

江西省天然气管道有限公司
江西省天然气管网一期工程
九昌线改线工程（南昌西二环段）
安全验收评价报告
(终稿)

建设单位：江西省天然气管道有限公司

建设单位法定代表人：叶金万

建设项目单位：江西省天然气管道有限公司

建设项目单位联系人：吴志凯

建设项目单位联系电话：13237561314

江西省天然气管道有限公司

2024年9月19日

江西省天然气管道有限公司
江西省天然气管网一期工程
九昌线改线工程（南昌西二环段）
安全验收评价报告
(终稿)

评价单位名称：江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

法定代表人：应宏

技术负责人：周红波

评价项目负责人：王冠

评价单位联系电话：0791-87379377

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

2024年9月19日

江西省天然气管道有限公司
江西省天然气管网一期工程
九昌线改线工程（南昌西二环段）
安全评价技术服务承诺书

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

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

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

四、我单位对该工程安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

2024年9月19日

规范安全生产中介行为的九条禁令

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

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

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

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

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

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

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

评价人员

	姓名	专业	职业资格证书编号	从业信息 识别卡编号	签字
项目负责人	王冠	自动化	S011035000110192001523	027086	
项目组成员	王冠	自动化	S011035000110192001523	027086	
	王波	油气储运	S011035000110202001263	040122	
	郑强	安全	0800000000101605	001851	
	谢寒梅	电气	S011035000110192001584	027089	
	曾华玉	机械	0800000000203970	007037	
	檀廷斌	工艺设备 与控制	1600000000200717	029648	
报告编制人	王冠	自动化	S011035000110192001523	027086	
报告审核人	黄香港	化学工程	S011035000110191000617	024436	
过程控制 负责人	王海波	化学工程	1800000000200651	032727	
技术负责人	周红波	防腐	1700000000100121	020702	

前 言

本报告为“江西省天然气管网一期工程九昌线改线工程（南昌西二环段）”的安全验收评价报告。江西省天然气管道有限公司注册成立于 2007 年 12 月 3 日，注册地址位于江西省南昌市南昌县莲塘镇五一路 238 号，法定代表人：叶金万，主要经营范围：江西省天然气入赣主管网的投资、建设及管理；天然气省内支管网的规划、投资、建设及管理；江西省内城市燃气管网项目的规划、投资、建设及管理；天然气的购买、输送和销售；天然气管网运营、市场调研及咨询服务；江西省内建设、管理、经营压缩天然气（CNG）、液化天然气（LNG）、天然气汽车加气站、煤层气及其他能源项目。（以上项目国家有专项规定的除外）。

江西省天然气管网一期工程九江-南昌段，起于九江站，止于南昌站，管线全长 180.1km，设计压力 6.3MPa，九江-新建段管径为 D508mm，新建-南昌段管径为 D406mm，线路采用螺旋缝埋弧焊钢管，钢级 L415M，全线采用三层 PE 防腐辅以强制电流阴极保护方案，伴行管道同沟敷设 16 芯管道混合型光缆用于有线通讯。于 2019 年 12 月通过了安全设施竣工验收。

本工程为江西省天然气管网一期工程九昌线改线工程（南昌西二环段），改线管道起点位于江西省天然气管网一期工程九昌线新建区西山镇桩号 JCXJ198-297m 处，终点位于新建区西山镇桩号 JCXJ198-989m 处。该工程改线管道长约 780m，设计压力为 6.3MPa，管径为 508mm。

沿线地区等级为二级地区，管线按三级地区进行选材，本工程不涉及场站、阀室改造。

根据《危险化学品目录》（2015 版、2022 年调整），该工程涉及到的

主要危险化学品为天然气。不涉及剧毒化学品、易制毒化学品、易制爆化学品、特别管控危险化学品，天然气为重点监管的危险化学品。

为贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，落实《中华人民共和国安全生产法》《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则（试行）》等国家法律、法规的有关要求，推进江西省天然气管道有限公司江西省天然气管网一期工程九昌线改线工程（南昌西二环段）在设计上实现本质安全化，江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心受江西省天然气管道有限公司的委托，对江西省天然气管道有限公司江西省天然气管网一期工程九昌线改线工程（南昌西二环段）进行安全验收评价。

我中心于 2024 年 4 月组织评价组对工程现场进行了勘查。依据建设单位提供的本建设工程工艺过程、物质、主要设备和操作条件等资料，研究该工程固有的危险、有害因素，预测主要事故种类。依据分析结果，划分出评价单元，进行定性、定量评价，确定各评价单元危险、有害因素和主要事故发生的原因及危险、有害程度。最后进行评价结果的综合分析，依据各单元评价结果，进而做出评价结论。根据上述评价过程，评价组按照《安全评价通则》（AQ8001-2007）、《陆上油气管道建设项目安全验收评价导则》（AQ/T3056-2019）编制完成本报告。

评价组在工作中得到了江西省天然气管道有限公司相关人员的大力支持和帮助，在此表示感谢。

目 录

前言	V
1. 评价概述	1
1.1 安全验收评价的概念和目的	1
1.2 评价原则	2
1.3 评价依据	2
2. 建设项目概况	15
2.1 建设项目各相关单位概况	15
2.2 建设项目基本情况	19
2.3 自然及社会环境概况	22
2.4 变更部分	25
2.5 重大危险源	25
3. 评价范围与评价方法	26
3.1 评价范围	26
3.2 评价单元的划分	27
3.3 评价方法选择	28
4. 线路工程	30
4.1 管道本体	30
4.2 管道敷设	34
4.3 高后果区	35
4.4 地质灾害	37
4.5 地震	38
4.6 山岭隧道	38
4.7 采矿区	38
4.8 河流大、中型穿（跨）越	38
4.9 与架空输电线路并行交叉	39
4.10 与铁路并行交叉	39

4.11 与公路并行交叉	39
4.12 与其他管道并行交叉	40
4.13 与光（电）缆交叉	40
4.14 标识	40
4.12 截断阀室	42
5.站场工程	43
6. 公用工程	44
6.1 线路通信	44
6.2 防腐保温与阴极保护	45
7.安全管理	48
7.1 安全管理机构设置	48
7.2 人员编制与安全管理人員設置	49
7.3 个体安全防护用品配备	50
7.4 抢修设备配备	50
7.5 应急预案	50
7.6 安全投入	51
7.8 外部依托力量	52
7.9 试运行情况	52
8. 危险、有害因素辨识与分析	54
8.1 危险、有害物质	54
8.2 危险工艺、重点监管的危险化学品辨识	59
8.3 工艺过程中危险因素分析	60
8.4 项目主要有害因素分析	63
8.5 管道线路危险有害因素分析	63
8.6 自然危害因素	68
8.7 社会环境危害因素辨识	71
8.8 安全管理危险有害因素辨识	73
8.10 危险化学品重大危险源辨识	76

8.11 危险、有害因素分析小结	77
9. 定性评价	78
9.1 产业政策、“三同时执行情况”符合性评价	78
9.2 线路工程	80
9.3 公用工程	91
9.4 安全管理	93
9.5 建设项目设计采取的安全防护措施采纳情况	99
10. 事故树分析评价	106
11. 结论与建议	109
11.1 结论	109
11.2 对生产运行的建议	110
12. 与建设单位交换意见	113
12.1 建设项目存在的问题及改进建议	113
12.2 企业隐患整改情况	113
13. 附件与附图	114
13.1 附件	114
13.2 附图	116

1.评价概述

1.1 安全验收评价的概念和目的

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

该工程安全验收评价的目的是：

1、贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，对建设项目及其安全设施试生产（运行）情况进行安全验收评价，为建设项目安全设施竣工安全验收提供技术依据，为应急管理部门实施行政许可提供依据。

2、通过对建设项目的安全设施、设备、装置及实际运行状况及安全管理状况的安全评价，查找、辨识及分析建设项目运行过程潜在的危险、有害因素，预测其发生事故的可能性及严重程度。

3、检查建设项目中安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用的情况，检查建设项目的安全设施与安全生产法律法规、规章、标准、规范的符合性及安装、施工、调试、检验、检测情况，检查安全生产管理规章制度、安全规程、事故应急救援预案的健全情况及安全管

理措施到位情况，得出建设项目与安全生产法律、法规、规章、标准、规范符合性的结论；根据预测发生事故的可能性及严重程度，评价建设项目采取的安全设施及措施后的风险可接受程度，提出合理可行的安全对策措施建议。

4、为建设项目的安全生产管理，事故应急救援，安全标准化等工作提供指导。

1.2 评价原则

本次安全验收评价所遵循的原则是：

1、认真贯彻国家现行安全生产法律、法规，严格执行国家标准与规范，力求评价的科学性与公正性。

2、采用科学、适用的评价技术方法，力求使评价结论客观，符合建设项目的生产实际。

3、深入现场，深入实际，充分发挥评价人员和有关专家的专业技术优势，在全面分析危险、有害因素的基础上，提出较为有效的安全对策措施。

4、诚信、负责，为企业服务。

1.3 评价依据

1.3.1 建设项目的有关行政许可和建设单位批复等意见

1. 《关于〈关于恳请同意江西省天然气管网一期工程九昌线改线工程南昌西二环段项目的函〉回复意见的函》洪发改函字〔2023〕252号，南昌市发展和改革委员会，2023年9月11日

2. 《危险化学品建设项目安全条件审查意见书》洪应急危化项目安条审字(2023)007 号，南昌市应急管理局，2023 年 10 月 23 日

3. 《危险化学品建设项目安全设施设计审查意见书》洪应急危化项目设审字[2023]007 号，南昌市应急管理局，2023 年 12 月 6 日

4. 《关于恳请批复江西省天然气管网一期工程九昌线改线工程（南昌西二环段）项目路由的回函》南昌市自然资源规划局新建分局，2023 年 7 月 11 日

5. 《关于江西省天然气管网一期工程九昌线改线工程（南昌西二环段）项目路由的复函》洪自然规划函〔2023〕919 号，南昌市自然资源规划局，2023 年 7 月 24 日

6. 《江西省天然气管网一期工程九昌线改线工程（南昌西二环段）项目地质灾害危险评估》资料汇交凭证赣地资凭（2023）0679 号，江西省自然资源厅，2023 年 9 月 28 日

7. 《关于江西省天然气管网一期工程九昌线改线工程（南昌西二环段）用地的复函》新建区西山镇人民政府，2023 年 7 月 24 日

8. 《关于江西省天然气管网一期工程九昌线改线工程南昌西二环段项目环境影响报告书的批复》洪环环评〔2024〕6 号，南昌市生态环境局，2024 年 1 月 5 日

1.3.2 国家法律法规、部门规章和地方法规

1. 《中华人民共和国安全生产法》（2021 年修订）主席令第 88 号（自 2021 年 9 月 1 日起施行）

2. 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》主席令第 30 号（自 2010 年 10 月 1 日起施行）
3. 《中华人民共和国水土保持法》（2010 年修订）主席令第 39 号（自 2011 年 3 月 1 日起施行）
4. 《中华人民共和国防洪法》（2016 年修正）主席令第 48 号（自 2016 年 7 月 2 日起施行）
5. 《中华人民共和国气象法》（2016 年修正）主席令第 57 号（自 2016 年 11 月 7 日起施行）
6. 《中华人民共和国劳动法》（2018 年修正）主席令第 24 号（自 2018 年 12 月 29 日起施行）
7. 《中华人民共和国消防法》（2021 年修订）主席令第 81 号（自 2021 年 4 月 29 日起施行）
8. 《中华人民共和国职业病防治法》（2018 年修正）主席令第 24 号（自 2018 年 12 月 29 日起施行）
9. 《中华人民共和国电力法》（2018 年修正）主席令第 24 号（自 2018 年 12 月 29 日起施行）
10. 《中华人民共和国突发事件应对法》主席令第 69 号（自 2007 年 11 月 1 日起施行）
11. 《中华人民共和国道路交通安全法》（2021 年修正）主席令第 81 号（自 2021 年 4 月 29 日起施行）
12. 《中华人民共和国防震减灾法》（2008 年修订）主席令第 7 号（自

2009 年 5 月 1 日起施行）

13. 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订）主席令第 9 号（自 2015 年 1 月 1 日起施行）

14. 《中华人民共和国特种设备安全法》主席令第 4 号（自 2014 年 1 月 1 日起施行）

15. 《工伤保险条例》（2010 年修订）国务院令第 586 号（自 2011 年 1 月 1 日起施行）

16. 《危险化学品安全管理条例》（2013 年修订）国务院令第 645 号令（自 2013 年 12 月 7 日起施行）

17. 《中华人民共和国监控化学品管理条例》（2011 年修订）国务院令第 588 号（自 2011 年 1 月 8 日起施行）

18. 《易制毒化学品管理条例》（2018 年修订）国务院令第 703 号令（自 2018 年 9 月 18 日起施行）

19. 《建设工程安全生产管理条例》国务院令第 393 号（自 2004 年 2 月 1 日起施行）

20. 《劳动保障监察条例》国务院令第 423 号（自 2004 年 12 月 1 日起施行）

21. 《公路安全保护条例》国务院令第 593 号（自 2011 年 7 月 1 日起施行）

22. 《生产安全事故报告和调查处理条例》国务院令第 493 号（自 2007 年 6 月 1 日起施行）

23. 《生产安全事故应急条例》国务院令第 708 号（自 2019 年 4 月 1 日起施行）

24. 《电力设施保护条例》国发[1987]84 号，经国令[1998]239 号、国令[2011]588 号修正（自 2011 年 1 月 8 日起施行）

25. 《江西省安全生产条例》赣人常[2007]95 号，经赣人常[2017]137 号、赣人常[2019]44 号、赣人常[2023]10 号修正（自 2023 年 9 月 1 日起实施）

26. 《江西省消防条例》赣常发[1995]19 号，经赣人常赣人常[1999]27 号、赣人常[2001]75 号、赣人常[2010]57 号、赣人常[2011]89 号、赣人常[2018]15 号、赣人常[2020]81 号修正（自 2020 年 11 月 25 日起实施）

27. 《江西省突发事件应对条例》2013 年 7 月 27 日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第五次会议通过（自 2013 年 9 月 1 日起施行）

28. 《江西省特种设备安全条例》赣人常[2017]144 号，经赣人常[2019]44 号修正(自 2019 年 9 月 28 日起施行)

29. 《江西省石油天然气管道建设和保护办法》赣政令[2016]221 号，经赣政令[2019]241 号修正（自 2019 年 9 月 29 日起施行）

30. 《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》赣政令[2018]238 号，经赣政令[2021]250 号修正（自 2021 年 6 月 9 日起施行）

1.3.3 规范性文件

1. 《关于处理石油管道和天然气管道与公路相互关系的若干规定(试行)》交通部、石油部[(78)交公路字 698 号]

2. 《国务院关于进一步加强对企业安全生产工作的通知》国发[2010]23 号

3. 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》国家安监总局第 30 号令（第 63、80 号令修改）

4. 《危险化学品建设项目安全监督管理办法》国家安监总局第 45 号令（第 79 号令修改）
5. 《危险化学品登记管理办法》国家安监总局令第 53 号
6. 《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》国家安监总局第 63 号令
7. 《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
8. 《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
9. 《国家安全监管总局关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》国家安全生产监督管理总局令第 80 号
10. 《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）
11. 《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
12. 《应急管理部等十部委决定调整〈危险化学品目录（2015 版）〉的公告》应急管理部会同工业和信息化部、公安部、生态环境部、交通运输部、农业农村部、卫生健康委、市场监管总局、铁路局、民航局 2022 年第 8 号
13. 《各类监控化学品名录》工业和信息化部令第 52 号
14. 《列入第三类监控化学品的新增品种清单》国家石油和化学工业局令 [1998]第 1 号

15. 《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）
16. 《重点监管的危险化学品名录》（2013 年版）
17. 《重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》(2013 年版)
18. 《特别管控危险化学品目录》应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部公告 2020 年第 3 号
19. 《特种设备质量监督与安全监察规定》质技监局 13 号令
20. 《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第 140 号
21. 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会令第 7 号）
22. 《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010 年本）》中华人民共和国工业和信息化部工产业〔2010〕第 122 号公告
23. 《国家安全监管总局等八部门关于加强油气输送管道途径人员密集场所高后果区安全管理工作的通知》安监总管三[2017]138 号
24. 《国家安全监管总局办公厅关于调整油气管道安全监管职责的通知》安监总厅〔2014〕57 号
25. 《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
26. 《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》安监总科技〔2015〕75 号
27. 《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〕137 号

28. 《关于〈淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）〉的公示》应急管理部危化监管司 2020 年 9 月 27 日

29. 《应急管理部办公厅关于印发〈淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）〉的通知》应急厅〔2024〕86 号

30. 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》财资〔2022〕136 号

31. 《油气输送管道与铁路交汇工程技术及管理规定》国能油气〔2015〕392 号

32. 《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准》安监总管三〔2017〕121 号

33. 《防雷减灾管理办法》中国气象局令第 24 号

34. 《江西省人民政府关于进一步加强企业安全生产工作的实施意见》赣府发〔2010〕32 号

35. 《江西省应急管理厅关于印发〈江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则〉（试行）的通知》赣应急字[2021]100 号

36. 《江西省安全生产专项整治三年行动实施方案》赣安〔2020〕6 号

37. 《江西省安委会办公室关于印发江西省安全风险分级管控体系建设通用指南的通知》赣安办字〔2016〕55 号江西省安全生产委员会办公室

38. 《江西省安委会办公室关于推动生产经营单位构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制的指导意见》江西省安委会办公室，2023 年 3 月 3 日

1.3.4 国家和行业标准目录

1. 《天然气》 GB17820-2018
2. 《输气管道工程设计规范》 GB50251-2015
3. 《石油化工安全仪表系统设计规范》 GB/T50770-2013
4. 《石油天然气工业管线输送系统用钢管》 GB/T9711-2017
5. 《油气长输管道工程施工及验收规范》 GB50369-2014
6. 《油气输送管道穿越工程设计规范》 GB50423-2013
7. 《油气输送管道穿越工程施工规范》 GB50424-2015
8. 《油气输送管道完整性管理规范》 GB32167-2015
9. 《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-2023
10. 《生产过程安全卫生要求总则》 GB/T12801-2008
11. 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》 GB7231-2003
12. 《建筑灭火器配置设计规范》 GB50140-2005
13. 《供配电系统设计规范》 GB50052-2009
14. 《通用用电设备配电设计规范》 GB50055-2011
15. 《低压配电设计规范》 GB50054-2011
16. 《防止静电事故通用导则》 GB12158-2006
17. 《系统接地的型式及安全技术要求》 GB14050-2008
18. 《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB50058-2014
19. 《爆炸性气体环境用电器设备第一部分：设备通用要求》 GB3836.1-2010
20. 《天然气计量系统技术要求》 GB/T18603-2014

21. 《钢制管道焊接及验收》 GB/T31032-2014
22. 《钢质管道内腐蚀控制规范》 GB/T23258-2009
23. 《钢质管道外腐蚀控制规范》 GB/T21447-2018
24. 《埋地钢质管道阴极保护技术规范》 GB/T21448-2017
25. 《埋地钢质管道聚乙烯防腐层》 GB/T23257-2017
26. 《危险货物品名表》 GB12268-2012
27. 《化学品分类和危险性公示通则》 GB13690-2009
28. 《企业职工伤亡事故分类》 GB6441-1986
29. 《缺氧危险作业安全规程》 GB8958-2006
30. 《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010
31. 《密闭空间作业职业危害防护规范》 GBZ/T205-2007
32. 《安全色》 GB2893-2008
33. 《安全标志及其使用导则》 GB2894-2008
34. 《消防安全标志第 1 部分：标志》 GB13495.1-2015
35. 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》
GB/T29639-2020
36. 《石油天然气工程可燃气体和有毒气体检测报警系统安全规范》
SY/T6503-2022
37. 《油气输送管道线路工程抗震技术规范》 GB/T50470-2017
38. 《生产过程危险和有害因素分类与代码》 GB/T13861-2022
39. 《个体防护装备配备规范第 2 部分：石油、化工、天然气》
GB39800.2-2020

40. 《石油化工静电接地设计规范》 SH3097-2017
41. 《石油化工有毒、可燃介质钢制管道工程施工及验收规范》
SH3501-2011
42. 《自动化仪表选型设计规范》 HG/T20507-2014
43. 《石油化工自动化仪表选型设计规范》 SHT3005-2016
44. 《石油天然气钢质管道无损检测》 SY/T4109-2013
45. 《油气输送管道线路工程水工保护设计规范》 SY/T6793-2018
46. 《油气管道地质灾害风险管理技术规范》 SY/T6828-2017
47. 《石油工业作业场所劳动防护用品配备要求》 SY/T6524-2017
48. 《油气输送管道工程水域开挖穿越设计规范》 SY/T7366-2017
49. 《油气管道安全预警系统技术规范》 SY/T6827-2011
50. 《油气输送管道风险评估导则》 SY/T6859-2020
51. 《输油气管道工程安全仪表系统设计规范》 SY / T6966-2023
52. 《油气管道线路标识设置技术规范》 SY/T6064-2017
53. 《阴极保护管道的电绝缘标准》 SY/T0086-2020
54. 《钢质管道聚烯烃胶粘带防腐层技术标准》 SY/T0414-2017
55. 《石油天然气管道安全规范》 SY/T6186-2020
56. 《天然气管道运行规范》 SY/T5922-2012
57. 《天然气输气管道干燥施工技术规范》 SY/T4114--2016
58. 《输油气管道电气设备管理规范》 SY/T6325-2011
59. 《压力管道安全技术监察规程-工业管道》 TSGD0001-2009

60. 《压力管道定期检验规则-长输（油气）管道》 TSGD7003-2022
 61. 《石油天然气管道系统治安风险等级和安全防范要求》 GA1166-2014
 62. 《石油石化系统治安反恐防范要求第 6 部分：石油天然气管道企业》 GA1551.6-2021
 63. 《石油天然气安全规程》 AQ2012-2007
 64. 《安全评价通则》 AQ8001-2007
 65. 《陆上油气管道建设项目安全验收评价导则》 AQ/T3056-2019
- 其它相关的专业性国家技术标准和行业标准。

1.3.5 建设项目的有关评估、评价报告及其他相关资料

1. 《江西省天然气管道有限公司江西省天然气管网一期工程九昌线改线工程南昌西二环段项目安全条件评价报告》，江西省赣华安全科技有限公司，2023 年 10 月
2. 《江西省天然气管道有限公司江西省天然气管网一期工程九昌线改线工程（南昌西二环段）安全设施设计》，天圆工程有限公司，2023 年 10 月
3. 《江西省天然气管网一期工程九昌线改线工程（南昌西二环段）项目地质灾害危险性评估报告》，江西金达地矿工程有限责任公司，2023 年 9 月
4. 《建设项目压覆矿产资源查询结果》，查询编号：202309134008
5. 《江西省天然气管网一期工程全线管道高后果区识别报告》，江西省天然气管道有限公司，2023 年 6 月
6. 《江西省天然气管网一期工程九昌线改线工程南昌西二环段项目环

境影响报告书》江西核工业环境保护中心有限公司，2023 年 10 月

7. 《江西省天然气管网一期工程九昌线改线工程（南昌西二环段）安全设施施工总结报告》，中国石油管道局工程有限公司，2024 年 4 月

8. 《江西省天然气管网一期工程九昌线改线工程（南昌西二环段）安全设施监理总结》江西同济建设项目管理股份有限公司

9. 《九昌线改线工程（南昌西二环段）特级动火作业期间管网运行方案》

10. 企业法人营业执照

11. 阴极保护测试记录；

12. 线路巡护出勤记录；

13. 安全管理机构设置文件和安全管理体系、规章制度、操作规程目录；

14. 应急预案备案登记表、应急演练记录及应急救援设备台账；

15. 主要负责人、安全管理人员及特种作业人员取证清单；

16. 员工三级安全教育卡；

17. 从业人员缴纳工伤保险费的证明材料；

18. 维抢修设备清单；

19. 应急救援服务协议书；

20. 工程相关图纸；

21. 工程其他相关资料。

2.建设项目概况

2.1 建设项目各相关单位概况

2.1.1 建设单位概况

江西省天然气管道有限公司是江西省委、省政府为建设天然气入赣工程，加快江西利用天然气工作，由江西省天然气集团有限公司与国家石油天然气管网集团有限公司合资成立的从事省天然气管网一期工程投资、建设、运营和管理以及天然气输送与购销的企业，是江西省承接上游中石化川气东送气源的省级天然气管网公司。该公司注册成立于 2007 年 12 月 3 日，注册资本 7.63 亿元，注册地址位于江西省南昌市南昌县莲塘镇五一路 238 号，法定代表人：叶金万，主要经营范围：江西省天然气入赣主管网的投资、建设及管理；天然气省内支管网的规划、投资、建设及管理；江西省内城市燃气管网项目的规划、投资、建设及管理；天然气的购买、输送和销售；天然气管网运营、市场调研及咨询服务；江西省内建设、管理、经营压缩天然气（CNG）、液化天然气（LNG）、天然气汽车加气站、煤层气及其他能源项目。（以上项目国家有专项规定的除外）。

2007 年 12 月，江西省投资集团有限公司与中国石油化工股份有限公司合资成立了江西省天然气有限公司，负责投资、建设、运营和管理江西省天然气管网一期工程。2019 年 3 月 11 日，江西省天然气有限公司更名为江西省天然气管道有限公司。随着国家石油天然气管网集团有限公司的成立，2020 年 9 月 30 日，中石化将所持公司股权划转至国家管网，现公司注册资本 7.63 亿元，股比为江西省天然气集团有限公司占比 54%，国家管网集团

东部原油储运有限公司占比 46%。

江西省天然气管道有限公司现设综合管理部、党群工作部、人力资源部、企业管理部、计划财务部、营销发展部、生产运行部（调控中心）、工程管理部、物资装备部、安全环保部、管道保护部等职能部门，南昌、九江、抚州、景德镇 4 个管理处，下设 24 座输气站，4 座 CNG 加气母站，14 个巡线队。

江西省天然气管道有限公司现主要承接国家管网川气东送天然气管道来气，环鄱阳湖规划建设管线约 1700 公里，涉及南昌、九江、景德镇、鹰潭、抚州、宜春、上饶、新余等 8 个设区市及其所属的县（市、区）。截至 2021 年 12 月 31 日，已完成管网建设 1547.68 公里，完成管网投产 1087 公里，覆盖南昌、九江、新余、宜春、抚州、鹰潭、上饶、景德镇等 8 个设区市的 44 个县（市、区）。

江西省天然气管道有限公司目前共有员工 351 名，设置安全总监 1 名。该公司设置有专职安全管理机构：安全环保部，人员编制 5 人。该公司建立了公司—管理处—分输站（巡线队）三级 HSE 管理网络，分别配备了专、兼职安全管理人员。该公司主要负责人和安全生产管理人员均由主管的负有安全生产监督管理职责的部门对其安全生产知识和管理能力考核合格并取证。

2.1.2 安全条件评价、设计、施工、监理、检验检测、安全验收评价单位概况

一、安全条件评价单位概况

江西省赣华安全科技有限公司成立于 2003 年 09 月 12 日，注册地位于江西省南昌市青云谱区迎宾北大道 5 号 18 楼，法定代表人为张向东。经营范围包括许可项目：安全评价业务，检验检测服务，职业卫生技术服务，安全生产检验检测，雷电防护装置检测（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转

让、技术推广，安全咨询服务，业务培训（不含教育培训、职业技能培训等需取得许可的培训）（除许可业务外，可自主依法经营法律法规非禁止或限制的项目）江西省赣华安全科技有限公司对外投资 2 家公司，具有 1 处分支机构。

该公司具有安全评价资质，资质证书编号 APJ-(赣)-001，资质范围：金属、非金属矿及其他矿采选业；陆上油气管道运输业；石油加工业，化学原料、化学品及医药制造业；烟花爆竹制造业；金属冶炼。

二、安全设施设计单位概况

天圆工程有限公司是参照技术标准，于 2011 年在湖北武汉成立的科技创新服务型企业，注册资本 1 亿 5000 万元。公司致力于石油天然气行业的技术服务标准化、精细化、模块化和系统化应用研发，主营石油天然气、市政燃气、建筑工程咨询、设计和工程项目管理，能独立承担行业内大、中、小型工程项目的技术咨询、设计、工程总承包（EPC）和生产运行维护及运营诊断等全过程服务。

该公司具有石油天然气（海洋石油）行业（管道输送）专业甲级资质，资质证书编号：A242030238。

三、施工单位概况

中国石油管道局工程有限公司，是中国能源储运工程建设领域的专业化公司，发端于 1970 年大庆-抚顺原油管道工程会战（史称“八三”工程），正式成立于 1973 年，致力于服务国家能源安全新战略，满足人民群众新期待，推动能源储运行业新发展。管道局拥有石油化工施工总承包特级、海洋工程专业承包壹级、市政公用工程总承包一级资质，拥有 15 个系列、139 项核心技术，承担我国四条能源战略通道 70% 以上的综合工作量，累计建设国内外长输油气管道超过 13 万公里。

该公司具有石油化工施工总承包特级资质，资质证书编号：D113100166。

四、监理单位概况

江西同济建设项目管理股份有限公司成立于 2002 年 11 月 26 日，注册资本 6700.0001 万元，注册地位于江西省萍乡市安源区后埠街柑子园居委会爱群巷 1 号，法定代表人为谢冬春。经营范围包括一般项目：工程造价、工程招标代理、政府采购代理、工程审计咨询服务、城市规划服务、工程勘察、工程设计、工程检测、桩基检测、资质范围内建设工程的工程监理、项目管理、技术咨询、全过程工程咨询；工程总承包、施工总承包、施工专业承包；智能和装配式建筑项目管理；项目代建、项目评估、工程咨询，理化检验，软件开发、信息系统集成和物联网技术服务、运行维护服务、信息技术咨询服务等业务。

该公司具有工程监理综合资质，资质证书编号：E136000378-8/7。

五、检验检测单位概况

天津滨海科迪检测有限公司是 2000 年 4 月经天津市滨海市工商局注册的法人单位，注册资本金 855 万元。主要为石油化工、钢结构、锅炉、压力容器、压力管道、球罐等工程项目提供独立的无损检测、理化试验、热处理等技术服务的社会化专业公司。

公司具有特种设备检验检测机构核准证（核准项目代码 CG、TOFD）、特种设备无损检测机构级别评定证书、辐射安全许可证等多项资质证书。公司取得国家市场监督管理总局颁发的特种设备检验检测机构核准证（证书编号：TS7VII12209-2027）和中国特种设备检验协会颁发的特种设备无损检测机构级别评定证书（评定为 A 级特种设备无损检测机构）。

六、安全验收单位概况

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心成立于 2002 年 6 月，是全国第一批取得甲级资质的安全评价机构之一，先后获得国家安全生产监督管理局、江西省应急管理厅颁发的安全评价资质证书（现资质证书编号：APJ-（赣）-002），业务范围：金属、非金属矿及其他矿采选业；陆上油气管道运输业；石油加工业，化学原料、化学品及医药制造业；烟花爆竹制

造业；金属冶炼。

2.2 建设项目基本情况

2.2.1 建设项目简介

江西省天然气管网一期工程九江-南昌段，起于九江站，止于南昌站，管线全长 180.1km，设计压力 6.3MPa，九江-新建段管径为 D508mm，新建-南昌段管径为 D406mm，线路采用螺旋缝埋弧焊钢管，钢级 L415M，全线采用三层 PE 防腐辅以强制电流阴极保护方案，伴行管道同沟敷设 16 芯管道混合型光缆用于有线通讯。

本工程为江西省天然气管网一期工程九昌线改线工程（南昌西二环段），改线管道起点位于江西省天然气管网一期工程九昌线新建区西山镇桩号 JCXJ198-297m，终点位于新建区西山镇桩号 JCXJ198-989m，改线长度为 780m。

建设单位：江西省天然气管道有限公司

项目名称：江西省天然气管网一期工程九昌线改线工程（南昌西二环段）

项目地址：江西省南昌市新建区西山镇

项目起点：新建区西山镇桩号 JCXJ198-297m

项目终点：新建区西山镇桩号 JCXJ198-989m

安全条件评价情况：2023 年 10 月由江西省赣华安全科技有限公司编制《江西省天然气管道有限公司江西省天然气管网一期工程九昌线改线工程南昌西二环段项目安全条件评价报告》，2023 年 10 月 23 日取得南昌市应急管理局出具的《危险化学品建设项目安全条件审查意见书》洪应急危化项目安条审字(2023)007 号。

安全设施设计情况：2023 年 10 月 31 日由天圆工程有限公司编制《江西省天然气管道有限公司江西省天然气管网一期工程九昌线改线工程（南昌西二环段）安全设施设计》，2023 年 12 月 6 日取得南昌市应急管理局出具的《危险化学品建设项目安全设施设计审查意见书》洪应急危化项目设审字[2023]007 号。

试生产方案情况：2023 年 12 月由江西省天然气管道有限公司组织编制了《九昌线改线工程（南昌西二环段）特级动火作业期间管网运行方案》并内部进行了技术评审，2024 年 1 月开始进行试运行。

途径行政区划：见表 2.2-1

表 2.2-1 行政区划统计表

市	县(区)	乡(镇)	对应桩号	长度(m)
南昌市	新建区	西山镇	JCXJ198	780

总投资：项目总投资 1240.54 万元，安全专用投资 185 万元。

表 2.2-2 项目主要建设内容一览表

序号	主项目名称	主要工程内容	备注
1	线路工程	1) 输气线路压力管道级别：GA1。 2) 设计输量：45×108Nm ³ /a。 3) 设计压力：6.3MPa。 4) 管径：D508mm。 5) 管材 管材选用 L415M 无缝钢管，制管标准符合《石油天然气工业管线输送系统用钢管》（GB/T9711-2017）的要求。本工程一般线路直管段、穿越段与热煨弯管母管均采用 L415MD508×9.5mm 直缝埋弧焊钢管。	
2	配套工程	防腐、通信系统等	

2.2.2 建设项目上下游情况

2.2.2.1 上下游分界点

1) 本工程与上游

本工程上游为江西省天然气管网一期工程赤岚阀室，经东阳阀室、云山阀室、燕坊阀室至共青城站。

2) 本工程与下游

本工程下游为新建站。

2.2.3 输送工艺及主要设计参数

1. 输送工艺

该工程采用不增压、常温输气和密闭清管工艺。

2. 主要设计参数

(1) 输气线路压力管道级别：GA1。

(2) 设计输量： $45 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。

(3) 设计压力：6.3MPa。

(4) 管径：D508mm。

(5) 管材：管材选用 L415M 无缝钢管，制管标准符合《石油天然气工业管线输送系统用钢管》（GB/T9711-2017）的要求。本工程一般线路直管段、穿越段与热煨弯管母管均采用 L415MD508×9.5mm 直缝埋弧焊钢管。

2.2.4 输送介质的物性、组分

该工程输送介质为净化天然气，气质均达到《天然气》（GB17820-2018）商品气二类气质标准。主要成分为甲烷、乙烷、丙烷等烃类，以及少量二氧化碳、氮气。天然气组分和物性参数见表2.2-4。

表 2.2-4 天然气组分和物性参数

组分	Mol%	物性参数	
H ₂	0.0274	H ₂ S (mg/m ³)	<6
N ₂	0.7575	温度(°C)	15
CO ₂	1.9904	压力 (MPa)	7.8-8.0
H ₂ O	0.0031	水露点(°C)	15
C ₁ H ₄	97.081	高热值 (MJ/m ³)	36.78
C ₂ H ₆	0.1522	低热值 (MJ/m ³)	33.12
C ₃ H ₈	0.0101		
甲硫醇	0.0003		
He	0.0169		

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

工程区位于江西省南昌市新建区西山镇。

南昌市新建区属于亚热带湿润季风气候，气候湿润温和，日照充足，一年中夏冬季长，春秋短。南昌市是“夏炎冬寒”的典型城市，夏天炎热，有火炉之称；冬天较寒冷。年平均气温 17°C-17.7°C，极端历史最高气温，40.9°C，极端历史最低气温-15.2°C。南昌市地处北半球亚热带内，受东亚季风影响，形成了亚热带季风气候。冬季多偏北风，夏季多偏南风。市内热量丰富、雨水充沛，光照充足，且作物生长旺季雨热匹配较好，为农业生产提供了有利气象条件，素有鱼米之乡的美誉。但是，由于每年季风强弱和进退迟早不同，气温变化较大，降水分布不均，高温干旱，低温降雪冷害和暴雨洪涝台风等气象灾害发生较频繁，给人们生产、生活带来不利影响。年降雨量 1600-1700 mm，降水日为 147-157 天，年平均暴雨日 5.6 天，年平均相对湿度为 78.5%。

年日照时间 1723-1820 小时，日照率为 40%，7、8 月最多，2、3 月最少。光照分布与农作物生长旺季基本同步，对农业生产有利。太阳辐射南昌为太阳辐射观测二级站，进行总辐射和净辐射观测。1986~2003 年平均总辐射量为 4279.02 兆焦耳/平方米，1992~2003 年平均净辐射量为 2078.67 兆焦耳/平方米。年平均风速 2.3 米/秒。年无霜期 251-272 天。

沿线地区气象统计见表 2.3-1。

2.3-1 改线段气象条件统计表

气象要素		南昌市新建区
气温(°C)	多年平均	17-17.7
	极端最高	40.9
	极端最低	-15.2
年降水量 (mm)		1600-1700
风速 (m/s)		2.3
年平均相对湿度 (%)		78.5%
最大相对湿度 (%)		83.6%
多年平均日照 (h)		1723-1820
多年平均年蒸发量 (mm)		1500-1600
季节性冻土最大埋深 (cm)		无冻土
年雷暴日 (d)		5.6

2.3.1.2 区域地形地貌

南昌市新建区属江南丘陵滨湖地区，地域辽阔，境内东、南、北三面临水，西南丘陵平原相间，东北为滨湖平原圩区，有耕地、水面和红壤岗地各百万亩。该项目管道沿线地貌以丘陵地貌为主，管道沿线地形地貌见下表。

表 2.3-2 管道沿线地形地貌统计表

序号	省、市、区(县)	改线长度780m	
		平原 (m)	丘陵 (m)
1	江西省南昌市新建区	130	690
总计		780m	

2.3.1.3 水文条件

南昌的河流属赣江水系，境内河道纵横交错。境内赣江河段全长 36 公里，落差约 4.5 米，水流平缓，河宽约 700~850 米，河深约 8.0 米，年径流量 $495.6 \times 10^8 \text{m}^3$ ，最大流量为 $6720 \text{m}^3/\text{s}$ ，最小流量为 $389 \text{m}^3/\text{s}$ ，平均流量为 $1570 \text{m}^3/\text{s}$ ，平均流速为 $0.27 \text{m}/\text{s}$ 。

2.3.1.5 地震及断裂带

本工程线路所经过地段附近无大型断裂，第四纪以来无活动迹象。区内地质构造相对稳定。根据国家标准《中国地震动参数区划图》GB18306-2015 和《油气输送管道线路工程抗震技术规范》GB50470-2017 的相关规定，勘察区特征周期值为 0.35s，抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度为 0.05g，设计地震分组为第一组。本次勘察深度范围内无饱和砂土及粉土分布，可不考虑场地震液化问题。工程区内无发震断裂和浅埋全新活动断裂通过，属抗震稳定一般地段。

表 2.3-3 沿线设计基本地震加速度值、地震基本烈度一览表

地区	设计地震分组	地震动反应谱特征周期(s)	地震动峰值加速度(g)	地震基本烈度
南昌市新建区	第一组	0.35	0.05	VI

2.3.2 社会环境

新建线路管线所经大部分地段村庄较少，总体上人文、社会依托条件较好，经济较为发达，交通条件较好，路线走向符合南昌市新建区发展规划和区域布局规划。

沿线可供使用的道路主要有 S419 省道、S218 省道以及乡村机耕道等。整体而言，拟建管道沿线交通条件较好，基本都有可供车行的道路。

新建有着灿烂的历史文明，人文底蕴深厚，自然风光秀美，旅游资源

丰富而独特，是环鄱阳湖生态经济圈旅游重点县（区）之一，便利的交通和独特的区位优势，发展旅游业有着巨大的潜力。新建区文物资源丰富，拥有国家级文物保护单位 1 处，省级文物保护单位 8 处，市级文物保护单位 9 处，区级文物保护单位 26 处；国家级自然保护区 1 处。

2.4 变更部分

2.4.1 初步设计相较安全预评价的变更

本工程安全设施设计相对应安全预评价无重大变更。

2.4.2 工程现场相较安全设施设计的变更

本工程现场相对应安全设施设计无重大变更。

2.5 重大危险源

该工程涉及的天然气属于危险化学品，采用管道输送方式，不涉及生产和储存设施。根据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018，该标准不适用于危险化学品管道运输方式，故对该工程长输管道不进行危险化学品重大危险源辨识。

3.评价范围与评价方法

3.1 评价范围

故本次安全验收评价的对象为：江西省天然气管网一期工程九昌线改线工程（南昌西二环段），评价范围为起点：新建区西山镇桩号 JCXJ198-297m 处，终点：新建区西山镇桩号 JCXJ198-989m 处，改线长度约为 780m。

具体评价内容如下：

一、改建输气线路：起点：新建区西山镇桩号 JCXJ198-297m 处，终点：新建区西山镇桩号 JCXJ198-989m 处。该工程改线管道长约 780m，设计压力为 6.3MPa，管道规格 D508mm，设计输气量 $45 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。

二、公用工程：通信、防腐等。

三、安全管理。

该工程上下游管线、场站、阀室均为已建并通过安全设施竣工验收，不在本次评价范围内。如上下游衔接界面、阀室、路由发生变化，应重新进行安全评价。

环境保护、消防工程、防雷、特种设备、铁路、道路及河流穿越由环境保护、消防、防雷、特种设备、铁路、道路及河流穿越等由主管部门审查认可，本评价报告中关于环境保护、消防、防雷、特种设备、铁路、道路及河流穿越问题的评述不代替环境保护、消防、防雷、特种设备、铁路、公路、河道主管部门的审核。环保设施、消防设施、防雷、特种设备、铁路道路及河流穿越是否符合要求，以环保部门、消防、防雷、特种设备，铁路、公路、河道等主管部门的审核认定结论为准。评价后变更或新增部分等内容不在评价范围内。

3.2 评价单元的划分

3.2.1 评价单元的划分原则

划分评价单元应符合科学、合理、无遗漏的原则。评价单元划分除考虑上述原则外，还遵循以下原则：

- 1) 具有相似工艺过程的装置（设备）划分为一个评价单元；
- 2) 场所（地理）位置相邻的装置（设备）划分为一个单元；
- 3) 独立的工艺过程可划分为一个评价单元；
- 4) 将安全管理、外部周边情况单独划分为评价单元。

3.2.2 评价单元划分

依据评价单元的划分原则及《陆上油气管道建设项目安全验收评价导则》（AQ/T3056-2019），根据该工程的工艺及评价的特点，经评价组充分讨论确定，将评价范围内的各部分评价内容划分为以下 3 个评价单元，各单元根据实际需要再划分若干评价对象。

表 3.2-1 评价单元划分一览表

序号	评价单元	评价单元的评价对象
1	线路工程	管道本体、管道敷设、高后果区、地质灾害、地震、与公路并行交叉、标识与伴行路
2	公用工程	通信、防腐
3	安全管理	安全管理机构设置、人员编制与安全管理机构设置、个体安全防护用品配备、抢修设备配备、应急预案、安全投入、外部依托力量

3.3 评价方法选择

3.3.1 常用的安全评价方法

选用的评价方法应与评价对象相适应，常用的安全评价方法有：a) 安全检查表法；b) 定量风险评价（QRA）；c) 管道打分法（KENT）；d) LEC 法；e) 事故树分析（FTA）；f) 火灾、爆炸危险指数评价法；g) 其他评价方法。

3.3.2 评价方法选择

本报告以安全检查表的方法为主，其他方面的安全评价方法为辅。

3.3.3 评价方法介绍

3.3.3.1 安全检查表法

安全检查表法是辨识危险源的基本方法，其特点是简便易行。根据法规、标准制定检查表，并对类比装置进行现场（或设计文件）的检查，可预测建设项目在运行期间可能存在的缺陷、疏漏、隐患，并原则性的提出装置在运行期间（或工程设计、建设）应注意的问题。

安全检查表编制依据：

- 1) 国家、行业有关标准、法规和规定
- 2) 同类企业有关安全管理经验
- 3) 以往事故案例
- 4) 企业提供的有关资料

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

3.3.3.2 事故树分析（FTA）

事故树（FTA）也称故障树，事故树分析是一种演绎推理分析方法，是安全系统工程重要的分析方法之一，具体做法是从被称作顶上事件的特定事件开始，逐层分析发生的原因，一直分析到不能再分析或不需要继续分析为止，然后将这些原因与特定事件用相关的逻辑符号连接起来。从而得

出一个完整的因果结构图，也就是人们称之为的事故树。然后再运用逻辑运算法则对事故树进行化简计算并作出定性、定量分析。

事故树的分析步骤主要有：

（1）确定要分析的系统的对象事件，即顶上事件。

（2）收集相关资料，如果各事故概率、系统构成要素等。

（3）原因事件调查与分析即调查分析原因事件与顶上事件有直接关系的中间事件以及引发中间事件的下层事件。

（4）编制事故树

以顶上事件即要分析的对象事件为起点，一层一层，一级一级地向下找出所有的原因事件，直到基本事件或正常事件、省略事件为止。同时按逻辑关系画出事故树。每一个顶上事件对应一株事故树。

（5）定性、定量分析

定性、定量分析，首先要对已画出的事故树进行化简，求出最小割集或最小径集并运用数学方法确定各基本事件的结构重要度，再按结构重要度进行排序。如果有可靠完善的基本事件发生概率，可进一步进行顶上事件发生概率计算和概率重要度分析以及临界重要度分析，以确定临界重要度的顺序。

（6）结果分析

对定性、定量分析的结果及重要度排序展开研究，一方面要找出预防或降低事故发生的所有可能方案；另一方面从已确定的预防或降低事故概率方案中，选出一种或几种既有效又经济的预防、控制方案，从而得出分析结果、评价结论。

4.线路工程

江西省天然气管网一期工程九江-南昌段，起于九江站，止于南昌站，管线全长 180.1km，设计压力 6.3MPa，九江-新建段管径为 D508mm，新建-南昌段管径为 D406mm，线路采用螺旋缝埋弧焊钢管，钢级 L415M，全线采用三层 PE 防腐辅以强制电流阴极保护方案，伴行管道同沟敷设 16 芯管道混合型光缆用于有线通讯。

本工程为江西省天然气管网一期工程九昌线改线工程（南昌西二环段），改线管道起点位于江西省天然气管网一期工程九昌线新建区西山镇桩号 JCXJ198-297m，终点位于新建区西山镇桩号 JCXJ198-989m，改线长度为 780m。

该工程穿越乡道 1 次、南昌西二环高速公路 1 次。改线线路长度较短，线路段直管、穿越段与热煨弯管母管材质、规格均采用 L415MD508×9.5mm 直缝埋弧焊钢管。

该工程施工单位于 2023 年 12 月 5 日开始工程施工的准备工作，2024 年 1 月 29 日完成所有工程建设。

4.1 管道本体

4.1.1 首次使用的新材料安全可靠论证情况

该工程采用传统的输送工艺，工艺成熟可靠，且被广泛采用；选用的设备和管道材料均经过经济技术对比，并根据国内外输气管道建设的经验及国内钢厂、钢管厂的生产能力，选取成熟可靠及广泛采用的材料。

该工程未采取新技术、新工艺、新设备、新材料。

4.1.2 管道强度设计系数

根据《输气管道工程设计规范》（50251-2015）相关规定，管线中心线两侧各200m范围内，任意划分成长度为2km并能包括最大居民户数的若干地段，以划分地段内户数划分为四个等级。本工程拟建管道沿线无城市规划或工业规划，目前土地性质为农用地，依据《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）第4.2.2条，目前现状条件下管道沿线地区等级为二级，考虑到当地以后规划和发展，本工程管道设计按照三级地区进行设计、施工。

表 4.1-1 工程管道强度设计系数明细表

管段或管道	强度设计系数
一般线路段、高速公路	0.5

4.1.3 管材及主要技术条件

1、直管段的壁厚

表 4.1-2 直管段选用壁厚

管道名称	地区等级	管段	强度设计系数（按三级地区设计）	直管规格（mm）	直管段计算壁厚（mm）	选取壁厚（mm）
九昌线改线工程（南昌西二环段）	二级	一般线路段、高速公路	0.5	D508	8.96	9.5

2、热煨弯管壁厚

表 4.1-3 热煨弯管选用壁厚

管道名称	地区等级	强度设计系数（按三级地区设计）	规格（mm）	计算壁厚（mm）	选取值（mm）
九昌线改线工程（南昌西二环段）	二级	0.5	D508	8.96	9.5

3、管材主要技术条件

本工程输气管道直管段和热煨弯管均采用 L415M 直缝埋弧焊钢管，制管标准符合《石油天然气工业管线输送系统用钢管》（GB/T9711-2017）

PSL2，弯管标准执行《油气输送用钢制感应加热弯管》（SY/T5257-2012）。

4.1.3 采取的相关安全措施

4.1.3.1 焊接检验

1) 检测规定

管道焊缝质量的外观检查应符合《油气长输管道工程施工及验收规范》（GB50369-2014）的相关规定，必须在外观检查合格后再进行无损探伤检查，一般规定如下：

（1）新建管道进行 100%超声波探伤及 100%X 射线探伤复检；

（2）应在焊接完成 24h 后进行无损检测，对于碰口点焊缝，应分别在焊接完成 4h 后、焊缝冷却后及焊接完成 24h 后进行 3 次射线及超声波检测；

（3）超声波探伤及射线探伤，按《石油天然气钢质管道无损检测》（SY/T4109-2020）标准执行，达到 II 级为合格。

（4）经检验不合格的焊缝，返修次数不得超过两次（根焊只能修复一次），返修后进行热处理；返修后的检验除按原检验标准进行外应进行渗透检验；

（5）若焊缝根部有裂纹，必须割口重焊，穿越段焊缝不允许返修。

对于无损检测，检测单位应妥善保管检测资料，竣工时应提交射线探伤胶片及超声波检测数字化波形图，并能导出数据，相关资料应完善。

2) 焊接检验情况及结论

江西省天然气管道有限公司委托天津滨海科迪检测有限公司进行了江西省天然气管网一期工程九昌线改线工程（南昌西二环段）焊口检测，并

出具了检测总结报告。检测内容为：对焊口进行 100%射线检测和 100%超声波检测，执行标准为 SY/T4109-2020《石油天然气钢质管道无损检测》，线路工程射线检测 154 道口，超声波检测 137 道口。

检测结论为：超声波检验质量验收等级 II 级，射线检验验收等级 II 级。按《石油天然气钢质管道无损检测》（SY/T4109-2020）标准执行，达到 II 级为合格。检测记录见附件。

4.1.3.2 清管、测经

企业在进行试压前采用清管器进行清管，企业分别于 2024 年 1 月 7 日、2024 年 1 月 8 日进行了管道清管，清管次数 2 次，清管结论均为清管符合要求。

企业在进行试压前采用清管器进行测经，企业于 2024 年 1 月 9 日 10 时进行了管道测经，清管次数 1 次，清管结论为测径板完好无损，无刮痕、无弯曲，本次测径符合要求。

4.1.3.3 试压

1、试压介质

该工程管道试压选用无腐蚀性洁净水，水质清洁，无油污。

2、试压程序

2024 年 1 月 10 日向管内注水，注水完毕后，开机升压，压力升至 2.84Mpa，稳压 30 分钟，停机检查，全线管道无泄漏。压力升至 5.67Mpa，稳压 30 分钟，停机检查，全线管道无泄漏。压力升至 9.50Mpa，稳压 4 小时，停机检查，全线管道无泄漏。

稳压至 2024 年 1 月 10 日 14 时 00 分，全过程管道无断裂、目测无变

形、无渗漏，完成强压稳压 4 小时，强度试压合格。

2024 年 1 月 10 日 15 时 11 分日开始严密性稳压，降压至 6.31Mpa，稳压稳压 24 小时，在试压过程中现场人员每一小时记录一次压力，试压结束后压力值为 6.27Mpa，压降 0.04 不大于 1%试验压力值，且不大于 0.1Mpa，全程管道无渗漏。

3、试压结论

符合规范及设计要求，试压合格。

4.1.3.4 干燥

企业在进行试压后采用复合式清管器、泡沫清管器进行干燥，企业于 2024 年 1 月 15-17 日进行了管道干燥，结论为符合设计图纸要求，干燥合格。

4.2 管道敷设

4.2.1 管道敷设方式

据有关规范规定及管道所经地区的地区等级、土壤类别及物理力学特性，并考虑到管道稳定性等要求综合确定，段管道穿越水泥路面开挖加钢筋混凝土套管的方式进行穿越，套管内采用泥浆灌注处理。其余管道采用埋地敷设。

4.2.2 管道埋深

1) 管道全线采用沟埋敷设。为确保管道安全运行，不受外力破坏，其最小埋设深度根据《输气管道工程设计规范》GB50251-2015，结合管道所经地区耕地等情况确定。本工程管顶埋深不小于1.5m。有套管（盖板）穿越公路时，套管（盖板）顶距公路路面最小覆土层厚度为1.2m。

- 2) 在农田地区开挖管沟时，严格将表层耕作土和底层生土分层堆放。
- 3) 岩石、卵砾石区管沟底部比土壤地区深挖0.2m，用细土垫平。回填时，先用细土填至管顶以上0.3m，用土、砂或粒径小于100mm碎石回填并压实。
- 4) 管道穿越水泥路面道路时采用套管进行保护，无法加套管时采取加盖板保护。
- 5) 在管道穿过截水墙或水工保护构筑物基础时，穿管处管道周边预留不小于25mm的空隙，并采用柔性减振材料填塞。

4.3 高后果区

4.3.1 高后果区的识别与统计

根据《油气输送管道完整性管理规范》（GB32167-2015）第6.1.2条所述原则（见表4.3-1）对管道所经区域高后果区进行识别。

表 4.3-1 输气管道高后果区管段识别分级表

管道类型	识别项	分级
输气管道	a) 管道经过的四级地区，地区等级按照 GB50251 中相关规定执行	Ⅲ级
	b) 管道经过的三级地区	Ⅱ级
	c) 如管径大于 762mm，并且最大允许操作压力大于 6.9MPa，其天然气管道潜在影响区域内有特定场所的区域，潜在影响半径按照式（1）计算	Ⅱ级
	d) 如管径小于 273mm，并且最大允许操作压力小于 1.6MPa，其天然气管道潜在影响区域内有特定场所的区域，潜在影响半径按照式（1）计算	I 级
	e) 其他管道两侧各 200m 内有特定场所的区域	I 级
	f) 除三级、四级地区外，管道两侧各 200m 内有加油站、油库等易燃易爆场所	Ⅱ级
特定场所 I：医院、学校、托儿所、幼儿园、养老院、监狱、商场等人群疏散困难的建筑区域； 特定场所 II：在一年之内至少有 50d（时间计算不需连贯）聚集 30 人或更多人的区域。例如集贸市场、寺庙、运动场、广场、娱乐休闲地、剧院、露营地等。		

经识别，该管道工程200m范围内有特定场所区域。项目终点（新建区西山镇桩号JCXJ198-989m）南侧塘坊镇内建有一所塘坊小学，学校距离管

道不足200m。因学龄人口减少、优化教育资源整合等因素，该学校原有教师、学生已撤离去往其他中心小学，校内暂时无人。沿线高后果区管段统计见表4.3-2。

表 4.3-2 高后果区统计表

序号	高后果区编号	起始位置	终止位置	长度	识别描述	级别	备注
1	G01	塘坊邓村	塘坊邓村	780m	管道两侧各200m范围内有特定场所区域	I级	改线的部分管线

该工程管道沿线无港口、机场、军事区、炸药库等设施。

4.3.2 采取的相关安全措施

对于沿线经过的高后果区段，设计方面采取的安全措施主要有：

1) 高后果区段管道环焊缝均进行 100%射线和 100%超声波检测，管道的射线检测和手工超声检测执行《石油天然气钢质管道无损检测》（SY/T4109-2020）要求，射线检验和手工超声检验结果均为 II 级。

2) 加密设置通信标石，在高后果区内设置间距不大于 50m，其他地区不大于 200m。

3) 本工程在管线穿越高速预留涵洞后的居民区附近以及农田区设置两个视频监控摄像头，时刻监测高后果区管线运行安全。

4) 在管线施工和后期运营过程中企业加强对此地的安全管理工作，定期安全专人进行巡检，加大管道沿线高后果区的管道保护宣传力度，向高后果区附近的群众重点普及天然气特性知识、应急防范常识，提高沿线老百姓的管道保护意识，以杜绝高后果区内风险事故及对管道周边造成社会影响和人员伤亡。

5) 加大与高后果地区相关地方政府职能部门的沟通联系，并与沿线社区和村民委员会紧密配合，定期举行事故应急演练。

6) 按照国家有关标准规范要求 and 生产实际情况，在运行阶段按照规定开展内、外检测、完整性评价等法定检验，着重关注该段缺陷情况及修复工作。

4.4 地质灾害

改线工程沿线周边地貌主要为岗地区，局部为低丘，出露的岩土类型有松散岩类、变质岩类、岩浆岩类，评估区内断裂构造不发育，评估区属地质灾害少发区，总体地质环境条件属简单类型，评估级别为二级。管道沿线地质灾害点分布见下表。

表 4.4-1 主要地质灾害统计表

序号	地质灾害类型	市、区（县）	涉及地灾管道情况
1	滑坡	南昌市新建区	无
2	泥石流	南昌市新建区	无
3	岩溶	南昌市新建区	无
4	地面沉降与地裂缝	南昌市新建区	无
5	斜坡蠕动变形	南昌市新建区	无

采取的相关安全措施：

- 1) 工程无不良地质段。
- 2) 本工程管沟回填完毕后，因地制宜做好护坡保坎，恢复原有地貌，做好排水工程等，并应符合当地水力设施和水土保持的要求。
- 3) 本工程在施工结束后运营期依托南昌作业区巡线队进行日常检查。
- 4) 加大宣传力度，让工程沿线全体公民提高意识，减少对环境的人为破坏，自觉地保护天然气管道，使其免遭地质灾害或人为破坏。建立防灾减灾常设机构，对管道进行定期巡视，做到遇险情况下能快速出击，有效

地控制并制止险情，使灾害的损失降到最低。

4.5 地震

4.5.1 地震参数

该工程线路所经过地段附近无大型活动断裂带，，第四纪以来无活动迹象。区内地质构造相对稳定。根据国家标准《中国地震动参数区划图》GB18306-2015 和《油气输送管道线路工程抗震技术规范》GB50470-2017 的相关规定，勘察区特征周期值为 0.35s，抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度为 0.05g，设计地震分组为第一组。本次勘察深度范围内无饱和砂土及粉土分布，可不考虑场地震液化问题。工程区内无发震断裂和浅埋全新活动断裂通过，属抗震稳定一般地段。

地区	起止桩号	管道长度	地震动反应谱特征周期(s)	地震动峰值加速度(g)	地震基本烈度
新建区	JCXJ198	780m	0.35	0.05	VI

4.5.2 抗震校核

按照《油气输送管道线路工程抗震技术规范》（GB50470-2017）的规定，应对位于设计地震动峰值加速度大于或等于 0.2g 地区的管道进行抗震校核。该工程管道沿线所经过地区设计地震动峰值加速度值为 0.05g。因此，该工程管道不进行管道抗震校核也可满足要求。

4.6 山岭隧道

该工程无山岭隧道穿越。

4.7 采矿区

该工程无管线穿越采矿区。

4.8 河流大、中型穿（跨）越

该工程无河流穿（跨）越。

4.9 与架空输电线路并行交叉

该工程无与架空电线并行交叉。

4.10 与铁路并行交叉

该工程管道无与铁路交叉、并行情况。

4.11 与公路并行交叉

4.11.1 与公路并行交叉情况统计

本工程线路共穿越二级及以上道路 1 次，穿越三级及以下道路 1 次。

该工程与公路交叉情况见表 4.11-1。

表 4.11-1 与公路交叉段统计表

序号	道路名称	穿越地理位置	公路等级	公路特性		穿越长度	穿越方式	穿越次数	备注
				路宽	材质				
1	南昌西二环高速	塘坊邓村	一级	34m	水泥	80m	顶混凝土套管	1	
2	乡道	塘坊邓村	三级及以下	6m	沥青	10m	顶混凝土套管	1	

4.11.2 采取的相关安全措施

1) 本项目穿越西二环高速公路 1 次、乡道 1 次，穿越段设计执行国家标准《油气输送管道穿越工程设计规范》GB50423 的有关规定。

2) 本工程管道全线新建管道所有焊缝进行 100%超声波探伤及 100%X 射线探伤复检。

3) 本工程在管线穿越高速预留涵洞后的居民区附近以及农田区设置两个视频监控摄像头，时刻监测高后果区管线运行安全。

4) 在穿越公路、铁路的套管或涵洞内，输送管道无水平或竖向弯管。

5) 本工程公路穿越段较短，阴极保护由原管道进行强制电流阴极保护。

6) 穿越道路采取大开挖方式。天然气管道采用钢筋混凝土套管的方式保护，套管质量要求按照《混凝土和钢筋混凝土排水管》（GB/T11836-2009）执行，套管内应采用细土填充。所有公路穿越要求套管顶至路面不小于 1.2m，至公路边沟底面以下不小于 1.0m。

4.12 与其他管道并行交叉

该工程无与其他并行管道交叉。

4.13 与光（电）缆交叉

该工程无与光（电）缆交叉。

4.14 标识

根据《油气管道线路标识设置技术规范》（SY/T6064-2017）、《油气管道地面标识设置规范》（Q/SY1357-2010）的规定，该工程管道沿线按要求设置里程桩、转角桩、交叉桩、加密桩、警示牌、标识带等标志。

1、管道标识

输气管道沿线应设置里程桩、转角桩、交叉桩、警示桩和警示牌等地上标志。管道标识应设置在易检测且不影响农田、旱地耕作的位置。为防止第三方施工破坏，管道下沟回填时，应在管道上方 0.5m 处设置的地下警示带。里程桩、转角桩、标志桩应进行检查验收，表面应光滑平整，无缺棱掉角，尺寸允许偏差为±10mm。

2、里程桩

埋设在管道正上方，应明确标出管道所处位置，从起点至终点，每公

里 1 个。阴极保护测试桩可以和里程桩结合设置。

3、转角桩

主要用于埋地管道水平转角处，标识管道转角位置与主要变化参数。

转角桩应设置于管道转角处中心线正上方。

4、标志桩

主要用于埋地管道与公路、铁路、河流及地下构筑物交叉处而设置的地面标记。标志桩根据标识内容的不同，可分为穿河流桩、穿公路桩、管道交叉桩、通信光（电）缆交叉桩、设施桩、分界桩等。标志桩应设置于管道转角处中心线正上方。

当管道穿越一级、二级公路或穿越长度 $\geq 50\text{m}$ 时，应在公路两侧设置标志桩。设置位置应在公路排水沟外边缘以外 1.0m 处。当管道穿越二级以下公路或穿越长度 $< 50\text{m}$ 时，应在公路一侧设置标志桩。设置位置在公路排水沟外边缘以外 1.0m 处。

管道穿越河流、沟渠长度 $\geq 50\text{m}$ 时，应在其两侧设置标志桩。穿越长度 $< 50\text{m}$ 时，可在其一侧设置标志桩。

标志桩应标注管道穿越形式及管道埋深。

5、地面标识加密

当里程桩、转交桩、标志桩之间空隙大于 50m，应加密设置标志桩。

6、警示牌

管道穿跨越人工或天然障碍物，如大中型河流（山谷）、冲沟、隧道、临近水库及其泄洪区、水渠、地（震）质灾害频发区、地震断裂带、矿山

采空区、有可能取土（砂）、采石的河道或地区、人口密集区等危险点源需设置警示牌，连续地段每 100m 设置 1 个警示牌。对易于遭到车辆碰撞和人畜破坏的管段，应设置警示牌，并应采取保护措施。

管道穿越河流、沟渠长度 $\geq 50\text{m}$ 时，应在其两侧设置警示牌；管线穿越河流、沟渠长度 $< 50\text{m}$ 时，可在其一侧设置警示牌；警示牌设置于河流、沟渠堤坝坡脚或距岸边 3.0m 处。

7、警示带

连续敷设于埋地管道上方，用于防止第三方施工破坏而设置的地下警示标记。一般地段管道警示带应距管顶 500mm，岩石段细土回填处可置于管顶以上 300~500mm。本工程采用宽度为 500mm 警示带。

警示带的施工应与管道施工协同进行，作好相互间的工序衔接。施工顺序为：管道下沟→小回填→敷设警示带→管道大回填。

4.12 截断阀室

本工程只涉及线路改迁 780m 和相关附属设施，不涉及场站、阀室改造。

5.站场工程

该工程不涉及新增站场工程。

6.公用工程

6.1 线路通信

6.1.1 数据传输

本工程从视频监控杆引接 1 根 8 芯的传输光缆，就近接入杆下的光缆接头盒内，在接头盒内往上下游分别接续 2 芯。高后果区摄像机通过带光口的交换机与线路光缆连接。通过同沟敷设的光缆将视频数据传输至南昌站和南昌调控中心进行存储和显示。光缆规格为 ITU-TG.652 标准 16 芯单模光纤，并采用硅芯管保护。

6.1.2 光缆防护

1) 光缆线路防雷

为了降低雷电可能带来的危害，全部线路将采用光缆接头处金属构件断开和站内光缆金属构件接防雷地线等措施进行防雷，详细措施如下：

(1) 光缆内所有的金属构件在接头处电气断开，不做接地。

(2) 为保证操作人员的安全，在光缆与强电设置较近处施工或检修接头盒时，应将光缆的金属构件做临时接地处理。

(3) 硅芯管（光缆）敷设地段，在暴雨日大于 20 天的地区，布放防雷线的原则为：土壤电阻率 ρ_{10} 大于 100 欧姆时布放 1 根防雷线，防雷线使用 $\phi 6\text{mm}$ 镀锌铁线，敷设在光缆上方 30mm 处。

(4) 防雷线连续敷设地段应不小于 1km。其连续应采用焊接，有顶管施工保护钢管时，应与钢管焊接。

2) 防水

光缆敷设完毕后，所有利用套管保护的光缆的地方，均对端口进行严密有效的封堵。

3) 穿越地下管道

硅芯管(光缆)线路与天然气管一同穿越地下管道的最小净距 $\geq 500\text{mm}$ ，穿越处硅芯管采用 D76 焊接钢管保护。

4) 防白蚁及鼠类

(1) 根据白蚁的生态习性，在敷设光缆线路时，尽量避免白蚁多滋生的地方。如森林、木桥、坟场和堆有垃圾的潮湿地方等。当光缆线路必须经过白蚁活动的地区时，采用防蚁毒土埋设光缆。包括在沟底喷洒药液，以及用药浸过的土壤填沟等。

(2) 根据鼠类的习性，在光缆的路由选择上避免一些多鼠的地方，如：石桥头和涵洞等。在穿过农田的田埂、河堤及经济作物坡地时，尽量垂直通过，减少在其边缘的埋设长度；沿山坡公路埋设时，在靠山坡一侧通过。由于鼠类的活动范围多在耕作层，因此应保证光缆埋深，符合规定要求，可减少鼠类的危害。在必须经过鼠类活动频繁的地带时，用硬塑料管或钢管来保护光缆，并且用土夯实。不要用石块及硬物塞进光缆沟，做到沟内不留缝隙。

6.2 防腐保温与阴极保护

6.2.1 管道防腐

本工程直管段管道防腐采用常温型加强级 3LPE 防腐层，工厂预制，现

场补口、补伤。3LPE 外防腐钢管的防腐层技术要求、成品检验要求、管道标志、成品堆放及搬运等应遵照现行国家标准 GB/T23257 的相关要求。为了使 3LPE 外防腐层能达到预期的质量和防腐效果，防腐层从原材料的选择到预制过程的质量控制均应严格按照 GB/T23257 的要求执行，确保 3LPE 防腐层的预制质量。

热煨弯管采用双层熔结环氧粉末防腐层+聚丙烯胶粘带防护层的防腐结构，该防腐层为工厂预制。其中：

双层熔结环氧粉末外防腐层应由内、外两层环氧粉末一次喷涂成膜，其中内层厚度应 $\geq 300 \mu\text{m}$ ，外层厚度应 $\geq 500 \mu\text{m}$ ，总厚度应 $\geq 800 \mu\text{m}$ 。

热煨弯管双层环氧粉末涂层预制完毕、对环氧粉末涂层检测合格再缠绕聚丙烯胶粘带，聚丙烯胶粘带厚度 $\geq 1.1\text{mm}$ ，50~55%搭接，缠绕后热煨弯管两端应露出 100~130mm 的双层熔结环氧粉末防腐层。

为保证热煨弯管防腐层的完整性，其在运输过程中应做好防护，可采用在防腐层外包裹草垫、缠绕草绳或采取其它防护措施以尽量避免或减少防腐层在运输及施工过程中的损伤。

管道采用粘弹体胶带补口，防腐层结构为粘弹体胶带（厚度 $\geq 1.8\text{mm}$ ）+聚丙烯胶粘带（厚度 $\geq 1.1\text{mm}$ ，搭接 50%~55%），防腐层总厚度 $\geq 4.0\text{mm}$ 。补口施工及质量检验应按照《管道外防腐补口技术规范》（GB/T51241-2017）的要求执行。

3LPE 管道防腐层补伤，按照 GB/T23257 的要求，根据破损点的大小采用粘弹体+外防护带形式补伤。

6.2.2 阴极保护

本工程管道改线后长度变化不大，故改线段管道纳入原阴极保护系统实施保护，电连续性通过管道焊接实现，管道建成投运后，定期进行管道保护电位测试，详见管道保护电位测试记录。

7.安全管理

7.1 安全管理机构设置

1、安全管理机构设置

该工程由江西省天然气管道有限公司建设和管理。江西省天然气管道有限公司成立了安全生产委员会，由公司主要领导任主任、副主任，各部门负责人为成员。该公司设立有安全环保部，主要承担公司质量监督、安全监察、消防管理、应急管理、职业健康、环境保护、劳动保护、安全隐患管理、特种作业管理等方面工作。安全生产委员会办公室设在公司安全环保部，任命了办公室主任及副主任。

2、安全管理体系

本工程改线完成后，由江西省天然气管道有限公司南昌作业区管理，巡线由新建巡线队负责，沿用原来的安全管理制度、巡线管理、抢维修管理等相关制度。公司配备专职安全生产管理人员，建立和健全安全管理网络，按国家及有关部门的职能和职责，检查、监督和贯彻国家、公司和部门下达的指令和规定，制定必要的规章制度，实行全面、系统的标准化管理。

3、安全管理规章制度

江西省天然气管道有限公司制定了《江西省天然气管道有限公司全员安全生产（QHSE）责任制》（公司文件：赣天然气安[2022]4号），明确公司领导、职能部室、基层单位及各岗位员工在生产活动中应负的安全责任，并要求每个员工必须认真履行各自的安全职责，做到各有职守，各负其责；制定有安全生产责任制考核标准，把安全职责纳入安全生产管理考核内容。

江西省天然气管道有限公司制定了《江西省天然气管道有限公司管道巡护管理办法（修订）》，明确了巡线人员的职责、管道巡护的基本要求、管道巡护内容和处理流程、属地巡线员管理要求等内容。

7.2 人员编制与安全管理人员设置

1、人员配备

江西省天然气管道有限公司目前共有员工 351 名，设置安全总监 1 名。该公司设置有专职安全管理机构：安全环保部，人员编制 5 人。该公司建立了公司—管理处—分输站（巡线队）三级 HSE 管理网络，分别配备了专、兼职安全管理人员。

表 7.2-1 工程安全定员

机构	类别	人数
江西省天然气管道有限公司	安全环保部	5
南昌作业区	QHSE 专职安全员	3
新建巡线队	QHSE 管理员	2
合计		10

该工程依托的新建巡线队定员 3 人，设队长 1 人、副队长 1 人，均取得危险化学品经营单位安全生产管理人员合格证书。

2、人员取证

该公司主要负责人及该工程依托的新建巡线队定员 5 人，设队长 1 人、副队长 1 人，均取得危险化学品经营单位安全生产管理人员合格证书。

该工程主要负责人和安全生产管理人员取证情况见表 7.2-1。

表 7.2-1 主要负责人和该工程安全生产管理人员取证情况一览表

序号	姓名	资格类型	发证单位	证书编号	证书有效期
1	叶金万	主要负责人	南昌市应急管理局	362331196501050033	2023.02.07.至 2026.02.06
2	胡志官	安全生产管理人员	南昌市应急管理局	360122198801033032	2023.09.12 至 2026.09.11
3	舒屹斐	安全生产管理人员	南昌市应急管理局	360124198212070030	2022.07.13 至 2025.07.12

3、安全教育培训

该公司重视员工的安全教育培训工作，按照《生产经营单位安全培训规定》（安监总局令第3号，2015年修订）的要求，制订有《安全培训管理办法》及安全培训计划，按计划对公司的主要负责人、安全管理人员、特种作业人员及“四新人员”的安全教育培训，经考试合格后持证上岗。在人员配置上严格执行持证上岗制度，严禁无证上岗。

4、工伤保险

该公司按《安全生产法》第四十八条，依法参加工伤保险，为该工程从业人员缴纳保险费，社会保险缴费凭证详见附件（工伤保险缴纳凭证）。

7.3 个体安全防护用品配备

该公司按照国家相关要求及公司的管理制度要求，为员工制定了明确的劳动防护用品的配发标准及要求，并严格按照要求为员工配备符合要求的劳动防护用品，确保员工的劳动过程中的人身安全。各岗位人员统一配备工作服、工作鞋、安全帽、手套、口罩、耳塞等，为操作人员配备空气呼吸器及防火服等个人防护用品。

7.4 抢修设备配备

该工程的抢维修依托公司南昌作业区新建巡线队，新建巡线队配备有防爆对讲机、正压式空气呼吸器、卫星电话、水泵、发电机、斧头、扩音器、防水手电筒、电工工具、编织袋、救生衣、警示旗等抢修物资。

新建巡线队应急物资台账详见报告附件。

7.5 应急预案

1、应急预案及培训、演练

江西省天然气管道有限公司编制了《江西省天然气管道有限公司生产

安全事故应急预案》，适用于公司及各基层单位应对各类生产安全事故。该预案在南昌市应急管理局备案，备案编号：3601002023-C0039。应急预案备案表详见附件。同时，该公司将编制的应急预案抄送至所辖管网途径的各地应急管理部门。

该公司重视事故应急预案的培训、演练工作，新建巡线队制定了应急预案演练计划，按照预案和处置方案，定期进行各类事件的应急培训、演练，如 2024 年 1 月进行了天然气泄漏事故应急处置方案、2024 年 2 月进行了车辆火灾事故应急处置演练、2024 年 3 月进行了奉新支线安义县石鼻镇赤石村石鼻河西江漂管应急演练，对应急演练进行了过程记录、总结和评估。

2、应急救援服务

江西省天然气管道有限公司没有建立应急救援专业队伍，为完善江西省天然气管道有限公司应急救援体系，确保从业人员的人身和财产安全，根据国家安全生产法律法规的有关规定，江西省天然气管道有限公司与省内唯一从事安全应急救援的国家级区域救援队江西煤业集团有限责任公司矿山救护总队签订了应急救援服务协议书。

当该工程发生可能涉及人身伤害的安全事故时，江西煤业集团有限责任公司矿山救护总队根据甲方的请求和当地政府安委会的协调、指导，组织救援力量，接到事故报告后，第一时间出动足够的救援技术人员和救援物资，及时到达事故发生地开展救援。

7.6 安全投入

该工程总投资约 1240.54 万元，安全专用投资 185 万元，占总投资 14.9%。

7.8 外部依托力量

1、消防依托

本工程区域位置为新建区塘坊邓村东北侧，新建区消防大队璜溪中队距离该项目约 22km，可作为社会消防救援依托。

2、医院

该项目利用当地医疗机构力量，该项目距奉新县人民医院约 31km，奉新县人民医院配备有救护车，车上配置有苏生器，氧气瓶及担架等救援物资，医院具备针对性的急救药品。同时，企业配备了事故应急处理器材，设置了事故应急救援组，培训了兼职应急救援人员，具有一定的事故处置能力。

3、维抢修

该工程的普通抢维修依托公司南昌作业区新建巡线队，新建巡线队配备有防爆对讲机、正压式空气呼吸器、卫星电话、水泵、发电机、斧头、扩音器、防水手电筒、电工工具、编织袋、救生衣、警示旗等抢修物资；输气管道事故应急抢修保运依托中国石油管道局工程有限公司维抢修分公司。

4、应急救援

江西省天然气管道有限公司与省内唯一从事安全应急救援的国家级区域救援队江西煤业集团有限责任公司矿山救护总队签订了应急救援服务协议，完善江西省天然气管道有限公司应急救援体系，确保从业人员的人身和财产安全。

7.9 试运行情况

2023 年 12 月由江西省天然气管道有限公司组织编制了《九昌线改线工程（南昌西二环段）特级动火作业期间管网运行方案》并内部进行了技术评审，2024 年 1 月开始进行试运行。

试运行期间未发生生产安全事故；沿线高后果区按要求每日巡检，无重大变化或遭遇破坏；试生产（使用）作业期间工艺调整过程整体平稳可控，运行参数状况良好，作业期间管线安全平稳运行。

8.危险、有害因素辨识与分析

8.1 危险、有害物质

8.1.1 物质的危险有害因素辨识与分析的依据

1. 依据《危险化学品目录》（2015 版、2022 年调整）和《危险化学品安全技术全书》（第三版）辨识危险化学品、剧毒化学品及主要危险特性。

2. 依据《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令〔2020〕第 52 号）、《列入第三类监控化学品的新增品种清单》（国家石油和化学工业局令[1998]第 1 号）辨识项目中的监控化学品。

3. 依据《高毒物品目录》(2003 版)辨识项目中的高毒化学品。

4. 依据《易制毒化学品管理条例》（国务院令 第 445 号）辨识易制毒化学品。

5. 依据《重点监管的危险化学品名录》（2013 年完整版）辨识重点监管的危险化学品。

6. 依据《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）辨识项目中存在的易制爆危险化学品。

7. 依据《特别管控危险化学品目录》（2020 年第一版）辨识项目中存在的特别管控危险化学品。

8. 依照《危险化学品安全技术全书》（第三版）(国家安全生产监督管理局化学品登记中心组织编写)，辨识危险化学品的理化性质、燃爆危险性、健康危害。

8.1.2 危险有害物质辨识及分析

8.1.2.1 固有危险性分析

该工程输送的介质为天然气（NG）。

1、涉及的危险化学品及其理化性质、危险特性

该工程涉及的危险化学品及其理化性质、危险特性见表 8.1-1、表 8.1-2。

表 8.1-1 该工程涉及的危险化学品汇总表

序号	物质名称	危化品序号	CAS 号	闪点 ℃	火灾危险性分类	沸点 ℃	引燃温度 ℃	爆炸极限 V%	危险性类别
1.	天然气	2123	8006-14-2	-218	甲	-188	538	5.3-15	易燃气体，类别 1 加压气体

表 8.1-2 天然气的理化性质及危险特性表

标识	中文名	甲烷，天然气	英文名	methaneMarshgas		
	危险化学品序号	2123	UN 号	1971	分子式	CH ₄
	分子量	16.04	危险性类别	第 2.1 类易燃气体		
理化性质	外观与性状	无色无臭气体				
	熔点℃	-182.5	溶解性	微溶于水，溶于醇、乙醚。		
	沸点℃	-161.5	相对密度（水=1）	0.42(-164℃)		
	饱和蒸汽压 kPa	53.32(-168.8℃)	相对密度（空气=1）	0.60		
	临界温度℃	-82.6	燃烧热 kJ.mol ⁻¹	889.5		
	临界压力 MPa	4.59	最小引燃能量 mJ	无资料		
燃爆特性	燃爆特性	易燃易爆	有害燃烧产物	一氧化碳、二氧化碳		
	爆炸极限%:	5.3-15	稳定性	稳定		
	引燃温度℃	538	禁忌物	强氧化剂、氟、氯		
	火灾危险类别	甲类	爆炸危险级别组别	II AT1		
	危险特性	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的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其他强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	LD50：无资料 LC50：无资料					
健康危害	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	皮肤接触	若有冻伤，就医治疗				
	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。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医				
防护	工程控制	生产过程密闭，全面通风				
	呼吸系统防护	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）				
	眼睛防护	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜				
	身体防护	穿防静电工作服				
	手防护	戴一般作业防护手套				
	其他	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护				

泄漏	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
操作	密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。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。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备
储存	远离火种、热源。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
运输	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。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。

2、输送介质危险性分析

1) 天然气成分

天然气是以甲烷为主要成分的多种物质组成的混合物，大致有以下主要成分。

(1) 烷烃的通式为 C_nH_{2n+2} ，是天然气的主要成分。在常压、 $20^{\circ}C$ 时，甲烷、乙烷、丙烷、丁烷为气态，戊烷以上到 $C_{17}H_{36}$ 为液态， $C_{18}H_{38}$ 以上为固态。

(2) 烯烃通式为 C_nH_{2n} ，在天然气中以微量存在，主要为乙烯、丙烯、丁烯等。

(3) 环烷烃通式为 C_nH_{2n} ，在天然气中含量很少，一般为环戊烷、环己烷等。

(4) 芳香烃是一种不饱和的环状烃类。在天然气中可能存在的芳香烃有苯、甲苯、二甲苯和三甲苯。

(5) 非烃类主要包括氮气、二氧化碳、硫化氢、氢气、氦气、水蒸气。

2) 天然气危险性

天然气中含量最多的成分是甲烷，甲烷是比空气稍轻的无色可燃气体，在 20℃、标准大气压下，1m³ 甲烷的净热值是 32926kJ/m³。天然气属易燃、易爆物质，在通常环境中极易引起燃烧和爆炸。当天然气和空气中的氧气混合浓度达到一定的数值（称为爆炸下限）后，遇明火就会发生爆炸。

(1) 易爆性

天然气的爆炸极限范围较宽，爆炸下限较低，在空气中能形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸，燃烧分解产物为 CO、CO₂。在储运过程中，若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。

天然气在输气管线里和空气混合发生爆炸时，出现迅速着火爆燃现象，火焰传播速度可超过音速而达到 1000~4000m/s，局部压力可达到 8MPa，甚至更高。该爆炸现象的产生是由于着火介质中有冲击波产生，并迅速运动，致使介质温度、压力和密度急剧增大，加速了化学反应，使破坏力增强。

按《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）中可燃物质火灾危险性分类，天然气火灾危险等级为甲类。

(2) 易扩散性

天然气的密度比空气小，在大气环境中极易随大气的运动而扩散一般不在低凹处聚集。

(3) 毒性

天然气为无色、无臭的烃类混合物气体，属低毒物质。天然气主要成分为甲烷。空气中甲烷浓度过高能使人窒息，当空气中甲烷浓度达到

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、精细动作故障等，甚至产生窒息、昏迷。长期接触天然气可出现神经衰弱综合症。

天然气中的酸性气体有硫化氢（ H_2S ）、二氧化碳（ CO_2 ）等组分，它们是造成金属腐蚀的主要因素，天然气含水时腐蚀程度更加严重。 CO_2 溶手水后形成 H_2CO_3 ，对金属有一定的腐蚀性。

8.1.2.2 特殊化学品辨识

1、监控化学品

根据《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令〔2020〕第 52 号）、《列入第三类监控化学品的新增品种清单》（国家石油和化学工业局令〔1998〕第 1 号），该工程不涉及监控化学品。

2、易制毒化学品

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 445 号、第 703 号修改），该工程不涉及易制毒化学品。

3、易制爆化学品

根据《易制爆危险化学品名录（2017 年版）》的规定，该工程不涉及易制爆化学品。

4、剧毒化学品

对照国家十部委 2015 年颁发的《危险化学品目录（2015 版）》，该工程不涉及剧毒化学品。

5、高毒物品

依据《高毒物品名录（2003年版）》的规定，该工程不涉及高毒物品。

6、特别管控危险化学品

依据《特别管控危险化学品目录（2020年第一版）》，该工程输送的介质天然气为气态，不涉及特别管控危险化学品 LNG（液化天然气）。

8.2 危险工艺、重点监管的危险化学品辨识

1、重点监管的危险化工工艺

根据《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116号）及《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3号），该工程属于天然气管道运输，不涉及危险工艺。

2、重点监管的危险化学品

依据《重点监管的危险化学品名录（2013完整版）》，该工程涉及的化学品中天然气属于重点监管的危险化学品。对于重点监管的危险化学品按照《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）的要求进行应急处置。泄露时，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。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。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。

8.3 工艺过程中危险因素分析

根据《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）的规定，对该工程存在的危险因素进行辨识与分析。

8.3.1 火灾、爆炸

根据《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）可知，天然气火灾危险性属甲_B类，天然气中最主要成分甲烷，其闪点只有-188℃，爆炸极限为 5%~16%（V），最小点火能仅为 0.28mJ，也就是说，空气中仅有少量的甲烷，在极小能量下就可能被点燃。

该工程涉及到的天然气主要存在于输送管道中。

正常情况下天然气都是在密闭的管线和设备间输送，一旦出现异常情况导致天然气发生泄漏，它极易在空气中形成爆炸性混合气体，此时遇火源就会发生火灾、爆炸事故。该工程管道设计压力 6.3MPa，当气体泄漏到空气中时，即便时间较短也可能形成爆炸性混合气体，遇点火源时发生爆炸，后果也更严重。另外压力管道一旦破裂，材料裂纹的扩展速度极快，不易止裂，撕裂长度很大，将造成更多的天然气泄漏。

1、天然气泄漏

管线发生泄漏的原因主要有：腐蚀、管线焊接不合格、当地自然条件恶劣、操作失误、人为破坏等。具体分析如下：

（1）管线内表面磨损、腐蚀造成泄漏。如管线选材不当，管线材质不达

标，造成抗蚀性能差；天然气中含有的砂、铁锈等尘粒随气流流动而磨损管道；天然气中含有的水、水蒸气，可能在管道内形成凝结水，遇酸性气体（如 H_2S 、 CO_2 等）形成酸性水溶液，此溶液将导致管道内壁严重腐蚀等。

（2）管线外表面腐蚀造成泄漏。如管材抗腐蚀性能不合乎要求；采取的防腐措施失效；防腐层在运输、施工中被破坏，没有进行修补，或修补不能再满足防腐的需要而未进行过更换；管线焊口处防腐不能满足工艺要求等。

（3）焊接不良。主要表现为焊接人员素质不高；焊接方法及焊接材料不符合要求；不按要求检查焊缝质量或漏检焊缝；不合格焊缝误判为合格焊缝；外部环境因素影响焊接质量。

（4）地质、自然条件恶劣原因造成泄漏事故。如地震等造成管道的位移、变形、弯曲、裸露、断裂等；此外地震还会对仪器仪表产生干扰甚至导致事故。

（5）工作人员操作失误，倒错流程以及协调失误等原因形成憋压以及其他原因造成管线破裂，导致天然气泄漏。

（6）因泄压设备失灵，若管道受力超过其强度极限时，无法及时泄压时，就可能发生管道的超压爆炸。而超压爆炸极易导致天然气的“二次爆炸”。

（7）其他原因。水合物造成管路堵塞；应力集中等造成管道破裂而发生泄漏。

2、点火源

1) 明火火源

在天然气泄漏易聚集的场所等处违章动火；违章吸烟；在维修、施工中

未严格执行动火方案或防范措施不当等原因产生明火。

2) 静电火源

天然气泄漏易聚集的场所操作人员劳保穿戴不符合要求，产生静电；设备的防静电设计不合理；已有的静电措施失效等原因。

3) 雷电火源

雷电火花来自于带电云层对地或地面建筑或构筑物之间的放电。由于设备的防雷设施失效、防雷设施安装不符合要求、防雷设施已经损坏、或未设防雷设施等原因均可能造成雷电火源。

雷电的危害除了能够作为火源引发火灾爆炸事故以及击中人体造成人员伤亡外，其产生的雷电感应、高电位和雷电波有可能会影响计算机控制系统的安全稳定运行，甚至造成永久性的破坏。

8.3.2 中毒和窒息

因意外原因导致天然气大量泄漏，空气中的氧分含量相对较低时，抢险人员没有可靠的预防措施就直接进入抢险时，将造成抢险人员缺氧窒息，严重者甚至发生死亡事故。

天然气为烃类混合物，属低毒性物质，如果长期接触可导致神经衰弱综合症。长时间处于泄漏环境，会对操作人员的健康造成不利影响。

8.3.3 其它伤害

该工程管线所经之地，除了人类活动的地区外，还经农田、田野等地区。

工程运行巡视中，如遇雷雨天气，应禁止作业人员在树下、山顶避雨，避免发生雷击事故。林区巡视时，应严禁吸烟。在丛林中应有预防蛇咬的

措施，潮湿密林应有预防虫叮的措施，林深树密处应有预防野兽攻击的措施；临近水域，应防止落水。配备必需的应急救护药品，如防暑、防冻、跌伤、防虫等药品。

8.4 项目主要有害因素分析

该工程运行中的巡线和检修，主要为露天作业，在夏天高温季节，作业人员直接暴露于炎炎烈日之下，导致作业人员容易疲劳，甚至脱水中暑、休克等。低温环境的危害，在江西地区，危害不明显。

8.5 管道线路危险有害因素分析

8.5.1 管道腐蚀

长输管线绝大部分是埋在地下的，而且由于其跨度大，通过地段的地质情况差别很大。由于土壤接触而引起的腐蚀占腐蚀总量的比例是最大的，可以说研究长输管线的腐蚀问题主要就是研究其与土壤接触的腐蚀问题。

腐蚀造成的输气管道泄漏通常发生在薄壁管上。根据事故统计结果：在欧洲，腐蚀排在第三位，事故率为 0.08×10^{-3} 次/(km·a)，占总数的13.91%。在所有的腐蚀事故中，点蚀是引起管道内外腐蚀的主要因素，约有90%的管道事故因点蚀而引起。

因此，采用优良的防腐层（如环氧粉末、聚乙烯包覆、三层PE）、改进阴极保护措施、加强管道的日常维护和外部环境监测等手段，是防止管道腐蚀的重要内容。

该工程管道采用阴极保护加三层PE外防腐层的联合保护方法，可有效加强管道的防腐蚀效果。

8.5.2 设计不合理

设计质量的好坏对工程质量有直接的影响，工艺流程设置合理、站场布置恰当，就能满足输送操作条件的要求，系统运行就平稳，安全可靠就高。否则，将给系统安全运行造成十分严重的隐患，甚至使系统无法运行。

在进行水力等工艺计算以确定输送摩阻和温度损失时，一旦设计参数或工艺条件确定不合理，将造成系统站场、阀室位置设置或工艺参数选取不当，从而给系统造成各种安全隐患。

管道强度设计计算时，应根据管道所经地区和管道穿跨越公路等级、河流等情况，确定强度设计系数。如果管道沿线勘查不清楚，最终造成设计系统选取不恰当，管道壁厚计算不能满足现场实际情况。管道应力分析，强度、刚度及稳定性校核失误，造成管道变形、弯曲甚至断裂。

管道位置若选在土崩、断层、滑坡、泥石流等不良地质地段上，造成管道弯曲、扭曲、拱起甚至断裂及设备设施损坏；当与周围的建（构）筑物安全防火距离不符合标准要求时，容易受到影响，给其带来安全隐患。

长输管线平面布置不合理，造成管道因热胀冷缩产生变形破坏或振动。埋地管道弯头的设置、弹性敷设、埋设地质影响、温差变化等，对运行管道产生管道位移具有重要影响，柔性分析中如果未充分考虑或考虑不全面，将会引起管道弯曲、拱起甚至断裂。管内介质不稳定流动和穿越公路、铁路处地基振动产生的管道振动导致管道位移，在振动分析时也未充分考虑或考虑不全。

8.5.3 施工缺陷

①管道施工队伍技术水平低、监督管理失控：如果长输管道施工单位

技术水平较低、管理又混乱、没有建设经验，或者施工单位违章施工、违规分包、不按设计图纸要求施工，都会对施工质量造成严重问题。

②强力组装：在管道装配对接时，采用特别的工具、强制的方法将两根管道装配到一起，用这种方式进行装配，对管道质量影响如下：使工作时管道中的应力增大；使管道防腐性能或等级降低；产生较大的应力集中，易于产生缺陷。

③焊接缺陷：我国原有的管口焊接质量水平较低，常见的缺陷有电弧烧穿、气孔、夹渣和未焊透等，也是引发事故的重要因素。近年业，陕京线、兰成渝、西气东输等一大批新建油气管道工程的焊接质量有了很大的提高，采用了自动埋弧焊工艺。

管口焊接质量把关非常重要，必须严格按照施工工程质量管理要求施工，严格焊缝检验检测，确保工程质量，不留事故隐患。

8.5.4 材料及设备缺陷

目前用于长输管道的钢管主要有无缝钢管和焊缝钢管两种。从发展趋势上看，随着焊接、轧钢、自动控制、无损检验技术的发展以及经济角度的考虑，长输管道越来越多的无缝钢管被焊缝钢管取代，但对于DN250的小口径管，无缝管的可靠性优于焊缝管，对于重要地段建议采用无缝管。因此，在材料选用方面，应避免选用焊缝管。

该工程选用无缝钢管。因此，材料及设备缺陷对工程产生的影响较小。

8.5.5 第三方破坏

外力破坏的形式包括：重型车辆在通过管线廊带时对管线上部的碾压，

使管道沿径向产生变形并导致破坏；市政工程施工或沿线居民在管道附近乱挖、乱掘，导致管道露空并发生轴向弯曲破坏；在管道保护区内新建建筑、道路甚至占压管道或圈占管道；包括人为在管道上打孔偷盗导致管道的破坏。

事故的统计分析表明，管道事故的发生与管道的埋深有关。当埋深为0m~0.8m时，事故率为 1.125×10^{-3} 次/（km·a）；当埋深为0.8m~1.0m时，事故率为 0.29×10^{-3} 次/（km·a）；当埋深到大于1.0m时，事故率仅为 0.25×10^{-3} 次/（km·a）。

因此，要避免外力破坏，应适当增加埋深，设置明显标志，加强巡检及时发现管线占压并消除隐患。

该工程输气管道在一般地段埋深为管顶距离地面1.5m，岩石、卵石、砾石地段管底超挖0.2m，利于将管道事故的发生率进一步控制到最小。

8.5.6 冰堵

天然气中的水份在一定的压力和温度条件下能和天然气中的液相和气相碳氢化合物生成水化物，水化物的生成会缩小管道的流通断面，甚至堵塞管线、阀件和设备，造成事故。

应检测和控制管线气体中的水份含量，使之不达到形成水化物的程度。如长输管线中已形成水化物，则应加入使水化物分解的反应剂。

该工程接收来气为江西省天然气管网一期工程干线管网处理过的干净气体，水露点及烃露点均满足输送工况下的要求，因此存在冰堵的可能性非常小。

8.5.7 应力开裂爆炸

该工程管道设计压力为6.3MPa，压力较高，管道存在较高的应力开裂危险。

应力作用破裂是指金属管道在固定拉应力和特定介质的共同作用下引起的破裂。这种破坏形式往往脆性断裂，而且往往没有预兆，对管道具有很大的危害性和破坏性。

引发应力破裂的原因主要包括以下三个方面的原因：环境因素易产生应力腐蚀破裂；材料因素：非金属杂质的存在会加速裂纹的形成；管道表面条件：管道表面条件对裂纹的产生起重要作用。

拉应力：主要包括制造应力、工作应力、操作应力、循环负荷、拉伸速率、次级负载等。环境因素、材料因素、拉应力，其单方面或三方面都能导致产生近中性pH值应力腐蚀破裂。

该工程根据自身运行温度、压力并结合所处外部条件，对金属管道选材严格控制，满足规范要求，并留有一定的裕量，大大降低了材料开裂及破坏的风险。

8.5.8 穿越

该工程管道线路在敷设途中，需要穿跨越高速公路、乡道或其他特殊设施，对于穿越段管道，由于敷设完成以后难以实施再检修等工作。因此，对其提出许多特别的施工要求，以便于充分保证穿越管道质量。穿越时影响因素有：

- 1) 对于穿越地段的管道，由于施工存在比其他管道相对大的困难，因此，

很容易造成漏检或检验控制不严的情况，从而给管道运行带来安全隐患。

2) 穿越公路的管道受重载车辆振动影响，产生管道振动导致管道移动、失稳以至泄漏。

该工程为保证穿越段安全，对穿越段从管材及防腐、管道焊接要求、焊缝检验、试压、防腐、补口与阴极保护和安全标识等均作了相关要求。

8.6 自然危害因素

8.6.1 地质灾害

自然变异和人为作用都有可能导致地质环境或地质体发生变化，当这种变化达到一定程度时，便给人类和社会造成危害，即地质灾害，如地震、崩塌、滑坡、泥石流、地面沉降、地面坍塌等。

该工程沿线周边地貌主要为岗地区，局部为低丘，出露的岩土类型有松散岩类、变质岩类、岩浆岩类，评估区内断裂构造不发育，评估区属地质灾害少发区，总体地质环境条件属简单类型，评估级别为二级。管道沿线地质灾害点分布见下表。

表 4.4-1 主要地质灾害统计表

序号	地质灾害类型	市、区（县）	涉及地灾管道情况
1	滑坡	南昌市新建区	无
2	泥石流	南昌市新建区	无
3	岩溶	南昌市新建区	无
4	地面沉降与地裂缝	南昌市新建区	无
5	斜坡蠕动变形	南昌市新建区	无

8.6.1.1 地震

1、地震的危害

直接地震灾害是由于强烈地面振动及形成的地面断裂和变形，引起建筑物倒塌、生产设施损坏，造成人身伤亡及大量物质的损失。间接地震灾

害则是由于强烈地震而使山体崩塌，形成滑坡、泥石流；水坝、河堤决口而造成水灾；这样会引起天然气管道泄漏、电线短路或火源起火而造成火灾；使生产、储存设备或输送管道破坏造成有天然气体泄漏、蔓延。

地震对长输管道造成的危害有：造成电力、通信系统中断、毁坏；永久性土地变形如地表断裂、塌方等，引起天然气管线断裂严重变形，建（构）筑物倒塌；地震波对天然气管道产生拉伸作用，有可能使遭受腐蚀或焊接质量较差的薄弱管段破坏；地震产生的电磁场变化，干扰控制仪器、仪表工作。

2、抗震设防

根据《油气输送管道线路工程抗震技术规范》的规定，一般埋地管道通过设计地震动峰值加速度大于或等于 0.20g 地区时，应进行抗拉伸和抗压缩校核。该工程所经地区地震动峰值加速度为 0.05g，因此，不需要进行抗震校核。

该工程为提高长输管道抗震能力，选择适当的管道线路，避开地震不稳定性区域。

8.6.1.2 滑坡、崩塌

1、滑坡、崩塌的危害

滑坡是斜坡上的岩土体由于种种原因在重力作用下沿一定的软弱面整体地向下滑的现象；崩塌是斜坡上的岩土体由于种种原因在重力作用下部分地崩落坍塌的现象。滑坡、崩塌除直接成灾外，在滑坡、崩塌过程中在雨水或流水的参与下直接形成泥石流。

滑坡、崩塌对长输管道造成的危害有：形成的岩石或泥石流挤压管道，造成管道出现拉伸、弯曲、扭曲等变形甚至断裂；引发的洪水冲刷管道会导致管道悬空，使管道在热应力和重力的作用下产生拱起或下垂等变形；造成管道地基沉降，进而引起管道变形或断裂。

8.6.1.3 地面沉降

地面沉降是在一定的地表面积内所发生的地面水平面降低的现象。作为自然灾害，地面沉降发生有着一定的地质原因，如松散地层在重力作用下变成致密地层、地质构造作用、地震都会导致地面沉降。也有人为因素，如过度开采地下水、建各种地下工程等直接导致了地面沉降。随着人类社会经济的发展、人口的膨胀，地面沉降现象越来越频繁，沉降面积也越大，人为因素大大超过了自然因素。地面沉降对管道、站区造成的危害有：导致管道下部悬空或产生相应变形，严重时发生断裂；地面储罐、管道及建（构）筑物损坏，设备与管道连接处变形或断裂。

8.6.2 气候灾害

由于大气作用对人类生命财产、国民经济建设和国防建设等所造成的损害，称为气候灾害，包括干旱、寒潮、雷电、低温、雪暴、大雾、洪水、台风等。

8.6.2.1 雷电

雷电的危害方式分为直击雷、感应雷、球形雷等，最常见的是直击雷和感应雷。直击雷就是雷电直接打击到物体上；感应雷是通过雷击目标旁边的金属物等导体产生感应，间接打到物体上；球形雷民间俗称“滚地雷”，是一种带有颜色的发光球体，一般碰到导体即消失。

天然气管道系统中，如果设备设施的防雷设施未设置、设置不合理，或防雷设施损坏未及时修复，将造成直接雷击破坏。

8.6.2.2 暴风雨、洪水

最强的暴雨是热带气旋产生的，且能引起山洪暴发或使大型水库崩塌，造成巨大洪涝灾害。暴风雨对长输管道造成的危害有：破坏供电通信系统，引起电力通信中断，引发故障；损坏管道及设备、设施，使系统无法正常工作；造成或管道附近高层建（构）筑物倒塌、树木连根拔起，从而损坏设备设施或管道。

8.6.3 环境危害

环境污染引起的灾害，如工业“三废”（废气、废水、废渣）污染、酸雨、气候异常等。环境灾害对长输管道的危害主要是腐蚀。

8.6.4 其它

管线所经之地，除了人类活动的地区外，还经山林、田野等地区，有自然生长的树林、灌木等植物，一些根深植物根系会缠绕、挤压、损坏管道的防腐覆盖层，造成管道防腐失效。

8.7 社会环境危害因素辨识

8.7.1 城市、乡镇建设对管道安全构成的危害

随着中国经济的快速发展，城市及城镇建设也得到了快速发展，城市及乡镇规划变动也越来越频繁。虽然新建管道都按设计规范规定及自身的安全要求，避开了城市规划区、乡镇和村庄，但由于规划部门和土地管理部门对《石油天然气管道保护条例》的执行力度不够，违章建筑占压管线的事件屡见不鲜。城市建设中新建管道和电缆埋在管道附近或与管道交叉，不按《输气管道工程设计规范》进行设计和施工，对原管道的阴极保护造成破坏。

在长输管道经过经济发达地区或城镇范围内，由于建（构）筑物的施工、道路和桥梁等基础设施的建设、各种地下管线的敷设都是各自为政，缺乏统一规划，涉及的管理部門众多，难于协调，施工时，经常出现有损长输管道的现象。

在建筑施工中大型机械将输气管道破坏的事故也时有发生。

管道附近由于道路、房屋建设取土，使管道裸露在外，破坏外防腐层

的现象也时有发生，在农村地区尤为严重。

8.7.2 公路等建设危及管道安全

由于购买管廊所有权手续复杂，投资大，一般管道运营企业只购买长输管廊使用权，极少购买管廊土地所有权。而长输管道线长、面广、点多，所经行政区域范围大，造成对其管理的难度增大。

由于只有管廊使用权，因此管道附近甚至管道上都存在生产现象或取土情况，这势必危及管道的安全，特别是管道附近大型建（构）筑物施工、爆破作业将带来管道地基沉降，引起管道悬空，破坏管道埋深恒压状态，又引起管道弯曲、变形甚至断裂。

在长输管道经过经济发达地区或城镇范围内，由于建（构）筑物的施工、道路和桥梁等基础设施的建设、各种地下管线的敷设都是各自为政，缺乏统一规划，涉及的管理部门众多，难于协调，施工时，经常出现有损长输管道的现象。

对于穿越铁路、公路的管道，当河流、铁路、公路分别进行清淤、维护施工作业时，如果未充分考虑管线的安全，很有可能对其造成破坏。

近 10 年来随着交通建设的发展，在公路新建和扩建中一些地方不征求管道部门的意见，对输气管道不采取保护措施，就在管道之上修建公路，甚至在施工中挖坏管道上的防腐层，并有将钢管碰伤、铲破的情况发生。

8.7.3 农田水利建设和河底采砂危及管道安全

开挖河道、水渠、池塘对管道造成危害的情况，以及因挖沙采石造成管线破裂也是危害管道安全运行的因素之一。

8.7.4 管道打孔盗气对管道安全造成严重危害

长输管道输送的天然气，具有较高的经济价值，盗取者可获一定经济利益。小部分不法分子为获取经济利益，不惜冒生命危险破坏国家财产，进行各种盗气活动。国内相关法律、法规不很完善，造成管道运营企业管理乏力；管道所经行政区域多，牵涉管理部门多及地方保护主义，使管理难度加大；打击盗气亦须取得警方、当地政府、公安部门的支持。

长输管道有意破坏表现为盗、扒管道防腐层、仪器仪表、阀门或附属设施，在管道上开孔盗气，或者人为蓄意破坏管线设施等。造成的严重后果是：恶性事故不断发生，不法分子打孔盗气，往往不顾后果，致使天然气大量外泄，火灾爆炸事故随时可能发生；财产损失严重，管道运营企业既要为不法分子盗走的大量油气承担经济损失，还要承担其他相关费用；对社会稳定造成极大的负面影响，出现供应问题会引起恐慌，人民群众怨声载道。

8.8 安全管理危险有害因素辨识

8.8.1 违章作业

违章作业包括违章指挥、违章操作、操作错误等，已成为长输管道的主要危险有害因素之一。违章作业原因：运行系统技术难度大或操作程序复杂，又缺乏操作经验，导致作业人员一时难以掌握；企业对管理和操作人员未充分进行培训、教育，甚至使用不具操作资格的作业人员从事管理、操作工作；管理、操作人员本身技术水平、业务素质不高，安全意识、责任心不强，思想麻痹大意等；企业安全管理机构不健全，安全管理制度不完善，安全培训教育未开展，安全检查不经常，隐患治理不及时，安全管理不严格等。

违章作业的表现：

1) 违章动火

在系统运行或停止期间，对系统设备、设施或危险作业场所进行动火作业时，管理人员为了赶工期，在系统达不到动火条件下，指挥作业人员动火，或作业人员无视有关动火原则，擅自动火，造成重大安全事故。

2) 违章用电操作

系统电力供应、设备及仪器仪表运行控制、照明等大量采用各种控制开关、按钮及线路。如果任意布线，使用防爆性能等级不符合要求的电缆线、电气设备，随意按动或按错控制开关、按钮，将造成停电、系统停运、憋压、管道及设备损坏、电气起火等，并引发一系列安全事故。

3) 检修、抢修操作违章

检修、抢修时，如果安全条件不具备、安全措施不落实、作业方法不恰当，如管道、设备内的介质未充分置换、管道连通处未设置盲板、违章动火、消防安全措施不俱全，采用不许使用的作业工具等，都有可能产生安全事故。

8.8.2 安全管理不规范

安全管理包括安全管理机构、相关管理制度、安全培训教育、安全检查及隐患治理、安全技术措施及计划、应急救援预案等内容，直接关系到系统的安全运行。

1、安全管理制度

长输管道输送的天然气是易燃、易爆危险介质，运营企业应根据国家有关法律、法规要求，建立健全安全管理机构，配备专职安全生产管理人员，制定符合企业实际情况的安全管理制度、岗位职责、操作规程和应急救援预案，确保安全管理体系运行的有效性。但企业在运营过程中，其管理组织机构、安全技术措施及计划不一定适合企业实际情况、先进工艺和经济发展的要求。其次，企业中各种安全管理制度落实不完善、不到位，

缺乏成套的巡线、检测、查漏制度和机制；安全培训教育未完全按规定要求开展；新员工未进行岗位、入厂培训，转岗、复工人员未进行培训，特种作业人员未取得资格证书等；安全检查不经常、不规范，发现问题未及时进行分析、总结、整改，隐患治理不及时等；特别是在运营过程中，不严格按照管理要求，违章操作、违章指挥等。因此，系统运行存在各种安全隐患。

2、安全管理资料

为了最大限度的发挥管线的输气能力，尽可能延长管线的使用期限，减少输耗，安全可靠的供气，应建立完善健全的资料档案管理制度。使管线管理人员十分清楚管线走向，管道埋深，管线规格及管道腐蚀情况，并熟悉管线经过地带的地形、地物、地貌，密切监视有无滑坡、塌陷、洪水冲刷、河流改道等情况，以便预先采取措施，防止管线断裂和破坏。同时，还应注意周围交通情况。地下各种埋设物情况，一旦需要抢修管道时，就可以合理地准备施工机具，及时到达现场进行快速抢修。

长输管道运行期间，可能由于运营企业管理方面的原因，造成管道原始资料遗失，带来运营管理的盲目性。

3、安全法规的宣传和执行

尽管《石油天然气管道保护条例》对保护范围、内容、宣传、与其他建设工程相互关系的处理、法规责任方面作出了明确的规定，但众多单位和个人对其认识不深，宣传教育跟不上，宣传力度不够大、深、广。沿线单位群众不知道天然气管道的危险性或认识不足，造成对管线保护不力。

4、企业自身安全意识

有的管道运营企业从建设至今，除进行日常的检验维护外，多年一直未进行过定期检验（内部检验）；有的企业在思想上存在重使用轻管理的弊端，对检验、检修与生产间的矛盾难以兼顾，不能按时进行检验、维修。因此，造成管道内腐蚀、管线堵塞，输气能力下降，并使系统带隐患工作。

8.8.3 定期检验困难

1、检验困难

长输管道一般都埋地敷设，具有面广、线长、点多、隐蔽性强的特点。因此检验人员难以进入管道内部进行直接检验，而主要靠间接的手段检验。

2、检验法规、标准不完善

长输管道定期检验规程尚未公布，各部门、各行业只能根据实际情况，对长输管道实行检验。在检验方法选择、检验内容确定、安全等级评定等方面，未有共识；对新建、扩建长输管道指导作用少。

3、检验设备、手段相对落后

国产管道内部检验装置性能差，自动化程度不高；检验人员操作水平有限，管道建设不规范，造成检验设备在管道内通行问题多等。

4、安全状况评定难度大

长输管道无论是埋地敷设还是沿地、架空敷设，其结构特殊、受力方式复杂、应力分析困难、安全状况评定难度大。

5、检验人员缺乏经验

国内目前不仅长输管道检验标准、规范缺乏，而且专业检验队伍少，检验人员素质不高、实际检验经验不多，因此，对检验结果的分析、判断，评定有可能造成错误。

8.10 危险化学品重大危险源辨识

该工程涉及的天然气属于危险化学品，采用管道输送方式，不涉及生产和储存设施。根据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018，该标准不适用于危险化学品管道运输方式，故对该工程长输管道不进行危险化学品重大危险源辨识。

8.11 危险、有害因素分析小结

1、物料的危险性辨识结果

该工程涉及的各种化学品中无监控化学品，无易制爆化学品，无剧毒化学品，无易制毒化学品、无特别管控危险化学品。

该工程涉及的化学品中天然气属于重点监管的危险化学品。

2、危险工艺辨识结果

该工程不涉及危险工艺。

3、主要危险、有害因素辨识结果

该工程运行过程中存在的危险、有害因素主要有：火灾、爆炸、中毒和窒息、高低气温环境等。各主要危险、有害因素的主要存在场所如表8.11-1所示。

表 8.11-1 主要危险、有害因素的主要存在场所一览表

主要危险、有害因素	主要设备设施或作业场所	造成后果
火灾、爆炸	管道沿线	人员伤亡、财产损失
中毒、窒息	管道沿线	人员伤亡
高、低气温	管道沿线	健康影响

9.定性评价

9.1 产业政策、“三同时执行情况”符合性评价

9.1.1 产业政策、规划、准入条件的符合性检查

1、依据《产业结构调整指导目录》（2024 年本），该工程列入鼓励类“七、石油、天然气/3、原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设”，为鼓励类项目。该工程于 2023 年 9 月 11 日取得南昌市发展和改革委员会出具的《关于〈关于恳请同意江西省天然气管网一期工程九昌线改线工程南昌西二环段项目的函〉回复意见的函》洪发改函字〔2023〕252 号，该工程的建设符合国家产业政策。

2、在国家工信局所有行业准入条件中未涉及本建设项目中的天然气和管道输送的准入条件，未纳入需要准入管理范畴。该工程符合国家的行业生产条件。

3、该工程 2023 年 7 月 24 日取得新建区西山镇人民政府出具的《关于江西省天然气管网一期工程九昌线改线工程（南昌西二环段）用地的复函》。该工程符合当地政府规划的要求。

综上所述，该工程符合国家的产业政策、法规规定和当地政府规划的要求。

9.1.2 项目设计、施工、建设合法性

本评价单元主要依据《安全生产法》（主席令[2021]第 88 号）、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（2010 年 12 月 14 日国家安全监管总局令第 36 号公布，根据 2015 年 4 月 2 日第 77 号修正）、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安监总局第 45 号令，根据第 79 号令修改）等法律、法规并结合该工程的实际情况，编制了针对该工程“三

同时”法律法规符合性评价子单元的安全检查表，对照设置的检查项目和内容，进行了检查和评价。

表 9.1-1 建设项目“三同时”符合性检查表

序号	检查项目	检查内容	检查情况	检查结果
1	立项	是否经过立项批准。	取得了《关于〈关于恳请同意江西省天然气管网一期工程九昌线改线工程南昌西二环段项目的函〉回复意见的函》洪发改函字（2023）252 号。	符合
2	安全评价	1.项目是否进行了安全预评价；	进行了安全预评价。	符合
		2.评价单位是否具有相应资质；	评价机构为西省赣华安全科技有限公司，具有相应评价资质。	符合
		3.评价是否在相应政府部门审查或备案。	取得了南昌市应急管理局出具的《危险化学品建设项目安全条件审查意见书》洪应急危化项目安条审字(2023)007 号。	符合
3	安全设施设计	1.是否进行安全设施设计；	进行了安全设施设计。	符合
		2.设计单位是否有资质；	设计单位天圆工程有限公司，具有石油天然气（海洋石油）行业（管道输送）专业甲级资质，资质证书编号：A242030238。	符合
		3.安全专篇是否通过评审并备案；	取得了南昌市应急管理局出具的《危险化学品建设项目安全设施设计审查意见书》洪应急危化项目设审字[2022]007 号。	符合
4	施工	1.是否委托施工单位施工；	委托中国石油管道局工程有限公司施工。	符合
		2.施工单位是否具备相应资质。	该公司具有石油化工施工总承包特级资质，资质证书编号：D113100166。	符合
5	监理	1.是否委托监理单位监理；	委托江西同济建设项目管理股份有限公司监理。	符合
		2.监理单位是否具备相应资质。	该公司具有工程监理综合资质，资质证书编号：E136000378-8/7。	符合
6	检验检测	1.是否委托检验检测单位；	委托天津滨海科迪检测有限公司检测。	符合
		2.检验检测单位是否具备相应资质。	具备特种设备无损检测资质。	符合

评价结论：该工程经过安全预评价、安全设施设计，建设项目安全设施施工完成后，建设单位按照有关规定对设备、设施进行检验、检测，后进行了试运行。项目建设过程“三同时”落实情况符合国家有关法律、法规要求。

9.2 线路工程

表 9.2-1 线路工程安全检查表

序号	检查内容	依据	检查说明	检查结论
一	管道本体			
1	管道强度计算应符合下列规定： 1 埋地管道强度设计应根据管段所处地区等级以及所承受永久荷载、可变荷载和偶然荷载而定，通过地震动峰值加速度大于或等于 0.05g 至小于或等于 0.4g 地区内的管道，应按现行国家标准《油气输送管道线路工程抗震技术规范》GB50470 的有关规定进行强度设计和校核； 2 埋地直管段的轴向应力与环向应力组合的当量应力，应小于钢管标准规定的最小屈服强度的 90%，管道附件的设计强度不应小于相连管道直管段的设计强度； 3 输气管道采用的钢管符合本规范第 5.2.2 条规定时，焊缝系数值应取 1.0。	《输气管道工程设计规范》 GB50251-2015 第 5.1.1 条	该工程管道按现行国家标准的有关规定进行强度设计和校核。	符合
2	输气管道的最小管壁厚度不应小于 4.5mm，钢管外径与壁厚之比不应大于 100。	《输气管道工程设计规范》 GB50251-2015 第 5.1.3 条	该工程线路选用的管道最小管壁厚度为 9.5mm，钢管外径（508mm）与壁厚之比小于 100。	符合
3	输气管道所用钢管及管道附件的选材，应根据操作压力、温度、介质特性、使用地区等因素，经技术经济比较后确定。采用的钢管和钢材，应具有良好的韧性和焊接性能。	《输气管道工程设计规范》 GB50251-2015 第 5.2.1 条	输气管道所用钢管及管道附件的选材根据操作压力、温度、介质特性、使用地区等因素，经技术经济比较后确定。采用的钢管和钢材具有良好的韧性和焊接性能。	符合
4	输气管道选用的钢管应符合现行国家标准《石油天然气工业管线输送系统用钢管》GB/T9711 中的 PSL2 级、《高压锅炉用无缝钢管》GB5310、《高压化肥设备用无缝钢管》GB6479 及《输送流体用无缝钢管》GB/T8163 的有关规定。	《输气管道工程设计规范》 GB50251-2015 第 5.2.2 条	输气管道选用的钢管符合现行国家标准 GB/T9711、GB/T8163 的有关规定。	符合
5	钢级不明的材料不应用于管道及其管道附件制作。铸铁和铸钢不应用于制造管件。	《输气管道工程设计规范》 GB50251-2015 第 5.2.4 条	未使用钢级不明的材料制作的管道及其管道附件，未使用铸铁和铸钢制造的管件。	符合
6	弯管的管壁厚度应按下列公式计算： $\delta_b = \delta \cdot m \quad (5.3.3-1)$ $m = \frac{4R-D}{4R-2D} \quad (5.3.3-2)$ 式中： δ_b ——弯管的管壁计算厚度(mm)； δ ——与弯管所连接的同材质直管段管壁计算	《输气管道工程设计规范》 GB50251-2015 第 5.3.3 条	该工程弯管的管壁厚度按所列公式计算。	符合

序号	检查内容	依据	检查说明	检查结论																						
	厚度(mm); m——弯管的管壁厚度增大系数; R——弯管的曲率半径(mm); D——弯管的外直径(mm)。																									
二	管道敷设																									
7	输气管道应采用埋地方式敷设，特殊地段可采用土堤或地面形式敷设。	《输气管道工程设计规范》 GB50251-2015 第 4.3.1 条	该工程输气管道采用埋地方式敷设。	符合																						
8	埋地管道覆土层最小厚度应符合表 4.3.2 的规定。在不能满足要求的覆土厚度或外荷载过大、外部作业可能危及管道之处，应采取保护措施。 注：1 对需平整的地段应按平整后的标高计算。 <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <caption>表4.3.2 最小覆土厚度(m)</caption> <thead> <tr> <th rowspan="2">地区等级</th> <th colspan="2">土壤类</th> <th rowspan="2">岩石类</th> </tr> <tr> <th>旱地</th> <th>水田</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>一级</td> <td>0.6</td> <td>0.8</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td>二级</td> <td>0.8</td> <td>0.8</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td>三级</td> <td>0.8</td> <td>0.8</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td>四级</td> <td>0.8</td> <td>0.8</td> <td>0.5</td> </tr> </tbody> </table> 2 覆土层厚度应从管顶算起。 3 季节性冻土区宜埋设在最大冰冻线以下。 4 旱地和水田轮种的地区或现有旱地规划需要改为水田的地区应按水田确定埋深。 5 穿越鱼塘或沟渠的管线，应埋设在清淤层以下不小于 1.0m。	地区等级	土壤类		岩石类	旱地	水田	一级	0.6	0.8	0.5	二级	0.8	0.8	0.5	三级	0.8	0.8	0.5	四级	0.8	0.8	0.5	《输气管道工程设计规范》 GB50251-2015 第 4.3.2 条	该工程管道一般地段管顶最小埋深为 1.2m，岩石、卵石、砾石段比一般地段管沟深挖 0.2m，特殊地段采取经设计同意的保护措施。	符合
地区等级	土壤类		岩石类																							
	旱地	水田																								
一级	0.6	0.8	0.5																							
二级	0.8	0.8	0.5																							
三级	0.8	0.8	0.5																							
四级	0.8	0.8	0.5																							
9	输气管道通过人工或天然障碍物时，应符合现行国家标准《油气输送管道穿越工程设计规范》GB50423 和《油气输送管道跨越工程设计规范》GB50459 的有关规定。	《输气管道工程设计规范》 GB50251-2015 第 4.3.10 条	该工程穿越工程按照 GB50423 有关规定执行。	符合																						
10	埋地输气管道与其他埋地管道、电力电缆、通信光(电)缆交叉的间距应符合下列规定： 1 输气管道与其他管道交叉时，垂直净距不应小于 0.3m，当小于 0.3m 时，两管间交叉处应设置坚固的绝缘隔离物，交叉点两侧各延伸 10m 以上的管段，应确保管道防腐层无缺陷； 2 输气管道与电力电缆、通信光(电)缆交叉时，垂直净距不应小于 0.5m，交叉点两侧各延伸 10m 以上的管段，应确保管道防腐层无缺陷。	《输气管道工程设计规范》 GB50251-2015 第 4.3.11 条	该工程无与其他管道、电力电缆、通信光缆等交叉的。	/																						
11	埋地输气管道与高压交流输电线路杆(塔)和接地体之间的距离宜符合下列规定： 1 在开阔地区，埋地管道与高压交流输电线路杆(塔)基脚间的最小距离不宜小于杆(塔)高； 2 在路由受限地区，埋地管道与交流输电系统的各种接地装置之间的最小水平距离不宜小于表 4.3.12 的规定。在采取故障屏蔽、接地、隔离等防护措施后，表 4.3.12 规定的距离可适当减小。	《输气管道工程设计规范》 GB50251-2015 第 4.3.12 条	该埋地输气管道周围无与高压交流输电线路杆(塔)和接地体。	/																						

序号	检查内容	依据	检查说明	检查结论																
	<p>表4. 3. 12 埋地管道与交流接地体的最小距离(m)</p> <table border="1"> <tr> <td>电压等级 (kV)</td> <td>≤220</td> <td>330</td> <td>500</td> </tr> <tr> <td>铁塔或电杆接地</td> <td>5.0</td> <td>6.0</td> <td>7.5</td> </tr> </table>	电压等级 (kV)	≤220	330	500	铁塔或电杆接地	5.0	6.0	7.5											
电压等级 (kV)	≤220	330	500																	
铁塔或电杆接地	5.0	6.0	7.5																	
12	<p>弯管应符合下列规定： 1.线路用热煨弯管的曲率半径不应小于管子外径的 5 倍，并应满足清管器或检测仪器能顺利通过的要求； 2.热煨弯管的任何部位不得有裂纹和其他机械损伤，其两端部 100mm 长直管段范围内的圆度不应大于连接管圆度的规定值，其他部位的圆度不应大于 2.5%； 3.不应采用有环向焊缝的钢管制作热煨弯管； 4.冷弯弯管的最小曲率半径应符合表 4.3.14 的规定。</p> <p>表4. 3. 14 冷弯弯管最小曲率半径</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>公称直径 DN(mm)</th> <th>最小曲率半径 R(mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>≤300</td> <td>18D</td> </tr> <tr> <td>350</td> <td>21D</td> </tr> <tr> <td>400</td> <td>24D</td> </tr> <tr> <td>450</td> <td>27D</td> </tr> <tr> <td>500</td> <td>30D</td> </tr> <tr> <td>550≤DN≤1000</td> <td>40D</td> </tr> <tr> <td>≥1050</td> <td>50D</td> </tr> </tbody> </table> <p>注：表中的 D 为钢管外径(mm)。</p>	公称直径 DN(mm)	最小曲率半径 R(mm)	≤300	18D	350	21D	400	24D	450	27D	500	30D	550≤DN≤1000	40D	≥1050	50D	<p>《输气管道工程设计规范》 GB50251-2015 第 4.3.14 条</p>	<p>该工程线路热煨弯管曲率半径不小于管子外径的 5 倍，材质均采用无缝钢管，以满足清管器或检测仪器能顺利通过的要求； 该工程用于制作热煨弯管的直缝管的壁厚在计算时考虑 10%的减薄余量，并经检测单位检测合格后投用； 冷弯弯管、热煨弯管全部采用无缝钢管(SMLS)，钢管执行标准为《石油天然气工业管线输送用钢管》。</p>	符合
公称直径 DN(mm)	最小曲率半径 R(mm)																			
≤300	18D																			
350	21D																			
400	24D																			
450	27D																			
500	30D																			
550≤DN≤1000	40D																			
≥1050	50D																			
13	<p>不受地形、地物或规划限制地段的并行管道，最小净距不应小于 6m。 受地形、地物或规划限制地段的并行管道，采取安全措施后净距可小于 6m，同期建设时可同沟敷设，同沟敷设的并行管道，间距应满足施工及维护需求且最小净距不应小于 0.5m。</p>	<p>《输气管道工程设计规范》 GB50251-2015 第 4.4.2 条、第 4.4.3 条</p>	<p>该工程无与其他管道并行。</p>	/																
14	<p>焊接质量的检测与试验应符合下列规定： 1.当管道操作环向应力大于或等于标准规定的最小屈服强度的 20%时，焊接接头应进行无损检测，或将完工的焊接接头割下后做破坏性试验。 2.焊接接头应在形状尺寸及外观目视检查合格后进行无损检测。焊接接头的无损检测应符合下列规定： 1)所有焊接接头应进行全周长 100%无损检测，宜选择射线或超声波无损检测方法，当射线或超声波方法不可行时，可采用磁粉或渗透方法对焊缝表面缺陷进行检测； 2)返修焊缝和未经试压的管道连头口焊缝，应进行 100%超声波和 100%射线检测； 3)输气站和阀室内工艺管道焊缝、弯头或弯管与直管段焊缝，均应进行 100%射线照相检验，放空及排污管道的焊缝应进行 100%手工超声波检验，</p>	<p>《输气管道工程设计规范》 GB50251-2015 第 11.1.9 条</p>	<p>该工程管道进行了无损检测，并取得无损检测总结，100%射线检测和 100%超声波检测合格，级别为 II 级。</p>	符合																

序号	检查内容	依据	检查说明	检查结论
	<p>并应进行 10%射线照相复查检验：</p> <p>4) 线路管道采用全自动焊接时，宜采用全自动超声波检测仪对全部环焊缝进行检测，射线复查应符合现行国家标准《油气长输管道工程施工及验收规范》GB50369 的有关规定。</p> <p>3.线路管道当采用手工超声波对焊缝进行无损检测时，应采用射线照相对所选取的焊缝全周长进行复验，复验数量应为每个焊工或流水作业焊工当天完成的全部焊缝中任意选取不小于下列数目的焊缝进行：</p> <p>1) 一级地区中焊缝的 5%；</p> <p>2) 二级地区中焊缝的 10%；</p> <p>3) 三级地区中焊缝的 15%；</p> <p>4) 四级地区中焊缝的 20%；</p> <p>5) 当每天的焊口数量达不到本款第 1 项、第 2 项、第 3 项、第 4 项复验比例要求时，可以以每千米为一个检验段按本款规定的比例进行复验。</p> <p>4.射线、手工超声波、磁粉和渗透检测，应按现行行业标准《石油天然气钢质管道无损检测》SY/T4109 的有关要求进行检测和等级评定，射线和手工超声波焊缝检测应达到Ⅱ级及以上。</p> <p>5.全自动超声波检测应符合现行国家标准《石油天然气管道工程全自动超声波检测技术规范》GB/T50818 的有关规定。</p> <p>6.用破坏性试验检验的焊接接头，取样、试验项目和方法、焊接质量要求应按现行行业标准《钢质管道焊接及验收》SY/T4103 和《石油天然气金属管道焊接工艺评定》SY/T0452 的有关规定执行。</p> <p>7.焊工资格、管道焊前、焊接过程中间、焊后检查、焊接缺陷的清除和返修、焊接工程交工检验记录、竣工验收要求，应按现行国家标准《油气长输管道工程施工及验收规范》GB50369 和《石油天然气站内工艺管道工程施工规范》GB50540 的有关规定执行。</p> <p>8.输气管道穿（跨）越的焊接质量检验应符合现行国家标准《油气输送管道穿越工程设计规范》GB50423 和《油气输送管道跨越工程设计规范》GB50459 的有关规定。</p>			
15	输气管道分段水压试验时的压力值、稳压时间及合格标准应符合表 14.3.5 的规定。	《油气长输管道工程施工及验收规范》GB50369-2014 第 14.3.5 条	该工程管线工艺管道强度试验压力为设计压力的 1.5 倍，稳压时间均为 4h，无变形、无渗漏，合格；严密性试验压力值取设计压力 6.3MPa，稳压时间 24h，合格。	符合

序号	检查内容	依据	检查说明	检查结论
三	线路选择			
16	<p>线路的选择应符合下列要求：</p> <p>1.线路走向应根据工程建设目的和气源、市场分布，结合沿线城镇、交通、水利、矿产资源和环境敏感区的现状与规划，以及沿途地区的地形、地质、水文、气象、地震等自然条件，通过综合分析和多方案技术经济比较，确定线路总体走向；</p> <p>2.线路宜避开环境敏感区，当路由受限需要通过环境敏感区时，应征得其主管部门同意并采取保护措施；</p> <p>3.大中型穿(跨)越工程和压气站位置的选择，应符合线路总体走向。局部线路走向应根据大中型穿(跨)越工程和压气站的位置进行调整；</p> <p>4.线路应避开军事禁区、飞机场、铁路及汽车客运站、海(河)港码头等区域；</p> <p>5.除为管道工程专门修建的隧道、桥梁外，不应在铁路或公路的隧道内及桥梁上敷设输气管道。输气管道从铁路或公路桥下交叉通过时，不应改变桥梁下的水文条件；</p> <p>6.与公路并行的管道路由宜在公路用地界 3m 以外，与铁路并行的管道路由宜在铁路用地界 3m 以外，如地形受限或其他条件限制的局部地段不满足要求时，应征得道路管理部门的同意；</p> <p>7.线路宜避开城乡规划区，当受条件限制，需要在城乡规划区通过时，应征得城乡规划主管部门的同意，并采取安全保护措施；</p> <p>8.石方地段的管线路由爆破挖沟时，应避免对公众及周围设施的安全造成影响；</p> <p>9.线路宜避开高压直流换流站接地极、变电站等强干扰区域；</p> <p>10.埋地管道与建(构)筑物的间距应满足施工和运行管理需求，且管道中心线与建(构)筑物的最小距离不应小于 5m。</p>	<p>《输气管道工程设计规范》 GB50251-2015 第 4.1.1 条</p>	<p>1.线路走向通过综合分析确定线路总体走向；</p> <p>2.线路尽量避开环境敏感区；</p> <p>3.该工程无大中型穿越工程；</p> <p>4.线路避开军事禁区、飞机场、铁路及汽车客运站、海(河)港码头等区域；</p> <p>5.不在铁路或公路的隧道内及桥梁上敷设输气管道；该工程输气管道从公路桥下交叉通过时，采用桥下开挖加盖板方式，不改变桥梁下的水文条件；</p> <p>6.该工程无与公路、铁路并行的管道路由；</p> <p>7.线路避开城乡规划区，受条件限制的已征得各县城乡规划主管部门的同意，并采取安全保护措施；</p> <p>8.该工程无高压直流换流站接地极、变电站等强干扰区域；</p> <p>9.管道中心线与建(构)筑物的最小距离不小于 5m。</p>	符合
17	<p>输气管道应避开滑坡、崩塌、塌陷、泥石流、洪水严重侵蚀等地质灾害地段，宜避开矿山采空区及全新世活动断层。当受到条件限制必须通过上述区域时，应选择危害程度较小的位置通过，并采取相应的防护措施。</p>	<p>《输气管道工程设计规范》 GB50251-2015 第 4.1.2 条</p>	<p>输气管道尽量避开滑坡、崩塌、塌陷、泥石流、洪水严重侵蚀等地质灾害地段；该工程无矿山采空区及全新世活动断层，受到条件限制必须通过上述区域时，选择危害程度较小的位置通过，并采取相应的防护措施。</p>	符合
18	<p>7.1.2.1 在山区和地形急剧起伏地区，应避开不稳定的陡坡和泥石流地区，而将管道敷设于水淹地带以外的河谷地区，或沿分水岭敷设。</p>	<p>《油气管道地质灾害风险管理技术规范》</p>	<p>条件允许时，路由选择避开滑坡、崩塌、塌陷、泥石流、洪水严重侵蚀</p>	符合

序号	检查内容	依据	检查说明	检查结论
	<p>7.1.2.2 管道在斜坡地段敷设需要填方，开挖等改变坡形时，按 GB50330 的规定设计边坡坡度，并进行边坡防护设计。</p> <p>7.1.2.3 应预测管道运营期内管道敷设带水利、农业、渔业等人类工程活动情况，并采取应对措施。在河道穿越段，除考虑河道自然冲刷外，还应考虑管道运营期内由于人工活动等因素导致的河床可能的变化。</p> <p>7.1.2.5 在采空区选择埋地管道的线路时，宜沿高速公路、建筑物、水体、铁路、井田边界线等区域附近敷设，避免突变。宜避绕下列区域： a) 老采空区分布地带和难以治理的采空区及其影响范围。 b) 开采过程中可能出现非连续变形地段。 c) 地表处于移动活跃阶段或位于移动盆地边缘强烈大变形地带以及易引发次生地质灾害地段。 d) 特厚煤层和倾角大于 55° 厚煤层的露头地段。</p> <p>7.1.2.6 当管道无法避免通过全新世活动断裂或位于其附近时，应分析断层、液化土和软土地基对管道的工程影响，并应符合 GB50470 的规定。</p>	SY/T6828-2017	等地质灾害地段，该工程无矿山采空区及全新世活动断层，；受到条件限制必须通过上述区域时，选择危害程度较小的位置通过，并采取相应的防护措施。	
19	<p>在管道线路中心线两侧各五米地域范围内，禁止下列危害管道安全的行为：</p> <p>（一）种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或者其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物；</p> <p>（二）取土、采石、用火、堆放重物、排放腐蚀性物质、使用机械工具进行挖掘施工；</p> <p>（三）挖塘、修渠、修晒场、修建水产养殖场、建温室、建家畜棚圈、建房以及修建其他建筑物、构筑物。</p>	《石油天然气管道保护法》第三十条	<p>管道线路中心线两侧各 5m 地域范围内：</p> <p>未种植深根类植物；</p> <p>现场勘查时无取土、采石、用火、堆放重物、排放腐蚀性物质、使用机械工具进行挖掘施工，无挖塘、修渠、修晒场、修建水产养殖场、建温室、建家畜棚圈、建房以及修建其他建筑物、构筑物。</p>	符合
20	<p>在管道线路中心线两侧和本法第五十八条第一项所列管道附属设施周边修建下列建筑物、构筑物的，建筑物、构筑物与管道线路和管道附属设施的距离应当符合国家技术规范的强制性要求：</p> <p>1) 居民小区、学校、医院、娱乐场所、车站、商场等人口密集的建筑物；</p> <p>2) 变电站、加油站、加气站、储油罐、储气罐等易燃易爆物品的生产、经营、存储场所。</p> <p>前款规定的国家技术规范的强制性要求，应当按照保障管道及建筑物、构筑物安全和节约用地的原则确定。</p>	《石油天然气管道保护法》第三十一条	该工程埋地管道中心线两侧无人口密集建筑物；无易燃易爆物品的生产、经营、储存场所。	符合
四	地区等级划分及设计系数确定			

序号	检查内容	依据	检查说明	检查结论																																														
21	<p>表4. 2. 3 强度设计系数</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>地区等级</th> <th>强度设计系数 F</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>一级一类地区</td> <td>0.8</td> </tr> <tr> <td>一级二类地区</td> <td>0.72</td> </tr> <tr> <td>二级地区</td> <td>0.6</td> </tr> <tr> <td>三级地区</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td>四级地区</td> <td>0.4</td> </tr> </tbody> </table> <p>输气管道的强度设计系数应符合表 4.2.3 的规定。</p>	地区等级	强度设计系数 F	一级一类地区	0.8	一级二类地区	0.72	二级地区	0.6	三级地区	0.5	四级地区	0.4	<p>《输气管道工程设计规范》 GB50251-2015 第 4.2.3 条</p>	<p>该工程经过地区等级为二级，强度设计系数按三级地区设计，为 0.5，详见本报告表 4.1-1。</p>	符合																																		
地区等级	强度设计系数 F																																																	
一级一类地区	0.8																																																	
一级二类地区	0.72																																																	
二级地区	0.6																																																	
三级地区	0.5																																																	
四级地区	0.4																																																	
22	<p>穿越道路的管段以及输气站和阀室内管道的强度设计系数。应符合表 4.2.4 的规定。</p> <p>表4. 2. 4 穿越道路的管段以及输气站和阀室内管道的强度设计系数</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">管段或管道</th> <th colspan="5">地区等级</th> </tr> <tr> <th colspan="2">一</th> <th>二</th> <th>三</th> <th>四</th> </tr> <tr> <th>一类</th> <th>二类</th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> <tr> <th colspan="6">强度设计系数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>有套管穿越三、四级公路的管道</td> <td>0.72</td> <td>0.72</td> <td>0.6</td> <td>0.5</td> <td>0.4</td> </tr> <tr> <td>无套管穿越三、四级公路的管道</td> <td>0.6</td> <td>0.6</td> <td>0.5</td> <td>0.5</td> <td>0.4</td> </tr> <tr> <td>穿越一、二级公路，高速公路，铁路的管道</td> <td>0.6</td> <td>0.6</td> <td>0.6</td> <td>0.5</td> <td>0.4</td> </tr> <tr> <td>输气站内管道及截断阀室内管道</td> <td>0.5</td> <td>0.5</td> <td>0.5</td> <td>0.5</td> <td>0.4</td> </tr> </tbody> </table>	管段或管道	地区等级					一		二	三	四	一类	二类				强度设计系数						有套管穿越三、四级公路的管道	0.72	0.72	0.6	0.5	0.4	无套管穿越三、四级公路的管道	0.6	0.6	0.5	0.5	0.4	穿越一、二级公路，高速公路，铁路的管道	0.6	0.6	0.6	0.5	0.4	输气站内管道及截断阀室内管道	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	<p>《输气管道工程设计规范》 GB50251-2015 第 4.2.4 条</p>	<p>该工程穿越高速公路、乡道等，穿越点设计系数按 GB50251 和 GB50423 规定取值，符合穿越地区线路设计系数。</p>	符合
管段或管道	地区等级																																																	
	一		二	三	四																																													
	一类	二类																																																
强度设计系数																																																		
有套管穿越三、四级公路的管道	0.72	0.72	0.6	0.5	0.4																																													
无套管穿越三、四级公路的管道	0.6	0.6	0.5	0.5	0.4																																													
穿越一、二级公路，高速公路，铁路的管道	0.6	0.6	0.6	0.5	0.4																																													
输气站内管道及截断阀室内管道	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4																																													
五	线路水工保护																																																	
23	<p>管道通过土(石)坎、田坎、陡坡、河流、冲沟、峒岷、沟渠、不稳定边坡地段时，应因地制宜地采取保护管道和防止水土流失的水工保护措施。</p>	<p>《输气管道工程设计规范》 GB50251-2015 第 4.7.2 条</p>	<p>该工程管道通过土(石)坎、田坎、陡坡、河流、沟渠等不稳定边坡地段时因地制宜地采取保护管道和防止水土流失的水工保护措施。</p>	符合																																														
24	<p>管道通过易受水流冲刷的河(沟)岸时，应采取护岸措施。护岸设计应符合下列规定： 1 应符合防洪及河道、水利管理的有关法规； 2 应保证水流顺畅，不得冲、淘穿越管段及河床岸坡； 3 应因地制宜、就地取材，根据水流及冲刷程度，采用抛石护岸、石笼护岸、浆砌石或干砌块石护岸、混凝土或钢筋混凝土护岸措施； 4 护岸宽度应根据实际水文地质条件确定，且不应小于施工扰动岸坡的宽度。护岸顶高出设计洪水位(含浪高和壅水高)不应小于 0.5m。护岸不应减少或改变河道的过水断面。</p>	<p>《输气管道工程设计规范》 GB50251-2015 第 4.7.3 条</p>	<p>该工程无河流穿（跨）越。</p>	/																																														
25	<p>山地敷设埋地管道的水工保护设计应符合下列规定： 1.管道顺坡埋地敷设时，应依据管道纵坡坡度、回填土特性和管沟地质条件，在管沟内设置截水墙，截水墙的间距宜为 10m~20m； 2.管道横坡向埋地敷设时，管沟附近坡面应保持稳定，水工保护设计应根据地形、地质条件</p>	<p>《输气管道工程设计规范》 GB50251-2015 第 4.7.5 条</p>	<p>管道顺坡埋地敷设时，依据管道纵坡坡度、回填土特性和管沟地质条件，设置护坡、挡土墙、截水沟、截排水沟等水工保护措施。 管道横坡向埋地敷设</p>	符合																																														

序号	检查内容	依据	检查说明	检查结论
	综合布置坡面截、排水系统和支挡防护措施； 3.应依据边坡坡度在坡脚处设置护坡或挡土墙防护措施； 4.宜根据边坡雨水汇流流量在坡面设置截、排水沟。排水沟应充分利用原始坡面沟道，出水口设置位置不应对管道、耕地或邻近建(构)筑物形成冲刷。		时，管沟附近坡面应保持稳定，根据地形、地质条件综合布置坡面截、排水系统和支挡防护措施。 依据边坡坡度在坡脚处设置护坡或挡土墙防护措施。	
26	管道通过土(石)坎、田坎段时，可采取浆砌石堡坎、干砌石堡坎、加筋土堡坎或袋装土堡坎结构形式进行防护，堡坎宽度不应小于施工作业带扰动宽度。	《输气管道工程设计规范》 GB50251-2015 第 4.7.6 条	管线穿越田坎、地坎，施工完成后采用浆砌片石护坡、挡土墙、素土草袋等方式恢复田坎、地坎，避免耕作土壤的流失。	符合
27	以下情况应进行水工保护设计： 1.以明挖方式通过水域、冲沟的管道保护。 2.易受降雨、灌溉等汇流冲刷侵蚀的管道保护。 3.采取浅挖深埋方式敷设的管道保护。 4.施工损毁的田坎、地坎及灌溉渠的恢复。 5.施工过程中诱发的小型塌方、滑坡、岩崩以及不稳定边坡等不良工程地质区的防护。 6.开挖穿越道路施工扰动的路堑、路堤恢复。 7.其他对管道安全造成影响的地段的防护。	《油气输送管道线路工程水工保护设计规范》 SY/T6793-2018 3.0.4	线路工程根据管线环境情况进行相应的水工保护设计。	符合
28	顺坡敷设地段水工保护设计应符合下列规定： 1 应依据当地气候、水文、地形、地质条件及施工材料分布情况，采取工程措施和植物措施相结合的综合防治措施，并尽可能与周围环境相协调。 2 应依据地质、地形及水文条件，选取设置截水墙护面和坡脚护坡防护措施。坡脚地形较陡时，应设置重力式挡土墙防护坡脚。 3 管道顺坡敷设，应依据地质、地形、水文条件及坡面植被状况，设置地表排水措施，并应符合下列规定： 1) 截水沟距坡顶边缘距离不应小于 5m。 2) 截排水沟的排水应充分利用原始坡面沟道，出水口设置不应对管道、耕地或临近建（构）筑物形成冲刷破坏。	《油气输送管道线路工程水工保护设计规范》 SY/T6793-2018 5.1.3	顺坡敷设地段水工保护依据地质、地形及水文条件，选取设置护坡、挡土墙、截水沟、截排水沟。	符合
29	横坡敷设地段水工保护设计应符合下列规定： 1.应依据地质、地形及上部边坡汇流情况，选取设置管沟截水墙。在坡面汇流面积较大、管道横坡敷设长度不小于 50m 管道纵坡坡度小于 5。的情况下，应按 20m~50m 间距设置截水墙。 2.管道以浅挖深埋的方式横坡敷设时，应选取	《油气输送管道线路工程水工保护设计规范》 SY/T6793-2018 5.1.4	横坡敷设地段水工保护：（1）对于山坡坡度较陡、需要削坡开挖施工作业带的，在管沟外侧原坡面线处，设置一道挡土墙，防止管沟回	符合

序号	检查内容	依据	检查说明	检查结论
	<p>挡土墙或护坡结构等保证管顶覆土厚度的防护措施。</p> <p>3.当管道沿道路一侧横坡敷设时，管道水工保护结构应与道路支护、排水结构相结合。</p> <p>4.管道穿越冲沟时，应将管道埋设于冲沟设计冲刷线以下，对冲沟采取适当的护岸、护底等措施。当管道以管下涵方式跨越冲沟时，管下涵断面尺寸应按 1/25 设计洪水频率进行过水流量计算，并对涵管上、下游进行水工保护设计。</p> <p>5.对扫线开挖、削坡形成的土（沙）质坡面或风化严重的岩石坡面，在降水渗流的渗透、地表径流及沟道洪水的冲刷作用下容易产生湿陷、坍塌、滑坡、岩石风化等边坡失稳现象时，应采取护坡或挡土墙工程。对易风化岩石或泥质岩层坡面，采取喷锚工程支护。</p>		<p>填土流失。当坡面汇流面积较大、管道横坡敷设长度不小于 50m 时，根据实际地形地貌情况适当设置管沟截水墙。</p> <p>（2）植物防护：对于山坡坡度较缓、不需要削坡开挖施工作业带的，管沟保护根据具体地形、地貌情况采用植被恢复等方式进行防护。</p>	
30	<p>田坎、地坎穿越地段水工保护设计应符合下列规定：</p> <p>1.对于施工破坏的田坎、地坎应及时按原结构形式恢复。</p> <p>对于高度为 0.8m 及以上或有特殊要求的田坎、地坎，应根据农田的利用类型和地方要求，按本规范第 7.4.7 条的规定选取堡坎措施。</p> <p>2.对于一般地区较高的田坎、地坎，应依据地质、地形条件，采用挡土墙、护坡或组合形式恢复。</p> <p>3.对黄土地区高陡地坎，应采用黄土地区土体改良加固边坡的结构形式恢复。</p> <p>4.位于坡台地的田坎、地坎的堡坎设计，还应采取增设截水墙或加大堡坎基础埋深等防止堡坎基础淘蚀的措施。</p>	<p>《油气输送管道线路工程水工保护设计规范》 SY/T6793-2018 5.1.6</p>	<p>管线穿越田坎、地坎，施工完成后采用浆砌片石护坡、挡土墙、素土草袋等方式恢复田坎、地坎，避免耕作土壤的流失。</p>	符合
31	<p>5.2.1 管线经过山区滑坡、崩塌、泥石流地质灾害地段时，应查明各类地质灾害的成因类型、规模、水文地质、工程地质及地形地貌条件，依据地质灾害现状、发展趋势及对管道危害程度的分析评价结果，采取水工保护措施。</p> <p>5.2.2 山区水工保护结构的砌筑形式，宜选用砌石及石笼结构。</p>	<p>《油气输送管道线路工程水工保护设计规范》 SY/T6793-2018 5.1.6</p>	<p>进行地质灾害危险性评估，依据地质灾害现状、发展趋势及对管道危害程度的分析评价结果，采取水工保护措施。山区水工保护结构的砌筑形式多选用砌石结构。</p>	符合
六	管道标识			
32	<p>管道企业应当按照国家技术规范的强制性要求在管道沿线设置管道标志。管道标志毁损或者安全警示不清的，管道企业应当及时修复或者更新。</p>	<p>《石油天然气管道保护法》第十八条</p>	<p>按规范要求，在管道沿线设置有里程桩、转角桩、警示牌、加密桩和警示桩等。</p>	符合
33	<p>管道沿线应设置里程桩、转角桩、标志桩、交</p>	<p>《输气管道工程</p>	<p>管道沿线按规定设置里</p>	符合

序号	检查内容	依据	检查说明	检查结论
	叉桩和警示牌等永久性标识。	《设计规范》 GB50251-2015 第 4.8.1 条	程桩、转角桩、标志桩、交叉桩和警示牌等永久性标识。	
34	通过人口密集区、易受第三方损坏地段的埋地管道应加密设置标识桩和警示牌，并应在管顶上方连续埋设警示带。	《输气管道工程设计规范》 GB50251-2015 第 4.8.3 条	管道通过人口密集区、易受第三方损坏地段的地段加密设置标识桩和警示牌，并在管顶上方连续埋设警示带。	符合
35	平面改变方向一次转角大于 5° 时，应设置转角桩。平面上弹性敷设的管道，应在弹性敷设段设置加密标识桩。	《输气管道工程设计规范》 GB50251-2015 第 4.8.4 条	按规范要求设置转角桩和加密桩。	符合
36	地面敷设的管段应设警示牌并采取保护措施。	《输气管道工程设计规范》 GB50251-2015 第 4.8.5 条	该工程无地面敷设管段。	符合
37	定期检查标记，保证标记完好。当发现标记损坏或丢失时，应及时处理。	《管道干线标记设置技术规范》 SY/T6064-2011 第 8.4 条	定期检查标记，保证标记完好。发现标记损坏或丢失时及时处理。	符合
七	穿（跨）越工程			
38	选择的穿越位置应符合线路总体走向，应避开一级水源保护区。对于大、中型穿越工程，线路局部走向应按所选穿越位置进行调整，并应符合下列要求： 1. 穿越位置宜选在岸坡稳定地段。若需在岸坡不稳定地段穿越，则应对岸坡作护岸、护坡整治加固工程。 2. 穿越位置不宜选择在全新世活动断裂带及影响范围内。 3. 穿越宜与水域轴线正交通过。若需斜交时，交角不宜小于 60°，采用定向钻穿越时，不宜小于 30°。	《油气输送管道穿越工程设计规范》 GB50423-2013 第 3.3.2 条	该工程无河流穿（跨）越。	/
39	穿越管段可采用挖沟法埋设、水平定向钻法敷设、隧道法敷设形式。大中型穿越工程应作方案比选。	《油气输送管道穿越工程设计规范》 GB50423-2013 第 3.3.5 条	穿越管段根据环境条件采用挖沟法埋设、水平定向钻法等敷设形式。	符合
40	穿越管段与公路桥梁、铁路桥梁、水下隧道并行敷设的最小距离应根据穿越形式确定，并应符合下列要求： 1. 当采用开挖管沟埋设时，管道中线距离特大桥、大桥、中桥、水下隧道最近边缘不应小于 100m；距离小桥最近边缘不应小于 50m。	《油气输送管道穿越工程设计规范》 GB50423-2013 第 3.3.7 条	该工程无与公路桥梁、铁路桥梁、水下隧道并行敷设的管段。	/

序号	检查内容	依据	检查说明	检查结论													
	<p>2.当采用水平定向钻穿越时，穿越管段距离桥梁墩台冲刷坑外边缘不宜小于 10m，且不应影响桥梁墩台安全；距离水下隧道的净距不应小于 30m。</p> <p>3.当采用隧道穿越时，隧道的埋深及边缘至墩台的距离不应影响桥梁墩台的安全；管道隧道与公路隧道、铁路隧道净距不宜小于 30m。</p> <p>4.当不能满足上述要求时，应协商确定。</p>																
41	油气管道不宜与公路、铁路反复交叉穿越；需要与公路、铁路交叉时，其穿越点宜选在公路、铁路的路堤段和管道的直线段，穿越宜避开高填方区、路堑、路两侧为同坡向的陡坡地段。当条件受限时也可从公路、铁路的桥梁下交叉穿越。	《油气输送管道穿越工程设计规范》GB50423-2013 7.1.1	管道不与公路、铁路反复交叉穿越，无从公路的桥梁下交叉穿越段。	符合													
42	在穿越公路、铁路的套管或涵洞内，输送管道不应设置水平或竖向弯管。	《油气输送管道穿越工程设计规范》GB50423-2013 7.1.2	穿越公路的套管内输送管道不设置水平或竖向弯管。	符合													
43	穿越铁路或二级及以上公路时，应采用顶进套管、顶进箱涵或水平定向钻穿越方式，并满足路基稳定性的要求。对三级及三级以下公路穿越，可采用挖沟法埋设。当套管或涵洞内空间充填细土将穿越管段埋入时，可不设检漏管及两端的封堵。	《油气输送管道穿越工程设计规范》GB50423-2013 7.1.3	该工程穿越二级及以上公路时采用顶管或水平定向钻穿越方式，并满足路基稳定性的要求。	符合													
44	油气管道与公路、铁路宜垂直交叉，在特殊情况下，交角不宜小于 30°。油气管道与公路、铁路桥梁交叉时，在对管道采取防护措施后，交叉角可小于 30°，防护长度应满足公路、铁路用地范围以外 3m 的要求。	《油气输送管道穿越工程设计规范》GB50423-2013 7.1.6	管道与公路尽可能垂直交叉，特殊情况下交角不小于 30°。	符合													
45	油气管道穿越公路、铁路时，其穿越点四周应有足够的空间，满足管道穿越施工、维护及邻近建(构)筑物和设施安全距离的要求。	《油气输送管道穿越工程设计规范》GB50423-2013 7.1.7	穿越点四周有足够的空间，满足管道穿越施工、维护及邻近建(构)筑物和设施安全距离的要求。	符合													
46	油气管道不应利用公路、铁路的排水涵洞进行穿越。	《油气输送管道穿越工程设计规范》GB50423-2013 7.1.8	该工程管道不利用公路的排水涵洞进行穿越。	符合													
47	<p>油气管道穿越公路、铁路时，套管顶部最小覆盖层厚度应符合表 7.1.9 的要求。</p> <p style="text-align: center;">表 7.1.9 套管顶部最小覆盖层厚度</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>穿越分类</th> <th>位置</th> <th>最小覆盖层</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">铁路穿越</td> <td>铁路路肩以下</td> <td>1.7</td> </tr> <tr> <td>自然地面或者边沟以下</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">公路穿越</td> <td>公路路面以下</td> <td>1.2</td> </tr> <tr> <td>公路边沟底面以下</td> <td>1.0</td> </tr> </tbody> </table>	穿越分类	位置	最小覆盖层	铁路穿越	铁路路肩以下	1.7	自然地面或者边沟以下	1.0	公路穿越	公路路面以下	1.2	公路边沟底面以下	1.0	《油气输送管道穿越工程设计规范》GB50423-2013 7.1.9	管道穿越公路时，套管管顶至路面以下最小埋深 $\geq 1.2\text{m}$ 。	符合
穿越分类	位置	最小覆盖层															
铁路穿越	铁路路肩以下	1.7															
	自然地面或者边沟以下	1.0															
公路穿越	公路路面以下	1.2															
	公路边沟底面以下	1.0															

序号	检查内容	依据	检查说明	检查结论
48	管道穿越公路、铁路时，输送管道或套管的底部应放置在密实而均匀的地层上。	《油气输送管道穿越工程设计规范》GB50423-2013 7.1.10	穿越点套管的底部放置在密实而均匀的地层上。	符合
49	采用套管穿越公路、铁路时，套管内径应大于输送管道外径 300mm 以上。套管采用人工顶管施工方法时，套管内直径不宜小于 1m。	《油气输送管道穿越工程设计规范》GB50423-2013 7.1.11	套管内径大于输送管道外径 300mm。	符合
50	采用套管穿越公路、铁路时，套管长度宜伸出路堤坡脚、排水沟外边缘不小于 2m；当穿过路堑时，应长出路堑顶不小于 5m。被穿越的公路、铁路有扩建规划时，应按照扩建后的情况确定套管长度。	《油气输送管道穿越工程设计规范》GB50423-2013 7.1.12	套管长度伸出路堤坡脚、排水沟外边缘不小于 2m。	符合

检查结果：

根据线路工程安全检查表，对该工程线路工程的管道本体、管道敷设、线路选择、地区等级划分及设计系数确定、线路截断阀室的设置、水工防护、管道标识、穿跨越工程等方面共列 50 个检查项，经资料查阅和现场勘查，符合项 44 项，无关项 6 项。该工程线路工程符合《石油天然气管道保护法》《输气管道工程设计规范》GB50251-2015、《油气长输管道工程施工及验收规范》GB50369-2014 等规范的有关规定。

9.3 公用工程

9.3.1 通信

据《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）、《输油（气）管道同沟敷设光缆（硅芯管）设计及施工规范》SY/T4108-2012 的要求，对该工程的通信系统进行检查。

表 9.3-1 通信系统检查表

序号	检查内容	依据	检查说明	检查结论
1	输气管道通信方式,应根据输气管道管理营运对通信的要求以及行业的通信网络规划确定。	《输气管道工程设计规范》 GB50251-20159.0.1	该工程采用自建光通信作为 SCADA 数据传输的主用通信方式。	符合
2	光缆与输气管道同沟敷设时,应符合现行行业标准《输油(气)管道同沟敷设光缆(硅芯管)设计及施工规范》SY/T4108 的有关规定。光纤容量应预留适当的富裕量以备今后业务发展的需要。	《输气管道工程设计规范》 GB50251-20159.0.2	光缆与输气管道同沟敷设,按现行行业标准 SY/T4108 的有关规定执行。光纤容量预留适当的富裕量以备今后业务发展的需要。	符合
3	输气管道巡回检查、管道事故抢修和维修的部门,可配备满足使用条件的移动通信设备。	《输气管道工程设计规范》 GB50251-20159.0.8	巡回检查、管道事故抢修和维修配备满足使用条件的移动通信设备。	符合
4	同沟敷设的光缆(硅芯管)敷设位置根据实际情况可选择在管沟底部或与管顶平齐位置。	《输油(气)管道同沟敷设光缆(硅芯管)设计及施工规范》 SY/T4108-20124.1.4	同沟敷设,硅芯管管底与输气管道管底标高一致。	符合
5	光缆(硅芯管)与管道间最小净距(指两断面垂直投影的净距)不应小于0.3m。	《输油(气)管道同沟敷设光缆(硅芯管)设计及施工规范》 SY/T4108-20124.1.4	光缆与输气管道管壁的水平净距 0.3m。	符合
6	光缆(硅芯管)与已有地下管线及地下光(电)缆交越时,应与管道一同在地下管线及地下光(电)缆下方通过。	《输油(气)管道同沟敷设光缆(硅芯管)设计及施工规范》 SY/T4108-20124.2.7	该工程无与已有地下管线及地下光(电)缆交越交叉。	/
7	光缆(硅芯管)在沼泽、稻田等易出现管道漂管情况的地段敷设时,宜采用原土袋加重,原土袋下方的土应填实。	《输油(气)管道同沟敷设光缆(硅芯管)设计及施工规范》 SY/T4108-20124.3.1	该工程未通过沼泽、稻田等易出现管道漂管情况的地段。	/

检查小结:

对该工程通信系统共检查 7 项, 5 项符合, 无关项 2 项。。

该工程通信系统的设置符合《输气管道工程设计规范》GB50251-2015、《输油(气)管道同沟敷设光缆(硅芯管)设计及施工规范》SY/T4108-2012 标准规范的要求。

9.4 安全管理

9.4.1 安全管理机构设置

1、安全管理机构设置

本工程由江西省天然气管道有限公司建设和管理。江西省天然气管道有限公司成立了安全生产委员会，由公司主要领导任主任、副主任，各部门负责人为成员。该公司设立有安全环保部，主要承担公司质量监督、安全监察、消防管理、应急管理、职业健康、环境保护、劳动保护、安全隐患管理、特种作业管理等方面工作。安全生产委员会办公室设在公司安全环保部，任命了办公室主任及副主任。

2、安全管理体系

本工程改线完成后，由江西省天然气管道有限公司南昌作业区管理，巡线由新建巡线队负责，沿用原来的安全管理制度、巡线管理、抢维修管理等相关制度。

3、安全管理规章制度、操作规程

江西省天然气管道有限公司制定了《江西省天然气管道有限公司全员安全生产（QHSE）责任制》（公司文件：赣天然气安[2022]4号），明确公司领导、职能部室、基层单位及各岗位员工在生产活动中应负的安全责任，并要求每个员工必须认真履行各自的安全职责，做到各有职守，各负其责；制定有安全生产责任制考核标准，把安全职责纳入安全生产管理考核内容。

江西省天然气管道有限公司制定了《江西省天然气管道有限公司管道巡护管理办法（修订）》，明确了巡线人员的职责、管道巡护的基本要求、

管道巡护内容和处理流程、属地巡线员管理要求等内容。符合安全生产法及相关文件的要求。

9.3.2 防腐保温与阴极保护

表 9.3-2 防腐保温与阴极保护安全检查表

序号	检查内容	依据	检查说明	检查结论
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场国家标准《钢质管道外腐蚀控制规范》GB/T21447 有关规定。	《输气管道工程设计规范》GB50251-2015 4.6.1	该工程输气管道采取三层PE防腐层加阴极保护的联合防护措施。	符合
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 4.6.2	该工程干线管道全部采用加强级黑色三层PE防腐层。	符合
3.	管道阴极保护设计应根据工程规范、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，并应符合现场国家标准《埋地钢质管道阴极保护技术规范》GB/21448 的有关规定。	《输气管道工程设计规范》GB50251-2015 4.6.3	该工程输气管道采用强制电流阴极保护方式的阴极保护方案。	符合
4.	穿越管段应根据穿越工程需要选取适宜的防腐涂层。当所选防腐涂层种类与线路段相同时，应比相邻线路管段提高一个等级，或采用该种涂层标准中的最高级。防腐涂层的防腐、补口及补伤，应按管段所用防腐涂层的相关标准要求执行。	《油气输送管道穿越工程设计规范》GB50423-2013 8.3.2	穿越管段所选防腐涂层种类与线路段相同，管道与套管之间采用绝缘支撑，且套管端部及中部接口处采用防水、绝缘、耐用的材料密封。防腐涂层的防腐、补口及补伤按管段所用防腐涂层的相关标准要求执行。	符合
5.	穿越管段的稳管构筑物、隧道中的支护管段构筑物或构件，应与管段绝缘，但不应对管段产生电屏蔽。	《油气输送管道穿越工程设计规范》GB50423-2013 8.3.7	穿越管段的管道与套管之间采用绝缘支撑，不对管段产生电屏蔽。	符合
6.	穿越管段的补口和补伤，应按照管段所用防腐涂层的相关标准要求执行，并应按照管道施工安装、运营环境条件提出相应的技术要求。	《油气输送管道穿越工程设计规范》GB50423-2013 8.3.8	穿越管段的补口和补伤按照管段所用防腐涂层的相关标准要求执行。	符合

检查小结：

对该工程管道及站场的防腐与保温、阴极保护共列检查项 6 项，6 项符合。

该工程安全设施设计专篇按《输气管道工程设计规范》GB50251-2015、《油气输送管道穿越工程设计规范》GB50423-2013 等相关标准规范要求对防腐与保温、阴极保护进行了设计，按设计进行了施工，并经过了监理和验收，建设单位对阴极保护测试进行了记录。该工程管道的阴极保护装置运行正常，防腐与保温设置符合标准规范的要求。

9.4.2 人员编制与安全管理机构设置

1、人员配备

江西省天然气管道有限公司目前共有员工 351 名，设置安全总监 1 名。该公司设置有专职安全管理机构：安全环保部，人员编制 5 人。该公司建立了公司—管理处—分输站（巡线队）三级 HSE 管理网络，分别配备了专、兼职安全管理人员。

该工程依托的新建巡线队定员 3 人，设队长 1 人、副队长 1 人，均取得危险化学品经营单位安全生产管理人员合格证书。

2、安全教育培训

该公司重视员工的安全教育培训工作，按照《生产经营单位安全培训规定》安监总局令第3号（2015年修订）的要求，制订有《安全教育培训管理办法》及安全教育培训计划，按计划对公司的主要负责人、安全管理人员、特种作业人员及“四新人员”的安全教育培训，经考试合格后持证上

岗。在人员配置上严格执行持证上岗制度，严禁无证上岗；特种作业持证率100%。该工程特种设备操作人员持证情况见表7.2-1。

4、工伤保险

该公司按《安全生产法》第四十八条，依法参加工伤保险，为该工程从业人员缴纳保险费，社会保险缴费凭证详见附件（工伤保险缴纳凭证）。

该公司及该工程安全管理人员的配置、人员取证和安全教育培训、工伤保险的缴纳，符合安全生产法及相关文件的要求。

9.4.3 个体安全防护用品配备

该公司按照国家相关要求及公司的管理制度要求，为员工制定了明确的劳动防护用品的配发标准及要求，并严格按照要求为员工配备符合要求的劳动防护用品，确保员工的劳动过程中的人身安全。各岗位人员统一配备工作服、工作鞋、安全帽、手套、口罩、耳塞等，为操作人员配备空气呼吸器及防火服等个人防护用品。

该工程的个体安全防护用品配备符合安全生产法及相关文件的要求。

9.4.4 抢修设备配备

该工程的抢维修依托公司南昌作业区新建巡线队，新建巡线队配备有防爆对讲机、正压式空气呼吸器、卫星电话、水泵、发电机、斧头、扩音器、防水手电筒、电工工具、编织袋、救生衣、警示旗等抢修物资。

新建巡线队应急物资台账详见报告附件。

9.4.5 应急预案

根据《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令[2019]第2号）、

《生产安全事故应急条例》（中华人民共和国国务院令[2019]第 708 号）的要求，江西省天然气管道有限公司编制了《江西省天然气管道有限公司生产安全事故应急预案》，适用于公司及各基层单位应对各类生产安全事故。该预案在南昌市应急管理局备案，备案编号：3601002023-C0039。应急预案备案表详见附件。同时，该公司将编制的应急预案抄送至所辖管网途径的各地应急管理部门。

该公司重视事故应急预案的培训、演练工作，新建巡线队制定了应急预案演练计划，按照预案和处置方案，定期进行各类事件的应急培训、演练，如 2024 年 1 月进行了天然气泄漏事故应急处置方案、2024 年 2 月进行了车辆火灾事故应急处置演练、2024 年 3 月进行了奉新支线安义县石鼻镇赤石村石鼻河西江漂管应急演练，对应急演练进行了过程记录、总结和评估。

该公司编制的应急救援预案符合预案编制导则的要求，应急预案备案和培训、演练工作符合《生产安全事故应急预案管理办法》《生产安全事故应急条例》的要求。

9.4.6 安全投入

该工程总投资约 1240.54 万元，安全专用投资 185 万元，占总投资 14.9%。该公司保证了该工程安全生产条件所必需的资金投入，按照规定使用安全生产费用，改善安全生产条件，符合安全生产法的要求。

9.4.7 外部依托力量

1、消防依托

本工程区域位置为新建区塘坊邓村东北侧，新建区消防大队璜溪中队

距离该项目约 22km，可作为社会消防救援依托。

2、医院

该项目利用当地医疗机构力量，该项目距奉新县人民医院约 31km，奉新县人民医院配备有救护车，车上配置有苏生器，氧气瓶及担架等救援物资，医院具备针对性的急救药品。同时，企业配备了事故应急处理器材，设置了事故应急救援组，培训了兼职应急救援人员，具有一定的事故处置能力。

3、维抢修

该工程的普通抢维修依托公司南昌作业区新建巡线队，新建巡线队配备有防爆对讲机、正压式空气呼吸器、卫星电话、水泵、发电机、斧头、扩音器、防水手电筒、电工工具、编织袋、救生衣、警示旗等抢修物资；输气管道事故应急抢修保运依托中国石油管道局工程有限公司维抢修分公司。

4、应急救援

江西省天然气管道有限公司与省内唯一从事安全应急救援的国家级区域救援队江西煤业集团有限责任公司矿山救护总队签订了应急救援服务协议，完善江西省天然气管道有限公司应急救援体系，确保从业人员的人身和财产安全。

当该工程发生可能涉及人身伤害的安全事故时，江西煤业集团有限责任公司矿山救护总队根据甲方的请求和当地政府安委会的协调、指导，组织救援力量，接到事故报告后，第一时间出动足够的救援技术人员和救援物资，及时到达事故发生地开展救援。

外部依托力量能满足该工程消防、医疗救护、维抢修和应急救援的需求。

9.5 建设项目设计采取的安全防护措施采纳情况

该工程安全设施设计专篇设计采取的安全防护措施采纳情况见下表：

表 9.5-1 设计采取的安全防护措施采纳情况一览表

安全设施设计专篇提出的主要安全防护措施		建设项目现场采用情况	采纳情况
线路工程			
管道本体安全	强度设计系数 根据《输气管道工程设计规范》（50251-2015）相关规定，管线中心线两侧各200m范围内，任意划分成长度为2km并能包括最大居民户数的若干地段，以划分地段内户数划分为四个等级。本工程拟建管道沿线无城市规划或工业规划，目前土地性质为农用地，依据《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）第4.2.2条，目前现状条件下管道沿线地区等级为二级，考虑到当地以后规划和发展，本工程管道设计按照三级地区进行设计。	该工程输气管道的强度设计系数见本报告表 4.1-1。	采纳
	管材及主要技术条件 本工程输气管道直管段和热煨弯管均采用L415M直缝埋弧焊钢管，制管标准符合《石油天然气工业管线输送系统用钢管》（GB/T9711-2017）PSL2，弯管标准执行《油气输送用钢制感应加热弯管》（SY/T5257-2012）。	该工程管道直管段、热煨、等级公路单体穿越用管均按设计选材。	采纳
	焊接质量检查 （1）管线组焊完毕，应先进行外观检查，外观检查合格后，方可进行焊缝内部质量检查。焊缝外观检查质量标准应符合《油气长输管道工程施工及验收规范》（GB50369—2014）的要求。 （2）管线所有焊缝进行100%的超声波探伤检查，并按100%的比例进行射线探伤复查，要求达到《石油天然气钢质管道无损检测》（SY/T4109-2019）超声波和射线检测分级的II级标准。同时焊缝不得存在裂纹、根部未焊透、外表面未熔合。 （3）不能进行射线探伤和超声波探伤的部位焊缝，必须按《石油天然气钢质管道无损检测》（SY/T4109-2019）进行渗透或磁粉检测，无缺陷为合格。 （4）根部焊缝同一部位应只返修一次，其他焊缝同一部位返修不得超过两次。如返修不合格，应将不合格的焊缝割除，重新组对、焊接。DN400及以上管道，应根据返修焊接工艺评定的要求返修。 对于无损检测，检测单位应妥善保管检测资料，竣工时应提交射线探伤胶片及超声波检测数字化波形图，并能导出数据，相关资料应完善。	该工程管道的焊接检验按规范规定执行。江西省天然气管道有限公司委托天津滨海科迪检测有限公司进行了江西省天然气管网一期工程九昌线改线工程（南昌西二环段）焊口检测，并出具了检测总结报告。检测内容为：对焊口进行100%射线检测和100%超声波检测，执行标准为SY/T4109-2020《石油天然气钢质管道无损检测》，线路工程射线检测154道口，超声波检测137道口。 检测结论为：超声波检验质量验收等级II级，射线检验验收等级II级。按《石油天然气钢质管道无损检测》（SY/T4109-2020）标准执行，达到II级为合格。	采纳
	清管 为保证管道在建设不进入杂物，管道下沟后，应进行分段清管。在进行分段试压前必须先采用清管器进行分段清管，清管次数不少于2次，以开口端不再排出杂物为合格。 分段清管应设临时清管器，清管器接收装置应选择在地势较高且50m内没有建筑物和人口的区域，并应设置警示装置。	企业在进行试压前采用清管器进行清管，企业分别于2024年1月7日、2024年1月8日进行了管道清管，清管次数2次，清管结论均为清管符合要求。	采纳

安全设施设计专篇提出的主要安全防护措施	建设项目现场采用情况	采纳情况
<p>清管时，清管器运行速度应控制在4km/h~5km/h，工作压力为0.05MPa~0.2MPa，如遇阻可提高其工作压力，但最大压力不得超过管道设计压力。</p> <p>清管器使用前，应检查清管器的外型尺寸变化、划伤程度，对磨损较大的应更换。清管合格后，按规定做好记录，业主或监理签字确认合格。</p>		
<p>测径</p> <p>清管合格后，要用带有铝质测径板的清管器进行管道的变形测径，测径板的直径为试压段中最大壁厚钢管或者弯头内径的90%。测径板的尺寸应经监理的认可，测径板应安装在刚性清管器上以保证在整个运行期间测径板始终处于管道的中心线上。测径板通过管道后，无变形、褶皱为合格。</p>	<p>企业在进行试压前采用清管器进行测径，企业于2024年1月9日10时进行了管道测径，清管次数1次，清管结论为测径板完好无损，无刮痕、无弯曲，本次测径符合要求。</p>	<p>采纳</p>
<p>试压</p> <p>(1) 本设计线路二级地区强度试压和严密性试压介质采用洁净水，且按 GB50369-2014 相关要求进行了试压。</p> <p>(2) 试压用的压力表应经过检定，并在有效期内，精度应不低于 0.4 级，表的量程为被测最大压力的 1.5 倍~2 倍，表盘直径不应小于 150mm，最小刻度应能显示 0.05MPa。每段试压时的压力表应不少于 2 块，分别置于管道的首、末端。试压中的稳压时间应在管段两端压力平衡后开始计算。</p> <p>(3) 有高差的管道，应考虑静水压的影响；管道试验压力应以高位置安装的压力表读数为准，各试压段最低点的管道环向应力不应超过其屈服强度的 90%。</p> <p>(4) 强度试验和严密性试验应以洁净水为试压介质。</p> <p>(5) 应先进行强度试验，合格后进行严密性试验。</p> <p>(6) 试验压力、稳压时间及合格。</p> <p>(7) 用洁净水试压合格后，应将管段内积水清扫干净。水质达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）的二级排放标准，经施工单位统一收集后定点排放，应协调当地环保部门现场监督，确保在排放过程中不造成环境污染。</p>	<p>2024年1月10日向管内注水，注水完毕后，开机升压，压力升至 2.84Mpa，稳压 30 分钟，停机检查，全线管道无泄漏。压力升至 5.67Mpa，稳压 30 分钟，停机检查，全线管道无泄漏。压力升至 9.50Mpa，稳压 4 小时，停机检查，全线管道无泄漏。</p> <p>稳压至 2024 年 1 月 10 日 14 时 00 分，全过程管道无断裂、目测无变形、无渗漏，完成强压稳压 4 小时，强度试压合格。</p> <p>2024 年 1 月 10 日 15 时 11 分日开始严密性稳压，降压至 6.5Mpa，稳压稳压 24 小时，在试压过程中现场人员每一小时记录一次压力，试压结束后压力值为 6.27Mpa，全程管道无渗漏。试压结论：符合规范及设计要求，试压合格。</p>	<p>采纳</p>
<p>干燥</p> <p>新建管道经过清水试压后，采用压缩空气推动复合式清管器进行扫水，扫水次数不应少于 4 次，以管口不再排出游离水为标准。管道进行扫水后内部不可避免的存在水蒸气，如果不进行干燥处理而直接进行投产，会对管道正常运行埋下隐患，甚至造成堵塞、停运等严重事故。本工程选择以干空气干燥法为主对管道进行干燥。具体要求按照《油气长输管道工程施工及验收规范》（GB50369—2014）第十五章要求进行。</p>	<p>企业在进行试压后采用复合式清管器、泡沫清管器进行干燥，企业于 2024 年 1 月 15-17 日进行了管道干燥，结论为符合设计图纸要求，干燥合格。</p>	<p>采纳</p>
<p>注氮、置换检验</p> <p>(1) 碰口前：管道内混合气体中甲烷体积百分比小于1.25%（即氮气含量大于98.75%），并且连续三次（每次间隔5min）</p>	<p>企业干燥后进行氮气置换，结论为合格。</p>	<p>采纳</p>

	安全设施设计专篇提出的主要安全防护措施	建设项目现场采用情况	采纳情况
	甲烷含量均小于1.25%。 (2) 碰口完成后：管道内混合气体中氧气体积百分比小于2%（即氮气含量大于98%），并且连续三次（每次间隔5min）检测氧含量小于2%。 (3) 投运前：在取样口取样，甲烷含量与注入口处含量一致，并且连续三次（每次间隔5min）检测都一致时为合格。		
管道敷设	敷设方式 1) 管道全线采用沟埋敷设。为确保管道安全运行，不受外力破坏，其最小埋设深度根据《输气管道工程设计规范》GB50251-2015，结合管道所经地区耕地等情况确定。本工程管顶埋深不小于1.5m。有套管（盖板）穿越公路时，套管（盖板）顶距公路路面最小覆土层厚度为1.2m。 2) 在农田地区开挖管沟时，应严格将表层耕作土和底层生土分层堆放。 3) 岩石、卵砾石区管沟底部应比土壤地区深挖0.2m，用细土垫平。回填时，先用细土填至管顶以上0.3m，方可用土、砂或粒径小于100mm碎石回填并压实。 4) 管道穿越水泥路面道路时采用套管进行保护，无法加套管时可采取加盖板保护。 5) 在管道穿过截水墙或水工保护构筑物基础时，穿管处管道周边应预留不小于25mm的空隙，并应采用柔性减振材料填塞。	1) 本工程管顶埋深不小于1.5m。有套管（盖板）穿越公路时，套管（盖板）顶距公路路面最小覆土层厚度为1.2m。 2) 严格将表层耕作土和底层生土分层堆放。 3) 采纳。 4) 穿越水泥路面道路时采用套管进行保护，无法加套管采取加盖板保护。 5) 用柔性减振材料填塞。	采纳
人员密集场所高后果区	高后果区段采取的安全措施 1) 高后果区段管道环焊缝均进行100%射线和100%超声波检测，管道的射线检测和手工超声检测执行《石油天然气钢质管道无损检测》（SY/T4109-2020）要求，射线检验和手工超声检验结果均为Ⅱ级。 2) 加密设置通信标石，在高后果区内设置间距不大于50m，其他地区不大于200m。 3) 对高后果区预埋涵洞两侧设置视屏监控摄像头，时刻监测高后果区管线运行安全。 4) 在管线施工和后期运营过程中企业加强对此地的安全管理工作，定期安全专人进行巡检，加大管道沿线高后果区的管道保护宣传力度，向高后果区附近的群众重点普及天然气特性知识、应急防范常识，提高沿线老百姓的管道保护意识，以杜绝高后果区内风险事故及对管道周边造成社会影响和人员伤亡。 5) 加大与高后果地区相关地方政府职能部门的沟通联系，并与沿线社区和村民委员会紧密配合，定期举行事故应急演练。 6) 按照国家有关标准规范要求 and 生产实际情况，在运行阶段按照规定开展内、外检测、完整性评价等法定检验，着重关注该段缺陷情况及修复工作。	1) 高后果区段管道环焊缝均进行100%射线和100%超声波检测，管道的射线检测和手工超声检测执行《石油天然气钢质管道无损检测》（SY/T4109-2020）要求，射线检验和手工超声检验结果均为Ⅱ级。 2) 加大通信标识密度，在高后果区内设置间距不大于50m，其他地区不大于200m。 3) 本工程在管线穿越高速预留涵洞后的居民区附近以及农田区设置两个视频监控摄像头。 4) 在管线施工和后期运营过程中企业加强对此地的安全管理工作，定期安全专人进行巡检，加大管道沿线高后果区的管道保护宣传力度，向高后果区附近的群众重点普及天然气特性知识、应急防范常识，提高沿线老百姓的管道保护意识，以杜绝高后果区内风险事故及对管道周边造成社会影响和人员伤亡。	采纳

	安全设施设计专篇提出的主要安全防护措施	建设项目现场采用情况	采纳情况
		<p>5) 加大与高后果地区相关地方政府职能部门的沟通联系, 并与沿线社区和村民委员会紧密配合, 定期举行事故应急演练。</p> <p>6) 按照国家有关标准规范要求 and 生产实际情况, 在运行阶段按照规定开展内、外检测、完整性评价等法定检验, 着重关注该段缺陷情况及修复工作。</p>	
地质灾害	<p>地质灾害的防治应贯彻“预防为主, 防治结合”的原则, 以达到保护地质环境, 避免和减少灾害损失的目的。为了保证建设工程安全、可靠正常使用, 对地质灾害治理工程的设计、施工和验收应当与主体工程的设计、施工、验收同时进行。油气长输管道地质灾害预防与防治除了在建设期采取相应的工程措施外, 生产运行期间的监测是保证管道安全运行的重要工作。在管道建设和运行阶段应全面执行管道完整性管理体系, 在运行期间通过监测、检测、检验等各种方式, 获取管道完整性的信息, 对可能使管道失效的主要地灾威胁进行检测、检验, 对管道适应性进行评估, 减少和预防管道事故的发生。本工程采取的防治措施如下:</p> <p>1) 本工程管沟回填完毕后, 因地制宜做好护坡保坎, 恢复原有地貌, 做好排水工程等, 并应符合当地水力设施和水土保持的要求。</p> <p>2) 本工程在施工结束后运营期依托南昌作业区巡线队进行日常检查。</p> <p>3) 加大宣传力度, 让工程沿线全体公民提高意识, 减少对环境的人为破坏, 自觉地保护天然气管道, 使其免遭地质灾害或人为破坏。建立防灾减灾常设机构, 对管道进行定期巡视, 做到遇险情况下能快速出击, 有效地控制并制止险情, 使灾害的损失降到最低。</p>	进行了论证, 采取了上述措施。	采纳
管道与公路交叉	<p>与公路交叉穿越采取的安全措施</p> <p>1) 本项目穿越西二环高速公路1次、乡道1次, 穿越段设计执行国家标准《油气输送管道穿越工程设计规范》GB50423的有关规定。</p> <p>2) 顶管穿越高速公路、省道及其它等级公路时, 穿越公路方案应得到公路所属管理单位批准后执行。</p> <p>3) 穿越公路位置选择在非桥梁结构的公路路基地段, 采用埋设方式从路基下方穿越通过。</p> <p>4) 本工程管道全线新建管道所有焊缝进行100%超声波探伤及100%X射线探伤复检。</p> <p>5) 本工程在管线穿越高速预留涵洞后的居民区附近设置两个视屏监控摄像头。</p> <p>6) 在穿越公路、铁路的套管或涵洞内, 输送管道无水平或竖向弯管。</p> <p>7) 本工程公路穿越段较短, 阴极保护由原管道进行强制电流阴</p>	管道与公路交叉执行国家标准《油气输送管道穿越工程设计规范》GB50423 的有关规定。	采纳

	安全设施设计专篇提出的主要安全防护措施	建设项目现场采用情况	采纳情况
	<p>极保护。</p> <p>8) 穿越道路采取大开挖方式。天然气管道采用钢筋混凝土套管的方式保护，套管质量要求按照《混凝土和钢筋混凝土排水管》（GB/T11836-2009）执行，套管内应采用细土填充。所有公路穿越要求套管顶至路面不小于1.2m，至公路边沟底面以下不小于1.0m。</p>		
标识	<p>1、管道标识</p> <p>输气管道沿线应设置里程桩、转角桩、交叉桩、警示桩和警示牌等地上标志。管道标识应设置在易检测且不影响农田、旱地耕作的位置。为防止第三方施工破坏，管道下沟回填时，应在管道上方0.5m处设置的地下警示带。里程桩、转角桩、标志桩应进行检查验收，表面应光滑平整，无缺棱掉角，尺寸允许偏差为±10mm。</p> <p>2、里程桩</p> <p>埋在管道正上方，应明确标出管道所处位置，从起点至终点，每公里1个。阴极保护测试桩可以和里程桩结合设置。</p> <p>3、转角桩</p> <p>主要用于埋地管道水平转角处，标识管道转角位置与主要变化参数。转角桩应设置于管道转角处中心线正上方。</p> <p>4、标志桩</p> <p>主要用于埋地管道与公路、铁路、河流及地下构筑物交叉处而设置的地面标记。标志桩根据标识内容的不同，可分为穿河流桩、穿公路桩、管道交叉桩、通信光（电）缆交叉桩、设施桩、分界桩等。标志桩应设置于管道转角处中心线正上方。</p> <p>当管道穿越一级、二级公路或穿越长度≥50m时，应在公路两侧设置标志桩。设置位置应在公路排水沟外边缘以外1.0m处。当管道穿越二级以下公路或穿越长度<50m时，应在公路一侧设置标志桩。设置位置在公路排水沟外边缘以外1.0m处。</p> <p>管道穿越河流、沟渠长度≥50m时，应在其两侧设置标志桩。穿越长度<50m时，可在其一侧设置标志桩。</p> <p>标志桩应标注管道穿越形式及管道埋深。</p> <p>5、地面标识加密</p> <p>当里程桩、转交桩、标志桩之间空隙大于50m，应加密设置标志桩。</p> <p>6、警示牌</p> <p>管道跨越人工或天然障碍物，如大中型河流（山谷）、冲沟、隧道、临近水库及其泄洪区、水渠、地（震）质灾害频发区、地震断裂带、矿山采空区、有可能取土（砂）、采石的河道或地区、人口密集区等危险点源需设置警示牌，连续地段每100m设置1个警示牌。对易于遭到车辆碰撞和人畜破坏的管段，应设置警示牌，并应采取保护措施。</p> <p>管道穿越河流、沟渠长度≥50m时，应在其两侧设置警示牌；管线穿越河流、沟渠长度<50m时，可在其一侧设置警示牌；警示牌设置于河流、沟渠堤坝坡脚或距岸边3.0m处。</p> <p>7、警示带</p> <p>连续敷设于埋地管道上方，用于防止第三方施工破坏而设置的地下警示标记。一般地段管道警示带应距管顶500mm，岩石段细土回填处可置于管顶以上300~500mm。本工程采用宽度为500mm警示带。</p>	<p>该工程根据规定，管道沿线设置里程桩、转角桩、加密桩、警示牌、标识带等标志。</p> <p>输气管道沿途设置一定数量的警示牌。警示牌设置在明显醒目的地方，依托水工保护护坡、挡土墙等光滑面刻写标语。</p>	采纳

安全设施设计专篇提出的主要安全防护措施		建设项目现场采用情况	采纳情况
	警示带的施工应与管道施工协同进行，作好相互间的工序衔接。 施工顺序为：管道下沟→小回填→敷设警示带→管道大回填。		
地震	按照《油气输送管道线路工程抗震技术规范》（GB50470-2017）的规定，应对位于设计地震动峰值加速度大于或等于0.2g地区的管道进行抗震校核。管道沿线所经过地区设计地震动峰值加速度值为0.05g。因此，该工程管道不进行管道抗震校核也可满足要求。	未进行抗震校核。	采纳
	工艺系统		
	数据传输 本工程从视频监控杆引接1根8芯的传输光缆，就近接入杆下的光缆接头盒内，在接头盒内往上下游分别接续2芯。高后果区摄像机通过带光口的交换机与线路光缆连接。通过同沟敷设的光缆将视频数据传输至南昌站和南昌调控中心进行存储和显示。	根据设计要求设置。	采纳
通信	光缆防护 1) 光缆线路防雷 为了降低雷电可能带来的危害，全部线路将采用光缆接头处金属构件断开和站内光缆金属构件接防雷地线等措施进行防雷，详细措施如下： （1）光缆内所有的金属构件在接头处电气断开，不做接地。 （2）为保证操作人员的安全，在光缆与强电设置较近处施工或检修接头盒时，应将光缆的金属构件做临时接地处理。 （3）硅芯管（光缆）敷设地段，在暴雨日大于 20 天的地区，布放防雷线的原则为：土壤电阻率 ρ_{10} 大于 100 欧姆时布放 1 根防雷线，防雷线使用 $\phi 6\text{mm}$ 镀锌铁线，敷设在光缆上方 30mm 处。 （4）防雷线连续敷设地段应不小于 1km。其连续应采用焊接，有顶管施工保护钢管时，应与钢管焊接。 2) 防白蚁及鼠类 （1）根据白蚁的生态习性，在敷设光缆线路时，应尽量避免白蚁多滋生的地方。如森林、木桥、坟场和堆有垃圾的潮湿地方等。当光缆线路必须经过白蚁活动的地区时，可采用防蚁毒土埋设光缆。包括在沟底喷洒药液，以及用药浸过的土壤填沟等。 （2）根据鼠类的习性，在光缆的路由选择上应避免一些多鼠的地方，如：石桥头和涵洞等。在穿过农田的田埂、河堤及经济作物坡地时，尽量垂直通过，减少在其边缘的埋设长度；沿山坡公路埋设时，应在靠山坡一侧通过。由于鼠类的活动范围多在耕作层，因此应保证光缆埋深，符合规定要求，可减少鼠类的危害。在必须经过鼠类活动频繁的地带时，用硬塑料管或钢管来保护光缆，并且用土夯实。不要用石块及硬物塞进光缆沟，做到沟内不留缝隙。	1) 根据设计要求设置防雷设施； 2) 在敷设光缆线路时，避免白蚁多滋生的地方，在必须经过鼠类活动频繁的地带时，用硬塑料管或钢管来保护光缆，并且用土夯实。	采纳
防腐	防腐 本工程直管段管道防腐采用常温型加强级 3LPE 防腐层，工厂预制，现场补口、补伤。3LPE 外防腐钢管的防腐层技术要求、成品检验要求、管道标志、成品堆放及搬运等应遵照现行国家标准 GB/T23257 的相关要求。为了使 3LPE 外防腐层能达到预期的质量和防腐效果，防腐层从原	改线段管道采用与原管道相同的防腐、阴极保护保护方式，即外防腐层加阴极保护的联合保护方式。	采纳

安全设施设计专篇提出的主要安全防护措施	建设项目现场采用情况	采纳情况
<p>材料的选择到预制过程的质量控制均应严格按照GB/T23257的要求执行，确保 3LPE 防腐层的预制质量。</p> <p>热煨弯管采用双层熔结环氧粉末防腐层+聚丙烯胶粘带防护层的防腐结构，该防腐层为工厂预制。其中：</p> <p>双层熔结环氧粉末外防腐层应由内、外两层环氧粉末一次喷涂成膜，其中内层厚度应$\geq 300\mu\text{m}$，外层厚度应$\geq 500\mu\text{m}$，总厚度应$\geq 800\mu\text{m}$。</p> <p>热煨弯管双层环氧粉末涂层预制完毕、对环氧粉末涂层检测合格再缠绕聚丙烯胶粘带，聚丙烯胶粘带厚度$\geq 1.1\text{mm}$，50~55%搭接，缠绕后热煨弯管两端应露出100~130mm 的双层熔结环氧粉末防腐层。</p> <p>为保证热煨弯管防腐层的完整性，其在运输过程中应做好防护，可采用在防腐层外包裹草垫、缠绕草绳或采取其它防护措施以尽量避免或减少防腐层在运输及施工过程中的损伤。</p> <p>管道采用粘弹体胶带补口，防腐层结构为粘弹体胶带（厚度$\geq 1.8\text{mm}$）+聚丙烯胶粘带（厚度$\geq 1.1\text{mm}$，搭接50%~55%），防腐层总厚度$\geq 4.0\text{mm}$。补口施工及质量检验应按照《管道外防腐补口技术规范》（GB/T51241-2017）的要求执行。</p> <p>3LPE 管道防腐层补伤，按照 GB/T23257 的要求，根据破损点的大小采用粘弹体+外防护带形式补伤。</p>		
<p>阴极保护</p> <p>为保证管道的安全运行，减缓土壤对管道的腐蚀，延长管道的使用寿命，根据 GB/T21448 的要求，应对管道施加阴极保护。本工程管道改线后长度变化不大，故改线段管道纳入原阴极保护系统实施保护，电连续性通过管道焊接实现。本设计仅考虑改线段的阴极保护测试桩设置。</p>	<p>本工程管道改线后长度变化不大，采用强制电流阴极保护方式，故改线段管道纳入原阴极保护系统实施保护。</p>	<p>采纳</p>

检查结论：

该工程评价范围内的场所、装置均采纳了安全设施设计专篇设计采取的安全防护措施。

10.事故树分析评价

管道天然气泄漏事故树分析

泄漏是长输管道的典型事故，也是引起其他一些事故的重要原因。介质泄漏危害评价是长输管道安全评价的重要组成部分。现以管线天然气泄漏为例，采用事故树评价法评价介质泄漏原因的重要度。

以“管线气体泄漏”作为顶上事件，将“外力破坏”、“违章作业”、“安装质量”、“设备故障”、“腐蚀”这几个引起泄漏的主要因素作为多事件的中间事件，绘制出管线气体泄漏事故树（图 5.2-1）。事故树的成功树很容易换算，故只画事故树。

由事故树最小割（径）集最多个数的判别方法判断，成功树的最小径集为 2 个，所以从最小径集入手进行分析。

①函数式

事故树的成功树结构函数式为：

$$\begin{aligned} T' &= A_1' A_2' A_3' A_4' A_5' = X_1' X_2' X_3' X_4' X_5' X_6' X_7' X_8' X_9' X_{10}' X_{11}' X_{12}' B_1' (B_2' + B_3') \\ &= X_1' X_2' X_3' X_4' X_5' X_6' X_7' X_8' X_9' X_{10}' X_{11}' X_{12}' X_{13}' X_{14}' X_{15}' X_{16}' X_{17}' X_{18}' X_{19}' X_{20}' + X_1' X_2' \\ &\quad X_3' X_4' X_5' X_6' X_7' X_8' X_9' X_{10}' X_{11}' X_{12}' X_{13}' X_{14}' X_{15}' X_{16}' X_{17}' X_{18}' X_{19}' X_{20}' X_{21}' X_{22}' X_{23}' X_{24}' X_{25}' X_{26}' \end{aligned}$$

从而得出二个最小径集：

$$\begin{aligned} P_1 &= \{X_1, X_2, X_3, \dots, X_{18}, X_{19}, X_{20}\} \\ P_2 &= \{X_1, X_2, \dots, X_{15}, X_{16}, X_{21}, X_{22}, X_{23}, X_{24}, X_{25}, X_{26}\} \end{aligned}$$

②结构重要度分析

$X_1 \cdots X_{16}$ 同在一个最小径集中； $X_{17} \cdots X_{20}$ 同在一个最小径集中； $X_{21} \cdots X_{26}$ 同在一个最小径集中。根据判别结构重要度近似方法，得到：

$$\begin{aligned} I_{f(1)} &= I_{f(2)} = I_{f(3)} = I_{f(4)} = I_{f(5)} = I_{f(6)} = I_{f(7)} = I_{f(8)} = I_{f(9)} = I_{f(10)} = I_{f(11)} = I_{f(12)} = I_{f(13)} \\ &= I_{f(14)} = I_{f(15)} = I_{f(16)} \end{aligned}$$

$$I_{f(17)} = I_{f(18)} = I_{f(19)} = I_{f(20)}$$

$$I_{f(21)} = I_{f(22)} = I_{f(23)} = I_{f(24)} = I_{f(25)} = I_{f(26)}$$

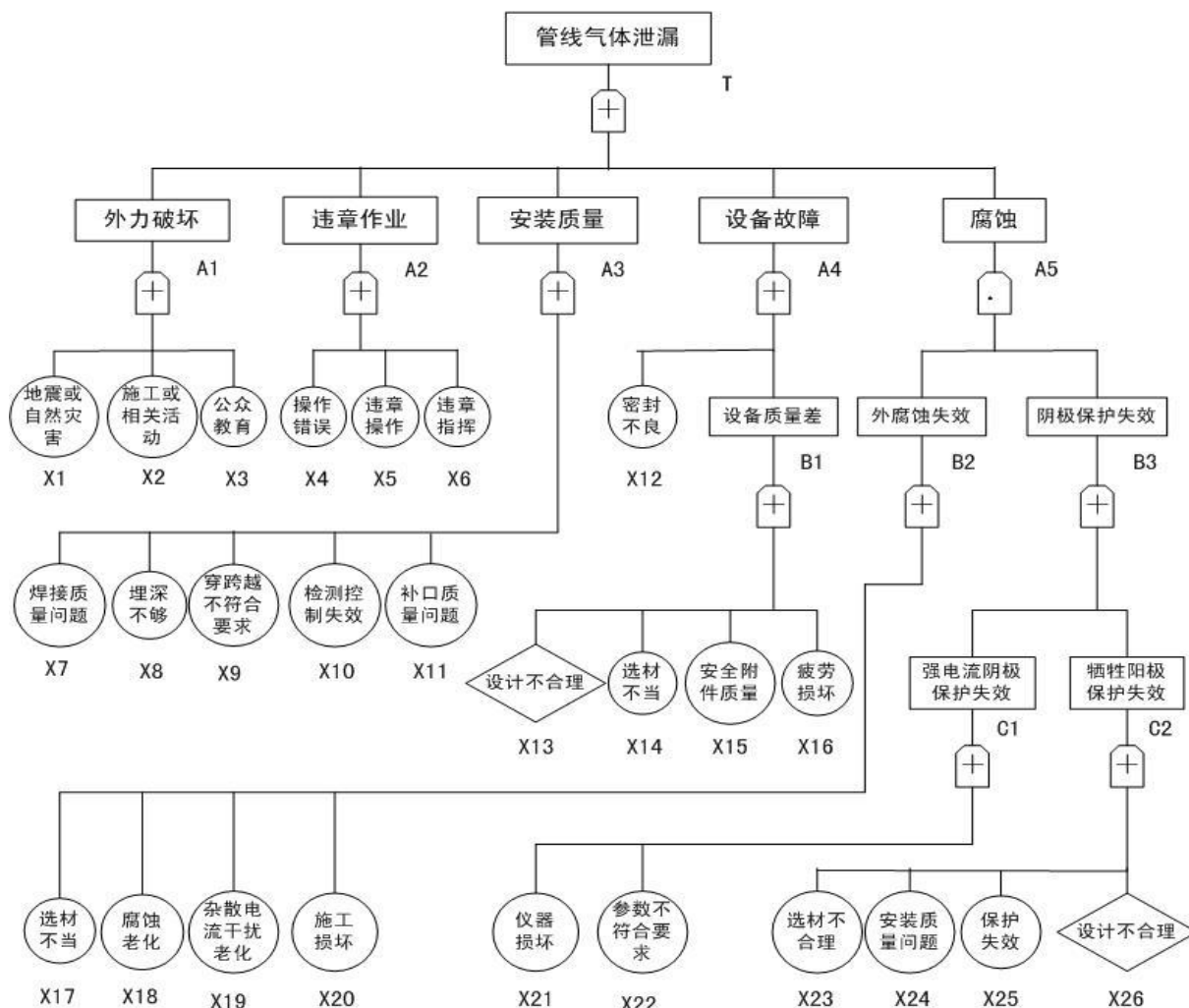


图 10.1-1 管道泄漏事故树

因此，只要判定 $I_{f(1)}$ 、 $I_{f(17)}$ 、 $I_{f(21)}$ 的大小即可。根据结构重要度系数计算公式计算得：

$$I_{\phi(1)} = \frac{1}{2^{20-1}} + \frac{1}{2^{22-1}} = \frac{5}{2^{21}}$$

$$I_{\phi(17)} = \frac{1}{2^{20-1}} = \frac{4}{2^{21}}$$

$$I_{\phi(21)} = \frac{1}{2^{22-1}} = \frac{1}{2^{21}}$$

因此，得到结构重要度顺序为：

$$I_{f(1)} = I_{f(2)} = I_{f(3)} = I_{f(4)} = I_{f(5)} = I_{f(6)} = I_{f(7)} = I_{f(8)} = I_{f(9)} = I_{f(10)} = I_{f(11)} = I_{f(12)} = I_{f(13)} \\ = I_{f(14)} = I_{f(15)} = I_{f(16)} > I_{f(17)} = I_{f(18)} = I_{f(19)} = I_{f(20)} > \\ I_{f(21)} = I_{f(22)} = I_{f(23)} = I_{f(24)} = I_{f(25)} = I_{f(26)}$$

③结论

由上面分析可知，外力破坏、违章作业、安装质量、设备故障及腐蚀等因素构成了输气管线天然气泄漏事故发生的基本因素。 $X_1 \cdots X_{16}$ 的结构重要度系数最大。

综上所述，外力破坏、违章作业、安装质量、设备故障是造成管线气体泄漏事故发生的最重要因素。其次，外防腐层失效亦是造成管线天然气泄漏的重要原因之一。为防止该工程管线气体发生泄漏事故，企业应着重考虑防范外力破坏、违章作业、安装质量、设备故障的影响，其次应考虑管线外防腐层失效的防治。

11.结论与建议

11.1 结论

1、该工程按照建设项目“三同时”的要求，进行了立项核准、安全预评价、安全设施设计及相关审查；工程的建设、设计、施工、监理、检验检测单位均为已注册成立的合法公司，且均具有相关资质。

2、根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会令 7 号），该工程属于鼓励类中的“原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设”，符合国家产业政策。

3、该工程已取得南昌市发展和改革委员会、南昌市自然资源规划局新建分局、南昌市应急管理局等关于该工程的批复或颁发的意见书，该工程符合政府区域规划。

4、该工程采用的工艺属于国内成熟的工艺，不属于国内首次使用的工艺；采用的工艺、设备、材料均属于国内先进、常用水平，无淘汰、禁止类的工艺、设备。

5、建设单位设置了安全管理机构、配备了专、兼职安全生产管理人员，建立和健全安全管理网络，制定了安全管理规章制度，实行全面、系统的标准化管理。该工程主要负责人和安全生产管理人员经主管的应急管理部门考核合格。

6、该工程各设备的日常巡检等由新建巡线队工作人员执行。江西省天然气管道有限公司制定了《江西省天然气管道有限公司管道巡护管理办法（修订）》，明确了巡线人员的职责、管道巡护的基本要求、管道巡护内容和处理流程、属地巡线员管理要求等内容。

7、员工配备符合要求的劳动防护用品，确保员工的劳动过程中的人身安全。各岗位人员统一配备工作服、工作鞋、安全帽、手套、口罩、耳塞等，为操作人员配备空气呼吸器及防火服等个人防护用品。

8、该工程建设单位按现行《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T29639 的要求编制了《江西省天然气管道有限公司生产安全事故应急预案》，经过了专家组审查，并在南昌市应急管理局备案，备案编号：3601002023-C0039。《预案》在生产安全方面制定了天然气泄漏事件、天然气火灾爆炸突发事件、人员伤亡事故和工程建设突发事件专项应急预案，分工明确，具可操作性。

9、该工程安全设计专篇中提出的主要安全设施已基本得到落实，企业对本次安全验收评价提出的安全隐患已整改，进一步提高了安全生产条件。

10、评价结论

综上所述，江西省天然气管道有限公司江西省天然气管网一期工程九昌线改线工程（南昌西二环段）严格执行国家有关安全生产法律、法规和有关标准、规范，认真落实安全设施设计采取的安全防护措施，做到安全设施与主体工程的“三同时”，工程潜在的危险、有害因素得到有效控制，风险在可接受范围内。该工程建成的现场与设计一致，主要负责人、安全生产管理人员及有关从业人员取得相应资格证书。该工程试运行以来安全设施运行正常，对本次安全验收评价提出的安全隐患已整改，符合国家有关法律、法规、规章、标准、规范的要求，符合安全生产条件，具备安全验收条件。

11.2 对生产运行的建议

1、加强对事故应急预案的培训与演练，以防在设备、管道发生泄漏引起的火灾、爆炸。

2、按照《油气输送管道完整性管理规范》GB32167-2015 的要求，开展输气管道完整性管理工作，明确管道完整性管理的负责部门及职责要求，并对完整性管理从业人员进行培训，从数据采集与整合、高后果区识别、风险评价、完整性评价、风险消减与维修维护、效能评价等六个环节，进行持续循环改进，以提高风险识别、隐患治理和事故应急处置能力，为输气管道安全运行提供保障。

3、加强输气管道巡线管理

通过对管道设施的巡护管理，可以最大限度地保护管道设施免受损坏。巡线人员应密切关注管道沿线地貌变化，管道沿线设施的完好性，沿线违章占压，安全保护范围内的违章施工，周边社会活动情况，以及保护系统运行情况等，重点检查以下内容：

- 1) 管道是否发生露管，是否有人为破坏。
- 2) 阴极保护设施、管堤、管涵、三桩、警示牌、伴行路等管道附属设施是否完好，与管道同沟敷设的硅管、光缆等是否裸露或完好。
- 3) 管道两侧 100m 范围内，是否有机施工行为。
- 4) 管道两侧 50m 范围内，是否有影响管道安全的行为，是否存在开山和修建大型工程的问题，两侧 500m 范围内是否有爆破作业。
- 5) 检查在管线中心线各 5m 范围内是否存在取土、挖塘、修渠、修建养殖水场、排放腐蚀性物质、堆放大宗物资、采石、盖房、建温室、垒家畜棚圈、修筑其他建筑物、构筑物或者种植深根植物等问题。
- 6) 管道穿越公路等交叉部位的安全保护措施是否完好。

7) 管道沿线是否有可疑人员或车辆出现、管道上方、两侧是否有新近翻挖动土迹象。

8) 管道有无位移、漂浮、裸露、外防腐层破损等现象。

9) 管沟是否塌陷，管道所经区域内地形、地貌有无明显变化。

10) 护坡、埂坎等水工保护设施有无塌陷、损毁、机动或人为破坏等现象，特别是雨后是否有损毁发生。

11) 是否有大型车辆在管道上方行驶碾压。

12) 是否有违反《石油天然气管道保护条例》等法律法规的行为，有无危及管道安全运行的违章施工行为发生。

13) 管道周边有无打孔盗油可疑迹象。

4、安全生产投入

1) 按照《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136号）的要求，按标准逐月提取安全费用，专用于安全投入。

2) 企业提取的安全费用应设立专帐帐户，专款专用，不得挪作他用。

3) 为了保证安全资金的有效投入，应编制安全技术措施计划，并按计划实施。

12.与建设单位交换意见

12.1 建设项目存在的问题及改进建议

依据有关法规、标准及该工程安全设施设计的要求，结合该工程的实际情况，该建设项目现场存在表 12.1-1 中的问题，并针对存在的问题提出相应的对策措施与建议，以进一步提高该工程的安全管理水平。

表 12.1-1 该工程存在的问题及整改建议表

序号	项目现场存在问题	检查依据	风险程度	整改建议
1	该项目穿越南昌西二环段高速公路，属于重点监控部位，未对该部位进行加密巡线巡检。	《江西省天然气管道有限公司管道巡护管理办法》	低	对穿越南昌西二环段高速公路部位进行加密巡线巡检。

12.2 企业隐患整改情况

该公司对本次安全验收评价中提出的存在问题进行了整改，整改情况为根据高后果区识别结果、风险评价等结论与建议制定管道巡护方案，明确巡护的内容、频次和重点关注位置。

隐患整改情况如下：

序号	项目现场存在问题	整改落实情况
1	该项目穿越南昌西二环段高速公路，属于重点监控部位，未对该部位进行加密巡线巡检	对穿越南昌西二环段高速公路部位进行加密巡线巡检。已整改完成。

公司整改回复具体见报告附件。

13.附件与附图

13.1 附件

- 1.整改回复；
- 2.建设单位营业执照；
- 3.建设项目的有关行政许可和建设单位批复等意见：

1) 《关于〈关于恳请同意江西省天然气管网一期工程九昌线改线工程南昌西二环段项目的函〉回复意见的函》洪发改函字〔2023〕252号，南昌市发展和改革委员会，2023年9月11日；

2) 《危险化学品建设项目安全条件审查意见书》洪应急危化项目安条审字(2023)007号，南昌市应急管理局，2023年10月23日；

3) 《危险化学品建设项目安全设施设计审查意见书》洪应急危化项目设审字[2023]007号，南昌市应急管理局，2023年12月6日；

4) 《关于恳请批复江西省天然气管网一期工程九昌线改线工程（南昌西二环段）项目路由的回函》南昌市自然资源规划局新建分局，2023年7月11日；

5) 《关于江西省天然气管网一期工程九昌线改线工程（南昌西二环段）项目路由的复函》洪自然规划函〔2023〕919号，南昌市自然资源规划局，2023年7月24日；

6) 《江西省天然气管网一期工程九昌线改线工程（南昌西二环段）项目地质灾害危险评估》资料汇交凭证赣地资凭（2023）0679号，江西省自然资源厅，2023年9月28日；

7) 《关于江西省天然气管网一期工程九昌线改线工程（南昌西二环段）用地的复函》新建区西山镇人民政府，2023 年 7 月 24 日；

8) 《关于江西省天然气管网一期工程九昌线改线工程南昌西二环段项目环境影响报告书的批复》洪环环评〔2024〕6 号，南昌市生态环境局，2024 年 1 月 5 日；

- 4.项目设计、施工、监理、检验检测单位资质证照及总结报告；
- 5.工程竣工验收证明；
- 6.试生产（使用）工作总结；
- 7.安全验收评价委托书；
- 8.输送介质检测报告；
- 9.项目压力管道数据表及监督检验报告；
- 10.管道试压记录；
- 11.管道干燥记录；
- 12.管道清管、测径记录；
- 13.便携式可燃气体探测器检定报告（部分）；
- 14.阴极保护测试记录；
- 15.巡线记录；
- 16.安全管理机构设置文件和《江西省天然气管道有限公司管道巡护管理办法（修订）》清单；
- 17.主要负责人、安全生产管理人员资格证书；
- 18.从业人员缴纳工伤保险费的证明材料；

19.应急预案备案登记表及演练记录；

20.新建巡线队应急物资清单；

21.应急救援服务协议书；

22.高后果区视频监控效果图；

23.总平面布置图；

13.2 附图

1.线路走向示意图；

现场影像

