山西天然气有限公司

金沙滩-大同（复线）输气管道（晋控电力同热三期项目拟建厂址占压段）改线工程

安全验收评价报告

建设单位：山西天然气有限公司

建设单位法定代表人：王森

建设项目单位：山西天然气有限公司

建设项目单位主要负责人：王森

建设项目单位联系人：赵孝通

建设项目单位联系电话：

2025 年 6 月 13 日

DF20240514AP(YS)

山西天然气有限公司
金沙滩-大同（复线）输气管道（晋控电力同热三期项目拟建厂址占压段）改线工程
安全验收评价报告

评价单位名称：北京达飞安评管理顾问有限公司

法定代表人：李志宪

技术负责人：王富宝

评价项目负责人：徐国宇

评价单位联系电话：**010-58246025**

2025 年 **6** 月 **13** 日

前　言

金沙滩-大同（复线）输气管道由山西天然气有限公司投资建设，管道起点位于怀仁市金沙滩镇南家堡村的金沙滩首站，终点位于大同市云冈区口泉乡落里湾村的落里湾末站，线路全长约 55.8km。管道设计压力 4.0MPa，管径为 D457mm，输气规模为 $5.5\times10^8m^3/a$。

由于拟建晋控电力同热三期项目厂区对金沙滩-大同（复线）存在占压，对天然气管道造成了安全隐患，对管道的检修和运营产生较大的影响，且为确保晋控电力同热三期 2×100 万千瓦项目无障碍施工，对占压部分管道进行了迁改。改线工程起点位于辛寨村西北侧，管线走向先由西向东，后由南向北敷设，从塔山铁路南侧（Jp51+600M）开始改线，向东敷设后再向北穿越塔山铁路，在塔山铁路北侧（Jp54）处与原管线碰口。改线工程线路全长 2065.2m，管径为 D457mm，设计压力 4.0MPa，管道材质 L360M PSL2。

为贯彻《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令〔2002〕第七十号公布，国家主席令〔2021〕第八十八号修正）、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安监总局令第 45 号，国家安监总局令第 79 号修正）等法律、法规的有关规定，落实“建设项目安全设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用”的要求，山西天然气有限公司委托北京达飞安评管理顾问有限公司对其金沙滩-大同（复线）输气管道（晋控电力同热三期项目拟建厂址占压段）改线工程进行安全评价。

评价组在评价过程中充分遵循科学、公正、严谨、务实的原则，并根据《安全评价通则》(AQ8001-2007)、《安全验收评价导则》（AQ8003-2007）和《陆上油气管道建设项目安全验收评价导则》（AQ/T3056-2019）的要求，通过对该项目的设施设备运行状况及安全管理状况的现场勘察，利用安全检查表法对工程存在的危险和有害因素进行评价，判断建设工程在安全上的符合性和配套安全设施的有效性，从而作出评价结论并提出补救或补偿措施，以促进建设工程实现系统安全，达到安全生产的目的。

在本次评价工作中得到了山西天然气有限公司有关领导及工程技术人员的大力支持和帮助，在此表示衷心感谢！

北京达飞安评管理顾问有限公司

2025 年 6 月 13 日

目 录

1 评价依据 1

1.1 建设项目支持性文件 1

1.2 国家法律法规、部门规章和地方法规 1

1.2.1 国家法律法规 1

1.2.2 部门规章 2

1.2.3 地方法规 3

1.3 规范性文件 3

1.4 国家和行业标准 4

1.4.1 国家标准 4

1.4.2 行业标准 5

1.5 其他相关评价报告 6

2 建设项目概况 7

2.1 一般规定 7

2.1.1 建设单位简介 7

2.1.2 安全设施设计审查意见书 7

2.1.3 安全评价、设计、施工、监理、检验检测、安全验收评价等单位资质 7

2.1.4 安全验收评价项目委托书 8

2.2 建设项目总结 8

2.2.1 安全设施设计总结 8

2.2.2 安全设施施工总结 8

2.2.3 安全设施检测总结 8

2.2.4 安全设施监理总结 8

2.2.5 建设项目生产试运行总结 8

2.3 建设项目基本情况 9

2.3.1 线路情况 9

2.3.2 改线情况 10

2.3.3 途径行政区划 11
2.3.4 站场和截断阀室的设置 11
2.3.5 总投资 11
2.3.6 输送工艺和设计参数 11
2.3.7 输送介质物性、组分 12
2.4 自然及社会环境概况 13
2.4.1 自然环境 13
2.4.2 社会环境 14
2.5 变更部分危险有害因素辨识 15
2.6 重大危险源 15
3 评价范围与评价方法 16
3.1 评价范围 16
3.1.1 评价对象 16
3.1.2 上下游衔接的工程界面 16
3.1.3 评价界面 16
3.1.4 管理界面 16
3.2 评价单元的划分 16
3.3 评价方法选择 16
4 线路工程 18
4.1 管道本体 18
4.1.1 首次使用的新材料论证情况 18
4.1.2 管道设计参数 18
4.1.3 安全措施落实情况 18
4.2 管道敷设 20
4.2.1 敷设方式、埋深 20
4.2.2 输气管道地区等级 20
4.2.3 安全措施落实情况 20
4.3 高后果区 21
4.3.1 高后果区统计 21

4.3.2 安全措施落实情况 21
4.4 地质灾害 24
4.5 地震 25
4.5.1 地震参数 25
4.5.2 全新世活动断裂带 25
4.6 山岭隧道 25
4.7 采矿区 26
4.8 河流大、中型穿（跨）越 26
4.9 与架空输电线路并行交叉 26
4.9.1 与架空输电线路并行交叉统计 26
4.9.2 安全措施落实情况 26
4.10 与铁路并行交叉 27
4.10.1 与铁路并行交叉统计 27
4.10.2 安全措施落实情况 27
4.11 与公路并行交叉 29
4.11.1 与公路并行交叉统计 29
4.11.2 安全措施落实情况 29
4.12 与其他管道并行交叉 30
4.13 标识与伴行路 31
4.13.1 管道标识 31
4.13.2 伴行路 31
4.13.3 安全措施落实情况 31
4.14 截断阀室 33
5 站场工程 34
6 公用工程 35
6.1 自控 35
6.2 通信 35
6.3 供配电 35
6.4 防腐与阴极保护 35

6.4.1 管道防腐 35
6.4.2 阴极保护 35
6.4.3 交直流干扰防护 36
6.4.4 相关安全措施落实情况 36
6.5 采暖通风 37
6.6 建（构）筑物 37
7 安全管理 38
7.1 安全管理机构设置 38
7.1.1 安全管理机构设置 38
7.1.2 安全管理体系、规章制度、操作规程 38
7.1.3 相关安全措施落实情况 38
7.2 人员编制与安全管理人员设置 40
7.2.1 定员编制 40
7.2.2 安全管理人员配备情况 40
7.2.3 主要负责人、安全管理人员、特种作业人员取证情况 40
7.2.4 员工上岗培训情况 41
7.2.5 从业人员缴纳工伤保险情况 41
7.2.6 相关安全措施落实情况 41
7.3 个体安全防护用品配备 43
7.3.1 个体安全防护用品配备情况 43
7.3.2 相关安全措施落实情况 43
7.4 抢修设备配备 43
7.4.1 抢修机构的设置 43
7.4.2 定员编制 43
7.4.3 设备器具配备情况 44
7.4.4 相关安全措施落实情况 44
7.5 应急预案 44
7.5.1 应急预案体系 44
7.5.2 应急组织体系 45

7.5.3 应急演练 45
7.5.4 应急物资 45
7.5.5 相关安全措施落实情况 47
7.6 安全投入 48
7.7 外部依托力量 49
8 结论与建议 50
8.1 结论 50
8.2 对生产运行的建议 50
9 与建设单位交换意见 52
10 附件与附图 53
10.1 附件 53
10.2 附图 54

1 评价依据

1.1 建设项目支持性文件

（1）《关于金沙滩-大同（复线）输气管道（晋控电力同热三期项目拟建厂址占压段）改线工程核准的批复》（大同市行政审批服务管理局，同审管投资发〔2023〕182号）

（2）《关于对金沙滩-大同（复线）输气管道（晋控电力同热三期项目拟建厂址占压段）改线工程项目的相关意见》（大同市云冈区自然资源局，云冈自然资发〔2023〕184号）

（3）《关于山西天然气有限公司金沙滩-大同（复线）输气管道（晋控电力同热三期项目拟建厂址占压段）改线工程穿越塔山铁路专用线的复函》（中国铁路太原局集团有限公司，太铁科信函〔2023〕765号）

（4）《危险化学品建设项目安全条件审查意见书》（同应急危化项目安条审字〔2024〕06号）

（5）《危险化学品建设项目安全设施设计审查意见书》（同应急危化项目安设审字〔2024〕03号）

（6）建设单位内审意见

1.2 国家法律法规、部门规章和地方法规

1.2.1 国家法律法规

（1）《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令〔2002〕第七十号公布，国家主席令〔2021〕第八十八号修正，自2002年11月01日起施行）

（2）《中华人民共和国突发事件应对法》（国家主席令〔2024〕第二十五号，自2024年11月1日起施行）

（3）《中华人民共和国特种设备安全法》（国家主席令〔2013〕第四号，自2014年1月1日起施行）

（4）《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（国家主席令〔2010〕第三十号，自2010年10月1日起施行）

（5）《中华人民共和国铁路法》（国家主席令〔1990〕第三十二号公布，国家主席

令〔2015〕第二十五号修正，自 1991 年 05 月 01 日起施行）

（6）《企业投资项目核准和备案管理条例》（国务院令第 673 号，自 2017 年 02 月 01 日起施行）

（7）《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号，自 2004 年 3 月 1 日起施行）

（8）《气象灾害防御条例》（国务院令第 570 号公布，国务院令第 687 号修订，自 2010 年 04 月 01 日起施行）

（9）《建设工程安全生产管理条例》（国务院令第 393 号，自 2004 年 02 月 01 日起施行）

（10）《建设工程质量管理条例》（国务院令第 279 号公布，国务院令第 714 号修订，自 2000 年 01 月 30 日起施行）

（11）《建设工程抗震管理条例》（国务院令第 744 号，自 2021 年 09 月 01 日起施行）

（12）《铁路安全管理条例》（国务院令第 639 号，自 2014 年 01 月 01 日起施行）

（13）《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号公布，国务院令第 645 号修订，自 2011 年 12 月 01 日起施行）

（14）《生产安全事故应急条例》（国务院令第 708 号，自 2019 年 04 月 01 日起施行）

（15）《特种设备安全监察条例》（国务院令第 373 号公布，国务院令第 549 号修订，自 2003 年 06 月 01 日起施行）

1.2.2 部门规章

（1）《生产经营单位安全培训规定》（国家安监总局令第 3 号公布，国家安监总局令第 80 号修正，自 2006 年 03 月 01 日起施行）

（2）《安全生产培训管理办法》（国家安监总局令第 44 号公布，国家安监总局令第 80 号修正，自 2012 年 03 月 01 日起施行）

（3）《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国家安监总局令第 30 号公布，国家安监总局令第 80 号修订，自 2010 年 07 月 01 日起施行）

（4）《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（国家安监总局令第 36 号公布，国家安监总局令第 77 号修正，自 2011 年 02 月 01 日起施行）

（5）《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定）》（国家安监总局令第 40 号公布，国家安监总局令第 79 号修正，自 2011 年 12 月 01 日起施行）

（6）《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安监总局令第 45 号公布，国家安监总局令第 79 号修正，2012 年 04 月 01 日起施行）

（7）《生产安全事故应急预案管理办法》（国家安监总局令第 88 号公布，应急管理部令第 2 号修正，自 2016 年 07 月 01 日起施行）

（8）《特种设备作业人员监督管理办法》（国家质检总局令第 70 号公布，国家质检总局令第 140 号修正，自 2005 年 07 月 01 日起施行）

（9）《市场监管总局发布关于特种设备许可有关事项的公告》（2021 年第 41 号，自 2022 年 06 月 01 日起施行）

（10）《市场监管总局办公厅关于特种设备行政许可有关事项的通知（市监特设发〔2022〕17 号，自 2022 年 03 月 09 日起施行）

1.2.3 地方法规

（1）《山西省安全生产条例》（山西省第十三届人民代表大会常务委员会第三十八次会议修订通过，自 2023 年 3 月 1 日起施行）

（2）《山西省地质灾害防治条例》（山西省第十一届人民代表大会常务委员会第二十六次会议修订通过，自 2012 年 3 月 1 日起施行）

（3）《山西省石油天然气管道建设和保护办法》（山西省人民政府令第 242 号，自 2015 年 3 月 15 日起施行）

（4）《山西省人民政府办公厅关于印发山西省生产安全事故应急预案的通知》（晋政办发〔2020〕101 号，自 2020 年 12 月 18 日起施行）

（5）《山西省人民政府安全生产委员会办公室关于印发<企业安全风险分级管控和隐患排查治理工作指南>的通知》（晋安办发〔2018〕68 号，自 2018 年 8 月 6 日起施行）

1.3 规范性文件

（1）《危险化学品目录（2015 版）》（国家十部委公告〔2015〕第 5 号，自 2015 年 05 月 01 日起施行）

（2）《应急管理部等十部门决定调整<危险化学品目录（2015 版）>的公告》（应急管理部等十部门公告〔2022〕第 8 号，自 2023 年 1 月 1 日起施行）

（3）《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）的通知》（安监总厅管三〔2015〕80 号，自 2015 年 8 月 19 日起施行）

（4）《应急管理部办公厅关于修改<危险化学品目录(2015 版)实施指南(试行)>涉及柴油部分内容的通知》（应急厅函〔2022〕300 号，自 2022 年 12 月 5 日起施行）

（5）《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，自 2011 年 06 月 21 日起施行）

（6）《首批重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则》（安监总管三〔2011〕142 号，自 2011 年 07 月 01 日起施行）

（7）《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号，自 2013 年 02 月 05 日起施行）

（8）《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部 工业和信息化部 公安部 交通运输部 公告〔2020〕第 3 号，自 2020 年 05 月 30 日起施行）

（9）《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23 号，自 2010 年 07 月 19 日起施行）

（10）《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》（国发〔2011〕20 号，自 2011 年 06 月 13 日起施行）

（11）《突发事件应急预案管理办法》（国办发〔2024〕5 号，自 2024 年 1 月 31 日起施行）

（12）《国务院安委会办公室关于实施遏制重特大事故工作指南构建双重预防机制的意见》（安委办〔2016〕11 号，自 2016 年 10 月 9 日起施行）

（13）《国家安全监管总局关于印发企业安全生产责任体系五落实五到位规定的通知》（安监总办〔2015〕27 号，自 2015 年 3 月 16 日起施行）

（14）《国家安全监管总局等八部门关于加强油气输送管道途经人员密集场所高后果区安全管理工作的通知》（安监总局管三〔2017〕138 号，自 2017 年 12 月 15 日起施行）

（15）《国家能源局、国家铁路局关于印发<油气输送管道与铁路交汇工程技术及管理规定>的通知》（国能油气〔2015〕392 号，自 2016 年 1 月 1 日起施行）

（16）《质检总局 国资委 能源局关于规范和推进油气输送管道法定检验工作的通知》（国质检特联〔2016〕560 号，自 2016 年 01 月 23 日起施行）

（17）《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136 号，自 2022 年 11 月 21 日起施行）

1.4 国家和行业标准

1.4.1 国家标准

（1）《天然气》（GB 17820-2018）

（2）《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）

（3）《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）

（4）《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）

（5）《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T 13861-2022）

（6）《钢质管道外腐蚀控制规范》（GB/T 21447-2018）

（7）《埋地钢质管道阴极保护技术规范》（GB/T 21448-2017）

（8）《安全标志及其使用导则》（GB 2894-2008）

（9）《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）

（10）《石油天然气工业 管线输送系统用钢管》（GB/T 9711-2023）

（11）《油气输送管道完整性管理规范》（GB 32167-2015）

（12）《油气管道运行规范》（GB/T 35068-2018）

（13）《石油天然气工程设计防火规范》（GB 50183-2004）

（14）《输气管道工程设计规范》（GB 50251-2015）

（15）《油气长输管道工程施工及验收规范》（GB 50369-2014）

（16）《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB 50423-2013）

（17）《油气输送管道穿越工程施工规范》（GB 50424-2015）

（18）《埋地钢质管道交流干扰防护技术标准》（GB/T 50698-2011）

（19）《埋地钢质管道直流干扰防护技术标准》（GB 50991-2014）

1.4.2 行业标准

（1）《安全评价通则》（AQ 8001-2007）

（2）《陆上油气管道建设项目安全评价导则》（AQ/T 3057-2019）

（3）《石油天然气安全规程》（AQ 2012-2007）

（4）《生产安全事故应急演练基本规范》（YJ/T 9007-2019）

（5）《石油天然气工程总图设计规范》（SY/T 0048-2016）

（6）《阴极保护管道的电绝缘标准》（SY/T 0086-2020）

（7）《强制电流深阳极地床技术规范》（SY/T 0096-2013）

（8）《钢质管道熔结环氧粉末外涂层技术规范》（SY/T 0315-2013）

（9）《钢质管道聚烯烃胶粘带防腐层技术标准》（SY/T 0414-2017）

（10）《石油天然气钢质管道无损检测》（SY/T 4109-2020）

（11）《石油天然气建设工程施工质量验收规范长输管道线路工程》（SY/T

4208-2016）

（12）《石油天然气建设工程施工质量验收规范 油气输送管道穿越工程 第1部分：水平定向钻穿越》（SY/T 4216.1-2017）

（13）《油气输送管道工程竣工验收规范》（SY/T 4124-2020）

（14）《天然气管道运行规范》（SY/T 5922-2024）

（15）《油气管道线路标识设置技术规范》（SY/T 6064-2017）

（16）《石油天然气管道安全规范》（SY/T 6186-2020）

（17）《石油天然气工业 健康、安全与环境管理体系》（SY/T 6276-2014）

（18）《石油天然气作业场所劳动防护用品配备规范》（SY/T 6524-2017）

（19）《输气管道系统完整性管理规范》（SY/T 6621-2016）

（20）《油气输送管道线路工程水工保护设计规范》（SY/T 6793-2018）

（21）《油气管道安全预警系统技术规范》（SY/T 6827-2020）

（22）《油气管道地质灾害风险管理技术规范》（SY/T 6828-2017）

（23）《油气输送管道工程水平定向钻穿越设计规范》（SY/T 6968-2021）

（24）《穿越管道防腐层技术规范》（SY/T 7368-2023）

（25）《输气管道高后果区完整性管理规范》（SY/T 7380-2017）

（26）《油气长输管道突发事件应急预案编制规范》（SY/T 7412-2018）

（27）《压力管道定期检验规则-长输管道》（TSGD7003-2022）

1.5 其他相关评价报告

（1）《金沙滩—大同（复线）输气管线工程地质灾害危险性评估报告》（山西地震工程勘察研究院）

（2）《金沙滩一大同（复线）输气管道工程场地地震安全性评价报告》（山西省地质工程勘察院）

2 建设项目概况

2.1 一般规定

2.1.1 建设单位简介

山西天然气有限公司是隶属于华新燃气集团有限公司，经山西省人民政府批准设立，授权经营山西省范围内国家天然气资源项目的国有专业化公司。公司的经营范围包括：天然气开发利用；天然气输气管网建设，经营管理及对外专营；管道天然气、压缩天然气、液化天然气的储运、配送与销售；天然气工程施工、工程设计与工程咨询；非城镇天然气加气站建设与经营；天然气汽车的改装；天然气灶具、仪器仪表设备的生产、销售；润滑油的经销、储运；天然气管道封堵、保驾、抢修的管理服务；自营和代理各类商品和技术的进出口业务；货物专用运输（冷藏保鲜设备）；蔬菜种植；畜牧业养殖；农产品销售；仪表检定。（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）。

2.1.2 安全设施设计审查意见书

《危险化学品建设项目安全设施设计审查意见书》（同应急危化项目安设审字【2024】03 号），见附件 5。

2.1.3 安全评价、设计、施工、监理、检验检测、安全验收评价等单位资质

安全评价、设计、施工、监理、安全验收评价等单位资质情况详见下表。

表 2-1 建设项目相关单位资质情况一览表

序号	单位名称		资质等级/业务范围
1	安全评价	山西亚能安全医疗科技有限公司	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；金属冶炼业
2	设计	四川民生石油天然气勘察设计有限公司	石油天然气（海洋石油）行业（管道输送）专业甲级、市政行业（城镇燃气工程）专业甲级；石油天然气（海洋石油）行业（气田地面）专业乙级
3	施工	兴润建设集团有限公司	建筑工程施工总承包壹级；石油化工工程施工总承包壹级；市政公用工程施工总承包壹级；机电工程施工总承包壹级；消防设施工程专业承包壹级；防水防腐保温工程专业承包壹级；建筑装修装饰工程专业承包壹级；建筑机电安装工程专业承包壹级
4	检测	山西精诚伟业科技有限公司	无损检测（1.CG-常规检测；2.TOFD-衍射时差法超声检测）
5	监理	北京中油协工程建设监理有限责任公司	房屋建筑工程监理甲级；化工石油工程监理甲级；市政公用工程监理甲级
6	安全验收评价	北京达飞安评管理顾问有限公司	1.金属、非金属矿及其他矿采选业；2.陆地石油和天然气开采业；3.陆上油气管道运输业；4.石油加工业，化学原料化学品及医药制造业；5.金属冶炼业

2.1.4 安全验收评价项目委托书

建设项目安全验收评价委托书（见附件 1）。

2.2 建设项目总结

2.2.1 安全设施设计总结

设计单位四川民生石油天然气勘察设计有限公司编制了《金沙滩-大同（复线）输气管道（晋控电力同热三期项目拟建厂址占压段）改线工程安全设施设计总结报告》，包含设计单位的基本情况、设计的主要依据、设计承担的建设项目工程量、安全评价报告中安全对策措施和建议的落实情况、设计变更情况、设计要求的现场控制措施及设计合规性结论等内容，有设计单位编写人员、审核人员、主要领导签字。

2.2.2 安全设施施工总结

施工单位兴润建设集团有限公司编制了《金沙滩-大同（复线）输气管道（晋控电力同热三期项目拟建厂址占压段）改线工程施工总结》，包含施工单位基本情况、施工依据、工程概况及项目工程量、安全设施设计要求的落实情况、施工质量的控制措施、施工变更的实施情况及施工合规性结论等内容，有施工单位编写人员、审核人员、主要领导签字。

2.2.3 安全设施检测总结

检测单位山西精诚伟业科技有限公司编制了《金沙滩-大同（复线）输气管道（晋控电力同热三期项目拟建厂址占压段）改线工程无损检测总结》，包含检测单位的基本情况、工程范围及内容、检测的主要依据、主要技术要求及检测质量控制措施、检测合规性结论等内容，有检测单位编写人员、审核人员、主要领导签字。

2.2.4 安全设施监理总结

监理单位北京中油协工程建设监理有限责任公司编制了《金沙滩-大同（复线）输气管道（晋控电力同热三期项目拟建厂址占压段）改线工程监理总结》，包含监理单位基本情况、监理的主要依据、工程概况、监理工作范围与目标、建立组织机构与人员配置、监理工作依据、针对施工承包内容的监理工作、变更实施的监理控制和效果统计分析、工程进度执行情况、监理工作成效、经验及监理合规性结论等内容，有监理单位编写人员、审核人员、主要领导签字。

2.2.5 建设项目生产试运行总结

建设单位山西天然气有限公司编制了《金沙滩-大同（复线）输气管道（晋控电力同热三期项目拟建厂址占压段）改线工程试运行总结报告》，包含生产试运行方案编制审

查情况、生产试运行情况、生产试运行期间是否发生生产安全事故、应急预案的备案和现场应急处置方案的落实情况、安全验收发现问题的整改情况、生产试运行结论等内容，有建设单位编写人员、审核人员、主要领导签字。

2.3 建设项目基本情况

2.3.1 线路情况

金沙滩-大同（复线）输气管道由山西天然气有限公司投资建设，管道起点位于怀仁市金沙滩镇南家堡村的金沙滩首站，终点位于大同市云冈区口泉乡落里湾村的落里湾末站，线路全长约 55.8km。管道设计压力 4.0MPa，管径为 D457mm，壁厚 7.1/8mm，材质为 L360M 的双面螺旋缝埋弧焊钢管，管道采用三层 PE 外防腐层和利用金沙滩首站内的阴极保护站进行联合保护。管道沿线设有金沙滩首站 1 座、落里湾末站 1 座，输气规模为 $5.5\times10^8 m^3/a$。

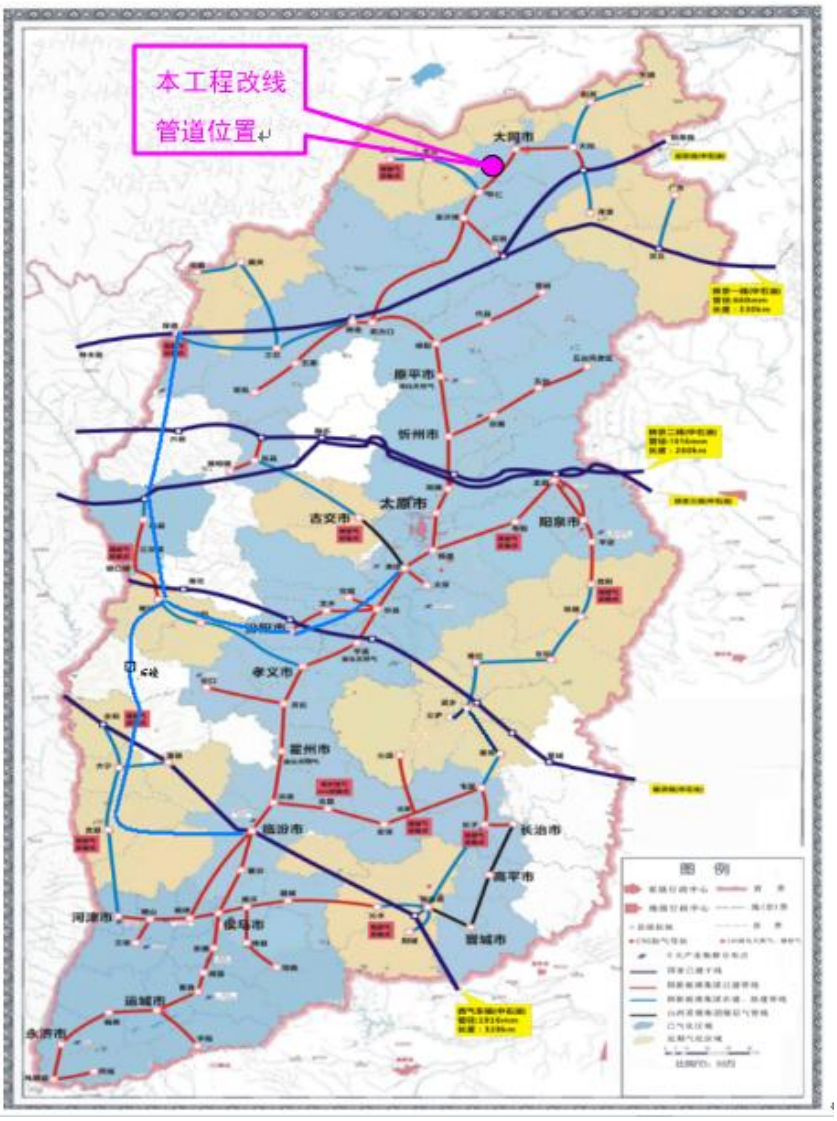


图 2.3-1 区域位置图

2.3.2 改线情况

由于晋控电力同热三期项目拟建厂址区域有金沙滩-大同（复线）JL51+980M(JDF-Z-267)-JP52+320M(JM637)段约 360m，项目施工安装区域有金沙滩-大同（复线）JP52+320M(JM637)-JP53+400M 段约 980m，对天然气管道造成了安全隐患，对管道的检修和运营产生较大的影响，且为确保晋控电力同热三期 2×100 万千瓦项目无障碍施工，对占压部分管道进行迁改。该段管线改线前位于塔山铁路北侧，改线后位于塔山铁路南侧，原管线与改线管道之间相距最远距离为 464m。

线路改线起点位于辛寨村西北侧，管线走向先由西向东，后由南向北敷设，从塔山铁路南侧（Jp51+600M）开始改线，向东敷设后再向北穿越塔山铁路，在塔山铁路北侧（Jp54）处与原管线碰口。该段管线原地区等级为二级地区，设计系数 0.6，壁厚计算值为 4.23mm，管线采用φ457×7.1 L360M 的双面螺旋缝埋弧焊钢管，管径 457mm，壁厚 7.1mm。现因晋控电力同热三期项目修建，线路距离工业区最近处 104m，此处地区等级升为三级地区，设计系数取 0.5，壁厚计算值为 5.08mm，管道采用φ457×8.0 L360M PSL2 的直缝埋弧焊钢管，管径 457mm，壁厚 8.0mm，壁厚相较原管线增加，满足规范要求。

线路位于郝庄截断阀室与落里湾末站之间，原管道长度 1.9km，改线段管道长度 2065.2m，郝庄截断阀室与落里湾末站原相距约 7.9km，改线后相距约 8.1km，仍然符合《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）第 4.5.1 条。

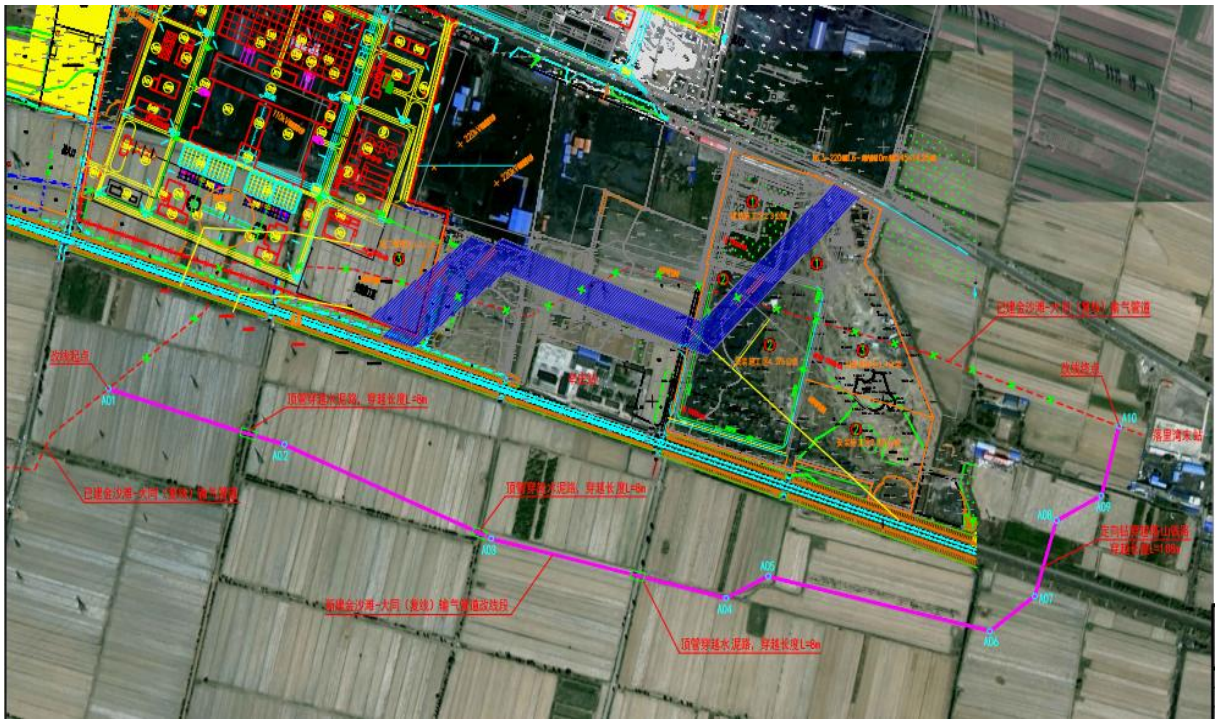


图 2.3-2 线路路由走向示意图

2.3.3 途径行政区划

表 2.3-1 行政区划统计表

序号	省	市	县/区	乡（镇）	长度 m
1	山西省	大同市	云冈区	口泉乡	2065.2

2.3.4 站场和截断阀室的设置

该项目为站外管线迁改工程，不涉及站场和阀室。

线路位于郝庄截断阀室与落里湾末站之间，线路距离上游阀室（郝庄截断阀室）约5km，距下游末站（落里湾末站）距离约 30m。

2.3.5 总投资

该项目总投资 1722.75 万元，资金来源为建设单位自筹。

2.3.6 输送工艺和设计参数

（1）输送工艺

金沙滩-大同（复线）输气管道采用不增压密闭输送工艺，输气管道始于怀仁市金沙滩首站。金沙滩首站的出站压力为 2.45～3.85MPa，经金沙滩-大同天然气管道输送至大同市。原输气管道的设计压力为 4.0MPa，管径为φ457mm。

（2）管道输送工艺流程示意图

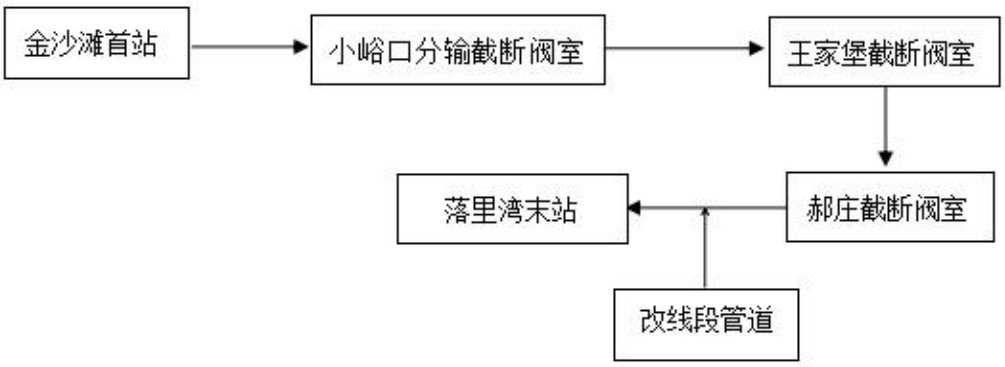


图 2.3-3 管道输送工艺流程图

（3）工艺参数

1）输气规模：该项目的输气规模与原输气管道相同，按照 $5.5\times10^8 m^3/a$；

2）设计压力：设计压力与原输气管道相同，为 4.0MPa；

3）设计温度：设计温度与原输气管道相同，为常温；

4）线路管径：管径与原输气管道相同，为φ457mm；

5）管道材质：L360M PSL2 的直缝埋弧焊钢管；

6）线路长度：该项目改线段新建管道长度 2065.2m。

2.3.7 输送介质物性、组分

（1）气源概况

该项目气源为已建的金沙滩首站，金沙滩站建于 2006 年，经多次扩建后，成为晋北区域中心枢纽站场，可接收经京朔天然气公司管道输送的陕京一线天然气，可接收经山西天然气有限公司原平-怀仁管线阳方口站输送的陕京二线天然气和保德区块煤层气，也可接收内蒙古方向输送的天然气（经右玉、左云到达金沙滩首站）。金沙滩站目前主要是向大同方向供气。

（2）气源物性、组分

陕京一线的天然气组分及物性参数见表 2.3-2。

表 2.3-2 陕京一线天然气组分

组份	C_1	C_2	C_3	iC_4	nC_4	N_2	其他
Mol%	94.7	0.55	0.08	0.01	0.01	1.92	2.73

天然气的主要物性参数：

CO_2≤3%　H_2S<20mg

水露点≤-13℃（4.5MPa）；

低发热值 32.500MJ/m^3；

高发热值 36.088MJ/m^3；

相对密度 0.5799。

阳方口分输站可输送陕京二线天然气和保德区块煤层气，陕京二线天然气和保德区块煤层气组分见表 2.3-3、2.3-4。

表 2.3-3 陕京二线天然气组分

组份	C_1	C_2	C_3	iC_4	nC_4	N_2	H_e	CO_2	其他
Mol%	94.7	0.55	0.08	0.01	0.01	1.92	0.02	2.71	1.8858

天然气的主要物性参数：

水露点≤-13℃；

低发热值 32.063MJ/Nm^3；

高发热值 35.590MJ/Nm^3；

相对密度 0.5799。

表 2.3-4 保德区块煤层气组分

组份	CH_4	C_2H_6	CO_2	N_2	合计
Mol%	98.16	0.04	0.45	1.35	100

内蒙古方向来气为苏里格气田天然气，苏里格气田天然气组分见表 2.3-5。

表 2.3-5 右玉-平鲁（七墩）输气管道来气天然气组分

组份	C_1	C_2	C_3	iC_4	nC_4	iC_5
Mol%	95.8160	0.6717	0.1050	0.0170	0.0192	0.0033
组份	nC_5	C_6	C_{+7}	N_2	其他	
Mol%	0.0027	0.0085	0.0063	1.4645	1.8858	

天然气的主要物性参数：

CO_2≤3%　H_2S<20mg

水露点≤-13℃（4.5MPa）；

低发热值 32.762MJ/m^3；

高发热值 36.475MJ/m^3；

相对密度 0.577。

根据《输气管道工程设计规范》GB50251-2015 第 3.1.2 条的相关规定，经复核，该项目气源满足《天然气》GB 17820-2018 中 I 类天然气标准。

2.4 自然及社会环境概况

2.4.1 自然环境

（1）建设项目沿线气象条件

山西省大同市属于大陆性气候。春季干旱多大风、夏季温和多雨，秋季湿润、冬季寒冷干燥，四季分明。气温：大同市年均日照时数为 2821.6h，多年平均气温 6.5℃，1 月份最冷，月平均气温-11.3℃，极端最低气温-29.1℃（1967 年 1 月 15 日），7 月份最热，月平均气温 21.8℃，极端最高气温 37.7℃(1961 年 6 月 10 日)。大同市年降水量变幅为 300～400mm，多年平均降水量 384mm，年际最大降水量 579mm（1967 年），最小降水量 212.8mm(1965 年)。大同市全年平均蒸发量 1800～2000mm。大同市年平均无霜期 150.9d。大同市境内历年最大冻土深度约 159cm。大同市全年主导风向以西北风和北风为主，夏季多东南风，年均风速 2.9m/s，春季风力最大，最大风速 33.7m/s（1963 年 3 月 31 日），7-9 月份风力较小，平均风速 2.0m/s。

表 2.4-1 气象条件统计表

序号	地名	气温（℃）			年降水量（mm）			风速（m/s）			年平均相对湿度%	最大相对湿度%	多年平均日照数H	多年平均蒸发量mm	年雷暴日d
		多年平均	极端最高	极端最低	多年平均	最多	最少	多年平均	最大	主导风向					
1	大同市	6.5	37.7	-29.1	384	579	212.8	2.9	33.7	NW	50	58	2821.6	1800	42.3

（2）建设项目途经地区水文条件

勘察区河流属海河水系，与管道建设有影响的是海河支流桑干河的支流，主要为秀

女河（口泉河）。

秀女河：北由大同市云冈区入境，向东南流经里八庄、毛皂、马辛庄三个乡（镇），在智民庄注入桑干河，全长 57.5km，境内流程 20km，河宽 100～200m，砂泥质河底，平水期水宽 1.1-1.5m，水深 0.2m，流速 0.2m/s，洪水期水深 1.0～1.5m，流速 2～3m/s，流域面积 375.3km^2，多年平均径流量为 0.153 亿 m^3/a，径流深度 18.1mm,最大年来水发生在 1959 年，为 0.182 亿 m^3/a，最小年来水量发生在 1972 年，为 0.0120 亿 m^3/a，1961 年下米庄水库建成后，下游基本断流。

（3）建设项目途经地区地形地貌

管道沿线地形地貌较为简单，地貌单元主要为平川区，微地貌单元为河谷阶地及山前冲洪积平原。全线地形较平坦开阔，地势起伏较小，总体走势呈下降趋势，地面坡度一般为 2°～3°。线路途经地区地表用地多样，旱地、经济林、林地等交替分布，但大部分地带以旱地为主，林地为次。

表 2.4-2 地形地貌统计表

序号	省（自治区、直辖市）	地形地貌	线路长度（m）
1	山西省	冲洪积平原	2065.2

2.4.2 社会环境

（1）人文

截至 2023 年，大同市常住人口为 307.9 万人，比上年末减少 2.2 万人。其中，城镇常住人口 229.2 万人，占常住人口比重为 74.4%，比上年末提高 0.7 个百分点。全年全市出生人口 1.7 万人，人口出生率为 5.6‰；死亡人口 2.6 万人，死亡率为 8.3‰；自然增长率为-2.7‰。

（2）经济

2023 年，大同市地区生产总值实现 1871.5 亿元，按不变价格计算，比上年增长 5.1%。其中，第一产业增加值 114.0 亿元，增长 4.9%，占地区生产总值的比重为 6.1%；第二产业增加值 795.2 亿元，增长 4.7%，占地区生产总值的比重为 42.5%；第三产业增加值 962.4 亿元，增长 5.4%，占地区生产总值的比重为 51.4%。人均地区生产总值 60580 元，比上年增长 5.5%，按平均汇率折算为 8597 美元。全年全市一般公共预算收入 194.1 亿元，比上年增长 3.9%。其中，税收收入 128.3 亿元，比上年下降 1.6%。一般公共预算支出 464.6 亿元，比上年增长 15.8%。其中，用于民生的支出 364.0 亿元，占一般预算支出的比重为 78.3%。在民生支出中，教育支出增长 11.4%，文化旅游体育与传媒支出增长 24.2%，卫生健康支出增长 4.4%，社会保障和就业支出增长 14.6%；城乡社区支出增长 2.4%。

（3）交通

管道沿线主要交通干线有：G208 国道、X016、X039 县道及其他乡（镇）道路，机耕道等也较为密集，交通比较发达，通过村道，水泥路、机耕道与外界公路相通，整体来说交通条件较好。

2.5 变更部分危险有害因素辨识

根据《油气输送管道完整性管理规范》（GB32167-2015）的规定计算可知，该项目输气管道潜在的影响半径为 90.48m。铁路南侧 A05-A06 段管道距离工业区红线最近距离为 140m，满足施工安全间距要求。经检查本输气管道沿线为三级地区，构成高后果区，高后果区等级为Ⅱ级。

运营单位若未按照《油气输送管道完整性管理规范》（GB32167-2015）定期进行高后果区识别与管理，可能会诱发安全事故的发生或因应急措施不当造成安全事故的扩大化。

该项目无重大设计变更。

2.6 重大危险源

该项目为长输管道改线项目，根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）适用范围内容中“本标准不适用于：危险化学品的管道运输”，因此不适用于该项目，该项目不存在危险化学品重大危险源。

3 评价范围与评价方法

3.1 评价范围

3.1.1 评价对象

评价对象为山西天然气有限公司金沙滩-大同（复线）输气管道（晋控电力同热三期项目拟建厂址占压段）改线工程。线路改线段全长 2065.2m，线路改线起点位于辛寨村西北侧、塔山铁路南侧 A01 处，终点位于 A10 处原管线。

3.1.2 上下游衔接的工程界面

改线工程上游衔接的工程界面为已建金沙滩-大同（复线）输气管道（Jp51+600M），下游衔接的工程界面为落里湾末站外已建金沙滩-大同（复线）输气管道（Jp54）。线路距离上游阀室（郝庄截断阀室）约 5km，距下游末站（落里湾末站）距离约 30m。

3.1.3 评价界面

评价范围主要包括：起点（Jp51+600M）至终点（Jp54）的线路工程及配套设施，工程界面即为评价界面。

3.1.4 管理界面

金沙滩-大同（复线）输气管道（晋控电力同热三期项目拟建厂址占压段）改线工程主管线由山西天然气有限公司大同管理处负责运营管理。

3.2 评价单元的划分

依据《陆上油气管道建设项目安全验收评价导则》（AQ/T 3056-2019）和该项目的风险特点，按照科学、合理、无遗漏的原则划分评价单元。

表 3.2-1 评价单元的划分

序号	评价单元	评价内容
1	线路工程	对管道本体、管道敷设、高后果区、地质灾害、地震、并行交叉、标识与伴行路等进行合规性评价。
2	公用工程	主要对管道防腐与阴保情况进行合规性评价。
3	安全管理	对安全管理机构设置、人员编制与安全管理人员设置、个体防护用品配备、应急预案、安全投入、外部依托力量等进行合规性评价。

3.3 评价方法选择

依据《陆上油气管道建设项目安全验收评价导则》（AQ/T 3056-2019）和该项目的风险特点，本报告采用安全检查表法进行评价。

表 3.3-1 各单元评价方法选用表

序号	评价单元	评价方法
1	线路工程	安全检查表法
2	公用工程	安全检查表法
3	安全管理	安全检查表法

4 线路工程

4.1 管道本体

4.1.1 首次使用的新材料论证情况

该项目线路管材采用符合《石油天然气工业管线输送系统用钢管》（GB/T9711-2023）的 L360M PSL2 直缝埋弧焊钢管，技术成熟可靠，不涉及首次使用的新材料。

4.1.2 管道设计参数

（1）管道强度设计系数

该项目输气管道沿线的地区等级为三级地区，设计系数为 0.5。

（2）管道材质及主要技术参数

该项目全线采用 L360M PSL2 直缝埋弧焊钢管，管道规格：φ457×8.0mm，设计压力：4.0MPa，热煨弯头曲率半径：R=6D，冷弯弯管曲率半径：R=40D。

4.1.3 安全措施落实情况

对照安全设施设计专篇文件，结合施工资料查阅及现场勘查，对管道本体安全措施落实情况进行检查，结果如下表：

表 4.1-1 管道本体安全措施落实情况检查表

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
1	输气管道的强度设计系数应符合 GB50251-2015 表 4.2.3 的规定。	《输气管道工程设计规范》GB50251-2015 第 4.2.3 条	该项目输气管道沿线的地区等级为三级地区，强度设计系数为 0.5。	符合要求
2	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。	《输气管道工程设计规范》GB50251-2015 第 4.2.4 条	穿越道路的管段的强度设计系数为 0.5。	符合要求
3	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	输气管道的最小管壁厚度为 8.0mm，钢管外径与壁厚之比为 57。	符合要求
4	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	输气管道采用的钢管和钢材具有良好的韧性和焊接性能。	符合要求
5	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	《输气管道工程设计规范》GB50251-2015	该项目全线采用 L360M PSL2 直缝埋弧焊钢管。	符合要求

表 4.1-1 管道本体安全措施落实情况检查表

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
	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。	第 5.2.2 条		
6	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，并应进行 10%射线照相复查检验。	《输气管道工程设计规范》GB50251-2015 第 11.1.9 条第 2 款	焊接接头均进行无损检测，无损检测符合规范要求。	符合要求
7	输气管道试压前应采用清管器进行清管，且清管次数不应少于两次。	《输气管道工程设计规范》GB50251-2015 第 11.2.1 条第 1 款	输气管道试压前采用清管器进行了清管，清管次数为两次。	符合要求
8	管道试压前宜用测径板进行测径。	《输气管道工程设计规范》GB50251-2015 第 11.2.1 条第 3 款	管道试压前用测径板进行了测径。	符合要求
9	输气管道试压应符合下列规定： 1.输气管道应进行强度试验和严密性试验，试压管段应按本规范第 4.2.2 条规定的地区等级并结合地形分段；一级一类地区采用 0.8 强度设计系数的管道，强度试验应采用压力-体积图法进行监测；埋地管道水压强度试验可按本规范附录 K 的推荐方法进行；2.经试压合格的管段间相互连接的焊缝经超声波和射线照相检验合格，可不再进行试压；3.输气站和阀室应单独进行强度试验，穿（跨）越管段的试压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；4.参与管道试压的试压头、连接管道、阀门及其组合件等的耐压能力，应能承受管道的最大试验压力，试压头与管道连接的环焊缝应进行 100%射线检测，检测应符合本规范第 11.1.9 条第 4 款的规定；5.试压过程中，应采取安全措施，试压介质应安全排放并应符合环境保护要求。	《输气管道工程设计规范》GB50251-2015 第 11.2.2 条	输气管道按规定进行了试压。	符合要求

综上，该项目管道所用材质经过可靠性论证，强度系数符合设计要求，管材、管径、压力、壁厚、焊接、试压等均与安全设施设计一致，落实了安全设施设计的要求。

4.2 管道敷设

4.2.1 敷设方式、埋深

输气线路均为埋地敷设，管道变向主要采用弹性敷设、现场冷弯管和预制热煨弯头的形式，小的转角采用弹性敷设形式。

一般线路段管道埋设深度（管顶至自然地坪）不小于 2m。管沟回填土分层压实，管沟回填土高出地面 0.3m。

4.2.2 输气管道地区等级

该项目输气管道沿线的地区等级为三级地区。

4.2.3 安全措施落实情况

对照安全设施设计文件，结合施工资料查阅及现场勘查，对管道敷设相关安全措施落实情况进行检查，结果如下表：

表 4.2-1 管道敷设安全措施落实情况检查表

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
1	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等形式敷设。	《输气管道工程设计规范》GB50251-2015 第 4.3.1 条	输气管道采用埋地方式敷设。	符合要求
2	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。	《输气管道工程设计规范》GB50251-2015 第 4.3.2 条	输气管道管顶覆土深度不小于 2.0m。	符合要求
3	输气管线通过的地区，应按沿线居民户数和（或)建筑物的密集程度，划分为四个地区等级，并应依据地区等级做出相应的管道设计。	《输气管道工程设计规范》GB50251-2015 第 4.2.1 条	该项目输气管道沿线的地区等级为三级地区，强度设计系数为 0.5。	符合要求
4	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。	《输气管道工程设计规范》GB50251-2015 第 4.1.1 条第 2 款	该项目管道避开了环境敏感区。	符合要求
5	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。	《输气管道工程设计规范》GB50251-2015 第 4.1.1 条第 4 款	该项目线路避开军事禁区、飞机场、铁路及汽车客运站、海(河）港码头等区域。	符合要求
6	线路宜避开城乡规划区，当受条件限制，需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。	《输气管道工程设计规范》GB50251-2015 第 4.1.1 条第 7 款	该项目管道线路已征得大同市云冈区自然资源局的同意。	符合要求

表 4.2-1 管道敷设安全措施落实情况检查表

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
7	线路宜避开高压直流换流站接地极、变电站等强干扰区域。	《输气管道工程设计规范》GB50251-2015 第 4.1.1 条第 9 款	该项目线路避开了高压直流换流站接地极、变电站等强干扰区域。	符合要求
8	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。	《输气管道工程设计规范》GB50251-2015 第 4.1.1 条第 10 款	该项目输气管道与建（构）筑物的间距最小距离不小于 5m。	符合要求

综上，该项目管道敷设方式、埋深、安全间距等符合安全设施设计及标准规范要求。落实了安全设施设计的要求。

4.3 高后果区

4.3.1 高后果区统计

根据《油气输送管道完整性管理规范》（GB32167-2015）的要求，对泄漏后可能对公众和环境造成较大不良影响的区域进行高后果区段识别，统计结果见下表。

表 4.3-1 人员密集场所高后果区统计表

序号	位置	里程范围	长度 m	级别	地区等级	距上下游站场/阀室距离	识别描述
1	山西省大同市云冈区口泉乡落里湾村	JP53+100m～JP53+900m	800	Ⅱ	三级	距离上游郝庄阀室 7.0km，距离下游落里湾末站 1.0km。	管道两侧 200m 范围内存在工业区，目前该工业区内存在一处院落为晋控电力同热三期项目各类配件临时组装场地，铁路南侧管道距离工业区 140m，铁路北侧管道距离工业区 103m。

4.3.2 安全措施落实情况

对照安全设施设计文件，结合施工资料查阅及现场勘查，对高后果区相关安全措施落实情况进行检查，结果如下表：

表 4.3-2 高后果区安全措施落实情况检查表

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
1	对高后果区管道进行风险评价。	《油气输送管道完整性管理规范》GB32167-2015 第 4.6 条	山西天然气有限公司已对高后果区管道进行了风险评价，有评估报告。	符合要求
2	管道企业应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。	《油气输送管道完整性管理规范》GB32167-2015 第 4.8 条	山西天然气有限公司明确了管道完整性管理的负责部门及职责要求，对完整性管理从业人员进行培训。	符合要求

表 4.3-2 高后果区安全措施落实情况检查表

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
3	运营阶段应将高后果区管道作为重点管理段。	《油气输送管道完整性管理规范》GB32167-2015 第 6.3.2 条	山西天然气有限公司将高后果区管道作为重点管理段。	符合要求
4	应根据高后果区识别结果、风险评价和完整性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，高后果区应作为巡护的重点段。	《油气输送管道完整性管理规范》GB32167-2015 第 9.1.1 条	山西天然气有限公司将高后果区作为巡护的重点段。	符合要求
5	日常管理和巡护发现的异常和变化信息应及时上报并跟踪，实现闭环管理。	《油气输送管道完整性管理规范》GB32167-2015 第 9.1.2 条	日常管理和巡护发现的异常和变化信息应及时上报并跟踪，实现闭环管理。	符合要求
6	管道巡护的方式和方法可根据完整性管理方案，选择人工巡护或飞行器巡护等。 日常管理内容与方法应根据管道完整性管理方案确定。	《油气输送管道完整性管理规范》GB32167-2015 第 9.1.4 条	管道巡护采用人工巡护。	符合要求
7	应建立第三方施工管理程序。任何管道交叉处或管道中心线两侧 5m 内的施工活动都应纳入第三方施工管理程序，按照有关要求办理相关手续，对 5m 范围外可能对管道造成影响的施工也宜密切关注。对已与第三方建立联系的施工，如施工活动侵入了管道通行带，应在施工活动开始前对管道准确定位，设置临时标识，并在施工活动损坏或覆盖标识后及时维护，直到施工活动结束。	《油气输送管道完整性管理规范》GB32167-2015 第 9.3.1 条	山西天然气有限公司建立有第三方施工管理程序。	符合要求
8	应与施工活动方建立联系，并签署管道保护协议。施工时管道企业有人现场监护。	《油气输送管道完整性管理规范》GB32167-2015 第 9.3.2 条	遇到第三方施工时，与施工活动方建立联系，并签署管道保护协议。施工时管道企业有人现场监护。	符合要求
9	应参照风险评价报告的风险信息进行公众宣传，公众宣传按照 SY/T 6713 执行。应向公众提供管道企业联系方式，如电话号码、电子邮箱等。	《油气输送管道完整性管理规范》GB32167-2015 第 9.3.4 条	高后果区现场设置有宣传栏，附有管道企业联系方式。	符合要求
10	要采取提高日常巡护频次、加密设置地面警示标识、安装全天候视频监控等人防、物防、技防措施，及时阻止危及人员密集型高后果区管段安全的违法施工作业行为。	《关于加强油气输送管道途经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	对高后果区，大同末站每两日巡查一次，每季度徒步巡查一次，重点节假日每日上下午巡查一次；大同管理处线路科平均每三日巡查一次。 高后果区设风险提示牌，管道地面标识完好通透，管道埋深足够，且无水毁塌陷。	符合要求

表 4.3-2 高后果区安全措施落实情况检查表

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
11	要严格执行国家法律法规、标准规范和有关规定，防止油气输送管道与市政地下管网、公路、桥梁、航道相互交叉、穿（跨）越时形成安全隐患。	《关于加强油气输送管道途经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	施工阶段已对交叉段采取了合理的防范措施，穿越时未形成安全隐患。	符合要求
12	本工程全线采用 D457×8 L360M 的直缝埋弧焊钢管，管道壁厚按设计系数 0.5 进行计算和校核，仍有较大裕量。	《金沙滩-大同（复线）输气管道（晋控电力同热三期项目拟建厂址占压段）改线工程安全设施设计专篇》	该项目全线采用φ457×8 L360M 的直缝埋弧焊钢管，管道壁厚按设计系数 0.5 进行计算和校核。	符合要求
13	设计要求所有管道焊缝均进行 100%的超声波和 100%X 射线照相检验，进一步保障了焊缝的可靠性。	《金沙滩-大同（复线）输气管道（晋控电力同热三期项目拟建厂址占压段）改线工程安全设施设计专篇》	该项目所有管道焊缝均进行 100%的超声波和 100%X 射线照相检验。	符合要求
14	管道防腐层全线采用三层 PE 加强级防腐层。将土壤对管道腐蚀的可能性降到最小。建成后定期对阴极系统进行维护保养，确保阴极保护系统设备运行率达到 98%的标准要求；定期对管地电位进行检测分析，识别、测试和减缓杂散电流对管道的影响，确保阴极保护有效率达到 100%要求。	《金沙滩-大同（复线）输气管道（晋控电力同热三期项目拟建厂址占压段）改线工程安全设施设计专篇》	该项目管道防腐层全线采用三层 PE 加强级防腐层；定期对阴极系统进行维护保养；定期对管地电位进行检测分析。	符合要求
15	建议管理单位建立高后果区档案。根据 GB 32167-2015《油气输送管道完整性管理规范》的要求，对高后果区的管道基础信息、周边环境信息、人口密集场所、特定场所、易燃易爆场所等信息及巡护人员、管理人员信息进行登记建档，定期排查与更新。	《金沙滩-大同（复线）输气管道（晋控电力同热三期项目拟建厂址占压段）改线工程安全设施设计专篇》	山西天然气有限公司建立了高后果区档案，定期排查与更新。	符合要求
16	加强管道巡检管理。更新巡检系统中高后果区信息，将高后果区管段设为巡检必经点，巡护人员应每天对所辖高后果区管道至少巡检一遍，并对高后果区巡检情况进行监督和考核。	《金沙滩-大同（复线）输气管道（晋控电力同热三期项目拟建厂址占压段）改线工程安全设施设计专篇》	山西天然气有限公司将高后果区管段设为巡检必经点，巡护人员每天对所辖高后果区管道至少巡检一遍。	符合要求
17	开展针对性的管道保护宣传。与管道高后果区内的人员密集场所、特定场所和易燃易爆场所负责人建立联络机制，同时联合高后果区管段属地区县、镇街、村委每半年至少开展一次管道保护宣传活动，并在高后果区醒目位置张贴安全宣传标语和海报等。	《金沙滩-大同（复线）输气管道（晋控电力同热三期项目拟建厂址占压段）改线工程安全设施设计专篇》	山西天然气有限公司与管道高后果区内的相关人员建立了联络机制，定期开展管道保护宣传活动，并在高后果区醒目位置张贴安全宣传标语。	符合要求
18	加强高后果区第三方施工管理。第三方施工需严格按照《中华人民共和国石油天然气管道保护法》要求进行审批，编制切实	《金沙滩-大同（复线）输气管道（晋控电力同热三期项	山西天然气有限公司建立有第三方施工管理程序。	符合要求

表 4.3-2 高后果区安全措施落实情况检查表

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
	可行的管道保护方案、施工方案并经过专家评审，签订安全防护协议后方可施工，现场施工时做好标示、警戒、围蔽等措施，安排专业的巡护人员进行监护，确保管道安全。	目拟建厂址占压段）改线工程安全设施设计专篇》		
19	开展高后果区风险评价。按照国家相关标准规范要求，对高后果区管道进行风险评价，根据风险评价结果制定针对性的风险消减措施并逐一组织落实；对高后果区排查出的地质灾害风险点要优先进行治理。	《金沙滩-大同（复线）输气管道（晋控电力同热三期项目拟建厂址占压段）改线工程安全设施设计专篇》	山西天然气有限公司已对高后果区管道进行了风险评价，有评估报告。	符合要求
20	开展高后果区管道完整性检测与评价。根据《油气输送管道完整性管理规范》的要求，具备条件的管道三年以内实施管道内检测，不具备内检测条件的要采取直接评价方法进行完整性评价，对于检测发现的管道本体缺陷、防腐层破损等问题优先修复。	《金沙滩-大同（复线）输气管道（晋控电力同热三期项目拟建厂址占压段）改线工程安全设施设计专篇》	山西天然气有限公司制定了相关制度，按需开展高后果区管道完整性检测与评价。	符合要求
21	加强管道高后果区应急管理。根据高后果区实际情况，制定完善高后果区应急预案，明确应急联络、警戒疏散、应急处置等措施，做到高后果区一点一案；并定期与高后果区管道沿线政府、村委及相关特定场所、易燃易爆场所等单位建立应联络沟通机制，定期组织开展联合应急演练，提高应急响应和处置能力。	《金沙滩-大同（复线）输气管道（晋控电力同热三期项目拟建厂址占压段）改线工程安全设施设计专篇》	山西天然气有限公司根据高后果区实际情况，制定了完善高后果区应急预案；与高后果区管道沿线相关单位建立了应联络沟通机制，定期组织开展联合应急演练。	符合要求
22	高后果区管段间隔 50m 设置警示桩。	《金沙滩-大同（复线）输气管道（晋控电力同热三期项目拟建厂址占压段）改线工程安全设施设计专篇》	该项目高后果区管段间隔 50m 设置警示桩。	符合要求
23	本工程输气管道沿线不存在港口、飞机场、军事区、炸药库等设施。	《金沙滩-大同（复线）输气管道（晋控电力同热三期项目拟建厂址占压段）改线工程安全设施设计专篇》	该项目输气管道沿线不存在港口、飞机场、军事区、炸药库等设施。	符合要求

综上，该项目管道高后果区段管理符合安全设施设计及标准规范要求。落实了安全设施设计的要求。

4.4 地质灾害

改线段管道与原管道之间距离较小，根据《金沙滩—大同（复线）输气管线工程地质灾害危险性评估报告》，评估区内地质灾害危险性小，各类地质灾害均不发育。

4.5 地震

4.5.1 地震参数

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），云冈区设计分组为第二组，抗震设防烈度为 8 度，地震动峰值加速度为 0.2g，地震动反应谱特征周期为 0.45s。根据《金沙滩—大同（复线）输气管线工程地质灾害危险性评估报告》，工程场地在遭遇地震基本烈度影响时不会产生地表断裂，输气管道可不考虑断裂活动对管道的影响。

表 4.5-1 地震参数表

序号	市	县/区	长度 m	地震烈度	地震动峰值加速度 g
1	大同市	云冈区	2065.2	Ⅷ	0.2

4.5.2 全新世活动断裂带

根据《金沙滩—大同（复线）输气管线工程地质灾害危险性评估报告》，该项目附近不存在断裂构造。

表 4.5-2 地震安全检查表

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
1	管道抗震设计和校核应符合下列规定： 1）管道应按基本地震动参数进行抗震设计，其中重要区域内的管道应按 1.3 倍的基本地震动峰值加速度及速度计算地震作用。 2）管道应采用罕遇地震动参数进行抗震校核。	《油气输送管道线路工程抗震技术规范》GB/T50470-2017 第 4.1.1 条	该项目管道进行了抗震强度计算，经计算管道通过设计地震动峰值加速度为 0.2g 地区，管道是安全的。	符合要求
2	本工程选用延伸性好的 L360M 管材。材料延伸率越好，允许的拉伸应变值就越大。	《金沙滩-大同（复线）输气管道（晋控电力同热三期项目拟建厂址占压段）改线工程安全设施设计专篇》	该项目输气管道采用 L360M 管材。	符合要求
3	不允许管道与设备和建筑刚性连接，若必须采用刚性连接时，加装曲线管段或补偿装置。	《金沙滩-大同（复线）输气管道（晋控电力同热三期项目拟建厂址占压段）改线工程安全设施设计专篇》	该项目输气管道不与设备和建筑刚性连接。	符合要求

综上，该项目管道高后果区段管理符合安全设施设计及标准规范要求。落实了安全设施设计的要求。

4.6 山岭隧道

该项目输气管道沿线不涉及山岭隧道穿越。

4.7 采矿区

该项目输气管道沿线无矿权设置，无采矿活动。

4.8 河流大、中型穿（跨）越

该项目不涉及河流大、中型穿越工程。

4.9 与架空输电线路并行交叉

4.9.1 与架空输电线路并行交叉统计

该项目管道与架空电力线路并行情况见表 4.9-1。

表 4.9-1 与架空输电线路并行统计表

序号	电压等级及线路名称	市（设区）、县	并行间距 m	并行长度 m
1	220kV 云雁线	大同市云冈区口泉乡	37～92.5	730

该项目管道与架空电力线路交叉情况见表 4.9-2。

表 4.9-2 与架空电力线路交叉段统计表

序号	电压等级及线路名称	交叉情况		市、县
		起止桩号	交叉角度	
1	220kV 架空线路	A02-A03	90°	大同市云冈区口泉乡
2	220kV 架空线路	A01-A02	90°	大同市云冈区口泉乡
3	110kV 架空线路	A01-A02	90°	大同市云冈区口泉乡
4	110kV 架空线路	A01-A02	90°	大同市云冈区口泉乡

4.9.2 安全措施落实情况

对照安全设施设计文件及有关资料，结合现场勘查，对管道与架空电力线路交叉安全措施落实情况进行检查，结果如下表：

表 4.9-3 与架空电力线路交叉安全检查表

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
1	线路宜避开高压直流换流站接地极、变电站等强干扰区域。	《输气管道工程设计规范》GB50251-2015 第 4.1.2 条第 9 款	线路避开了高压直流换流站接地极、变电站等强干扰区域。	符合要求
2	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。在采取鼓掌屏蔽、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	该项目管道远离高压电力线路敷设，与高压交流输电线路杆（塔）基脚间的距离大于杆（塔）高。	符合要求

表 4.9-3 与架空电力线路交叉安全检查表

<table>
<tr><th>序号</th><th>检查项目和内容</th><th>检查依据</th><th>检查记录</th><th>检查结果</th></tr>
<tr><td></td><td>表 4.3.12 埋地管道与交流接地体的最小距离
电压等级（kV） ≤220 330 50
铁塔或电杆接地 5.0 6.0 7.5</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>输电线路与管道交叉或接近的基本要求，应符合表 13.0.11 的规定。
1、最小垂直距离（m）至管道任何部分
标称电压（kV） 至管道任何部分
110 4.0
220 5.0
330 6.0
500 7.5
750 9.5
2、最小垂直距离（m）至管道任何部分
标称电压（kV） 平行时：最高杆（塔）高
110
220
330
500
750
3、附加要求：
与管道平行、交叉时，管道应接地。</td><td>《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》 GB50545-2010 第 13.0.11 条</td><td>该项目管道与 110kV 和 220kV 线路交叉，垂直距离大于 5m；与 220kV 云雁线并行间距 37m～92.5m。</td><td>符合要求</td></tr>
<tr><td>4</td><td>管道与 110kV 及以上高压交流输电线路的交叉角度不宜小于 55°。在不能满足要求时，宜根据工程实际情况进行管道安全评估，结合防护措施，交叉角度可适当减小。</td><td>《埋地钢质管道交流干扰防护技术标准》 GB/T50698-2011 第 5.1.6 条</td><td>该项目管道与 110kV 及以上高压交流输电线路的交叉角度为 90°。</td><td>符合要求</td></tr>
</table>

综上，安全设施设计中针对与架空电力线路并行交叉的安全措施已得到落实。

4.10 与铁路并行交叉

4.10.1 与铁路并行交叉统计

该项目穿越塔山铁路 1 次。铁路穿越处位于大同市云冈区口泉乡，穿越处铁路为三线电气化铁路，重载铁路直线地段，钢轨为 60kg 轨，II 型钢筋混凝土枕，线路纵坡为平坡。穿越处为高路基地段，路基高度为 5.5m 左右，穿越处管线总长为 108m，采用定向钻垂直穿越塔山铁路，穿越处铁路里程为 K2+890m，定向钻入土角 4.5°，出土角为 4.5°，定向钻段管道管顶距铁路轨底 11.3m，穿越弹性敷设段曲率半径为 1200D。

表 4.10-1 与铁路交叉段统计表

序号	名称	市、县	类型	起止桩号	长度	交叉角度	方式
1	塔山铁路	大同市云冈区口泉乡辛寨村	货运铁路	A08-A09	108m	90°	定向钻

该项目管道与塔山铁路并行约 1.6km，并行情况见表 4.10-2。

表 4.10-2 与铁路并行段统计表

序号	名称	市、县	类型	起止桩号	并行长度	并行间距
1	塔山铁路	大同市云冈区口泉乡辛寨村	货运铁路	A01-A08	1666m	50m～270m

4.10.2 安全措施落实情况

对照安全设施设计文件及有关施工资料，结合现场勘查，对管道与铁路并行交叉安全措施落实情况进行检查，结果如下表：

表 4.10-2 与铁路并行交叉安全检查表

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
1	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 第 7.1.3 条	该项目采用定向钻垂直穿越塔山铁路。	符合要求
2	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 第 7.1.6 条	该项目管道与铁路交角为 90°。	符合要求
3	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 第 7.1.8 条	该项目未利用铁路的排水涵洞进行穿越。	符合要求
4	管道与铁路并行布置时，应同时满足下列要求： 1.管道距铁路用地界的净距不应小于 3m。 2.埋地管道距邻近铁路线路轨道中心线的净距不应小于 25m。 3.地上管道与邻近铁路线路轨道中心线的水平净距不应小于 50m。	《油气输送管道与铁路交汇工程技术及管理规定》第十八条	该项目管道与塔山铁路并行约 1.6km，最小并行间距为 50m。	符合要求
5	铁路穿越方式及做法严格根据铁路主管部门的批复意见执行。	《金沙滩-大同（复线）输气管道（晋控电力同热三期项目拟建厂址占压段）改线工程安全设施设计专篇》	根据中国铁路太原局集团有限公司的要求，该项目采用定向钻垂直穿越塔山铁路。	符合要求
6	管道焊缝进行 100%的超声波探伤检测和 100%的 X 射线探伤检测。	《金沙滩-大同（复线）输气管道（晋控电力同热三期项目拟建厂址占压段）改线工程安全设施设计专篇》	该项目管道焊缝进行 100%的超声波探伤检测和 100%的 X 射线探伤检测。	符合要求

表 4.10-2 与铁路并行交叉安全检查表

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
7	穿越段单独进行强度试验，强度试验压力为1.5 倍设计压力。	《金沙滩-大同（复线）输气管道（晋控电力同热三期项目拟建厂址占压段）改线工程安全设施设计专篇》	该项目穿越段单独进行强度试验，强度试验压力为 1.5 倍设计压力。	符合要求
8	在铁路两侧醒目位置设置穿越桩及警示牌。	《金沙滩-大同（复线）输气管道（晋控电力同热三期项目拟建厂址占压段）改线工程安全设施设计专篇》	该项目在铁路两侧醒目位置设置穿越桩及警示牌。	符合要求

综上，安全设施设计中针对与铁路并行、交叉的安全措施已得到落实。

4.11 与公路并行交叉

4.11.1 与公路并行交叉统计

该项目未与等级公路存在交叉并行情况。存在与乡村道路交叉情况，详见下表。

表 4.11-1 与道路交叉段统计表

序号	名称	市、县	交叉角度	长度 m	方式
1	乡村土路	大同市云冈区	60°	12	开挖+盖板
2	乡村土路	大同市云冈区	90°	8	开挖+盖板
3	乡村水泥道路	大同市云冈区	90°	10	顶套管
4	乡村土路	大同市云冈区	90°	12	开挖+盖板

该项目管道穿越乡村土路 3 处，采用大开挖+盖板方式；穿越乡村水泥路 1 处，采用顶套管方式穿越，套管采用 DRCP-Ⅲ-1000*2000 钢筋混凝土管。

4.11.2 安全措施落实情况

对照安全设施设计文件及有关施工资料，结合现场勘查，对管道与公路交叉安全措施落实情况进行检查，结果如下表：

表 4.11-2 与公路交叉安全检查表

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
1	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。	《输气管道工程设计规范》GB50251-2015 第 4.1.1 条	该项目管道与公路不存在并行段。	符合要求
2	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	《油气输送管道穿越工程设计规范》GB50423-2013	该项目未与等级公路存在交叉情况，穿越乡村道路时，采用开挖+	符合要求

表 4.11-2 与公路交叉安全检查表

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
	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。	第 7.1.3 条	盖板，或者顶管方式。	
3	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 第 7.1.6 条	该项目管道与道路交角均大于 30°。	符合要求
4	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 第 7.1.8 条	该项目未利用公路的排水涵洞进行穿越。	符合要求
5	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 lm。	《油气输送管道穿越工程设计规范》GB50423-2013 第 7.1.11 条	该项目采用顶管穿越公路时，套管内径不小于 lm。	符合要求
6	采用无套管的开挖穿越管段，距管顶以上 500mm 处应埋设钢筋混凝土板；混凝土板上方应埋设警示带。	《油气输送管道穿越工程设计规范》GB50423-2013 第 7.2.9 条	该项目采用开挖穿越公路时，管顶埋设钢筋混凝土盖板，盖板上方埋设警示带。	符合要求
7	新建或改建油气管道需要穿（跨）越既有公路的，宜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，或采用架设方式从公路上方跨越通过。受地理条件影响或客观条件限制，必须与公路桥梁交叉的，可采用埋设方式从桥梁自然地面以下空间通过。禁止利用自然地面以上的公路桥下空间铺（架）设油气管道。	《交通运输部 国家能源局 国家安全监管总局关于规范公路桥梁与石油天然气管道交叉工程管理的通知》第一条	该项目管道穿越既有乡村道路，采用顶管、开挖等方式。	符合要求

综上，安全设施设计中针对与公路交叉的安全措施已得到落实。

4.12 与其他管道并行交叉

4.12.1 与其他管道并行交叉统计

该项目输气管道与其他管道交叉 2 处，采用大开挖+盖板方式穿越，不存在与其他管道并行情况。详见下表。

表 4.11-1 与其他管道交叉段统计表

序号	已有管道名称、类型	市、县	起止桩号	垂直交叉净距（m）
1	引黄工程管道 DN600	大同市云冈区	JP53	0.5
2	金大复线 DN450	大同市云冈区	JP53+500m	0.8

4.12.2 安全措施落实情况

对照安全设施设计文件及有关施工资料，结合现场勘查，对输气管道与其他管道并行交叉安全措施落实情况进行检查，结果如下表：

表 4.12-2 与其他管道并行交叉安全检查表

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
1	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	该项目管道与其他管道交叉 2 处，垂直交叉净距均大于 0.3m。	符合要求
2	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。	《输气管道工程设计规范》GB50251-2015 第 4.4.2 条	该项目管道不存在与其他管道并行情况。	符合要求

综上，安全设施设计中针对与其他管道并行、交叉的安全措施已得到落实。

4.13 标识与伴行路

4.13.1 管道标识

该项目输气管道经过大同市云冈区落里湾村和辛寨村共 2065.2m，根据《油气管道线路标识设置技术规范》（SY/T 6064-2017）的规定，沿线设置标志桩 32 个、警示牌 6 个，标志鲜艳明显，起到了良好的标志、警示、告知作用，有效避免了第三方施工造成的影响，满足运行需求。

管沟回填时，在全线（除定向钻穿越处）管道上方 0.5m 处设置警示带，警示带敷设长度 1955.2m，警示带采用聚乙烯或不易分解的材料制造，颜色为黄色，且在警示带上印有醒目、永久性警示语。

4.13.2 伴行路

该项目输气管道沿线道路交通便利，全线均有乡村道路可到达，可满足线路巡检以及运行管理，该项目未新建伴行道路。

4.13.3 安全措施落实情况

对照安全设施设计文件、标准规范及有关施工资料，结合现场勘查，对管道标识与伴行路的安全措施落实情况进行检查，结果如下表：

表 4.13-1 标识与伴行路安全检查表

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
1	管道沿线应设置里程桩、转角桩、标志桩、交叉桩和警示牌等永久性标识。	《输气管道工程设计规范》GB50251-2015 第 4.8.1 条	管道沿线设置了里程桩、转角桩、标志桩、交叉桩和警示牌等永久性标识。	符合要求
2	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	通过人口密集区、易受第三方损坏地段的埋地管道加密设置标识桩和警示牌，在管顶上方连续埋设警示带。	符合要求
3	同一条管道标识的材质、外观尺寸、规格、形式、颜色与内容宜保持一致，内容规范、标识清晰、安装可靠、维护方便。	《油气管道线路标识设置技术规范》SY/T 6064-2017 第 4.1 条	该项目管道标识统一，内容规范。	符合要求
4	里程桩/测试桩宜设置在管道中心线正上方，当无法设置在正上方时，顺管道油气流方向的左侧设置，应距管道中心 lm+0.5D 处，宜明确标出管道所处的位置。管道标志桩、独立的测试桩、加密桩应设置在管道中心线正上方。警示牌可设置在管道正上方，当警示牌不在管道正上方时，应靠近管道且距离管道中心线不大于 5m。	《油气管道线路标识设置技术规范》SY/T 6064-2017 第 4.2 条	该项目里程桩、测试桩、管道标志桩、加密桩、警示牌等设置在管道中心线正上方。	符合要求
5	里程桩/测试桩应每公里设置一个，特殊情况下可隔桩设置，里程桩和测试桩宜合并设置。	《油气管道线路标识设置技术规范》SY/T 6064-2017 第 5.1.1 条	该项目里程桩/测试桩合并设置，共设置阴极保护测试桩 3 个。	符合要求
6	埋地管道在水平方向一次转角大于 5"，应设置转角桩。	《油气管道线路标识设置技术规范》SY/T 6064-2017 第 5.2.1 条	该项目管道在水平方向一次转角大于 5"，设置转角桩。	符合要求
7	转角桩设置在转折管道中点正上方。	《油气管道线路标识设置技术规范》SY/T 6064-2017 第 5.2.2 条	该项目转角桩设置在转折管道中点正上方。	符合要求
8	管道穿越铁路处，宜在铁路用地边界线外两侧设置穿越桩。	《油气管道线路标识设置技术规范》SY/T 6064-2017 第 5.3.1 条	该项目管道穿越铁路处，在铁路用地边界线外两侧设置穿越桩。	符合要求
9	管道沿线应根据需要设置加密桩。人口密集区、工业商业活动区、基础设施建设区、环境敏感区等高后果区加密桩间距不大于 50m，其他地区不大于 200m，同时应满足通视性的要求。	《油气管道线路标识设置技术规范》SY/T 6064-2017 第 5.6 条	该项目管道沿线高后果区设有加密桩。	符合要求
10	管道上方宜设置警示带，靠近人口密集区、工业商业活动区、基础设施建设区、环境敏感区等高后果区应设置警示带。城镇规划建设可能造成非高后果区升级为高后果区的区域，也应	《油气管道线路标识设置技术规范》SY/T 6064-2017 第 5.10.1 条	该项目在全线（除顶管穿越处）管道上方 0.5m 处设置警示带。	符合要求

表 4.13-1 标识与伴行路安全检查表

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
	设置警示带。			
11	管道经过下列区域宜设置警示牌： a）采石场、取土场、采矿区域。 b）地质灾害易发区或已多次发生危及管道安全行为的区域。 c）人口密集区、工业建设地段等。 d）公路、铁路、河流等穿跨越区域。	《油气管道线路标识设置技术规范》SY/T 6064-2017 第 5.11.1 条	该项目管道经过上述区域设置有警示牌。	符合要求
12	定期检查标识，保证标识完好。当发现标识损坏或丢失时，应及时处理。	《油气管道线路标识设置技术规范》SY/T 6064-2017 第 8.4 条	该项目管道标识完好。	符合要求

该项目管道沿线设置标志桩、警示牌等，线路标识符合相关标准的要求，落实了安全设施设计的要求。

4.14 截断阀室

该项目线路位于郝庄截断阀室与落里湾末站之间，位于三级地区，原管道长度 1.9km，改线段管道长度 2065.2m，郝庄截断阀室与落里湾末站原相距约 7.9km，改线后相距约 8.1km，仍然符合《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）第 4.5.1 条，故该项目未新增阀室。改线段管道由郝庄截断阀室进行截断，由落里湾末站进行放空。

5 站场工程

该项目不涉及站场工程。

6 公用工程

6.1 自控

该项目不涉及自控。

6.2 通信

该项目不涉及通信。

6.3 供配电

该项目不涉及供配电。

6.4 防腐与阴极保护

6.4.1 管道防腐

该项目线路埋地管道防腐采用三层 PE 加强级防腐层，补口采用带环氧底漆的辐射交联聚乙烯热收缩带，补伤采用辐射交联聚乙烯补伤片。冷弯管采用带防腐层的直管弯制；热煨弯头防腐采用带环氧底漆的辐射交联聚乙烯热收缩套虾米状搭接包覆。

6.4.2 阴极保护

该项目输气管线全线长度 2065.2km，管材为 L360M，管径φ457，采用强制电流阴极保护与常温型三层 PE 外防腐对输气管道进行联合防护。阴极保护主要设计参数如下：

最小保护电位：-0.85V（相对于 Cu/CuSO4 参比电极）；

最大保护电位：-1.2V（相对于 Cu/CuSO4 参比电极）；

保护电流密度：5μA/m^2；

依据《埋地钢质管道阴极保护技术规范》（GB/T21448-2017），对阴极保护设施的保护范围进行计算，结果见表 6.4-1：

表 6.4-1 三层 PE 防腐层的管道阴极保护范围

防腐层类型	三层 PE	
管道外径	mm	D457
电流密度	μA/m^2	5
管道壁厚	mm	8.0
钢管电阻率	Ω·mm^2/m	0.166
计算结果		
管道纵向电阻	Ω/m	2.65X10^{-5}
单侧保护长度	km	71.1
双侧保护长度	km	142.2

原金沙滩首站设置有阴极保护站，该项目改线后管道长度增加约 165m，经复核新增长度不影响原有阴保系统保护半径，本段改线接入原有阴保系统联合保护。

为定期检测管道阴极保护参数，沿管道设置各类测试桩：每公里设置 1 支电位测试桩，兼做线路里程桩。

6.4.3 交直流干扰防护

严格按照《埋地钢质管道交流干扰防护技术标准》（GB/T 50698-2011）规定的管道与高压交流输电线路的最小距离要求，增加埋地管道与强电线路的间距，有效减小管道上的交流干扰电压；管道避开变电站、供电所等干扰源。

6.4.4 相关安全措施落实情况

表 6.4-1 防腐与阴极保护安全措施落实情况检查表

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
1	埋地输油气管道应采取防腐绝缘与阴极保护措施。	《石油天然气安全规程》AQ2012-2007 第 7.3.1 条	该项目管道防腐采用三层 PE 加强级防腐层，本段改线接入原有阴保系统联合保护。	符合要求
2	应定期检测管道防腐绝缘与阴极保护情况，及时修补损坏的防腐层，调整阴极保护参数。	《石油天然气安全规程》AQ2012-2007 第 7.3.2 条 《金沙滩-大同（复线）输气管道（晋控电力同热三期项目拟建厂址占压段）改线工程安全设施设计专篇》	定期检测管道防腐绝缘与阴极保护情况，及时修补损坏的防腐层，调整阴极保护参数。	符合要求
3	输油气管道全线阴极保护电位应达到或低于-0.85V(相对 $Cu/CuSO_4$ 电极)，但最低电位不应过负。	《石油天然气安全规程》AQ2012-2007 第 7.3.6 条 《金沙滩-大同（复线）输气管道（晋控电力同热三期项目拟建厂址占压段）改线工程安全设施设计专篇》	该项目管道全线阴极保护电位符合规范要求。	符合要求
4	输油气管道应避开有地下杂散电流干扰大的区域。电气化铁路与输油气管道平行时，应保持一定距离。管道因地下杂散电流干扰阴极保护时，应采取排流措施。	《石油天然气安全规程》AQ2012-2007 第 7.3.7 条	经检测，该项目管道沿线无杂散电流干扰。	符合要求
5	管道阴极保护电位达不到规定要求的，经检测确认防腐层发生老化时，应及时安排防腐层大修。	《石油天然气安全规程》AQ2012-2007 第 7.3.8 条	管道阴极保护电位符合要求。	符合要求

表 6.4-1 防腐与阴极保护安全措施落实情况检查表

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
6	阴极保护工程应与主体工程同时勘察、设计、施工和投运。当阴极保护系统在管道埋地三个月内不能投运时，应采取临时阴极保护措施保护管道；在强腐蚀性土壤环境中，应在管道埋地时施加临时阴极保护措施；临时阴极保护措施应维持至永久阴极保护系统投运；对于受到直流杂散电流干扰影响的管道，阴极保护系统及排流保护措施应在三个月之内投运。	《金沙滩-大同（复线）输气管道（晋控电力同热三期项目拟建厂址占压段）改线工程安全设施设计专篇》	阴极保护工程与主体工程同时勘察、设计、施工和投运。	符合要求
7	阴极保护测试装置应与阴极保护系统同步安装。测试装置应沿管道线路走向进行布设，相邻测试装置间隔宜不大于 3km。在城镇市区或工业区，相邻测试装置间隔不应大于 1km；在杂散电流干扰影响区域内，测试装置可适当加密。测试装置宜安装在管道上方，并进行标识。	《金沙滩-大同（复线）输气管道（晋控电力同热三期项目拟建厂址占压段）改线工程安全设施设计专篇》	阴极保护测试装置与阴极保护系统同步安装。测试装置沿管道线路走向进行布设，相邻测试装置间隔不大于 1km；测试装置安装在管道上方，并进行标识。	符合要求

该项目管道防腐采用三层 PE 加强级防腐层，本段改线接入原有阴保系统联合保护。防腐及阴保符合相关标准的要求，落实了安全设施设计的要求。

6.5 采暖通风

该项目不涉及采暖通风。

6.6 建（构）筑物

该项目不涉及建（构）筑物。

7 安全管理

7.1 安全管理机构设置

7.1.1 安全管理机构设置

山西天然气有限公司成立了安全生产委员会，安全生产委员会下设办公室，作为安委会的办事机构，办公室设在安全环保部，办公室主任安全环保部经理兼任。

山西天然气有限公司根据行政区域及管网分布情况，下设 10 个管理处，分别为晋中管理处、忻州管理处、阳泉管理处、吕梁管理处、长治管理处、晋城管理处、运城管理处、大同管理处、朔州管理处和临汾管理处，实施属地管理。各管理处设有安全、生产、线路等职能科室对辖区内管道、站场及其它管道附属设施进行现场管理。该项目管道归属大同管理处管理。

7.1.2 安全管理体系、规章制度、操作规程

山西天然气有限公司坚持“安全第一、预防为主，综合治理”的安全工作方针，建立和制定了全员安全生产责任制、安全生产规章制度和操作规程。

所编制的各项 HSE 职责、安全管理制度和操作规程等完整、适用，符合国家有关法律、法规的要求和企业的实际情况，在实际生产中得到较好的执行和实施。针对工艺设备和操作特点，编制的各种操作规程能够有效地指导各项操作，确保操作安全。

安全管理体系文件、安全管理制度、操作规程目录详见附件 17。

7.1.3 相关安全措施落实情况

表 7.1-1 安全管理机构设置落实情况检查表

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
1	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。	《中华人民共和国安全生产法》第二十四条	设置安全环保部为安全生产管理机构，并配备了专职安全生产管理人员。	符合要求
2	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、装卸单位从业人员超过一百人的，应当设置安全生产管理机构，配备不少于从业人员百分之一的专职安全生产管理人员，但最低不少于两名专职安全生产管理人员；从业人员在一百人以下的，应当至少配备一名专职安全生产管理	《山西省安全生产条例》第十四条	设置安全环保部为安全生产管理机构，并配备了专职安全生产管理人员。	符合要求

表 7.1-1 安全管理机构设置落实情况检查表

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
	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。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、装卸单位从业人员超过一百人的，以及其他生产经营单位从业人员超过三百人的，应当设置安全总监，协助主要负责人专项分管本单位安全生产管理工作。鼓励前款规定以外的其他生产经营单位设置安全总监。			
3	生产经营单位必须遵守本法和其他有关安全生产的法律、法规，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。	《中华人民共和国安全生产法》第四条	该公司建立了安全生产责任制和安全生产规章制度。	符合要求
4	生产经营单位的全员安全生产责任制应当明确各岗位的责任人员、责任范围和考核标准等内容。 生产经营单位应当建立相应的机制，加强对安全生产责任制落实情况的监督考核，保证安全生产责任制的落实。	《中华人民共和国安全生产法》第二十二条	该公司的安全生产责任制明确了各岗位人员的职责，并对落实情况进行监督考核。	符合要求
5	生产经营单位应当建立安全风险分级管控制度，按照安全风险分级采取相应的管控措施。 生产经营单位应当建立健全并落实生产安全事故隐患排查治理制度，采取技术、管理措施，及时发现并消除事故隐患。事故隐患排查治理情况应当如实记录，并通过职工大会或者职工代表大会、信息公示栏等方式向从业人员通报。其中，重大事故隐患排查治理情况应当及时向负有安全生产监督管理职责的部门和职工大会或者职工代表大会报告。	《中华人民共和国安全生产法》第四十一条	该公司建立了相关制度，并落实。	符合要求
6	生产经营单位应当教育和督促从业人员严格执行本单位的安全生产规章制度和安全操作规程；并向从业人员如实告知作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施。	《中华人民共和国安全生产法》第四十四条	该公司教育和督促从业人员严格执行本单位的安全生产规章制度和安全操作规程。	符合要求
7	生产经营单位的安全生产管理人员应当根据本单位的生产经营特点，对安全生产状况进行经常性检查；对检查中发现的安全问题，应当立即处理；不能处理的，应当及时报告本单位有关负责人，有关负责人应当及时处理。检查及处理情况应当如实记录在案。	《中华人民共和国安全生产法》第四十六条	该公司制定有《安全生产事故隐患排查和治理管理制度》，定期对安全生产状况进行检查，发现问题及时上报和整改。	符合要求

表 7.1-1 安全管理机构设置落实情况检查表

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
8	生产经营单位应当建立下列有关安全生产管理制度： （一）安全生产委员会制度； （二）安全生产费用提取、使用和管理制度； （三）安全生产例会制度； （四）安全生产宣传、教育、培训制度； （五）安全风险辨识评估和分级管控制度； （六）安全生产检查和事故隐患排查治理制度； （七）重大危险源管理制度； （八）爆破、吊装、动火、临时用电、有限空间作业、地下挖掘作业、悬吊作业、临近高压线作业等危险作业管理制度； （九）安全设施、设备管理制度； （十）劳动防护用品配备和管理制度； （十一）应急管理和事故报告、调查处理制度； （十二）安全生产考核、奖惩制度； （十三）危险物品安全管理制度； （十四）外包队伍和外包工程等相关方安全管理制度； （十五）其他保障安全生产的制度。	《山西省安全生产条例》第十条	该公司安全生产规章制度汇编中包含上述制度。	符合要求
9	生产经营单位应当建立健全全员安全生产责任制，明确全员安全生产责任范围、监督检查和考核标准等内容，编制安全生产责任清单。考核结果与安全生产奖惩措施挂钩，作为从业人员职级调整、收入分配等的重要依据。安全生产责任清单和考核结果在本单位公示。 国有及国有控股生产经营单位的安全生产责任制考核结果，纳入生产经营单位负责人的经营业绩考核管理，并与奖惩措施挂钩。	《山西省安全生产条例》第十一条	该公司建立了安全生产责任制，并对落实情况进行监督考核。	符合要求

山西天然气有限公司按要求成立了安全管理组织机构，建立健全了安全生产责任制、安全生产规章制度和操作规程。

7.2 人员编制与安全管理人员设置

7.2.1 定员编制

该项目不新增劳动定员，该项目迁改段管道纳入原管道安全管理系统，由山西天然气有限公司大同管理处负责日常运行管理。

7.2.2 安全管理人员配备情况

大同管理处配有专职安全管理人员 6 名，辖区各站场均配备兼职安全管理人员 1 名。安全管理人员均经过培训上岗，均具有多年的安全生产管理工作经验。

7.2.3 主要负责人、安全管理人员、特种作业人员取证情况

主要负责人和专职安全生产管理人员通过了安全管理资格培训考核，取得安全主要负责人及安全管理人员证书，证书在有效期内。企业主要负责人及安全生产管理人员均具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力，能够满足安全生产的需要。特种作业人员及特种设备操作人员均经过培训考核，取得相关资格证书。

企业主要负责人、专职安全生产管理人员、特种作业人员资格证书见附件 18。

7.2.4 员工上岗培训情况

大同管理处对生产岗位的人员在上岗前进行了岗位培训，培训按各个岗位要求分别进行，且对新上岗员工、调岗员工上岗前均进行了三级安全教育培训、岗位操作和专业知识培训并进行能力评估，熟练后方予独立值班上岗；定期对各岗位员工进行针对性的培训，培训主要分为理论培训和实际操作培训。安全教育培训记录见附件 19。

7.2.5 从业人员缴纳工伤保险情况

山西天然气有限公司依法为从业人员缴纳了工伤保险费，缴费凭证见附件 20。

7.2.6 相关安全措施落实情况

表 7.2-1 人员编制与安全管理人员设置落实情况检查表

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
1	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。	《中华人民共和国安全生产法》第二十四条	大同管理处从业人员 50 人，配备专职安全管理人员 6 名。	符合要求
2	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、装卸单位从业人员超过一百人的，应当设置安全生产管理机构，配备不少于从业人员百分之一的专职安全生产管理人员，但最低不少于两名专职安全生产管理人员；从业人员在一百人以下的，应当至少配备一名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。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、装卸单位从业人员超过一百人的，以及其他生产经营单位从业人员超过三百人的，应当设置安全总监，协助主要负责人专	《山西省安全生产条例》第十四条	大同管理处从业人员 50 人，配备专职安全管理人员 6 名。	符合要求

表 7.2-1 人员编制与安全管理人员设置落实情况检查表

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
	项分管本单位安全生产管理工作。鼓励前款规定以外的其他生产经营单位设置安全总监。			
3	矿山、金属冶炼、道路运输和危险物品的生产、储存、装卸单位应当有注册安全工程师从事安全生产管理工作。鼓励其他生产经营单位配备或者聘用注册安全工程师从事安全生产管理工作。安全生产中介机构应当按照不少于安全生产专业服务人员百分之三十的比例配备注册安全工程师。	《山西省安全生产条例》第十五条	大同管理处配有注册安全工程师 1 人。	符合要求
4	生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。 危险物品的生产、经营、储存、装卸单位以及矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位的主要负责人和安全生产管理人员，应当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。	《中华人民共和国安全生产法》第二十七条	主要负责人和安全管理人员均进行过安全生产知识和安全管理培训，并通过了考核，具备相应的安全生产知识和管理能力。	符合要求
5	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。	《中华人民共和国安全生产法》第二十八条	定期对从业人员进行安全生产教育以及岗位培训等，培训后经考试合格后上岗。	符合要求
6	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。	《中华人民共和国安全生产法》第三十条	特种作业人员全部持证上岗，证书在有效期内。	符合要求
7	生产经营单位不得安排未经安全生产培训合格的从业人员上岗作业；从业人员离岗一年以上或者换岗的，上岗前应当重新组织安全生产教育和培训；对劳务派遣人员、临时务工人员和学校实习学生应当组织安全生产教育和培训。 生产经营单位应当建立从业人员安全生产教育和培训档案，如实记录安全生产教育和培训的时间、内容、参加人员以及考核结果等情况，记录保存期限不得少于三年。	《山西省安全生产条例》第五十条	定期对从业人员进行安全生产教育以及岗位培训等，培训后经考试合格后上岗。建立有安全教育培训档案，如实记录安全生产教育和培训的时间、内容、参加人员以及考核结果等情况，记录保存期限不少于三年。	符合要求
8	生产经营单位必须依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。	《中华人民共和国安全生产法》第五十一条	依法为从业人员缴纳了工伤保险费。	符合要求

山西天然气有限公司按要求配备了专职安全管理人员；定期对从业人员进行安全生产教育和培训；主要负责人、安全管理人员、特种作业人员均培训合格，持证上岗；依法为从业人员缴纳了工伤保险。

7.3 个体安全防护用品配备

7.3.1 个体安全防护用品配备情况

山西天然气有限公司按照各岗位的情况，制定了劳动防护用品发放标准，见下表。

表 7.3-1 山西天然气有限公司劳动防护用品发放标准

类别	发放标准	备注
防静电夏装	2套/2年/1人	
防静电春秋装	2套/2年/1人	
防静电棉衣	1件/3年/1人	
防静电大褂	8件/每站	
防静电、防穿刺高帮鞋	1双/2年/1人	
防静电、防穿刺网状鞋	1双/2年/1人	
防静电、防穿刺棉鞋	1双/2年/1人	
安全帽	1顶//1人（质保期内）	
护目镜	3副/每站场/年	
耳塞	1副/人/每站场	

山西天然气有限公司严格执行劳动防护用品发放标准，定期为从业人员发放工作服、安全帽、工鞋等劳动防护用品，并监督岗位人员正确佩戴和使用劳动防护用品。劳动防护用品均选用有资质的单位生产的合格品。劳动防护用品发放记录见附件 21。

7.3.2 相关安全措施落实情况

表 7.3-1 个体安全防护用品配备落实情况检查表

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
1	生产经营单位必须为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。	《中华人民共和国安全生产法》第四十五条	山西天然气有限公司为从业人员配备了符合标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。	符合要求

山西天然气有限公司为从业人员配备了符合标准的劳动防护用品，劳动防护用品配置齐全、有效。

7.4 抢修设备配备

7.4.1 抢修机构的设置

该项目抢修依托山西华新维抢工程建设有限公司。山西华新维抢工程建设有限公司成立于 2022 年 4 月，由华新燃气集团有限公司整合旗下各企业“维抢修”力量组建而成，是省内最具实力和影响力的管道维抢修技术服务与应急抢险专业化公司。

7.4.2 定员编制

山西华新维抢工程建设有限公司人员配置完善，现有员工 139 人，其中专业技术人员 116 名，占比 82%，取得专业技术资格证人员 103 名，占比 73%。

7.4.3 设备器具配备情况

山西华新维抢工程建设有限公司现有各类维抢修专业设备 200 余件，包括专业抢险工程车、无人机、卫星通讯车、城燃检测车、一体焊机、液压动力站、分瓣式切割坡口机、闸刀式割管机、中频感应加热器、液压扭矩扳手、管道消磁机等多种高精尖设备。

抢修设备器具清单见附件 22。

7.4.4 相关安全措施落实情况

山西华新维抢工程建设有限公司人员编制合理、设备器具配备齐全，符合相关法律法规的要求。

7.5 应急预案

7.5.1 应急预案体系

山西天然气有限公司建立了应急预案体系，应急预案体系框图见图 7.5-1。应急预案已在山西省应急管理厅备案，备案编号：140100-2022-20。备案登记表见附件 23。

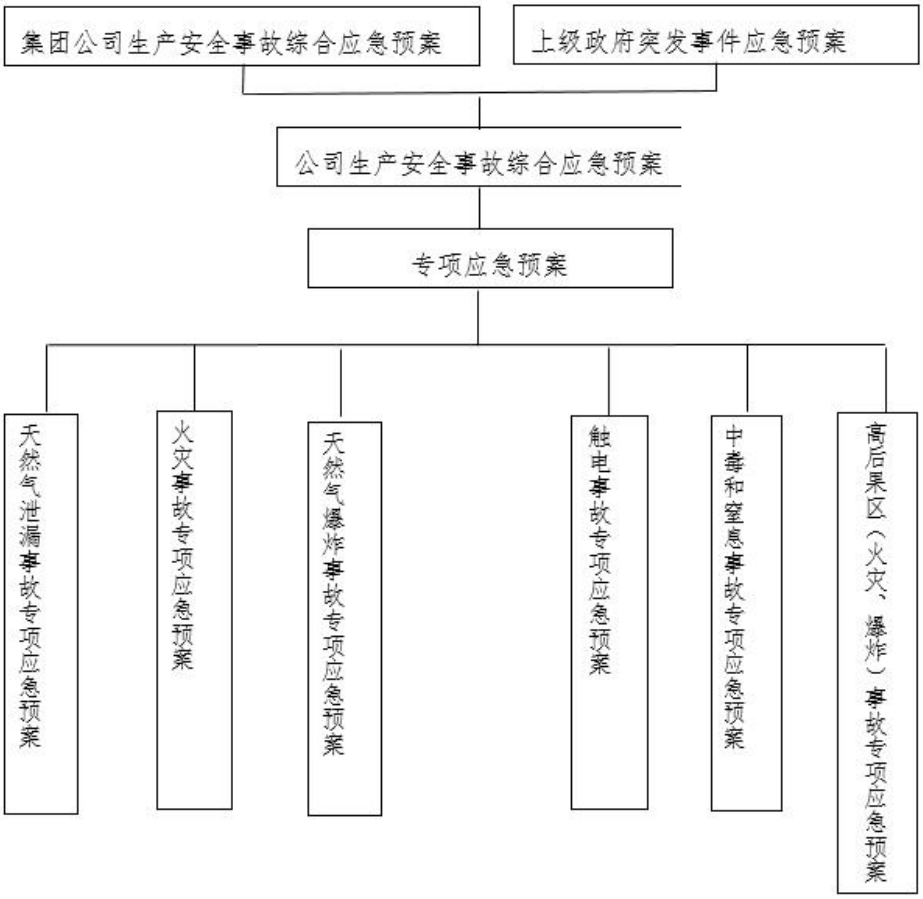


图 7.5-1 山西天然气有限公司应急预案体系框图

7.5.2 应急组织体系

山西天然气有限公司应急组织体系由公司应急救援指挥部（下设各应急工作组）、现场应急救援指挥部、现场抢险组织机构等组成。应急组织体系如图 7.5-2 所示。

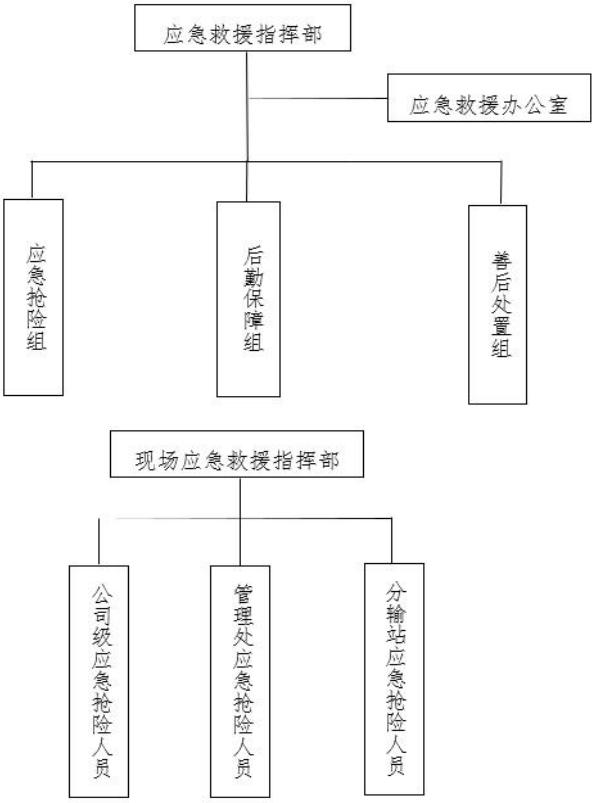


图 7.5-2 应急组织体系图

7.5.3 应急演练

山西天然气有限公司每年至少组织两次应急演练；管理处每季度至少组织一次应急演练；各站队按照月度开展现场应急处置演练。

对事故应急救援的演练情况均做好相应记录，针对演练中发现的问题予以纠正，对不足之处予以补充，并进一步修改完善。

应急预案的培训和演练记录见附件 24。

7.5.4 应急物资

山西天然气有限公司大同管理处根据项目实际情况配备了应急救援设备物资。

表 7.5-1 应急物资储备台账

序号	名称	单位	数量	存放地点
1	正压式空气呼吸器	台	2	空呼置物架
2	过滤式消防自救呼吸器	个	8	办公区、宿舍
3	灭火毯	张	3	消防器材柜
4	消防沙箱	个	1	站内工艺区外

表 7.5-1 应急物资储备台账

序号	名称	单位	数量	存放地点
5	专用防火帽	顶	1	进站劳保用品柜
6	消防桶	个	2	消防器材柜
7	消防铁锹	把	2	消防器材柜
8	消防斧	把	1	消防器材柜
9	消防镐	个	1	消防器材柜
10	消防头盔	顶	1	微型消防站
11	轻型消防绳	条	1	消防器材柜
12	防火服	套	1	微型消防站
13	防暴棍	个	1	防暴器材柜
14	防暴盾	个	1	防暴器材柜
15	防暴叉	个	1	防暴器材柜
16	防割手套	副	1	防暴器材柜
17	防爆手机	台	1	站控室
18	绝缘拉杆	套	1	电气安全柜
19	绝缘手套	副	1	电气安全柜
20	绝缘靴	双	1	电气安全柜
21	验电器	个	1	电气安全柜
22	XP-3140	台	1	空呼置物架上方
23	XP-3110	台	1	会议室柜子
24	XP-3180	台	1	会议室柜子
25	急救箱	个	1	劳保用品柜
26	安全警戒带	盘	2	库房
27	燃气抢险牌	个	1	物资棚
28	喊话器	个	1	库房
29	防爆手电	把	1	库房
30	防雨布	张	1	库房
31	反光背心	件	1	库房
32	防水插座	个	1	库房
33	尼龙绳	捆	1	库房
34	铁丝	盘	1	库房
35	洋镐	把	1	库房
36	方头铁锹	把	1	库房
37	圆头铁锹	把	1	库房
38	连体雨衣	件	2	库房
39	雨鞋	双	2	库房
40	救生衣	件	1	库房
41	防爆工具箱	套	1	库房

7.5.5 相关安全措施落实情况

表 7.5-2 应急预案落实情况检查表

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
1	生产经营单位应当制定本单位生产安全事故应急救援预案，与所在地县级以上地方人民政府组织制定的生产安全事故应急救援预案相衔接，并定期组织演练。	《中华人民共和国安全生产法》第八十一条	山西天然气有限公司根据单位实际制定有相应的应急预案，与当地政府组织制定的生产安全事故应急救援预案相衔接，并定期组织演练。	符合要求
2	危险物品的生产、经营、储存单位以及矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位应当建立应急救援组织；生产经营规模较小的，可以不建立应急救援组织，但应当指定兼职的应急救援人员。 危险物品的生产、经营、储存、运输单位以及矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位应当配备必要的应急救援器材、设备和物资，并进行经常性维护、保养，保证正常运转。	《中华人民共和国安全生产法》第八十二条	山西天然气有限公司建立了应急救援组织，并配备必要的应急救援器材、设备和物资。	符合要求
3	生产经营单位应当根据有关法律、法规、规章和相关标准，结合本单位组织管理体系、生产规模和可能发生的事故特点，与相关预案保持衔接，确立本单位的应急预案体系，编制相应的应急预案，并体现自救互救和先期处置等特点。	《生产安全事故应急预案管理办法》第十二条	山西天然气有限公司根据单位实际制定有相应的应急预案。	符合要求
4	生产安全事故应急救援预案应当符合有关法律、法规、规章和标准的规定，具有科学性、针对性和可操作性，明确规定应急组织体系、职责分工以及应急救援程序和措施。	《生产安全事故应急条例》第六条	应急预案中明确规定了应急组织体系、职责分工以及应急救援程序和措施。	符合要求
5	易燃易爆物品、危险化学品等危险物品的生产、经营、储存、运输单位，矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位，以及宾馆、商场、娱乐场所、旅游景区等人员密集场所经营单位，应当将其制定的生产安全事故应急救援预案按照国家有关规定报送县级以上人民政府负有安全生产监督管理职责的部门备案，并依法向社会公布。	《生产安全事故应急条例》第七条	应急预案进行了备案，备案登记表详见附件。	符合要求
6	易燃易爆物品、危险化学品等危险物品的生产、经营、储存、运输单位，矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位，以及宾馆、商场、娱乐场所、旅游景区等人员密集场所经营单位，应当至少每半年组织 1 次生产安全事故应急救援预案演练，并将演练情况报送所在地县级以上地方人民政府负有安全生产监督管理职责的部门。	《生产安全事故应急条例》第八条	山西天然气有限公司每年至少组织两次应急演练；管理处每季度至少组织一次应急演练；各站队按照月度开展现场应急处置演练。演练情况均做有相应记录。	符合要求

表 7.5-2 应急预案落实情况检查表

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
7	易燃易爆物品、危险化学品等危险物品的生产、经营、储存、运输单位，矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位，以及宾馆、商场、娱乐场所、旅游景区等人员密集场所经营单位，应当建立应急救援队伍；其中，小型企业或者微型企业等规模较小的生产经营单位，可以不建立应急救援队伍，但应当指定兼职的应急救援人员，并且可以与邻近的应急救援队伍签订应急救援协议。	《生产安全事故应急条例》第十条	山西天然气有限公司应急组织体系由公司应急救援指挥部（下设各应急工作组）、现场应急救援指挥部、现场抢险组织机构等组成。	符合要求
8	应急救援队伍的应急救援人员应当具备必要的专业知识、技能、身体素质和心理素质。应急救援队伍建立单位或者兼职应急救援人员所在单位应当按照国家有关规定对应急救援人员进行培训；应急救援人员经培训合格后，方可参加应急救援工作。 应急救援队伍应当配备必要的应急救援装备和物资，并定期组织训练。	《生产安全事故应急条例》第十一条	山西天然气有限公司应急救援队伍配备有必要的应急救援装备和物资，并定期组织训练。	符合要求
9	易燃易爆物品、危险化学品等危险物品的生产、经营、储存、运输单位，矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位，以及宾馆、商场、娱乐场所、旅游景区等人员密集场所经营单位，应当根据本单位可能发生的生产安全事故的特点和危害，配备必要的灭火、排水、通风以及危险物品稀释、掩埋、收集等应急救援器材、设备和物资，并进行经常性维护、保养，保证正常运转。	《生产安全事故应急条例》第十三条	山西天然气有限公司配备有应急救援器材、设备和物资，并进行经常性维护、保养，保证正常运转。	符合要求
10	生产经营单位应当对从业人员进行应急教育和培训，保证从业人员具备必要的应急知识，掌握风险防范技能和事故应急措施。	《生产安全事故应急条例》第十五条	山西天然气有限公司对从业人员进行应急教育和培训。	符合要求

综上，山西天然气有限公司事故应急预案体系建设和事故应急设施满足要求。

7.6 安全投入

该项目总投入为 1,722.75 万元，其中安全方面的投入为 30.1 万元，占总投入的 1.75%，安全方面的投入占工程总投入的比例是合适的。该项目安全设施投入见表 7.6-1。

表 7.6-1 建设项目安全设施投入表

序号	安全技术设施名称	金额（万元）
一	生产环节安全专项防范措施	30.10
1	防雷防静电设施	30.00
2	管道标志	0.10
二	合计	30.10

7.7 外部依托力量

该项目改线段位于大同市云冈区口泉乡境内，距离最近的城市为大同市云冈区，外部条件主要依托云冈区的应急保障设施。该项目的外部依托情况见表 7.7-1。

表 7.7-1 外部依托条件表

序号	名称	依托条件	距离	备注
1	医疗救援	大同市云冈区人民医院	6.3km	
	消防救援	大同市消防救援支队云泉大队	6km	

8 结论与建议

8.1 结论

（1）建设单位、设计、施工、监理、检验检测等单位的经营范围和资质范围涵盖该项目，符合国家有关法律法规的规定。

（2）该项目未采用国内首次使用的新工艺、新技术、新材料、新设备。

（3）该项目管道路由符合国家有关法律法规、标准的规定。沿线高后果区进行了识别统计，并采取了相应的预防措施。

（4）该项目所采用的主要技术、工艺在长输管道已有成熟的应用，所采用的工艺、设备、材料不属于国家明令淘汰、禁止的。该项目主要技术、工艺可靠。

（5）综合各单元检查情况，该项目在建设中按照安全设施设计的要求，对设计中提出的安全对策措施均进行了落实和采纳。

（6）应急预案及现场处置方案进行了专家评审、备案，定期进行培训和演练，具备可行性。

综上所述，北京达飞安评管理顾问有限公司认为：**金沙滩-大同（复线）输气管道（晋控电力同热三期项目拟建厂址占压段）改线工程符合现行国家有关法律法规、标准要求，具备安全设施竣工验收条件。**

8.2 对生产运行的建议

（1）严格落实安全生产责任制、各项安全管理制度和操作规程，并在实践中不断完善和补充。

（2）加强安全巡检，若发现标志桩、警示牌等丢失应及时补齐，管道若有占压及时清理。

（3）对管道阴极保护装置、防腐层定期进行测试和探测，发现缺陷及时修复，确保管道防腐效果，保证管道的正常使用寿命。

（4）企业应保证安全投入的实现，安全生产的第一责任人应重视安全投入，企业安全生产主管部门应建立安全投入档案，制订年度安措技改计划，保证安全生产投入的有效实施。

（5）对于人员密集区高后果区，应加强管道巡检，采取“一处一策”、“一处一案”

的方式，并向地方乡镇政府报备。对村庄附近处，应向居民开展宣传教育，让高后果区居民知道管线的位置、介质的危害性、发生泄漏和事故前兆的识别、各种情况下的逃生路线和逃生方法、泄漏后火源的控制等相关知识；在高后果区明显位置标注逃生路线和安全区域，管道上方设置明显的标识桩或标识牌；建立与高后果区应急管理部门、行政管理部门、交通管理部门、教育部门、消防部门、医疗机构的有效联络，并针对各处制定包括人员疏散、火源控制、交通管制、医疗救助、火灾扑救、管道抢修等内容的应急预案；定期联合学校、医院、村庄等对高后果区的应急预案进行联合演练。

9 与建设单位交换意见

本评价报告编制完成后，与建设单位进行了沟通和交换意见，建设单位同意评价报告中提出的对策措施与建议，对评价结论认可。对建设单位提出的内审意见（详见附件），本报告已认真修改完善。

10 附件与附图

10.1 附件

（1）安全评价项目委托书

（2）《关于金沙滩-大同（复线）输气管道（晋控电力同热三期项目拟建厂址占压段）改线工程核准的批复》

（3）《关于对金沙滩-大同（复线）输气管道（晋控电力同热三期项目拟建厂址占压段）改线工程项目的相关意见》

（4）《关于山西天然气有限公司金沙滩-大同（复线）输气管道（晋控电力同热三期项目拟建厂址占压段）改线工程穿越塔山铁路专用线的复函》

（5）安全条件审查意见书

（6）安全设施设计审查意见书

（7）建设单位营业执照

（8）安全评价、设计、施工、监理、检测等单位的资质

（9）设计总结

（10）施工总结

（11）无损检测总结

（12）监理总结

（13）工程交工验收证书

（14）试运行总结报告

（15）特种设备监督检验证书

（16）阴极保护测试记录

（17）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

（18）主要负责人、安全管理人员及特种作业人员取证清单及证书

（19）安全教育培训记录

（20）从业人员缴纳工伤保险费的证明材料

（21）个体安全防护用品发放记录

（22）抢修设备器具清单

（23）应急预案备案登记表

（24）应急预案的培训、演练记录

（25）维抢修改造合同

（26）应急保驾服务合同

（27）安全生产责任险保险单

（28）高后果区风险评价报告

（29）高后果区风险管控方案

（30）建设单位内审意见

（31）建设项目安全设施竣工验收审查表

（32）专家审查意见修改说明

10.2 附图

（1）线路平面带状图

（2）塔山铁路穿越平面图

（3）塔山铁路穿越平面图