | 30 | 30 | | |

2.4.2 平面及竖向布置

2.4.2.1 站场平面布置

上饶分输站主要设施分为生产区（包括工艺设备区、排污池、综合设备间）、放空区、值班办公区（包括综合值班室、箱变、生活污水处理装置），站场按分区东西向并列布置。

综合值班办公区布置在站场东侧，远离站内工艺设备区，

生产区布置在站场西侧，其中进出站阀组位于靠近西二线上饶分输清管站的一侧，方便管线进出站及满足工艺要求。排污池布置在站场的西南角。

放空区位于站场南侧，基本处于最小频率风向的上风侧，距离西二线火炬 30m，

距站场围墙 64m。

进站道路（6m 宽、长约 40m）采用郊区型道路，东西向水泥路与西侧西二线上饶分输清管站进站道路（宽 4m）相连接，进站后道路转向南分两路分别进入生活区和生产区，并各自串联起来，作为主要通道。

工艺设备区四周设置环形道路，道路转弯半径为 9.0m。设备区设置 2m 宽方砖铺砌的人行道与车行道路连接，以方便操作人员进入。

建筑物均设置人行道与车行道路连接。

站内道路宽度 $\geq 4\text{m}$ ，坡度 0.3~0.8%，采用城市型道路，面层均为混凝土。

安全疏散通道可利用位于值班办公区的 6m 宽站场入口大门以及位于生产区的 1.5m 宽逃生门。

站场四周设置 2.4m 高围墙进行防护，放空区采用 2.5m 高钢丝网围墙进行防护。

2.4.2.2 站场竖向布置

本工程工艺设备区竖向布置与站场已建工艺设备区的地坪保持一致，工艺设备区设计标高为 85.10m（1985 国家高程基准）。

2.4.2.3 站场道路设置

站内道路宽度 $\geq 4\text{m}$ ，坡度 0.3~0.8%，采用城市型道路，面层均为混凝土。工艺设备区巡检场地采用混凝土铺设，方便工作人员日常操作和设备检修。

2.4.3 站场工艺

2.4.3.1 上饶分输站现状

上饶分输站设计输量为 $114.28 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ，站内原有两路分输用户，分别经计量和调流后输往上饶大通、上饶新奥，站内设有计量橇、放空立管、排污池、燃料气橇等设施。

站内现有设施如下：

1、计量设备

站内为上饶大通和上饶新奥分输管道上分别设置 1 套计量橇，用于气量交接计量，计量橇按最大分输量 $57.14 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 设计。

2、紧急截断系统

为了减少事故状态下天然气的损失和保护站场安全，在进出站管线上设置紧急切断阀（ESD），紧急切断阀由气液联动执行机构驱动。紧急切断阀与进出站电动放空阀门连锁，当紧急切断阀切断时，电动放空阀门自动打开，放空站内天然气，以减少事

故危害和降低对站场设备的损害。电动放空阀门由 UPS 供电，站场断电时也可操作。

3、燃料气处理橇

本站设置燃料气处理橇 1 套，对站内生活用气、燃气发电机燃料气用气进行过滤、加热、调压、计量。

4、放空、排污系统

站内手动放空管线采用双阀串连，前端为球阀，后端为具有节流截止功能的放空阀，在出站 ESD 阀门前设置紧急自动放空，紧急自动放空采用双阀，前端为球阀，后端为电动节流截止放空阀（UPS 供电），便于维修与更换。

站内高压自动放空与手动放空以及燃料气低压放空分开，汇入不同的汇管。

汇气管道及计量橇上设排污阀，杂质排入排污池，排污管线采用双阀串连，前端为手动球阀，后端为排污阀。

5、扩建预留

为方便引进新气源口及未来分输扩建，在进站汇气管道上预留 14" 分输阀门和 6" 分输口各一个，可在不停输情况下增设分输设备。14" 预留口主要用于引进新气源，6" 分输预留口的输气能力为 $93.8 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 。

2.4.3.2 上饶分输站扩容改造情况

本工程对上饶分输站进行扩容改造，在原站场基础上进行站内扩建改造。包括上饶分输站内新增加热、计量、调压等设施；将上饶 CNG 母站电动阀 XV1101 电动执行机构移至手动阀 2001 上后引入上饶分输站内。

本工程进站设计压力 10MPa，调压后压力 $\leq 4\text{MPa}$ ，远期供气规模为 $4.85 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，输往上饶新奥已建城镇管网经调压后接至站场围墙外。出站后由上饶市新奥燃气有限公司自行铺设高压管线至上饶分输站外与本工程进行对接。

本工程站内增设加热、计量、调压等设施。新增设备放空依托上饶分输站内原设施。

1、上饶分输站扩容改造主要工艺参数

扩建支路输气规模： $4.85 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$

进站设计压力：10MPa

进站压力：5.8~9.5MPa

进站天然气温度：19.40℃~29.10℃

出站压力： $\leq 4.0\text{MPa}$

出站天然气温度：1~15℃

2、上饶分输站站场功能设置说明

- ①接收上游来气经计量、流量调节后为下游用户供气；
- ②事故状态及维修时的放空；
- ③站场紧急截断和站内放空；
- ④设备排污；
- ⑤远期预留；

3、主要工艺流程

本工程扩容改造包括新增加热、计量、调压等装置。主要工艺流程包括分输流程、放空流程等。

1) 分输流程

上游来气经加热、计量、调压后将压力将至 4.0MPa，出站温度保持 1~15℃，输往下游新奥燃气。

2) 放空流程

本工程工艺管道放空天然气均进入原站场放空立管。

进站气液联动阀后管道上设置电动节流截止放空阀，出站气液联动阀前管道上设紧急放空阀，在站场发生火灾紧急事故时，关闭进出站阀门，立即开启放空阀，放空站场内天然气。

3) ESD 系统

紧急停车 (ESD) 系统是保证站场安全的控制系统。ESD 系统命令优先于任何操作方式。

为了减少事故状态下天然气的损失和保护站场安全，站场进出站设置紧急切断 (ESD) 阀，紧急切断阀由气液联动执行机构驱动。当站场发出 ESD 信号时，关闭进、出站紧急切断阀，当进出站 ESD 截断阀完全关闭后，打开进出站紧急切断阀前后放空阀门，可放空工艺区内天然气。

进出站 ESD 截断阀采用气液联动执行机构。进出站紧急放空阀采用电动执行机构，UPS 供电。电动紧急放空阀为失效开。

出站管线紧急截断阀的位置按下图方式设置，当站内发生事故时，可执行 ESD 切断。

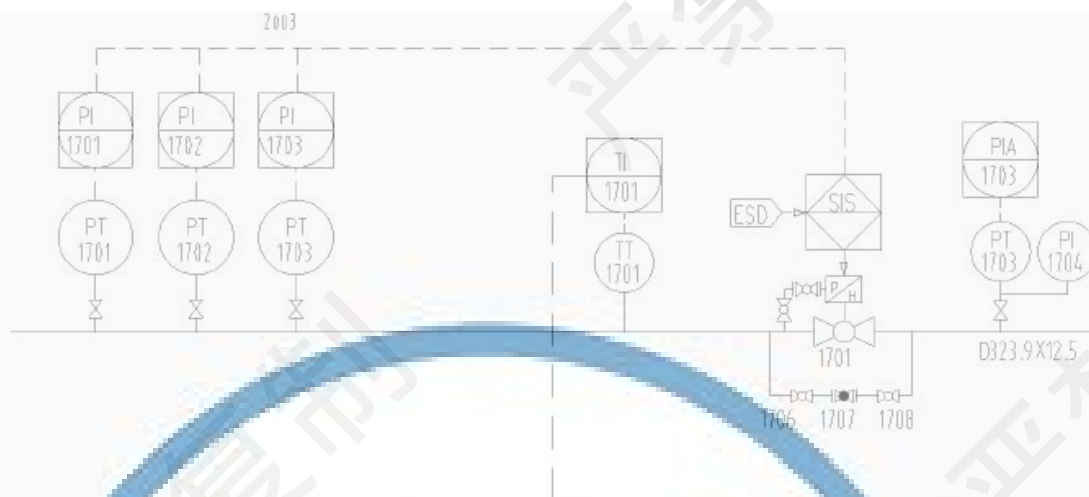


图 2-3 新建工艺区出站紧急截断阀设置方式示意图

4) 计量系统

在新建工艺区设置计量橇。为了保证计量的准确性，在流量计测量管路的上游、下游都安装密封性能好、零泄漏的全通径（等径）阀门。

5) 调压系统

根据工程情况，向用户分输的调压系统采用安全切断阀+监控调节阀+工作调节阀。安全切断阀和监控调节阀采用下游压力变送器控制，工作调节阀采用电动调节阀。

2.4.3.3 主要设备选型

本工程站场改扩建采用的主要工艺设备包括：绝缘接头、加热炉、计量橇、调压橇和工艺阀门等。本工程应选用经过生产实践考验、可靠的产品，设备供应商应具有良好的售后服务和维修能力。站内设备及阀门的选择根据设备处理量、操作压力、站内管线经济流速等计算后，并根据设备所处位置及承担的作用综合确定。设备选型优先选用国产设备。

1、绝缘接头

为防止阴极保护电流的流失和对其它系统的不良影响，在站场设置绝缘接头。主要技术要求如下：

(1) 绝缘接头应为焊接端整体结构，结构主体应为整体锻制或锻制本体与钢制短管焊接的连接结构。

(2) 绝缘接头应能承受设计压力、温度变化引起的载荷，同时还能够承受相接管线等外部因素施加的弯矩等载荷，在极限工作条件下，绝缘接头应密封可靠，电绝缘性能良好。

(3) 绝缘接头的密封圈应采用可靠的自紧式密封圈；

(4) 密封圈应具有充分的弹性以保证接头的可靠密封；绝缘接头须采用将绝缘和密封材料固定于整体结构内的封闭型式；

(5) 绝缘接头内部的所有空腔应充填绝缘密封物质；

(6) 环形空间外端应采用适当的绝缘密封材料进行绝缘和密封，阻止土壤内潮气渗入接头内部；

(7) 绝缘接头应设置过电压保护装置，以防止因雷电等引起的超高浪涌过电压对绝缘接头的损坏。

(8) 绝缘接头选材充分考虑其使用工艺流程部位，对于放空工艺管线、分输管线处所用绝缘接头应充分考虑操作介质温度、压力选择相应材质；

(9) 绝缘接头锻件的标准屈服强度应与所连管线材料标准屈服强度一致或相近。短节（与锻件焊接的短节）的屈服强度应与所连管线的屈服强度一致；

(10) 绝缘环应采用具有高抗压强度、高抗渗透能力、低吸水性、高电绝缘强度、抗老化和良好的机加工特性的材料制造。

(11) 绝缘接头应进行严密性试验、水压加弯矩试验、水压循环试验、绝缘电阻测试、电绝缘强度试验等相关试验。

2、计量橇

本工程的天然气计量采用超声波流量计，该流量计具有计量准确、精确度高（ $\leq \pm 0.5\%$ ）、稳定性好、适用流量范围广、要求的直管段较短、占地面积小等优点。

3、调压橇

压力控制系统由安全切断阀、监控调压阀和工作调压阀以串联的形式组成，安全切断阀和监控调压阀采用自力式阀门，工作调压阀采用电动调节阀。正常情况下，安全切断阀和监控调压阀处于全开位置，由工作调压阀对下游压力进行控制。当工作调压阀出现故障，无法控制下游压力时，监控调压阀开始工作，以维持下游压力的安全范围。或者当流量超过允许值时，监控调压阀开始工作，对下游流量进行控制。若监控调压阀也出现故障，不能控制下游压力时，控制器控制安全切断阀自动切断气源，并同时开启备用回路，以保证下游管道和设备的安全。

4、电动执行机构

根据功能和自动控制的要求，部分遥控的阀门选用电动执行机构，所有电动执行机构均有开、关阀位显示。电动执行机构是管道自动控制的关键设备，要求其性能必

须稳定可靠，操作维修简单，建议采用国产阀门的执行机构或合资产品。

5、气液联动执行机构

本工程在站场内配置了气液联动执行机构，以满足紧急切断气源的要求。气液联动执行机构一般主要由控制箱、气液罐、远传终端装置、执行器、气源罐、操作箱、引压管、检测管等部件组成，还可带爆管保护系统—即电子控制单元。其广泛应用于长输天然气管道，以高压天然气作为动力，具有传动稳定、容易控制、不需要电源等优点。

主要特点如下：

1) 多种操作模式

气液联动球阀具有手动、自动、气动和遥控等四种操作模式，可以根据实际运行工况自行选择操作模式，以提高阀门的安全可靠性。手动方式，只需要更换不同挡位，压动手泵手柄，便可实现开关操作；气动方式，按“左开右关”方向拉动操作手柄，便可完成开关操作，若用笔记本计算机设定参数并启动自动功能，则可以实现阀门的自动控制。

2) 安全性高

气液联动执行机构以高压天然气或手泵作为动力源，无需外加机械或电力设备。无论执行机构处于就地还是远控状态，当压力或压降速率检测信号超过设定值（且延时）后，执行机构均能自动关闭截断阀，事故率低，安全可靠，经济性好。

6、阀门

1) 截断阀

为满足工程自控要求，站场出站截断阀采用气液联动球阀，站内主要流程切换阀门采用电动球阀。

地上安装阀门选用分体式球阀，与出站干线管道直接相通的支线管道第一道球阀采用焊接连接，其他部分的球阀采用法兰连接；用于主流程切换的球阀采用电动球阀，阀门应有防火、防静电结构；公称直径为 DN80 及以上球阀应带蜗轮蜗杆齿轮传动机构、手轮，公称直径为 DN50 及以下球阀应带手柄。

2) 放空阀

紧急放空采用球阀+电动节流截止放空阀+限流孔板，其余放空采用球阀+节流截止放空阀。

站内自动放空选用电动节流截止放空阀。

节流截止放空阀具有密封可靠、耐冲刷、使用寿命长、操作轻便等特点。该阀门采用双质（硬质及软质）密封，节流面与密封面分开结构，使阀门的密封性和使用寿命大大提高。节流截止放空阀上游设置球阀，以保证密封性，便于维修与更换。

3) 安全阀

为保护站内设施，防止管线和设备超压，在有超压可能的管线上设安全阀。安全阀有弹簧式和先导式两种类型，先导式安全阀与弹簧式安全阀相比，改粗弹簧直接感应压力为压力传感器（先导器）感测压力，大大提高了压力感测的灵敏度。同时克服了传统弹簧式安全阀动作后阀芯不易复位，关闭不严的问题。本工程站内气体超高压泄放选用动作灵敏，泄放能力大的先导式安全阀。

4) 压力表阀

压力表根阀采用焊接式法兰截止阀。

7、加热炉

考虑到后期潜在用户，存在用气量增加的情况，且本工程已为潜在用户设置了预留口（阀 5901），避免以后二次提升改造，特将加热炉型号选取较大些，结合建设单位意见，本工程加热炉选用 350kW 常压水套加热炉 2 台，1 用 1 备，利旧现有库存设备，安装于加热炉区，加热炉设炉前操作间。

炉前操作间内采用机械排风，自然补风的通风系统，通过防雨百叶风口进行补风，同时设置事故通风，事故通风兼平时通风，平时通风量及事故通风量按每小时换气次数 12 次计算。事故通风通过可燃气体报警装置联动风机启动，现场配备手动启动装置。

本次改造选用 350kW 水套加热炉，加热炉燃料用气量约 $70\text{Nm}^3/\text{h}$ 。目前上饶分输站自用气橇额定流量 $60\text{Nm}^3/\text{h}$ ，给厨房、燃气发电机供气，自用气橇处理量不能满足新增加热炉用气需求，需要对自用气橇进行改造，经与业主沟通，同时考虑远期用气需求，处理量由 $60\text{Nm}^3/\text{h}$ 增加至 $200\text{Nm}^3/\text{h}$ ，并增加一路出气口至加热炉区。

2.4.3.4 站场工艺用管

1、站内管径确定

根据计算的管道内径，《油气管道工程站场钢管及管件材料选型技术规定》DEC-OGP-G-PR-001-2023-2 中 D6C01 级钢管选择相对应的管径，并校核管内气体流速。根据设计流量，拟对新建工艺主管线进行比选，结果见下表：

表 2.4-2 站内管线管径校核表

| 位置 | 最大流量 Nm ³ /h | 操作压力 MPa | 操作温度 ℃ | 选取管 外径 mm | 管道壁厚 mm | 校核流量 m/s |
|---------|----------------------------|-------------|-------------|--------------|------------|-------------|
| 新建工艺主管线 | 58732 | 6.59-8.75 | 19.40-29.10 | 355.6 | 12.5 | 2.15-2.84 |
| | 58732 | 6.59-8.75 | 19.40-29.10 | 323.9 | 12.5 | 2.63-3.48 |
| | 58732 | 6.59-8.75 | 19.40-29.10 | 273.0 | 10.0 | 3.67-4.85 |

由上表可知，DN350、DN300、DN250 管径的管道均可以满足流速要求，但考虑上游 CNG 母站已为本工程预留 DN300 的接头，下游新奥管径为 DN300，统一规格，本工程新建工艺主管道采用 DN300 管径。

根据计算的管道内径，参照《油气管道工程站场钢管及管件材料选型技术规定》DEC-OGP-G-PR-001-2023-2 中 D6C01 级钢管选择相对应的管径，并校核管内气体流速。选用管径校核见下表：

表 2.4-3 站内选用管径校核表

| 位置 | 最大流量 Nm ³ /h | 操作压力 MPa | 操作温 度℃ | 选取管 外径 mm | 管道壁 厚 mm | 校核流量 m/s |
|-------------------------------|----------------------------|-------------|-----------------|--------------|-------------|-------------|
| 上饶 CNG 母站来气管线 | 58732 | 8.75 | 19.40- 29.10 | 323.9 | 12.5 | 2.63 |
| 上饶 CNG 母站来气管线 加热管线、计量、调压汇管 | 58732 | 8.75 | 19.40- 29.10 | 323.9 | 12.5 | 2.63 |
| 上饶 CNG 母站来气管线 加热管线、计量、调压汇管 | 58732 | 6.59 | 19.40- 29.10 | 323.9 | 12.5 | 3.48 |
| 调压管线 | 58732 | 6.59 | 1-31 | 219.1 | 12.5 | 8.24 |
| 调压后汇管管线 | 58732 | ≤4.0 | 1-31 | 323.9 | 12.5 | 2.43 |
| 去上饶新奥管线 | 58732 | ≤4.0 | 1-31 | 323.9 | 12.5 | 2.43 |

2、管线材质及壁厚选择

1) 管线钢材等级

本次改造所涉及站内管道设计压力为 10MPa，改造部分采用等压设计，压力管道级别为 GA1。天然气管道管径≥DN300 的管材选用 L360N，管径≤DN250 的管材选用 L245N 无缝钢管，执行标准为《油气管道工程站场钢管及管件材料选型技术规定》DEC-OGP-G-PR-001-2023-2、《石油天然气工业管线输送用钢管》GB/T 9711-2023(PSL2)，与其配套的管件等材质与其连接管道材质一致，执行标准为 GB/T 12459-2017、GB/T 13401-2017。放空管道管材与其配套的管件材质选用 L245N，执行标准与主管线一致。

2) 壁厚选择

根据《输气管道工程设计规范》(GB50251-2015) 的规定，钢管壁厚与设计压力、

钢管外径、钢管的强度等级、强度设计系数及温度折减系数有关。

本工程管道壁厚选取按照《油气管道工程站场钢管及管件材料选型技术规定》DEC-OGP-G-PR-001-2023-2，具体壁厚选取见下表。

表 2.4-4 站内管线壁厚计算表

| 序号 | 公称直径 mm | 钢管外径 mm | 设计压力 MPa | 最小屈服强度 MPa | 计算壁厚 mm | 选用壁厚 mm | 管材钢级 | 执行标准 |
|----|------------|------------|-------------|---------------|------------|------------|-------|----------------------------------|
| 1. | 300 | 323.9 | 10 | 360 | 11.25 | 12.5 | L360N | 无缝钢管 DEC-OG P-S-PR-0 08 |
| 2. | 200 | 219.1 | 10 | 245 | 11.18 | 12.5 | L245N | |
| 3. | 150 | 168.3 | 10 | 245 | 8.59 | 8.8 | L245N | |
| 4. | 100 | 114.3 | 10 | 245 | 5.83 | 6.3 | L245N | |
| 5. | 80 | 88.9 | 10 | 245 | 4.54 | 5.0 | L245N | |
| 6. | 50 | 60.3 | 10 | 245 | 3.08 | 5.0 | L245N | |

2.4.3.4 管道敷设

1、站内管线敷设

站内管线本着统一规划、分区设置、合理布局、安全可靠、整齐美观、方便维修、紧凑布置减少占地的原则敷设。

站内管线以地上敷设为主，除放空管线及部分设备区间管道地下安装外，其余站内管线地上敷设。地面管线低墩敷设。要求埋地管线落在实土上，特殊土壤地区要求对基础和回填土进行处理。

2、设备、管线支撑和墩架

DN \geq 150 的阀门均带有阀门支座；对没有支座的阀门，在附近的水平管线上设管支架支撑；对于有较长悬空段的地上管线，设置管支架。

当埋地管道与设备基础、支墩水平距离较近时，开挖管沟与制作设备基础、支墩、工艺安装，要合理安排相互间的施工顺序，以确保基础和支墩的稳定。

3、设备安装

阀门安装前，应按设计文件核对其型号，复核产品合格证及试验记录。

阀门安装时，按介质流向确定其阀门的安装方向，应避免强力安装。

阀门安装后的操作机构和传动装置应动作灵活，指示准确。

电动执行机构安装：使执行机构手轮位于易于操作的方位，执行机构控制面板朝向运行人员易于观察的方向。

4、管道安装

安装前应对阀门、法兰与管道的配合进行检查。管道、管道附件、设备等连接时，不得强力组对。

钢管在穿建（构）筑物时，应加设保护管。保护管中心线应与管线中心线一致，且建（构）筑物内隐蔽处不应有对接焊缝。

2.4.3.5 动火连头

1、动火点分布

本工程需进行动火作业包括：与上饶 CNG 母站预留三通相连；新建放空管线与原放空立管相连；上饶分输站内已建新奥支路更改为其他用户使用断开动火；CNG 母站上饶新奥临时用气支路增加管帽封堵。本工程不带压动火分布见下表：

表 2.4-5 本工程不带压动火连头点一览表

| 序号 | 设计压力(MPa) | 规格(已建管线) | 连接功能 | 个数 | 备注 |
|----|-----------|----------|------------------------|----|----|
| 1. | 10 | DN150 | 放空接入 | 1 | |
| 2. | 10 | DN300 | 连接上游三通 | 1 | |
| 3. | 4 | DN150 | 已建新奥支路更改为其他用户使用，断开动火 | 1 | |
| 4. | 10 | DN300 | CNG 母站上饶新奥临时用气支路增加管帽封堵 | 1 | |

2、动火作业方案和要求

本工程存在新建管道与已建管道动火连头的工况。动火前应编制施工方案，精心组织施工作业顺序。动火作业方案应由上饶新奥燃气有限公司和江西省天然气投资有限公司主管部门牵头，组织相关部门对动火施工方案审查并签署意见后，报江西省天然气投资有限公司领导签字审批后实施。提前办好动火、动土、工作许可证等手续；动火前需停输、清管、置换；消防保卫措施到位，天气状况良好不影响施工；开孔机及开孔阀门经过压力试验，试压结果合格；施工前进行机具设备的维护和保养，完好率达到 100%，认真准备零配件，确保设备在施工中正常运行；配合人员机具到位，机具进行试运转，确保完好。在施工方案报江西省天然气投资有限公司领导签字审批并确定日期及时间段后，应及时与下游用气部门和厂家告知停气事宜，以便他们提前做好停产和临时安排检维修准备或在异常情况下及时采取相应的应急措施。

2.4.4 储运设备

本工程主要储运设备见表 2.4-6。

表 2.4-6 储运设备统计表

| 序号 | 单体名称及规格 | 单位 | 数量 | 备注 |
|-----|---------------------|----|------|--------|
| 1. | 350kW 水套式加热炉 | 套 | 2 | 特种设备 |
| 2. | 无损检测 | 项 | 1 | |
| 3. | 动火点 | 处 | 4 | |
| 4. | 自用气橇改造 | 项 | 1 | |
| 5. | 计量橇（双路成橇） | 套 | 1 | |
| 6. | 调压橇（单路成橇） | 套 | 2 | |
| 7. | 柔性阳极 | m | 1300 | 含接头和封头 |
| 8. | 双头防爆路灯 2×100W，杆高 6m | 套 | 1 | |
| 9. | 防爆配电箱 | 面 | 3 | |
| 10. | 绝缘接头保护器 | 个 | 1 | |

站场主要工程量详见表 2.4-7。

表 2.4-7 站场主要工程量表

| 序号 | 单体名称及规格 | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|------------------------------|----|----|----|
| 一 | 设备 | | | |
| | 绝缘接头 Class600 12" | 套 | 1 | |
| | 350kW 水套式加热炉（带炉前操作间、可燃气体探测器） | 套 | 2 | 利旧 |
| 二 | 阀类（配法兰、螺栓、螺母、垫片） | | | |
| | 气液联动球阀Class600 12" | 套 | 1 | |
| | 全焊接气液联动球阀Class600 12" | 套 | 1 | |
| | 电动球阀Class600 12" | 套 | 5 | |
| | 电动节流截止放空阀Class600 3" | 套 | 1 | |
| | 电动节流截止放空阀Class600 2" | 套 | 1 | |
| | 手动球阀Class600 12" | 套 | 5 | |
| | 手动焊接球阀Class600 6" | 套 | 1 | |
| | 手动球阀Class600 4" | 套 | 2 | |
| | 手动球阀Class600 3" | 套 | 9 | |
| | 手动球阀Class600 2" | 套 | 10 | |
| | 手动焊接球阀Class600 2" | 套 | 2 | |
| | 先导式安全阀Class600 2"×3" | 套 | 4 | |
| | 节流截止放空阀Class600 6" | 套 | 1 | |

| | | | | |
|----|-----------------------------------|---|-----|-----------------------|
| | 节流截止放空阀Class600 4" | 套 | 1 | |
| | 节流截止放空阀Class600 3" | 套 | 4 | |
| | 节流截止放空阀Class600 2" | 套 | 4 | |
| | 限流孔板Class600 2" | 套 | 1 | 3500m ³ /h |
| | 限流孔板Class600 3" | 套 | 1 | 5650m ³ /h |
| 三 | 站场用主要管材 | | | |
| 1) | 无缝钢管 | | | |
| | D323.9×12.5L360NDEC-OGP-S-PR-008 | m | 670 | |
| | D168.3×8.8 L245NDEC-OGP-S-PR-008 | m | 310 | |
| | D114.3×6.3 L245NDEC-OGP-S-PR-008 | m | 325 | |
| | D88.9×5 L245NDEC-OGP-S-PR-008 | m | 120 | |
| | D60.3×6 L245NDEC-OGP-S-PR-008 | m | 50 | |
| 2) | 碳素结构钢管 | | | |
| | Φ508×10 L415M | m | 30 | |
| | Φ273×10 L360N | m | 10 | |
| | Φ219.1×7.1L245N | m | 22 | |
| 四 | 动火点 | | | |
| | DN30010MPa 连接上游 | 处 | 1 | |
| | DN1504MPa 已建新奥支路更改为其他用户使用, 断开动火 | 处 | 1 | |
| | DN1504MPa 放空接入 | 处 | 1 | |
| | DN300 10MPa CNG母站上饶新奥临时用气支路增加管帽封堵 | 处 | 1 | |
| 五 | 智能化工地 | | | |
| | 工况采集现场服务器 | 套 | 1 | 工期3月 |
| | 人行闸机 | 套 | 1 | |
| | 现场WiFi组网 | 站 | 1 | |
| | 电子围栏 | 套 | 1 | |
| | 环境监测 | 套 | 1 | |
| 六 | 其他 | | | |
| | 氮气 | 项 | 1 | |
| | 旧加热炉检测 | 项 | 1 | |
| | 旧加热炉运输 | 项 | 1 | |

| | | | | |
|--|--|---|---|----|
| | 无损检测 | 项 | 1 | |
| | 无损检测复评 | | | |
| | 监理方复评 | 项 | 1 | |
| | 第四方复评 | 项 | 1 | |
| | 自用气橇改造流量由60Nm ³ /h改造为200Nm ³ /h包括：阀门更换、流量计更换 | 套 | 1 | |
| | 干燥 | 项 | 1 | |
| | 清管 | 项 | 1 | |
| | 测径 | 项 | 1 | |
| | 试压（15MPa） | 项 | 1 | 水 |
| | 严密性实验（10MPa） | 项 | 1 | 空气 |
| | 试压用水处理 | 项 | 1 | |

2.5 公用工程

2.5.1 自控

1、自动控制内容

本工程在江西省天然气管网二期工程的上饶分输站预留工艺设备区内新增输分支路，为上饶市新奥能源供气。在上饶分输站站新增加热炉、计量装置、调压装置，相应新增数据纳入原站场控制系统。为实现对工艺站场的监视和控制，本次工程对上饶分输站控制系统进行扩容，站场由扩容后的站控制系统完成过程控制和安全控制，操作员工作站、网络设备、路由器等利用上饶分输站原设备。

本工程仪表和自动控制系统建设内容主要包括新增加热炉、供气支路现场检测仪表、计量系统、调压系统及站控制系统扩容改造，南昌调度控制中心 SCADA 系统的组态调试工作。

上饶 CNG 母站本次进行调整阀门，原 XV-1101 电动阀调整为手动阀，执行机构利旧移位至原手动阀 2001，功能不变，位号调整为 XV-2001。

因新增爆炸危险区，涉及站内原周界入侵系统激光对射设备，本次工程进行对设备的更换，线缆利旧，对原系统组态调试。

2、自动化水平

江西省天然气管网二期管道采用 SCADA 系统，对全线生产运行情况进行集中监视、控制和管理，以确保管道能够安全、可靠、平稳运行。各工艺站场以及其工艺系统和辅助系统均能够在南昌调度控制中心进行远程控制和管理。在各工艺站场设站控制系

统，完成各站场工艺系统的数据采集和控制；通过 SCADA 系统专网的方式将各站控制系统与南昌调度控制中心的计算机监控系统连接起来。在南昌调度控制中心可以实现分别控制各工艺站场的工艺设备，完成顺序启站、顺序停站和紧急停站等功能，沿线各个工艺站场可以达到无人操作的运行模式。在正常情况下，采用南昌调度控制中心集中监控、管理模式，在南昌调度控制中心授权的情况下，才能切换站控制系统的模式。“有人值守，无人操作，远程控制”

本工程实施后，自动化水平同原站控系统一致，输气站场可以达到有人值守，无人操作的自动化水平，由调控中心统一控制，调控中心或者站内控制系统可以设置超限

3、设备及材料选型

1) 采用国内外成熟可靠，并经实践检验技术可行的材料和设备。现场仪表和设备的选择原则：安全可靠、便于操作并能满足现场工况及输气工艺的要求；

2) 在技术先进和经济合理的前提下，尽可能地提高计量系统的准确度，保证长期运行经济效益；

3) 交接计量系统按成撬方式设计。

4、自动控制系统方案

1) 自动控制系统总体方案

江西省天然气管网二期管道已在南昌建设 SCADA 调控中心一座，对全线生产运行情况进行集中监视、控制和管理，以确保管道能够安全、可靠、平稳运行。

上饶分输站已设置 1 套站控制系统 (SCS)，用以完成站场生产过程的监视与控制。站控制系统包括基本过程控制系统 (BPCS) 和安全仪表系统 (SIS)，安全仪表系统与基本过程控制系统相互独立完成各自的任务，并互传相关的数据。站场还设置火灾自动报警系统和可燃气体检测报警系统，其报警、故障等重要信号上传至站控制系统。电力系统等第三方设施/设备监控系统的相关数据也纳入到站控制系统中。

上饶分输站的相关数据通过租用公网方式上传至南昌调控中心进行集中监控、调度和管理。

南昌调控中心的管理模式可实现以下功能：

第一级为南昌调控中心监控级：南昌调控中心对站控系统上传的数据进行监控，其流量、压力、温度、设备运行状态等所有与工艺流程有关的参数、变量均应能够在调度中心进行监视和设定，并可对设备进行远程控制。控制权限在南昌调控中心和站

控，南昌调控中心和站控系统均可以对站控设备进行主动管理和对调控中心的权限进行切换。

第二级为站场控制级：该级为分输站设置的站控系统，它是 SCADA 系统运行的基础，可实现对站内工艺变量及设备运行状态的数据采集、监视控制及联锁保护等功能。

第三级为就地控制级：该级为站内设备的就地控制，当调控中心和站控系统出现问题时，可以就地控制设备。

本工程根据工艺要求，在工艺流程设置必要的自控监测点，对上饶分输站的站控系统进行扩容，接入新增仪表信号，自控检测数据经过站控系统采集、处理、储存后上传至南昌调控中心。

上饶分输站（扩建）站控制系统与南昌调控中心设一主一备的通信通道，主、备通道可自动切换。

正常情况下，站场无须就地人工干预，在调度控制中心的统一指挥下完成工作。当数据通信系统发生故障时，由 SCS 自动接管控制权，完成对本站的监视控制。当进行设备、通信系统检修或紧急停车时，可采用就地控制方式。

2) 计算机控制系统

(1) 调度控制中心

上饶分输站的站控系统数据纳入江西省天然气管网 SCADA 系统服务器中，由南昌调度控制中心的调度管理系统进行调度、管理。调度控制中心 SCADA 系统对上饶分输站站场控制系统 HMI 画面重新组态，以及完成调度控制中心对上饶分输站站控系统数据监控的调试工作。目前调度控制中心的 SCADA 系统软、硬件的处理能力完全能够满足本工程扩展的需要，不需增加新的硬件。南昌调度控制中心 SCADA 系统控制功能与控制方式按照调度控制中心统一要求执行。

本工程新增检测点上传南昌调度控制中心，对南昌调度控制中心的 SCADA 系统进行组态调试。

(2) 站场控制系统

①基本过程控制系统（BPCS）

站控系统功能是保证站内设备安全、可靠操作、监视和控制工艺过程和设备状态，为全线优化管理提供检测和控制信息，确保输气站场生产的顺利进行。

上饶分输站自动控制系统采用以计算机为核心的站控制系统，保证站内设备安全、可靠操作、监视和控制工艺过程和设备状态，为全线优化管理提供检测和控制信息，

确保输气站场生产的顺利进行。整个管道自动控制系统达到在调度控制中心对全线进行自动监控的技术水平。

基本过程控制 BPCS 系统能够实现对生产运行事件进行查询、报警记录和总览功能。

上饶分输站过程控制 PLC 系统采用 BB 公司的 ControlWave 系列产品, PLC 的主、备控制器采用热备冗余方式配置。

根据现场调研和运营管理人员结合,本次新增的 I/O 点数需要新增 I/O 模板,机柜目前尚有扩展空间,本次扩容在原有机柜内增加模板。

本次扩建新增 I/O 点统计表见表 2.5-1。

表 2.5-1 新增 I/O 点统计表

| 站场名称 | 基本过程控制 PLC | | | | |
|-------|------------|----|----|----|-------|
| | AI | AO | DI | DO | RS485 |
| 上饶分输站 | 18 | 2 | 36 | 14 | 5 |

②紧急停车系统 (ESD)

安全仪表系统主要功能用于使工艺过程从危险的状态转为安全的状态。保障输气管道能够在紧急的状态下安全的停输,同时使系统安全地与外界截断不至于导致故障和危险的扩散。安全仪表系统主要功能为 ESD (紧急停车) 功能。

紧急停车 (ESD) 系统由独立的、符合 IEC61508 要求且不低于 SIL2 等级的控制单元组成,通过局域网与 BPCS 连接。紧急停车 (ESD) 系统是保证管道及沿线站场安全的逻辑控制系统。ESD 命令优先于任何操作方式。站场操作人员根据危险程度判断是否触发站场 ESD (通过站控制室或现场 ESD 按钮),无论 ESD 命令从何处下达及站控制系统处于何种操作模式 (自动或旁路维护状态), ESD 命令均可通过安全仪表系统到达被控设备,并使它们按预定的顺序动作:自动关闭进出站截断阀,并打开放空阀门放空站内天然气。所有 ESD 系统的动作将发出闭锁信号,使站场 ESD 阀门在未接到人工复位的命令前不能再次启动。

本次新增紧急切断信号接入 ESD 系统,对 ESD 系统进行扩容。

根据现场情况,本次新增的 I/O 点数需要新增 I/O 模板,机柜目前尚有扩展空间,本次扩容在原有机柜内增加模板。

本次扩建新增 I/O 点统计表见表 2.5-2。

表 2.5-2 新增 I/O 点统计表

| 站场名称 | 基本过程控制 PLC | | | | |
|-------|------------|----|----|----|-------|
| | AI | AO | DI | DO | RS485 |
| 上饶分输站 | 6 | | 21 | 16 | |

5、可燃气体及火灾自动报警系统

本次扩建不新增可燃气体探测器，在上饶站上次改造中已经设置了激光平台可燃气体探测器，激光平台可燃气体探测器的探测距离为 100m，转向角度为 360 度，可以覆盖本次新增工艺区装置。加热炉自带气体检测系统及控制器，信号上传至站控系统。

6、第三方系统监视和控制

本工程为改造项目，原有的供配电系统及阴保系统信号已上传至站控系统，供配电系统及阴极保护系统无新增设备，因此无新增内容。新增加热系统数据通过 1 路 RS485 信号上传至站控系统，加热炉急停信号接入 ESD 机柜，站内发生重大事故时，加热炉自动停止工作。

7、控制室

上饶分输站已建机柜间 1 间，内设 PCS 机柜、ESD 机柜、通信机柜等，目前机柜间内还可放置 3 面机柜。根据同现场运行管理人员结合，PCS 机柜和 ESD 机柜内部均具有扩充空间，可以增加相应 I/O 模板，另新增一台计量机柜用于放置本工程新增的流量计算机。

2.5.2 防腐

1、防腐方案

针对本项目中管道的腐蚀控制，将采取防腐涂层和阴极保护联合保护的方式进行腐蚀控制，制定科学合理的排流防护措施。主要包括：

1) 站场内的露天管道、钢质金属设置采用氟碳漆涂层防腐体系；埋地管道采用三层 PE 防腐层，其它不适合防腐层预制的管道及管件采用无溶剂液体环氧涂料进行防腐；埋地的阀门及其他异形构件埋地部分采用“粘弹体胶带防腐密封系统”防腐结构。

2) 针对站场内的埋地工艺管线采用强制电流阴极保护进行区域阴极保护。

2、外防腐层

站场管线敷设为地上敷设和埋地敷设相结合的方式，对站场内地上管线和容器设备，主要接触大气，受大气腐蚀及紫外线照射，应选择附着力好、耐候性好的外防腐

层。根据实际应用效果，可选择环氧富锌底漆+环氧云铁中间漆+氟碳面漆的配套防腐结构。

对于埋地管线、设备，主要受土壤、地下水的腐蚀，腐蚀环境较为恶劣，选择绝缘性、防水性好，机械强度高，具有较好耐化学性的防腐涂层结构，埋地管道可用的涂层包括 3PE 防腐层、冷缠胶带防腐层、液体涂料防腐层。三层 PE 防腐层属于复合结构防腐层，综合性能优异，绝缘性高、抗机械冲击性能强，是目前长输管道应用最广泛的防腐层结构，但其需要预制，站内管线管径类型多、弯头多，管线长度长短不一，采办、运输、调配复杂，因此本工程对 D89 及以上的管道外防腐层采用三层 PE 防腐层。对于其它管径的埋地管线，接头、弯头较多，防腐层在工厂分段预制比较困难，多在现场涂敷施工，常用无溶剂型液体环氧、防腐胶带及环氧煤沥青等。这些防腐材料均具有耐化学介质浸蚀性好、稳定性好、适合于现场施工的优点。性能最好的是无溶剂型液体环氧，其各项指标与环氧粉末相当，具有与钢管表面结合牢固，耐磨、抗冲击，绝缘性能好，耐温度变化，耐化学腐蚀等多种优点，结合本工程的实际情况，为使站内埋地管线防腐安全可靠，对 D60.3 以下的埋地工艺管线、管件以及埋地套管推荐采用无溶剂型液体环氧+聚丙烯胶粘带的防腐涂层。

对站场内埋地的阀门、三通、绝缘接头等，为减小其腐蚀破坏，避免阴极保护电流漏失，推荐采用粘弹体胶带进行防腐密封保护。粘弹体胶带对表面处理要求较低，具有良好的粘接性和防水密封性，施工简单，对操作人员技术要求低，适用于具有不规则表面的异形件。

3、阴极保护

(1) 原站场阴极保护现状

上饶分输站区域性阴极保护采用强制电流法，设置一台三回路恒电位仪，工艺装置区等埋地管道设置一路阴极保护系统，通往放空区及西二线上饶站的埋地管道设置一路阴极保护系统，第三回路备用。以柔性阳极为辅助阳极。

(2) 阴极保护测试

为检测站内管道的阴极保护效果，掌握阴极保护设施的运行状况，在站场内适当位置设置保护电位测试点，测试点处理设一个参比管，以确保能够进行无 IR 降测试，保证保护电位测试数据的真实性。所有测试电缆引到防爆区外的测试桩内，本工程拟设 3 个阴极保护电位测试点。

(3) 阴极保护电绝缘

为了防止阴极保护电流的意外流失，避免散失的保护电流对附近非保护埋地金属构筑物造成不良影响，应当对被保护管道与非保护体实行严格的电绝缘。

本工程在管线出站端管线上设置了绝缘接头，为避免故障电流及强电对绝缘接头的破坏，设计采用电火花间隙对绝缘接头进行保护。

(4) 站场区域性阴极保护对站场内接地极的要求

站场内的接地极与站场内的电气设备相连接，由于接地极处于站场区域阴极保护的的电厂范围内，阴极保护的电流易于流失到这些接地极上，造成阴极保护设备的输出增大。经上述分析可见，站场的接地极设计对于站场的区域性阴极保护的正常和经济性运作至关重要，所以本工程接地极宜采用锌棒、锌包钢、镀锌材料等，不宜采用铜及石墨材料接地。

表 2.5-3 防腐专业主要工作量

| 序号 | 名称及规格 | 单位 | 数量 | 备注 |
|-----|--------------------------|----------------|-----|------|
| 一 | 管道防腐 | | | |
| 1. | 加强级 3PE 外防腐层 D323.9 | m | 590 | |
| 2. | 加强级 3PE 外防腐层 D168.3 | m | 295 | |
| 3. | 加强级 3PE 外防腐层 D114.3 | m | 305 | |
| 4. | 加强级 3PE 外防腐层 D88.9 | m | 35 | |
| 5. | 加强级 3PE 外防腐层 D60.3 | m | 25 | |
| 6. | 聚乙烯热收缩补口套 D323.9 宽 500mm | 套 | 65 | 管道补口 |
| 7. | 聚乙烯热收缩补口套 D168.3 宽 500mm | 套 | 50 | 管道补口 |
| 8. | 聚乙烯热收缩补口套 D114.3 宽 450mm | 套 | 55 | 管道补口 |
| 9. | 聚乙烯热收缩补口套 D88.9 宽 450mm | 套 | 6 | 管道补口 |
| 10. | 聚乙烯热收缩补口套 D60.3 宽 450mm | 套 | 6 | 管道补口 |
| 11. | 无溶剂液体环氧涂料 | kg | 20 | |
| 12. | 聚丙烯防腐带 1.1mm厚 150mm宽 | m ² | 45 | |
| 13. | 环氧富锌底漆 | kg | 80 | |
| 14. | 环氧云铁中间漆 | kg | 90 | |
| 15. | 氟碳面漆 | kg | 80 | |
| 16. | 粘弹体膏 | kg | 15 | |
| 17. | 粘弹体防腐带1.8mm厚100mm宽 | m ² | 30 | |
| 18. | 粘弹体防腐带 1.1mm 厚 150mm 宽 | m ² | 60 | |
| 二 | 站内区域阴保 | | | |

| | | | | |
|-----|---|---|------|--------|
| 1. | 柔性阳极 | m | 1300 | 含接头和封头 |
| 2. | 长效硫酸铜参比电极 | 个 | 2 | |
| 3. | 防爆接线箱 | 个 | 2 | 阳极、阴极 |
| 4. | 参比管 | 套 | 3 | |
| 5. | 绝缘接头保护器 | 个 | 1 | 带接线箱 |
| 6. | 电缆VV ₂₂ -0.6/1kV 1×25mm ² | m | 600 | |
| 7. | 电缆VV-0.6/1kV 1×10mm ² | m | 600 | |
| 8. | 数字万用表 | 块 | 1 | |
| 9. | 接地电阻测量仪 | 个 | 1 | |
| 10. | 铝热焊模具 | 套 | 1 | |
| 11. | 铝热焊剂 15g/瓶 | 瓶 | 50 | |

2.5.3 仪表

1、仪表供电

站场及阀室检测仪表、执行机构和控制系统的用电的电压等级主要有：

- 1) 380VAC 或者 220 VAC, 50Hz;
- 2) 24VDC。

站场控制系统（含安全仪表系统）由不间断电源（UPS）供电，UPS 电源由电力专业统一设置。在外电源中断的情况下，UPS 应能保证站控系统和检测仪表 2h 的正常工作。安全仪表系统的所有电动执行机构采用 UPS 供电，安全仪表系统同时还设置专用的备用电源，供电时间不小于 0.5h。计量机柜由不间断电源（UPS）供电，UPS 电源由电力专业统一设置，同时设置专用的备用电源，供电时间不小于 0.5h。

2、仪表及控制系统接地

本工程接地系统采用联合接地，接地连接电阻 $\leq 4\Omega$ ，新增的仪表及控制系统接地应满足《输气管道站场雷电防护技术规范》的要求。

仪表系统接地包括：保护接地（用电仪表的金属外壳及自控设备正常不带电的金属部分）、工作接地（含有信号回路接地、屏蔽接地和本质安全接地）和仪表防雷接地，上述接地均单独接至联合接地系统，联合接地由电力专业统一设计。

本工程仪表控制机柜应可靠接地，保护接地、工作接地等应分别连接到接地网，不得串联接地。仪表及控制系统的信号回路接地、屏蔽接地应接在各机柜的工作接地汇流排上。从工作接地汇流排和保护接地汇流排应分别引出接地线（1×16mm²），连接到机柜间内电力等电位接线排上。

控制电缆的屏蔽层应在仪表机柜侧接地，同一回路的屏蔽层应具有可靠的电气连续性，不应浮空或重复接地。屏蔽电缆的备用线芯和屏蔽层均应在工作接地汇流排一侧接地。多芯电缆的备用线芯应在机柜间一侧接地。

铠装电缆进入机柜间在仪表机柜底座上固定后，剥去保护层，将钢铠除锈，按规范要求处理后连接到保护接地汇流排上。防浪涌保护器的接地也应接到保护接地汇流排上。

现场电气仪表需做保护接地，保护接地采用 $1 \times 6\text{mm}^2$ （黄绿色）导线和扁钢与装置区内电力保护接地系统就近连接，并做防腐处理；地面以上的仪表支架及电缆保护管应做保护接地处理。

3、防爆和防护等级

处于爆炸危险性场所的电动仪表及电气设备一般按隔爆型设计。

—标准：GB 3836 或 IEC 60079 或其它等效的标准。

—防爆等级：Exdb II BT4Gb（最低）；

—防护等级：IP55（最低）—室内；

IP65（最低）—室外。

4、防浪涌保护器的设置

为了保证检测仪表和自动控制系统在雷电及高电压的穿入时不受损坏，在引入控制室信号的一端设置防浪涌保护器。

现场压力、温度、可燃气体变送器等设备内部设置防浪涌保护器，开关量仪表一般情况下是开路或者隔离的无源接点，因此在控制室一端设置防浪涌保护器。

在通信系统的连接处、供电系统的连接处、与其它系统的通信接口、站场内的模拟量及开关式仪表的开关量、ESD 系统的所有 I/O 点等地方设置故障诊断型浪涌保护器。

5、电缆选型及敷设

本工程新增电缆敷设在室外现场采用直埋方式，工艺区内电缆一般采用直埋，埋深为自然地坪以下 700mm。

所有信号、电源电缆采用铜芯多股绞合软导体，它们的绝缘耐压等级不小于 300V。单对信号电缆的线芯截面积一般为： 1.5mm^2 ，多对信号电缆的线芯截面积一般为： 1.0mm^2 ，电源电缆及电磁阀用电电缆的线芯截面积不应小于 2.5mm^2 。室外电缆选用钢带铠装型（SWA）。

为便于站内电缆采购及敷设，所选用的电缆在类型、规格相近时，尽量将其合并为同一种电缆，以减少电缆和电缆保护管的种类。电缆选用带 3C 认证。

用于数字量/模拟量信号传输的电缆一般采用屏蔽控制软电缆或分屏总屏对绞式计算机控制软电缆。

用于通信信号（如 RS485 接口）传输的电缆采用分屏总屏对绞式计算机控制软电缆；

用于 ESD 系统的电缆选用耐火型控制软电缆。

埋地敷设的控制电缆与电力电缆或工艺管线及其它管线交叉或平行敷设时，应遵循《油气田及管道工程仪表控制系统设计规范》（SY/T 7700-2023）要求。

6、仪表选型

（1）选型原则

检测、控制仪表是站场内进行数据采集和执行控制系统命令的关键环节，直接关系到整个 SCADA 系统运行的可靠性和准确性。设备及材料选型采用国内外成熟可靠，并经实践检验技术可行的材料和设备。

仪表选型应遵循以下原则：

1) 采用国内外成熟可靠，并经实践检验技术可行的材料和设备。现场仪表和设备的选择原则：安全可靠、便于操作并能满足现场工况及输气工艺的要求；

2) 处于爆炸危险区的仪表采用相应防爆等级的仪表，并应根据所处环境条件确定相应的防护等级；

3) 远传信号的检测仪表选用电动仪表；

4) 温度、压力变送器选用智能型，其输出信号为 4~20mADC（支持 HART 协议，二线制），带现场显示功能；

5) 开关型仪表的输出接点采用无源接点，接点容量最小为 24VDC，1A；

6) 为了防止感应雷对现场重要仪表设备和自控系统的损害，现场远程仪表设备选用带浪涌保护模块或浪涌保护端子的产品，控制系统输入/输出接口全部采用浪涌保护模块；

7) 计量系统、压力控制系统按成撬方式设计，同时应满足《新增分输用贸易交接计量系统建设管理规定（试行）》的要求；

8) 尽可能利用站场已有设备，减少设备投资。

（2）机柜选型

机柜采用钢制柜式机柜，机柜尺寸（宽 800 或 1000mm，深 800mm，高 2100mm）。机柜采用前或后开门，需要时也可采用前、后开门。通常进入机柜的线缆由机柜的底部进入。PLC 等机柜内工作接地和保护接地分开设置，24VDC 电源接地检测功能。机柜的散热风扇设在顶部，风扇噪音在距其 1m 处不得大于 40db (A)。

(3) 温度检测仪表

工艺站场和流量计所使用的温度检测仪表采用一体化温度变送器（检测元件为 Pt100 的铂热电阻），其输出信号为 4~20mADC (HART 通信协议)，24VDC，二线制，具备现场显示功能。

(4) 压力测量仪表

压力测量仪表就地压力检测仪表采用弹簧管式不锈钢压力表，其准确度等级为 1.5 级。

远传压力信号采用智能型压力变送器，用于流量压力补偿用的压力测量仪表采用绝对压力变送器。变送器的压力测量元件建议采用电容式，其标准测量范围内的测量准确度等级为 0.075，输出信号为 4~20mADC (HART 通信协议)，24VDC，二线制，具备现场显示功能。

(5) 流量检测仪表

采用气体超声波流量计进行天然气的贸易交接计量，计量系统的准确度应达到 $\pm 1\%$ ，流量计的精确度在 $q_t \sim q_{max}$ 范围内应优于 $\pm 0.5\%$ 。

流量计所配流量变送单元将流量计检测值转换为电子信号，传输到配套的流量计算机上，同时在流量计算机上输入压力、温度和气体组份等信号，组成流量计量回路，并通过相应的标准进行流量计算、显示、存储与管理。

(6) ESD 按钮现场防爆型 ESD 手动报警按钮采用立柱戴防护罩安装方式。防爆等级满足 Exd II BT4Gb，防护等级满足 IP65。

7、主要工程量

自控专业的主要工程量见表 2.5-4。

表 2.5-4 调度中心主要工程量表

| 序号 | 名称 | 规格及简要说明 | 单位 | 数量 | 备注 |
|-----|-------------------|---------|----|----|----|
| 1 | 南昌调度中心 | | | | |
| 1.1 | 省调度控制中心调控系统组态、调试 | | 项 | 1 | |
| 1.2 | 省备调度控制中心调控系统组态、调试 | | 项 | 1 | |

表 2.5-5 站场自控系统主要工程量表

| 序号 | 名称 | 规格及简要说明 | 单位 | 数量 | 备注 |
|------|--|---|----|----|----|
| 1 | 站控系统 | | | | |
| 1.1 | 过程控制系统（PCS）PLC系统扩容 | I/O点数：AI 18点 AO 2点 DI 36点 DO 14点 RS485 5点 | 项 | 1 | |
| 1.2 | 紧急停车系统（ESD）PLC系统扩容 | I/O点数：AI 6点 DI 21点 DO 16点 | 项 | 1 | |
| 2 | 仪表 | | | | |
| 2.1 | 一体化温度变送器 | | 台 | 4 | |
| 2.2 | 双金属温度计 | | 台 | 2 | |
| 2.3 | 弹簧压力表 | | 台 | 7 | |
| 2.4 | 智能压力变送器 | | 台 | 9 | |
| 2.5 | 气液联动执行机构 | DN300 Class 600 | 台 | 2 | |
| 2.6 | 电动执行机构 | DN300 | 台 | 5 | |
| | 电动执行机构 | DN100 | 台 | 1 | |
| | 电动执行机构 | DN50 | 台 | 1 | |
| 2.7 | 限流孔板 | Class 2" | 套 | 1 | |
| | 限流孔板 | Class 4" | 套 | 1 | |
| 2.8 | ESD防爆手动报警按钮 | | 套 | 1 | |
| 2.9 | 计量橇（双路成橇）设计压力 Class600 流量：7390~58732Nm ³ /h | 设备包括（每路）：1台超声波流量计（Class600 DN150）、1台电动阀、1台压力变送器、1台温度变送器、1台压力表、防爆接线箱、配电箱、整流器、直管段、汇气管、手动阀 | 套 | 1 | |
| 2.10 | 流量计算机 | | 台 | 2 | |
| 2.11 | 流量计算机柜（800×800×2100） | | 面 | 1 | |
| 2.12 | 调压橇（单路成橇）设计压力 Class600 DN200 连接形式：法兰连接流量：7390~ 58732Nm ³ /h 安全切断阀SSV+监控调压阀PCV+电 动调压阀PV | 主要包括（每路）：橇座、1台安全切断阀、1台自力式调节阀、1台电动调节阀、3只耐震压力表、2台压力变送器、防爆接线箱、配电箱、工艺管线、配对法兰及紧固件等 | 套 | 2 | |
| 2.13 | 调压箱（成套提供） | 主要包括：防爆箱体、1台自力式调压器、1台过滤器、手动球阀、放空阀、1台涡轮流量计（Class 600 DN50）、1台耐震压力表、工艺管线、配 | 套 | 1 | |

| | | 对法兰及紧固件等 | | | |
|------|--|--|---|------|--|
| 2.14 | 防雷浪涌保护器 | | 个 | 88 | |
| 2.15 | 继电器 | | 个 | 30 | |
| 2.16 | CNG母站进站两个阀门调整 | | | | |
| | 电动阀门改手动阀 | | 套 | 1 | |
| | 手动阀门改电动阀 | | 套 | 1 | |
| 3 | 主要材料 | | | | |
| 3.1 | 控制电缆 | | | | |
| | ZA-DJYJPVRP ₂₂ 阻燃交联聚乙烯绝缘、铜丝编织对绞屏蔽总屏蔽钢带铠装、聚氯乙烯护套信号软电缆 300V/500V | | | | |
| | 芯数×截面积 (1×2×1.5mm ²) | | m | 2520 | |
| | 芯数×截面积 (2×2×1.5mm ²) | | m | 60 | |
| | 芯数×截面积 (4×2×1.5mm ²) | | m | 720 | |
| | 芯数×截面积 (8×2×1.5mm ²) | | m | 900 | |
| | 芯数×截面积 (16×2×1.5mm ²) | | m | 720 | |
| | ZA-DJYJPVRP 阻燃交联聚乙烯绝缘、铜丝编织对绞屏蔽总屏蔽、聚氯乙烯护套信号软电缆300V/500V | | | | |
| | 芯数×截面积 (4×2×1.5mm ²) | | m | 40 | |
| | ZA-KYJVRP ₂₂ 阻燃交联聚乙烯绝缘、聚氯乙烯护套铜丝编织屏蔽钢带铠装控制软电缆额定电压：450V/750V | | | | |
| | 芯数×截面积 (16×2×1.5mm ²) | | m | 1600 | |
| | 接地黄绿线 BVR-1×10m ² | | m | 80 | |
| | 4芯铠装多模光缆 | | m | 360 | |
| | 超五类网线CAT5e | | m | 20 | |
| 3.2 | 不锈钢防爆铠装电缆密封接头 | | 个 | 43 | |
| 3.3 | 不锈钢防爆挠性连接管 | | 个 | 43 | |
| 3.4 | 镀锌钢管DN25 | | m | 100 | |
| 3.5 | 镀锌钢管DN32 | | m | 100 | |
| 3.6 | 镀锌钢管DN200 | | m | 50 | |
| 3.7 | 一体式焊接式法兰截止阀 | 焊接-1/2"ASME B16.5 Class 600 阀体碳钢，阀内件316SS | 个 | 13 | |

| | | | | | |
|------|------------------------------------|--|---|-----|--|
| 3.8 | 法兰截止阀 | 1/2"ASME B16.5-2× 1/2"NPT(F)Class600 316SS带1/4"NPT(F)放空口带 截止阀 | 个 | 13 | |
| 3.9 | 压力表活接头 | 1/2"NPT(M)-M20×1.5 (F) Class 600 316SS | 个 | 7 | |
| 3.10 | 卡套式终端接头 | 1/2"NPT(M)-1/2"OD Class 600 316SS | 个 | 6 | |
| 3.11 | 卡套式终端接头 | 1/4"NPT(M)-1/4"OD Class 600 316SS | 个 | 26 | |
| 3.12 | 双阀组截止阀 | 1/2"NPT(F)-1/2"NPT(M) Class 600 316SS | 个 | 5 | |
| 3.13 | 压力变送器活接头 | 1/2"NPT(M)-1/2"NPT(M) Class 600 316SS | 个 | 6 | |
| 4 | 新增爆炸危险区域及设备 | | | | |
| | 原周界入侵系统（激光对射） | | | | |
| 4.1 | 防爆接线箱（带防爆挠性管及配件） | | 套 | 2 | |
| 4.2 | 200m激光对射探头（同站内原型号一致） | | 对 | 2 | |
| 4.3 | 信号控制线ZA-RVVP22 2x1.5m ² | | m | 100 | |
| 4.4 | 原系统组态、调试 | | 项 | 1 | |

2.5.4 通信工程

本工程为站内扩容改造，仅新增支路，不涉及新建站场与光缆线路工程。

2.5.5 供配电工程

1、电源情况

上饶分输站由上饶 CNG 母站 10kV 专线接入站内，站内设置一台箱式变电站，作为站场主供电源，容量为 160kVA。站内设置一台燃气发电机为备用电源，容量为 75kW。主电源故障后发电机自动投入运行，主电源正常后系统自动恢复。在 0.4kV 侧自动切换并设置可靠的电气及机械连锁装置防止与市电同时合闸。箱式变电站内设有 3 面高压柜、1 台 10/0.4kV 变压器、8 面低压柜。箱式变电站容量及备用回路充足。低压侧设置集中补偿方式，设置电容补偿柜，容量为 60kVar。本站原有二级负荷计算功率为 40kW，三级负荷计算功率为 60kW，重要负荷计算功率为 6kW。新增二级负荷计算功率为 15kW，新增重要负荷计算功率为 3.7kW

综合设备间的 UPS 间内设置并联冗余不间断电源，容量为 2×20kVA，后备时间

2h. 不间断电源容量及备用回路充足。

2、用电负荷分级及负荷统计

根据工艺设备、辅助生产和公用设施的用电负荷和运行情况，对上饶分输站扩容部分进行负荷统计，并计算年电能消耗量，负荷统计见表 2.5-6。

表 2.5-6 上饶分输站负荷统计表

| 序号 | 负荷名称 | 电压 (kV) | 台数×设备容量 N×kW | 台数×运行设备容量 N×kW | 计算负荷 (kW) | 负荷等级 | 备注 |
|-----|------------------|--------------------------------------|--------------|----------------|-----------|------|----|
| 1. | 计量机柜 | 0.22 | 1×0.5 | 1×0.5 | 0.5 | 重要 | |
| 2. | 电动紧急放空阀 | 0.38 | 1×1.0 | 1×1.0 | 1.0 | 重要 | |
| 3. | 电动紧急放空阀 | 0.38 | 1×0.7 | 1×0.7 | 0.7 | 重要 | |
| 4. | 电动调节阀 | 0.38 | 2×1.5 | 1×1.5 | 1.5 | 重要 | |
| 5. | 水套加热炉 | 0.38 | 2×7.0 | 1×7.0 | 7.0 | 二级 | |
| 6. | 电动球阀 | 0.38 | 7×2.0 | 4×2.0 | 8.0 | 二级 | |
| 7. | 合计 | | | | 18.7 | | |
| 8. | 原有 | 0.38 | | | 40 | 二级 | |
| 9. | 原有 | 0.38 | | | 60 | 三级 | |
| 10. | 原有 | 0.38 | | | 6.0 | 重要 | |
| 11. | 合计 | 0.38 | | | 124.7 | | |
| 12. | 原有变压器台数及容量 (kVA) | 计算负荷124.7kW，原有变压器容量为160kVA，能满足本次设计要求 | | | | | |
| | 二级负荷和重要负荷合计 (kW) | 64.7 | | | | | |
| | 原有备用发电机容量 (kW) | 原有发电机容量为75kW，能够满足本次设计要求 | | | | | |
| | 年电能消耗量 (kW.h) | 57.71×10 ⁴ | | | | | |

3、供电方案

(1) 负荷等级及供电要求

按照《输气管道工程设计规范》(GB50251-2015)相关要求，新增电动球阀、加热炉为二级负荷。新增电动紧急放空阀、电动调节阀、计量机柜为重要负荷。

二级负荷采用上饶 CNG 母站 10kV 电源作为主供电源，75kW 的燃气发电机为备用电源。主电源故障后发电机自动投入运行，主电源正常后系统自动恢复。在 0.4kV 侧自动切换并设置可靠的电气及机械连锁装置防止与市电同时合闸。重要负荷应采用原有不间断电源供电，蓄电池的后备时间为 2.0h。

(2) 供电方案

本工程供电依托已有供配电系统。UPS 负荷统计见表表 2.5-7。

表 2.5-7 UPS 负荷统计表

| 序号 | 负荷名称 | 电压 (kV) | 台数×设备容量 N×kW | 台数×运行设备容量 N×kW | 计算负荷 (kW) | 备注 |
|----|---------------|---|--------------|----------------|-----------|----|
| 1. | 计量机柜 | 0.22 | 1×0.5 | 1×0.5 | 0.5 | |
| 2. | 电动紧急放空阀 | 0.38 | 1×1.0 | 1×1.0 | 1.0 | |
| 3. | 电动紧急放空阀 | 0.38 | 1×0.7 | 1×0.7 | 0.7 | |
| 4. | 电动调节阀 | 0.38 | 2×1.5 | 1×1.5 | 1.5 | |
| 5. | 合计 | | | | 3.7 | |
| 6. | 原有 | 0.38 | | | 6.0 | |
| 7. | 合计 | 0.38 | | | 9.7 | |
| 8. | 原有不间断电源 (kVA) | 并联冗余不间断电源, 容量为2×20kVA, 后备时间2h, 能够满足本次设计要求 | | | | |

在工艺设备区设置一台防爆配电箱, 为工艺设备区电动球阀供电。配电箱、两台水套加热炉电源分别由箱变低压柜 5AA-3、6AA-2、6AA-3 备用回路接引, 断路器利旧。加热炉区的 2 台电动球阀电源分别由箱变低压柜 4AA-8、4AA-12 回路接引, 断路器利旧。上饶 CNG 母站迁移的执行机构电源由箱变低压柜 4AA-16 回路引出, 断路器利旧, 电缆更换。

在工艺设备区设置两台防爆配电箱。一台为工艺设备区新增电动紧急放空阀、调压橇电动调节阀供电。另一台为因新增工艺设备区导致的原有电缆损坏的 8 台电动阀供电。两台防爆配电箱、机柜间计量机柜电源由不间断电源 UPP-10、UPP-11、UPP-25 回路接引。UPP-10 回路断路器利旧。UPP-11、UPP-25 上级断路器分别更换为 C25A/3P、C10A/2P。

加热炉区爆炸危险区域内原有非防爆路灯拆除, 原位置更换为防爆 LED 双头路灯, 杆高 6.0m, 功率为 2X100W。爆炸危险区域内路灯、周界报警电缆均由非阻燃电缆拆除更换为阻燃电缆, 沿原路径敷设。周界报警对应的 UPP-36 回路断路器更换为 C10A/2P。

(3) 配电

1) 动力配电

本工程低压配电系统采用放射式供电方式。

2) 本工程沿用原有智能在线监测系统。智能在线监测系统传至站控系统监控数据包括: 配电系统的运行信号 (断路器合闸位置)、故障信号 (断路器故障)、发

电机运行信号、发电机故障报警信号、UPS 运行信号、UPS 故障报警信号等。变电站综合自动化系统对采集到的数据进行实时监视和分析，包括电流、电压、有功功率、无功功率、电度等电量数据。设定监视系统的报警阈值，一旦数据超出设定范围，系统将发出警报并自动执行相应的控制策略。可以通过人机界面实时查看电气设备的运行状态和各项电量数据，以便及时发现问题并采取相应的措施。通过这种方案，可以实现对电气设备运行状态及有关电量数据的实时采集和监视，确保电网运行安全、稳定和高效。同时为运维人员提供了及时的数据支持，帮助他们做出正确的决策和措施。

3) 能耗采集系统：本工程已按照《油气储运工程能耗数据采集技术规定》(DEC-OTP-G-IS-001-2020-1) 进行能耗数据采集。通过智能电表、电能仪等设备对站场的实时监测，记录电力系统中各个设备和电路的能耗情况，帮助用户管理和优化能源使用。通过 SCADA 系统将数据传送到南昌调度控制中心能耗数据分析处理系统，使其对管道生产过程的能耗状态进行监视和评估，以便及时分析管道运行效率，优化运行、节支降耗。

4) 站场内电气设备的智能在线监测系统与变电站综合自动化系统之间的连接方式可以通过现有的网络通信技术，如以太网、Modbus、Profibus 等进行连接。智能在线监测系统将实时监测到的数据传输给变电站综合自动化系统，实现数据的实时采集和分析。变电站综合自动化系统与站场 SCADA 系统的数据传输方式通常采用现代通信协议，如以太网、Modbus 等进行数据传输。这些协议可以实现数据的实时传输和互操作性，确保变电站综合自动化系统和站场 SCADA 系统之间的数据交换顺畅和高效。通过这种方式，变电站综合自动化系统可以将实时监测数据传输给站场 SCADA 系统，实现对站场内电气设备的全面监控和管理。

5) 线路敷设方式

箱式低压柜、不间断电源至室外设备电缆采用阻燃交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯绝缘护套带铠装电缆。电缆沿已有电缆沟或直埋地敷设方式，埋深为场区地坪下-0.8m，电缆周围细砂铺垫，上面用页岩砖覆盖；过路时穿热镀锌钢管保护，钢管伸出路基两端各 1.0m，电缆埋深-1.0m。防爆配电箱至电动阀电缆采用阻燃交联聚氯乙烯绝缘护套带铠装电缆，电缆穿热镀锌钢管保护。户内电力电缆穿镀锌钢管保护在防静电地板下敷设至用电设备。

防爆区域内配线钢管出口至设备接线盒端穿防爆挠性管保护。管道穿过墙体时，需要在两侧采用防火封堵材料封堵。电缆与其它管线交叉时间距应满足《电力工程电

缆设计标准》GB50217-2018 的相关要求。

6) 本工程照明设计按《建筑照明设计标准》(GB50034-2013) 和《建筑环境通用规范》(GB 55016-2021) 的有关规定设计, 厂区道路、加热炉区照度标准值为 $10lx$ 。路灯采用防爆双头路灯 ($H=6m$), 灯杆采用热镀锌钢制杆, 功率为 $2 \times 100W$ 。室外照明采用自动与手动控制相结合的方式。爆炸危险环境按照《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058-2014 执行。本工程照明光源均采用绿色节能产品。

4、防雷、防静电接地

(1) 防雷分类

根据《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010, 按分输站自然条件、当地雷暴日和建构筑物、生产装置的重要程度划分类别, 本工程防雷等级划分如下:

工艺设备区按照第二类构筑物设防。

(2) 防雷措施

1) 工艺设备区防雷措施

①防直击雷: 有爆炸危险的露天布置的钢质密闭设备、容器等, 必须设防雷接地。当其壁厚不小于 $4mm$ 时, 可不装设接闪器, 但必须接地, 且接地点不应少于两处; 两接地点间距离不宜大于 $30m$, 冲击接地电阻不应大于 30Ω ; 当其壁厚小于 $4mm$ 时, 应设接闪杆(线)保护。

②防雷电感应: 平行敷设的管道、构架和电缆金属外皮等长金属物, 其净距小于 $100mm$ 时采用金属线跨接, 跨接点的间距不应大于 $20m$; 交叉净距小于 $100mm$ 时, 其交叉处也需要跨接。

2) 本项目工艺装置和电气设备的防雷接地装置兼作防静电接地。

输气管道的弯头、阀门、法兰等连接处做好跨接(对不少于 5 根螺栓连接的法兰盘, 在非腐蚀环境下可不跨接)。

地上或管沟敷设的输气管道的始端、末端、分支处以及直线段每隔 $100m$ 处, 应设置防静电和防感应雷的接地装置。接地电阻不大于 30Ω 。

站内低压系统的接地型式采用 TN-S 系统, 站内电气接地、自控、通信的保护接地及工作接地、防雷防静电接地等共用同一接地装置, 站内做好均压措施。

接地电阻值要求:

站内电气接地、自控、通信的保护接地及工作接地、防雷防静电接地等共用同一接地系统, 接地电阻阻值满足最小阻值要求(不大于 4Ω)。

3) 电子信息系统设备的防雷击电磁脉冲

为防止雷击电磁脉冲对信息设备的影响，进入建筑物的交流供电线路，在线路的总配电装置，设置 I 类试验的浪涌保护器作为第一级保护；在配电线路配电箱、电子设备配电箱等后续防护区交界处，可设置 I 类或 II 类试验的浪涌保护器作为后级保护，各电子信息系统设备的信号线、数据线、天馈线等均应装设电涌保护器（SPD），由相关专业设计实施。

综合设备间内已采取等电位连接与接地保护措施。电子信息系统设备的金属外壳、机柜、机架、金属管、屏蔽线缆的外层、信息设备防静电接地、安全保护接地、电涌保护器（SPD）接地端均以最短的距离与等电位接地端子连接。新增的电子信息系统设备与站内原有接地网可靠连接。电子信息系统设备的信号线应采用屏蔽电缆，电缆金属外皮两端及在进入建筑物处接地。

5、爆炸危险区域划分

1) 本工程根据《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）和《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）中的有关规定进行爆炸危险场所划分。

该扩容改造项目以新建工艺设备区及水套炉装置区周围 4.5m 范围为爆炸 2 区。

2) 爆炸危险场所的设备和线路。

爆炸危险场所的配电设备的选择严格执行《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）中的规定，爆炸性环境电气设备所处危险区域等级基本为 2 区，电气设备保护级别采用 Gb 级，电气设备防爆结构采用隔爆型、增安型、本质安全型以及正压型。本工程爆炸性环境电气设备防爆等级选型不低于 dIIBT4。室外电气设备防护等级为 IP65，防腐等级不低于 WF1。

6、主要设备及工程量

1) 本工程设备选型

(1) 在本次设计中采用断路器等设备，均为国家推荐的节能型产品。

(2) 电力/控制电缆均选用交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套电力 / 控制电缆，工艺设备区选用阻燃型电缆。

(3) 2 区电气设备采用隔爆型，电气设备防爆等级选择为 ExdIIBT4Gb，室外电气设备防护等级不低于 IP65。

2) 工程量

表 2.5-8 电气工程量表

| 序号 | 设备名称 | 主要性能参数 | 单位 | 数量 | 备注 |
|-----|-------------|----------------------------|----|-----|-----|
| 1. | 本安型人体静电释放装置 | | 个 | 1 | |
| 2. | 双头防爆路灯 | 2×100W, 杆高 6m | 基 | 1 | |
| 3. | 拆除单头路灯 | 150W, 杆高 6m | 基 | 1 | |
| 4. | 防爆配电箱 | ExdIIBT4 Gb IP65 | 台 | 3 | 带支架 |
| 5. | 微型断路器 | C25A/3P | 个 | 1 | |
| | 微型断路器 | C10A/2P | 个 | 2 | |
| 6. | 电力电缆 | ZA-YJV22-0.6/1kV 5×10 | m | 100 | |
| 7. | 电力电缆 | ZA-YJV22-0.6/1kV 5×6 | m | 330 | |
| 8. | 电力电缆 | ZA-YJV-0.6/1kV 4×4 | m | 750 | |
| 9. | 电力电缆 | ZA-YJV22-0.6/1kV 4×4 | m | 320 | |
| 10. | 电力电缆 | ZA-YJV22-0.6/1kV 3×4 | m | 270 | |
| 11. | 电力电缆 | ZA-YJV-0.6/1kV 3×4 | m | 20 | |
| 12. | 热镀锌钢管 | DN50 | m | 65 | |
| 13. | 热镀锌钢管 | DN32 | m | 370 | |
| 14. | 热镀锌钢管 | DN25 | m | 435 | |
| 15. | 防爆挠性管 | BNGII-700XG50 (内)/G50 (外) | 根 | 1 | |
| 16. | 防爆电缆密封接头 | DQM-VIIIIG50(内)/G50(外) | 个 | 1 | |
| 17. | 防爆挠性管 | BNGII-700XG32 (内)/G32 (外) | 根 | 10 | |
| 18. | 防爆电缆密封接头 | DQM-VIIIIG32(内)/G32(外) | 个 | 10 | |
| 19. | 防爆挠性管 | BNGII-700XG25 (内)/G25 (外) | 根 | 20 | |
| 20. | 防爆电缆密封接头 | DQM-VIIIIG25(内)/G25(外) | 个 | 9 | |
| 21. | 防爆电缆密封接头 | DQM-VIIIIG25(内)/NPT 1" (外) | 个 | 11 | |
| 22. | 防爆胶泥 | | kg | 1 | |
| 23. | 跨接铜片 | 25×3 | 个 | 30 | |
| 24. | 热镀锌扁钢 | -40×4 | m | 340 | |
| 25. | 热镀锌角钢 | L50×5×2500 | 根 | 16 | |
| 26. | 接地软铜线 | BVR-0.45/0.75kV-16 | m | 25 | |
| 27. | 塑料管 | PVC20 | m | 10 | |
| 28. | 电缆标识牌 | | 个 | 44 | |
| 29. | 电缆标识桩 | | 个 | 10 | |

| | | | | | |
|-----|------|--|----------------|-----|--|
| 30. | 地面修复 | | m ² | 450 | |
| 31. | 电缆拆除 | | m | 850 | |

2.5.6 给排水

本工程主要是扩建工艺装置区、新增 2 座加热炉及配套管线。本次改造主要是考虑加热炉给排水设计。

1、给水

(1) 给水水量及水质

本工程用水主要为加热炉补水，加热炉水质需满足《工业锅炉水质标准》GB/T1576-2018 的各项要求。用水量 and 水质要求见表 2.5-9。

表 2.5-9 用水量统计表

| 站场名称 | 给水类型 | 水量 | 水质标准 | 备注 |
|-------------|-------|---------------------|---------------------------|----------------|
| 上饶分输站扩容改造项目 | 加热炉补水 | 40m ³ /次 | 符合《工业锅炉水质标准》GB/T1576-2018 | 投产运行时，一次加注，共2台 |

(2) 给水系统

本工程加热炉补水采用市购纯净水，通过车拉的方式运至站内，人工灌注到加热炉补水口内。

2、主要工程量

本工程主要给水工程量见表 2.5-10。

表 2.5-10 主要给水工程量表

| 序号 | 设备材料名称 | 主要技术参数 | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|--------|-------------------------|----------------|----|----|
| 1 | 纯净水 | 《工业锅炉水质标准》GB/T1576-2018 | m ³ | 40 | 市购 |

3、排水

(1) 排水量和水质

本工程排水量及水质见表 2.5-11。

表 2.5-11 排水量统计表

| 序号 | 排水类别 | 来源 | 排放规律 | 排水量 | 污水水质 | 备注 |
|----|------|-----|------|--------------------|---------|----|
| 1 | 生产废水 | 加热炉 | 间断 | 1m ³ /次 | 含无机悬浮物等 | |

(2) 排水方案

加热炉烟囱冷凝水采用管道就近接入站内雨水沟内，直接经雨水排水系统排出站外。

2.5.7 热工与暖通

本工程为上饶分输站内扩容改造，仅新增加热炉，为储运工艺附属设备，不涉及新建采暖、空调、通风及防排烟设计。

2.5.8 建筑与结构

1、自然条件

(1) 抗震设防烈度

抗震设防烈度：地震作用按 6 度 (0.05g)。设计地震分组：第一组。

建筑场地类别为 II 类，设计特征周期为 0.35s。

(2) 荷载

按照《工程结构通用规范》GB55001-2021、《建筑结构荷载规范》GB 50009-2012 原则，根据相关行业标准规范和主导专业或专利商提供的荷载综合考虑。

永久荷载、可变荷载的取值按照相关标准规范确定或按有关专业委托。

站场所在地区基本风压和基本雪压如下表所示。

表 2.5-12 站场 50 年一遇基本风压和基本雪压一览表

| 序号 | 基本风压 (KN/m ²) | 基本雪压 (KN/m ²) | 备注 |
|----|---------------------------|---------------------------|------|
| 1 | 0.4 | 0.40 | 江西上饶 |

(3) 工程地质条件及地下水

根据《江西省天然气管网二期工程上饶接收站改址岩土工程勘察报告》，项目号 HGPE201203108。拟建工程场区基本稳定，本场地土类型为中软场地土，交通较为便利，适宜进行工程建设。拟建穿越场地自上而下共划分 5 个主要工程地质层，如下表所示。

表 2.5-13 工程地质层及力学性质指标

| 层号 | 图层名称 | 承载力特征值 f_{ak} (kPa) |
|----|--------|-----------------------|
| ① | 素填土 | 90 |
| ② | 粉质黏土 | 180 |
| ③ | 全风化砂砾岩 | 300 |
| ④ | 强风化砂砾岩 | 450 |
| ⑤ | 中风化砂砾岩 | 850 |

拟建场地地下水对混凝土结构具弱腐蚀性，地表水对混凝土结构具中等腐蚀性；场地水（地下水和地表水）对钢筋混凝土结构中钢筋具微腐蚀性，对钢结构具弱腐蚀

性。场地土对混凝土结构具微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋具微腐蚀性，对钢结构具微腐蚀性。

2、抗震设防

根据国家现行《建筑抗震设计规范》GB50011、《石油化工建（构）筑物抗震设防分类标准》GB50453 规定，本工程构筑物为标准设防类（丙类）。

根据国家现行《工程结构通用规范》GB55001、《建筑结构可靠性设计统一标准》GB50068 规定，本工程构筑物安全等级为二级，重要性系数为 1.0。

3、建（构）筑物结构设计

（1）地基与基础

1) 地基基础方案

根据江西省天然气管网二期工程上饶接收站竣工图纸《场区填方区地基处理说明》，本次扩容改造项目已完成强夯地基处理，要求地基承载力不得小于 150kPa。

2) 基础型式

撬基础、加热炉基础拟采用钢筋混凝土筏板基础。

管墩、阀墩、其他各种设备基础等拟采用混凝土或钢筋混凝土基础。

工艺区地面做法：60mm 厚预制砖；30mm 厚粗砂；200mm 厚碎石垫层；素土压实，压实系数 0.95。

道路做法：200mm 厚 C25 混凝土地面；300mm 厚灰土压实，压实系数 0.95；素土压实，压实系数 0.95。

（2）结构选型

操作平台拟采用钢结构。

（3）耐久性要求及技术措施

根据《工业建筑防腐蚀设计标准》GB/T50046-2018、《混凝土结构设计规范》GB 50010-2010，构筑物均采用符合耐久性要求的材料。

混凝土耐久性分类：

露天室外构件环境类别为二 b 类，地下与土壤接触的混凝土结构为二 b 类。

设计使用年限为 50 年结构混凝土耐久性的基本要求见表 2.5-14。

表 2.5-14 结构混凝土耐久性要求表

| 环境类别 | 最大水胶比 | 最低混凝土强度等级 | 最大氯离子含量 (%) | 最大碱含量 (kg/m ³) |
|------|-------|-----------|-------------|----------------------------|
| 二b | 0.50 | C30 | 0.15 | 3.0 |

(4) 钢结构防火、结构防腐

本工程所有构筑物依据《建筑设计防火规范》GB 50016、《石油化工钢结构防火保护技术规范》SH 3137 进行防火设计。结构构件的防火保护层应根据建筑防火等级对各不同的构件要求的耐火极限进行设计。防火涂料的性能、涂层厚度及质量要求应符合现行国家标准。

本工程所有钢结构及地下工程依据《工业建筑防腐蚀设计标准》GB/T 50046 进行防腐设计。

钢结构露明铁件除锈等级为 Sa2.5。采用刷环氧富锌底漆 2 遍，环氧云铁中间涂料 1 遍，丙烯酸聚氨脂面漆 3 道，涂层总厚度为 240 μm 。

基础防腐：因地表水对混凝土结构具中等腐蚀性； ± 0.000 以下与土壤接触混凝土的基本要求如下表：基础表面涂抹 $\geq 300 \mu\text{m}$ 环氧沥青涂层。

表 2.5-15 混凝土结构材料耐久性的基本要求

| 项目 | 弱腐蚀性 |
|--|------|
| 最低混凝土强度等级 | C35 |
| 最小水泥[胶凝材料]用量 (kg/m^3) ³ | 320 |
| 最大[水灰比] | 0.45 |
| 最大氯离子含量（水泥[胶凝材料]用量的百分比） | 0.10 |
| 最大碱含量 (kg/m^3) ³ | 3.0 |

注：[]用于混凝土中掺入矿物掺合料时。

4、主要工程量

表 2.5-16 构筑物工程量表

| 编号 | 站场名称 | 构筑物 | | | 备注 |
|----|-------------|-----|--------------------------|--------------------------|----|
| | | 钢材t | C35钢筋混凝土 m^3 | C20钢筋混凝土 m^3 | |
| 1 | 上饶分输站扩容改造项目 | 1.8 | 224 | 31 | - |

2.5.9 维修、抢修

1、管道维修的主要内容

(1) 阀门及管道附件的维修：通常分为例行保养、定期检查和易损零部件的更换；

(2) 管道维修的其他内容：

1) 新建工艺设施及其辅助生产设施、巡检定期检查、维护及修理；

2) 对电气、仪表、计量及其操作控制系统等的日常维护和修理;

3) 组织编制定期大修和检修计划, 负责对管道、场站设备的日常维护修理的调度安排。

2、维抢修方案

现代企业的管理水平越高, 依赖社会化协作程度也越高, 本工程的维修、抢修设计应符合这一理念。

管道工程的维修、抢修工作具有很强的专业性, 需要组建相应的专业维修抢修队伍, 配备必要的管道维修抢修设备。

考虑本工程仅为站内扩容改造, 根据本工程对维修抢修工作的需要, 本工程维修依托江西省天然气投资有限公司的吉安维修队, 抢修依托西二线抢修队。

西气东输二线输气管道在南昌设有一座维抢修队——南昌维抢修队。南昌维抢修队定员数十人, 配备吊车、工程抢险车、挖掘机、焊机车等工程抢修、维修的各类机具, 负责西二线在江西省境内各座站场及线路工程的维抢修任务。

2.5.10 消防

1、消防对象

本工程对上饶分输站进行扩容改造, 增设工艺设备区、加热炉区等设施。主要保护对象为站内增设的工艺装置区、加热炉区。

2、消防方案

根据《石油天然气工程设计防火规范》GB50183-2004, 本工程站场为五级站场, 可不设消防给水; 站内仅配置一定数量的小型移动式灭火器材。

根据《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005 要求, 对可能发生火灾的各类场所, 按照其火灾危险性、区域大小等实际情况, 分别设置一定数量不同类型、不同规格的移动式灭火设备, 以便及时扑灭初期零星火灾。

工艺装置区、加热炉区火灾种类属为 C 类火灾, 严重危险级; 配置相应的手提式灭火器和推车式灭火器。

3、主要工程量

表 2.5-17 消防系统主要工程量

| 序号 | 名称 | 型号 | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|------------|-----------|----|----|----|
| 1. | 手提式磷酸铵盐灭火器 | MF/ABC8 | 具 | 14 | |
| 2. | 推车式磷酸铵盐灭火器 | MFT/ABC50 | 具 | 3 | |

| | | | | | |
|----|-------|------------------------|---|---|--|
| 3. | 灭火器箱 | XMDDD42 | 具 | 4 | |
| 4. | 消防器材箱 | 内装2×MF/ABC8及MFT/ABC50型 | 个 | 3 | |



3、评价范围、单元划分与评价方法选择

3.1 评价范围

3.1.1 安全评价所涉及的评价范围

根据协议，确定本次评价范围为：江西省天然气管网二期工程上饶分输站新建支路及上饶 CNG 母站电动阀门 XV1101、手动阀门 2001。具体包括：

- (1) 上饶 CNG 母站阀门：电动阀门 XV1101、手动阀门 2001；
- (2) 上饶分输站新建支路（含加热、计量、调压、管道、阀门等设施）：管道起点位于上饶分输站现有的临时扩容项目预留 DN300 接口；终点位于上饶分输站围墙外 2m。
- (3) 辅助工程：与扩容改造相配套的自控、通信、电气、给排水、消防等设施。
- (4) 本工程在上饶分输站站控制系统基础上进行扩容，站场由扩容后的站控制系统完成过程控制和安全控制，操作员工作站、网络设备、路由器等利用上饶分输站原设备。

3.1.2 未列入评价范围

- 1) 上饶分输站范围已建的综合值班室、综合设备间、放空立管、工艺设备区等。
- 2) 上饶分输站站场外上游、下游运输管道不在评价范围内。
- 3) 江西省天然气管网二期工程上饶分输站扩容改造项目完成建设并投入使用，上饶分输站临时扩容项目将自动停止运行。

本工程由江西省天然气投资有限公司负责投资和建设。

本评价将对以上各部分运行中可能存在的危险因素、有害因素以及危害程度进行评价，并针对不同的危险因素和有害因素提出相应的防范措施。

本工程的消防、环保、职业病防治问题，以当地消防部门、环保部门和职业病防治部门执行的规范要求为准，压覆矿产、水土保持、地质灾害和地震区划以相关评价和其执行的规范要求为准。

3.2 评价单元的划分

这次评价共划分四个大的评价单元进行全面评价，这三个评价单元分别为：

- (1) 站场单元
- (2) 公用工程单元
- (3) 安全管理单元

在每个评价单元的具体定性定量评价中，还根据生产特点、选择评价方法的具体情况，再进一步划分子评价单元进行评价。

3.3 安全评价方法的选择

安全评价方法是对系统的危险、有害因素及程度进行分析、评价的工具。每种评价方法的原理、目标及应用条件、适用的评价对象、工作量均不尽相同。

根据该工程生产工艺特点，本次安全评价主要采用安全检查表法。

评价方法运用如下：

- (1) 安全检查表法：用于建设方案的评价；
- (2) 预先危险性分析：用于施工过程的评价。



4、危险、有害因素辨识与分析

4.1 输送介质危害性分析

该工程投产时系统吹扫置换使用的氮（压缩的）及该工程管道运输的物质为天然气。天然气和氮均纳入《危险货物名称表》（GB12268-2012 和《危险化学品目录（2015年版）》（应急管理部等十部门公告 2022 年第 8 号），属于危险化学品。对照《首批重点监管的危险化学品名录》，天然气列入首批重点监管的危险化学品名录。

天然气特性有：易燃性、易爆性、高可压缩性、热膨胀性、毒性、静电荷聚集性、易扩散性、腐蚀性、水合物等。

该工程管输的天然气以甲烷为主，还含有少量乙烷、丙烷、正丁烷、异丁烷、异戊烷及其它气体，如氮、二氧化碳等，组分详见表 4.1-1。从表中可知，天然气组成中甲烷含量最高，约占 92%以上。

表 4.1-1 气源的天然气组分及物性

| 组分/项目 | 单位 | 平均值 |
|----------------------------------|------|---------|
| CH ₄ | mol% | 92.5469 |
| C ₂ H ₆ | mol% | 3.9582 |
| C ₃ H ₈ | mol% | 0.3353 |
| i-C ₄ H ₁₀ | mol% | 0.1158 |
| n-C ₄ H ₁₀ | mol% | 0.0863 |
| i-C ₅ H ₁₂ | mol% | 0.221 |
| N ₂ | mol% | 0.8455 |
| CO ₂ | mol% | 1.8909 |

氮和天然气的理化性能指标见表 4.1-2 和表 4.1-3。

表 4.1-2 氮气特性表

| | | | | |
|------|---------------|---------------------|-----------------|-----------|
| 标识 | 英文名: nitrogen | 分子式: N ₂ | 分子量: 28.01 | |
| | 危险货物编号: 22005 | | UN编号: 1066 | |
| | RTDCS号: | IMDG规则页码 | CAS号: 7727-37-9 | |
| 理化性质 | 外观与性状 | 无色无臭气体。 | | |
| | 熔点/°C | -209.8 | 相对密度（空气=1） | 0.97 |
| | 沸点/°C | -195.6 | 临界温度/°C | -147 |
| | 相对密度（水=1） | 0.81（-196°C） | 临界压力/MPa | 3.40 |
| | 饱和蒸汽压（Kpa） | 1026.42（-173°C） | 燃烧热/（KJ/mol） | 无意义 |
| | 最小引燃能量/mt | 无意义 | 危险性类别 | 第2.2类不燃气体 |
| | 溶解性 | 微溶于水、乙醇。 | | |

| | | | |
|---------|--|--|-----------------------------------|
| 毒性及健康危害 | 接触限值 | 中国MAC: 未制定标准 前苏联MAC: 未制定标准 | TLVWN: 未制定标准 TLVTN: ACGIH室息性气体 |
| | 侵入途径 | 吸入 | 毒性: LD50: 无资料LC50: 无资料 |
| | 健康危害 | 空气中氮气含量过高,使吸入气氧分压下降,引起缺氧窒息。吸入氮气浓度不太高时,患者最初感胸闷、气短、疲软无力;继而有烦躁不安、极度兴奋、乱跑、叫喊、神情恍惚、步态不稳,称之为“氮酩酊”,可进入昏睡或昏迷状态。吸入高浓度,患者可迅速昏迷、因呼吸和心跳停止而死亡。潜水员深替时,可发生氮的麻醉作用;若从高压环境下过快转入常压环境,体内会形成氮气气泡,压迫神经、血管或造成微血管阻塞,发生“减压病”。 | |
| | 燃烧性 | 不燃 | 引燃温度/°C 无意义 |
| 燃烧爆炸危险性 | 闪点/°C | 无意义 | 爆炸极限/% 无意义 |
| | 危险特性 | 若遇高热,容器内压增大,有开裂和爆炸的危险。 | |
| | 聚合危害 | 不聚合 | 燃烧分解产物 无意义 |
| | 稳定性 | 稳定 | 禁忌物 无资料 |
| | 灭火方法 | 本品不燃。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却,直至灭火结束。 | |
| | 储运注意事项 | 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过30°C。储区应备有泄漏应急处理设备。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放,并应将瓶口朝同一方向,不可交叉;高度不得超过车辆的防护栏板,并用三角木垫卡牢,防止滚动。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输,防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放。 | |
| 包装 | 包装类别 | III类包装 | 包装标志 不燃气体 |
| | 包装方法 | 钢质气瓶;安瓿瓶外普通木箱。 | |
| 个体防护 | 一般不需特殊防护。当作业场所空气中氧气浓度低于18%时,必须佩戴空气呼吸器、氧气呼吸器或长管面具。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业,须有人监护。 | | |
| 急救措施 | 吸入:迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给输氧。呼吸心跳停止时,立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。 | | |
| 泄漏处理 | 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处,并进行隔离,严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器,穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风,加速扩散。漏气容器要妥善处理,修复、检验后再用。 | | |

表 4.1-3 天然气特性表

| | | | |
|------|--------------------------|----------------------------|------------|
| 标识 | 中文名: 天然气 | 英文名: Naturalgas | |
| | 分子式: 混合物 | 分子量: | UN编号: 1971 |
| | 危规号: 21007 | RTECS号: | CAS号: |
| 理化性质 | 性状: 无色无臭气体 | | |
| | 熔点(°C): -182.5 | 溶解性: 微溶于水,溶于乙醇、乙醚 | |
| | 沸点(°C): -161.5 | 相对密度(水=1): 0.42/-164°C | |
| | 饱和蒸气压(KPa): 53.32/-168.8 | 相对密度(空气=1): 0.55 | |
| | 临界温度(°C): -82.6 | 燃烧热(kJ/mol): 889.5 | |
| | 临界压力(MPa): 4.58 | 最小引燃能量(mJ): 0.28 | |
| 燃烧爆炸 | 燃烧性: 易燃气体 | 燃烧分解产物: CO、CO ₂ | |
| | 闪点(°C): 气体 | 聚合危害: 不会出现 | |

| | | |
|-------|--|---------------|
| 危险性 | 爆炸极限 (V%): 5~16 | 稳定性: 稳定 |
| | 自燃温度 (°C): 538 | 禁忌物: 强氧化剂、氟、氯 |
| | 危险特性: 与空气混合形成爆炸性混合物, 遇明火、高能起燃烧爆炸, 与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮及其它氧化剂接触剧烈反应 | |
| | 灭火方法: 切断气源。若不能切断气源, 则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂: 雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉 | |
| 毒性 | 接触限值: 中国MAC: 未制定美国TWA (ACGIH): 未制定 | |
| | 毒性: 属低毒性 | |
| 对人体危害 | 甲烷对人基本无毒, 但浓度过高时, 使空气中氧含量明显降低, 使人窒息。当空气中甲烷达25%~30%时, 可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离, 可致窒息死亡。皮肤接触液化本品, 可致冻伤 | |
| 急救 | 吸入: 应迅速离开现场至空气新鲜处, 呼吸困难时给输氧, 就医 | |
| 防护 | 工程控制: 生产过程密闭, 全面通风。 | |
| | 个体防护: 一般不需要特殊防护。但建议特殊情况下, 佩戴自吸过滤式防毒面具 (半面罩); 一般可戴安全防护眼镜、防护手套、穿防静电工作服 | |
| 泄漏处理 | 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风, 加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能, 将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处, 注意通风。漏气容器要妥善处理, 修复、检验后再用 | |
| 储运 | 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过30°C。应与氧化剂等分开存放, 切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备 | |

天然气列入首批重点监管的危险化学品, 主要特性如下:

4.1.1 易燃性

天然气属于甲类火灾危险物质, 天然气常常在作业场所或储存区扩散, 在空气中只要较小的点燃能量就会燃烧, 因此具有较大的火灾危险性。对于天然气长输管道, 可能发生的火灾类型为喷射火、闪火、火球等。此外该工程天然气长输管道由于距离长、输量大、压力高, 具有泄漏量大、危险距离远的火灾特性。

4.1.2 易爆性

天然气与空气组成混合气体, 其浓度处于一定范围时, 遇火即发生爆炸。天然气 (甲烷) 的爆炸极限范围为 5.0%~16% (体积比), 爆炸浓度极限范围宽, 爆炸下限浓度值低, 物质爆炸危险性大。应重视天然气的泄漏和爆炸性蒸汽的产生与积聚, 以防止爆炸事故的发生。

4.1.3 高可压缩性

天然气是一种高可压缩性的介质, 高压天然气储存了大量的压缩能。输气管道运

行过程中管道系统出现裂纹时，其减压波传递速度较慢，当管材韧性较差时，其裂纹可能存在进一步撕裂扩散，进而导致天然气大量泄漏；过滤器的堵塞，或者管道中阀门事故关闭，会导致实际压力远超过设计压力，而且压力在安全阀开启时不会瞬时释放掉，在超过管道或设备承受压力时则会导致物理爆炸。

4.1.4 热膨胀性

天然气的体积会随着温度的升高而膨胀，当管道遭受暴晒或靠近高温热源，天然气受热膨胀造成管道内压增大而膨胀，造成容器损坏导致天然气泄漏。

4.1.5 毒性

天然气为烃类混合物，属低毒性物质，但长期接触可导致神经衰弱综合症。甲烷属“单纯窒息性”气体，高浓度时因缺氧窒息而引起中毒，空气中甲烷浓度达到 25%~30%时出现头晕，呼吸加速、运动失调。系统吹扫置换使用的氮属于窒息性气体，其本身无毒，但在特定条件下，如高浓度氮气环境中，由于排除空气中的氧气，可能导致缺氧情况，从而对人体健康构成危害。在高浓度的氮气环境中，人会因严重缺氧而窒息，甚至导致心跳停止而死亡。

4.1.6 静电荷聚集性

虽然静电荷主要发生在天然气输送过程中，但是压缩气体从管口或破损处高速喷出时，由于强烈的摩擦作用，也会产生静电。静电的危害主要是静电放电。如果静电放电产生的电火花能量达到或大于可燃物的最小点火能，就会立即引起燃烧、爆炸。

4.1.7 易扩散性

天然气的泄漏不仅会影响管道的正常输送，还会污染周围的环境，甚至使人中毒，更为严重的是增加了火灾爆炸的危险。当管道系统密封不严时，天然气极易发生泄漏，并可随风四处扩散，遇到明火极易引起火灾或爆炸。

4.1.8 腐蚀性

天然气含有 H_2S 和 CO_2 。湿 H_2S 对钢材具有很强的腐蚀性。在含 H_2S 天然气上常见的腐蚀破坏通常可分为两种类型：一类为电化学反应过程阳极铁溶解导致的均匀腐蚀和局部腐蚀，表现为金属管道与日俱增的壁厚减薄和点蚀穿孔等局部腐蚀破坏；另一类为电化学反应过程阴极析出的氢原子，由于 HS^- 存在阻止其结合成氢分子逸出，而进入钢中。进入钢中的氢分子总是朝三向拉伸应力高的区域或某些异常显微组织区域

扩散富集，从而导致金属材料二种不同类型的开裂，即硫化物应力开裂（SSC）和氢诱发裂纹（HIC）。HIC 常伴随钢表面的氢鼓泡。该工程输送的天然气为净化后达到管输标准的天然气，如果净化和监控失效， H_2S 含量可能超标。此外该工程输送的天然气中含有一定量 CO_2 。若管道中有水存在或天然气露点控制不当， CO_2 可形成碳酸引起管道内壁腐蚀，特别是在管道弯头、低洼积水处、气液交界面，腐蚀更为严重。 CO_2 腐蚀可导致管壁减薄或形成腐蚀深坑及沟槽，管道容易起爆或穿孔。

4.1.9 水合物

天然气水合物是轻的碳氢化合物和水形成的疏松结晶化合物。天然气处于或低于水汽的露点，出现“自由水”，在适当的温度和压力体条件下，加上气体的高速流动和任何形式的搅拌以及“结晶核”的存在等条件，会形成水合物。天然气水合物不断生成时容易形成冰堵，影响输气管道的安全平稳运行。

天然气水合物危害主要发生在天然气长输管道试运行的前几年。其原因可能为管线水试压后，干燥不彻底、气质控制失效、站场分离装置失效、低温等。

该工程输气压力高，如果管线投产前试压干燥不规范、气质在线分析仪失效等原因，在适当的条件下就可能在低洼、阀门等处形成水合物，影响管道安全。

4.2 自然及社会环境的危险、有害因素分析

1) 地质危害

(1) 地震对输气站场造成的危害有：永久性土地变形，如地表断裂、土壤液化、塌方等引起管线断裂或严重变形；构筑物倒塌，造成电力、通信系统中断、毁坏；地震产生的电磁场干扰控制系统仪器、仪表的正常工作。

(2) 地面沉降对输气站场造成的危害有：导致管道下部悬空或产生相应变形，严重时发生断裂；地面输送站(场)管道及设备与管道连接处变形或断裂。

(3) 土地沙化、水土流失对输气站场造成的危害有：土地沙化、水土流失可能使埋地管道裸露在大气中，甚至使管道长距离悬空，从而导致：裸露管道防腐覆盖保护层易于老化，缩短管道的使用寿命；长距离悬空容易使管道失稳、变形而折断，造成严重的停输事故。

2) 气候危害

(1) 雷电对输气站场造成的危害有：雷击时，雷电流很大，其值可达数十到数百千安培，同时雷电压也极高，能使建筑物、地面上的设备和管道、电力及控制系统

遭到破坏，并可能导致火灾、爆炸事故的发生；雷击时产生的火花、电弧，还会使人体遭到不同程度的灼伤。

(2) 洪水对输气站场造成的危害有：洪水冲刷管道周围泥土，会导致管道裸露或悬空，使管道在热应力和重力的作用下弯曲变形；大面积的洪水会使管道地基发生沉降，造成管道的变形甚至断裂；洪水引发的泥石流挤压管道、产生位移，造成管道变形甚至断裂；损坏电力通信系统，引起电力通信中断，以致于管道系统无法正常。

(3) 低温对输气站场造成的危害：低温使管道输送介质发生相变，天然气中的水汽冷凝成水或水滴，气相中的硫化氢、二氧化碳溶于水，形成酸性溶液，引发管路腐蚀或点蚀。

4.3 改扩建站场工程危险有害因素分析

4.3.1 管道本体

管道本体主要危险因素是中高压爆炸，天然气管道的压力为中高压，正常生产过程中（管道输送和气体计量），为防止火灾和爆炸事故的发生，天然气等物质在密闭的管线中及密闭性良好的设备间输送，不具备发生火灾爆炸的条件，但在异常情况下，由于设备或管道阀门、法兰、一次仪表接头等因腐蚀、老化或密闭不严造成破裂或泄漏、操作失误等，导致可燃物质释放，在空气中形成爆炸性气体。二是超压爆炸危害该工程阀室压力管道，由于生产失控、误操作等原因造成运行超压，在泄压装置同时失效情况下可能发生管道爆炸。管道爆炸属物理性爆炸，其主要危害形式为冲击波，对一定范围内的人员和设备的潜在威胁较大，管道爆炸还可能造成二次事故的发生。其发生的原因如下：

(1) 管道所采用的钢管由于母材质量不合格，制管质量不合格，如形成砂眼、裂缝等，引起天然气泄漏而导致发生火灾、爆炸事故。

(2) 采用的防腐措施不当，使管道出现外腐蚀穿孔；或输送气质含有少量二氧化碳腐蚀管道内壁，减少了管道的壁厚，形成砂眼、裂纹等，引起天然气泄漏而导致发生火灾、爆炸事故。

(3) 由于不良地质作用，雷电等拉裂焊缝或管道，而引起天然气泄漏而导致发生火灾、爆炸事故。

4.3.2 改扩建输气站场部分

4.3.2.1 火灾、爆炸

(1) 站场可能因调压阀、闸阀、放空阀、截断球阀等设备以及其它各类阀门出现故障，引发天然气泄漏；若遇静电或雷电，可能发生火灾爆炸事故。

站内现场仪表是实现 SCADA 系统和 ESD 系统控制的关键。其中温度检测系统、压力检测系统、计量系统、火灾报警系统、可燃气体报警系统等与仪表的性能、使用及维护密切相关。

当仪表故障或测量误差过大，会造成误判断泄漏而切断管道输送；当发生较小的泄漏时，如不能及时发现，将会造成大的泄漏事故。

(2) 站场工艺装置区遇雷电可能引发火灾爆炸事故。

(3) 站内管道因腐蚀而发生爆裂或漏气事故。

(4) 站内管道涂层脱落或防护措施不到位，可能造成管道腐蚀而发生天然气泄漏。

(5) UPS 应急电源不能正常工作，当突然停电时，可能导致通信、自动控制等的中断。

(6) 没有设置必要的电路保护系统，当发生误操作时，不能自动断开，可能造成人员的伤亡以及财产损失。

(7) 可燃气体报警装置失效，可能导致可燃气体的积累超标而发生伤人事故。

(8) 第三方外力损伤管道，引发火灾或爆炸事故。

4.3.2.2 点火源

点火源可能存在的主要形式有：明火、电火花、静电、雷电、磨擦火花、化学能、聚集的日光或射线、高能量等。下面就点火源进行分析：

(1) 明火点火源

主要原因：在天然气集输场所及气体泄漏易积聚场所使用火柴、打火机、灯火等违禁品及以上场所吸烟，设备、管线的维修和焊接时，未严格按动火方案管理或防范措施不得力，可以形成点火源，并诱发火灾爆炸。

(2) 电气点火源

主要原因：在爆炸危险性气体场所未按《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014) 规范要求选择相应防爆等级的电器、仪表设施或选择的防爆等级不够，以及防爆电器设备和线路安装不规范，都可能形成电气点火源，并诱发火灾爆炸。

(3) 碰撞火花

主要原因：黑色金属碰撞火花、穿钉子鞋与地面或金属碰撞火花等都可能诱发火

灾爆炸。

(4) 静电点火源

主要原因：未穿符合规范要求的防静电服装、在气体或液体高速流动的场所未进行可靠的防静电接地、高压气体泄放等都可能积聚静电荷，形成静电点火源诱发火灾爆炸。

(5) 雷电点火源

主要原因：设备设施、厂房等未按规范要求进行可靠的防雷接地或防雷设施安装不符合要求，直接落雷，雷电荷引起的浪涌等都可能形成雷电点火源诱发火灾爆炸。

(6) 其它点火源

主要原因：违章使用不防爆的通讯设备及工具、车辆产生的火花。

4.3.2.3 机械伤害

生产过程中配置有与工艺相关的机械设备，如机泵以及检修设备等若其安全防护装置不齐全、作业环境不良、操作人员失误、劳保用品穿戴不当等均可能发生机器传动部件与人体接触引起的机械伤害事故。

4.3.2.4 噪声危害

工程运行期间的噪声源主要包括：场站内的调压阀、节流装置及放空系统、燃气发电机、各类机泵等，这些装置运行过程中均发出不同强度的空气动力噪声、机械噪声等。

噪声能引起听觉功能敏感度下降甚至造成噪声性耳聋，或引起神经衰弱、心血管疾病及消化系统等疾病的高发。当岗位工人长期在较强噪声环境条件下（超过 90dB）作业时，可能产生头痛、头昏、失眠、多梦、记忆力下降等综合症。该工程的主要噪声集中在压缩机等发声设备，影响工人的身心健康。

4.3.2.5 中毒和窒息危害

毒物危害属化学有害因素。该工程涉及的毒性和窒息性物质主要为天然气，以及检维修时用于吹扫的氮气。

天然气为烃类混合物，属低毒性物质，急性中毒时，可有头昏、头痛、呕吐、乏力甚至昏迷。病程中尚可出现精神症状，步态不稳，昏迷过程久者，醒后可有运动性失语及偏瘫。长期接触天然气者可出现神经衰弱综合征。其主要成分甲烷属“单纯窒息性”气体，高浓度时因缺氧窒息而引起中毒，空气中甲烷浓度达到 25%~30%时出现头晕，呼吸加速、运动失调。

因腐蚀或材质或施工质量问题引起管道、管件穿孔、破裂；或第三方破坏和自然灾害造成的管线断裂等引起的天然气泄漏，个体防护措施不到位可能造成人员中毒和窒息危害。

常压下氮气无毒。当空气中氮气含量过高，使吸入气氧分压下降，引起缺氧窒息。吸入氮气浓度不太高时，患者最初感胸闷、气短、疲软无力；继而有烦躁不安、极度兴奋、乱跑、叫喊、神情恍惚、步态不稳，称之为“氮酩酊”，可进入昏睡或昏迷状态。吸入高浓度，患者可迅速昏迷、因呼吸和心跳停止而死亡。

氮气存放点发生泄漏、吹扫后未进行有效通风和氧含量检测、检维修人员个体防护措施不到位、监护不当等可能造成人员中毒和窒息危害。

4.3.2.6 触电

该工程的配电装置、电力设备等电气设施，在带电状态下，若存在漏电、绝缘失效、保护接地系统失效等原因，人体一旦接触或接近，轻则电击或电伤，重则会造成触电死亡。

4.3.2.7 高温危害

高温危害属于物理因素危害。该工程正常运行过程中无生产性热源，但存在环境热源，该工程所在地区最高气温为40℃以上，因此，在炎热的夏季，巡检、巡线、检维修人员在露天布置的生产区、放空区以及巡线人员所经区域工作时，受太阳热辐射影响存在高温危害。

4.3.2.8 容器爆炸

容器的物理性爆炸指容器压力超过其承受极限而发生的爆炸。该项目拟新增的设备调压撬等工艺设备属于压力容器，管道属于压力管道。

若因压力容器设计、制造或安装缺陷；压力容器长期使用，腐蚀受损；未定期检测合格，有引起容器爆炸的危险。

若安全阀等泄压装置失效，容器受热，气体压力异常增高、加压设备不符合要求，外界挤压或撞击，或操作管理失误造成工艺参数失控而安全措施失效，增压过快或过高，导致容器超压等，均可能造成容器的爆裂。

4.3.2.9 雷电危害

当大气上空形成雷云时，其下方大面积的地面形成一个静电场，埋地管道也同大地一样表面感应了相反的电荷，当电荷积累到一定程度而又具备了放电条件时，会出现一次强烈的放电过程。但是，由于三层聚乙烯涂层优异的绝缘性能，管道感应电荷

的泄放速度很慢，一旦发生管道的局部放电，其他部位的感应电荷也将随之发生猛烈的对地消散过程，于是在管道内形成一股强大的电流（即通常所说的浪涌）。对于管道绝缘层电阻较低的情况，浪涌会通过绝缘层的漏点大量消散，不会产生很大的破坏力；而对于绝缘层性能较好的管道，当这种浪涌不能通过绝缘层本身的漏点快速泄放入地时，管道上有绝缘或接触不良的部位就产生高电压，引起二次放电。金属管道本身是一个良导体，很容易成为较大的直击雷电的泄放通道而发生雷击现象。

该拟建工程露天设施、设备较多，若防雷措施不当，在雷暴天气时，存在装卸设施、建(构)筑物、人员遭雷击等毁物伤人事故。

4.3.2.10 物体打击

物体在外力或重力作用下，打击人体会造成人身伤害事故。高处的物体固定不牢，排空管线等固定不牢，因腐蚀或风造成断裂，检修时使用工具飞出击打到人体上；高处作业或在高处平台上作业工具，材料使用、放置不当，造成高空落物等；桶装物料搬运、装卸过程发生跌落碰及人体；发生爆炸产生的碎片飞出等，造成物体打击事故。

造成物体打击原因为物体从上往下落或飞在人体身上造成的事故，主要原因如下：

- 1、各种立体交叉作业中，上层作业用工具、材料等落在下层作业人员身上；
- 2、生产现场混乱，走道、楼梯等留有的杂物被振动、风吹或人为原因落下伤人；
- 3、在各种检修拆装作业中，不懂机械原理，作业中无防范意识，被设备或设备的某部分击伤；
- 4、检修起吊或搬运物件时，捆绑不牢，物件打击人体。

4.3.2.11 其他伤害

本项目在运行、检修过程中可能存在因环境不良、注意力不集中等原因造成的滑跌、绊倒、碰撞等，造成人员伤害。

4.4 施工期危险有害因素分析

施工过程中存在的主要危险有害因素分析如下：

1、火灾爆炸

(1) 钢管由于在施工过程中焊缝焊接时严重错边、焊缝未焊透、强行组装造成应力集中、焊接材料不合要求等因素造成钢管存在焊缝裂口，引起天然气泄漏而导致发生火灾、爆炸事故。

(2) 由于施工机具触及原有管道，造成管道损坏，而引起天然气泄漏而导致发生火灾、爆炸事故。

(3) 施工质量问题引发火灾或爆炸事故。

(4) 拟建项目起点接自上饶 CNG 母站站场预留接口，施工过程中，CNG 母站、分输站工艺装置区不免要进行动火作业，动火管理不严，可能在动火作业过程中，如防范措施不到位，容易发生火灾、爆炸事故。

(5) 现场施工人员在站场内抽烟、私动明火，在易燃易爆场所使用非防爆工具和灯具，着装不符合防静电要求、系统吹扫不净等。这些不良行为可能引发分输站现有工艺管道火灾、爆炸事故。

2、气体对人体健康的影响

管道在输送过程中，不可避免地存在天然气介质外泄的环节，例如各种管道、阀门、安全附件等设备密封不良造成的泄漏，管道因各种原因发生破裂导致大量天然气泄漏，系统在检修或抢修时因防护不当等，都会引起作业人员中毒或窒息，造成安全事故。

3、粉尘危害

项目在土方施工作业过程中，会产生大量的粉尘。

4、高低气温环境对健康的危害

管道巡线、测试等作业都属露天作业。在高温作业环境下，人体产生热蓄积，促使呼吸和心率加快，皮肤表面血管的血流量增加，造成热应激效应。如果当水分丧失达体重的 5%-8%，而未能及时得到补充时，就可能发生水盐平衡失调，出现无力、口渴、尿少、脉搏加快、体温升高等症状。高温作业，可以产生中暑等症。

在冬天气温较低时，低温作业会造成低温危害。当作业人员接触到设备极低温度部位时，将造成严重的低温冻伤事故。

5、有毒物品危害

项目施工过程中常接触到多种有机溶剂，易发生中毒事故。

6、金属烟雾危害

在焊接作业时会产生多种有害烟雾物质，可导致工人慢性中毒。

7、噪声和局部震动危害

施工中使用的一些动力机械都可以产生较强的噪声和局部的震动，长期接触噪声可损害职工的听力，严重时会造成噪声性耳聋，长期接触震动能损害手的功能，严重时会导致局部震动病。

8、辐射危害

在站场控制中心存在接受通信或其他电波的通信设施，人员长期接触有受到电磁辐射的伤害。

9、自然灾害危害。

场站施工作业或生产运行时经常面临风暴、雷电等恶劣天气，不仅影响施工、生产安全，更重要的是容易对人员、设备造成伤害和损害。

4.5 重大危险源辨识

4.5.1 重大危险源辨识依据

(1) 概念

危险化学品重大危险源：《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中对重大危险源指长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

单元：涉及危险化学品生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。
临界量：某种或某类危险化学品构成重大危险源所规定的最小数量。生产单元：危险化学品的生产加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时、以切断阀作为分隔界限划分为独立的单元。储存单元：用于储存危险化学品的储罐或者仓库组成的独立的区域、储罐区以防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分独立单元。

(2) 重大危险源辨识指标

《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中对重大危险源指长期地或临时的生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

①生产单元、储存单元内存在的危险化学品为单一品种，则该危险化学品数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

②生产单元、储存单元内存在的危险化学品多品种时，则按照下式计算，若满足下式，则定为重大危险源。

$$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n\geq 1$$

式中：S —— 辨识指标；

q_1, q_2, \dots, q_n —— 每种危险物质实际存在量，单位为吨（t）；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n —— 与各危险物质相对应的生产场所或贮存区的临界量，单位为吨（t）。

4.5.2 重大危险源单元划分概述

拟建项目列入重大危险源辨识范围的危险化学品为天然气。

拟建项目涉及重大危险源辨识的单元为上饶分输站生产单元。

4.5.3 重大危险源辨识

本项目选择上饶分输站场中加热炉、调压撬和管道进行辨识，本该站场建成后标准状态下站内天然气总量 q 约为 0.5t。

根据《危险化学品重大危险源辨识》临界量的规定，结果如下表：

表 4.5-1 重大危险源辨识结果

| 序号 | 物质名称 | 类别 | 单元临界量 Q (t) | 生产场所在 线量 q (t) | $S=q/Q$ | 是否重大 危险源 |
|---------------|------|------|------------------|---------------------|------------|-------------|
| 一、生产单元（上饶分输站） | | | | | | |
| 1 | 天然气 | 易燃气体 | 50 | 0.5 | $0.01 < 1$ | 否 |

重大危险源辨识结果：上饶分输站不构成重大危险源。

4.6 重点监管危险化学品辨识

根据《国家安监总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95号）和《国家安监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）对该项目的物质进行重点监管的危险化学品辨识。该项目生产运行过程中的天然气属于重点监管的危险化学品。

表 4.6-1 重点监管危险化学品（天然气）安全措施和应急处置原则

| | |
|------|--|
| 特别警示 | 极易燃气体。 |
| 理化特性 | 无色、无臭、无味气体。微溶于水，溶于醇、乙醚等有机溶剂。分子量 16.04，熔点 -182.5℃，沸点 -161.5℃，气体密度 0.7163g/L，相对蒸气密度（空气=1）0.6，相对密度（水=1）0.42(-164℃)，临界压力 4.59MPa，临界温度 -82.6℃，饱和蒸气压 53.32kPa(-168.8℃)，爆炸极限 5.0%~16%（体积比），自燃温度 537℃，最小点火能 0.28mJ，最大爆炸压力 0.717MPa。 主要用途：主要用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造。 |
| 危害信息 | 【燃烧和爆炸危险性】 极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸危险。 【活性反应】 与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氧化氧及其他强氧化剂剧烈反应。 【健康危害】 纯甲烷对人基本无毒，只有在极高浓度时成为单纯性窒息剂。皮肤接触液化气体可致冻伤。天然气主要组分为甲烷，其毒性因其他化学组成的不同而异。 |
| 安全措施 | 【一般要求】 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。 |

| | |
|--|---|
| | <p>密闭操作，严防泄漏，工作场所全面通风，远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。</p> <p>在生产、使用、贮存场所设置可燃气体监测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。穿防静电工作服，必要时戴防护手套，接触高浓度时应戴化学安全防护眼镜，佩带供气式呼吸器。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。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，重点储罐需设置紧急切断装置。</p> <p>避免与氧化剂接触。</p> <p>生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。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绑、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。</p> <p>【特殊要求】</p> <p>【操作安全】</p> <p>(1) 天然气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。</p> <p>(2) 生产区域内，严禁明火和可能产生明火、火花的作业（固定动火区必须距离生产区 30m 以上）。生产需要或检修期间需动火时，必须办理动火审批手续。配气站严禁烟火，严禁堆放易燃物，站内应有良好的自然通风并应有事故排风装置。</p> <p>(3) 天然气配气站中，不准独立进行操作。非操作人员未经许可，不准进入配气站。</p> <p>(4) 含硫化氢的天然气生产作业现场应安装硫化氢监测系统。进行硫化氢监测，应符合以下要求：</p> <ul style="list-style-type: none"> ——含硫化氢作业环境应配备固定式和便携式硫化氢监测仪； ——重点监测区应设置醒目的标志； ——硫化氢监测仪报警值设定：阈限值为 1 级报警值；安全临界浓度为 2 级报警值；危险临界浓度为 3 级报警值； ——硫化氢监测仪应定期校验，并进行检定。 <p>(5) 充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。</p> <p>【储存安全】</p> <p>(1) 储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。</p> <p>(2) 应与氧化剂等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应具备有泄漏应急处理设备。</p> <p>(3) 天然气储气站中：</p> <ul style="list-style-type: none"> ——与相邻居民点、工矿企业和其他公用设施安全距离及站场内的平面布置，应符合国家现行标准； ——天然气储气站内建(构)筑物应配置灭火器，其配置类型和数量应符合建筑灭火器配置的相关规定； ——注意防雷、防静电，应按《建筑物防雷设计规范》（GB 50057）的规定设置防雷设施，工艺管网、设备、自动控制仪表系统应按标准安装防雷、防静电接地设施，并定期进行检查和检测。 <p>【运输安全】</p> <p>(1) 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>(2) 槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。</p> <p>(3) 车辆运输钢瓶时，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，堆放高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有专人看管。发生泄漏或火灾时要把车开到安全地方进行灭火或堵漏。</p> <p>(4) 采用管道输送时：</p> <ul style="list-style-type: none"> ——输气管道不应通过城市水源地、飞机场、军事设施、车站、码头。因条件限制 |
|--|---|

| | |
|--|---|
| | <p>无法避开时，应采取保护措施并经国家有关部门批准；</p> <ul style="list-style-type: none"> ——输气管道沿线应设置里程碑、转角桩、标志桩和测试桩； ——输气管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志； ——输气管道管理单位应设专人定期对管道进行巡线检查，及时处理输气管道沿线的异常情况，并依据天然气管道保护的有关法律法规保护管道。 |
| <p style="text-align: center;">应急处置原则</p> | <p>【急救措施】</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>皮肤接触：如果发生冻伤：将患部浸泡于保持在 38~42℃的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。如有不适感，就医。</p> <p>【灭火方法】</p> <p>切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。</p> <p>灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。</p> <p>【泄漏应急处置】</p> <p>消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。</p> <p>作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 800m。</p> |

4.7 重点监管危险化工工艺辨识

根据《国务院安委会办公室关于进一步加强危险化学品安全生产工作的指导意见》（安委办〔2008〕26号）和《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），该项目不涉及国家重点监管的危险化工工艺。

4.8 主要危险有害因素分布情况

表 4.8-1 工程危险、有害因素分布

| 生产场所 | 火灾、爆炸 | 机械伤害 | 噪声危害 | 中毒和窒息 | 触电 | 物体打击 | 高温危害 | 容器爆炸 | 其他伤害 |
|---------|-------|------|------|-------|----|------|------|------|------|
| 扩容改造工艺区 | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ |

5、单元安全评价

5.1 基本安全条件

5.1.1 建设单位经营范围、可行性研究报告设计资质合法性评价

江西省天然气投资有限公司，是经江西省政府批准设立，由江西省投资集团公司与中国石油天然气股份有限公司合资成立的国有大型企业。

经营范围为：天然气管网的规划、投资、建设及管理；城市燃气管网项目的规划、投资、建设及管理；燃气工程建设、设计、安装及施工、维修；天然气的购买、输送；天然气管网运营等。

该建设单位的经营范围符合要求。

该工程《江西省天然气投资有限公司上饶分输站扩容改建项目可行性研究报告》编制单位为山东中石大工程设计有限公司。

山东中石大工程设计有限公司于2003年01月21日在东营市东营区行政审批服务局登记成立。公司经营范围包括境内工程勘察、设计、监理、咨询、测绘、城市规划等。

该公司石油天然气(海洋石油)行业(管道输送)专业甲级证书编号为A137000331。

该可行性和设计方案编制单位设计资质符合要求。

5.1.2 主要技术、工艺和装置、设备安全可靠分析

拟建工程采用的生产工艺、设备相对简单、技术成熟，未采用国内首次使用的工艺，不属于相关国家规定的淘汰工艺和设备，拟采取的安全防护措施基本符合规范要求，其装置、设备、设施基本能够满足设计规模的生产需要。

5.2 站场安全评价

5.2.1 区域布置

上饶分输站址位于江西省上饶市经济开发区苏家村，站场内装置已投入使用，站场西侧毗邻上饶CNG母站，东侧、南侧均为空地，北侧为上饶大通能源服务有限公司。分输站与周边设施距离见表5.2-1。

表 5.2-1 上饶分输站与周边设施的距离

| 建构筑物及设施名称 | 方位 | 建构筑物及设施名称 | 规范要求 (m) | 设计距离 (m) | 标准规范 | 符合性 |
|-------------|--------------|---------------|----------|----------|--|-----|
| 上饶分输站 (五级站) | 东 | 林地 | — | — | 《石油天然气工程设计防火规范》 GB50183-2004 第 4.0.4 条 | |
| | | 村庄 | 30 | 360 | | |
| | 西南 | 国家管网西气东输上饶分输站 | 30 | 75 | | |
| | 西 | 经开大道 | 10 | 140 | | |
| 北 | 上饶大通能源服务有限公司 | 30 | 30 | | | |

由上表可知，上饶分输站与周边其他建构筑物、架空电缆等设施之间的间距均满足现行的《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183-2004)中规定的五级站场防火间距要求。

该工程未构成危险化学品重大危险源，因此本节参照《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》(GB/T37243-2019)第4条的规定，其外部安全防护距离以GB50183确定。

5.2.2 平面及竖向布置

上饶分输站主要设施分为生产区(包括工艺设备区、排污池、综合设备间)、放空区、值班办公区(包括综合值班室、箱变、生活污水处理装置)，站场按分区东西向并列布置。

综合值班办公区布置在站场东侧，远离站内工艺设备区，

生产区布置在站场西侧，其中进出站阀组位于靠近西二线上饶分输清管站的一侧，方便管线进出站及满足工艺要求。排污池布置在站场的西南角。

放空区位于站场南侧，基本处于最小频率风向的上风侧，距离西二线火炬30m，距站场围墙64m。具体见总平面布置图。

依据《石油天然气工程设计防火规范》GB50183-2004、《输气管道工程设计规范》GB50251-2015和《石油天然气工程总图设计规范》SY/T0048-2009等相关标准的规定，运用安全检查表法对该工程上饶分输站扩容改造的总体布局进行评价，结果见表5.2-2~表5.2-3。

表 5.2-2 站场总体布局安全检查表

| 序号 | 规范要求 | 依据 | 可研方案 | 结论 |
|-----|--|---|--|------|
| 1 | 站场平面布置 | | | |
| 1.1 | 油气站场总平面布置应与工艺流程相适应，宜根据不同生产功能和特点分别相对集中布置，功能分区明确。 | 《石油天然气工程总图设计规范》SY/T0048-2009 第 6.1.3 条 | 分输站总平面布置与工艺流程相适应，生产区、办公区、放空区分开布置，功能分区明确。总平面布置见表 5.2-3。 | 符合要求 |
| 1.2 | 可能散发可燃气体的场所和设施，宜布置在人员集中场所及明火或散发火花地点的全年最小频率风向的上风侧。 | 《石油天然气工程设计防火规范》GB50183-2004 第 5.1.2 条 | 放空区位于站场南侧，生产区的工艺设备区位于站场的西侧。且周边无人员集中场所及明火或散发火花地点。 | 符合要求 |
| 1.3 | 全站场的天然气放空管或火炬，应远离人员集中的场所和全站性重要设施，其距离应符合 GB50183 的有关规定，并应位于站场外地势较高处和场区全年最小频率风向的上风侧。 | 《石油天然气工程总图设计规范》SY/T0048-2009 第 6.1.11 条 | 分输站放空区布置在站外，且设置在站场的全年最小风频的上风向。 分输站放空区均位于站场外地势较高处。 | 符合要求 |
| 2 | 竖向布置 | | | |
| 2.1 | 油气站场的厂区地面设计应符合下列要求：（1）露天布置的工艺装置区设计边界线内，除绿化地外，其余的检修和露天操作场地宜铺砌，且宜高于边界场地；（2）循环水和污水处理区内，除人行道、车行道和操作场地应铺砌外，其他场地宜植草皮或铺石子，且以高于外部场区 0.1m；（3）人行道应高于其附近场区地面 0.05m~0.10m，宜采用混凝土预制块铺砌。 | 《石油天然气工程总图设计规范》SY/T0048-2009 第 7.2.3 条 | 该工程各场地拟采用混凝土铺砌。 | 符合要求 |
| | | | 人行道高于其附近场区地面及高度。 | 符合要求 |
| 3 | 总平面布置的防火间距 | | | |
| 3.1 | 五级天然气站场总平面布置的防火间距，不应小于《石油天然气工程设计防火规范》GB50183-2004 和的相关规定。 | 《石油天然气工程设计防火规范》GB50183-2004 | 分输站总平面布置满足规范要求 | 符合要求 |
| 3.2 | 道路边缘至相邻建（构）筑物的净距应不小于如下规定： （1）当建筑物面向道路一侧无出入口时为 1.5m； （2）当建筑物面向道路一侧有 | 《石油天然气工程总图设计规范》SY/T0048-2009 第 6.6.7 条 | 拟建工艺设备区距围墙超 1.5m。 | 符合要求 |

| 序号 | 规范要求 | 依据 | 可研方案 | 结论 |
|-----|---|---|-------------------------|--------|
| | 出入口但不通行汽车时为3.0m; (3) 各类管线支架为1.0~1.5m; (4) 围墙为1.5m。 | | | |
| 4 | 常规防护 | | | |
| 4.1 | 凡容易发生事故的地方, 应按GB2894的要求设置安全标志, 或在建(构)筑物及设备按GB2893的要求涂安全色。 | 《生产过程安全卫生要求总则》 GB/T12801-2008 第6.8.1条 | 该工程可研报告中未提及。 | 应按规范设计 |
| 4.2 | 在易发生事故和人员不易观察到的地方、场所和装置, 应设声、光或声光结合的事故报警信号。 | 《生产过程安全卫生要求总则》 GB/T12801-2008 第6.8.2条 | 该工程采用SCADA系统, 具有自动报警功能。 | 符合要求 |
| 4.3 | 设备和管线应按有关标准的规定涂识别色、识别符号和安全标识。 | 《生产过程安全卫生要求总则》 GB/T12801-2008 第6.8.4条 | 该工程可研报告中未提及。 | 应按规范设计 |
| 4.4 | 距下方相邻地板或地面1.2m及以上的平台、通道或工作面的所有敞开边缘应设置防护栏杆。防护栏杆的设置应符合规范要求。 | 《固定式钢梯及平台安全要求第3部分: 工业防护栏杆及钢平台》 GB4053.3-2009 | 该工程可研报告中未提及。 | 应按规范设计 |

表 5.2-3 总平面布置的防火间距检查表

| 建构筑物及设施名称 | 方位 | 建构筑物及设施名称 | 规范要求(m) | 设计距离(m) | 标准规范 | 合规性检查 |
|-----------------|----|-------------|---------|---------|--|-------|
| 扩容改造项目 工艺设备区 | 东 | 综合设备间 | 12 | 55 | 《石油天然气工程设计防火规范》 GB50183-2004 第5.2.3条 | 符合 |
| | 西南 | 110kV箱式变电站 | 10 | 25 | | 符合 |
| | 南侧 | 新建加热炉区(水套炉) | 5 | 14 | | 符合 |
| | 北侧 | 围墙 | - | - | / | |

上饶分输站扩容改造项目平面布置与场内建筑物安全间距均符合要求。

5.2.3 站场主要工艺设备安全可靠分析

依据《输气管道工程设计规范》GB50251-2015和《石油天然气工程设计防火规范》GB50183-2004的相关规定,运用安全检查表法对该工程上饶分输站的工艺设备进行评价,结果见表5.2-4。

表 5.2-4 站场工艺设备安全检查表

| 序号 | 规范要求 | 依据 | 可研方案 | 结论 |
|-----|--|--|---|------|
| 1 | 站场工艺 | | | |
| 1.1 | 进入输气管道的气体必须清除机械杂质；水露点应比输送条件下最低环境温度低 5℃；烃露点应低于最低环境温度；气体中硫化氢含量不应大于 20mg/m ³ ；二氧化碳含量不应大于 3%。 | 《输气管道工程设计规范》 GB50251-2015 第 3.1.2 条 | 水露点比输送条件下最低环境温度低 5℃； 烃露点低于最低环境温度； 气体中硫化氢含量不大于 20mg/m ³ 。 分输站设有过滤分离器。对进站气体中的机械杂质进一步分离。 | 符合要求 |
| 1.2 | 当站场内有两套及两套以上天然气处理装置时，每套装置的天然气进出口管道均应设置截断阀。 | 《石油天然气工程设计防火规范》 GB50183-2004 第 6.1.1 条 | 分输站设有两台过滤分离器，在每台过滤分离器的进出口管道设置截断阀。阀室出口方向设置了截断阀 | 符合要求 |
| 1.3 | 输气站设计输气能力应与管道系统设计输气能力匹配 | 《输气管道工程设计规范》GB50251-2015 第 6.2.1 条 | 分输站设计输气能力与管道系统设计输气能力匹配。 | 符合要求 |
| 1.4 | 输气站应根据设备运行对气体中固含量的要求，分析确定分离过滤设备的设置 | 《输气管道工程设计规范》GB50251-2015 第 6.2.2 条 | 输气站设有两台过滤分离器。 | 符合要求 |
| 1.5 | 输气站内调压及计量设计应符合下列规定： 1、应满足输气工艺、生产运行及检修需要； 2、在需控制及需要对气体流量进行控制和调节的管段上应设置调压设施，调压应注意节流温降的影响。 | 《输气管道工程设计规范》GB50251-2015 第 6.2.3 条 | 分输站内调压、计量装置设计满足生产运行和检修需要。 | 符合要求 |
| 1.6 | 输气站生产的污水宜集中收集，应根据污物源的点位、数量、物性参数等设计排污管道系统，排污管道的终端应设排污池或排污罐。 | 《输气管道工程设计规范》GB50251-2015 第 6.2.6 条 | 集中收集，并有排污池 | 符合要求 |
| 2 | 站场安全泄放 | | | |
| 2.1 | 输气站宜在进站截断阀上游和出站截断阀下游设置泄压放空设施。 | 《输气管道工程设计规范》 GB50251-2015 第 3.4.1 条 | 依托站区现有泄压放空装置。 | 符合要求 |
| 2.2 | 存在超压可能的受压的管道、设备和容器，必须设 | 《输气管道工程设计规范》 | 工艺流程图纸上已设置 | 符合要求 |

| 序号 | 规范要求 | 依据 | 可研方案 | 结论 |
|----------|---|---|-------------------------|--------|
| | 置安全阀或压力控制设施。 | GB50251-2015 第 3.4.3 条 | | |
| 2.3 | 安全阀的定压应经系统分析后确定，并应符合下列规定：1、压力容器的安全阀定压应小于或等于压力容器的设计压力；2、管道的安全阀定压应根据工艺管道的最大允许操作压力并经计算确定。 | 《输气管道工程设计规范》 GB50251-2015 第 3.4.4 条 | 可研未明确 | 见对策措施 |
| 2.4 | 安全阀泄放管直径计算应符合下列规定：1、单个安全阀的泄放管直径，应按背压不大于该阀泄放压力的 10%确定，且不应小于安全阀的出口管径；2、连接多个安全阀的泄放管直径，应按所有安全阀同时泄放时产生的背压不大于其中任何一个安全阀的泄放压力的 10%确定，且泄放管截面积不应小于安全阀泄放支管截面积之和。 | 《输气管道工程设计规范》 GB50251-2015 第 3.4.5 条 | 可研未明确 | 见对策措施 |
| 2.5 | 放空的气体应安全排入大气。 | 《输气管道工程设计规范》 GB50251-2015 第 3.4.6 条 | 分输站设有放空立管，放空气体经放空管排入大气。 | 符合要求 |
| 3 | 站内管道 | | | |
| 3.1 | 站内所有工艺管道均采用钢管及钢质管件。钢管材料应符合本规范第 5.2 节的有关规定。 | 《输气管道工程设计规范》 GB50251-2015 第 6.7.1 条 | 采用钢管及钢质管件 | 符合要求 |
| 3.2 | 钢管强度计算应符合本规范第 5.1.2 条的规定，设计系数的选择应符合本规范表 4.2.4 的规定。 | 《输气管道工程设计规范》 GB50251-2015 第 6.7.3 条 | 该工程钢管强度计算已进行核算。 | 符合要求 |
| 3.3 | 输气站内管线应采用地上或埋地敷设，不宜采用管沟敷设。当采用管沟敷设时，应采取防止天然气泄漏积聚的措施。 | 《输气管道工程设计规范》 GB50251-2015 第 6.7.6 条 | 该工程分输站内管线采用地上或埋地敷设 | 符合要求 |
| 3.4 | 管道穿越车行道路和围墙基础时，宜采取保护措施。 | 《输气管道工程设计规范》 GB50251-2015 第 6.7.7 条 | 该工程可研报告中未提及。 | 应按规范设计 |

| 序号 | 规范要求 | 依据 | 可研方案 | 结论 |
|-----|--|--|---|------|
| 3.5 | 站场及阀室管道、阀件的防腐措施应符合《钢质管道外腐蚀控制规范》GB/T21447-2018 的要求。 | 《钢质管道外腐蚀控制规范》 GB/T21447-2018 | 埋地及露空管道均拟采取防腐措施 | 符合要求 |
| 3.6 | 阴极保护应与防腐层联合实施 | 《埋地钢质管道阴极保护技术规范》 GB/T21448-2017 第 4.1.2 条 | 该工程站场内埋地管道拟采用防腐层加阴极保护的联合防护措施。 | 符合要求 |
| 3.7 | 管道阴极保护可采用牺牲阳极法、强制电流法或两种方法的结合，设计时应视规模、土壤环境、管道防腐层绝缘性能等因素，经济合理地选用。 | 《埋地钢质管道阴极保护技术规范》 GB/T21448-2017 第 4.1.3 条 | 该工程采用强制电流法对工艺站场内埋地管线进行区域阴极保护。 | 符合要求 |
| 3.8 | 阴极保护管道应与非保护金属结构和公共或场区接地系统电绝缘。阴极保护应与工艺站场内管道、井场设施、非阴极保护的管道和钢质套管等金属结构电绝缘。 | 《埋地钢质管道阴极保护技术规范》 GB/T21448-2008 第 4.2.1 条 | 绝缘的主要内容包括：站场内管道与站外管道的电绝缘；站场内保护的管道和其他非保护埋地金属构筑物的电绝缘；站内的管墩、管架等均应与管道之间做好电绝缘处理。 | 符合要求 |

由上表检查结果可知，该工程可研报告中提出的工艺设备方案合理可行，符合规范要求。可研报告中未提及的要求应在下阶段设计中补充完善。

5.2.4 建设项目相互影响

1、站场内在的危险、有害因素对周边居民生活的影响

拟建项目场站与 100 人以下的散居房屋距离、100 人以上的居住区、城镇、公共福利设施距离的设计防火间距满足 GB50183-2004 的要求。

2、周边居民生活对建设项目的影

周边居民距站场工艺设备边界间距满足防火间距的要求，居民日常活动对站场造成影响较小，但如节假日燃放烟火爆炸等，可能对场站产生一定影响。

3、建设项目内在的危险、有害因素对周边单位的影响

拟建项目场站对周边单位防火间距符合规范要求，站场发生泄漏火灾事故一般不影响周边单位，发生爆炸事故可能对周边单位产生影响。

4、周边单位生产、经营活动对建设项目的影

拟建项目场站对周边单位防火间距符合规范要求，周边单位（除下游场站）发生

事故对建设项目产生的影响较小，上饶分输站与上饶 CNG 母站虽仅一墙之隔，但 CNG 母站一直处在停业状态，对建设项目影响较小。

5、站场内现有设施对建设项目的相互影响

拟建项目新建工艺设备区域与场站内现有的建构筑物防火间距满足规范要求，对建筑物影响较小；现有工艺设备与新建工艺设备处于同一区域内，可能对站内现有设施造成一定影响，甚至发生连锁事故。

5.3 公用工程

5.3.1 自动控制系统与通信系统

依据《输气管道工程设计规范》GB50251-2015 的相关规定，运用安全检查表法对该工程自动控制系统与通信系统进行评价，结果见表 5.3-1。

表 5.3-1 自动控制系统与通信系统安全检查表

| 序号 | 规范要求 | 依据 | 设计情况 | 结论 |
|-----|--|---|---|------|
| 1 | 系统调度 | | | |
| 1.1 | 输气管道应根据规模、环境条件及管理需求确定自动控制水平，宜设置监控与数据采集(SCADA)系统。 | 《输气管道工程设计规范》 GB50251-2015 第 8.1.2 条 | 该工程自动控制系统采用以计算机为核心的监控和数据采集系统(简称 SCADA)。该项目接入原有的 SCADA 系统。 | 符合要求 |
| 1.2 | 监控与数据采集(SCADA)系统宜包括调度控制中心的计算机系统、管道各站场的控制系统、远程终端装置(RTU)以及数据通信系统。系统应为开放型网络结构，具有通用性、兼容性和可扩展性。 | 《输气管道工程设计规范》 GB50251-2015 第 8.1.3 条 | 该项目拟通过现有的远程监控集成系统，数据通过公网传输至南昌生产调度中心。 | 符合要求 |
| 1.3 | 仪表及控制系统的选型，应根据输气管道特点、规模、发展规划、安全生产要求，经方案对比论证确定，选型宜全线统一 | 《输气管道工程设计规范》 GB50251-2015 第 8.1.4 条 | 仪表选型的选择，兼顾输气管道特点、规模及发展规划要求，且选型统一。 | 符合要求 |
| 1.4 | 调度控制中心计算机系统应配备操作系统软件、监控与数据采集(SCADA)系统软件。调度控制中心应具备下列功能： 1 采集和监控输气管道各站场的主要工艺变量和设备运行状况； | 《输气管道工程设计规范》 GB50251-2015 第 8.2.2 条 | 该工程由南昌生产调度中心进行调度管理。SCADA 系统具有左述功能。 | 符合要求 |

| 序号 | 规范要求 | 依据 | 设计情况 | 结论 |
|-----|--|---|--------------------------|--------------------------|
| | 2 工艺流程的动态显示、工艺变量和设备运行状态报警显示、管理及事件的查询； 3 数据的采集、归档、管理以及趋势图显示，生产统计报表的生成和打印； 4 数据通信信道监视及管理、主备信道的自动切换。 | | | |
| 1.5 | 输气站宜设置站场控制系统。站场控制系统应具备下列功能： 1 采集和监控主要工艺变量和设备运行状态； 2 站场安全联锁保护； 3 工艺流程的动态显示、工艺变量和设备运行状态报警显示、管理及事件的查询； 4 数据的采集、归档、管理以及趋势图显示，生产统计报表的生成和打印； 5 向调度控制中心发送实时数据，执行调度控制中心发送的指令。 | 《输气管道工程设计规范》 GB50251-2015 第 8.3.1 条 | 分输站已设置一套远程监控集成系统，具有左述功能。 | 符合要求 |
| 1.6 | 输气站安全仪表系统的安全完整性等级宜根据站场安全仪表功能回路的辨识分析确定。 | 《输气管道工程设计规范》 GB50251-2015 第 8.3.2 条 | 安全仪表系统按照 SIL2 等级进行设计 | 符合要求 |
| 1.7 | 输气站紧急联锁应具备下列功能： 1 紧急截断阀关闭； 2 紧急放空阀打开； 3 切断除消防系统和应急电源以外的供电电源。 | 《输气管道工程设计规范》 GB50251-2015 第 8.3.3 条 | 可研未明确 可研未明确 | 应按规范要求进行 应按规范要求进行 |
| 2 | 仪表与自动控制 | | | |
| 2.1 | 压力控制应符合下列规定： 1 输气站压力控制系统的设计应保证输气管道安全、平稳、连续地向下游用户供气，维持管道下游压力在工艺所需的范围之内，确保管道下游不超过允许的压力； 2 供气量超限可能导致管输系统失调的部位，压力控制 | 《输气管道工程设计规范》 GB50251-2015 第 8.4.2 条 | 该工程可研报告中未提及。 | 应按规范设计 |

| 序号 | 规范要求 | 依据 | 设计情况 | 结论 |
|-----|--|---|---|--------|
| | 系统应有限流功能； 3 压力控制系统可设置备用管路。 | | | |
| 2.2 | 当压力控制系统出现故障会危及下游供气设施安全时，应设置可靠的压力安全装置。压力安全装置的设计应符合下列规定： 1 当上游最大操作压力大于下游最大操作压力时，气体调压系统应设置单个的（第一级）压力安全设备。 2 当上游最大操作压力大于下游最大操作压力1.6MPa以上，以及上游最大操作压力大于下游管道和设备强度试验压力时，单个的（第一级）压力安全设备还应同时加上第二个安全设备。此时可选择下列措施之一： 1) 每一回路串联安装2台安全截断设备，安全截断设备应具备快速关闭能力并提供可靠截断密封； 2) 每一回路安装1台安全截断设备和1台附加的压力调节控制设备； 3) 每一回路安装1台安全截断设备和1台最大流量安全泄放设备。 | 《输气管道工程设计规范》 GB50251-2015 第8.4.3条 | 该工程可研报告中未提及。 | 应按规范设计 |
| 2.3 | 火灾及可燃气体报警系统设计应符合下列规定： 1 易积聚可燃气体的封闭区域内应对可燃气体泄漏进行检测； 2 压缩机厂房宜设置火焰探测报警系统； 3 输气站内的建筑物火灾自动报警系统的设计应符合现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB50116的有关规定。 | 《输气管道工程设计规范》 GB50251-2015 第8.4.5条 | 该工程工艺设备区及阀组区均为露天场所，设置固定的可燃气体检测设备，工艺设备巡检时配置便携式可燃气体检测仪。 | 符合要求 |
| 2.4 | 输气管道应设置测量、控制、监视仪表及控制系统。 | 《输气管道工程设计规范》 | 输气管道设置测量、控制、监视仪表及控制系 | 符合要求 |

| 序号 | 规范要求 | 依据 | 设计情况 | 结论 |
|-----|--|---|-------------------|------|
| | | GB50251-2015 第 8.1.1 条 | 统。 | |
| 2.5 | 输气管道应根据规模、环境条件及管理需求确定自动控制水平,宜设置监控与数据采集(SCADA)系统。 | 《输气管道工程设计规范》 GB50251-2015 第 8.1.2 条 | 该工程设有 SCADA 系统 | 符合要求 |
| 2.6 | 调度控制中心计算机系统应配备操作系统软件、监控与数据采集(SCADA)系统软件。调度控制中心宜具备下列功能: 1 采集和监控输气管道各站场的主要工艺变量和设备运行状况; 2 工艺流程的动态显示、工艺变量和设备运行状态报警显示、管理及事件的查询; 3 数据的采集、归档、管理以及趋势图显示,生产统计报表的生成和打印; 4 数据通信信道监视及管理、主备信道的自动切换。 | 《输气管道工程设计规范》 GB50251-2015 第 8.2.2 条 | 该工程 SCADA 系统有左述功能 | 符合要求 |

由上表检查结果可知,该工程可研报告中提出的自动控制系统及通信系统方案符合规范要求。可研报告中未提及的要求应在下阶段设计中补充完善。

5.3.2 供配电及防雷防静电系统

该工程供配电、防雷防静电。现依据《输气管道工程设计规范》GB50251-2015、《供配电系统设计规范》GB50052-2009、《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183-2004)和《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)等相关标准的规定,运用安全检查表法对阀室的辅助生产设施进行评价,结果见表 5.3-2。

表 5.3-2 供配电系统与防雷防静电安全检查表

| 序号 | 规范要求 | 依据 | 可研方案 | 结论 |
|----|--|---|----------------------------------|------|
| 1 | 输气站供电电源应从所在地区电力系统取得,当从所在地区取得电源不经济和不可靠时,可设置自备电源。自备电源宜利用管输气发电或经技术经济比较后认为可行的其他电源。 | 《输气管道工程设计规范》 GB50251-2015 第 9.1.1 条 | 依托上饶分输站现有燃气发电机 1 台及 UPS 电源作为备用电源 | 符合要求 |

| | | | | |
|---|---|--|--|--------|
| 2 | 输气站用电负荷等级确定应符合下列规定： ①采用电力做输气动力，以及采用其他动力驱动，但是对供电可靠性要求特别高的压气站，用电负荷宜为一级。 ②其它输气站用电负荷宜为二级。支线站场根据工程条件和需要可为三级。 | 《输气管道工程设计规范》 GB50251-2015 第 9.1.3 条 | 二级负荷，依托分输站现有燃气发电机 | 符合要求 |
| 3 | 供配电系统设计应按照负荷性质、用电容量、工程特点和地区供电条件，统筹兼顾，合理确定设计方案。 | 《供配电系统设计规范》 GB50052-2009 第 1.0.3 条 | 依托现有燃气发电机，功率为 75kW | 符合要求 |
| 4 | 当采用自备发电设备作备用电源时，自备发电设备应设置自动和手动启动装置，且自动启动方式应能在 30s 内供电。 | 《建筑设计防火规范》GB50016-2014 第 11.1.2 条 | 自动方式启动 | 符合要求 |
| 5 | 控制、仪表、通信等设施的用电，当因停电而影响到输气站正常运行或可能导致事故时，应设应急供电设施。 | 《输气管道工程设计规范》 GB50251-2015 第 9.1.5 条 | 依托现有燃气发电机 | 符合要求 |
| 6 | 应急电源与正常电源之间，应采取防止并列运行的措施。 | 《供配电系统设计规范》 GB50052-2009 第 4.0.2 条 | 依托现有燃气发电机 | 符合要求 |
| 7 | 电缆布线应符合《低压配电设计规范》GB50054-2011 第五章第六节的相关规定。 | 《低压配电设计规范》 GB50054-2011 | 可研报告未提及。 | 应按规范设计 |
| 8 | 输气站和阀室的爆炸危险区域应符合本规范附录 J 的规定进行。 | 《输气管道工程设计规范》 GB50251-2015 第 10.1.7 条。 | 根据《输气管道工程设计规范》GB50251-2015 中有相关规定进行输气管道设施爆炸危险场所区域划分：工艺设备区以释放源 4.5m 以内的范围为 2 区。 | 符合要求 |
| 9 | 爆炸危险场所的配电设备的选择和线路敷设应严格执行《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 的规定。 爆炸性气体环境电气线路的设计和安装应符合下列要求：当易燃物质比空气轻时，电气线路宜在较低处敷设或电缆沟敷设。 | 《输气管道工程设计规范》 GB50251-2015 第 10.1.7 条。 《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB50058-2014 | 爆炸危险场所的配电设备的选择和线路敷设应严格执行《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 的规定。 | 符合要求 |

| | | | | |
|----|---|---|---|-------|
| 10 | 站场内建筑物、构筑物的防雷分类及防雷措施，应按现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057的有关规定执行。 | 《石油天然气工程设计防火规范》 GB50183-2004 第 9.2.1 条 | 工艺装置区等爆炸危险场所的建筑物按照二类防雷建筑物进行防雷保护。 | 符合要求 |
| 11 | 工艺装置区露天布置的天然气钢制密闭设备、容器等必须设防雷接地。当顶板厚度小于 4mm 时，应设避雷针线保护。 | 《输气管道工程设计规范》 GB50251-2015 第 9.1.7 条 | 工艺装置区内金属管道等，其厚度满足规范要求时，不装设接闪器，但应可靠接地。 | 符合要求 |
| 12 | 对爆炸、火灾危险场所内可能产生静电危险的设备和管道，均应采取防静电措施。 | 《石油天然气工程设计防火规范》 GB50183-2004 第 9.3.1 条 | 可研未明确 | 见对策 |
| 13 | 地上或管沟内敷设的石油天然气管道，在下列部位应设防静电接地装置： ①进出装置或设施处。 ②爆炸危险场所的边界。 ③管道泵及其过滤器、缓冲器等。 ④管道分支处以及直线段每隔 200~300m 处。 | 《石油天然气工程设计防火规范》 GB50183-2004 第 9.3.2 条 | 可研未明确 | 按规范设计 |
| 14 | 接地装置应符合《建筑物防雷设计规范》GB50057、《工业与民用电力装置的接地设计规范》GBJ65-83、《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB50343、《系统接地的型式及安全技术要求》GB14050 的相关规定。 | 《建筑物防雷设计规范》 GB50057-2010、 《工业与民用电力装置的接地设计规范》 GBJ65-83、 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》 GB50343-2004、《系统接地的型式及安全技术要求》 GB14050-2008 | 可研未明确 | 按规范设计 |
| 15 | 仪表动力源宜包括下列内容：仪表电源应规定仪表电源的配置原则，采用的 UPS 电源的型式、容量、进出电源等级、进出线方式、备用时间、故障信号输出等。 | 《仪表设计规定的编制》 HG/T20637.3-2017 第 2.6.6 条 | 依托原有的 UPS 电源，UPS 的容量为 2×20kVA，扩建前的 UPS 的负载率为 30%，扩建后 UPS 可满足要求。 | 符合要求 |

由上表检查结果可知，该工程可研报告中提出的供配电及防雷防静电方案基本符合规范要求。可研报告中未提及的要求应在下阶段设计中补充完善。

5.3.3 消防系统

依据《输气管道工程设计规范》GB50251-2015 的相关规定，运用安全检查表法对该工程消防系统进行评价，结果见表 5.3-3。

表 5.3-3 消防系统检查表

| 序号 | 规范要求 | 依据 | 可研方案 | 结论 |
|----|--|--|----------------------------------|------|
| 1. | 集输气工程中的集气站、配气站、输气站、清管站、计量站及五级压气站、注气站、采出水处理站可不设消防给水设施。 | 《石油天然气工程设计防火规范》 GB50183-2004 第 8.1.2 条 | 分输站不设消防给水设施。 | 符合要求 |
| 2. | 油气站场内建（构）筑物应配置灭火器，其配置类型和数量按现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB50140 的规定确定。 | 《石油天然气工程设计防火规范》 GB50183-2004 第 8.9.1 条 | 工艺设备区拟配备 2 具 MF/ABC8 型手提式磷酸铵盐灭火器 | 符合要求 |
| 3. | 灭火器的类型选择应符合《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005 第 4.2 条的规定。 | 《建筑灭火器配置设计规范》 GB50140-2005 第 4.2 条 | 主要可能发生 A 类、C 类、E 类火灾，拟采用磷酸铵盐灭火器。 | 符合要求 |
| 4. | 灭火器的设置应符合《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005 第 5.1 条的规定。 | 《建筑灭火器配置设计规范》 GB50140-2005 第 5.1 条 | 工艺设备区拟配备 2 具 MF/ABC8 型手提式磷酸铵盐灭火器 | 符合要求 |
| 5. | 火灾自动报警系统设置应符合《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013 的相关要求。 | 《火灾自动报警系统设计规范》 GB50116-2013 | 已设火灾自动报警系统 | 符合要求 |

由上表检查结果可知，该工程设置的消防系统符合规范要求。

5.3.4 管道防腐、阴极保护

依据《输气管道工程设计规范》GB50251-2015 的相关规定，运用安全检查表法对该工程管道防腐、阴极保护系统进行评价，结果见表 5.3-4。

表 5.3-4 管道防腐、阴极保护系统安全检查表

| 序号 | 规范要求 | 依据 | 可研方案 | 结论 |
|----|--|---|-----------|------|
| 1 | 输气管道应采取外防腐层加阴极保护的联合防护措施，管道的防腐蚀设计应符合现行国家标准《钢质管道外腐蚀控制规范》 | 《输气管道工程设计规范》 GB50251-2015 第 4.6.1 条 | 拟采用联合保护措施 | 符合要求 |

| | | | | |
|---|---|---|---------------------|------|
| | GB/T21447 的有关规定。 | | | |
| 2 | 管道外防腐层类型、等级的选择应根据地形与地质条件、管道所处环境的腐蚀性、地理位置、输送介质温度、杂散电流、经济性等综合因素确定。管道外防腐层的性能及施工技术要求应符合国家现行相关标准的规定。 | 《输气管道工程设计规范》 GB50251-2015 第 4.6.2 条 | 可研已考虑所处环境的腐蚀性、介质等因素 | 符合要求 |
| 3 | 管道阴极保护设计应根据工程规模、土壤环境、管道防腐层质量等因素，经济合理地选用保护方式，并应符合现行国家标准《埋地钢制管道阴极保护技术规范》GB/T21448 的有关规定。 | 《输气管道工程设计规范》 GB50251-2015 第 4.6.3 条 | 拟采用外防腐层加阴极保护的联合保护措施 | 符合要求 |
| 4 | 管道防腐层的限制临界电位 E1 不应比-1.20V (CSE) 更负，并应防止防腐层出现阴极剥离、起泡、管体氢脆现象。 | 《埋地钢质管道阴极保护技术规范》 GB/T21448-2008 第 4.4.3 条 | 可研未明确 | 见对策 |

由上表检查结果可知，该工程可研报告中提出的管道防腐、阴极保护方案基本符合规范要求，可研报告中未明确部分见本报告的对策措施。

5.4 预先危险性分析

该工程施工过程单元存在的危险、有害因素主要有火灾、爆炸、机械伤害等危险。其预先危险性分析见下表。

5.4-1 施工过程预先危险性分析

| 事故 | 触发事件 | 形成原因 | 发生条件 | 事故后果 | 危险等级 | 防范措施 |
|------|--------------------------------|--|-----------------------------|-----------|------|--|
| 火灾爆炸 | 施工时机械设备碰坏原有管道及管道附件、仪表等，导致天然气泄漏 | 违章作业或操作失误 ①员工不按规定作业； ②倒错流程； ③上岗前未经培训； ④违章吸烟、动火等； ⑤不穿戴劳保服装等。 | 1. 明火 2. 雷击火花 3. 静电火花 | 人员伤亡、财产损失 | IV | 1) 施工过程中应加强第三方监督，保证管线埋深、管沟开挖、现场补口补伤、管道防护措施、设备设施安装等严格按照设计施工，保证施工质量； 2) 施工作业时，作业人员应经培训合格后上岗作业，规范操作规程，加强作业现场的管理，对施工单位及特种作业人员统一管理； 3) 员工应严格按照操作规程作业，按规程实施动火作业； |

| 事故 | 触发事件 | 形成原因 | 发生条件 | 事故后果 | 危险等级 | 防范措施 |
|------|---------------------|--|------|--------------|------|--|
| | | | | | | 4) 制定的事故应急救援预案并加强演练 |
| 机械伤害 | 1. 违章作业 2. 机具不合格 | 1. 作业人员未经培训合格即上岗 2. 作业人员安全意识淡薄 3. 工具质量不合格 4. 机具危险部位无防护设施或防护设施失效 | — | 人员伤亡 | II | 1) 加强现场作业管理, 严格执行操作规程 2) 加强员工培训、教育 3) 配备齐全、合格的工具及配件 |
| 物体打击 | 零部件飞出伤人 | 零部件未固定或连接不紧固 | — | 财产损失 人员伤亡 | III | 1) 加强零部件的安全管理, 制定相应的操作规程, 并严格执行操作规程 2) 加强员工相关的技能培训和安全教育 |

6、安全管理

6.1 安全管理机构和安全管理机构设置情况

根据该工程可研报告表述，安全管理机构和安全管理人員由江西省天然气投资有限公司投资建设管理。

表 6.1-1 安全生产管理检查表

| 序号 | 检查项目及内容 | 依据法规 | 检查结果 | 检查记录 |
|----|--|----------------------------|------|---------------------|
| 一 | 企业安全生产组织形式与管理机构 | | | |
| 1 | 生产经营单位的主要负责人是本单位安全生产第一责任人，对本单位的安全生产工作全面负责。其他负责人对职责范围内的安全生产工作负责。 | 《安全生产法》主席令（2021）第八十八号修正第五条 | 符合 | 明确规定公司最高负责人对安全负全责 |
| 2 | 生产经营单位的主要负责人对本单位安全生产工作负有列职责： （一）建立健全并落实本单位全员安全生产责任制，加强安全生产标准化建设； （二）组织制定并实施本单位安全生产规章制度和操作规程； （三）组织制定并实施本单位安全生产教育和培训计划； （四）保证本单位安全生产投入的有效实施； （五）组织建立并落实安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防工作机制，督促、检查本单位的安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患； （六）组织制定并实施本单位的生产安全事故应急救援预案； （七）及时、如实报告生产安全事故。 | 《安全生产法》第二十一条 | 符合 | 在安全责任制中明确规定最高负责人的责任 |
| 3 | 矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位和危险物品的生产、经营、储存、装卸单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。前款规定以外的其他生产经营单位，从业人员超过一百人的，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员；从业人员在一百人以下的，应当配备专职或者兼职的安全生产管理人员。 | 《安全生产法》第二十四条 | 符合 | 明确专职安全人员 |
| 4 | 生产经营单位的安全生产管理机构以及安全生产管理人员履行下列职责： （一）组织或者参与拟订本单位安全生产规章制度、操作规程和生产安全事故应急救援预案； （二）组织或者参与本单位安全生产教育和培训，如实记录安全生产教育和培训情况； （三）组织开展危险源辨识和评估，督促落实本单位重大危险源的安全管理措施； | 《安全生产条例》第二十五条 | 符合 | 明确企业安全生产专职管理人员职责。 |

| | | | | |
|---|---|-----------------------------|----|--------------------|
| | <p>(四) 组织或者参与本单位应急救援演练;</p> <p>(五) 检查本单位的安全生产状况, 及时排查生产安全事故隐患, 提出改进安全生产管理的建议;</p> <p>(六) 制止和纠正违章指挥、强令冒险作业、违反操作规程的行为;</p> <p>(七) 督促落实本单位安全生产整改措施。</p> <p>生产经营单位可以设置专职安全生产分管负责人, 协助本单位主要负责人履行安全生产管理职责。</p> | | | |
| 5 | <p>生产经营单位的主要负责人是安全生产第一责任人, 对本单位安全生产工作负全面责任; 安全生产分管负责人协助本单位主要负责人履行安全生产管理职责; 分管技术负责人负相关安全生产技术决策和指挥责任; 其他负责人对分管范围内的安全生产工作负直接责任。</p> | 《江西省安全生产法》(2023年修订) 第五条 | 符合 | 主要负责人、安全管理人员履行相关职责 |
| 6 | <p>生产经营单位应当具备有关法律、行政法规和国家标准或者行业标准规定的下列安全生产条件; 不具备安全生产条件的, 不得从事生产经营活动:</p> <p>(一) 生产经营场所和设施、设备、工艺符合有关安全生产法律、行政法规的规定和有关国家标准或者行业标准的要求;</p> <p>(二) 安全生产规章制度和操作规程健全;</p> <p>(三) 保证安全生产所必需的资金投入;</p> <p>(四) 设置安全生产管理机构或者配备安全生产管理人员;</p> <p>(五) 主要负责人和安全生产管理人员具备与生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力;</p> <p>(六) 从业人员经过安全生产培训合格, 特种作业人员按照国家有关规定经专门的安全作业培训, 并取得相应资格;</p> <p>(七) 为从业人员配备符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品;</p> <p>(八) 有生产安全事故应急救援预案, 根据法律、行政法规的规定建立应急救援组织, 配备应急救援人员和必要的救援器材、设备和物资;</p> <p>(九) 法律、行政法规和国家标准或者行业标准规定的其他安全生产条件。</p> | 《江西省安全生产法》第十三条 | 符合 | 企业具备安全生产条件 |
| 二 | 安全生产责任制、管理制度、安全操作规程 | | | |
| 1 | <p>企业应执行“企业职工伤亡事故报告和处理规定”并按事故四不放过的原则制定相应制度</p> | 《企业职工伤亡事故报告和处理规定》国务院令第 75 号 | 符合 | 建有事故通报及调查制度 |
| 2 | <p>生产经营单位作为本单位安全生产的责任主体, 应当依法加强安全生产管理, 建立健全全员安全生产责任制和安全生产规章制度, 加大对安全生产资金、物资、技术、人员的投入保障力度, 改善安全生产条件, 加强安全生产标准化、信息化建设, 构建安全风险分级管控和隐患</p> | 《江西省安全生产条例》第四条 | 符合 | 建立安全生产责任制 |

| | | | | |
|---|---|-----------------|----|--------------------------|
| | 排查治理双重预防机制，健全风险防范化解机制，提高安全生产水平，确保安全生产。 | | | |
| 3 | 生产经营单位的主要负责人、管理人员应当履行安全生产职责，不得有下列行为： （一）指挥、强令或者放任从业人员违章、冒险作业； （二）超过核定的生产能力、生产强度或者生产定员组织生产； （三）违反操作规程、生产工艺、技术标准或者安全管理规定组织作业； （四）法律、法规禁止的其他行为。 | 《江西省安全生产条例》第十四条 | 符合 | 主要负责人、安全管理人员履行生产职责 |
| 4 | 生产经营单位应当制定下列安全生产规章制度： （一）全员安全生产责任制度； （二）安全生产教育和培训制度； （三）安全风险分级管控和隐患排查治理制度； （四）安全生产投入制度； （五）危险作业管理制度； （六）生产经营场所和设施、设备、工艺安全管理制度； （七）劳动防护用品使用和管理制度； （八）生产安全事故报告和处理制度； （九）安全生产考核奖惩制度； （十）其他保障安全生产的规章制度。 生产经营单位根据本单位实际，可以制定包含上一款内容的综合性安全生产规章制度。 | 《江西省安全生产条例》第十六条 | 符合 | 公司已制订各项安全生产规章制度 |
| 三 | 安全教育培训考核 | | | |
| 1 | 生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。 | 《安全生产法》第二十八条 | 符合 | 全员从业人员进行安全教育及培训，熟悉相关操作规程 |
| 2 | 生产经营单位采用新工艺、新技术、新材料或者使用新设备，必须了解、掌握其安全技术特性，采取有效的安全防护措施，并对从业人员进行专门的安全生产教育和培训。 | 《安全生产法》第二十九条 | 符合 | 拟编制新设备培训 |
| 3 | 生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格，方可上岗作业。特种作业人员的范围由国务院应急管理部门会同国务院有关部门确定。 | 《安全生产法》第三十条 | 符合 | 特种作业人员培训并持证上岗 |
| 4 | 生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训。具备安全培训条件的生产经营单位，对从业人员的安全培训以本单位培训为主，也可以委托符合规定的安全培训机构进行安全培训。不具备安全培训条件的生产经营单位，应当委托符合规定的安全培训机构对从业人员进行安全培训。 | 《江西省安全生产条例》第十九条 | 符合 | 从业人员进行安全教育和培训 |
| 5 | 生产经营单位应当对新进从业人员、离岗半年以上的或者换岗的从业人员进行上岗前的安全生产教育和培训。 | 《江西省安全生产条 | 符合 | 新进人员拟进行岗 |

| | | | | |
|---|--|------------------|----|-------------------|
| | | 例》第二十条 | | 前教育和培训 |
| 四 | 安全生产条件 | | | |
| 1 | 生产经营单位应当建立健全并落实安全风险分级管控制度，定期组织安全生产管理、工程技术、岗位操作等相关人员，对生产工艺、设施设备、作业环境、人员行为等方面存在的安全风险进行全面、系统辨识评估，对辨识出的安全风险进行分类梳理，确定安全风险等级，从制度、组织、技术、管理、应急等方面逐项制定管控措施，编制风险分级管控清单，按照安全风险等级实施分级管控。 | 《江西省安全生产条例》第二十一条 | 符合 | 企业编制完成各项规章制度及操作规程 |
| 2 | 生产经营单位应当依法参加工伤保险，按时足额为从业人员缴纳保险费。 矿山、危险化学品、烟花爆竹、建筑施工、民用爆炸物品、金属冶炼等高危行业、领域的生产经营单位应当投保安全生产责任保险。鼓励其他生产经营单位投保安全生产责任保险。 | 《江西省安全生产条例》第三十一条 | 符合 | 参加工伤保险及安全生产责任险 |

评价结论：江西省天然气投资有限公司已编制安全生产管理制度、生产操作规程，安全生产规章制度基本健全，设立了安全生产管理组织，编制了事故应急救援预案。应将编制的制度和规程落实到本工程。

江西省天然气投资有限公司的法人代表已取得安全生产管理资格证书。

6.2 个体安全防护用品配备情况

根据可研报告要求，建设单位应明确个人使用的职业病防护用品的配置岗位、防护用品的种类、数量及其参数，并督促和指导劳动者正确使用，个人防护用品配置见表 6.2-1。

表 6.2-1 个人使用的职业病防护用品配发标准

| 评价单元 | 接害工种 | 工作地点 | 接触的职业病危害因素 | 个人使用的职业病防护用品配备建议 | 防护性能说明 |
|------|-------|------------|---|---|--------|
| 输气单元 | 工艺巡检工 | 阀室、站内沿线管道 | 甲烷、非甲烷总烃、二氧化碳、硫化氢、噪声 | B06 防毒面具、B18 耳塞 | |
| 输气单元 | 维修工 | 站场、阀室、沿线管道 | 锰及其化合物、电焊烟尘、砂轮磨尘、氮氧化物、臭氧、一氧化碳、高温、噪声、紫外线、工频电磁场 | B05 防尘口罩（防颗粒物呼吸器）、 B06 防毒面具、B15 焊接面罩、B18 耳塞、B24 焊接手套、B55 焊接防护服 | |

可研报告提出关于个人使用的职业病防护用品的配置岗位、防护用品的种类、数量等标准符合要求。

6.3 抢修机构设置、设备配置及外部依托力量

管道维护及抢修是输气公司的一项非常重要的日常工作，是保障管道正常运行和管道寿命的重要组成部分。管道维抢修分为日常巡检维护和事故抢险维修工作。

本工程维修依托江西省天然气投资有限公司的吉安维修队，抢修依托西二线抢修队。

西气东输二线输气管道在南昌设有一座维抢修队——南昌维抢修队。南昌维抢修队定员数十人，配备吊车、工程抢险车、挖掘机、焊机车等工程抢修、维修的各类机具，负责西二线在江西省境内各座站场及线路工程的维抢修任务。

该工程可研报告中提出的抢维修机构、抢维修人员设置和设备配置可满足工程抢维修的要求。

6.4 安全投入

本工程安全专用投资 15.43 万元，详见表 6.4-1。

表 6.4-1 安全专用投资概算表

| 序号 | 安全技术设施名称 | 投资概算(万元) | 备注 |
|----------------|--------------|----------|----|
| 一、生产环节安全专项防范措施 | | | |
| 1. | 紧急停车系统 | 11.42 | |
| 2. | ESD 防爆手动报警按钮 | 0.33 | |
| 3. | 防雷浪涌保护器 | 2.97 | |
| 二、安全措施费 | | | |
| 4. | 消防设施 | 0.71 | |
| | 合计 | 15.43 | |

7、结论与建议

7.1 结论

通过对江西省天然气投资有限公司江西省天然气管网二期工程上饶分输站扩容改造项目的分析，得出如下评价结论：

(1) 该建设项目生产过程中涉及的主要危险化学品为：天然气、氮，天然气列入《首批重点监管的危险化学品名录》。

该建设项目在生产过程存在的主要危险、有害因素有：火灾和爆炸、容器爆炸、机械伤害、物体打击、中毒和窒息、触电、噪声危害、高温伤害、雷电危害、自然灾害等。应引起设计、施工、安装、建设单位的高度重视。

(2) 该建设项目不构成重大危险源，选取的技术成熟，生产工艺、设备合理，工艺不属于重点监管的危险化工工艺。

(3) 工程站场的选址、总体布局、输气工艺、装置设施、配套和辅助工程子单元以及站场单元、管道线路单元的设计方案符合规范要求。

本报告认为：通过对可研报告的分析调研和评价，可研报告能够按照国家相关法律、标准进行编制和设计，选择了较为先进、成熟的生产工艺、设备设施及先进的SCADA安全控制系统，方案可行；总体上符合现阶段安全生产要求。但应根据本安全评价报告中提出的问题和不足，在初步设计中进行完善与补充，以保证拟建项目建成投产后安全生产符合国家相关法律法规、标准规定。据此，本报告认为拟建项目的风险是可以控制的，其风险程度是可以接受的。

7.2 安全对策与建议

表 7.2-1 安全对策措施与建议表

| 序号 | 安全对策措施与建议 | 依据 |
|--------|---|--|
| 1、常规防护 | | |
| 1.1 | 凡容易发生事故的地方，应按 GB2894 的要求设置安全标志，或在建（构）筑物及设备按 GB2893 的要求涂安全色。 | 《生产过程安全卫生要求总则》GB/T12801-2008 第 6.8.1 条 |
| 1.2 | 设备和管线应按有关标准的规定涂识别色、识别符号和安全标识。 | 《生产过程安全卫生要求总则》GB/T12801-2008 第 6.8.4 条 |
| 1.3 | 距下方相邻地板或地面 1.2m 及以上的平台、通道或工作面的所有敞开边缘应设置防护栏杆。防护栏杆的设置应符合规范要求。 | 《固定式钢梯及平台安全要求第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》GB4053.3-2009 |

| 序号 | 安全对策措施与建议 | 依据 |
|----------------------|--|------------------------------------|
| 2、工艺设备单元 | | |
| 2.1 | 管道穿越车行道路和围墙基础时，宜采取保护措施 | 《输气管道工程设计规范》GB50251-2015 第 6.7.7 条 |
| 2.2 | 安全阀的定压应经系统分析后确定，并应符合下列规定：1、压力容器的安全阀定压应小于或等于压力容器的设计压力；2、管道的安全阀定压应根据工艺管道的最大允许操作压力并经计算确定。 | 《输气管道工程设计规范》GB50251-2015 第 3.4.4 条 |
| 2.3 | 安全阀泄放管直径计算应符合下列规定：1、单个安全阀的泄放管直径，应按背压不大于该阀泄放压力的 10%确定，且不应小于安全阀的出口管径；2、连接多个安全阀的泄放管直径，应按所有安全阀同时泄放时产生的背压不大于其中任何一个安全阀的泄放压力的 10%确定，且泄放管截面积不应小于安全阀泄放支管截面积之和。 | 《输气管道工程设计规范》GB50251-2015 第 3.4.5 条 |
| 3、公用工程单元 | | |
| 3.1 | 输气站安全仪表系统的安全完整性等级宜根据站场安全仪表功能回路的辨识分析确定。 | 《输气管道工程设计规范》GB50251-2015 第 8.3.2 条 |
| 3.2 | 输气站紧急联锁应具备下列功能： 1 紧急截断阀关闭； 2 紧急放空阀打开； 3 切断除消防系统和应急电源以外的供电电源。 | 《输气管道工程设计规范》GB50251-2015 第 8.3.3 条 |
| 3.3 | 压力控制应符合下列规定： 1 输气站压力控制系统的设计应保证输气管道安全、平稳、连续地向下游用户供气，维持管道下游压力在工艺所需的范围之内，确保管道下游不超过允许的压力； 2 供气量超限可能导致管输系统失调的部位，压力控制系统应具有限流功能； 3 压力控制系统可设置备用管路。 | 《输气管道工程设计规范》GB50251-2015 第 8.4.2 条 |
| 3.4 | 当压力控制系统出现故障会危及下游供气设施安全时，应设置可靠的压力安全装置。压力安全装置的设计应符合下列规定： 1 当上游最大操作压力大于下游最大操作压力时，气体调压系统应设置单个的（第一级）压力安全设备。 2 当上游最大操作压力大于下游最大操作压力 1.6MPa 以上，以及上游最大操作压力大于下游管道和设备强度试验压力时，单个的（第一级）压力安全设备还应同时加上第二个安全设备。此时可选择下列措施之一： 1) 每一回路串联安装 2 台安全截断设备，安全截断设备应具备快速关闭能力并提供可靠截断密封； 2) 每一回路安装 1 台安全截断设备和 1 台附加的压力调节控制设备； 3) 每一回路安装 1 台安全截断设备和 1 台最大流量安全泄放设备。 | 《输气管道工程设计规范》GB50251-2015 第 8.4.3 条 |
| 4、供配电及防雷防静电系统 | | |

| 序号 | 安全对策措施与建议 | 依据 |
|--------------------|---|---|
| 4.1 | 电缆布线应符合《低压配电设计规范》GB50054-2011 第五章第六节的相关规定。 | 《低压配电设计规范》GB50054-2011 |
| 4.2 | 1、对爆炸、火灾危险场所内可能产生静电危险的设备和管道，均应采取防静电措施。 | 《石油天然气工程设计防火规范》GB50183-2004 第9.3.1条 |
| 4.3 | 地上或管沟内敷设的石油天然气管道，在下列部位应设防静电接地装置： ①进出装置或设施处。 ②爆炸危险场所的边界。 ③管道泵及其过滤器、缓冲器等。 ④管道分支处以及直线段每隔200~300m处。 | 《石油天然气工程设计防火规范》GB50183-2004 第9.3.2条 |
| 4.4 | 接地装置应符合《建筑物防雷设计规范》GB50057、《工业与民用电力装置的接地设计规范》GBJ65-83、《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB50343、《系统接地的型式及安全技术要求》GB14050的相关规定。 | 《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010、《工业与民用电力装置的接地设计规范》GBJ65-83、《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB50343-2004、《系统接地的型式及安全技术要求》GB14050-2008 |
| 5、管道防腐、阴极保护 | | |
| 5.1 | 管道防腐层的限制临界电位E _L 不应比-1.20V（CSE）更负，并应防止防腐层出现阴极剥离、起泡、管体氢脆现象。 | 《埋地钢质管道阴极保护技术规范》GB/T21448-2008 第4.4.3条 |

7.3 对安全设施设计的建议

- 1、安全防护装置的设计应该注重预防，确保人员和设备在工作过程中的安全。通过合理的设计，避免事故和伤害的发生。
- 2、安全防护装置的设计应该采取多层次的防护措施，可以通过物理障碍、电气控制、警示系统等多种方式来增强防护效果。
- 3、安全防护装置的设计应该简单易用，符合人体工程学原理，方便操作和维护。同时，还应充分考虑装置的美观和舒适性。
- 4、安全防护装置的设计应当具备可靠性和稳定性，确保装置能够长期有效地运行，防止误报和误操作。
- 5、安全设施的设计应针对可能发生的事故类型和后果进行针对性设计，以确保设施能够有效地减少事故的影响。
- 6、安全设施应具备足够的耐用性，能够在长期使用过程中保持性能稳定，不因磨损、老化等原因而失效。
- 7、安全设施的设计应考虑经济性原则，确保设施能够在保证安全性能的前提下，

尽可能降低成本，提高性价比。

7.4 对施工的建议

施工中动火作业应制定动火方案，动火作业方案应由江西省天然气投资有限公司主管部门牵头，组织相关部门对动火施工方案审查并签署意见后，开具动火作业许可证报江西省天然气投资有限公司领导签字审批后实施。

动火作业按照《油气管道动火规范》Q/SY64-2012 相关规定执行。施工过程按照连头准备、开孔切管、整修管口、对口焊接进行，施工过程中必须做好安全防护措施并报有关部门批准确保管线安全施工。

1、在施工前，需采取下列安全措施：

(1) 作业部位应将其与生产系统彻底隔离，并进行清洗、置换吹扫或水洗，分析合格后方可作业；因条件限制无法进行清洗、置换而确需动火作业时按特殊动火规定执行。

(2) 断开与用火设备相连接的所有管线，加盲板（块），并在加盲板旁加上标记且记录在案。

(3) 拆除管线进行动火作业时，应先查明其内部介质及其走向，并根据所要拆除管线的情况制定安全防火措施。

(4) 动火期间距动火点 30m 内不应排放可燃气体；距动火点 15m 内不应排放可燃液体；在动火点 10m 范围内及动火点下方不应同时进行可燃溶剂清洗或喷漆等作业。

(5) 动火作业应有专人监火，作业前应清除动火现场及周围的易燃物品，或采取其他有效安全防火措施，并配备消防器材，满足作业现场应急需求。

(6) 电焊回路线应接在焊件上，把线没有穿过下水井或与其他设备塔接

(7) 使用气焊、气割动火作业时，乙炔气瓶、氧气瓶正立，两瓶之间的距离大于 5m；与火源间的距离大于 10m，并应设置防晒设施。

(8) 动火作业前应进行动火分析：

①动火分析的监测点要有代表性，在较大的设备内动火，应对上、中、下各部位进行监测分析；在较长的物料管线上动火，应在彻底隔绝区域内分段分析；

②动火分析合格标准为：

当被测气体或蒸气的爆炸下限大于或等于 4%时，其被测浓度应不大于 0.5%（体积分数）；

当被测气体或蒸气的爆炸下限小于 4%时，其被测浓度应不大于 0.2%（体积分数）。

(2) 编制现场用火应急处置卡，并事前进行培训、演练。

2、在施工中，需采取下列安全措施：

(1) 在设备外部动火，应在不小于动火点 10m 范围内进行动火分析；

(2) 动火分析与动火作业间隔一般不超过 30min，如现场条件不允许，间隔时间可适当放宽，但不应超过 60min；

(3) 作业中断时间超过 60min，应重新分析，每日动火前均应进行动火分析；特殊动火作业期间应随时进行监测；

(4) 使用便携式可燃气体检测仪或其他类似手段进行分析时，检测设备应经标准气体样品标定合格。

(5) 动火作业期间，现场应派驻有专职安全员实施监护。

(6) 动火作业期间，如发现异常情况，立即停止动火作业；

(7) 参加动火作业的焊工、电工、起重工等特殊作业人员须持证上岗；

(8) 动火作业人员正确穿戴符合安全要求的劳动防护用品；

(9) 在动火作业中，除要求制定专项动火方案，严格执行审批手续外，还需采取下列安全措施：

(10) 动火施工现场根据动火级别、应急预案的要求配备相应的消防器材和消防车，必要时可请专职消防队到现场监护。

3、动火作业采取必要的隔离措施。

7.5 对生产运行的建议

1、企业站场内新增工艺设备安全管理，应纳入企业已有的安全管理体系中。

2、特种设备使用单位应当在特种设备投入使用前或者投入使用后三十日内，向负责特种设备安全监督管理的部门办理使用登记，取得使用登记证书。登记标志应当置于该特种设备的显著位置。

3、建议开展过程危险分析（如危险与可操作性分析），通过风险分析确定安全仪表功能及其风险降低要求。

4、站场放散管周边应设置禁火告知牌。

5、应根据新增设备、设施对公司现有生产安全事故应急预案进行修订，并按《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）要求完善生产安全事故应急预案，应编制施工期间的安全生产事故应急预案，应编制试运行期间的安全生产事故应急预案。

6、企业应按照相关条款的规定，对应急救援预案定期演练、评审。

7、企业应为保证应急救援工作及时有效，配备足够数量的应急救援器材，并保持完好，包括：a) 抢险抢修器材；b) 个体防护用品；c) 通讯联络器材；d) 照明、交通运输工具等。

8、企业应对应急救援器材维护、保管、检查，并做好记录。

9、企业应建立应急通讯网络并保证应急通讯网络的畅通；报警方法、联络号码和信号使用规定要置于明显位置，保证相关人员熟悉掌握。

10、发生较大规模的泄漏时，应首先关闭进出站截断阀，启动放散系统并经放散管泄放设备和站内管线残留的天然气。如上述安全泄放措施失效，则应疏散下风向100m之内的人员并禁止机动车通行直至停止泄漏。

11、制定事故应急处理措施时，应充分考虑危险源特点（特性、事故途径、性质、范围、危险等级和危害范围）以及站场所处的自然条件、社会环境等因素；根据不同现场情况制定有针对性的应急处理措施。

12、在应急救援预案中应明确抢险物资和设备的存放位置和数量。应急物资和设备应定期检查，一直能够保持良好使用状态。

13、应急救援预案应与上级应急指挥机构、当地有关部门和现场保持畅通联系的方式和手段，以便发生事故时，能通过此联络通道进行信息上传下达，对现场采取紧急关停、泄压等控制和减轻事故影响的措施。联系方式发生变化后应及时更新，确保有效，应急组织中应有专人负责此项工作。

14、应急救援预案中应明确规定发生事故后不仅要与管道企业上级部门报告，也应同时向当地政府报告，并与当地应急管理部门、公安、消防、医疗救护等部门保持畅通联系，以便在事故发生时迅速与其取得联系，得到援助。

15、积极与当地有关部门建立联动机制，制定应急事故预案，应包括事故应急预案和管道下沉、拉裂、泄漏等专项应急处置方案；明确应急救援组织机构的领导小组和人员的职责，积极与相关方沟通，建立紧急事项联动机制。应急预案中应细化反应方式和应急预流程。安排好抢修队伍和抢修堵漏工夹具，随时应对突发性事件。并定期对施工人员进行应急救援培训，组织应急演练。

16、风险评价和完整性评价结论所提出的高风险段、高风险因素和缺陷情况应作为应急预案编制过程中重点预控对象，具体编制工作按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）规定执行。

17、应依据风险分析结果和缺陷分布情况，对应急资源，包括人员、物资、机具等配备的有效性进行评估，以确保应急措施能够顺利实施，包括：应急资源配置与分布、人员资质及能力、现场是否满足作业条件等。



8、与建设单位交换意见的情况结果

评价小组与建设单位就建设项目安全评价方面交换意见，主要是将评价中发现不符合国家现行有关安全生产法律、法规和部门规章及标准规定的外部安全条件及安全生产条件提出补充的安全对策措施及建议，且明确提出应严格按相关规范要求予以落实补充完善。

建设单位对安全生产条件有足够的认识，企业主要负责人对安全生产很重视，经评价小组与建设单位交换意见后，建设单位对评价小组提出补充的安全对策措施与建议积极协调解决，明确在下一步设计中予以落实补充完善。



附件与附图

- 1、审批文件
- 2、可行性研究报告批复
- 3、建设用地规划许可证
- 4、建设项目选址意见书
- 5、建设单位营业执照
- 6、可研报告编制单位资质证书
- 7、评价单位资质证书
- 8、总平面布置图
- 9、工艺流程图



现场合影：

