

日照市天然气管网互联互通工程（一期） 环境影响报告书

建设单位：日照市天然气有限公司

编制单位：山东加之华环境科技有限公司

编制时间：2022 年 7 月

1 概述

1.1 项目背景及由来、建设意义

2017 年以来，随着经济稳中向好和大气污染治理工作深入推进，山东省天然气消费快速增长，消费增速大幅提高。2021 年日照全市天然气年用气量为 4 亿 m^3 ，2020 年为 3.8 亿 m^3 ，2019 年为 3.54 亿 m^3 ，2018 年为 2.41 亿 m^3 ，2017 年为 2.0 亿 m^3 ，2016 年为 1.47 亿 m^3 ，2021 年相较 2017 年用气量实现翻番。根据日照市燃气专项规划，日照市市区不含燃气发电，2025 年预计天然气用气量为 4.92 亿 m^3 ，2035 预计天然气用气量为 8.24 亿 m^3 。

目前日照市区利用的气源主要为天然气和液化石油气，以管输天然气为主要气源、液化天然气为调峰应急气源。日照市管道天然气气源由日照市天然气公司的城西门站、河山门站、岚山门站、碑廓末站提供。城西门站主要供应城区及日照以南，河山门站主要供应北部及五莲等区域，岚山门站主要供应岚山区，碑廓末站接收青宁线和临沂方向来气。

城西门站、岚山门站、碑廓站通过日照天然气公司已建 DN600 日岚长输管线连通，本项目的建设为合理优化日照市供气结构，引入新的长输管线气源，碑廓站接入青宁线气源，多气源切实保障燃气的供应，更好地服务日照市天然气市场的发展，实现日照市天然气管网的互联互通，必将发挥十分重要的作用。

目前，日照市天然气管网互联互通工程（一期）已于 2022 年 5 月 5 日取得《日照市行政审批服务局关于日照市天然气管网互联互通工程（一期）项目核准的批复》（日审服投资[2022]7 号），根据核准批复，日照市天然气管网互联互通工程（一期）建设内容为：

（1）河山门站接泰青威胶州—日照支线 7#阀室连接线

新建天然气管线长约 7.6Km，管径为 DN500，设计输气能力 $10 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，日供气规模为 $300 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ，设计压力 6.3MPa，压力管道级别为 GA1。

河山门站扩建，在原门站预留工艺装置区内新增过滤计量调压橇 1，设计规模一期按 $140 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 。

（2）河山门站接青宁线河山分输阀室连接线

新建天然气管线长约 147m，管径为 DN400，设计输气能力 $10 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，日供气规模为 $300 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ，设计压力 10MPa，压力管道级别为 GA1。

河山门站扩建，在原门站预留工艺装置区内新增过滤计量调压橇 2，设计规模一期按 $100 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 。

（3）碑廓末站接青宁线岚山分输站连接线

新建两条天然气管线长约 1.0Km，同沟敷设，管径为 DN600，管线设计输气能力 $10 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，日供气规模为 $300 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ，设计压力 6.3MPa，压力管道级别为 GA1。

碑廓末站扩建，在原站内预留工艺装置区内新增过滤计量调压橇，设计规模 $300 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 。

本项目对日照市天然气管网互联互通工程（一期）工程内容进行评价。

1.2 项目特点

日照市天然气管网互联互通工程（一期）设计输气能力为 $10 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，项目的建成是从泰青威日照支线和青宁线新接入接口，二是作为日照南北大动脉的重要组成部分，可有效的将日照南部、北部的上游气源实现互联互通，给日照市供气。

拟建项目线路包括连接线 3 条，总长约 8.747km，其中（1）河山门站接泰青威胶州—日照支线 7#阀室连接线线路起点为日照市天然气有限公司河山门站，终点至小界牌阀井，长约 7.6Km，管径为 DN500，设计输气能力 $10 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，日供气规模为 $300 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ，设计压力 6.3MPa，沿线新设截断阀 1 座；（2）河山门站接青宁线河山分输阀室连接线起点接青宁线河山分输阀室西墙预留口，终点至河山门站，管线总长度约 147 米，管径为 DN400，设计输气能力 $10 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，日供气规模为 $300 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ，设计压力 10MPa；（3）碑廓末站接青宁线岚山分输站连接线起点为青宁线岚山分输站南围墙外预留阀门，终点至碑廓末站，管线长约 1.0Km，管径为 DN600，管线设计输气能力 $10 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，日供气规模为 $300 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ，设计压力 6.3MPa。

管线沿途分别经过日照市高新区（河山镇）、山海天旅游度假区（两城街道）、岚山区（碑廓镇）等 3 个县区 3 个乡镇街道。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（2021 年 1 月 1 日），拟建项目属于“石油、天然气、页岩气、成品油管线（不含城市天然气管线）”，是典型的管道运输业项目；产生的环境影响主要为施工期管道建设对生态环境的

影响、施工期产生的废气、废水、噪声、固废等对周边环境的影响及运营期潜在的环境风险，其中施工期对生态环境的影响主要表现为土地占用、植被破坏、农业生态、动物扰动以及区域景观等方面的影响。

1.3 环境影响评价的工作程序及过程

根据《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日）及《建设项目环境保护管理条例》（2017年10月1日）中有关规定，日照市天然气有限公司委托山东加之华环境科技有限公司对本项目进行环境影响评价。

接受委托后，项目组对本工程前期工作成果进行了认真分析研究，组织相关专业技术人员到现场进行了多次实地踏勘与调查，广泛收集了相关资料。在研究相关技术文件和其他相关文件的基础上，进行了初步工程分析和环境质量现状调查；根据环境影响识别结果、环境保护目标分布情况和确定的工作等级、评价范围及评价标准，制定了工作方案。根据工作方案，项目组在工程分析、环境现状调查与评价的基础上，开展了各环境要素和各专题的环境影响分析与评价工作，据此提出了环境保护措施和环境管理要求。在综合工程和环保选线研究成果、专家咨询意见、各项专题成果的基础上，环评单位编制完成了本工程环境影响报告书。本次环评期间，建设单位采用网上公示、现场张贴、报纸公示的形式向公众介绍项目信息，然后以问卷调查、现场查阅等方式，调查公众对该项目情况的意见和建议。建设单位将公众参与相关内容单独编制成册与本报告书一并上报审批主管部门。

1.4 分析判定相关情况

（1）产业政策符合性

本项目为天然气长输管线项目，属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》（国家发展和改革委员会令[2019]第29号）中“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”类项目，为国家“鼓励类”项目。项目的建设符合国家产业政策。

（2）相关规划符合性

本项目管道所经过路由均获得相关规划部门的选线选址意见书，符合管道沿线相关规划要求，见附件1.6。

（3）“三线一单”符合性

本项目管道穿越“两城河水源涵养生态保护红线区”（SD-11-B1-004）1处生态保护红线，建设单位已委托编制《日照市天然气管网互联互通工程（一期）穿越生态保护红线区不可避免性论证报告》，目前正在同步编制过程中，待编制完成后上报山东省自然资源厅，确保项目建设符合《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（厅字[2019]48号）等有关生态保护红线管控要求（见附件1.9）。

通过对比《日照市人民政府关于印发<日照市“三线一单”生态环境分区管控方案>的通知》（日政字[2021]40号），拟建管线主要位于一般管控单元，在高新区河山镇、岚山区碑廓镇穿越重点管控单元，在山海天旅游度假区两城街道穿越优先保护单元，经分析，本项目满足优先保护单元、重点管控单元及一般管控单元准入要求。

同时，本项目满足日照市环境空间布局约束行业准入清单要求。

综合判定，本项目符合国家产业政策、符合国家和地方的相关规划，与日照市的“三线一单”要求相协调。

拟建项目路由与当地规划和自然资源等部门进行了充分沟通，管道路由和站场选址均已取得管道沿线政府部门的规划选址意见，并同意管道路由和站场选址，因此本管道工程与当地规划相符。

因此，拟建项目符合国家产业政策、符合国家和地方的相关规划，工程建设与区域经济社会发展的方向和要求相协调。

1.5 关注的主要环境问题

本次评价根据工程内容的建设情况，结合输气管道的建设特点，分析工程可能带来的环境影响，提出重点关注的环境影响问题，提出有针对性的环境保护措施和环境风险防控措施。关注的环境问题主要为：管道施工期对沿线生态环境的影响、管道运营期对沿线居民区和社会关注区域环境风险的影响。

1.6 环境影响评价的主要结论

工程符合国家产业政策、相关规划和地方的能源发展规划，管道路由经过反复现场勘查和方案的比选，所选路由总体上符合沿线区县发展规划和土地利用规划，符合“三线一单”生态环境分区管控的要求，符合清洁生产要求，各类污染物

均可达标排放，对环境影响较小。环境风险在可接受程度内，污染防治措施配套可行，对生态造成的损失多属临时性、可恢复的。因此，在全面落实报告书提出的各项生态保护、污染防治、环境风险防范和应急措施后，从环境保护角度考虑，本工程是可行的。

在报告编制过程中，得到了日照市生态环境局及管道沿线地方生态环境主管部门的热情指导，也得到了建设单位日照市天然气有限公司大力支持与配合。在此，感谢各位领导和专家的帮助和指导，感谢所有同仁和同事的大力协助和支持。

项目组

2022 年 7 月

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家有关环保法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日）；
- (3) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月 29 日）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日）；
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日）；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日）；
- (8) 《中华人民共和国突发事件应对法》（2007 年 11 月 1 日）；
- (9) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 7 月 1 日）；
- (10) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010 年 10 月 1 日）；
- (11) 《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日）；
- (12) 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日）；
- (13) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年 4 月 23 日）；
- (14) 《中华人民共和国矿产资源法》（2009 年 8 月 27 日）；
- (15) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018 年 10 月 26 日）；
- (16) 《中华人民共和国农业法》（2013 年 1 月 1 日）；
- (17) 《中华人民共和国防洪法》（2016 年 7 月 2 日）；
- (18) 《中华人民共和国文物保护法》（2017 年 11 月 4 日）；
- (19) 《中华人民共和国土地管理法》（2020 年 1 月 1 日）；
- (20) 《基本农田保护条例》（2011 年 1 月 8 日）；
- (21) 《中华人民共和国河道管理条例》（2018 年 3 月 19 日）；
- (22) 《国家湿地公园管理办法》（2018 年 1 月 1 日）；
- (23) 《森林公园管理办法》（2016 年 9 月 22 日）；
- (24) 《中华人民共和国森林法》（2020 年 7 月 1 日）；
- (25) 《中华人民共和国自然保护区条例》（2017 年 10 月 7 日）；
- (26) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018 年 10 月 26 日）；

- (27) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年 10 月 7 日）；
- (28) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010 年 12 月 22 日）；
- (29) 《关于进一步加强分散式饮用水水源地环境保护工作的通知》（环办[2010]132 号）；
- (30) 《环保部办公厅关于<水污染防治法>中饮用水水源保护有关规定进行法律解释有关意见的复函》（环办函[2008]667 号）；
- (31) 《关于石油天然气管道建设使用林地有关问题的通知》（林资发[2010]105 号）；
- (32) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77 号）；
- (33) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98 号）；
- (34) 《关于印发<企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）>的通知》（环发[2015]4 号）；
- (35) 《突发环境事件应急管理办法》（2015 年 6 月 5 日）；
- (36) 《水污染防治行动计划》（2015 年 4 月 2 日）；
- (37) 《土壤污染防治行动计划》（2016 年 5 月 28 日）；
- (38) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日）；
- (39) 《环境影响评价公众参与办法》（2019 年 1 月 1 日）；
- (40) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（2021 年 1 月 1 日）；
- (41) 《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84 号）；
- (42) 《非道路移动机械污染防治技术政策》（2018 年 8 月 19 日）；
- (43) 《柴油货车污染治理攻坚战行动计划》（环大气[2018]179 号）；
- (44) 《柴油车排放治理技术指南》（中环协[2017]175 号）；
- (45) 《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（2018 年 8 月 30 日）；

(46) 中共中央办公厅国务院办公厅印发《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（厅字[2017]2号）；

(47) 《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的指导意见（试行）》（环环评[2021]108号）；

(48) 《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》（2021年11月2日）；

(49) 《国家危险废物名录（2021年版）》（2021年1月1日）；

(50) 《地下水管理条例》（2021年12月1日）；

(51) 《湿地保护管理规定》（2018年1月1日）。

2.1.2 地方有关环保法律法规及规划

(1) 《山东省环境保护条例》（2019年1月1日）；

(2) 《山东省水污染防治条例》（2018年12月1日）；

(3) 《山东省环境噪声污染防治条例》（2018年1月23日）；

(4) 《山东省大气污染防治条例》（2018年11月30日）；

(5) 《山东省基本农田保护条例》（2012年1月13日）；

(6) 《山东省文物保护条例（2016修正）》（2017年5月17日）；

(7) 《山东省南水北调工程沿线区域水污染防治条例》（2018年1月23日）；

(8) 《关于印发山东省“三线一单”管理暂行办法的通知》（鲁环发[2021]16号）；

(9) 《山东省自然资源厅关于建设项目使用自然保护地审查审核有关事项的通知》（鲁自然资字[2020]77号）；

(10) 《山东省打赢蓝天保卫战作战方案暨2013-2020年大气污染防治规划三期行动计划（2018-2020年）》（2018年8月3日）；

(11) 《关于进一步加强建设项目固体废物环境管理的通知》（鲁环办函[2016]141号）；

(12) 《山东省生态保护红线规划（2016-2020年）》（2016年9月18日）；

(13) 《山东省人民政府关于同意山东省能源中长期发展规划的批复》（鲁政字[2016]264号）；

- (14) 《山东省环境保护厅关于建设项目涉及生态保护红线有关事项的通知》（鲁环发[2018]124号）；
- (15) 《山东省生态环境厅关于印发优化环评审批服务助推重大项目建设的若干措施的通知》（鲁环发[2020]17号）；
- (16) 《山东省南水北调条例》（2015年4月1日）；
- (17) 《山东省石油天然气管道保护条例》（2019年3月1日）；
- (18) 《山东省非道路移动机械排气污染防治规定》（2020年2月1日）；
- (19) 《山东省湿地保护办法》（2013年3月1日）；
- (20) 《关于进一步严把环评关口严控新增大气污染物排放的通知》（鲁环函[2017]561号）；
- (21) 《山东省扬尘污染防治管理办法（2018年修订本）》（2018年1月24日）；
- (22) 《山东省环境保护厅关于贯彻实施山东省扬尘污染防治管理办法有关问题的通知》（鲁环评函[2012]179号）；
- (23) 《关于印发山东省扬尘污染综合整治方案的通知》（鲁环发[2019]112号）；
- (24) 《山东省深入打好蓝天保卫战行动计划（2021—2025年）》（2021年8月22日）；
- (25) 《山东省深入打好碧水保卫战行动计划（2021—2025年）》（2021年8月22日）；
- (26) 《山东省深入打好净土保卫战行动计划（2021—2025年）》（2021年8月22日）；
- (27) 《日照市人民政府关于同意发布日照市突发环境事件应急预案的批复》（日政字[2020]82号）；
- (28) 《日照市大气污染防治条例》（2020年3月1日）；
- (29) 《日照市环境空气质量功能区划分方案》（日政办发[2001]78号批复）；
- (30) 《日照市城市区域环境噪声功能区划调整方案》（日政字[2012]21号）；
- (31) 《日照市地表水环境保护功能区划（2018-2025）》；
- (32) 《日照市生态市建设规划纲要》；

- (33) 《关于全力组织实施六大环保提升工程坚决打赢蓝天保卫战的工作方案》（日办发[2018]10号）；
- (34) 《关于日照市集中式饮用水水源保护区范围的复函》（鲁环函[2018]588号）；
- (35) 《日照市人民政府办公室关于印发日照市建设项目环评审批负面清单（试行）的通知》（日政办发[2015]41号）；
- (36) 《关于做好建设项目总量确认工作优化营商环境的通知》（日环函[2020]39号）；
- (37) 《日照市人民政府关于印发<日照市“三线一单”生态环境分区管控方案>的通知》（日政字[2021]40号）；
- (38) 《山东省石油天然气发展“十四五”规划》（鲁发改能源[2022]17号）；
- (39) 《关于印发山东省非道路移动机械污染排放管控工作方案的通知》（鲁环发〔2022〕1号）；
- (40) 《日照市燃气专项发展规划（2020-2035）》。

2.1.3 环境影响评价技术导则与技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；
- (8) 《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ 2035-2013）；
- (9) 《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025-2012）；
- (10) 《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ 589-2010）；
- (11) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）；
- (12) 《关于发布<建设项目危险废物环境影响评价指南>的公告》（环境保护部公告 2017 年第 43 号）；
- (13) 《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ 884-2018）；

- (14) 《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017);
- (15) 《输气管道工程设计规范》(GB 50251-2015);
- (16) 《油气管道并行敷设技术规范》(SY/T 7365-2017)
- (17) 《油气输送管道穿越工程设计规范》(GB 50423-2013);
- (18) 《油气输送管道跨越工程设计标准》(GB/T 50459-2017);
- (19) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964—2018);
- (20) 《饮用水水源保护区划分技术规范》(HJ 338-2018);

2.1.4 项目依据文件

- (1) 环境影响评价工作委托书(日照市天然气有限公司, 2021年6月);
- (2) 《日照市天然气管网互联互通工程(一期)项目申请报告》(山东万豪华宇工程设计有限公司, 2022年3月);
- (3) 《日照市行政审批服务局关于日照市天然气管网互联互通工程(一期)项目核准的批复》(日审服投资[2022]7号)。

2.2 评价目的、评价方法及评价重点

2.2.1 评价目的

通过对本项目环境影响评价将达到如下目的:

- (1) 在对管道沿线环境现状进行详细调查的基础上, 通过对本项目的环境影响进行预测和评价, 从环境保护角度论证本项目建设的可行性, 为环境管理和进一步优化工程方案提供必要的科学依据;
- (2) 根据环境影响评价结果, 结合周围环境具体情况, 提出有针对性的环境保护措施;
- (3) 根据本项目对环境影响的特点, 提出有针对性的环境管理、环境监理和环境监测计划;
- (4) 根据本项目环境风险预测结果, 提出切实可行的环境风险防范措施和应急措施。

2.2.2 评价方法

本次评价结合区段的环境特征和各评价要素, 有针对、有侧重的对环境要素进行监测与评价。通过类比调查, 选择适当的模式和参数, 定量或定性的分析项目施工期间和投产运行后对周围环境的影响, 以及事故状况下的影响, 针对评价

结论反映出的主要问题，结合国内外现有方法提出预防、恢复和缓解措施。结合工程沿线各城市发展规划、环境功能区划、环境保护规划、生态保护规划等，论证管道工程选址选线的环境可行性。最后综合分析各章节评价结论，给出该项目建设的环境可行性结论。

2.2.3 评价时段

本项目环境影响评价主要包括施工期和运营期两个时段。

2.2.4 评价重点

本次评价以工程分析、选址可行性分析、施工期生态环境影响评价和运营期环境风险评价为工作重点。

2.3 评价因子识别与选取

2.3.1 环境影响因素识别

2.3.1.1 生态环境影响

本项目生态环境影响主要体现在施工期，生态环境影响要素主要为管沟开挖、管道穿跨越、站场阀室建设施工阶段，带来对土地表层的扰动、地貌改变、地表植被的破坏、土地利用格局变化、农、林、种植业损失；施工临时道路（包括耕地），水土流失和地表植被破坏。

运营期不会带来新的生态影响，受施工期影响的生态环境按相应的环境保护措施，逐步恢复重建。

2.3.1.2 水环境影响

水环境影响表征为：①施工期开挖穿越对地表水环境的影响；②清管试压排放水对地表水环境的影响；③施工人员产生的生活污水排放对地表水环境的影响；④运营期各站场生活污水对地表水环境的影响。

2.3.1.3 大气环境影响

大气环境影响表征为：①施工机械排放的废气和扬尘；②运营期非正常工况下排放气体；③事故状态下天然气泄漏燃烧产生的次生污染物对大气环境的影响。

2.3.1.4 声环境影响

声环境影响表征为：①施工期施工机械产生的机械噪声；②运营期各工艺站场产生的机械噪声。

2.3.1.5 固体废物环境影响

固体废弃物污染环境因素表征为：①施工期产生的生活垃圾；②废弃泥浆；③施工废料；④运营期产生的生活垃圾、清管作业和分离器检修产生的固废。

环境影响表征识别见表 2.3-1，环境影响要素识别见表 2.3-2。

表 2.3-1 环境影响表征识别

阶段	工程建设活动	环境影响内容
施工期	1 门站扩建	不新增占地
	1.1 施工机械操作	产生施工扬尘、机械尾气和机械噪声。
	1.2 施工人员生活	生活污水、生活垃圾。
	1.3 站内设施建设	施工废料、废弃土石方。
	2 管线敷设	临时占用部分土地，短期影响土地的使用功能或类型。
	2.1 管沟开挖与回填	①破坏施工作业带内的土壤、植被和视觉景观；②可能产生废弃土石方，且堆放不当易引起水土流失，污染地表水体或农田；③运输、取弃填挖作业中产生扬尘。
	2.2 原材料运输	①运输车辆产生尾气、噪声和扬尘；②临时料场占用土地，短期影响土地的使用功能或类型。
	2.3 施工机械操作	产生机械尾气和机械噪声。
	2.4 施工便道建设	临时占用部分土地，对需要保留的巡线道路将永久性改变土地利用的原有功能。
	2.5 施工人员生活	生活污水、生活垃圾。
	3 穿跨越工程施工	临时占用部分土地，短期影响土地的使用功能或类型，有少量的施工机械或设备含油污水产生。
	3.1 穿越河流	①开挖式穿越将对河流水质产生短期影响，致使河水泥沙含量增加；②回填土或废弃土石方处置不当，可能造成河道淤积或水土流失；③从河底挖出的淤泥如堆放或处理不当，可能引起农田或土壤污染；④定向钻方式穿越河流或具有饮用水功能的河流会产生一定的废弃泥浆，堆放或处理不当，可能引起所穿越河流的污染，或对穿越点附近的农田或土壤造成污染。
	3.2 穿越铁路	复合型事故风险影响，由于采用顶管等施工工艺，事故发生概率极低。
	3.3 穿越高等级公路	复合型事故风险影响，由于采用顶管施工工艺，事故发生概率极低。
	4 名胜古迹保护	管线在路由选择时，避开地上名胜古迹，但在施工中如发现地下文物时，应停止施工，及时向当地文物部门报告。
	5 清管、试压	废水排放对区域水环境短期内可能产生一定的影响，所排放废水必须经沉淀处理后排放。
运营期	6 管线正常工况运营	基本不对环境产生影响。
	7 站场正常工况运营	①站场内工作人员的生活污水；②站场少量的无组织排放；③噪声源主要为站场设备等；④站场工作人员产生的生活垃圾和分离器检修产生的废滤芯、含油抹布等。
	8 输气管线事故	①管线发生泄漏对管线两侧环境和人员的影响；②天然气遇明火引起火灾或爆炸事故，对事故区域环境空气质量和管线两侧人口集中居住区、社会关注区产生的影响。
	9 工艺站场事故	①工艺站场发生泄漏对站场、周围环境和人员的影响；②天然气遇明火引起火灾或爆炸事故，对事故区域环境空气

阶段	工程建设活动	环境影响内容
		质量和站场周围人口集中居住区、社会关注区产生的影响。

表 2.3-2 环境影响要素识别

类别	环境要素	施工期			运营期			非正常工况		
		有利影响	不利影响	影响程度	有利影响	不利影响	影响程度	有利影响	不利影响	影响程度
自然生态环境	地形地貌	—	有	一般	—	—	—	—	—	一般
	植被与水土流失	—	有	明显	—	—	—	—	有	一般
	土壤	—	有	一般	—	—	—	—	—	—
	土地利用	—	有	明显	—	有	一般	—	—	—
	野生植物	—	有	明显	—	—	—	—	有	一般
	野生动物	—	有	明显	—	—	—	—	有	一般
	生态红线保护区	—	有	一般	—	—	—	—	有	一般
	农业	—	有	明显	—	—	—	—	有	一般
环境质量	林业	—	有	明显	—	—	—	—	有	一般
	地表水	—	有	一般	—	有	一般	—	有	一般
	地下水	—	有	一般	—	有	一般	—	有	一般
	环境空气	—	有	一般	—	有	一般	—	有	一般
	声环境	—	有	明显	—	有	一般	—	有	一般
	土壤环境	—	有	明显	—	—	—	—	有	一般

由表 2.3-2 可见，本工程对环境的影响主要为施工过程对自然生态环境（地形地貌、植被、土壤与水土流失、土地利用、野生植物、野生动物、水源地保护区、农业、林业）的影响以及非正常工况状态下对周边生态环境的影响。

2.3.2 评价因子选取

根据本项目环境影响要素识别、环境影响因子表征和环境影响程度，筛选的评价因子见表 2.3-3。

表 2.3-3 本项目环境影响评价因子

类别	环境要素	评价因子或评价对象
环境现状调查与评价因子	环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、O ₃ 、CO、非甲烷总烃
	地表水环境	pH、COD _{Cr} 、氨氮、SS、石油类和高锰酸盐指数
	地下水环境	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、石油类、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 的浓度
	声环境	等效连续 A 声级，Leq（A）
环境影响评价因子	施工期	废气
		固体废物
		TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5}
		废弃泥浆、生活垃圾、施工废料、弃土弃

类别		环境要素	评价因子或评价对象	
			渣	
		噪声	等效连续 A 声级, Leq (A)	
		废水	COD、SS、石油类	
		生态	土壤与土地利用、农业与水土流失、动植物与生态、农业植被、土壤侵蚀	
	运营期	正常运行	废气	非甲烷总烃
			废水	站场生活污水
			固体废物	生活垃圾、清管作业和分离器检修固废
			噪声	等效连续 A 声级 Leq (A)
		环境风险	废气	甲烷、CO

2.4 评价工作等级及评价范围

2.4.1 生态环境

2.4.1.1 评价等级

根据项目特点,生态环境影响主要集中体现在管线两侧带状区域内。本项目管道穿越了“两城河水源涵养生态保护红线区”(SD-11-B1-004),属于生态敏感区。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)的评价等级判定原则“涉及生态红线时,评价等级不低于二级”。因此,本项目的生态影响评价工作等级确定为二级。

2.4.1.2 评价范围

本工程的生态环境影响评价范围穿越生态红线段为管道工程两侧及两端各 1000m 范围,其余线路为管道工程两侧各 300m 范围、站场阀室 200m 范围作为生态环境现状评价范围,对于生态敏感目标的调查主要在管线两侧 5km 范围内。

2.4.2 地表水

2.4.2.1 评价等级

拟建项目运营期站场有生活污水产生,站场生活污水进入化粪池内,定期拉运至当地污水处理系统处理,不直接排放到外环境中,根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018),本项目地表水环境影响评价等级为三级 B。

2.4.2.2 评价范围

根据导则要求,等级为三级 B 的项目不设具体的评价范围,评价时对水污染控制和水环境影响减缓措施有效性进行相应的评价。

2.4.3 地下水

2.4.3.1 项目类别

据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A 确定本项目所属行业类别为“石油、天然气成品油管线（不含城市天然气行业）”中的为输气管道类项目，因此，地下水环境影响评价项目类别为III类。

2.4.3.2 地下水环境敏感程度

本项目未涉及集中式饮用水水源准保护区及补给径流区、国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区等地下水环境敏感区，管道附近村庄居民主要取用各自乡镇水厂或水库的水，只有部分村庄取用地下水作为饮用水源，因此，本项目敏感程度定为：管道部分：较敏感；站场：不敏感。

表 2.4-2 地下水环境敏感程度划分结果表（站场）

序号	站场	敏感特征描述	最近相对距离(m)	敏感程度
1	河山门站	周边无集中式及分散水源井	/	不敏感
2	碑廓末站	周边无集中式及分散水源井	/	不敏感

表 2.4-3 地下水环境敏感程度划分结果表（管道）

序号	管道路线段	敏感特征描述	敏感程度
1	连接线	管道周边有部分分散式饮用水源井	较敏感

2.4.3.3 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中“线性工程根据所涉地下水环境敏感程度和主要站场位置（如输油站、泵站、加油站、机务段、服务站等）进行分段判定评价等级，并按相应等级分别开展评价工作。”根据本项目管道所在区域地下水环境敏感程度和主要站场位置分别判定评价等级，本项目沿线地下水敏感情况管道部分：较敏感；站场：不敏感，评价等级为三级，见表 2.4-4。

表 2.4-4 地下水评价等级分级表

环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目	备注
敏感	一	一	二	
较敏感	一	二	三	管道
不敏感	二	三	三	站场

2.4.3.4 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），线性工程以边界两侧向外延伸 200m 作为调查评价范围。

管段：管道沿线两侧外扩 200m 范围内的带状范围。

站场部分：站场周围 6km²。

2.4.4 环境空气

（1）评价等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中 5.3 评价等级判别方法，采用导则推荐的估算模式（AERSCREEN）结合确定本项目的大气环境影响评价等级。

拟建项目特征污染物非甲烷总烃最大地面空气质量浓度占标率为 1.98%（碑廓末站），最大地面空气质量浓度占标率 $1\% < P_{\text{MAX}} = 1.98\% < 10\%$ 。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），本项目大气评价等级为二级。

（2）评价范围

本项目大气评价等级为二级，评价范围为站场周边边长 5km 的矩形区域。

2.4.5 声环境

2.4.5.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），确定本项目声环境影响评价工作等级。具体判断依据见表 2.4-5。

表 2.4-5 声环境影响评价等级判定依据

评价等级	判定依据		
	声环境功能区划	评价范围内敏感目标噪声级增量	受影响人口数量
一级	0 类区或对噪声有特别限制要求的保护区	>5dB (A)	显著增多
二级	1 类、2 类区	≥3dB (A)、≤5dB (A)	增加较多
三级	3 类、4 类区	<3dB (A)	变化不大
符合两个以上级别的，按较高级别的评价			

拟建项目施工期噪声主要来自施工作业机械，运营期噪声主要来自于站场设备、检修或事故状态下的放空噪声。根据现场调查，沿线地区声环境质量较好，沿线两侧 200m 以内村庄较少。本次声环境影响评价等级为二级。

2.4.5.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中有关规定及沿线各工艺站场周边的环境特征，施工期声环境影响评价范围确定为管道沿线两侧各 200m，运营期声环境影响评价范围确定为各工艺站场厂界及周边 200m 范围。

2.4.6 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录 A 表 A.1 土壤环境影响评价项目类别，本项目属于交通运输仓储邮政业中的“其他”类，为 IV 类项目，可不开展土壤环境影响评价工作，因此本项目不进行土壤环境影响分析，不设评价范围。

2.4.7 环境风险

2.4.7.1 建设项目环境敏感特征

本项目环境风险因素是气态污染物，且几乎不溶于水，在事故状态下，即一旦输气管道穿越河流处发生破裂，对水质的直接影响很小，因此，本次环境风险因素仅考虑对大气环境的影响，并对大气环境敏感程度分级进行判别。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 D，大气环境敏感程度为 E2。

2.4.7.2 建设项目 Q 值确定

拟建项目涉及 2 座站场扩建，各工艺站场内均没有天然气储罐，天然气的在线量为管路中的天然气。根据设计单位提供的资料，各扩建站场所有输气设备内天然气的在线量在 0.5t~5t 之间，本次评价选取最高值，则 Q 值=0.2， $Q < 1$ ，场部分环境风险潜势为 I。拟建项目各管段天然气最大存在总量 116.8t（河山门站-7#阀室），则 Q 值=11.68，处于 $10 \leq Q < 100$ 范围内。

2.4.7.3 建设项目 M 值确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 C.1，本项目行业为石油天然气，则 M=10，为 M3。

项目 M 值确定情况见表 2.4-6。

表 2.4-6 建设项目 M 值确定表

评估依据	分值	企业情况	得分
石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线（不含城镇燃气管线）	10 分	天然气管线	10 分

2.4.7.4 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（ $10 \leq Q < 100$ ）和行业及生产工艺（M3），确定危险物质及工艺系统危险性等级为 P3，见表 2.4-7。

表 2.4-7 危险物质及工艺系统危险性等级判断

危险物质数量与 临界量比值 (Q)	行业及生产工艺 (M)			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

2.4.7.5 环境敏感程度 (E) 分级

本项目环境风险因素是气态污染物，且几乎不溶于水，在事故状态下，即一旦输气管道穿越河流处发生破裂，对水质的直接影响很小，因此，本次环境风险因素仅考虑对大气环境的影响，并对大气环境敏感程度分级进行判别。依据大气环境敏感目标环境敏感性及其人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 2.4-8。

表 2.4-8 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

根据敏感目标排查，管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人，本项目管线大气环境敏感程度为 E1（环境高度敏感区）；各站场周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人，站场周围 500m 范围内人口总数大于 1000 人，站场大气环境敏感程度属于 E1（环境高度敏感区）。

2.4.7.6 风险评价等级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中关于风险评价等级的划分方法，见表 2.4-9。

表 2.4-9 环境风险评价工作等级划分原则

环境风险潜势	VI、VI ⁺	III	II	I
评价等级	一	二	三	简单分析

拟建项目输送介质为天然气，次生污染物主要为 CO，均为气态污染物，进入大气环境，通过大气扩散对项目周围大气环境造成危害，不涉及地表水和地下水环境风险。根据判定，本项目环境风险潜势为III，本项目环境风险评价等级定为二级。

2.4.7.7 评价范围

管线：沿线两侧各 200m 的带状区域。

站场：以站场为中心，半径 5km 的圆形区域。

2.5 环境功能区划

本项目评价范围内环境功能区划情况详见表 2.5-1。

表 2.5-1 本项目评价范围内环境功能区划情况

类型	环境功能区划	备注
环境空气	二类环境空气质量功能区	——
地表水	III类水体	两城河
	IV类水体	绣针河支流
地下水	III类标准	沿线地下水
声环境	4a 类区域	公路干线两侧 30m
	4b 类区域	铁路干线两侧 30m
	2 类区域	沿线其他区域

2.6 评价标准

2.6.1 环境质量标准

2.6.1.1 环境空气

本项目环境空气常规因子评价执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准，特征污染物非甲烷总烃参照《大气污染物综合排放标准详解》（1997 年）。详见表 2.6-1。

表 2.6-1 环境空气质量标准

序号	污染物名称	取值时间	单位	标准限值	标准来源
基本污染物					
1	SO ₂	年平均	μg/m ³	60	《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号）
		24 小时平均	μg/m ³	150	
		1 小时平均	μg/m ³	500	

序号	污染物名称	取值时间	单位	标准 限值	标准来源
2	NO ₂	年平均	μg/m ³	40	
		24 小时平均	μg/m ³	80	
		1 小时平均	μg/m ³	200	
3	PM ₁₀	年平均	μg/m ³	70	
		24 小时平均	μg/m ³	150	
4	PM _{2.5}	年平均	μg/m ³	35	
		24 小时平均	μg/m ³	75	
5	CO	1 小时平均	mg/m ³	10	
		24 小时平均	mg/m ³	4	
6	O ₃	8 小时平均	μg/m ³	160	
		1 小时平均	μg/m ³	200	
其他污染物					
1	非甲烷总烃	1 小时平均	mg/m ³	2.0	《大气污染物综合排放标准详解》 (1997 年) 推荐值

2.6.1.2 声环境

管道沿线和站场周围村庄声环境执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 2 类区标准；交通干线两侧声环境执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 4 类区标准。详见表 2.6-2。

表 2.6-2 沿线声环境质量标准[单位：dB（A）]

管道沿线两侧和站场周围 村庄		沿线公路穿越处两侧		沿线铁路干线穿越处两侧	
昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
60	50	70	55	70	60
2 类		4a 类		4b 类	

2.6.1.3 地表水环境

根据地表水环境现状及相关水功能区划，管道沿线穿越的地表水执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中标准限值，详见表 2.6-3。

表 2.6-3 地表水环境质量标准

序号	项目	单位	III类标准限值	IV 类标准限值	V 类标准限值
1	pH	无量纲	6~9		
2	高锰酸盐指数	mg/L	6	10	15
3	COD	mg/L	20	30	40
4	氨氮	mg/L	1.0	1.5	2.0
5	石油类	mg/L	0.05	0.5	1.0
6	悬浮物	mg/L	/	/	/

表 2.6-4 主要河流执行标准统计表

序号	名称	地理位置	环境功能	水质目标	备注
1	两城河	山海天旅游度假区两城街道	饮用水源	III	
2	草坡河	高新区河山镇	饮用水源	IV	
3	白石河	高新区河山镇	农业用水	IV	断流
4	绣针河支流	岚山区碑廓镇	农业用水	IV	

2.6.1.4 地下水环境

地下水按《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的III类标准进行评价，该标准中没有的石油类参照执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准限值。详见表 2.6-5。

表 2.6-5 地下水环境质量标准

污染物	III类标准限值	污染物	III类标准限值
pH（无量纲）	6.5≤pH≤8.5	挥发性酚类（mg/L）	≤0.002
NH ₃ -N（mg/L）	≤0.50	溶解性总固体（mg/L）	≤1000
亚硝酸盐（mg/L）	≤1.00	总硬度（mg/L）	≤450
总大肠菌群（CFU°/100mL）	≤3.0	菌落总数（CFU/mL）	≤100
硫酸盐（mg/L）	≤250	硝酸盐（mg/L）	≤20.0
氯化物（mg/L）	≤250	锌（mg/L）	≤1.00
氟化物（mg/L）	≤1.0	砷（mg/L）	≤0.01
氰化物（mg/L）	≤0.05	汞（mg/L）	≤0.001
六价铬（mg/L）	≤0.05	铅（mg/L）	≤0.01
锰（mg/L）	≤0.10	镉（mg/L）	≤0.005
铁（mg/L）	≤0.3	石油类（mg/L）	≤0.05
耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）（mg/L）	≤0.3	钠（mg/L）	≤200

2.6.2 污染物排放标准

2.6.2.1 废气

施工期废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）中无组织排放监控浓度限值；

运营期站场厂界无组织特征污染物非甲烷总烃执行《挥发性有机物排放标准 第7部分：其他行业》（DB37/ 2801.7-2019）中表2厂界监控点浓度限值。大气污染物排放限值见表 2.6-6。

表 2.6-6 无组织大气污染物排放限值

序号	污染物	厂界监控点浓度监控限值（mg/m ³ ）
1	非甲烷总烃	2.0

2.6.2.2 废水

站场内生活污水经污水管道收集后排至化粪池，定期由罐车清运至当地污水处理厂处理，不外排。外运生活污水执行《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）

三级标准排放限值要求，且满足接纳生活污水的污水处理厂的纳污指标要求，详见表 2.6-7。

表 2.6-7 水污染物排放标准（单位：mg/L，pH 为无量纲）

水质指标	pH	氨氮	化学需氧量	五日生化需氧量	悬浮物	总氮	总磷	石油类	备注
限值	6~9	-	500	300	400	-	-	20	各站场生活污水

2.6.2.3 噪声

（1）施工期噪声

执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）中的相应规定标准，具体情况见表 2.6-8。

表 2.6-8 场界噪声评价执行标准

噪声控制标准	标准限值（dB（A））	
	昼间	夜间
《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）	70	55

（2）运营期噪声

执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的相应标准，具体情况见表 2.6-9。

表 2.6-9 厂界噪声评价执行标准

执行地点	标准限值（dB（A））		噪声控制标准
	昼间	夜间	
站场厂界	60	50	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的 2 类

2.6.2.4 固体废物

（1）一般固体废物处理处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）。

（2）危险固体废物处理处置执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及修改单。

2.7 污染控制和环境敏感目标

2.7.1 污染控制目标

（1）控制沿线各站场的各种污染物排放量，做到达标排放，使各站场建成后周围的环境质量不低于现有的环境功能。

（2）控制和减轻管沟开挖及施工临时便道建设对地表植被和土壤的破坏而造成的水土流失，注意控制对山区及局部生态环境敏感区的影响。

（3）控制沿线河流穿越施工对地表水体的影响，特别注意控制穿越的Ⅲ类水体功能的河流等。

（4）控制和减轻管沟开挖建设对管道沿线水源保护地、林地及农业生态系统的影响，尽量减少对林木的砍伐、对基本农田的占用，并落实和制定植被及农田恢复的措施工作。

（5）控制和减轻施工活动对管道沿线及站场周围居民的影响。

2.7.2 环境敏感目标

2.7.2.1 生态环境敏感目标

本项目沿线主要生态环境敏感目标见表 2.7-1 和附图 5.5.1。

表 2.7-1 本项目穿越的生态红线区一览表

序号	名称及代码	所属行政区		生态功能	类型	包含敏感区	与本项目位置关系	施工方式及穿越长度	手续办理情况	备注
1	两城河水源涵养生态保护红线区（SD-11-B1-004）	日照市	山海天旅游度假区	水源涵养	农田	无	管道大开挖+盖板穿越	大开挖穿越红线区 0.42km	已委托生态保护红线无法避让论证报告编制,正在办理手续	穿越饮用水水源保护区二级保护区长度 420m，穿越饮用水水源保护区准保护区长度 903m，严格控制施工作业带，施工完成后及时恢复地表植被

2.7.2.2 地表水环境敏感目标

拟建工程涉及沿线水体主要地表水环境敏感目标详见表 2.7-4，管道周边 5km 范围内无水源地保护区。本工程扩建站场、阀室均不涉及水源地保护区范围。

表 2.7-4 本工程穿越的主要地表水环境敏感区

序号	类型	区域	敏感点描述	与工程的位置关系
1	地表水水源保护区	山海天旅游度假区	山海天两城河饮用水水源保护区	大开挖穿越二级保护区 420m，大开挖穿越准保护区 903m

2.7.2.3 地下水环境敏感目标

根据导则，地下水环境保护目标为潜水含水层和可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层、集中式饮用水源地、分散式饮用水源地和涉及地下水的环境敏感区。

根据现场调查，本项目管道所在地居民用水主要取自各自乡镇水厂的水，本项目评价范围内无地下水环境保护目标。

2.7.2.4 声环境敏感目标

本项目各站场周围声环境具体见表 2.7-7。

表 2.7-7 站场 200m 范围内村庄、人口分布统计表

序号	线路段	村名	县区	距离 m	方位	户数	人口
1	河山门站	邱家官庄	高新区河山镇	153	S	195	585
2	碑廓末站	西辛兴村	岚山区碑廓镇	88	W	325	977

管道周围声环境敏感目标具体见表 2.7-7。

表 2.7-7 管道 200m 范围内村庄、人口分布统计表

序号	线路段	村名	县区	距离 m	方位	户数	人口
1	河山门站接泰青威胶州—日照支线 7#阀室连接线	秦家村	山海天旅游度假区两城街道	91	NW	17	55
2		王家窑村		109	NW	40	120
3		大白石村		113	N	50	150
5		草坡村	高新区河山镇	99	SE	39	121
6	河山门站接青宁线河山分输阀室连接线	邱家官庄村	高新区河山镇	153	S	195	585
7	碑廓末站接青宁线岚山分输站连接线	西辛兴村	岚山区碑廓镇	88	W	325	977

2.7.2.5 大气环境敏感目标

拟建项目大气环境敏感目标为各站场周边边长 5km 的矩形区域内的人口集

中居住区、社会关注区（如学校、医院等）等，详见表 2.7-8～表 2.7-13 和附图。

2.7.2.6 环境风险敏感目标

根据本项目特点，本次环境风险敏感目标重点调查对象为管道两侧 200m、站场周边 5km 范围内的社会关注区（如学校、医院等）、人口集中居住区等，本项目输气管线两侧 200m 范围内存在环境风险保护目标 6 个，50m 范围内无保护目标，均满足《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）：管道中心线与建构筑物的最小距离不应小于 5m 要求。

各扩建站场 5km 评价范围内共有敏感保护目标 98 个，其中距离站场最近的村庄为碑廓末站的西辛兴村，距离该站场场界 88m，满足《石油天然气工程设计防火规范》（GB 50183-2004）中的“站场距离 100 人以上居民区应大于 30m 的有关规定”。管道沿线 200m 范围环境风险敏感目标具体见表 2.7-7，站场 5km 范围内的环境风险敏感目标见表 2.7-8～表 2.7-13 附图 5.5.3。

表 2.7-8 河山门站 5km 范围内范围内村庄、人口分布统计表

序号	村名	方位	距离	户数	人口	保护类别	环境要素
1	邱家官庄	S	153	195	585	人口集中居住区	大气、风险
2	窦家官庄	NW	1305	157	471	人口集中居住区	大气、风险
3	隋家官庄	NE	1357	200	601	人口集中居住区	大气、风险
4	草坡村	EN	1401	285	855	人口集中居住区	大气、风险
5	小洼村	ES	1586	81	243	人口集中居住区	大气、风险
6	甄家庄社区	SE	1555	301	907	人口集中居住区	大气、风险
7	侯官社区	NW	1752	144	432	人口集中居住区	大气、风险
8	河山店社区	SW	1867	601	1808	人口集中居住区	大气、风险
9	刘家庄	W	2090	29	87	人口集中居住区	大气、风险
10	韩家庄	SE	2127	111	337	人口集中居住区	大气、风险
11	刘家官庄	NW	2150	294	886	人口集中居住区	大气、风险
12	秦家村	NE	2220	30	90	人口集中居住区	大气、风险
13	怀岭前	WN	2236	111	337	人口集中居住区	大气、风险
14	大二岭	NE	2170	69	207	人口集中居住区	大气、风险
15	郭庄	WS	2277	88	268	人口集中居住区	大气、风险
16	小卞庄	WS	2413	40	121	人口集中居住区	大气、风险
17	西张家庄	E	2455	123	377	人口集中居住区	大气、风险
18	朱家窑村	NE	2479	189	567	人口集中居住区	大气、风险

序号	村名	方位	距离	户数	人口	保护类别	环境要素
19	程子沟	SW	2524	131	403	人口集中居住区	大气、风险
20	向阳	WS	2645	59	177	人口集中居住区	大气、风险
21	王家窑	NE	2684	40	120	人口集中居住区	大气、风险
22	柳行	SE	2711	140	427	人口集中居住区	大气、风险
23	岔路口	SW	2823	71	221	人口集中居住区	大气、风险
24	林前	SE	2874	134	413	人口集中居住区	大气、风险
25	撒牛沟	WS	3087	7	21	人口集中居住区	大气、风险
26	臧家窑村	EN	3159	169	507	人口集中居住区	大气、风险
27	城壕村	SE	3167	137	411	人口集中居住区	大气、风险
28	小马庄	ES	3181	48	144	人口集中居住区	大气、风险
29	北盘石	NE	3353	29	87	人口集中居住区	大气、风险
30	前沙沟村	SE	3358	199	597	人口集中居住区	大气、风险
31	青冈沟村	EN	3361	151	457	人口集中居住区	大气、风险
32	小竹园村	NW	3470	50	154	人口集中居住区	大气、风险
33	大沙沟村	SE	3496	259	777	人口集中居住区	大气、风险
34	范家官庄	ES	3568	92	278	人口集中居住区	大气、风险
35	漩沟子	NE	3573	131	398	人口集中居住区	大气、风险
36	西黄家庄	SE	3762	112	336	人口集中居住区	大气、风险
37	望台山	SW	3812	31	103	人口集中居住区	大气、风险
38	梁家官庄	SW	3900	37	111	人口集中居住区	大气、风险
39	高家沟	NW	3976	232	701	人口集中居住区	大气、风险
40	大白石村	NE	3984	206	618	人口集中居住区	大气、风险
41	若家村	SE	4037	224	677	人口集中居住区	大气、风险
42	任家屯	NE	4038	94	287	人口集中居住区	大气、风险
43	茶庵	SW	4104	57	178	人口集中居住区	大气、风险
44	小暖帐	SW	4141	45	135	人口集中居住区	大气、风险
45	费家官庄	SW	4145	403	133	人口集中居住区	大气、风险
46	东黄家庄	SE	4231	232	701	人口集中居住区	大气、风险
47	相家岭	NW	4266	18	54	人口集中居住区	大气、风险
48	窝洛子村	WS	4286	41	123	人口集中居住区	大气、风险
49	落花前村	NW	4478	331	1001	人口集中居住区	大气、风险
50	屯岭	S	4488	166	508	人口集中居住区	大气、风险
51	大暖帐	SW	4505	141	423	人口集中居住区	大气、风险

序号	村名	方位	距离	户数	人口	保护类别	环境要素
52	卸甲庄	ES	4521	39	117	人口集中居住区	大气、风险
53	东山村	ES	4573	137	419	人口集中居住区	大气、风险
54	小白石村	NE	4624	108	324	人口集中居住区	大气、风险
55	王家官庄社区	SW	4737	170	523	人口集中居住区	大气、风险
56	河山镇程子沟小学	SW	2258	-	819	社会关注区	大气、风险
57	日照山河实验学校	NW	1461	-	931	社会关注区	大气、风险
58	河山镇侯家官庄小学	NW	2258	-	824	社会关注区	大气、风险
59	河山镇前沙沟小学	SE	3415	-	831	社会关注区	大气、风险
60	河山镇费家官庄小学	SW	4192	-	813	社会关注区	大气、风险
61	东港区河山镇卫生院	S	2218	-	6	社会关注区	大气、风险

表 2.7-9 碑廓末站 5km 范围内范围内村庄、人口分布统计表

序号	村名	方位	距离	户数	人口	保护类别	环境要素
1	西辛兴村	W	88	323	977	人口集中居住区	大气、风险
2	后野泉村	WS	3300	295	890	人口集中居住区	大气、风险
3	北泉子村	SW	1231	437	1311	人口集中居住区	大气、风险
4	唐家村	S	2881	234	707	人口集中居住区	大气、风险
5	南泉子村	SW	2943	369	1107	人口集中居住区	大气、风险
6	高家桑园	SW	3760	38	119	人口集中居住区	大气、风险
7	吴家庄	SW	4042	331	998	人口集中居住区	大气、风险
8	北桑园村	SW	4197	339	1017	人口集中居住区	大气、风险
9	徐家桑园	SW	4698	170	515	人口集中居住区	大气、风险
10	李家桑园	SW	4701	155	469	人口集中居住区	大气、风险
11	南马家岭村	SE	3567	164	499	人口集中居住区	大气、风险
12	小司官庄村	SE	4521	184	556	人口集中居住区	大气、风险
13	西集后村	SE	1571	201	603	人口集中居住区	大气、风险
14	东集后村	SE	2001	192	576	人口集中居住区	大气、风险
15	碑廓社区	SE	2467	669	2011	人口集中居住区	大气、风险
16	大司官庄村	SE	4231	203	609	人口集中居住区	大气、风险
17	南张家庄村	ES	3567	156	468	人口集中居住区	大气、风险
18	碑廓镇中学	ES	2993	-	1244	人口集中居住区	大气、风险

序号	村名	方位	距离	户数	人口	保护类别	环境要素
19	碑廓镇中学小学	ES	3257	-	917	人口集中居住区	大气、风险
20	泉翔锦绣花园	ES	3567	452	1356	人口集中居住区	大气、风险
21	坤泰名仕花园	ES	2654	505	1519	人口集中居住区	大气、风险
22	小胡村	ES	3190	229	687	人口集中居住区	大气、风险
23	大湖社区	E	2823	337	1011	人口集中居住区	大气、风险
24	东辛兴村	EN	430	472	1416	人口集中居住区	大气、风险
25	费家湖村	EN	3987	269	807	人口集中居住区	大气、风险
26	辛庄子	EN	3988	34	107	人口集中居住区	大气、风险
27	曹家岭村	EN	3623	28	89	人口集中居住区	大气、风险
28	曹家庄村	EN	3887	31	97	人口集中居住区	大气、风险
29	张家店子村	EN	3509	202	611	人口集中居住区	大气、风险
30	向阳村	EN	3490	122	374	人口集中居住区	大气、风险
31	石家庄村	EN	4482	94	286	人口集中居住区	大气、风险
32	北张庄村	EN	4256	139	421	人口集中居住区	大气、风险
33	赵庄	EN	4451	101	303	人口集中居住区	大气、风险
34	下湖村	NE	1356	239	717	人口集中居住区	大气、风险
35	西秋齐园村	NE	2121	124	377	人口集中居住区	大气、风险
36	东秋齐园村	NE	2197	120	368	人口集中居住区	大气、风险
37	林家坊子村	NE	2866	142	426	人口集中居住区	大气、风险
38	宋家村	NE	3311	203	609	人口集中居住区	大气、风险
39	胡家沟	NE	3742	36	112	人口集中居住区	大气、风险
40	林家庄子村	NE	3759	330	990	人口集中居住区	大气、风险
41	东王家岭村	NE	4477	91	277	人口集中居住区	大气、风险
42	卫东村	NW	953	215	649	人口集中居住区	大气、风险
43	崖上村	NW	3611	301	903	人口集中居住区	大气、风险
44	张家茅墩村	NW	4587	391	1177	人口集中居住区	大气、风险
45	横沟村	NW	4611	366	1098	人口集中居住区	大气、风险
46	碑廓镇辛兴小学	NE	1098	-	820	人口集中居住区	大气、风险
47	碑廓镇大湖小学	EN	3408	-	830	人口集中居住区	大气、风险

3 工程概况

3.1 项目概况

3.1.1 项目基本情况

项目名称：日照市天然气管网互联互通工程（一期）

项目性质：新建

建设单位：日照市天然气有限公司

项目投资：6840.2 万元

建设内容：设计输气能力 $10 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 。

本项目线路包括连接线 3 条，总长约 8.747km，其中（1）河山门站接泰青威胶州—日照支线 7#阀室连接线，线路起点为日照市天然气有限公司河山门站，终点至小界牌阀井，长约 7.6Km，管径为 DN500，设计输气能力 $10 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，日供气规模为 $300 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ，设计压力 6.3MPa，沿线新设截断阀 1 座；（2）河山门站接青宁线河山分输阀室连接线，线路起点接青宁线河山分输阀室西墙预留口，终点至河山门站，管线总长度约 147 米，管径为 DN400，设计输气能力 $10 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，日供气规模为 $300 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ，设计压力 10MPa；（3）碑廓末站接青宁线岚山分输站连接线，线路起点为青宁线岚山分输站南围墙外预留阀门，终点至碑廓末站，新建两条天然气管线，同沟敷设，管线长约 1.0Km，管径为 DN600，管线设计输气能力 $10 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，日供气规模为 $300 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ，设计压力 6.3MPa。

管线沿途分别经过日照市东港区（河山镇）、东港区（两城街道）、岚山区（碑廓镇）等 3 个县区 3 个乡镇街道。

表 3.1-1 沿线行政区统计表

序号	线路段	市	区	街道乡镇	地区描述		长度 km	备注
					平原	丘陵		
1	河山门站接泰青威胶州—日照支线 7#阀室连接线	日照市	东港区 (7.6km)	河山镇	2.36	0	2.36	管径 DN500
2				两城街道	5.24	0	5.24	
3	河山门站接青宁线河山分输阀室连接线		东港区	河山镇	0.147	0	0.147	管径 DN400
4	碑廓末站接青宁线岚山分输站连接线		岚山区	碑廓镇	1.0	0	1.0	管径 DN600
合计					8.747	0	8.747	-

3.1.2 项目组成及建设内容

本工程包括三条连接线，线路总长 8.747km；2 座门站扩建，新建线路截断阀室 1 座，配套建设自动化控制、通信、电力、给排水、消防等设施。

本项目主要工程量见表 3.1-2，线路地理位置及路由走向见图 3.1-1。

表 3.1-2 主要工程量一览表

分类	项目	主要项目内容		单位	总体	河山门站接泰青威胶州—日照支线 7#阀室连接线	河山门站接青宁线河山分输阀室连接线	碑廓末站接青宁线岚山分输站连接线	备注
主体工程	线路工程	线路总长度		km	8.747	7.6	0.147	1	
		输气规模		10 ⁸ m ³ /a	10	10	10	10	
		压力		MPa	/	6.3	10	6.3	
		管径		mm	500/400/600	500	400	600	
	站场工程	分输站		座	2	河山门站 1 座		碑廓末站 1 座	依托现有河山门站和碑廓末站扩建
	穿越工程	河流	小型穿越	m/次	1209/5	1181/4	0	28/1	3 次定向钻+7 次大开挖
		高速公路		m/次	0	0	0	0	
		高等级公路		m/次	240/3	240/3	0		顶管 3 处
		小型道路		m/次	200/8	200/8	22/2	15/1	开挖+盖板
		铁路		m/次	28/1	0	0	28/1	桥下开挖+盖板
辅助工程	道路工程	施工便道	新建	km	0.95	0.75	0.2	0	路面宽度 4.0m
			维修	km	0	0	0	0	
	附属工程	截断阀室		座	1	1	0	0	
		镁阳极		组	32	25	1	6	
		标示带（宽 0.5m）		km	8.44	6	0.14	2.3	
		标志桩、转角桩、里程桩		个	132	109	4	19	
		警示牌		个	12	8	2	2	

		热收缩套	个	1136	901	15	220	
		固定墩	个	6	2	2	2	
公用工程	供水	采用水源井供水。						
	消防	各站场属五级站场，火灾危险等级为甲 B 级，每站配备推车式磷酸铵盐干粉灭火器、手提式磷酸铵盐干粉灭火器、干粉灭火器等。						
	供暖	采用电空调						
	供电	输气电源引自站外附近 10kV 架空线路，站内设 1 台柴油发电装置，站内不储备柴油，无柴油储罐，发电机油箱足够 8 小时发电使用，出现断电时启动应急措施加油站购买。						
其他	用地面积	永久占地	10 ⁴ m ²	0	0	0	0	场站扩建均设在原场址预留位置，不新增永久占地；
		临时占地	10 ⁴ m ²	13.8205	11.6	0.2205	2	管线施工作业带、施工便道、堆管场、施工穿越等占地
环保工程	废气处理	站场内对各易发生泄漏的设备与管线组件，制定泄漏检测与修复(LDAR)计划，定期检测、及时修复，防止或减少跑、冒、滴、漏现象；在天然气集输过程中，采用密闭流程，减少烃类气体排放。运营期主要为清管作业废气排放通过放空立管排放。						
	废水处理	本项目不新增劳动定员，生活污水不增加，无生产废水产生。						
	噪声防控	选用低噪设备，并采取基础减振、柔性连接等降噪措施。						
	固废处置	扩建站场内的生活垃圾和清管废渣由环卫部门定期清运处理；废变压器油为危险废物，暂存于危废暂存间，定期委托资质单位处置；						
	风险防范	管道、站场、阀室均采取防腐加阴极保护的防腐措施，并设置火灾报警系统、可燃气体监测和报警系统等风险防范措施。						



图 3.1-1 本项目线路地理位置及路由走向图

3.1.3 本项目的相关工程

1、河山门站

日照天然气有限公司于 2013 年委托山东绿之缘环境工程设计院有限公司编写《河山天然气门站工程项目环境影响报告表》，并取得批复，河山门站总用地面积 8000 m²，建有站房、办公室、变配电室、发电室、调压计量区等，可接收中石油泰青威日照支线（北线）和中石化胶州-日照输气支线来气，日供气量为 40×10⁴Nm³，高峰小时 3.0×10⁴Nm³。

2、碑廓末站

碑廓末站位于山东省日照市岚山区碑廓镇西辛兴村，属于日岚天然气长输管线工程的一部分，属于中国石化青宁输气管道工程的一部分，中国石油化工股份有限公司天然气分公司于 2016 年委托北京飞燕石化环保科技有限公司编写《中国石化青宁输气管道工程环境影响报告书》，并取得环评批复。碑廓末站为中石化青宁输气管道在日照市岚山区的一个分站场。

3、7#阀室

7#阀室位于山东省日照市东港区河山镇小界牌村，属于山东天然气管网日照联络支线工程的一部分，中国石油天然气股份有限公司于 2013 年委托山东省环境保护科学研究所设计院编写《山东天然气管网日照联络支线项目环境影响报告书》，并取得批复。7#阀室为山东天然气管网日照联络支线的截断阀室。

4、岚山分输站

岚山分输站位于山东省日照市岚山区碑廓镇卫东村，属于中国石化青宁输气管道工程的一部分，中国石油化工股份有限公司天然气分公司于 2016 年委托北京飞燕石化环保科技有限公司编写《中国石化青宁输气管道工程环境影响报告书》，并取得环评批复。岚山分输站是中国石化青宁输气管道工程位于日照市内的分输站，站场内主要建有过滤分离器、计量撬、调压撬、收发球装置、安全泄放系统等，主要承担上游站场来气接收向下游输送及向相应城市门站分输的任务，预留山东 LNG 项目南干线接口。

5、济青线胶州-日照输气支线

中济青自西向东依次经过济南、淄博、潍坊、青岛，管线全长 375km，管径 DN500，设计压力为 6.3MPa，设计年输气能力为 17 亿 m³。胶州-日照支线工程

始于胶州分输站，向南经胶州市、黄岛区到达日照市分输站，管线全长 193 公里，设计输气量为 21.0 亿 $\text{m}^3/\text{年}$ ，设计压力 6.3MPa，管径为 D508×8.7/7.1。胶州-日照输气支线从 2008 年起为日照市提供长输管线气源，该管线在日照市境内沿沈海高速公路敷设，经过两城镇、河山镇和主城区，设有河山分输阀室、日照市分输站、五莲分输站，通过城西门站、河山门站、市北门站向市区、五莲县、莒县供气。

6、青宁线

中石化青宁线北起中石化青岛 LNG 接收站，南至川气东送管道南京输气末站，途径山东、江苏两省七地市 15 个县区，管道全长 531km，设计年输气量 100 亿 m^3 ，设计压力 10.0MPa，管径 D1016，共设场站 11 座，线路截断阀室 22 座。在日照市岚山区碑廓镇设置岚山分输站一座，通过该分输站及碑廓末站为日照市岚山区、主城区供气。

7、泰青威线胶州-日照支线

泰青威线路由为泰安、济南莱芜、淄博、潍坊、青岛、烟台、威海，线路全长 560km，设计压力 10.0MPa，管径 DN1000，设计供气能力 70~80 亿 $\text{m}^3/\text{年}$ 。胶州-日照支线工程，起于泰-青-威青岛分输清管站，途经青岛胶州市、黄岛区、日照主城区、止于日照末站，管线路由走向为自东北向西南，长 168.57 千米，设计输气量 5 亿 $\text{m}^3/\text{年}$ ，设计压力 6.3MPa，管径为 DN400mm。管线通过城西门站、城南门站、河山门站及市北门站向日照市供气。

4、泰青威线临朐-临沂支线

泰青威线路由为泰安、济南莱芜、淄博、潍坊、青岛、烟台、威海，线路全长 560km，设计压力 10.0MPa，管径 DN1000，设计供气能力 70~80 亿 $\text{m}^3/\text{年}$ 。临沂中石油昆仑能源有限公司从临朐分输站引支线进入临沂市域，该支线管径为 D406，设计压力为 6.3MPa，输气能力 5~7 亿 $\text{m}^3/\text{年}$ ，在沂水设置有沂水分输站。远期可通过日照市天然气管网互联互通工程（一期）沂水分输站引入高压管输气源至莒县西门站为莒县供气。预测远期中石油泰—青—威管线每年可为莒县提供 0.5~1.0 亿 Nm^3 天然气。

3.3.4 气源及输气工艺参数

（1）标准状态

气体标准状态为压力 $1.01325 \times 10^5 \text{Pa}$ ，温度 20°C 。

（2）计算工作天数

根据《输气管道工程设计规范》（GB 50251-2015）规定，年工作天数 350 天。

（3）输气量分析

日照市天然气管网互联互通工程分为一期和二期，从泰青威日照支线和青宁线新接入接口，引入新的长输管线气源，作为日照南北大动脉的重要组成部分，可有效的将日照南部、北部的上游气源实现互联互通，给日照市供气，因此在气量分配上按照日照市整体管网布局共同考虑。

2021 年日照全市天然气年用气量为 4 亿 m^3 ，2020 年为 3.8 亿，2019 年为 3.54 亿 m^3 ，2018 年为 2.41 亿 m^3 ，2017 年为 2.0 亿 m^3 ，2016 年为 1.47 亿 m^3 ，2021 年相较 2017 年用气量实现翻翻。根据日照市燃气专项规划，日照市市区不含燃气发电，2025 年预计天然气用气量为 4.92 亿 m^3 ，2035 预计天然气用气量为 8.24 亿 m^3 ；日照市天然气管网互联互通工程（一期）设计输量约 10 亿 m^3/a 。

（4）气源

日照目前可利用的天然气长输管线有中石化、中石油气源，河山门站已经引入中石化气源，本项目为新引入中石油泰青威胶州-日照支线气源和青宁线气源。

河山门站接泰青威胶州—日照支线 7#阀室连接线接收泰青威胶州—日照支线气源；河山门站接青宁线河山分输阀室连接线和碑廓末站接青宁线岚山分输站连接线接收青宁线气源。

①青宁线

中石化青宁线北起中石化青岛 LNG 接收站，南至川气东送管道南京输气末站，途径山东、江苏两省七地市 15 个县区，管道全长 531km，设计年输气量 100 亿 m^3 ，设计压力 10.0MPa，管径 D1016，共设场站 11 座，线路截断阀室 22 座。在日照市岚山区碑廓镇设置岚山分输站一座，通过该分输站及碑廓末站为日照市岚山区、主城区供气。

②泰青威线胶州-日照支线

泰青威线路由为泰安、济南莱芜、淄博、潍坊、青岛、烟台、威海，线路全长 560km，设计压力 10.0MPa，管径为 DN1000，设计供气能力为 70~80 亿 $\text{m}^3/$

年。胶州-日照支线工程，起于泰-青-威青岛分输清管站，途经青岛胶州市、黄岛区、日照主城区、止于日照末站，管线路由走向为自东北向西南，长 168.57km，设计输气量 5 亿 $\text{m}^3/\text{年}$ ，设计压力 6.3MPa，管径为 DN400mm。管线通过城西门站、城南门站、河山门站及市北门站向日照市供气。

③济青线胶州-日照输气支线

中济青自西向东依次经过济南、淄博、潍坊、青岛，管线全长 375km，管径 DN500，设计压力为 6.3MPa，设计年输气能力为 17 亿 m^3 。胶州-日照支线工程始于胶州分输站，向南经胶州市、黄岛区到达日照市分输站，管线全长 193 公里，设计输气量为 21.0 亿 $\text{m}^3/\text{年}$ ，设计压力 6.3MPa，管径为 D508×8.7/7.1。胶州-日照输气支线从 2008 年起为日照市提供长输管线气源，该管线在日照市境内沿沈海高速公路敷设，经过两城镇、河山镇和主城区，设有河山店分输阀室、日照市分输站、五莲分输站，通过城西门站、河山门站、市北门站向市区、五莲县、莒县供气。

本项目的建设能合理优化日照市供气结构，引入新的长输管线气源，碑廓站接入青宁线气源，多气源切实保障燃气的供应，更好地服务日照市天然气市场的发展，实现日照市天然气管网的互联互通。

（5）组分及物性

气源中总硫含量 $\leq 46\text{mg}/\text{m}^3$ ， H_2S 含量 $\leq 5\text{mg}/\text{m}^3$ ，总硫和 H_2S 含量满足《天然气》(GB 17820-2018)二类气标准要求(总硫含量 $\leq 100\text{mg}/\text{m}^3$ ， H_2S 含量 $\leq 20\text{mg}/\text{m}^3$)。

表 3.1-3 天然气组分

序号	组分	含量 mol%	物性参数			
1	N_2	0.24%	标况下热值			
2	CO_2	0.00%	高热值		低热值	
3	C1	97.46%	kCal/Nm^3	MJ/Nm^3	kCal/Nm^3	MJ/Nm^3
4	C2	1.68%	9054	38.03	8165	34.29
5	C3	0.44%	标况下沃泊指数			
6	C4	0.17%	高沃泊指数		低沃泊指数	
7	C5+	0.01%	kCal/Nm^3	MJ/Nm^3	kCal/Nm^3	MJ/Nm^3
合计		100.00%	11746	49.33	10593	44.49

3.2 线路工程

3.2.1 管道路由

3.2.1.1 河山门站接泰青威胶州—日照支线 7#阀室连接线

管线起点日照天然气有限公司河山门站东围墙外 2m，管线基本沿已建青宁线敷设一侧敷设。管线出站后先向东穿越北京北路，再穿越 G204，然后沿沈海高速西侧敷设，经过邱家官庄、草坡北、秦家村东、王家窑、大白石东、小白石西、小界牌村东，至小界牌村东南的泰青威胶州-日照支线 7#阀室，终点再向东 0.9Km 至小界牌阀井。

管线总长约 7.6km，沿线穿越北京北路 1 次，G204 1 次，两城大道 1 次。

管线主要沿沈海高速西侧敷设，局部沿已建青宁线长输管线敷设，管线与青宁线并行，在青宁线一侧 6~10 米敷设。

管线沿线与村庄距离较远，局部距大白石村居民房最近距离为 38 米。管线，局部距零星牲口棚距离大于 5 米。

本项目沿线经过主要行政村庄见下表 3.2-1。

表 3.2-1 河山门站接泰青威胶州—日照支线 7#阀室连接线主要行政区域一览表

县（区）	区镇、乡	村庄	距离	备注
日照市东港区	河山镇	邱家官庄村北	2.36Km	
		草坡村北		
	两城街道	秦家村	5.24Km	
		王家窑村		
		大白石村		
		小白石村		
		小界牌村		



图 3.2-1 河山门站接泰青威胶州—日照支线 7# 阀室连接线管线路由图

3.2.1.2 河山门站接青宁线河山分输阀室连接线

线路起点接青宁线河山分输阀室西墙预留口，向西40米至河山门站，沿河山门站东墙向北敷设100米，再向西10米进河山门站，管线总长度约147m。位于河山镇邱家官庄北侧，管线设计压力为10MPa。

本项目沿线经过主要行政村庄见下表 3.2-2。

表 3.2-2 河山门站接青宁线河山分输阀室连接线主要行政区域一览表

县(区)	区镇、乡	村庄	距离	备注
日照市东港区	河山镇	邱家官庄北	147m	

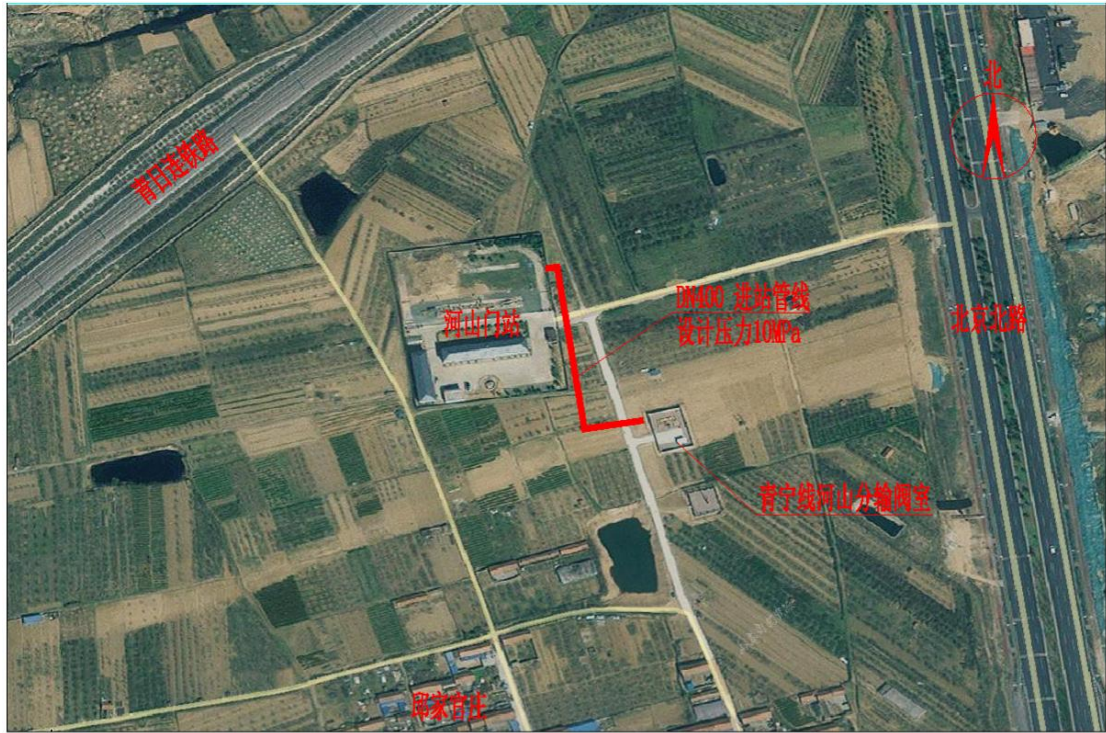


图 3.2-2 河山门站接青宁线河山分输阀室连接线工程管线路由图

3.2.1.3 碑廓末站接青宁线岚山分输站连接线

管线起点为中石化青宁线岚山分输站，新建两条 DN600 天然气管线，终点为日照市天然气公司碑廓末站，管线总体由西向东敷设，起点接分输站南墙预留接口，沿坪岚铁路北侧 40 米向东，然后穿越坪岚铁路至碑廓站。

管线总长约为 1km，沿途穿越坪岚铁路一次。

本项目沿线经过主要行政村庄见下表 3.2-3。

表 3.2-3 碑廓末站接青宁线岚山分输站连接线主要行政区域一览表

县（区）	区镇、乡	村庄	距离 Km	备注
日照市岚山区	碑廓镇	西辛兴村	1.0	

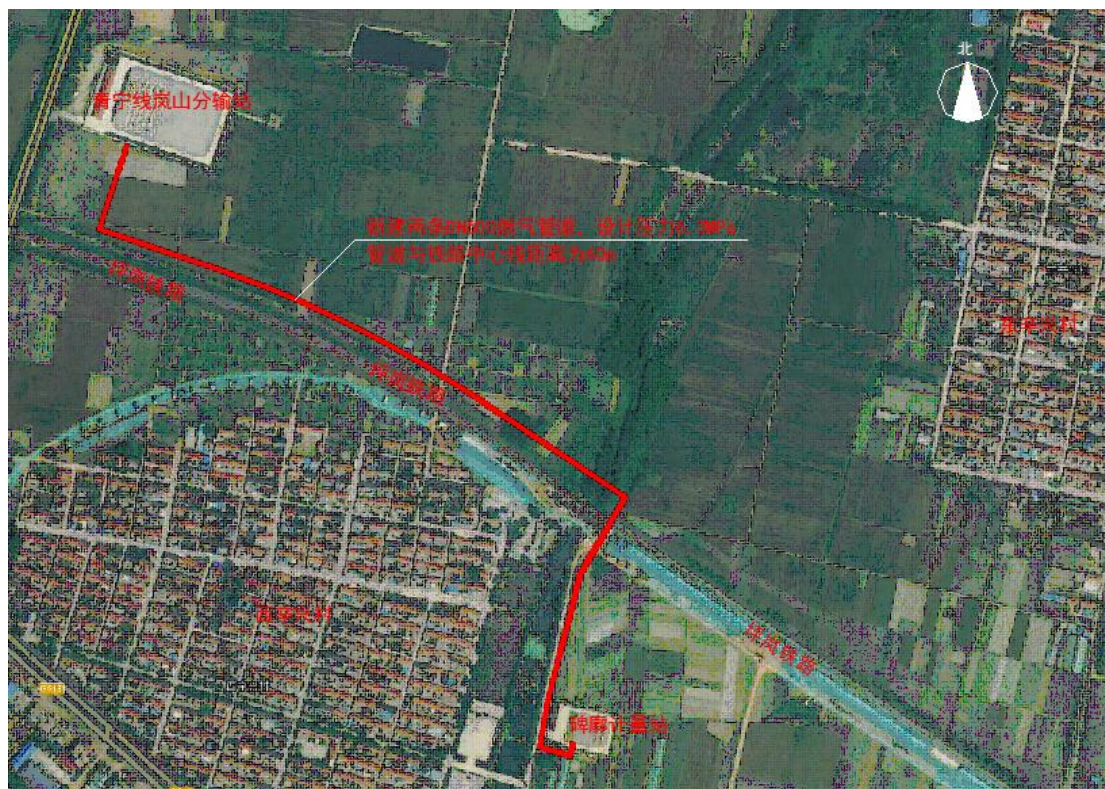


图 3.2-3 碑廓末站接青宁线岚山分输站连接线路由图

3.2.2 管道敷设

3.2.2.1 敷设原则

管道通过一般地区时,尽可能采用沟埋敷设,转弯采用弹性敷设、现场冷弯、热煨弯管三种形式来满足广大变向安装要求;特殊地段可采用穿越敷设。在满足最小埋深的前提下,管道纵向曲线尽可能少设弯管。管道通过大片的树林、果林经济作物带等非机械开挖地段,可根据地形地貌条件,适当减少施工作业带宽度。

管道埋地敷设时，应根据地形、地质条件的不同，采用弹性敷设、预制弯头以及冷弯弯管，以适应管道在平面和竖向上的变化。管道敷设中对管道通过陡坎、陡坡、冲沟等复杂地段时，分别采用护坡、堡坎、排水、分段设置挡土墙及锚固等措施，以及保证燃气管道安全。

根据本工程的地形地貌以及沟渠河流情况,全线大部分地段均采用沟埋敷设,局部地段采用顶管和定向钻方式敷设。

当管沟深大于 3m 而小于 5m 时，沟底宽还可适当加宽，沟深超过 5m 时，应根据土壤类别及物理学性质确定底宽，并将边坡适当放宽或加筑平台；在农田地区开挖管沟时，应将表层耕作土和底层生土分层堆放。

石方段管沟沟底需回填 0.2m 细土后再敷设管道；管顶覆细土 0.3m 后，再回填土方。回填土需填至超过自然地面约 0.15m。

施工作业面的宽度根据以往施工经验，一般地段按 15m 考虑，对于河流、沟渠、公路和管沟挖深超过 5m 的地段及拖车调头处，可根据实际情况适当增加宽度；对于果园、经济林地等非机械施工地段，可根据地形、地貌适当减小作业面的宽度。

3.2.2.2 施工时间

本项目施工时间将由后期的项目批复和具体施工单位根据实际情况确定，本评价对施工时间提出总体要求：

（1）在施工时间安排上，尽量在经济作物收获的季节开工，尽量在经济作物区多开标段，缩短各标段的里程数，尽快完成经济作物区的施工，对经济作物区进行复耕。

（2）施工时选择无雨、小风的季节进行，避免扬尘和水土流失。

3.2.2.3 管沟深度

（1）对于土方段、高后果区等特殊地段，管顶覆土深度不小于 1.5m，且大于最大冻土深度；石方段管顶覆土深度不小于 1.2m；

（2）卵石、砾石地段管底应超挖 0.3m，并回填细土至管顶以上 0.3m；

（3）对地下水位高于设计埋深段，设计采取必要的稳管措施，管沟底宽和边坡按不同地段的地质条件及焊接方式确定；

（4）对无最大冲刷深度资料的小型穿越（包括河流、沟渠）的穿越段，管顶埋深应根据河底坡降和汇水条件、地质条件进行分析确定。为确保安全，应适当加大管道埋深，且满足《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB 50423-2013）要求；

（5）回填后将地貌恢复原貌，特别是在耕作区，表层的熟土在管沟开挖时应单独堆放，管沟回填时将其覆盖在表层，保护宝贵的表层熟土，不影响地表的农业耕作；管道的施工应选择在旱季，以减小施工难度，加快施工的进度；

（6）对于特殊地质地段，应根据相应的地质条件，应适当加大管道埋深或采用非开挖穿越方式；

（7）管道穿越已知的活动性断裂带时，必须采取合适的管沟尺寸和其他相应的技术措施保护管道安全。

3.2.2.4 管沟开挖

（1）管沟开挖前，应进行移桩，转角桩按转角的角平分线方向移动，其余轴线桩应平移至堆土一侧施工作业带边界线内，对于移桩困难的地段，可采用增加引导桩、参照物标记等方法确定原位置；

（2）开挖管沟前，需对施工作业带两侧各 50m 范围内的地下管道、电缆或其他地下构筑物详细排查。在地下设施两侧 3m 范围内，应采用人工开挖，并对挖出的地下设施给予必要的保护。对于重要地下设施，开挖前应征得其管理部门同意，必要时应在其监督下开挖；

（3）开挖管沟时，应注意保护地下文物，一旦发现文物，首先应保护现场，然后向当地主管部门报告；

（4）在耕作区开挖管沟时，应将表层耕作土与下层土分别堆放。下层土放置在靠近管沟一侧；

（5）卵石地段管沟沟壁不得有欲坠的石头，沟底不应有石块；

（6）施工机械在纵坡上挖沟，必须根据坡度的大小、土壤的类别、性质及状态核算施工机械的稳定性，并采取相应的措施，确保安全操作；

（7）开挖管沟后，应及时检查验收，不符合设计要求时应及时修整；应做好管沟检查记录，验收合格后应及时办理工序交接手续。

3.2.2.5 管沟回填

（1）管道下沟后应及时进行管沟回填，管沟回填前，应清除管沟内积水并立即回填，如沟内积水无法完全排除，应制定保证管道埋深的稳管措施。

（2）农耕区及其他植被区的管沟应将表层耕（腐）质土和下层土分别堆放，管沟回填时应将耕（腐）质土回填到表层。

（3）管道下沟后，卵石段管沟细土应回填至管顶上方 300mm，然后回填原土石方。细土的最大粒径不应大于 20mm，原土石方最大粒径不得大于 250mm。回填土应分层夯实。

（4）管沟回填土在不影响土地复耕或水土保持的情况下宜高出地面 0.3m，管沟挖出土应全部回填于沟上。在管道出土端和弯头两侧，回填土应分层夯实。

(5) 当管沟纵向坡度较大时，应采取防止回填土下滑措施，并预防暴雨毁沟。

(6) 特殊地质地段管沟回填时，应考虑采取防止管道或管沟沉降的措施。

3.2.2.6 管道转角

管道在水平和纵向的转角较小时应优先采用弹性敷设来实现管道方向改变，以减小局部摩阻损失和增强管道的整体柔韧性，弹性敷设的曲率半径 $R \geq 1000D$ (D —管子外径)。

当管道采用弹性敷设时，与相邻的反向弹性弯管和人工弯管之间，采用直管段连接；直管段长度不应小于管子外径，且不应小于 500mm。在弹性敷设受地形、地物及场地限制难以实现，或虽能施工，但土石方量较大时，应优先采用现场冷弯弯管，冷弯弯管曲率半径采用 40D；其次采用曲率半径为 6D 的热煨弯头，管道不允许采用虾米弯，也不应采用斜口连接。

3.2.2.7 作业带宽度

沿线地形地貌主要为平原丘陵地区，施工作业带的宽度根据以往施工经验，一般地段按 15m 考虑，对于河流、沟渠、公路和管沟挖深超过 5m 的地段及拖车调头处，可根据实际情况适当增加宽度；对于果园、经济林地段等非机械施工地段，可根据地形、地貌适当减小作业带的宽度，按 12m 考虑。

表 3.2-4 施工作业带宽度

序号	线路段	管径 (mm)	作业带宽度 (m)	
			平原地区	局部受限地区
1	河山门站接泰青威胶州—日照支线 7# 阀室连接线	DN500	15	12
2	河山门站接青宁线河山分输阀室连接线	DN400	15	12
3	碑廓末站接青宁线岚山分输站连接线	DN600	15	12

表 3.2-5 拟建项目涉及开挖方式穿越的环境敏感区施工作业带宽度

序号	行政区	敏感点描述	管径 (mm)	作业带宽度 (m)
1	两城街道	“两城河水源涵养生态保护红线区” (SD-11-B1-004)	DN500	12
2		山海天两城河饮用水水源保护区	DN500	12

3.2.3 穿、跨越工程

3.2.3.1 河流穿越

①大中型河流穿（跨）越

本项目无大中型河流穿（跨）越。

②小型河流、冲沟穿越

本项目沿线河流、水塘等穿跨越共 5 处，穿越长度 1209m，河流均属于小型河流，具有季节性，水流较小，根据《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB 50423-2013）划分河流、水域的穿跨越工程标准，本工程沿线河流、水域穿跨越一表见表 3.2-7。

表 3.2-7 河流、水域穿跨越工程一览表

序号	线路段	河流名称	地理位置	穿跨越方式	工程等级	穿越长度（m）
1	河山门站接泰青威胶州—日照支线 7# 阀室连接线	草坡河	河山镇草坡村西	定向钻	小型	480
2		水塘 1#	河山镇草坡村北	定向钻	小型	390
3		水塘 2#	两城镇大白石村东	定向钻	小型	300
4		白石河	两城镇大白石村东	开挖+盖板	小型	11
5	碑廓末站接青宁线岚山分输站连接线	绣针河支流	西辛兴村东	开挖+盖板	小型	28
小计						1209

3.2.3.2 公路穿越

管道与公路交叉时，一般采用顶管和挖沟法穿越。管道采用套管穿越公路时，穿越管道与被穿越公路的夹角宜为 90°，必须斜交时，斜交角度不宜小于 60°。路基下面的管段不允许出现转角或进行平、竖面曲线敷设。管道穿越公路按照《公路安全保护条例》（2011 年 7 月 1 日）执行；管道穿越公路桥梁按照《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》（交公路发[2015]36 号）执行。

对于高速公路和一、二级干线公路，以及一些新建沥青、水泥等硬化路面且交通量较大的低等级道路的穿越，推荐采用顶进混凝土套管穿越方式。混凝土套管应至少伸出公路路边沟外 2m。选用套管应满足《混凝土和钢筋混凝土排水管》（GB/T 11836-2009）规定的 DRCP III 强度及稳定性要求。

管道穿越公路时，输送管道或套管顶部最小覆盖层厚度应满足：公路顶面路面以下 1.2m，公路边沟底面以下 1.0m。

本工程穿越等级公路 3 次，穿越长度 240m。本工程沿线等级公路穿越明细见表 3.2-8。

表 3.2-8 沿线等级公路穿越明细

序号	线路段	道路名称	位置	等级	穿越方式	穿越长度 (m)
1	河 山 门 站 接 泰 青 威 胶 州 一 日 照 支 线 7# 阀 室 连 接 线	北京北路	河山镇邱家官庄村	III	顶管	80
2		G204	河山镇邱家官庄村	I	顶管	80
3		两城大道	两城街道联合村	III	顶管	80
	合计					240

3.2.3.3 铁路穿越

管道与铁路交叉时，可采用顶进箱涵穿越、顶进钢筋混凝土套管穿越或桥下开挖穿越。管道与铁路宜垂直交叉，在特殊情况下，交角不宜小于 30°。管道与铁路桥梁交叉时，在对管道采取防护措施后，交叉角可小于 30°，防护长度应满足铁路用地范围外 3m 的要求。管道穿越铁路按照国家能源局和国家铁路局制定的《油气输送管道与铁路交汇工程技术及管理规范》（国能油气[2015]392 号）与《铁路安全管理条例》（2014 年 1 月 1 日）进行协商，并签署有关协议。由于铁路部门对管道穿越铁路的位置要求严格，管道穿越铁路位置除了严格相关规定进行选址外还需提前与铁路部门沟通，确定穿越位置，避免管道路由因为穿越位置调整而发生大范围调整。

本工程管道穿越铁路采用桥下开挖方式穿越。

本工程沿线铁路穿越明细见表 3.2-9。

表 3.2-9 沿线铁路穿越明细表

序号	线路段	铁路名称	位置	铁路单(双)线	穿越方式	穿越长度(m)
1	碑廓末站接青宁线岚山分输站连接线	坪岚铁路	碑廓镇西辛兴村	单线	桥下开挖+盖板	16
合计						16

3.2.3.4 与其他管道并行、交叉

本工程管道沿途与青宁线长输管线等油气管道并行、交叉，与其他管道并行、交叉应符合相关规定的要求，并征得相关管理部门同意，采取一定的管道保护措施。

1、与已建管道在不受限制地段的并行间距一般不应小于 10m；对于石方地段，并行间距不宜小于 20m；对于受限制的地段，并行间距不宜小于 6m，管道并行交叉段施工考虑如下工程措施：

（1）并行管段管道施工时，管沟开挖土石方堆放在已建管道侧，防止施工机具频繁碾压已建管道；

（2）与已建管线并行、交叉段施工前与管道管理单位充分沟通，并确定管道位置，除采取必要的支护、保护等安全措施外，应采用连续施工的作业方式尽快完成管道组焊，同时应及时回填，尽量减小原有管线的暴露时间以及对已建管线的影响；

（3）管道交叉位置的管沟，采用人工开挖，尽可能保护原有管线防腐层，交叉段管沟回填前对已建管道进行电火花检漏，如有破损修复后再进行回填管沟，确保已建管道的防腐层完成，保证管道本体的安全；

（4）交叉段管道尽量采用弹性敷设通过，管道交叉处设置交叉桩或警示牌，并标明管道埋设深度；

（5）管道并行、交叉处阴极保护设置，考虑管道间的相互影响，进行优化设计；

（6）并行已建管道段管道施工对已建管道防护设施破坏时，需根据现场地形地貌情况对已建管道和新建管道统一考虑防护措施，防护措施需征求已建管道管理单位意见并认可；

（7）与已建管道并行段或交叉段施工时，施工机具如要从已建管道上方通过，应预先铺设钢板。

2、新建管道与其他已建油气管道并行敷设在满足相关规范要求的安全间距的同时，还应满足《油气输送管道并行敷设技术规范》（SY/T 7365-2017）中的相关规定。具体要求如下：

（1）不受限制的地段，并行间距一般为 6~10m。

（2）定向钻穿越河流等障碍物时，并行管道穿越轴线相距宜大于 10m（钻机入上段和光缆套管穿越除外）；

（3）铁路穿越段，新建穿越涵洞应离开已建管道涵洞 10m 以上，并应符合铁路管理部门的规定。

（4）当新建管道以小度（小于 45°）穿越已建管道时，施工单位应采取适当的安全措施，穿越方案应经过已建管道管理单位许可。

(5) 本工程新建管道与其他埋地管道或金属构筑物交叉时，其垂直净距不应小于 0.3m。

(6) 当新建管扰动其他已建管道、线缆水工保护设施或者对其水工保护设施的功能发挥造成影响时，事先必须征得已建设施管理单位的许可，并采取其管理单位认可的措施给予补救；当后建设管道没有扰动其他已建管道、线缆水工保护设施时，应根据现场实际情况对先后建设的水工保护设施进行连接处理，以适应当地的水文和地质条件。

(7) 施工过程中应注意对已建管线进行保护，如施工机具需要跨越已建管线时，严禁直接在已建管线上方通过，应结合现场情况，在已建管线上方设置钢板过桥等保护措施。

(8) 与其他用途的埋地管道平行敷设的最小距离，应符合国家现行标准《钢制管道外腐蚀控制规范》（GB/T 21447-2018）的规定。

(9) 新建管道与已建管道并行间距小于 6m 地段应采用人工开挖管沟，新建管道近距离并行已建管道敷设地段，管道施工前应在靠近已建管道一侧进行打桩支护，然后才能进行管沟开挖，以尽可能减少对已建管道的影响，防止已建管道发生滑管等事故。

3、与埋地光（电）缆交叉、并行敷设

由于光（电）缆等埋设深度较浅，管道和施工机具重量大，在施工过程中，很可能会对其他光（电）缆造成破坏。为保证安全，必须采取必要的防护措施，以便于大型机械通过，保证不影响到已建光（电）缆的安全和正常运营，具体敷设要求如下：

1) 材料、设备进场的施工便道与光（电）缆交叉处应铺设厚钢板或设置钢制管桥以便于大型机械通过。

2) 与埋地通信电缆平行敷设的最小距离，应符合国家现行标准《钢质管道外腐蚀控制规范》（GB/T21447-2018）的规定。

3) 本工程新建管道与电力、通信电缆交叉时，其净距不应小于 0.5m

根据现场踏勘情况，本工程与其他管道并行、交叉详见表 3.2-10～表 3.2-11。

表 3.2-10 与其他管道并行明细表

序号	线路段	名称	输送介质	并行长度(km)	间距 (m)
1	河山门站接泰青威胶州—日	青宁线	天然气	7.6	6~10

序号	线路段	名称	输送介质	并行长度(km)	间距 (m)
	照支线 7#阀室连接线				

表 3.2-11 与其他管道交叉明细表

序号	线路段	县区	油、气、水输送管道		国防光缆	
			长度 (m)	次数	长度 (m)	次数
1	河山门站接泰青威胶州—日照支线 7#阀室连接线	河山镇	330	11	120	4
2	河山门站接青宁线河山分输阀室连接线	河山镇	60	2	0	0
3	碑廓末站接青宁线岚山分输站连接线	碑廓镇	60	2	0	0

3.2.4 管道附属工程

3.2.4.1 线路截断阀室

根据《输气管道工程设计规范》（GB 50251-2015）的规定及要求，为了在管道发生事故时减少天然气的泄漏量、减轻管道事故可能造成的次生灾害，便于管道的维护抢修，应在管道沿线按要求设置线路截断阀室。

线路截断阀室位置应选择在交通方便、地形开阔、地势较高的地方，具体设置原如下：

- （1）结合沿线站场设置，合理布设阀室；
- （2）在确定阀室位置时，应同时兼顾线路阴极保护站、泄漏检测要求、通信系统要求等综合确定；
- （3）线路阀室设置位置应兼顾沿线潜在用气市场的情况；
- （4）线路截断阀室的最大间距应符合《输气管道工程设计规范》（GB 50251-2015）的规定：

在以一级地区为主的管段不宜大于 32km；

在以二级地区为主的管段不宜大于 24km；

在以三级地区为主的管段不宜大于 16km；

在以四级地区为主的管段不宜大于 8km。

上述规定的线路截断阀室间距，如因地物、土地征用、工程地质或水文地质造成选址受限的可作调增，一、二、三、四级地区调增分别不应超过 4m、3km、2km、1km。

另外，在特殊地质灾害段、大位移活动断裂带等事故多发地段应设截断室。

线路截断室的设置应结合管沿线地区分划等级、工艺站场的布置（工艺站场内均设置有输气干线截断主阀，具有线路截断室的功能）、活动断裂的位置等因素综合考虑，在保证管道安全的同时应尽量减少阀室的设置数量，节省工程投资。

表 3.2-10 管道沿线地区等级

序号	线路	地区	路由起止	线路长度	地区类别
1	河山门站接泰青威胶州—日照支线 7#阀室连接线	河山镇 两城街道	河山门站-大白石村西南	4km	三级地区
			大白石村西南-7#阀室	3.6km	二级地区
2	河山门站接青宁线河山分输阀室连接线	河山镇	河山门站-河山分输阀室	147m	二级地区
3	碑廓末站接青宁线岚山分输站连接线	碑廓镇	碑廓末站-岚山分输站	1km	二级地区

本工程线路截断阀室设置全通全焊接球阀，并能通过清管器，本项目采用直埋阀门井。

本项目共设置 1 处阀室，河山门站接泰青威胶州—日照支线 7#阀室连接线在 7#阀室北侧设置一个截断阀，在管线终点处设置一个预留阀。

3.2.4.2 管道标志

（1）标志桩、转角桩、里程桩

根据《油气管道线路标识设置技术规范》（SY/T 6064-2017）的规定，设置标志桩、转角桩、里程桩。本项目标志桩设置情况见表 3.2-12。

表 3.2-12 工程标志桩统计表

序号	线路	类别	数量（个）
1	河山门站接泰青威胶州—日照支线 7#阀室连接线	标志桩、转角桩、里程桩	109
2	河山门站接青宁线河山分输阀室连接线	标志桩、转角桩、里程桩	4
3	碑廓末站接青宁线岚山分输站连接线	标志桩、转角桩、里程桩	19

（2）警示牌

为保护管道不受第三方破坏，提高管道沿线群众保护管道的意识，输气管道沿途设置一定数量的警示牌。本项目警示牌设置情况见表 3.2-13。

表 3.2-13 工程警示牌统计表

序号	线路	类别	数量（个）
1	河山门站接泰青威胶州—日照支线 7#阀室连接线	警示牌	8
2	河山门站接青宁线河山分输阀室连接线	警示牌	2
3	碑廓末站接青宁线岚山分输站连接线	警示牌	2

（3）警示带

为尽可能避免管道受外力破坏，管道沿线设置警示带。本项目警示带设置情况见表 3.2-14。

表 3.2-14 警示带统计表

序号	线路	类别	长度（km）
1	河山门站接泰青威胶州—日照支线 7#阀室连接线	警示带	6
2	河山门站接青宁线河山分输阀室连接线	警示带	0.14
3	碑廓末站接青宁线岚山分输站连接线	警示带	2.3

3.2.4.3 防腐和阴极保护

拟建项目采用外防腐层和阴极保护联合保护的方案对埋地管道进行保护。

（1）外防腐层

管道外防腐层采用三层 PE 防腐层；定向钻穿越也采用三层聚乙烯涂层，补口需采用定向钻穿越专用热收缩套；热煨弯管的防腐可采用环氧粉末涂层+增强纤维聚丙烯防腐胶带加强级防腐；管道焊接接头的防腐补口推荐采用环氧粉末涂层+辐射交联三层结构热收缩带补口。

本项目设计对大型定向钻穿越的防护全部按照采用环氧玻璃钢保护考虑，其余采用定向钻专用热收缩带对管道补口进行机械保护，下一步设计将根据地质条件进行工程量细化。本项目管道在厂内防腐完成后送至施工现场，仅对管道连接处进行防腐处理。

（2）阴极保护

本项目阴极保护采用牺牲阳极的阴极保护，为检测管道阴极保护参数，在线路管道上设置阴极保护测试桩。

阴极保护方法分为强制电流阴极保护和牺牲阳极保护两种。牺牲阳极保护具有不需外加电流和设备，可靠性高，电流的分散能力好，对金属设备干扰很小、日常维护费用低等优点。强制电流阴极保护主要适用于城市郊外长输管道阴极保护，对其他埋地钢管干扰较大，本工程路由主要农田敷设，且本工程管道采用的是防腐性能较好的加强级 3PE 防腐。因此本项目阴极保护采用牺牲阳极保护的阴极保护办法。

本项目高压管线防腐主要工程量详见下表。

表 3.2-15 防腐主要工程量统计表

序号	线路	类别	单位	数量
1	河山门站接泰青威胶州—日照支线 7#阀室连接线	牺牲阳极(1 组 2 个, 每个 22kg)	组	25
		测试桩安装	组	9
2	河山门站接青宁线河山分输阀室连接线	牺牲阳极(1 组 2 个, 每个 22kg)	组	1
		测试桩安装	组	1
3	碑廓末站接青宁线岚山分输站连接线	镁阳极 (1 组 2 个, 每个 22kg)	组	6
		测试桩安装	组	4

3.2.4.4 自动化控制

本工程自动化系统采用 SCADA 监控和数据采集系统。

SCADA 系统对各站实施远程数据采集、监视控制、安全保护和统一调度管理。调度控制中心可向各站控制系统发出控制指令,由各站控制系统完成控制功能;调度控制中心通过通信系统实现资源共享、信息的实时采集和集中处理。调度控制中心设在济南,在已有 SCADA 系统基础上进行扩容,工艺站场均设有站控系统,阀室设有远程终端单元。

全线由调度控制中心对工艺站场和 RTU 阀室进行数据采集、监视控制和生产调度管理,采用全线调度中心控制级、站场控制级和就地控制级的三级控制方式。调度控制中心负责全线自动化控制和调度管理,接收各站控系统 SCS 和阀室 RTU 上传的数据,与各 SCS 之间采用管道专用光缆工业以太网传输系统作为主通信信道,采用当地通信公网有线通信作为后备通信信道。阀室 RTU 仅通过管道专用光缆工业以太网传输系统与调度控制中心通信,无备用通信。为增加可靠性,上下游站场也可以同时监视所辖 RTU。

3.2.4.5 消防

按照《石油天然气工程设计防火规范》(GB 50183-2004)的规定,各站属于五级站场,可不设消防给水设施。各站内按相应危险等级配置手提式、推车式二氧化碳或磷酸铵盐灭火器,灭火器放置在灭火器箱内,位置应明显并便于取用,铭牌应朝外。

(1) 生产区消防

根据《石油天然气工程设计防火规范》(GB 50183-2004)的相关规定,输气站场属五级站场,不需设置消防冷却水系统,按照《建筑灭火器配置设计规范》(GB 50140-2005)的要求,配备一定数量的推车式、手提式灭火器,满足本站的消防要求。一旦发生火灾,可随时启用扑救。

（2）辅助生产区及生活区消防

站场内最大的建筑物综合用房体积 $V < 5000\text{m}^3$ ，根据《石油天然气工程设计防火规范》（GB 50183-2004）要求，不需设室内、外消火栓给水系统，仅配置室内灭火器。根据《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）的要求，灭火器配置场所火灾危险等级为严重危险级和中危险级、轻危险级，各建筑物按相应级别配置推车式、手提式二氧化碳灭火器及磷酸铵盐干粉灭火器。

3.2.4.6 施工便道

（1）伴行道路

管道沿线交通条件较优越，沿线有沈海高速、G204 等道路。因此，无需新建伴行路，但局部地段与管道中线与现有公路有一定的距离，需新建施工便道。

（2）施工便道

施工便道应满足工程施工的要求，尽量利用现有道路。管道中线 2km~3km 范围内没有可供施工机械通行的道路，设置施工便道，新建施工便道长度 0.86km，维修施工便道长度 1.35km。

3.3 门站扩建

3.3.1 站场扩建情况

本工程沿线共涉及工艺站场 3 座，分别为河山门站、青宁线岚山分输站和碑廓末站，3 座站场均已建成。本工程拟依托河山门站和碑廓末站进行扩建，具体扩建内容详见表 3.3.-1。

表 3.3-1 拟建项目站场设置情况

序号	站场名称	站场位置	站场类型	扩建内容
1	河山门站	河山镇	分输站	在门站预留工艺装置区内新建过滤计量调压橦 1 和过滤计量调压橦 2，设计规模均为 $100 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ，其中，过滤计量调压橦 1 接泰青威胶州—日照支线，过滤计量调压橦 2 接河山分输阀室。
2	碑廓末站	碑廓镇	分输站	在门站预留工艺装置区内新建过滤计量调压橦接岚山分输站，设计规模为 $300 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 。

3.3.2 站场设计工艺参数

1) 河山门站扩建橦 1（接泰青威）

总设计规模为 $4.7 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ， $140 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ；

根据目前输气能力，近期设备选型按 $1.3 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ， $40 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ， $3 \times 10^4 \text{m}^3/\text{h}$ 进行

选型，进口汇管预留阀门；

设计天然气处理量：

输气温度：进站温度 $\geq 5^{\circ}\text{C}$ ；

管道设计压力：6.3MPa；

管道工作压力： $\leq 5.6\text{MPa}$ 。

2) 河山门站扩建撬2（接河山阀室）

总设计规模为 $3 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ， $100 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ；

根据目前输气能力，近期设备选型按 $1.3 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ， $40 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ， $3 \times 10^4 \text{m}^3/\text{h}$ 进行选型，进口汇管预留阀门；

设计天然气处理量：

输气温度：进站温度 $\geq 5^{\circ}\text{C}$ ；

管道设计压力：10MPa；

管道工作压力： $\leq 9.5\text{MPa}$ 。

3) 碑廓末站扩建（接岚山分输站）

总设计规模为 $10 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ， $300 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ；

设计天然气处理量：

输气温度：进站温度 $\geq 5^{\circ}\text{C}$ ；

管道设计压力：6.3MPa；

管道工作压力： $\leq 5.6\text{MPa}$ 。

3.3.3 站场主要设备

根据输气站场各自功能，配套建设的主要系统包括过滤分离系统、清管器收发系统、计量系统、放空排污系统、站控系统、通信系统、变配电系统、给排水及消防系统等。拟建项目各站场主要设备见表 3.3-2。

表 3.3-2 河山门站扩建撬1 工艺主要设备表

序号	项目名称	单位	工程量	
1	卧式过滤器 PN7.0MPa, DN350	套	2	
2	超声流量计 CLASS600, DN150	套	2	
3	调压器 1 PN7.0MPa, DN80, 进口压力: 3.5~5.6MPa 出口压力: 2.5MPa, Q=30000Nm ³ /h	套	2	
4	调压器 2 PN4.0MPa, DN100, 进口压力: 2.5MPa 出口压力: 1.5MPa, Q=30000Nm ³ /h	套	2	

5	加臭装置 PN6.3MPa 加臭量 $\geq 20\text{mgTHT/Nm}^3$ 天然气	套	1	
6	涡轮流量计 PN1.6MPa, DN200	套	4	
7	水浴式加热器, PN7.0MPa, 加热功率: $\geq 0.4\text{MW}$ ·额定流量: $3 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{h}$	套	2	预留
8	PLC 控制系统扩建	套	1	

表 3.3-3 河山门站扩建撬 2 工艺主要设备表

序号	项目名称	单位	工程量	
1	卧式过滤器 CLASS600, DN300	套	2	
2	超声流量计 CLASS600, DN100	套	2	
3	压力控制系统 CLASS600, DN100, 进口压力: 6.0~9.5MPa 出口压力: 3.6MPa, $Q=30000\text{Nm}^3/\text{h}$	套	2	
4	加臭装置 PN6.3MPa 加臭量 $\geq 20\text{mgTHT/Nm}^3$ 天然气	套	1	
5	水浴式加热器, PN10MPa, 加热功率: $\geq 0.6\text{MW}$ ·额定流量: $3 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{h}$	套	2	预留
6	PLC 控制系统扩建	套	1	

表 3.3-4 碑廓末站扩建工艺主要设备表

序号	项目名称	单位	工程量	
1	卧式过滤器 CLASS600, DN600	套	2	
2	超声流量计 CLASS600, DN200	套	2	
3	压力流量控制系统 CLASS600, DN100, 进口压力: 5.6MPa 出口压力: 5.5MPa, $Q=150000\text{Nm}^3/\text{h}$	套	2	
4	PLC 控制系统扩建	套	1	

3.3.4 总平面布置

本项目扩建站场按火灾危险性分类属于甲类场所,站场平面布局严格按《城镇燃气设计规范》(GB50028-2006)、《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)等现行规范的有关规定布置。在满足规范要求的最小防火间距的前提下,力求做到布局合理,布置紧凑,节约用地。

河山门站扩建:新增过滤计量调压橇 1 和过滤计量调压橇 12,设置于原门站生产区预留位置。河山门站扩建工程主要依托已建门站,站区内已建二层站房,包括办公室、控制室、卫生间等。已建辅助用房(锅炉房、水泵房)。已建变配电室、发电机房等。

碑廓末站扩建:新增过滤计量调压橇,设置于原门站生产区预留位置。碑廓

末站扩建工程主要依托已建门站，站区内已建站房，包括办公室、控制室、卫生间、变配电室、发电机房等。

各工艺站场平面布置见图 3.3-1 和图 3.3-2。

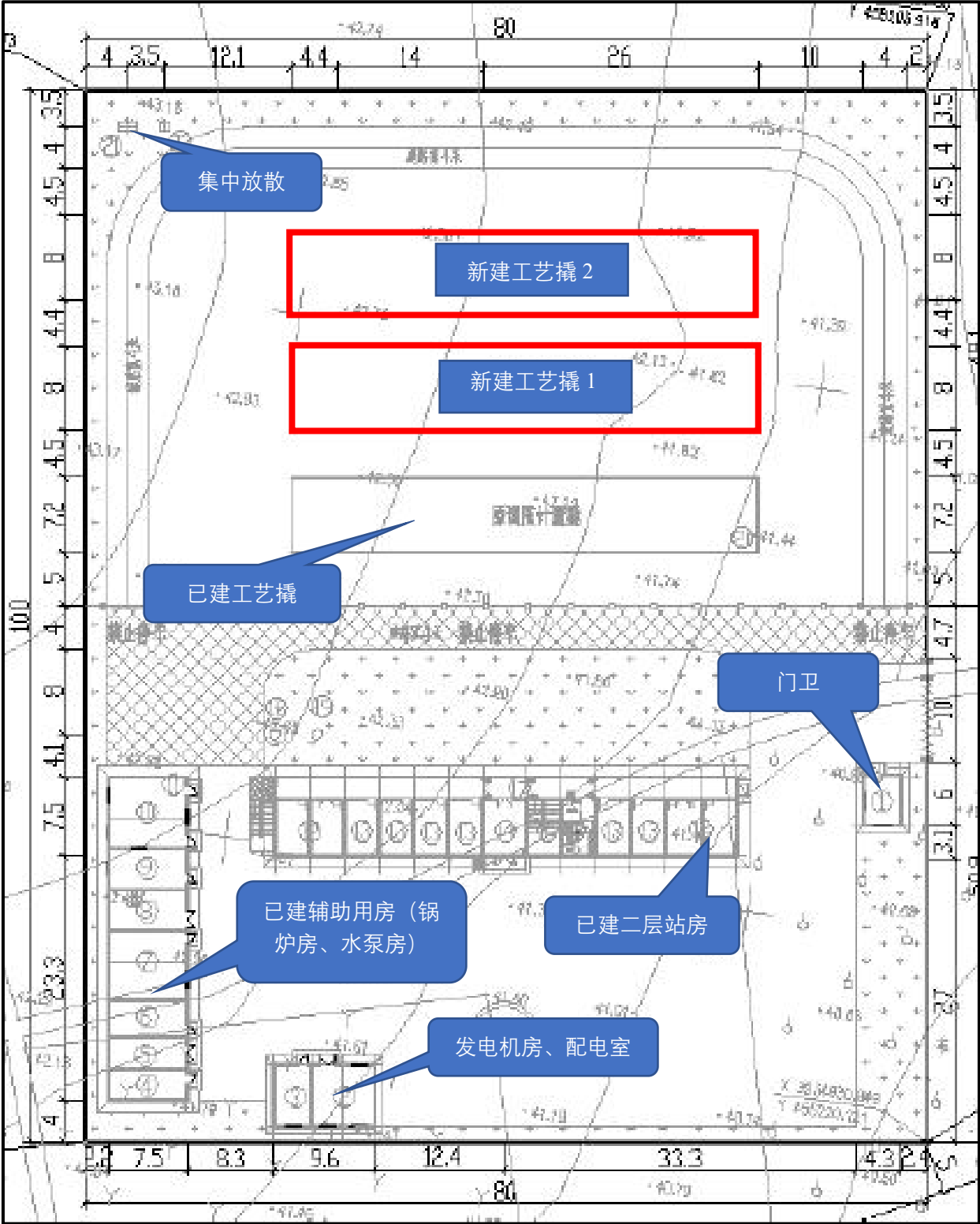


图 3.3-1 河山门站扩建总平面布置图

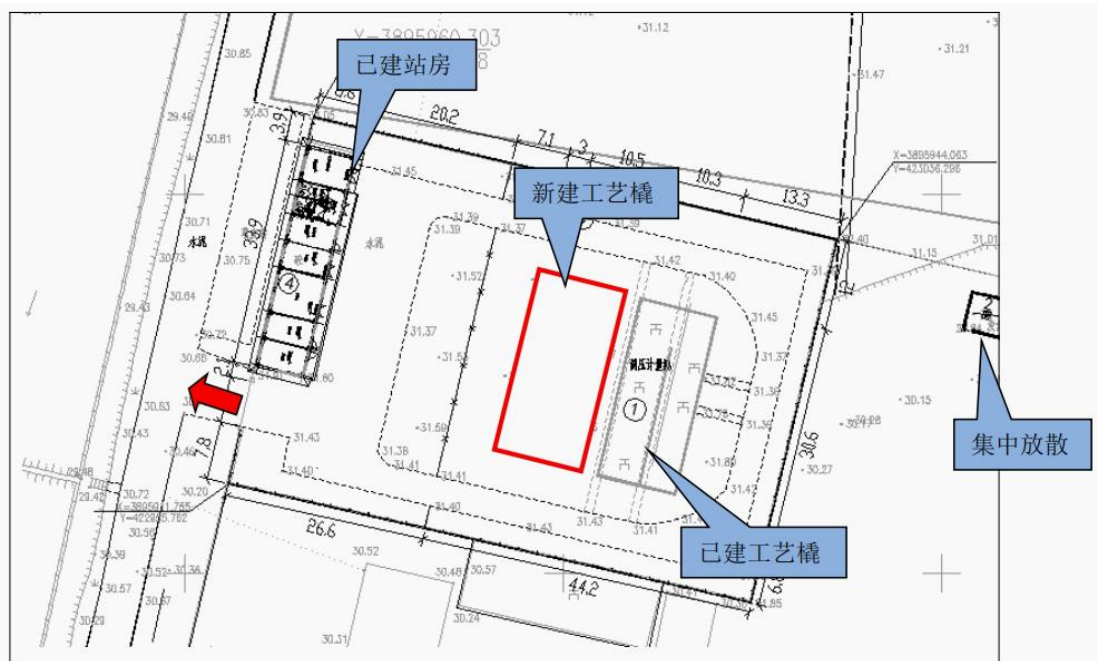


图 3.3-1 碑廓末站扩建总平面布置图

3.4 公用工程

3.4.1 给水和排水

3.4.1.1 给水

河山门站和碑廓末站站场周边均无可利用的市政供水管线，站场内用水为地下水。河山门站水浴加热用水量为 $103\text{m}^3/\text{a}$ ，使用过程中会发生损耗，定期补充。

3.4.1.2 排水

本项目不新增劳动定员，生活污水不增加；河山门站水浴加热用水循环使用，不外排，无生产废水产生。

3.4.2 供电

本工程各站场主要生产负荷等级为二级，生活用电负荷为三级，均采用单回路 10kV 电源供电，另设 1 台柴油发电装置做备用电源，站内不设储油罐，其中自控、通信等重要负荷采用 UPS（1.5h）不间断电源供电。

阀室电源均引自附近 10kV 架空线路，整个阀室的供电选用电控一体化橇装设备，为阀室内所有用电负荷提供电源；自控、通信等重要负荷考虑配备不间断供电时间为 24h 的蓄电池。

3.4.3 采暖与通风

3.4.3.1 采暖

本项目河山门站和碑廓末站无暖通工程量，人员长期逗留区域，如值班室、办公室等房间均采用冷暖型空调，用于冬季供暖。在冬季室外温度过低时，分体空调器冬季制热不能满足设计温度的要求，启动自动温控型电暖器进行辅助供暖。

3.4.3.2 通风

通风设计尽量采用自然通风方式，当自然通风达不到要求时，则采用机械通风或自然与机械结合的复合通风。

3.5 工程占地

3.5.1 永久占地

本项目不新建门站、阀室等，扩建站场不新增占地，因此不涉及永久占地。

3.5.2 临时占地

项目临时用地包含施工作业带、施工便道、堆管场等占地，共计 13.82hm²，具体明细见表 3.5-1。

表 3.5-1 临时用地明细

序号	线路段	管线长度 (Km)	临时用地面积 (hm ²)
1	河山门站接泰青威胶州—日照支线 7#阀室连接线	7.6	11.6
2	河山门站接青宁线河山分输阀室连接线	0.147	0.2205
3	碑廓末站接青宁线岚山分输站连接线	1.0	2.0
合计		8.747	13.82

3.5.3 施工营地和厕所设置

本项目施工期间，在距离集中居民区较近处施工，不设置办公、住宿设施，就近租用民房。

在不得不设置施工营地的地段，采取以下设置原则。施工营地一般选择在地势平缓、开阔的平地 and 缓坡地上，在施工营地平整过程中，会对原地表植被产生破坏，在施工营地布置过程中会加大原地表水土流失量，在施工结束后临时设施拆除，造成地表裸露，在短期内会产生较严重的水土流失。施工营地属于临时占地，营地建设不会破坏地形地貌，工程结束后可完全恢复原有植被。施工营地在各项施工活动中，对生态环境的不利影响较小。施工营地不得设置在永久基本农田、生态保护红线区、饮用水水源保护区及自然保护区范围内。

施工营地的厕所为移动式的厕所，污水由环卫部门拉运处理，不外排。

3.6 机构和定员

3.6.1 机构

本项目人员在日照市天然气有限公司组织机构内进行扩编，总经理，总工程师直接领导，本项目人员主要从日照市天然气有限公司办公室、工程部、运营部、安全管理部等部门调派，具体由公司统一安排，不新增劳动定员。

3.6.2 定员

本项目员工归属于日照市天然气有限公司，本工程全线定员按 6 人计，其中总经理，总工程师直接领导，办公室 1 人，工程部、运营部各 2 人，安全管理部 1 人。

3.7 工程工期

本项目总进度安排为 2022 年 01 月至 2023 年 06 月，具体实施计划见表表 3.7-1。

表 3.7-1 项目实施计划

序号	阶段	开始时间	完成时间
1	可行性研究及核准	2022.01	2022.04
2	基础设计及详细设计	2022.04	2022.07
3	设备、材料采购	2022.07	2022.09
4	现场施工	2022.11	2023.04
5	投产	2023.05	2023.06

4 工程分析

4.1 施工期环境影响及源强分析

4.1.1 施工期过程与工艺分析

4.1.1.1 施工过程

本项目施工过程可分为线路施工和站场施工，其施工过程概述如下：

1、线路施工

在线路施工时，首先要测量定线，清理施工现场，平整工作带，并修建必要的施工道路（以便人员、施工车辆、管材等进入施工场地）；管材防腐绝缘后运到现场，在完成管沟开挖、铁路、公路穿越、河流穿越等基础工作后，按照施工规范，将运到现场的管道进行焊接、补口、补伤、接口防腐等，然后下到管沟内。管道建设的施工流程见图 4.1-1

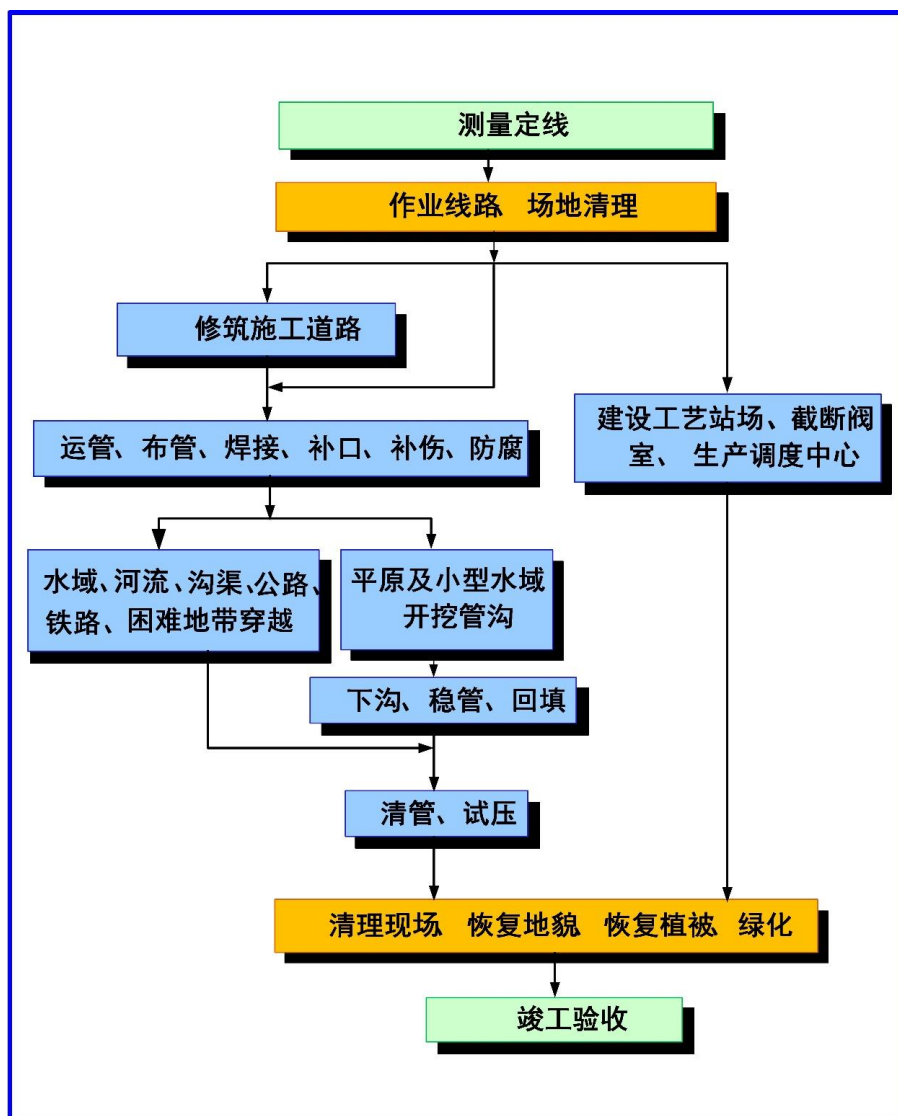


图 4.1-1 管道建设施工流程

2、站场施工

建设工艺站场时，首先要清理场地，然后安装工艺装置，并建设相应的辅助设施。

上述工程建设完成以后，对管道进行试压、清扫，然后覆土回填，清理作业现场，恢复地貌、恢复地表植被；并对各施工场地进行绿化，竣工验收。

4.1.1.2 施工工艺分析

1、施工作业带清理

管道施工前，需要对施工作业带进行清理和平整，以便施工人员、车辆和机械通行，然后才能进行管沟开挖作业。拟建项目管线基本穿行于平原地区，本工程施工作业带的宽度一般地段按 15m 考虑，对于河流、沟渠、公路和管沟挖深超过 5m 的地段及拖车调头处，可根据实际情况适当增加宽度；对于果园、经济林地、山区非机械施工及人工凿岩地段，可根据地形、地貌适当减小作业带的宽度。

2、施工便道

施工便道包括施工作业带内的便道和连接施工作业带和现有运输道路之间的通道，经统计本工程需新建施工便道 0.86km，维修已有道路 1.35km。施工作业带内的便道宽度一般地段为 4m，平行于管沟修筑在靠近公路或运输便道的一侧。在管道穿越水源地保护区、生态红线区等生态敏感区域时，要尽量优化施工便道布设，在满足生产需要的前提下，尽量少安排施工便道，避免便道修整、机械行驶等可能对生态环境造成的影响。

3、施工营地

施工营地就近依托附近乡镇安排施工人员的生活和宿营，在作业休息时间，料场安排 2、3 名值守人员；施工营地不得设置在生态保护红线区和自然保护区内。

4、施工料场

管道施工料场主要是管材堆放场。施工料场的设置原则是临近道路、运输方便，用地类型以农村场院地、路旁荒地或荒山、未利用地、河滩地为主，尽量不压占耕地。施工结束后，对料场进行清理并恢复原有地貌。此外，本工程沿线不设取、弃土场，土石方基本挖填平衡，少量弃土可以就地平整。

5、大开挖穿越施工

（1）陆地大开挖穿越施工

管线穿越农田、果园、草地、林地等地段或一般地方道路时采取大开挖方式施工，管道安装完毕后，立即按原貌恢复地面和路面；采用开挖方式时不设保护套管。

本项目施工作业带占地宽度为 15m。此范围内影响施工机械通行及施工作业的石块、杂草、树木、农作物等将予以清理干净。根据管道稳定性要求，结合沿线土被、地形地质条件、地下水位状况确定，管道设计埋深（管顶覆土）约 1.5m。管沟断面采用梯形，管沟沟底宽度一般为管道结构外径加上 0.7m，边坡坡度为 1:0.67。

一般地段管道开挖作业示意图见图 4.1-2。

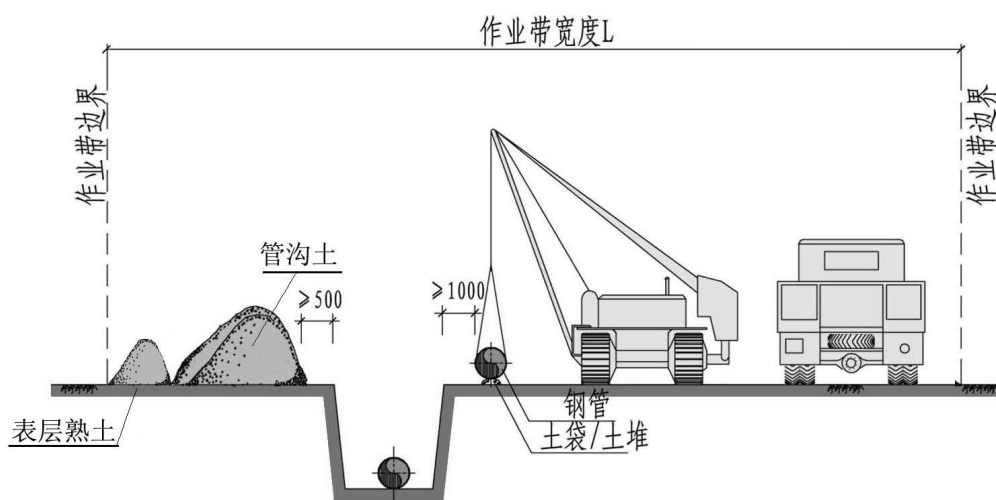


图 4.1-2 一般地段管道开挖作业示意图

在农田、草地、林地等地段开挖时，熟土（表层耕作土）和生土（下层土）分开堆放，管沟回填按生、熟土顺序填放，保护耕作层。回填后管沟上方留有自然沉降余量（高出地面 0.3m），多余土方就近平整。管线转弯处和出土端设置固定墩，以保持管道的轴向稳定性。在管线沿途设置线路三桩（里程桩、转角桩和标志桩）。

（2）河流大开挖穿越施工

在河水较浅、水流量较小的小型河流以及一般性农渠或排涝沟采用大开挖施工方式，大开挖施工作业一般选在枯水期进行。小型河流、沟渠采用围堰导流开挖管沟或经降水后直接开挖管沟埋设的方式穿过；管沟穿越处的岸坡采用浆砌石护坡、护岸措施；管道埋设在穿越河流河床设计冲刷线以下稳定层内。

围堰导流开挖管沟法，即先挖导流沟，用围堰对河流进行导流或截流至导流沟，然后再用机械或人工在河道开挖管沟。两端截水坝间的距离根据施工作业需

要设置，一般不小于 45m。穿越河流要保证管道的安全埋深，保证管道从河床底部稳定层通过。围堰导流开挖管沟法施工断面示意图见图 4.1-3。

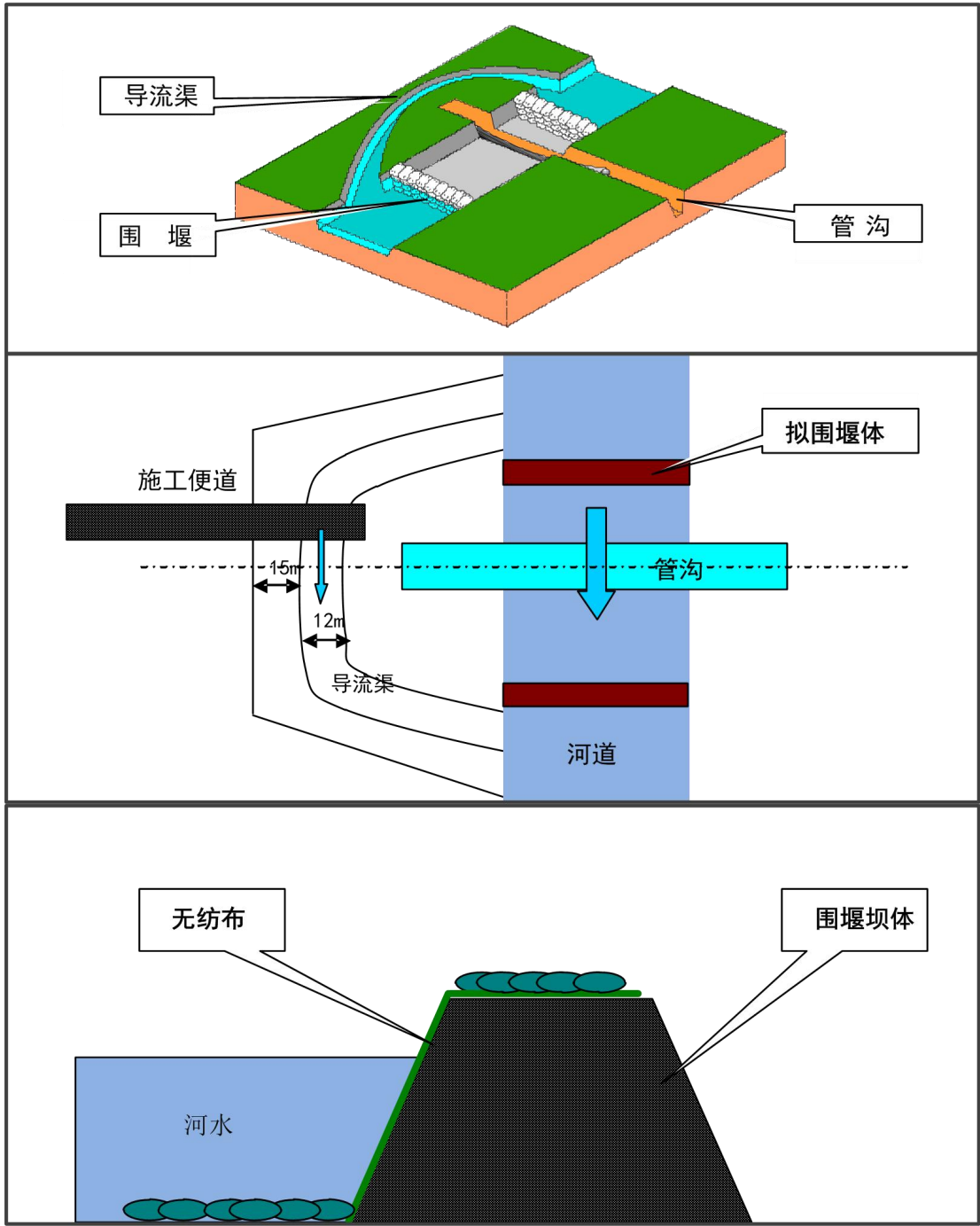


图 4.1-3 围堰导流开挖管沟法施工断面示意图

施工作业时首先在河流一侧开挖导流渠（有水时），然后开挖河床管沟，采用管段上加混凝土压块进行稳管处理，管道埋深在河底稳定层中，其挖深根据工程等级与冲刷情况确定。水下管沟底宽和边坡根据土壤性质、水流速度、回淤情况及施工条件确定。回填物由下至上由细到粗，河床底砌筑干砌片石，两岸陡坡

设浆砌块石护岸。

6、顶管施工

本项目等级公路以及其他主要公路采用顶管法顶进混凝土套管进行穿越，套管顶部距公路路面不小于 1.2m，距路边沟底面不小于 0.5m。

顶管施工技术是国内比较成熟的一项非开挖敷设管线的施工技术，该技术分为泥水平衡法、土压平衡法和人工掘土顶进法。目前国内采用较多的是采用大推力的千斤顶直接将预制套管压入土层中，再在管内采用人工或机械掏挖土石、清除余土而成管的施工方法。主要分为测量放线、开挖工作坑、铺设导向轨道、安装液压千斤顶、吊放混凝土预制管、挖土、顶管、再挖土、再顶管、竣工验收等工序。顶管施工工作坑构造和设施示意图见图 4.1-4~4.1-7。

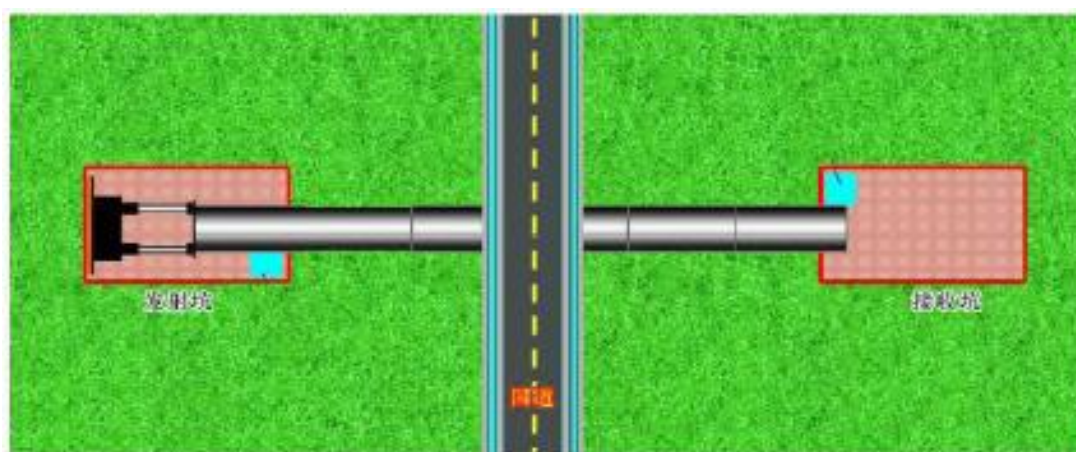


图 4.1-4 顶管穿越公路平面布置示意图

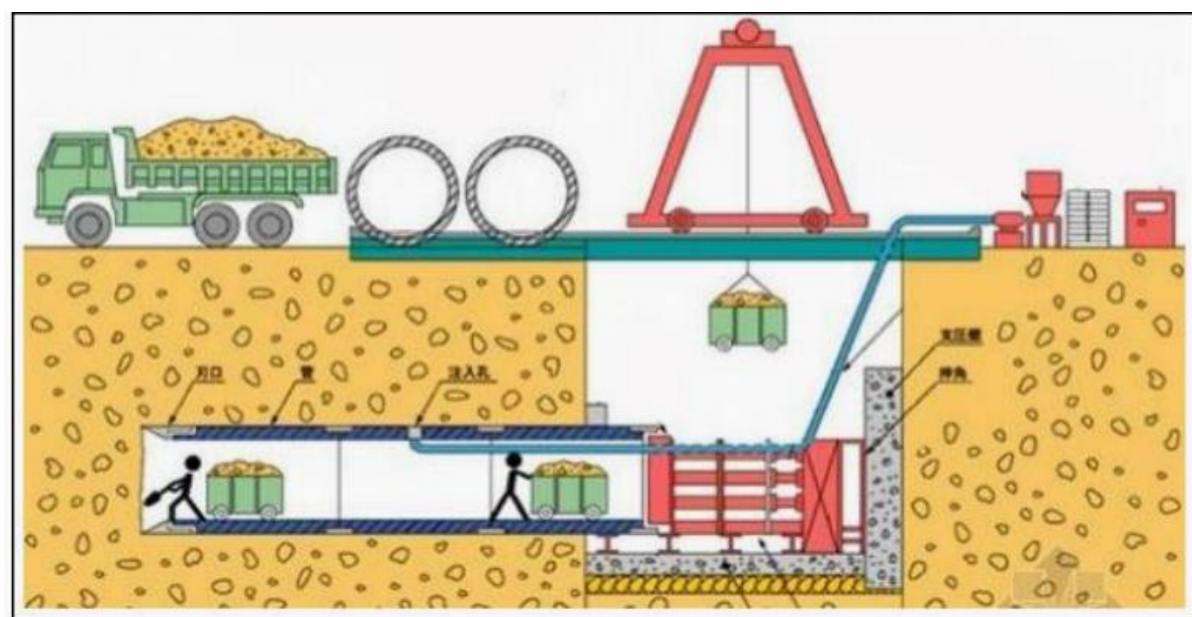


图 4.1-5 一般顶管施工工艺示意图

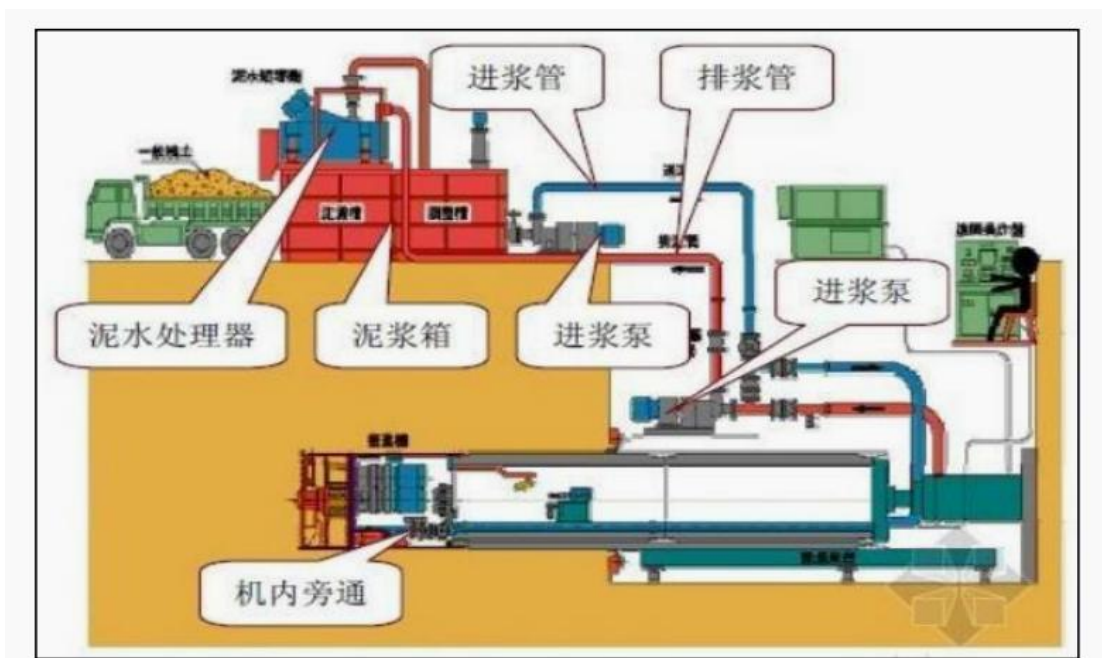


图 4.1-6 泥水平衡法顶管施工工艺示意图

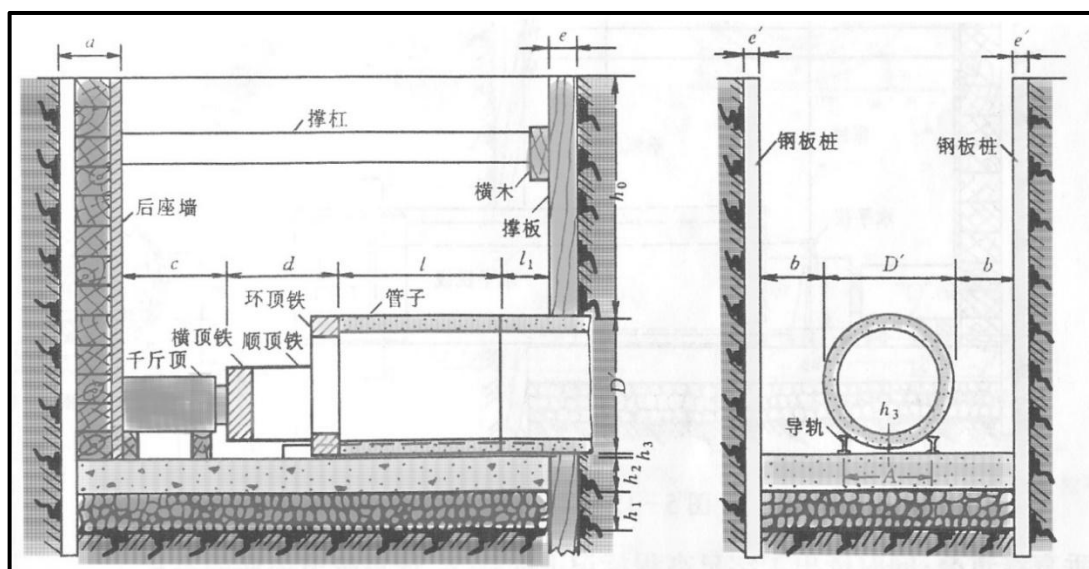


图 4.1-7 顶管施工工作坑构造和设施示意图

管道穿越公路施工方式断面示意图分别见图 4.1-8 和图 4.1-9。

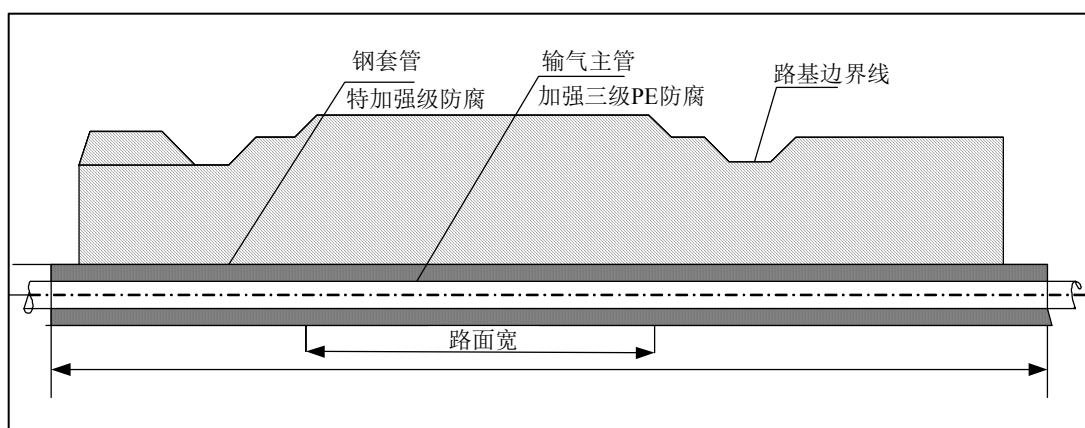


图 4.1-8 公路穿越施工方式断面示意图

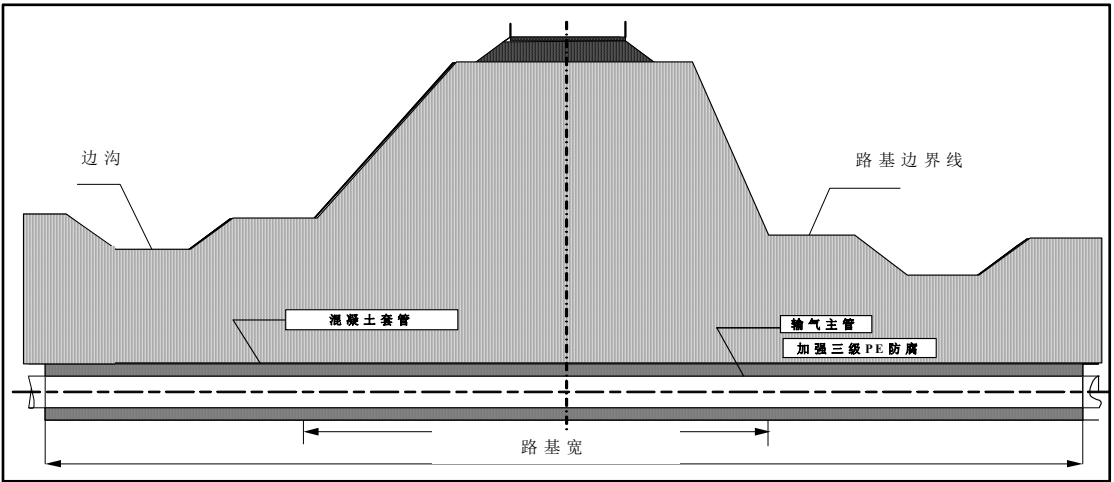


图 4.1-9 铁路穿越施工方式断面示意图

7、定向钻穿越

使用定向钻机进行管线穿越施工，一般分为三个阶段：

第一阶段是钻机被安装在入土点一侧，从入土点开始，沿着设计好的线路，钻一条从入土点到出土点的曲线，作为预扩孔和回拖管线的引导曲线。

第二阶段是将导向孔进行扩孔，钻出的孔往往小于回拖管线的直径，为了使钻出的孔径达到回拖管线直径的 1.3~1.5 倍，需要用扩孔器从出土点开始向入土点将导向孔扩大至要求的直径。

第三阶段是地下孔经过预扩孔，达到回拖要求后，将钻杆、扩孔器、回拖活节和被安装管线依次连接好，从出土点开始，一边扩孔一边将管线回拖至入土点。

定向钻穿越河流施工过程段面示意图见图 4.1-10~图 4.1-12。

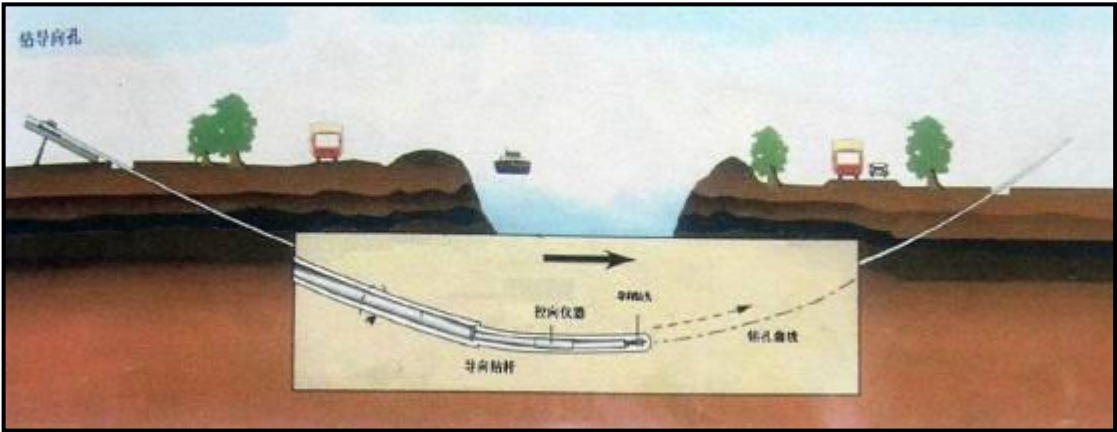


图 4.1-10 定向钻穿越施工钻导向孔过程断面示意图

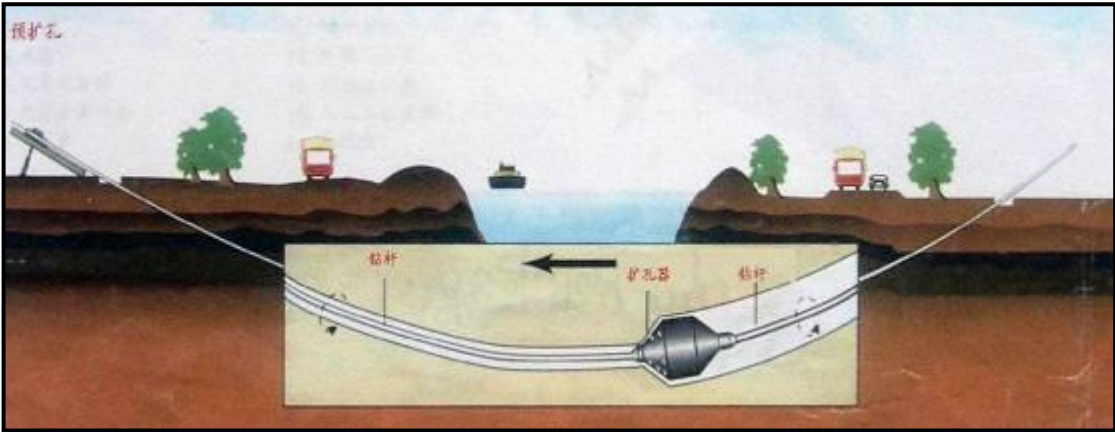


图 4.1-11 定向钻穿越施工预扩孔过程断面示意图

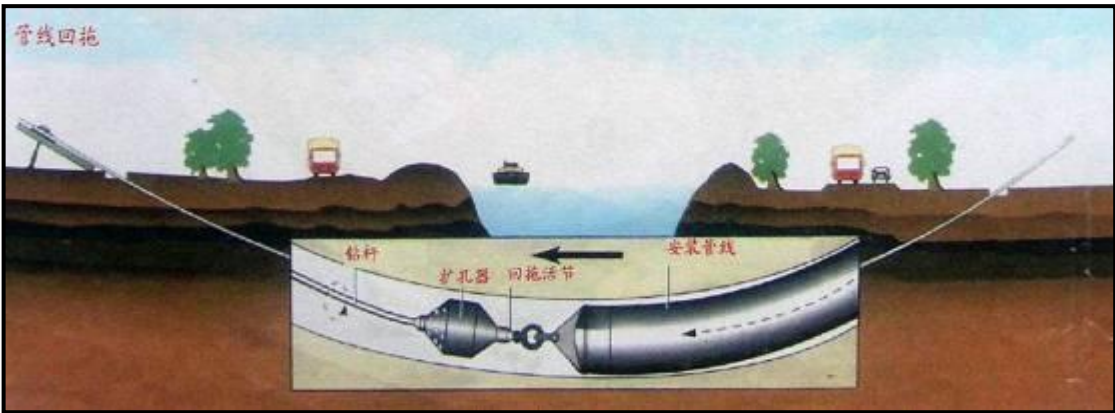


图 4.1-12 定向钻穿越施工管线回拖过程断面示意图

定向钻施工钻机场地和回托管场地平面布置见图 4.1-13～图 4.1-14。

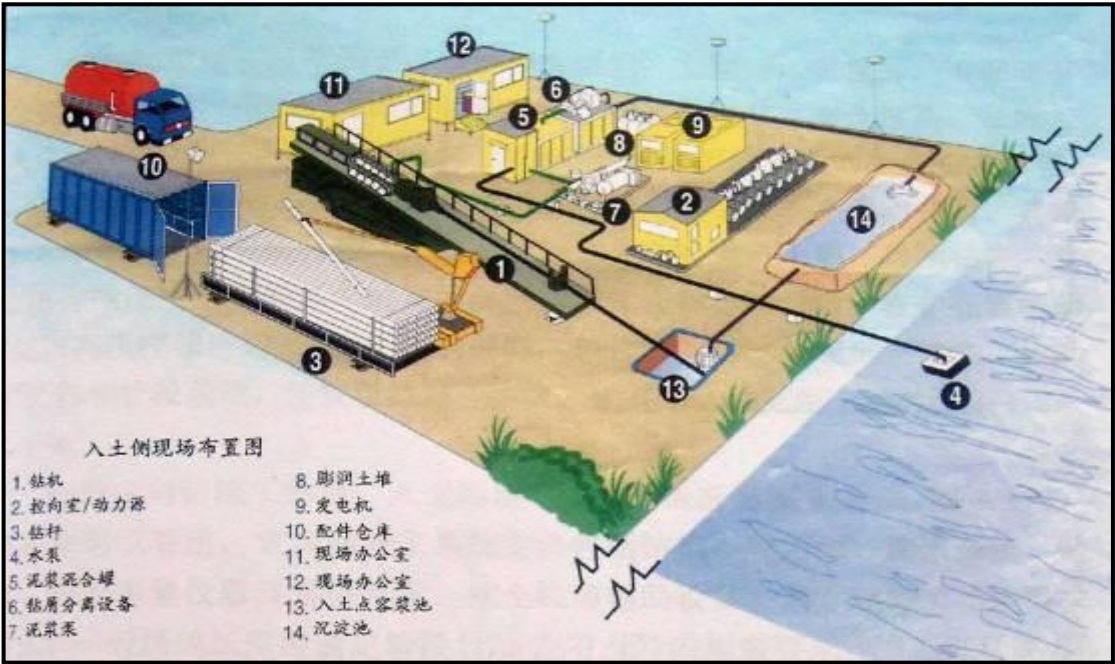


图 4.1-13 入土场示意图

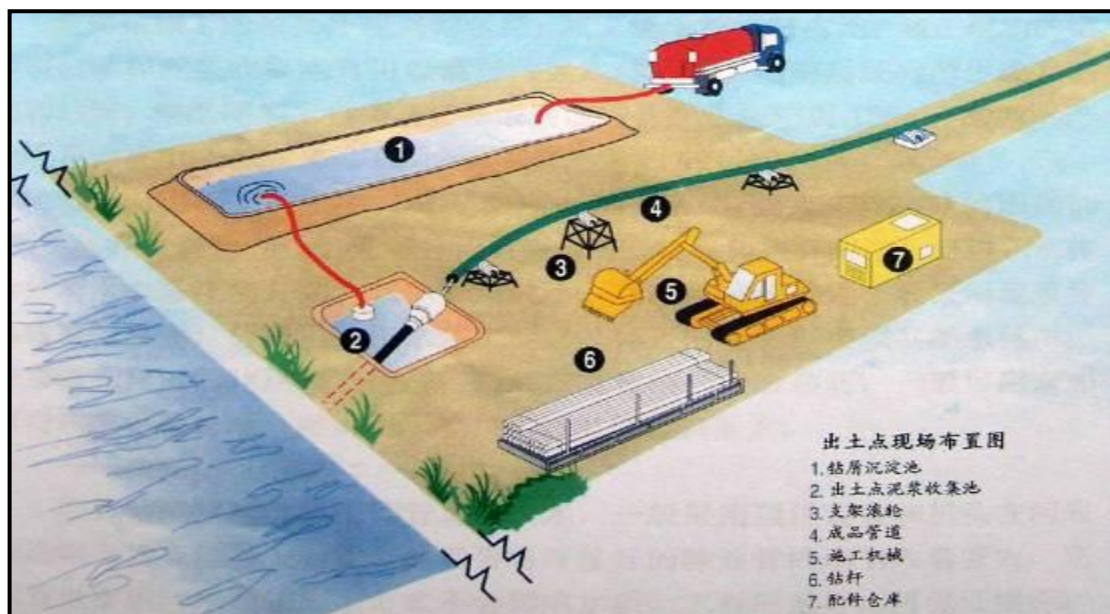


图 4.1-14 出土场示意图

定向钻穿越可常年施工，不受季节限制；工期短，质量好，不影响河流通航和防洪，可保证埋深；对水生生物和河流水质均不会造成影响。但定向钻施工也会产生一些环境问题，主要包括：施工场地的临时占地；施工现场的钻屑沉淀池和泥浆收集池有可能泄漏污染水体；施工结束后还将产生废弃泥浆和钻屑。

8、焊接工艺

本项目管道运送到施工现场后，放置进挖好的管沟，进行焊接。普通地段采用半自动焊；沟底碰死口和返修焊接部位现场环焊缝，全部焊道采用手工电弧焊下向焊方式。

4.1.2 施工期主要污染源及源强分析

从施工过程分析,工程建设期环境影响因素主要来自管道敷设施工过程中的施工带的清理、管沟的开挖、布管、修筑伴行路、施工便道、管道穿越工程等施工过程中施工机械、车辆、人员践踏等对土壤扰动、土地利用功能和自然植被等的破坏,工程占地对土地利用类型以及对农业生产的影响;河流等穿跨越对地表水质的影响;此外,施工期间各种机械、车辆排放的废气、施工期间产生的扬尘及管道焊接烟尘和噪声、施工期间产生的固体废物、管道试压产生的废水、施工人员的生活废水等,也将对环境产生一定的影响。施工过程产污环节见图 4.1-15。

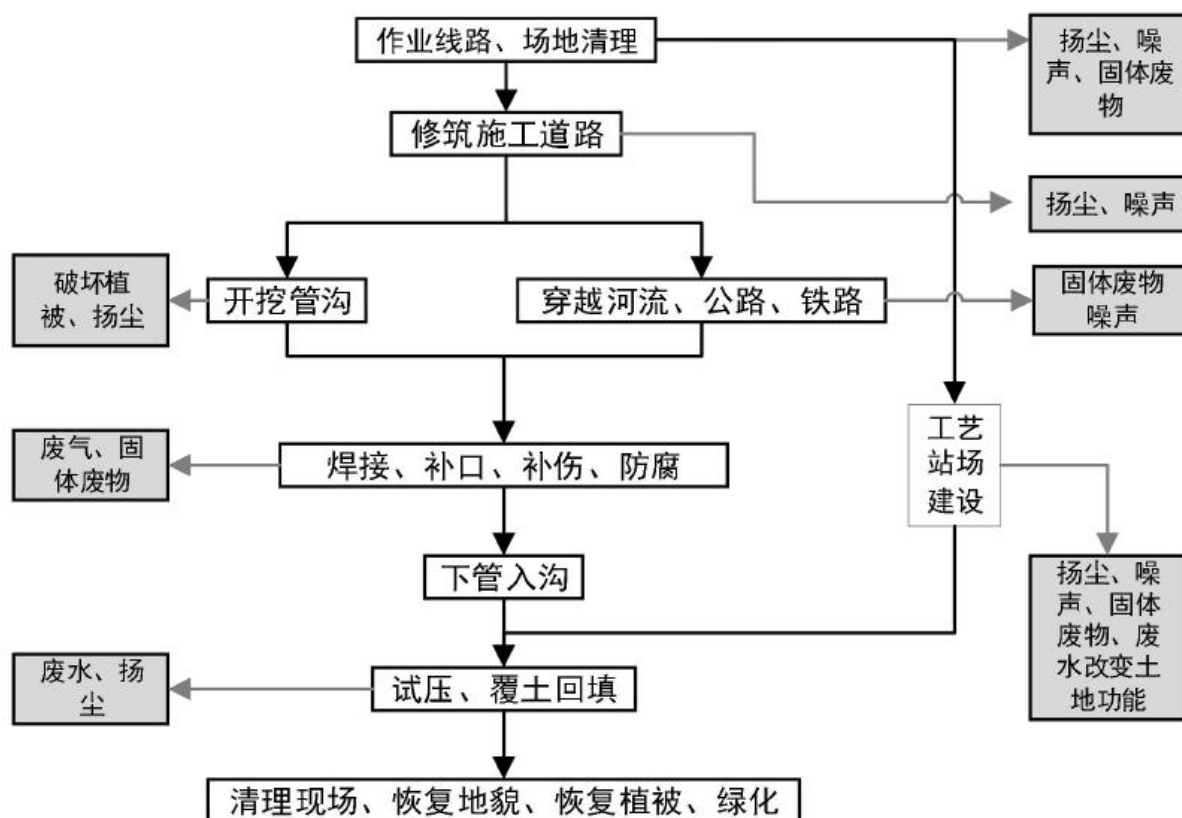


图 4.1-15 施工流程及产污环节示意图

4.1.2.1 废气

施工期间的大气污染源主要为工程车及运输车辆排放的尾气、施工期间产生的扬尘及管道焊接烟尘，主要污染物有 NO_x 、 C_mH_n 、 CO 及颗粒物。

1、施工机械及运输车辆尾气

由于本项目管道线路走向大部分是沿公路并行敷设，两者距离较近，相对于公路车流量来说，本项目运输车辆数要少得多，且施工现场均在野外，有利于空气的扩散，同时废气污染源具有间歇性和流动性，因此施工机械尾气对局部地区的环境影响较小。

2、施工扬尘

施工扬尘主要产生于站场建设、阀室建设、场地清理、地面开挖、填埋、土石方堆放以及车辆运输过程。施工期间产生的扬尘污染主要取决于施工作业方式、材料的堆放以及风力等因素，其中受风力的影响因素最大，随着风速的增大，施工扬尘的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。由于开挖埋管过程为逐段进行，施工期较短，在加强管理的情况下，开挖过程产生的扬尘较少。

汽车运输也会产生扬尘污染，其扬尘量、粒径大小等与多种因素相关，如路面状况、车辆行驶速度、载重量和天气情况等。其中风速、风向等天气状况直接影响扬尘的传输方向和距离。由于汽车运输过程中产生的扬尘时间短、扬尘落地快，其影响范围主要集中在运输道路两侧，如果采用硬化道路、道路定时洒水抑尘、车辆不要装载过满并采取密闭或遮盖措施，可大大减少运输扬尘对周围环境空气的影响。

此外，通过类比调查表明，在一般地段，无任何防尘措施的情况下，施工现场对周围环境的污染约在 150m 范围内，TSP 最大污染浓度是对照点的 6.39 倍。而在有防尘措施(围金属板)的情况下，污染范围为 50m 以内区域，最高污染浓度是对照点的 4.04 倍，最大污染浓度较无防尘措施降低了 0.479mg/m³。采取合理化管理、控制作业面积、土堆适当喷水、土堆和建筑材料遮盖、围金属板、大风天停止作业等措施，施工扬尘对周围环境空气的影响会明显降低。

为减少施工扬尘的环境影响，根据《山东省扬尘污染防治管理办法》（山东省人民政府令第 248 号）、《山东省扬尘污染综合整治方案》（鲁环发[2019]112 号），要求施工单位施工时做到：

（1）施工工地按照住房城乡建设部办公厅《关于进一步加强施工工地和道路扬尘管控工作的通知》（建办质〔2019〕23 号）要求，严格落实各项防尘降尘管控措施。

（2）线性工程必须采取扬尘控制措施，实行分段施工。

（3）拆除工地必须湿法作业。

（4）各类土石方开挖施工，必须采取有效抑尘措施，确保不产生扬尘污染。

（5）暂时不能开工的裸露空置建设用地要及时全部进行覆盖。

（6）运输渣土、土方、砂石、垃圾等散装物料的车辆，应当采取密闭措施，按照规定安装卫星定位装置，并按照规定的路线、时间行驶，在运输过程中不得遗撒、泄漏物料。

（7）根据施工过程的实际情况，在距离居民点较近区段，施工现场设围栏或部分围栏，以减少施工扬尘扩散范围。

3、焊接烟尘

管道焊接将产生一定量的焊接烟尘。焊接烟尘由金属及非金属在过热条件下产生的蒸发气体经氧化和冷凝而形成的。焊接烟尘的化学成分，取决于焊接材料（焊丝、焊条、焊剂等）和被焊接材料成分及其蒸发的难易。根据《焊接工作的

劳动保护》不同成分焊接材料在实施焊接时产生的不同成分的焊接烟尘，常用结构钢焊条不同焊接方法的发生量见表 4.1-1。

表 4.1-1 不同焊接方法的发生量

焊接方法	焊接材料	焊接材料的发生量 (g/kg)	施焊时的发生量 (mg/min)
电弧焊	低氢型焊条 (结 507, 直径 4mm)	11~16	350~450
	钛钙型焊条 (结 422, 直径 4mm)	6~8	200~280
CO ₂ 保护焊	实芯焊丝 (直径 1.6mm)	5~8	450~650
	药芯焊丝 (直径 1.6mm)	7~10	700~900
氩弧焊	实芯焊丝 (直径 1.6mm)	2~5	100~200
埋弧焊	实芯焊丝 (直径 5mm)	0.1~0.3	10~40

本项目根焊采用焊条电弧焊，填充焊及盖面焊采用药芯焊丝自保护焊 E6010，使用焊料约 1.95t，经计算，施工期产生的焊接烟尘合计约为 0.021kg。项目施工均在野外露天施工，难以采用收集装置进行收集，但焊接工序操作时间段，产生量小，位置分散，环境开阔，有利于焊烟的扩散，并且，焊接对周围环境空气的影响随着焊接工序的结束很快消失。

4.1.2.2 废水

1、管道清管试压废水

管道工程分段试压以测试管道的强度和严密性，试压介质为清洁水，以高点压力表为准。一般地段试验压力：强度试验压力为 1.25 倍设计压力，稳压 4h。严密性试验压力为 1.1 倍设计压力，稳压 4h。穿越大、中型河流、铁路、二级（含）以上公路、高速公路的管段，应单独进行试压：强度试验压力为 1.5 倍设计压力，稳压 4h；严密性试验压力为 1.1 倍设计压力，稳压 4h。

试压用水采用清洁水，水源一般为周边河流取水或生活用水取水，试压管段按地区等级并结合地形分段。试压水可以重复利用，试压用水重复利用率可达 50%以上，则本项目管道试压废水最大段排放量为管径 DN500 管段长 7.6km，管道试压废水 746m³ ($Q=\pi r^2 L/2$)。本项目试压水总量为 793m³。

试压后排放水中的污染物主要是悬浮物、铁锈和泥砂外，基本不含其他污染物，水的 pH 为 5~8，水中有害盐类（尤其是氯化物）的浓度应低于 1000mg/L。当试压用水在试压管段内存放时间超过 8d 时，允许 pH 为 6~6.7，盐含量不得超过 500mg/L。本项目管道试压水取自管道附近地表水或市政管网，可满足上述要求，因此，相对来说，试压用水本身是清洁的。清管试压废水主要污染物为悬浮物，采用沉淀处理后回用于农灌、道路洒水、车辆清洗或选择合适的地点排放，

试压废水禁止排入《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中III类或III类以上水体。

2、施工生活污水

根据日岚线施工过程类比调查，一般地段管道施工生活污水、COD、氨氮排放量分别为 26m³/km、7.8kg/km、0.78kg/km。本项目施工期生活污水产生量及污染物产生情况具体见表 4.1-2。

表 4.1-2 本项目施工期生活污水产生情况一览表

项目	管道长度（km）	生活污水（m ³ ）	COD（t）	氨氮（t）
产生量	8.747	227.42	0.068	0.007

3、施工车辆和机械冲洗废水

本项目线路长，每个路段施工时间较短，且设备清洗废水由于量非常小，本项目可设集中施工机械清洗池，对废水循环使用。施工结束后清洗废水主要以地表蒸发损耗掉，不会形成地表径流。

4.1.2.3 固体废物

施工期产生的固体废物主要为生活垃圾、废弃泥浆、施工废料等。

（1）生活垃圾

根据类比调查，一般地段管线施工生活垃圾产生量为 0.35t/km。本项目施工期施工人员产生的生活垃圾约为 3.06t，这些垃圾经收集后，依托当地环卫部门处置。

（2）施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生废焊条、焊渣及施工过程中产生的废混凝土等，根据类比调查，施工废料的产生量按 0.2t/km 估算，本项目施工过程产生的施工废料量约为 1.75t。施工单位应保持施工作业区整洁，及时收集产生的焊渣、废混凝土等固废，对部分施工废料回收利用，剩余废料依托当地职能部门有偿清运。

（3）工程弃土

施工过程中土石方主要来自管沟开挖、穿跨越、修建施工便道以及输气工艺站场扩建。本项目在建设中土石方量依据各类施工工艺分段进行调配，按照地貌单元及不同施工工艺分别进行平衡，尽量做到各类施工工艺及各标段土石方平衡。

1) 在耕作区开挖时，熟土（表层耕作土）和生土（下层土）土分开堆放，管沟回填按生、熟土顺序填放，保护耕作层。回填后管沟上方留有自然沉降余量（高出地面 0.3~0.5m），多余土方就近平整。

2) 围堰大开挖在枯水期施工, 围堰工程量小且标准较低。开挖时需要在河流的上下游修筑围堰, 土料取于河流两侧作业带管沟, 施工完毕后对围堰进行拆除, 将围堰用土还原河流两侧作业带管沟内, 无弃方。

3) 采用顶管方式穿越高速、等级公路时, 会产生多余土方。该部分多余土方主要为泥土和碎石, 用于地方乡道建设填料或道路护坡, 无弃方。

4) 输气站场设在地形平坦处, 基本实现挖填平衡, 无弃土弃渣场, 所需客土及砂石料商业采购。

本管道工程的挖方量和填方量分别为 $11.83 \times 10^4 \text{m}^3$ 和 $11.83 \times 10^4 \text{m}^3$, 无借方, 无余方, 本项目土石方平衡具体见表 4.1-3。

表 4.1-3 本项目土石方平衡表 (单位: 10^4m^3)

项目		挖方	填方	调入	调出
河山门站-日照支线 7#阀室连接线	站场阀室区	0.05	0.02		0.03
	管道作业带区	8.93	8.99	0.06	
	穿越工程区	0.21	0.18		0.03
	施工便道区	0.25	0.25		
	施工生产区	0.08	0.08		
	小计	9.52	9.52	0.06	0.06
河山门站接河山分 输阀室连接线	站场阀室区	0.05	0.02		0.03
	管道作业带区	0.19	0.22	0.03	
	施工便道区	0.10	0.10		
	施工生产区	0.03	0.03		
	小计	0.37	0.37	0.03	0.03
碑廓末站岚山分输 站连接线	站场阀室区	0.04	0.03		0.01
	管道作业带区	1.73	1.74	0.01	
	穿越工程区	0.06	0.06		
	施工便道区	0.08	0.08		
	施工生产区	0.03	0.03		
	小计	1.94	1.94	0.01	0.01
合计		11.83	11.83	0.10	0.10

(4) 废弃泥浆

本项目定向钻穿越部分河流和水塘, 穿越水体定向钻施工的入土点和出土点均选在河堤外侧, 便于施工的场地, 并设有废弃泥浆池。由于定向钻施工工艺允许在施工期间部分泥浆可重复利用, 施工结束后, 泥浆作废弃物处理。

定向钻机穿越作业使用的泥浆约为 $0.5\text{m}^3/\text{m}$ ，本项目定向钻穿越河流总长度为 1170m ，产生的废泥浆量约为 585m^3 左右，干重约为 58.5t 。本工程定向钻穿越工程中产生的施工泥浆临时堆放于泥浆存放坑，并采取一定的防渗措施以防止外泄，在施工结束后，将干化的废渣洒铺在作业带上以进行沉降，然后在上面覆盖熟土。这样，对施工地点的局部环境不会产生明显的影响。

4.1.2.4 噪声

噪声源主要来自施工作业机械，如挖掘机、电焊机、定向钻机等，其强度在 $85\text{dB}(\text{A})$ - $105\text{dB}(\text{A})$ ，具体见表 4.1-4。

表 4.1-4 主要施工机械噪声强度

序号	噪声源	噪声强度 (dB (A))	序号	噪声源	噪声强度 (dB (A))
1	挖掘机	92	6	混凝土搅拌机	95
2	吊管机	88	7	混凝土翻斗车	90
3	电焊机	85	8	混凝土震捣棒	105
4	定向钻机	90	9	切割机	95
5	推土机	90	10	柴油发电机	100

施工噪声会对沿线的居民及野生动物造成一定的影响。管道施工属于线性工程，局部地段的施工周期较短，因此，施工噪声只短时间内对局部声环境造成影响。

本项目施工期主要污染源及污染物汇总见表 4.1-5。

表 4.1-5 施工期主要污染源和污染物统计表

污染类型	污染源	排放量	排放方式	主要污染物	排放去向
废气	车辆行驶、地面开挖 施工扬尘	少量	间断	粉尘	环境空气
	焊接烟尘	0.021kg	间断	焊接烟尘	环境空气
	施工机械、运输车辆 尾气	少量	间断	SO ₂ 、NO ₂ 、颗粒物、CmHn	环境空气
废水	施工人员生活污水	227.42m ³	间断	COD: 0.068t; 氨氮: 0.007t	依托当地生活污水处理设施
	管道清管、试压排水	793m ³	间断	少量铁锈、泥沙	采用沉淀处理后回用于农灌、道路洒水、汽车清洗或选择合适的地点排放
固体废物	生活垃圾	3.06t	间断	生活垃圾	一般固废，收集由当地环卫部门处理
	施工废料	1.75t	间断	碎废焊条、焊渣及废混凝土等	一般固废，部分可回收利用，剩余废料依托当地职能部门有

污染类型	污染源	排放量	排放方式	主要污染物	排放去向
					偿清运
噪声	施工机械、运输车辆噪声	85~105dB（A）	间断	噪声	环境空气

4.2 运营期环境影响分析

4.2.1 工艺流程及产污环节

本项目输气管道敷设在地下，密闭输送，进行了防腐处理。正常情况不会有污染物排放，本项目运营期正常工况下污染源主要为河山门站和碑廓末站扩建项目产生的废水、废气、固体废物及噪声。

1、扩建门站工艺

门站新气源，进入站内的天然气经过过滤、计量、调压后输入下游公司配气管网。进站、出站管道设进站紧急关断阀，可以在事故状态下关断进站气源。在进口预留接气质分析小屋接口。计量装置选用超声波流量计。工艺流程及产污环节见图 4.2-1。

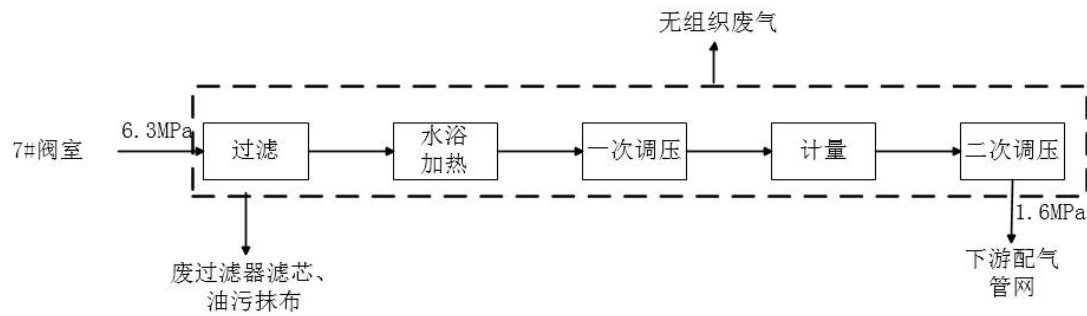


图 4.2-1（1） 河山门站扩建撬 1 工艺流程图及产污环节示意图

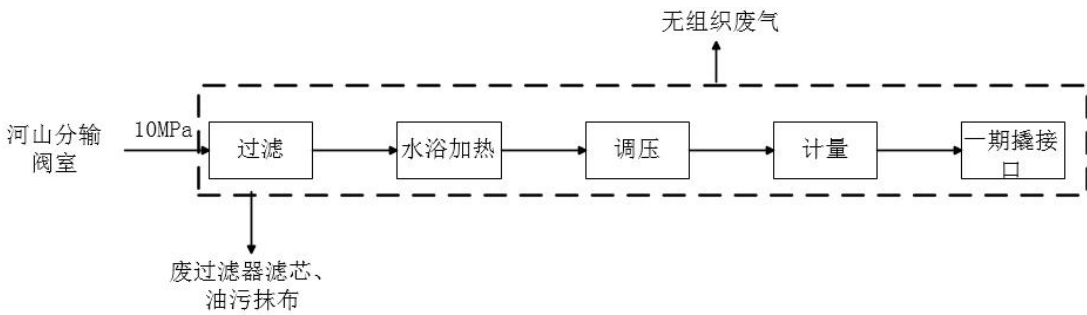


图 4.2-1（2） 河山门站扩建撬 2 工艺流程图及产污环节示意图

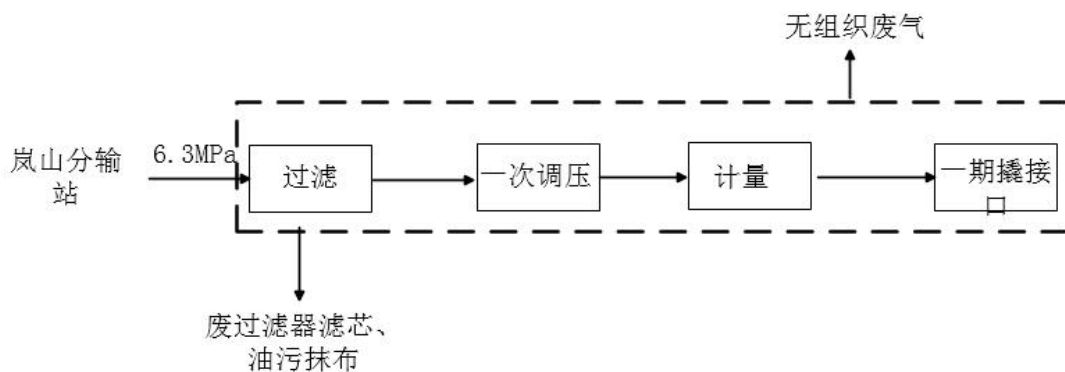


图 4.2-1 (3) 碑廓末站扩建项目工艺流程图及产污环节示意图

4.2.2 运营期污染源强核算

4.2.2.1 大气污染源强核算

管道全线采用密闭输送工艺，且深埋地下，运营期正常工况下，线路工程不产生和排放污染物，正常情况下污染物仅在站场内产生。站场中各连接密封处会产生极少量天然气泄漏，根据本项目的天然气组分分析可知，主要成分为甲烷，其余为少量的乙烷、丙烷、丁烷等，因此站场大气污染因子主要为非甲烷总烃。类比同类站场非甲烷总烃排放浓度约 $1.5\sim 1.8\text{mg}/\text{m}^3$ 。

4.2.2.2 废水污染源强核算

运营期间的废水主要为河山门站、碑廓末站产生的生活污水。河山门站、碑廓末站扩建项目不新增员工，生活污水不增加。

4.2.2.3 噪声污染源强核算

本工程河山门站扩建部分和碑廓门站扩建部分主要设备为过滤器、调压器、流量计、安全阀、压力控制系统和换热器等，运营期基本无噪声产生。站场内超压放空时会产生瞬时强噪声，噪声值可达 $80\text{dB}(\text{A})\sim 85\text{dB}(\text{A})$ ，超压放空发生频率很低，且放空噪声将随着放空结束很快消失，对周围声环境影响也随之消失。综上，站场厂界可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类标准要求。

4.2.2.4 固体废物污染源强核算

各扩建站场产生的固体废物主要来自分离器检修产生的废滤芯、含油抹布和生活垃圾。

（1）生活垃圾

运营期生活垃圾主要为站场工作人员产生的生活垃圾，河山门站、碑廓末站扩建项目不新增员工，生活垃圾不增加。

（2）废过滤分离器滤芯

过滤分离器需定期清洗检修，根据日照市天然气有限公司其他站场的运行数据，废滤芯每座站场一般一月更换一次，产生量约 0.05t/a，则本项目产生量约 0.1t/a，废滤芯为一般固废，集中收集后外售。

（3）含油抹布

项目站场检修时，设施的擦拭会产生含油抹布，扩建站场年产生量约 1kg，共 2 座扩建站场，年产生含油抹布 2kg。根据《国家危险废物名录》（2021 年版），废弃的含油抹布属于危险废物，代码为 900-041-49，豁免条件为未分类收集，豁免内容为：可全过程不按危险废物管理。站场产生的少量废弃含油抹布与生活垃圾一起定期清运处理。

4.2.3 非正常工况下污染源分析

本项目运营期站场非正常工况大气污染物主要为清管作业、分离器检修、系统超压时产生的少量天然气，在气量排放较大时，采用电动点火方式对放空天然气点燃。

（1）分离器检修

设置过滤分离器的目的在于除去管输天然气中的小粒径粉尘和可能携带的少量液体。分离器一般每月需要进行 1 次定期检修，河山门站、碑廓末站分离器检修泄漏的少量天然气将通过工艺站场外高 15m，直径 400mm 的放空系统直接排放。根据类比调查，分离器检修时天然气排放量约为 20m³/次。

（2）超压放空

系统超压时将排放一定量的天然气。天然气超压放空系统放空次数极少，发生频率为 1~2 次/年，每次持续时间 2~5min。放空系统最大设计放空量为 10×10⁴m³/h。超压排放的天然气点燃后经站外火炬排放（有自动点火系统）。

4.2.4 污染物排放情况汇总

运营期正常工况下，扩建站场污染物排放情况详见表 4.2-7。

表 4.2-7 扩建站场污染物排放情况一览表

污染物来源		组成/数量	排放去向
废气	无组织	非甲烷总烃	大气环境
固体废物	油污抹布	0.002t/a	当地环卫部门

	废过滤器滤芯	0.1t/a	集中收集后外售
--	--------	--------	---------

4.3 清洁生产

4.3.1 本项目输送方式及输送工艺清洁生产分析

本项目天然气采用管道运输，与铁路、水路、公路等运输方式相比，管道运输具有运输能耗低、运输周转损耗小、运输成本低、安全性高、环境污染小等方面的优势。

4.3.2 施工清洁生产控制措施

1、加强施工管理，规范施工过程，在实施工程监理的同时，同时进行环境监理工作，规范施工为，最大程度减轻对环境的影响。

2、先进的施工方式，部分河流、水塘穿跨越采用定向钻技术，可以将管道施工对地表水环境的影响降到最低。

3、确定合理施工带宽度，减少了临时占地，减轻对沿线生态环境的扰动和破坏。

4、依托社会，减少施工营地建设，减少营地建设等产生的环境影响。

5、生态恢复、水土保持，对临时占地要恢复原有地貌，对管道占用耕地及时复耕，占用林地采用植草等措施，保护生态、防止水土流失。

6、节水措施，清管和试压为分段进行，水源重复利用率达 50%。

4.3.3 生产工艺和技术要求

1、优化线路走向，尽量缩短线路整体长度，保证管道系统压力降最小，以降低运行过程中的能耗。线路尽量避开地震断裂带、采空区等不良工程地带，实在无法避让的不良工程地带根据具体情况在设计和施工时采取相应的水工保护措施，保证管道的安全、稳定、可靠，减少事故发生频率，防止事故发生带来不良环境影响。

2、优化工艺方案，优化工艺参数，降低能耗；提高系统输送压力，减少沿线压降损失。

3、利用 SCADA 系统，优化系统运行管理，确保管道及设备在最佳状态下运行，避免能源的损耗。

4、采用密闭不停气的清管工艺，实现不停气清管，避免清管过程中天然气大量放空；设置清管装置，定期清管，提高管道输送效率。

5、选用密封性能好、能量耗费少的阀门和设备，避免或减少了阀门等设备由于密封不严，耗电量大而造成的能源损耗。

6、合理设置截断阀室，在管道发生断裂或重大泄漏时，事故段两端的截断阀自动关闭，将管输天然气的损失减小至最低程度。同样管道检修时，也可通过关闭检修段上下游截断阀，来减小天然气的放空量，将管输天然气的损失限制在局部范围内。

7、管道外防腐层全线采用环氧粉末聚乙烯复合结构（三层 PE）。一般地段埋地管道采用普通级三层 PE，穿越铁路、公路、河流等处管道采用加强级三层 PE 防腐。合理的防腐方式减少了由于管道腐蚀引起事故发生的可能性。

8、采用清洁能源，站场采用空调取暖，减少了大气污染物的排放。

4.3.4 污染物达标措施

保证运营期污染物达标排放。站场内加强各连接点处密封性，减少无组织废气排放；站场内产生的废分离器过滤芯集中收集后外售处理，不外排；产生的少量含油抹布混入生活垃圾由当地环卫部门定期处理，不外排。

4.3.5 持续的清洁生产

本项目除在设计、施工、运营中实施一系列清洁生产技术措施外，在运营管理中实施持续的清洁生产管理制度。详见表 4.3-1。

表 4.3-1 持续清洁生产管理措施汇总表

序号	项目	具体内容
1	建立健全的管理制度	在项目运营期，建立和运行公司 HSE 管理体系；各站场应加强环境管理，做好污染源档案记录、污染事故信息记录等基础资料工作
2	加强职工环保知识宣传与培训	增强职工的环保意识和责任感；加强人员培训，提高职工清洁生产意识和技能。
3	各站场定期对环保设施进行检查、维护	各站场定期对环保设施进行检查、维护，使各种环保设施能有效运行，确保做到达标排放。
4	加强外部联系	积极与地方生态环境主管部门协调，确定合理的管理目标；依靠地方监测部门的力量，对站场排污情况进行监测；与地方规划部门和安全保卫部门紧密结合，避免第三方对管道的破坏，保障管道运行安全；采用户外板报、招贴画、广播等形式，大力宣传保护管道法律、法规，使沿线群众熟悉和了解管道保护的意义和方法。

5 自然环境概况

5.1 地理位置

日照市位于山东省东南部黄海之滨,东经 118°25′~119°39′,北纬 35°04′~36°04′。东临黄海,西接临沂市,南与江苏省连云港市毗邻,北与青岛市、潍坊市接壤,南北长约 82 公里,东西宽约 90 公里。国土总面积 10947 平方公里,其中陆域 5317 平方公里,海域 5630 平方公里。

岚山区地处山东半岛南翼、鲁苏两省交界,东临黄海,西邻临沂市莒南县和日照市莒县,北连日照市东港区,南接江苏省赣榆县,是 2004 年 9 月 9 日国务院批准设立的港口新区,是新兴港口城市、中国第六个“联合国人居奖”城市——日照的城市副中心、临港工业基地。

碑廓镇,隶属于山东省日照市岚山区,地处日照市岚山区西部,东与岚山区安东卫街道相邻,南邻江苏省赣榆县柘汪镇,西与莒南县坪上镇相连,北部与巨峰镇接壤,区域面积 92.67 平方千米,2018 年,户籍人口 51906 人。碑廓镇地势为北高南低,西低东高;域内地貌类型较多,有山峰、丘陵、平地等;境内最高峰圣公山,海拔 295.7 米;最低点绣针河,海拔 10.02 米。

日照东港区是 1992 年 12 月 7 日国务院批准设立的县级区。地处山东半岛南翼,东濒黄海,隔海与日本、韩国相望,北依青岛、南与岚山区相连。东港区是日照市驻地区、主城区,现辖 9 个镇街道和日照空港经济开发区,户籍人口 71.7 万,常住人口 83.89 万,陆域面积 907 平方公里,海岸线 42 公里。

河山镇,隶属于山东省日照市东港区,地处东港区境内东北部,东与秦楼街道接壤,南与日照街道为邻,西靠尹家河乡,北与五莲县及两城镇相连, [1] 区域面积 67.15 平方千米,2018 年,户籍人口 29437 人。河山镇地势东、西两侧高、中间低,并由东西两侧向中部缓倾。境内以山岭为主,占总面积的 63%,平原占总面积的 37%,境内最高点在河山山顶海拔 628 米。河山镇境内主要河流金银河和蓼花河纵贯全境,汇合后,流入两城镇内;全镇河流湖泊总容量约 410 万立方米,水质情况良好。

两城街道,隶属于山东省日照市东港区,地处东港区东北部,东濒黄海,南邻秦楼街道,西接河山镇,北连青岛市黄岛区和五莲县,区域面积 92 平方千米,2011 年,总人口 43123 人。两城街道地势西高东低,平原地占五分之三以上,属海滨平原,主要山峰有白石山、驻龙山,境内最高峰驻龙山海拔 264 米。两城

街道境内河道主要有两城河、金银河。其中两城河源于五莲县，境内长 7.6 千米，流域面积 145.8 平方千米；金银河源于河山，东西走向，境内长 6.5 千米，流域面积 84.8 平方千米。两城街道境内矿产资源主要为河沙，地质储量 50 万立方米，集中分布在两城河一带。境内地下水资源可利用量为 5000 万立方米。

5.2 地形地貌

日照市境属鲁东丘陵区。整个地形西北部、西部较高，东部和南部较低，自西北向东南逐渐倾斜。最高海拔 656.9 米，位于市境西北桥子山；最低海拔 1.3 米，位于涛雒镇朝阳村一带的滨海平地。全市地形高低相间，西部和西北部多为低山丘陵，间有少量沟、河谷平地；东部和南部多山前、岭间、沿河、滨海平地，间有剥蚀丘陵和岛状低山丘陵。全市山地占全市总面积的 35.8%、丘陵占 38.7%、平原占 22.7%、洼地占 2.8%。

岚山区属鲁东南低山丘陵区，地势北高南低、西高东低，背山面海，最高点在中楼镇马髻山，海拔 662 米，最低处在安东卫街道荻水村，海拔不足 1.5 米；海岸线位于黄海中部，北起虎山东湖三村海域，南到锈针河口，全长 39.56 公里；有山岭、平地、谷地、海洋、河流、沙滩、沙坝、沙丘、礁石、滩涂、岛屿，地貌类型繁多，地势北高南低、西高东低，背山面海。境内山地、丘陵、平原、洼地相间布，山地集中分布在黄墩、后村、巨峰等地，虎山、碑廓也有分布，一般海拔 150m 以上。自北而南有韩家山、浮棚山、桃花山、双山、甲子山、北垛山、南北山、老牛顶山、白云山、大旺山、蹬山、圣公山、平山、黄豆山、阿掖山等山脉，除了蹬山、南北山南北走向外，大多山脉呈东西走向。山地植被比较茂密，是发展林果业、畜牧业的主要基地。

东港区地貌类型多样，有平原、山丘、水域、湿地、海洋等丰富多样的自然景观。海陆并拥，山区、平原、丘陵兼备。

5.3 气候气象

日照属暖温带湿润季风区大陆性气候（干燥度 0.93、大陆度 58.3%）。四季分明，雨热同季。受海洋的调节，与同纬度内陆相比，夏无酷暑，冬无严寒。春季干旱少雨，风多回暖迟；夏季湿热，降水集中，易成涝；秋季凉爽温差大，晚秋旱；冬季干燥无严寒，雨雪稀少；构成了 春旱、夏涝、晚秋又旱，旱涝不均的气候特点。常年平均气温 12.7℃，极端最低气温 14.2℃，出现在 1967 年 1 月 15 日；极端最高气温 38.3℃，出现在 1977 年 6 月 12 日。常年平均降水量 870.6mm，

主要集中在 6、7、8、9 四个月，最大年降水量 1426.2mm，最小年降水量 372.4mm，全年蒸发量为 1141.8mm。常年平均风速 3.2m/s，3、4 月份最大为 3.4m/s。常年主导风向为北（N）风，出现频率为 10%；夏季盛行南和东南风。常年平均轻雾日为 125.7 个，大雾日 37.7 个。年平均相对湿度 72%。

岚山区地处我国沿海中段，属暖温带湿润季风气候，四季分明，冬无严寒，夏无酷暑。由于受海洋环境的直接调节，又具有海洋气候的特点，光照充足，雨量充沛，冬无严寒，夏无酷暑，年均气温 13.2℃，年均降水量 897mm。境内无霜期为 213 天。海岸线位于黄海中部，北起虎山东湖三村海域，南到绣针河口，全长 25km。境内海水、大气、沙滩质量均为国家一级。

东港区兼备内陆、海洋气候，冬无严寒、夏无酷暑，年平均气温 12.6℃，年均日照 2532.9 小时，降水量 916 毫米。东港区地貌类型多样，有平原、山丘、水域、湿地、海洋等丰富多样的自然景观。

5.4 水文水系

日照市河流纵横全境，主要有付疃河、沭河、潍河、两城河 4 大水系。较大的河流有 8 条，总长度 461.4 公里。付疃河是境内最大河流，干流长 51.5 公里，流域面积 1060 平方公里。入海河流有付疃河、两城河、巨峰河。日照市现状有大型水库 3 座，即日照水库、青峰岭水库、小仕阳水库，总库容 8.56 亿立方米，总兴利库容 5.22 亿立方米；中型水库 9 座，总库容 1.99 亿立方米，总兴利库容 1.16 亿立方米。现状工程条件下，全市多年可供水总量为 10.84 亿立方米，其中地表水可供水量为 7.35 亿立方米，地下水可开采量为 3.49 亿立方米；50% 保证率时可供水总量为 10.34 亿立方米，75%保证率时可供水总量为 8.21 亿立方米，95%保证率时可供水总量为 6.09 亿立方米。

岚山区境内主要河流有巨峰河、绣针河、黄墩河等。巨峰河源于境内甲子山南麓，全长 25km，流经岚山境内 12.5km，在东港区涛雒镇入海；绣针河源于莒南县大山，全长 46km，流经岚山境内 23km，在安东卫街道狄水村西南入海；黄墩河源于甲子山北麓，在岚山境内蜿蜒 25km 进入莒县境内；绣针河源于境内大旺山，全长 16.7km，在虎山镇韩家营子处入海。

东港区

5.5 生物资源

日照市土地资源总量日照市土地总面积为 8025127.7 亩，农用地 6433271.4

亩，建设用地 1065614.3 亩，未利用地 526242.0 亩。其中：耕地 3461468.1 亩，占日照市土地总面积的 43.13%；园地 739752.2 亩，占日照市土地总面积的 9.22%；林地 1137295.4 亩，占日照市土地总面积的 14.17%；其他农用地 1094755.7 亩，占日照市土地总面积的 13.64%；居民点及独立工矿用地 866966.7 亩，占日照市土地总面积的 10.80%；交通运输用地 64935.9 亩，占日照市土地总面积的 0.81%；水利设施用地 133711.7 亩，占日照市土地总面积的 1.67%；未利用土地为 288414.1 亩，占日照市土地总面积的 3.60%；其他土地为 237827.9 亩，占日照市土地总面积的 2.96%。日照市共有野生动物 207 种，隶属 4 纲 26 目 11 属。其中两栖纲 7 种，爬行纲 15 种，哺乳纲 14 种，鸟纲 171 种。现有野生鸟类中，有留鸟 37 种，候鸟 134 种；属于国家重点保护的有 24 种，其中国家一级保护的鸟类 4 种（丹顶鹤、大鸨、金雕、白鹳），国家二级保护的鸟类 20 种（黄嘴白鹭、大天鹅、白额雁、鸳鸯、灰鹤等）。野生兽类中，以蒙古草兔及刺猬分布较广。

岚山区生物资源丰富，林木树种繁多，共有 67 科、385 种；药类植物丰富，共有 122 科 400 余种，普遍应用的就有 40 科 90 种。境内野生动物有 19 目 51 科 109 属 260 种，其中，鸟类有留鸟 33 种，候鸟 69 种，旅鸟 91 种，其中灰喜鹊达 3 万余只，海边黑尾鸥 2000 余只。浮游植物 32 属 50 余种；浮游动物有读足类 8 属 10 种，其他动物 7 种；近海常见鱼类有 3 纲 43 科 86 种。岚山区林业资源丰富，林地总面积 36.6 万亩，其中，生态林 16.1 万亩，占 44%；经济林 13.7 万亩，占 37.5%。全区森林覆盖率 33%。

东港区沿海有广阔的滩涂，海滩涂水质肥沃，是多种经济水生物洄游和繁衍生息的优良水域，浅海有浮游植物 32 属 50 余种，浮游动物 8 属 10 种，其他动物 7 种；近海盛产鱼类 86 种，主要有鲅鱼、鲳鱼、海鳗、鳗鲡、真鲷、河豚、牙鲆、黄花鱼等；头足类常见有长蛸、短蛸、金乌贼、无针乌贼等；甲壳类有对虾、梭子蟹、鹰爪虾等。潮间带常见经济价值较高的有扇贝、魁蚶、贻贝、文蛤、西施舌、竹蛏、海参、海带等，可大力发展青蟹、蛏子、文蛤、鳗鱼等水产养殖业，又可发展经济林业，形成开发山海之利，有利于发展海洋第一产业。广阔的海域也可以大力发展包括海底矿产开发、海上观光休闲等在内的海洋第二、第三产业。多种经营的发展格局，可为轻工业、食品加工业主产提供相应的物质基础。

5.6 环境敏感目标调查

本项目管道全长 8.747km，通过对全线路由及沿线自然保护区、饮用水源保

护区、森林公园等环境敏感目标的梳理得知：

本项目河山门站接泰青威胶州—日照支线 7# 阀室连接线管段穿越两城河水源涵养生态红线区（SD-11-B1-04）。

两城河水源涵养生态红线区（SD-11-B1-04），保护区边界范围北至日照与胶南市界，东至小北河南岸两城街办大界牌村南村村通公路和两城街办驻地北边界；小北河入两城河口至金银河入两城河口右岸纵深至龙山东路（龙山一路延长线）东侧路基，面积 6.28k m²。其中 I 类红线区边界范围为两城街办张王庄村南，左岸纵深与河岸外堤角水平距离 50m，右岸纵深至防洪堤范围内的全部水域和陆域，包含两城河饮用水水源地，面积 1.36k m²。其主要生态功能为水源涵养。本项目河山门站接泰青威胶州—日照支线 7# 阀室连接线管段与两城河水源涵养生态红线区（SD-11-B1-04）位置关系图详见图 5.6-1。

6 环境现状调查与评价

6.1 环境空气现状调查与评价

6.1.1 常规污染物现状调查与评价

根据《日照市环境空气质量功能区划分方案》，日照市行政所辖区域除五莲山风景名胜区及鲁南海滨国家森林公园之外的其他区域均为二类区，本项目为管道工程，全部位于山东省日照市内，途径东港区和岚山区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单要求。

根据日照市 2021 年环境空气质量统计数据，对 SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀、CO、O₃ 的监测结果进行统计，附近环境空气质量状况如下表所示。

表 6.1-1 日照市环境空气质量状况一览表

监测点	污染物	现状浓度		标准值	占标率	达标情况
河山镇 高新区 岚山区 山海天旅游度假区 (二类区)	SO ₂	年平均浓度-μg/m ³	8	60	13.3%	达标
	NO ₂	年平均浓度-μg/m ³	29	40	72.5%	达标
	PM ₁₀	年平均浓度-μg/m ³	59	70	84.3%	达标
	PM _{2.5}	年平均浓度-μg/m ³	31	35	88.6%	达标
	CO	24 小时平均第 95 百分位数-mg/m ³	1.4	4	35.0%	达标
	O ₃	日最大 8 小时平均第 90 百分位数-μg/m ³	153	160	95.6%	达标

由上表可知，项目所在二类区 SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀、CO、O₃ 均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中的二级标准限值；根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中有关规定，项目所在区域为“达标区”。

6.1.2 特征污染物现状监测与评价

6.1.2.1 特征污染物现状监测

(1) 监测项目及布点

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中有关规定，本次评价分别在河山门站、碑廓末站等 2 座站场处分别设置 1 个监测点，7#阀室处、北泉子一村和臧家窑村各设置 1 个监测点，各监测点位及监测项目详见表 6.1-2。

表 6.1-2 本项目大气环境现状监测点位、监测项目一览表

序号	监测点位	布设意义	监测项目
1	河山门站	环境质量现状	非甲烷总烃
2	7#阀室		

3	碑廓末站		
4	北泉子一村		
5	臧家窑村		

(2) 监测时间和频次

监测时间：2022.07.09~2022.07.15

监测周期：连续监测 7d

监测频率：每天 02：00、08：00、14：00、20：00 采样

(3) 监测分析方法

监测分析方法详见表 6.1-3。

表 6.1-3 大气污染物监测与分析方法

项目名称	分析方法	方法来源	检出限 (mg/m ³)
非甲烷总烃	气相色谱法	HJ 604-2017	0.07

(4) 监测结果

监测期间的气象条件见表 6.1-4，现状监测结果见表 6.1-5。

表 6.1-4 监测期间气象条件一览表

日期	气象条件 频 次	风速 (m/s)	风向	气温 (°C)	气压 (hPa)	总云量 /低云量
2022.07.09	2:00	1.7	南风	25.7	995	/
	8:00	2.1	南风	28.4	993	4/1
	14:00	1.7	南风	30.4	991	4/1
	20:00	1.9	南风	23.1	996	/
2022.07.10	2:00	2.1	南风	24.2	995	/
	8:00	1.9	南风	28.7	994	4/1
	14:00	1.8	南风	31.2	990	4/1
	20:00	1.7	南风	23.7	996	/
2022.07.11	2:00	2.4	南风	25.1	994	/
	8:00	2.1	南风	28.1	994	4/1
	14:00	1.7	南风	31.7	992	4/1
	20:00	1.9	南风	24.5	997	/
2022.07.12	2:00	2.2	东南风	24.7	994	/
	8:00	2.1	东南风	29.4	993	7/3
	14:00	1.9	东南风	31.8	991	7/3

日 期 \ 频 次	气象条件	风速 (m/s)	风向	气温 (°C)	气压 (hPa)	总云量 /低云量
	20:00	2.2	东南风	23.8	996	/
2022.07.13	2:00	2.1	东南风	24.6	994	/
	8:00	2.1	东南风	27.8	993	4/1
	14:00	2.2	东南风	32.4	992	4/1
	20:00	1.9	东南风	23.9	996	/
2022.07.14	2:00	1.7	南风	23.9	996	/
	8:00	1.7	南风	27.4	994	7/4
	14:00	1.8	南风	31.7	991	7/4
	20:00	2.1	南风	24.2	995	/
2022.07.15	2:00	1.9	东南风	23.7	995	/
	8:00	1.8	东南风	28.6	994	7/3
	14:00	2.2	东南风	32.7	992	7/3
	20:00	2.1	东南风	24.6	995	/
备注： /						

表 6.1-5 现状监测结果一览表

日 期 \ 频 次	监测结果	河山门站	7#阀室	碑廓末站	北泉子一村	臧家窑村
2022.07.09	2:00					
	8:00					
	14:00					
	20:00					
2022.07.10	2:00					
	8:00					
	14:00					
	20:00					
2022.07.11	2:00					
	8:00					
	14:00					

日期	监测结果 频次	河山门站	7#阀室	碑廓末站	北泉子一村	臧家窑村
	20:00					
2022.07.12	2:00					
	8:00					
	14:00					
	20:00					
2022.07.13	2:00					
	8:00					
	14:00					
	20:00					
2022.07.14	2:00					
	8:00					
	14:00					
	20:00					
2022.07.15	2:00					
	8:00					
	14:00					
	20:00					
备注： /						

6.1.2.2 特征污染物现状评价

（1）评价因子和标准

非甲烷总烃评价标准参照《大气污染物综合排放标准详解》（1997 年）执行，即 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。

（2）评价方法

评价方法采用单因子标准指数评价法，单因子标准指数法公式如下：

$$I_i = \frac{C_i}{C_{0i}}$$

式中： I_i ——第 i 种污染物的标准指数；

C_i ——第 i 种污染物的监测浓度平均值（ mg/L ）；

C_{0i} ——第 i 种污染物的评价标准值（ mg/L ）。

（3）评价结果

各监测点特征污染物现状浓度评价结果（单因子指数法）见表 6.1-6。

表 6.1-6 特征污染物现状浓度评价结果（单因子指数法）一览表

采样日期	采样时间	监测点位				
		河山门站	7#阀室	碑廓末站	北泉子一村	臧家窑村
2022.07.09	2:00					
	8:00					
	14:00					
	20:00					
2022.07.10	2:00					
	8:00					
	14:00					
	20:00					
2022.07.11	2:00					
	8:00					
	14:00					
	20:00					
2022.07.12	2:00					
	8:00					
	14:00					
	20:00					
2022.07.13	2:00					
	8:00					
	14:00					
	20:00					
2022.07.14	2:00					
	8:00					
	14:00					
	20:00					
2022.07.15	2:00					
	8:00					
	14:00					
	20:00					

由上表可知，本项目评价区特征污染因子均满足《大气污染物综合排放标准详解》（1997 年）中要求。

6.2 地表水现状调查与评价

6.2.1 地表水现状监测

（1）监测点位与监测时间

本项目河山门站接泰青威胶州—日照支线 7# 阀室连接线穿越草坡河，碑廓末站接青宁线岚山分输站连接线穿越绣针河支流，为了解管道穿越河流的河水本底水质情况，选取管道工程穿越点处设置监测断面，地表水现状监测点布设情况见表 6.2-1，断面分布见附图。

表 6.2-1 河流监测断面布设情况

序号	河流名称	监测位置	监测取样时间	穿越方式
1	草坡河	河山镇草坡村西	2022.7.10~7.12	顶管穿越
2	绣针河支流	岚山区西辛兴村西北		大开挖+盖板

（2）监测因子

pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、全盐量，并同时测量各断面的流量和水温等水文参数。

（3）监测频率

连续监测 3d，每天 1 次。

（4）监测分析方法

监测分析方法见表 6.2-2。

表 6.2-2 地表水监测项目、方法依据及最低检出浓度

序号	项目名称	分析方法	方法依据	检出限
1	流量	流速仪法	GB 50179-2015	——
2	水温	温度计法	GB/T 13195-1991	——
3	pH 值	电极法	HJ 1147-2020	（无量纲）
4	溶解氧	电化学探头法	HJ 506-2009	——
5	高锰酸盐指数	滴定法	GB/T 11892-1989	0.5mg/L
6	化学需氧量	重铬酸盐法	HJ 828-2017	4mg/L
7	五日生化需氧量	稀释与接种法	HJ 505-2009	0.5mg/L
8	氨氮	分光光度法	HJ 535-2009	0.025mg/L
9	总氮（以 N 计）	分光光度法	HJ 636-2012	0.05mg/L
10	总磷（以 P 计）	分光光度法	GB/T 11893-1989	0.01mg/L
11	铜	原子吸收分光光度法	GB 7475-1987	0.02mg/L
12	锌	原子吸收分光光度法	GB/T 7475-1987	0.004mg/L
13	氟化物	离子选择电极法	GB/T 7484-1987	0.05mg/L
14	硒	原子荧光法	HJ 694-2014	0.4μg/L

15	砷	原子荧光法	HJ 694-2014	0.3μg/L
16	汞	原子荧光法	HJ 694-2014	0.04μg/L
17	镉	原子吸收分光光度法	GB/T 7475-1987	0.005mg/L
18	六价铬	分光光度法	GB/T 7467-1987	0.004mg/L
19	铅	原子吸收分光光度法	GB/T 7475-1987	0.03mg/L
20	氰化物	分光光度法	HJ 484-2009	0.004mg/L
21	挥发酚	分光光度法	HJ 503-2009	0.0003mg/L
22	石油类	紫外分光光度法	HJ 970-2018	0.01mg/L
23	阴离子表面活性剂	亚甲基蓝分光光度法	GB/T 7494-1987	0.05mg/L
24	硫化物	亚甲基蓝分光光度法	HJ 1226-2021	0.01mg/L
25	粪大肠菌群	多管发酵法	HJ 347.2-2018	20MPN/L
26	全盐量	重量法	HJ/T 51-1999	10mg/L

(5) 监测结果

地表水现状监测结果见表 6.2-3。

表 6.2-3 地表水现状监测结果一览表

采样时间	2022.07.09		2022.07.11		2022.07.12	
项目 \ 点位及结果	1#草坡河流	2#绣针河支流	1#草坡河流	2#绣针河支流	1#草坡河流	2#绣针河支流
流量 (m³/s)						
水温 (°C)						
pH (无量纲)						
溶解氧 (mg/L)						
高锰酸盐指数 (mg/L)						
化学需氧量 (mg/L)						
五日生化需氧量 (mg/L)						
氨氮 (mg/L)						
总氮 (以 N 计) (mg/L)						
总磷 (以 P 计) (mg/L)						
铜 (mg/L)						
锌 (mg/L)						
氟化物 (mg/L)						
硒 (μg/L)						
砷 (μg/L)						
汞 (μg/L)						

镉 (mg/L)						
六价铬 (mg/L)						
铅 (mg/L)						
氰化物 (mg/L)						
挥发酚 (mg/L)						
石油类 (mg/L)						
阴离子表面活性剂 (mg/L)						
硫化物 (mg/L)						
粪大肠菌群 (MPN/L)						
全盐量 (mg/L)						
备注：ND 表示未检出。						

6.2.2 地表水环境质量现状评价

(1) 评价因子与评价标准

根据地表水环境现状及相关水功能区划，管道沿线穿越的地表水执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中标准限值，全盐量参照《农田灌溉水质标准》（GB5084-92）中的旱作类标准（1000mg/L），详见表 6.2-4 和表 6.2-5。

表 6.2-4 地表水环境执行标准一览表

序号	名称	地理位置	责任河段	水质目标
1	草坡河	河山镇草坡村西	潮白河（山海天境内段）	III
2	绣针河支流	岚山区西辛兴村西北	绣针河（岚山区段）	IV

表 6.2-5 评价因子及标准限值一览表

序号	评价因子	单位	III类标准限值	IV 类标准限值
1	pH	无量纲	6~9	
2	溶解氧 (DO)	mg/L	5	3
3	高锰酸盐指数	mg/L	6	10
4	COD	mg/L	20	30
5	BOD ₅	mg/L	4	6
6	氨氮	mg/L	1.0	1.5
7	铜	mg/L	1.0	1.0
8	锌	mg/L	1.0	2.0
9	氟化物	mg/L	1.0	1.5
10	硒	mg/L	0.01	0.02
11	砷	mg/L	0.05	0.1

序号	评价因子	单位	III类标准限值	IV 类标准限值
12	汞	mg/L	0.0001	0.001
13	镉	mg/L	0.005	0.005
14	铬（六价）	mg/L	0.05	0.05
15	铅	mg/L	0.05	0.05
16	氰化物	mg/L	0.2	0.2
17	挥发酚	mg/L	0.005	0.01
18	石油类	mg/L	0.05	0.5
19	阴离子表面活性剂	mg/L	0.2	0.3
20	硫化物	mg/L	0.2	0.5
21	粪大肠菌群	个/L	10000	20000
22	总氮（以 N 计）	mg/L	1.0	1.5
23	总磷（以 P 计）	mg/L	0.2	0.3

（2）评价方法

本项目采用水质指数法对地表水环境质量现状进行评价。

一般性水质因子的指数计算公式：

$$S_{i,j} = \frac{C_{i,j}}{C_{si}}$$

式中：\$S_{i,j}\$——评价因子 i 的水质指数；

\$C_{i,j}\$——评价因子 i 在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

\$C_{si}\$——评价因子 i 的水质评价标准限值，mg/L；

DO 的标准指数计算公式为：

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad DO_j \geq DO_s$$

$$S_{DO,j} = 10 - 9 \frac{DO_j}{DO_s} \quad DO_j < DO_s$$

$$DO_f = \frac{468}{(31.6 + T)}$$

式中：\$S_{DO,j}\$——单项水质参数溶解氧在第 j 点的标准指数；

\$DO_j\$——j 点的溶解氧值，mg/L；

\$DO_s\$——地表水水质标准中规定溶解氧标准值，mg/L；

\$DO_f\$——一定温度下的饱和溶解氧，mg/L；

T ——水温，℃；；

pH 值的指数计算公式为：

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

式中： $S_{pH,j}$ ——单项水质参数 pH 在第 j 点的标准指数；

pH_j ——j 点的 pH 值；

pH_{sd} ——地表水水质标准中规定 pH 值下限；

pH_{su} ——地表水水质标准中规定 pH 值上限。

(3) 评价结果

本项目评价结果见表 6.2-6。

表 6.2-6 地表水评价结果（水质指数法）

采样时间	2022.07.09		2022.07.11		2022.07.12	
评价因子 \ 点位及结果	1#草坡河	2#绣针河支流	1#草坡河	2#绣针河支流	1#草坡河	2#绣针河支流
pH						
溶解氧						
高锰酸盐指数						
化学需氧量						
五日生化需氧量						
氨氮						
铜						
锌						
氟化物						
硒						
砷						
汞						
镉						
六价铬						
铅						
氰化物						
挥发酚						
石油类						

阴离子表面活性剂						
硫化物						
粪大肠菌群						
全盐量						
总氮（以 N 计）						
总磷（以 P 计）						
备注：未检出项目以检出限的一半进行评价。				III 类		IV 类

由上表可知，草坡河水质可满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中 III 类标准限值要求，全盐量满足《农田灌溉水质标准》（GB5084-92）中的旱作类标准限值要求；绣针河支流水质可满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中 IV 类标准限值要求，全盐量满足《农田灌溉水质标准》（GB5084-92）中的旱作类标准限值要求。

6.2.3 地表水水质例行监测数据

根据日照市生态环境局 2021 年 02 月 07 日发布的日照市 2020 年 12 月份重点河流水质情况，潮白河-两城河北海路桥断面满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类功能区标准，区域地表水环境质量现状良好。

根据日照市生态环境局 2022 年 08 月 11 日发布的日照市 2022 年 1-7 月份重点河流水质情况，绣针河-潘庄二村断面满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 IV 类功能区标准，区域地表水环境质量现状良好。

6.3 地下水现状调查与评价

6.3.1 地下水现状监测

（1）监测布点

本次评价根据工程特点及管道沿线穿越地区的水文地质条件，并结合《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）要求，重点对站场及管线段设置地下水环境监测点，共计 8 个，监测点布置详见表 6.3-1 和附图。

表 6.3-1 地下水环境质量现状监测布点一览表

编号	监测点位名称	布设意义	图示位置
1#	邱家官庄村	站场所在地区水质、水位现状	附图 5.3
2#	大白石村	管线所在地区水质、水位现状	附图 5.3
3#	小界牌村	管线所在地区水质、水位现状	附图 5.3
4#	西辛兴村	管线所在地区水质、水位现状	附图 5.3
5#	草坡村	管线所在地区水位现状	附图 5.3

编号	监测点位名称	布设意义	图示位置
6#	王家窑村	管线所在地区水位现状	附图 5.3
7#	秦家村	管线所在地区水位现状	附图 5.3
8#	卫东村	管线所在地区水位现状	附图 5.3

（2）监测因子

根据本工程的污染特点，确定地下水水质监测因子主要包括三部分：

1) 地下水主要化学组分： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 。

2) 基本水质因子：pH、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、高锰酸盐指数、总大肠菌群、菌落总数。

3) 特征污染因子：石油类。

（3）监测时间和频率

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），对于三级评价的建设项目，在评价期内应至少进行一次地下水水位、水质监测。

（4）监测方法

地下水环境监测时，样品采集及保存、监测数据处理、质量保证及控制均按照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）中相关要求进行；水质分析方法选用《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中规定的方法进行，详见表 6.3-2。

表 6.3-2 地下水水质监测项目与方法

序号	监测项目	分析方法	方法来源	检出限
1	水温	温度计法	GB/T 13195-1991	——
2	钾	原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006	0.05mg/L
3	钠	原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006	0.01mg/L
4	钙	原子吸收分光光度法	GB/T 11905-1989	0.02mg/L
5	镁	原子吸收分光光度法	GB/T 11905-1989	0.002mg/L
6	碳酸盐	滴定法	国家环保总局（2003） （第四版）（增补版）	——
7	重碳酸盐	滴定法	国家环保总局（2003） （第四版）（增补版）	——
8	pH	电极法	HJ 1147-2020	（无量纲）
9	氨氮	分光光度法	GB/T 5750.5-2006	0.02mg/L
10	硝酸盐（以 N 计）	分光光度法	GB/T 5750.5-2006	0.2mg/L
11	亚硝酸盐（以 N 计）	分光光度法	GB/T 5750.5-2006	0.001mg/L
12	挥发酚类	分光光度法	HJ 503-2009	0.0003mg/L
13	氰化物	分光光度法	GB/T 5750.5-2006	0.002mg/L

序号	监测项目	分析方法	方法来源	检出限
14	汞	原子荧光法	GB/T 5750.6-2006	0.1μg/L
15	砷	原子荧光法	GB/T 5750.6-2006	1.0μg/L
16	六价铬	分光光度法	GB/T 5750.6-2006	0.004mg/L
17	总硬度	滴定法	GB/T 5750.4-2006	1.0mg/L
18	铅	原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006	2.5μg/L
19	氟化物	离子选择电极法	GB/T 5750.5-2006	0.2mg/L
20	镉	原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006	0.5μg/L
21	铁	原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006	0.02mg/L
22	锰	原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006	0.01mg/L
23	溶解性总固体	称量法	GB/T 5750.4-2006	——
24	硫酸盐	铬酸钡分光光度法	GB/T 5750.5-2006	5mg/L
25	氯化物	硝酸银容量法	GB/T 5750.5-2006	1.0mg/L
26	耗氧量	滴定法	GB/T 5750.7-2006	0.05mg/L
27	总大肠菌群	多管发酵法	GB/T 5750.12-2006	2MPN/100mL
28	菌落总数	平皿计数法	GB/T 5750.12-2006	——
29	石油类	紫外分光光度法	HJ 970-2018	0.01mg/L

(5) 监测结果

地下水各指标监测结果见表 6.3-3，水文参数见表 6.3-4。

表 6.3-3 地下水水质现状监测结果一览表

采样时间		2022.07.09			
序号	监测项目	1#邱家官庄村	2#大白石村	3#小界牌村	4#西辛兴村
1	钾 (mg/L)				
2	钠 (mg/L)				
3	钙 (mg/L)				
4	镁 (mg/L)				
5	碳酸盐 (mg/L)				
6	重碳酸盐 (mg/L)				
7	pH (无量纲)				
8	氨氮 (mg/L)				
9	亚硝酸盐 (以 N 计) (mg/L)				

10	硝酸盐（以 N 计）（mg/L）				
11	挥发酚（mg/L）				
12	氰化物（mg/L）				
13	砷(μg/L)				
14	汞(μg/L)				
15	六价铬（mg/L）				
16	总硬度（mg/L）				
17	铅(μg/L)				
18	氟化物（mg/L）				
19	镉(μg/L)				
20	铁（mg/L）				
21	锰（mg/L）				
22	溶解性总固体（mg/L）				
23	硫酸盐（mg/L）				
24	氯化物（mg/L）				
25	耗氧量（mg/L）				
26	总大肠菌群数（MPN/100mL）				
27	菌落总数（CFU/mL）				
28	石油类（mg/L）				
备注：ND 表示未检出					

表 6.3-4 地下水水文参数监测结果一览表

点位编号	点位名称	水温（℃）	井深（m）	地下水埋深（m）	监测井功能
1#	邱家官庄村				
2#	大白石村				
3#	小界牌村				
4#	西辛兴村				
5#	草坡村				
6#	王家窑村				
7#	秦家村				
8#	卫东村				

6.3.2 地下水环境质量现状评价

（1）评价因子与评价标准

除石油类参照执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中Ⅲ类标准外，其他指标执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中Ⅲ类标准，详见表 6.3-5。

表 6.3-5 评价因子及标准限值一览表

序号	评价因子	Ⅲ类标准限值
1	pH（无量纲）	6.5-8.5
2	氨氮（mg/L）	0.5
3	亚硝酸盐（以 N 计）（mg/L）	1.0
4	硝酸盐（以 N 计）（mg/L）	20.0
5	挥发酚（mg/L）	0.002
6	氰化物（mg/L）	0.05
7	砷(mg/L)	0.01
8	汞(mg/L)	0.001
9	六价铬（mg/L）	0.05
10	总硬度（mg/L）	450
11	铅(mg/L)	0.01
12	氟化物（mg/L）	1.0
13	镉(μg/L)	0.005
14	铁（mg/L）	0.3
15	锰（mg/L）	0.1
16	溶解性总固体（mg/L）	1000
17	硫酸盐（mg/L）	250
18	氯化物（mg/L）	250
19	耗氧量（mg/L）	3.0
20	总大肠菌群数（MPN/100mL）	3.0
21	菌落总数（CFU/mL）	100
22	石油类（mg/L）	0.05
23	钠（mg/L）	200

(2) 评价方法

采用标准指数法对项目区周围监测点地下水现状值进行评价。

单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数，其计算公式为：

$$S_{i,j} = C_{i,j} / C_{si}$$

式中：S_{i,j}——单项水质参数 i 在 j 点的标准指数；

C_{i,j}——污染物 i 在监测点 j 的浓度，mg/L；

C_{si}——第 i 种污染物评价标准，mg/L；

pH 的标准指数计算公式为：

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$
$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

6-15

式中： $S_{pH,j}$ ——单项水质参数 pH 在第 j 点的标准指数；

pH_j ——j 点的 pH 值；

pH_{sd} ——地表水水质标准中规定 pH 值下限；

pH_{su} ——地表水水质标准中规定 pH 值上限。

（3）评价结果

地下水评价结果见表 6.3-6。

表 6.3-6 地下水评价结果（水质指数法）一览表

序号	采样时间	2022.07.09			
	点位及结果 评价因子	1#邱家官庄村	2#大白石村	3#小界牌村	4#西辛兴村
1	pH				
2	氨氮				
3	亚硝酸盐（以 N 计）				
4	硝酸盐（以 N 计）				
5	挥发酚				
6	氰化物				
7	砷				
8	汞				
9	六价铬				
10	总硬度				
11	铅				
12	氟化物				
13	镉				
14	铁				
15	锰				
16	溶解性总固体				
17	硫酸盐				
18	氯化物				
19	耗氧量				
20	总大肠菌群数				
21	菌落总数				
22	石油类				
23	钠				
备注：监测结果中低于检出限的数据，均按检出限的 1/2 进行评价。					

由监测结果可知，根据地下水的监测结果，各站场所在地地下水各监测点水质均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准要求，其中石油类满足《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2006）要求。

6.4 声环境现状调查与评价

6.4.1 声环境现状监测

（1）监测布点

为了解项目所在地声环境质量现状，本次评价在河山门站、岚山分输站厂界四周（东、南、西、北）及距管道较近的敏感目标处设置噪声监测点位。测量各监测点连续等效 A 声级。监测 1 天，昼间、夜间各监测一次。声环境现状监测点位见表 6.4-1。

表 6.4-1 声环境现状监测点位一览表

序号	监测点位	布设意义	图示位置
1#	河山门站厂界	河山门站声环境质量	附图 6.1
2#	岚山分输站厂界	岚山分输站声环境质量	附图 6.1
3#	7#阀室	7#阀室处声环境质量	附图 6.1
4#	河山分输阀室	河山分输阀室处声环境质量	附图 6.1
5#	碑廓末站	碑廓末站处声环境质量	附图 6.1
6#	邱家官庄村	邱家官庄村处声环境质量	附图 6.1
7#	草坡村	草坡村处声环境质量	附图 6.1
8#	秦家村	秦家村处声环境质量	附图 6.1
9#	王家窑村	王家窑村处声环境质量	附图 6.1
10#	大白石村	大白石村处声环境质量	附图 6.1
11#	西辛兴村	西辛兴村处声环境质量	附图 6.1

（2）监测时间和频率

山东尚水检测有限公司于 2022 年 07 月 10 日进行监测，每个点位监测 1d，昼、夜间各 1 次。

（3）监测方法

监测方法按照《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中要求进行。

（4）监测项目

昼间等效 A 声级和夜间等效 A 声级。

6.4.2 声环境现状评价

（1）评价因子与评价标准

昼间等效 A 声级和夜间等效 A 声级执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中二类标准限值，即昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A）。

（2）监测结果及评价

表 6.4-1 噪声监测及评价结果一览表

监测及评价结果 检测点位		昼间等效 A 声级	标准值	超标值	夜间等效 A 声级	标准值	超标值
河山门站	东厂界						
	南厂界						
	西厂界						
	北厂界						
岚山分输站	东厂界						
	南厂界						
	西厂界						
	北厂界						
7#阀室							
河山分输阀室							
碑廓末站							
邱家官庄村							
草坡村							
秦家村							
王家窑村							
大白石村							
西辛兴村							

由上表可知，各监测点位昼夜间声环境均未出现超标现象，能够满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类标准限值的要求。

7 管道路由选择与建设合理性分析

7.1 管道建设合理性分析

7.1.1 产业政策符合性

7.1.1.1 国家产业政策符合性分析

本项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中“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及网络建设和液化天然气加注设施建设”，属于国家“鼓励类”项目，已取得日照市行政审批服务局关于日照市天然气管网互联互通工程（一期）项目核准的批复，文件号为日审服投资[2022]7 号，项目代码为 2204-371100-04-01-994234。

7.1.1.2 其他产业政策符合性分析

根据《山东省人民政府关于统筹推进生态环境保护与经济高质量发展的意见》（鲁政字[2019]212 号），“四、推动交通运输转型升级”中要求“8. 深化‘放管服’改革，加快建设‘四横六纵’快速铁路网络，持续完善‘四纵四横’货运网络，大力提高铁路、管道、水运等清洁运能”。本项目能够减少公路运输的比例，符合“鲁政字[2019]1212 号”要求。

7.1.2 环保政策符合性分析

1、与《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》（环办环评函[2019]910 号）符合性分析

通知要求：（十二）陆地油气长输管道项目，原则上应当单独编制环评文件。油气长输管道及油气田内部集输管道应当优先避让环境敏感区，并从穿越位置、穿越方式、施工场地设置、管线工艺设计、环境风险防范等方面进行深入论证。高度关注项目安全事故带来的环境风险，尽量远离沿线居民。

本项目在选址选线初期即将避让环境敏感区和远离居民区列入工作的重点内容，对管道沿线附近敏感点资料进行收集。本项目设计结合环境敏感点资料、管道所经地区规划、卫星解译图片和实地踏勘资料，对管道整体路由进行定位、比选，结合各项因素最大限度避让环境敏感区，远离居民区。

本项目河山门站接泰青威胶州—日照支线 7#阀室连接线管段为南北方向铺设，涉及的两城河水源涵养生态红线区呈东西方向，管道无法避让，采用开挖深埋敷设方式穿越，施工中不在环境敏感区内设置施工营地，开挖采取分层开挖、

分层堆放、分层回填的方式，将施工影响降到最低。

本项目属于输气管道工程，报告书对管道最大可信事故进行了预测，并提出了环境风险防范措施，本项目风险可防可控。综上所述，本项目符合《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》（环办环评函[2019]910号）的要求。

2、与环发[2012]77号文的符合性分析

本项目与《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77号）符合情况见表 7.1-1。

表 7.1-1 本项目与环发[2012]77号文相关审批要求符合情况

分类	环发[2012]77号	本项目情况
三、严格建设项目环境影响评价管理，强化环境风险评价	从环境风险源、扩散途径、保护目标三方面识别环境风险。环境风险识别应包括生产设施和危险物质的识别，有毒有害物质扩散途径的识别（如大气环境、水环境、土壤等）以及可能受影响的环境保护目标的识别。	本项目已按照要求进行环境风险识别。
	科学开展环境风险预测。环境风险预测设定的最大可信事故应包括项目施工、运营等过程中生产设施发生火灾、爆炸，危险物质发生泄漏等事故，并充分考虑伴生/次生的危险物质等，从大气、地表水、海洋、地下水、土壤等环境方面考虑并预测评价突发环境事件对环境的影响范围和程度。	本项目开展了环境风险预测，最大可信事故设定满足文件要求。
	提出合理有效的环境风险防范和应急措施。结合风险预测结论，有针对性地提出环境风险防范和应急措施，并对措施的合理性和有效性进行充分论证。	风险评价章节提出了合理有效的环境风险防范和应急措施，并进行了充分论证。
	改、扩建相关建设项目应按照现行环境风险防范和管理要求，对现有工程的环境风险进行全面梳理和评价，针对可能存在的环境风险隐患，提出相应的补救或完善措施，并纳入改、扩建项目“三同时”验收内容。	本项目为新建，不涉及现有工程环境风险。
	环境风险评价结论应作为相关建设项目环境影响评价文件结论的主要内容之一。无环境风险评价专章的相关建设项目环境影响评价文件不予受理；经论证，环境风险评价内容不完善的相关建设项目环境影响评价文件不予审批。	本项目已设置环境风险章节。

由上表可见，本项目符合环发[2012]77号文的相关规定。

3、与环发[2012]98号文的符合性分析

本项目与《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98号）符合情况见表 7.1-2。

表 7.1-2 本项目与环发[2012]98 号文相关审批要求符合情况

分类	环发[2012]98 号	本项目情况
进一步强化环境影响评价全过程监管	化工石化、有色冶炼、制浆造纸等可能引发环境风险的项目，在符合国家产业政策和清洁生产水平要求、满足污染物排放标准以及污染物排放总量控制指标的前提下，必须在依法设立、环境保护基础设施齐全的前提下，在环境风险防控重点区域如居民集中区、医院和学校附近、重要水源涵养生态功能区等，已经因环境污染导致环境质量不能稳定达标的区域内，禁止新建或扩建可能引发环境风险的项目。	本项目不属于化工石化、有色冶炼、制浆造纸项目。本项目采取环境风险防范措施并计划编制完善的事故应急预案，环境风险可接受。
	重点关注环境敏感目标保护、所涉及环境敏感区的主管部门相关意见、规划调整控制、防护距离内的居民搬迁安置方案和项目依托的公用环保设施或工程是否可行、是否存在环评违法行为。	本项目已征求涉及的环境敏感区主管部门意见，根据公众参与调查结果，周边公众对本项目建设持支持态度。
	对可能引发环境风险的项目，还要重点关注环境风险评价专章和环境风险防范措施。	设置了环境风险章节，并提出了相应的防范措施。

由上表可见，项目符合环发[2012]98 号文的相关规定。

7.1.3 与相关规划符合性分析

1、《山东省新一轮“四减四增”三年行动方案（2021-2023 年）》（鲁环委[2021]3 号）符合性分析

2021 年 10 月 26 日，山东省生态环境委员会印发了《山东省新一轮“四减四增”三年行动方案（2021-2023 年）》（鲁环委[2021]3 号），本项目与该方案的符合性分析分别见表 7.1-3。

表 7.1-3 项目与鲁环委[2021]3 号符合性分析

序号	鲁环委[2021]3 号	本项目情况
1	（十）壮大清洁能源规模。围绕省委、省政府“三个 1/3”能源结构调整目标，聚焦可再生能源、核能、省外来电、天然气“四大板块”，加快清洁能源开发利用。...加快青岛港、烟台港等沿海 LNG 接收站建设，推进中俄东线山东段、山东天然气环网干 2 线等工程建设，补齐基础设施短板，增强天然气供应能力。到 2023 年，天然气供气量从 2020 年的 221.6 亿立方米增加到 260 亿立方米。	本项目为天然气管道工程，项目建成后增强日照市天然气供应能力，提高清洁能源的利用率。
2	（十三）增加绿色低碳运输量。发展绿色交通，创建绿色铁路站、绿色港口。改造更新高耗能设施设备，推广施工材料、废旧材料再生和综合利用。加快港口和物流园区集疏运铁路、主干油气管道、大型工矿企业铁路专用线建设，推进大宗货物及中长距离货物运输向铁路、水运和管道转移。	本项目为天然气管道工程，属于低碳运输方式。

综上，本项目符合《山东省新一轮“四减四增”三年行动方案（2021-2023 年）》（鲁环委[2021]3 号）有关要求。

2、与《山东省深入打好蓝天保卫战行动计划（2021-2025 年）》（2021 年 8 月 22 日）的符合性分析

根据《山东省深入打好蓝天保卫战行动计划（2021-2025 年）》（2021 年 8 月 22 日），“按照“先立后破”的原则，持续推进清洁取暖改造，扩大集中供热范围，因地制宜推行气代煤、电代煤、热代煤、集中生物质等清洁采暖方式，力争 2023 年采暖季前实现平原地区清洁取暖全覆盖”。

本项目为天然气管道工程，有利于促进气代煤的推行，提高天然气在一次能源消费中的比重，可为打赢蓝天保卫战提供资源支持，有效解决生态环境问题，符合《山东省深入打好蓝天保卫战行动计划（2021-2025 年）》中相关要求。

3、与《山东省能源发展“十四五”规划》（2021 年 8 月 9 日）符合性分析

根据《山东省能源发展“十四五”规划》（2021 年 8 月 9 日）提出：“加快输气干线、支线、联络线建设，构建“一网双环”输气格局。建成山东天然气环网、沿海 LNG 外输管道等省级输气干线，满足沿海 LNG 送出需要。到 2025 年，天然气主干管网里程达到 8500 公里，力争达到 1 万公里以上；沿海 LNG 接收站全部实现管道外输”。

本项目的建设将合理优化日照市供气结构，引入新的长输管线气源，碑廓站接入青宁线气源，多气源切实保障燃气的供应，实现日照市天然气管网的互联互通，有利于山东天然气环网的建成，符合《山东省能源发展“十四五”规划》（2021 年 8 月 9 日）中的相关要求。

4、与《山东省石油天然气中长期发展规划（2016-2030 年）》（鲁发改能源[2017]69 号）的符合性

根据《山东省石油天然气中长期发展规划（2016-2030 年）》（鲁发改能源[2017]69 号），第五章 发展任务 （二）加快油气管网输配系统 3、天然气管网：“统筹沿海 LNG 接收站、陆上天然气入鲁通道建设，进一步完善区域天然气管网，兼顾输调配和高压管存储气调峰，建设省级天然气运营管理平台，构建覆盖全省的‘六横八纵三枢纽一环网’天然气输配网络。”

本项目的建设将合理优化日照市供气结构，引入新的长输管线气源，实现日

日照市天然气管网的互联互通，有利于进一步完善山东省区域天然气管网的建设，符合《山东省石油天然气中长期规划（2018-2030 年）》（鲁发改能源[2017]69 号）的相关要求。

5、与《山东省打好饮用水水源水质保护攻坚战作战方案（2018-2020 年）》（2018 年 11 月 30 日）的符合性

《山东省打好饮用水水源水质保护攻坚战作战方案（2018-2020 年）》（2018 年 11 月 30 日）提出：“对水源保护区内存在输油、输气管道穿越的水源地，采取防泄漏措施”。拟建项目对穿越饮用水水源保护区管段采用大开挖方式穿越，提高设计系数，增加管线壁厚（由 18.4mm 提高至 22mm），以增强管道抵抗外部可能造成破坏的能力，符合采取防泄漏措施的相关要求。

6、与《山东省石油天然气管道保护条例》（2019 年 3 月 1 日）的符合性

《山东省石油天然气管道保护条例》（2019 年 3 月 1 日）第十三条：“管道建设涉及土地、房屋征收的，依照土地、房屋征收有关法律、法规的规定办理。”本项目不新建门站、阀室等，扩建站场不新增占地，不涉及永久占地，不涉及土地、房屋征收，符合第十三条规定。

第十四条：“管道确需通过地质条件复杂、人口密集等特殊区域的，管道企业应当采取相应的安全防护措施。”本项目对管道沿线无法避让的人口集中区、近距离居民区等敏感地区，采取局部管道壁厚增加、外防腐层加强级三层 PE 防腐等措施，确保满足安全防护要求，符合第十四条规定。

第十六条：“管道企业应当按照国家相关技术规范要求，在管道沿线设置标志桩、里程桩、加密桩和警示牌等管道标志。”本项目在管道沿线设置标志桩、里程桩、加密桩和警示牌等管道标志，符合第十六条规定。

综上，本项目建设符合《山东省石油天然气管道保护条例》（2019 年 3 月 1 日）相关要求。

7、与《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》（国土资规〔2018〕1 号）相符性分析

本项目与《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》（国土资规〔2018〕1 号）符合情况见表 7.1-4。

表 7.1-4 本项目与国土资规〔2018〕1 号符合情况

序号	国土资规〔2018〕1 号	本项目情况
----	---------------	-------

序号	国土资规〔2018〕1号	本项目情况
1	从严管控非农建设占用永久基本农田。永久基本农田一经划定，任何单位和个人不得擅自占用或者擅自改变用途，不得多预留一定比例永久基本农田为建设占用留有空间，严禁通过擅自调整县乡土地利用总体规划规避占用永久基本农田的审批，严禁未经审批违法违规占用。按有关要求，重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，在可行性研究阶段，省级国土资源主管部门负责组织开展对占用的必要性、合理性和补划方案的可行性进行论证，报国土资源部进行用地预审；农用地转用和土地征收依法依规报国务院批准。	本项目不新建门站、阀室等，扩建站场不新增占地，不涉及永久占地。
2	临时用地和设施农用地原则上不得占用永久基本农田，重大建设项目施工和地质勘查临时用地选址确实难以避让永久基本农田的，直接服务于规模化粮食生产的粮食晾晒、粮食烘干、粮食和农资临时存放、大型农机具临时存放等用地确实无法避让永久基本农田的，在不破坏永久基本农田耕作层、不修建永久性建（构）筑物的前提下，经省级国土资源主管部门组织论证确需占用且土地复垦方案符合有关规定后，可在规定时间内临时占用永久基本农田，原则上不超过两年，到期后必须及时复垦并恢复原状。	本项目属于重大基础设施项目，管线施工难以避让永久基本农田，本项目分层开挖分层回填，不破坏永久基本农田耕作层，本项目施工完成后及时复垦恢复原状，临时占用的基本农田使用时间不超过两年。

本项目符合《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》（国土资规〔2018〕1号）相关要求。

8、与《山东省石油天然气管道保护条例》（2019年3月1日）相符性分析

本项目与《山东省石油天然气管道保护条例》（2019年3月1日）符合情况见表 7.1-5。

表 7.1-5 本项目与《山东省石油天然气管道保护条例》符合情况

序号	《山东省石油天然气管道保护条例》	本项目情况
1	第十二条新建管道的选线与建筑物、构筑物、铁路、公路、航道、港口、市政设施、军事设施、电缆、光缆等的安全保护距离，应当符合有关法律、法规和国家、省有关技术规范的规定，并避开下列区域：（一）地震活动断层和容易发生洪灾地质灾害的区域；（二）机场、火车站、市场等公共场所与居民小区等人口密集区；（三）重要水源地、自然保护区的核心区和缓冲区等生态保护红线划定的区域。因受地理条件限制，不能满足前款规定要求的，管道企业应当提出防护方案，经专家评审论证后，报管道所在地县级人民政府管道保护主管部门批准；防护方案涉及的区域跨县（市、区）的，报设区的市人民政府管道保护主管部门批准；防护方案涉及的区域跨设区	本项目已取得日照市行政审批服务局关于日照市天然气管网互联互通工程（一期）项目核准的批复，文件号为日审服投资[2022]7号，项目选址避开了地震活动断层和容易发生洪灾地质灾害的区域和火车站、市场等公共场所与居民小区等人口密集区；但不可避免的穿越1处饮用水水源保护区（生态保护红线区），管道施工期间建设单位需增强管道设计等级，制定防护方案，并按规定报管道保护主管部门批准。

序号	《山东省石油天然气管道保护条例》	本项目情况
	的市的，报省管道保护主管部门批准。	
2	管道建设涉及临时用地的，土地使用者应当根据土地权属，与有关土地行政主管部门或者农村集体经济组织、村民委员会签订临时使用土地合同，支付临时使用土地补偿费，并在合同中列明相关权益人，告知相关权益人有关补偿事宜。因管道运行和管道保护，影响土地使用的，管道企业还应当按照管道建设时土地的用途，综合考虑土地使用功能受影响的程度等因素，对相关权益人给予补偿。	本项目临时占地将根据土地权属，与有关土地行政主管部门或者农村集体经济组织、村民委员会签订临时使用土地合同，支付临时使用土地补偿费。
3	第十四条：管道企业应当依照法律、法规有关建设工程质量管理的规定，选择具备相应资质的勘察、设计、施工、监理单位进行管道建设，并按照国家管道工程建设有关技术规范和质量标准进行勘察、设计、施工和监理，确保工程质量。	本项目选择了具备相应资质的勘察、设计、施工、监理单位进行管道建设，确保工程质量。
4	第十六条管道企业应当按照国家相关技术规范要求，在管道沿线设置标志桩、里程桩、加密桩和警示牌等管道标志。管道标志毁损或者安全警示不清晰的，管道企业应当及时修复或者更新。	管道沿线设置标志桩、里程桩、加密桩和警示牌等管道标志，运营期及时修复更新
5	第十八条管道建成后，管道企业应当按照国家有关规定进行竣工验收；未经验收或者经验收不合格的，不得交付使用。	管道建成后，将按照国家有关规定进行竣工验收
6	第二十条管道企业应当遵守管道运输技术操作规程，建立健全管道安全保护制度，配备智能化数据采集、监控系统和管道监测检漏等技术装备，完善维修保养措施，确保管道安全运行。	建设单位将严格守管道运输技术操作规程，建立健全管道安全保护制度，配备智能化数据采集、监控系统和管道监测检漏等技术装备，完善维修保养措施，确保管道安全运行
7	第二十一条管道企业应当建立健全管道巡护制度，根据需要配置相应的专职护线队伍，负责管道的日常巡护。鼓励管道沿线的单位或者个人参与管道保护工作。管道企业可以与有关单位或者个人签订委托巡护协议，确保巡护规范、有效。	管道投运后建设单位将建立健全管道巡护制度，根据需要配置相应的专职护线队伍，确保巡护规范、有效。
8	第二十五条从事地下挖掘或者采用定向钻、顶管等方式进行施工作业单位，应当事先向管道保护主管部门查询作业区域的管道数据资料，并进行现场确认，防止破坏既有管道，确保管道安全运行。	本项目定向钻、顶管施工期间，施工单位将事先向管道保护主管部门查询作业区域的管道数据资料，并进行现场确认，防止破坏既有管道，确保管道安全运行
9	第三十三条管道企业应当依照有关法律、法规的规定，制定企业管道事故应急预案，配备应急救援人员和必要的应急救援器材、设备，并定期开展应急救援演练。	管道建成后将按规定制定企业管道事故应急预案，配备应急救援人员和必要的应急救援器材、设备，并定期开展应急救援演练

综上，本项目符合《山东省石油天然气管道保护条例》（2019年3月1日）相关要求。

9、与《山东省非道路移动机械污染排放管控工作方案》（2022年2月17日）相符性分析

本项目与《山东省非道路移动机械污染排放管控工作方案》（2022年2月17日）符合情况见表7.1-6。

表 7.1-6 与《山东省非道路移动机械污染排放管控工作方案》符合情况一览表

序号	《山东省非道路移动机械污染排放管控工作方案》	本项目情况
1	探索建立流动供油机制：允许使用流动供油方式，由加油站向本县（市、区）区域内施工工地、物流园区、重点使用机械企业（以下简称“用油单位”）的非道路移动机械销售车用柴油，用油单位必须与加油站签订采购合同，并取得采购发票，方可采用流动供油方式。	施工期间建设单位要求施工单位必须与加油站签订采购合同，并取得采购发票，方可采用流动供油方式，确保使用的车用柴油质量要符合现行油品质量标准要求。
2	强化对机械日常监管：开展新生产非道路移动机械销售端编码登记，禁止销售低于我省现行排放阶段的新生产非道路移动机械，严厉打击违法违规生产销售行为。重点开展高排放非道路移动机械监督抽测，每年随机抽取部分非道路移动机械进行排气检测，超标排放的不得使用，并依法处罚。	施工单位新购买使用的非道路移动机械，需取得编码登记，定期进行排气检测，确保尾气达标排放
3	强化场地监管：2022年年底前，依法将禁止使用高排放非道路移动机械的区域扩大至各市、县（市、区）建成区及乡镇（街道）政府（办事处）驻地，并逐步加严非道路移动机械排放阶段禁用要求，倒逼机械提档升级；2022年起，逐步在施工工地、物流园区、重点使用机械企业等单位建立非道路移动机械进出场（厂）登记管理制度，行业主管部门加强日常监管，细化工作内容，明确要求上述单位禁止未编码喷码的、未安装实时定位监控装置的、超标或者冒黑烟的、不符合排放控制区要求的、纳入淘汰名单的非道路移动机械入场（厂）区作业，将问题突出的单位纳入失信企业名单。	施工期间不得使用高排放非道路移动机械，在施工工地建立非道路移动机械进出场（厂）登记管理制度，并主动接受行业主管部门监督

综上，本项目将严格执行《山东省非道路移动机械污染排放管控工作方案》（2022年2月17日）相关要求。

10、与《山东省石油天然气发展“十四五”规划》（鲁发改能源[2022]17号）相符性分析

根据《山东省石油天然气发展“十四五”规划》（鲁发改能源[2022]17号）提出：“加快输气管道互联互通，统筹海陆两种资源，以山东天然气环网干线为主，

打造输气外环，以泰青威和济青双线为主，打造输气内环，以双环线为骨架，建设德州、齐河、泰安、济宁、龙口、平度、青岛、临沂输气枢纽，实现国家干线、沿海 LNG 接收站、省内支线互联互通，构建“一网双环八枢纽”天然气输配网络，打造全省“一张网”，到 2025 年天然气主干管网里程达到 8500 公里，力争达到 1 万公里以上。输气干线：加快国家输气干线建设，建成中俄东线（山东段）管道，山东龙口液化天然气 LNG 外输管道，完善省级干线网络，建成山东天然气环网干线，加快沿海 LNG 接收站配套外输管道建设，实现 LNG 接收站与干线管网联通。”

本项目的建设将合理优化日照市供气结构，引入新的长输管线气源，碑廓站接入青宁线气源，多气源切实保障燃气的供应，实现日照市天然气管网的互联互通，有利于加快山东省内输气管道互联互通，有利于实现国家干线、沿海 LNG 接收站、省内支线的互联互通，符合《山东省石油天然气发展“十四五”规划》（鲁发改能源[2022]17 号）。

7.1.4“三线一单”符合性分析

根据山东省环境保护厅于 2016 年 9 月发布《关于印发<山东省生态保护红线规划（2016-2020 年）>的通知》（鲁环发[2016]176 号），规划提出，通过将维系国家或区域生态安全、保障和提升生态系统服务功能具有战略意义的生态区域，划入生态保护红线并实施最为严格的生态保护制度，进一步优化国土空间开发格局，理顺保护与发展的关系，改善和提高生态服务功能，推动形成满足生产、生活、生态空间基本需求且符合山东实际的生态安全格局，为全省生态保护与修复、自然资源有序开发和产业合理布局提供重要支撑。

根据沿线的地形、地貌、地质、水文、地震等自然条件和交通、电力等社会依托条件，并充分考虑了沿线城市发展规划和自然保护区、水源保护区、风景名胜區等制约条件，以线路走向与地方规划建设相协调为重点，以管道和沿线地方安全为根本，并处理好水土保持、环境保护与管道建设的关系，保护环境，减少占地。

拟建项目路由与当地规划部门进行了充分沟通，设计单位按相应要求对路由选址进行了局部调整。管道路由选址均已取得日照市行政审批服务局核准批复，详见附件，本管道工程与当地规划相符。

7.2 路由选址方案可行性分析

7.2.1 路由选择原则

建设单位对本项目路由的选定，吸取了以往的建设经验。对工程路由的确定采取了环评工作在可行性研究报告阶段介入，对拟定的比选线路进行初步评价，充分听取环境初步评价的意见，能避免对环境影响的尽量避免，采取避让或改线等措施，以减少对管道沿线环境敏感区域的影响。

7.2.1.1 路由选择基本原则

根据《输气管道工程设计规范》(GB50251-2015)线路选择要求，结合管道的起点、终点、中间分输点、现有管道情况以及管道所经地区的地形、地质、生态环境、交通、人文、经济、城市规划等条件，线路走向方案选择主要遵循如下原则：

- (1) 符合地区管网总体规划布局，有利于完善区域管网；
- (2) 线路力求顺直、平缓，以缩短线路长度，河流穿跨越位置的选择应服从线路总走向，线路走向尽量避开城镇、工矿企业和人口稠密区；
- (3) 线路在可能的情况下尽量靠近和利用现有的公路、铁路、管廊；
- (4) 选择有利地形，尽量避开施工难度较大等不良工程地质段，以方便施工，减少线路保护工程量，确保管道长期、安全、可靠运行；
- (5) 线路尽量避开重要的军事设施、易燃易爆仓库、国家重点保护区的安全保护区；
- (6) 线路走向应与所经地区的城市规划、水利规划、交通规划、电力能源规划等工程规划一致。
- (7) 线路宜避开自然保护区、水源保护区、重点文物保护区等环境敏感区，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；
- (8) 应避开沿线已建和拟建的交、直流干扰源，对干扰严重区应避让。
- (9) 除管道专用的隧道、桥梁外，管线严禁通过铁路或公路的隧道、桥梁、铁路编组站、大型客运站和变电所；
- (10) 管线应避让滑坡体、并尽量避开崩塌、泥石流，塌陷等不良工程地质区、矿产资源区、严重危及管道安全的高烈度及地震频发地震区和大型活动断裂带。当受条件限制必须通过时，应采取防护措施并选择合适位置，缩小通过距离；
- (11) 尽量避免对自然环境和生态平衡的破坏，防止水土流失，管线应有利于自然环境和生态平衡的恢复，保护沿线人文景观，使线路工程与自然环境、城

市生态相协调；

（12）线路选线应尽量遵循城镇规划。在能够绕避的情况下都做绕避处理，如果受到地形限制不能绕避，则和规划部门协商后按照相应规范处理；

7.1.2.2 不同地区选线原则

本工程线路途经地区的地貌类型以平原地貌为主。不同的地形地貌和人文环境差异较大，影响线路走向的因素较多。因此，应根据管道线路走向途经地形地貌和人文环境的特点，制定不同线路段的选线原则，在确保管道线路安全、稳定、可靠的条件下，尽量控制和减少线路工程量，以降低投资。

1、平原地区线路

- （1）注意管线与地上、地下各类构筑物之间的距离和交叉；
- （2）注意城镇规划、道路规划、水利规划；
- （3）注意地下采矿区的范围、矿藏顶埋深；
- （4）尽可能避开人口密集区；
- （5）敷设在城镇管线应与规划部门接洽，尽量沿城市公共管网走廊带敷设。

2、地震、活动断裂带线路

（1）尽量避开地质构造上的断层带及活跃的地震构造断面以及地震烈度超过VIII的地区；

（2）对推荐线路进行地震安全评价，根据评价报告结论应避开高裂级地区，尽可能减少穿越活动断裂层，特别是全新世活动断裂带。

（3）管线通过活动断裂带区域时，根据地震安全性评价后，合理选择管线通过断层的方向，选择活动断层位移和断裂带宽度最小的地方穿越断裂带，使管线在断层活动时处于受拉状态，避免管线受压。若管道与断裂带平行，管道一般应距断裂破碎带200m外敷设。

7.2.2 宏观路由设计思路

7.2.2.1 气源与供气市场

日照目前可利用的天然气长输管线有中石化、中石油气源，河山门站已经引入中石化气源，本项目为新引入中石油泰青威胶州-日照支线气源和青宁线气源。

河山门站接泰青威胶州—日照支线7#阀室连接线接收泰青威胶州—日照支线气源；河山门站接青宁线河山分输阀室连接线和碑廓末站接青宁线岚山分输站连接线接收青宁线气源。项目建成后能够优化日照市供气结构，新接入泰青威胶

州-日照支线气源和青宁线气源，多气源切实保障燃气的供应，更好地服务日照市天然气市场的发展，实现日照市天然气管网的互联互通。

7.2.2.2 与已建、拟建天然气主干管网的互联互通设计

本项目在确定气源、供气市场和目的站场的基础上，充分考虑中石化、中石油已建和拟建天然气主干管网情况，设计本项目管道路由走向，以便确定最优化的互联互通方案。

日照市天然气管网互联互通工程（一期）近期与日照市天然气管网互联互通工程（二期）联通，实现日照市天然气管网的互联互通，河山门站接泰青威胶州—日照支线 7#阀室连接线在小界牌阀井预留与其他天然气管道对接阀门，远期与山东管天然气网连接，完成省内天然气管线之间的互联互通。

7.2.2.3 尽可能依托现有高压管道廊道

在管道设计之初，考虑尽可能依托现有高压管廊带，一方面可以最大程度减少本项目建设对地方规划的布局的切割，另一方面，已建管道已经运行多年，市场培育较好，有利于本项目建设运行后天然气的销售。

根据气源分布、线路的走向原则及与已建站场、阀室等，最后确定了本项目三条管道路由分别为“河山门站——7#阀室”、“河山门站——河山分输阀室”“岚山分输阀室——碑廓末站”的宏观路由走向。

7.2.3 路由方案比选

根据现场踏勘调研，结合本项目管道沿线敏感目标分布、环境敏感区、地形条件等方面考虑，本项目对河山门站接泰青威胶州—日照支线 7#阀室连接线路由方案进行比选，局部路由方案比选统计见表 7.2-1。

序号	行政区划	路由比选管段	比选因素
1	日照市东港区	河山门站接泰青威胶州—日照支线 7#阀室连接线	管线穿越生态保护红线区

7.2.3.1 比选路由方案描述

本项目对河山门站接泰青威胶州—日照支线 7#阀室连接线通过两城河水源涵养生态保护红线区（SD-11-B1-004）管段提出了并行和绕行方案，比选路线走向见图 7.2-1。

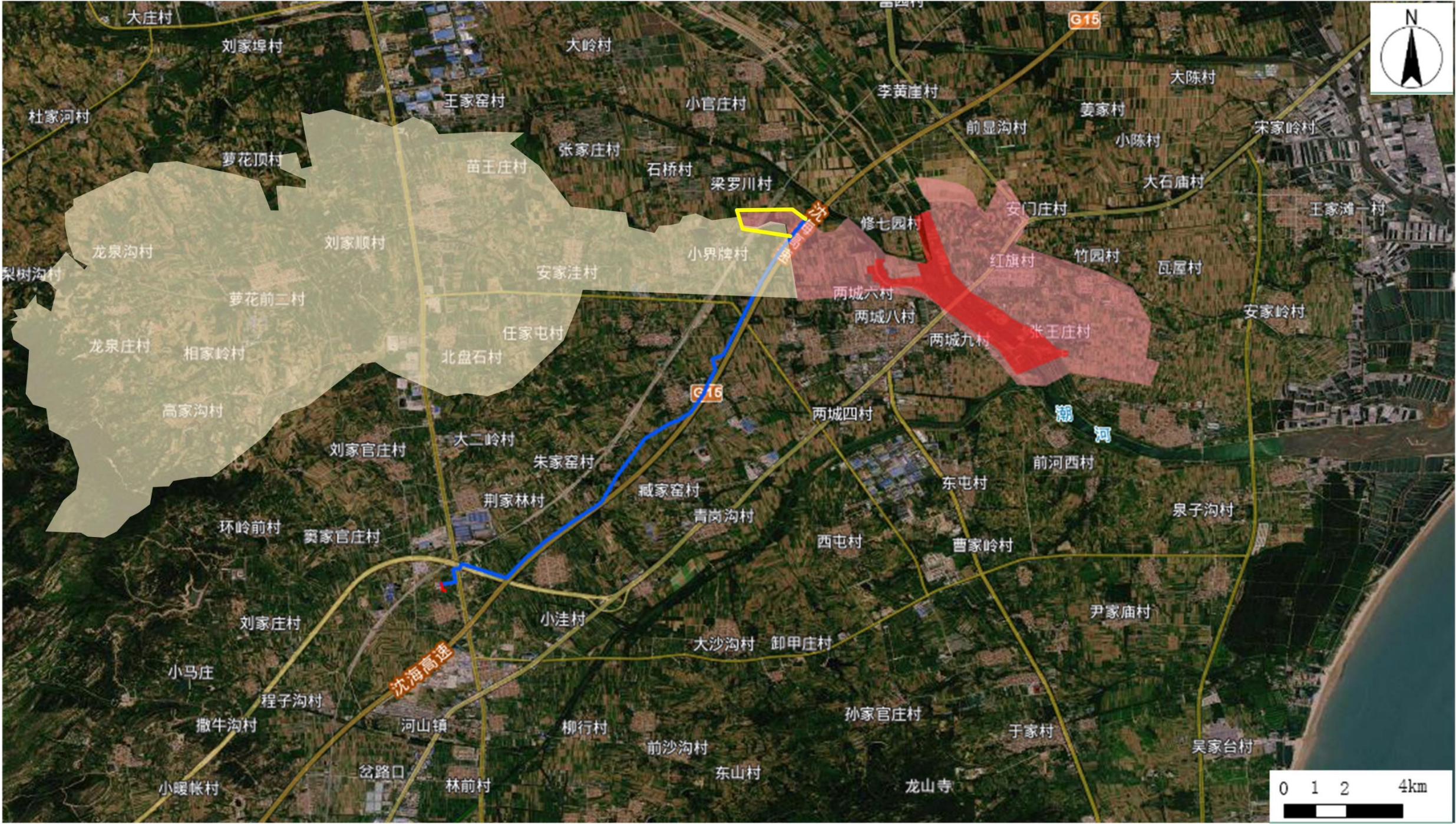


图 7.2-1 比选方案路由走向

1、并行方案：自河山门站引出后向西北延 G15 西侧与青宁线并行敷设，到达小界牌村东侧位置采用大开挖方式穿越两城河水源涵养生态保护红线区（SD-11-B1-004），穿越设计长度 420m，穿越处为农田、道路、林地。

2、绕行方案：自河山门站引出后向西北延 G15 西侧与青宁线并行敷设，到达小界牌村东侧位置向西绕行约 390m，采用顶管方式穿越铁路，再向北、向东敷设 1.4km。

河山门站接泰青威胶州—日照支线 7#阀室连接线通过两城河水源涵养生态保护红线区（SD-11-B1-004）管段并行和绕行方案的工程量比较详见表 7.2-2。

表 7.2-2 比选方案工程量对比表（通过生态保护红线区管段）

比选内容		并行方案	绕行方案
长度（km）	管径Φ500mm（km）	0.42	1.79
穿跨越	铁路（m/条）	0	160/2
土石方	土石方量（10 ⁴ m ³ ）	0.68	1.45
	石方量（10 ⁴ m ³ ）	0.21	0.75
临时占地	施工作业带（10 ⁴ m ² ）	0.8	3.3
拆迁	厂棚、房屋拆迁（m ² ）	0	600
与其他管道并行		与青宁线并行	无
施工		施工空间较充裕	管道临近小界牌村和梁罗川村，有较多厂棚和住户，拆迁量大，协调工作难度大
比选结果		推荐	-

7.2.3.2 方案比选对比及结论

本项目河山门站接泰青威胶州—日照支线 7#阀室连接线通过两城河水源涵养生态保护红线区（SD-11-B1-004）管段并行和绕行方案比较见表 7.2-3。

表 7.2-3 工程比选方案对比表

优缺点	并行方案	绕行方案
优点	1、线路短，较绕行方案缩短 1.79km； 2、与已建青宁线并行，便于运行管理； 3、沿线距离村庄较远，无拆迁； 4、沿线地形平坦，主要为农田和低矮草地，利用施工机械化流水作业，效率高；	不穿越生态红线保护区；
缺点	穿越生态红线保护区约 420m；	1、线路长，较并行方案增长 1.79km，投资大，且临近村落，存在房屋和厂棚拆迁，施工及运行期间干扰因素多，安全隐患大； 2、小范围内需穿越铁路两次；

		3、虽然不穿越生态保护红线区，但仍不可避免的穿越饮用水水源准保护区，穿越距离约 0.7km。
--	--	--

综合比较，并行方案比绕行方案线路较短，投资较低，管道距离沿线村庄、厂棚较远，管道敷设和征地协调难度较小；虽经过生态保护红线区，但距离较短约 0.42km，所经过区域均为农田和低矮草地，通过合理施工方式，严格控制作业带宽度，严格实施分层开挖分层回填的方案，保护植被生长层，对生态环境影响较小；绕行方案管道长度较长，投资较高，管道虽然不穿越生态保护红线区，但仍不可避免的穿越饮用水水源准保护区，穿越距离约 0.7km，且在饮用水水源准保护区内需进行两次铁路顶管穿越，对生境扰动较大；绕行方案距离村庄较近，存在房屋和厂棚拆迁，征地协调难度较大，施工及运行期间干扰因素多，后期运营管理也存在安全隐患；因此该段路由推荐采用并行方案。

7.3 环境敏感区段不可避免性

7.3.1 饮用水水源保护区

根据第 11 章论证分析，本工程输气管线无法避让山海天两城河饮用水水源保护区的二级保护区和准保护区，穿越区域均为农田，可以采用大开挖方式穿越，但应严格控制作业带宽度；严格实施分层开挖分层回填的方案，保护植被生长层；按照当地生态环境主管部门给定的水源地范围，现场拉线做标志，管道施工活动在拉线之外，不得进入一级水源区；严禁在保护区范围内设置厕所；保护区范围内禁止直接或间接排放废水，禁止倾倒工业废渣、垃圾、粪便及其他废弃物；禁止侵占、损毁输水渠道、堤防、护岸；加强施工单位和施工人员管理，以降低施工期对水源地保护区的环境影响；运营期加强管道维护、落实风险防控措施后，对水源地保护区的环境影响较小。

综上，本项目无法避让山海天两城河饮用水水源保护区的二级保护区和准保护区，经过采取严格的施工期和运营期的污染防治措施及应急措施后，本评价认为本项目河山门站接泰青威胶州—日照支线 7#阀室连接线管段穿越饮用水水源保护区方案可行。

7.3.2 生态保护红线区

根据第 9 章论证分析，本项目河山门站接泰青威胶州—日照支线 7#阀室连接线管段穿越日照市山海天旅游度假区两城河水源涵养生态保护红线区（SD-11-B1-004），从路由合规性、环境影响、风险可控性等角度分析，本项目穿越生态红线采取绕避措施基本不可行。

本项目输送天然气，施工期在采取严格控制施工作业带范围，落实表土防护、水土保持以及防止扬尘措施，严禁破坏施工作业带以外植被、农田，严格控制施工机械用油过程防止进入水体内，严禁试压废水排入 III 类以上水体内，施工结束应及时恢复原貌等措施后，可将对生态红线影响控制在最小范围内；运营期基本无影响，严格落实环境风险防范措施后，对生态红线的影响较小。因此本项目严格落实施工期和运营期的污染防治措施及应急措施后，本评价认为，本项目河山门站接泰青威胶州—日照支线 7#阀室连接线管段穿越日照市山海天旅游度假区两城河水源涵养生态保护红线区（SD-11-B1-004）方案可行。

8 生态环境影响评价

8.1 生态影响识别

8.1.1 工程概况

日照市天然气有限公司是随着日照市长输管道天然气的发展而成立的国有独资企业。公司于 2008 年 3 月注册成立，现为日照交通能源发展集团二级子公司，主要职能为建设日照市天然气集中输配工程，争引、调度、输配我市天然气气源，建设运营门站及加气母站。现有城西门站、河山门站、岚山门站、碑廓末站、城西加气母站 5 个场站，规划建设了日照至岚山天然气长输管道、日照市 LNG 调峰储气设施等重点项目。

本项目为日照市天然气管网互联互通工程（一期），主要包括 3 部分内容，河山门站接泰青威胶州—日照支线 7#阀室连接线；河山门站接青宁线河山分输阀室连接线；碑廓末站接青宁线岚山分输站连接线；河山门站扩建橇 1（接泰青威）、河山门站扩建橇 2（接河山阀室）、碑廓末站扩建（接岚山分输站）。本项目位于日照市东港区河山镇和日照市岚山区碑廓镇。具体位置见图 8.1-1。

工程主要建设内容为管线工程和原站场扩建工程。线路总体走向为自西南向东北，工程线路全长约 8.75km。工程概况如下：

（1）河山门站接泰青威胶州—日照支线 7#阀室连接线

本段管线为长输管道工程，线路起点为日照市天然气有限公司河山门站，管线出河山门站向东，先穿越北京北路，再穿越 G204，然后沿沈海高速北侧敷设，经过邱家官庄、草坡北、秦家村东、王家窑、大白石东、小白石西、小界牌村东，至小界牌村东南的泰青威日照联络线 7#阀室，终点再向东 0.9Km 至小界牌阀井，预留与周边燃气公司管道对接阀门。

管线总体走向从西南向东北，经过日照市高新区河山镇和两城街道，管线水平距离约 7.6km。

新建天然气管线长约 7.6km，管径为 DN500，设计输气能力 $10 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，日供气规模为 $300 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ，设计压力 6.3MPa，沿线新设截断阀 1 座。河山门站扩建，河山门站现状设计规模为 $160 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ，在原门站内预留工艺装置区内新增过滤计量调压橇 1，扩建橇设计规模一期按 $40 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 。

(2) 河山门站接青宁线河山分输阀室连接线

本段管线线路起点接青宁线河山分输阀室西墙预留口，向西 40 米至河山门站，沿河山门站东墙向北敷设约 100 米，再向西 10 米进河山门站，管线总长度约 147 米。

新建天然气管线长约 147m，管径为 DN400，设计输气能力 $10 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，日供气规模为 $300 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ，设计压力 10MPa。

河山门站扩建，河山门站现状设计规模为 $160 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ，在原门站内预留工艺装置区内新增过滤计量调压橇 2，扩建橇设计规模一期按 $40 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 。

(3) 碑廓末站接青宁线岚山分输站连接线

线路起点为青宁线岚山分输站南围墙外预留阀门，管线出岚山分输站向南，至坪岚铁路北，沿坪岚铁路北侧 40 米向东敷设 600 米向南穿越铁路，至碑廓末站。

新建两条天然气管线长约 1.0km，同沟敷设，管径为 DN600，管线设计输气能力 $10 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，日供气规模为 $300 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ，设计压力 6.3MPa。

碑廓末站扩建，在原站内预留工艺装置区内新增过滤计量调压橇，在原站内预留工艺装置区内新增过滤计量调压橇，扩建橇设计规模 $300 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 。

该工程总占地面积为 197 亩，由于场站扩建均在原场址预留位置，故不新增永久占地，本工程无永久占地，临时占地 197 亩。本项目属于新建工程，施工期主要涉及土地征用、管沟挖掘、穿越工程等，其主要生态影响是由管道施工引起的。

本章将对施工前项目所在区域的生态环境状况给出客观评价，并对施工期和运营期建设项目造成的生态影响进行评价，提出切实可行的生态恢复措施。

8.1.2 评价因子筛选

为识别拟建工程施工期、运营期对当地环境生态的影响性质和影响程度，以便有针对性地开展生态影响的评价工作。根据项目的工程特点和所处的自然与社会环境的特点，在不同的工程阶段，不同类型的工程活动对生态环境中各主要环境因子有不同影响，本项目生态影响评价因子筛选表见表 8.1-1。

由上表可见，拟建工程施工期和运营期对环境生态产生的影响方式和影响程度有所不同。工程施工期的影响主要通过施工扰动产生的，属于直接影响，而且

影响性质属于负面的。根据识别，工程施工期对生态的各个方面均会产生不利影响，其中对土地利用、植被覆盖度、生物量方面的影响尤为突出，即工程建设将会降低植被覆盖度、降低物种丰富度，给项目占地及周边影响区域物种、生境、生物群落、生态系统等方面带来一定程度的影响。工程进入运营期后，由于工程施工期的管沟开挖施工结束生态绿化等措施也已建设到位；另外施工期管沟开挖敷设为临时占地，施工期结束前均已将原土层按原有方式回填并进行整理，并恢复原有土地利用类型，复耕或复原原有植被；场站扩建工程均在原永久占地范围内建设，所以在运营初期施工期对环境生态的负面影响逐渐减轻并消失，随着时间的推移，沿管线绿化形成生态廊道，区域物种、生境、生物群落、生态系统等逐渐丰富、优化，区域生态环境逐渐恢复。

8.2 评价等级、评价范围及保护目标

8.2.1 生态环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）6.1.2 按以下原则确定评价等级：

- a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；
- b) 涉及自然公园时，评价等级为二级；
- c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；
- d) 根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；
- e) 根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；
- f) 当工程占地规模大于 20km² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；
- g) 除以上以外的情况，评价等级为三级；
- h) 当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。

本工程为线性工程，其中河山门站接泰青威胶州—日照支线 7# 阀室连接线

北段线路穿越两城河水源涵养生态红线区（SD-11-B1-04）的二级管控区，涉及生态保护红线区，故评价等级为二级。

8.2.2 评价范围及保护目标

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)“6.2.5”：线性工程穿越生态敏感区时，以线路穿越段向两端外延 1km、线路中心线向两侧外延 1km 为参考评价范围，实际确定时应结合生态敏感区主要保护对象的分布、生态学特征、项目的穿越方式、周边地形地貌等适当调整，主要保护对象为野生动物及其栖息地时，应进一步扩大评价范围，涉及迁徙、洄游物种的，其评价范围应涵盖工程影响的迁徙洄游通道范围；穿越非生态敏感区时，以线路中心线向两侧外延 300m 为参考评价范围。

本工程生态保护目标为两城河水源涵养生态红线区（SD-11-B1-04），保护区边界范围北至日照与胶南市界，东至小北河南岸两城街办大界牌村南村村通公路和两城街办驻地北边界；小北河入两城河口至金银河入两城河口右岸纵深至龙山东路（龙山一路延长线）东侧路基，面积 6.28km²。其中 I 类红线区边界范围为两城街办张王庄村南，左岸纵深与河岸外堤角水平距离 50m，右岸纵深至防洪堤范围内的全部水域和陆域，包含两城河饮用水水源地，面积 1.36km²。其主要生态功能为水源涵养。

本工程的生态环境影响评价范围穿越生态红线段为管道工程两侧及两端各 1000m 范围，其余线路为管道工程两侧各 300m 范围，总面积 881.6hm²。具体见图 8.1-7。

8.3 生态环境现状调查与评价

8.3.1 生态现状评价方法

首先根据项目特点和评价时限，选择了美国陆地资源卫星 Landsat8 影像数据，时段为 2022 年 8 月，分辨率 30m；对各区域相关资料及专题图件进行收集分析，包括天地图的行政区划、交通等基础数据，以及评价区周边地形地貌、水系等信息；在上述工作基础上，粗略判断评价区周围土地利用、植被、敏感目标状况，从中找出分辨困难的点位；然后进行现场调查与定位实测，进一步明确评价区内土地利用类型、植被类型、敏感目标保护状况等生态环境质量现状，从而确定卫片中模糊点的生境组成；利用 ArcGIS 软件将管线路由、卫星影像数据及

基础底图进行配准，对影像进行纠正，其他作为辅助信息源，经人工目视解译、数据采集、制图，提取评价区内土地利用数据、植被数据、土壤侵蚀数据，敏感目标等数据生成各种分类统计图表及相关专题图，对生态环境现状给出定量与定性的评价。

8.3.2 调查与评价技术方法

生态环境现状调查与评价采用现场调查和卫星遥感影像图片解译相结合的方法，对评价区和项目扰动区域生态环境现状分别作出评价。

8.3.2.1 生态系统调查方法

1、生态系统类型调查方法

基于美国陆地资源卫星 Landsat8 遥感影像资料，利用 ArcGIS 软件进行解译，辅以地面现场校正，调查评价区域生态系统的主要类型、面积、组成和分布特征等信息。结合工程占地情况，分析工程涉及的生态系统类型，评价工程施工期和营运期对生态系统的影响。

评价范围内的生态系统类型分布情况，采用《全国生态状况调查评估技术规范-生态系统遥感解译与野外核查》（HJ1166-2021）中的全国生态系统分类体系，以Ⅱ级类型作为基础制图单位。

2、生态系统完整性分析方法

本次评价采用景观生态学的理论及相关研究方法对评价区的生态系统完整性进行评价，将土地利用类型作为景观单元，通过对景观的空间结构进行分析，特别是对环境起关键控制作用的斑块及其变化的判断，空间异质性的分析，评价建设项目所在地生态环境现状。

空间结构分析基于景观是高于生态系统的自然系统，是一个清晰的和可度量的单位。景观由斑块、基质和廊道组成，其中基质是景观的背景地块，是景观中一种可以控制环境质量的组分。因此，基质的判定是空间结构分析的重要内容。判定基质有三个标准，即相对面积大、连通程度高、有动态控制功能。基质的判定多借用传统生态学中的计算植被重要值得方法来确定某一斑块类型在景观中的优势，也称优势度值（Do）。优势度值由密度（Rd）、频率（Rf）和景观比例（Lp）三个参数计算得出。景观生态计算公式如下：

斑块密度 $Rd = (\text{斑块 } i \text{ 的数目} / \text{斑块总数}) \times 100\%$

斑块样方频率 $Rf = (\text{斑块 } i \text{ 出现的样方数} / \text{总样方数}) \times 100\%$

景观比例 $Lp = (\text{斑块 } i \text{ 的面积} / \text{样地总面积}) \times 100\%$

优势度值 $Do = 0.5 \times [0.5 \times (Rd + Rf) + Lp] \times 100\%$

上述分析同时反映自然组分在区域生态系统中的数量和分布，因此能较准确地表示生态系统的完整性。

8.3.2.2 调查范围

本次生态影响评价的范围为：根据导则，本次评价范围为穿越生态敏感区管段两侧及两端外延 1km 范围为界，其他管段两侧外延 300m 为界，该范围构成调查评价区，总面积为 881.6hm²，重点是占用两城河水源涵养生态红线保护区范围及周边生态环境。调查时间为 2022 年 8 月 3 日—2022 年 8 月 10 日。

8.3.2.3 调查内容

①陆生生态现状调查内容主要包括：评价范围内的植物区系、植被类型，植物群落结构及演替规律，群落中的关键种、建群种、优势种；动物区系、物种组成及分布特征；生态系统的类型、面积及空间分布；重要物种的分布、生态学特征、种群现状，迁徙物种的主要迁徙路线、迁徙时间，重要生境的分布及现状；③调查区域存在的主要生态问题，如水土流失、沙漠化、石漠化、盐渍化、生物入侵和污染危害等。调查已经存在的对生态保护目标产生不利影响的干扰因素；④对于改扩建、分期实施的建设项目，调查既有工程、前期已实施工程的实际生态影响以及采取的生态保护措施。

8.3.2.4 陆生植被样方调查方法

调查采用文献资料收集与野外实地调查相结合的方法。

1、收集资料

资料收集以林业调查的林班资料以及相关生态资源调查资料和文献为主。参考的技术资料包括《中国植物志》、《中国植被》(吴征镒, 1980)、《山东植物志》(陈汉斌、郑亦津、李法曾, 1900)、《国家重点保护野生植物名录》(第一批、第二批)等分析调查区域内植物物种组成、植被类型和分布格局，了解国家重点保护植物的分布和数量。

2、植被样方调查方法

利用 GPS 确定标定样方的位置，采用法瑞学派选样法对群落进行调查，设

置乔木群落样方面积 10×10m²，灌木样方面积 5×5m²，草本样方面积 2×2m²（高草本）或 1×1m²（低矮草本），调查并记录乔木层树种的株数、高度、胸径、冠幅等，调查并记录灌木层和草本层植物的种类、数量、高度、多度和盖度以及土壤类型、海拔、坡度、坡向及人类活动影响等，同事拍摄样方群落照片。

3、植被覆盖度

植被覆盖度可用于定量分析评价范围内的植被现状。本次评价基于遥感估算植被覆盖度采用植被指数法。

植被指数法主要是通过对各像元中植被类型及分布特征的分析，建立植被指数与植被覆盖度的转换关系。采用归一化植被指数（NDVI）估算植被覆盖度的方法如下：

$$FVC=(NDVI-NDVI_s)/(NDVI_v-NDVI_s)$$

式中：FVC——所计算像元的植被覆盖度；

NDVI——所计算像元的 NDVI 值；

NDVI_v——纯植物像元的 NDVI 值；

NDVI_s——完全无植被覆盖像元的 NDVI 值。

8.3.2.5 陆生动物调查

1、收集资料

参考的技术资料包括《山东鸟类分布名录》（赛道建 孙玉刚，2013）、《国家重点保护野生动物名录》（2021）、《国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录》等文献，其中，每一种动物都记载有分类地位、形状大小、颜色、叫声、生活习性、居住环境、分布地、区系成分等。把搜集到的野外资料、标本、照片等信息与志书进行对照，就可确定调查区的动物。

2、实地观测

采用野外沿线实地观察、访问，收集评价区主要陆生动物的种类、分布区域等现状资料，以及重点保护野生动物的种类、分布与出没区域、数量等方面的资料，按照生境类型、生态类群等进行室内整理、编目和数据统计。

8.3.2.6 主要生态保护目标调查方法

敏感目标调查是通过广泛的资料收集、分析，结合现场观察和访问，调查管线两侧各 1km 以内特殊、重要以及一般生态敏感区和国家重点野生保护物种的

种类、分布、栖息环境。在资料收集、分析和现场踏勘的基础上，确定敏感目标，利用“3S”技术进行相关数据采集、制图，计算敏感目标距评价区的距离。

8.3.3 调查结果

8.3.3.1 评价区生态系统类型

本项目管线位于山东省日照市，主要分布于东港区和岚山区。

（以下内容保密）

9 施工期环境影响分析

9.1 大气环境影响分析

工程施工阶段对环境空气的污染主要来自施工扬尘，施工机械、运输车辆产生的尾气，以及焊接烟尘。

9.1.1 施工扬尘的影响分析

一、管道施工扬尘

管道施工的扬尘主要产生于三个部分：管沟及站场的地面清理、开挖、填埋、土石方堆放等施工活动，以及车辆运输过程产生的扬尘。施工期间产生的扬尘污染主要取决于施工作业方式、材料的堆放以及风力等因素，其中受风力的影响因素最大，随着风速的增大，施工扬尘的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。

管道及站场的地面清理、开挖、填埋、土石方堆放等过程分段进行，施工时间较短，作业带内产生的扬尘为无组织面源排放，在平原、丘陵等地施工，根据类似工程的实际现场调查：在大风情况下施工现场下风向 1m 处扬尘浓度可达 $3\text{mg}/\text{m}^3$ 以上，25m 处为 $1.53\text{mg}/\text{m}^3$ ，下风向 60m 范围内 TSP 浓度超标。但由于施工过程为分段进行，施工时间较短，在严格执行分层开挖、分层回填的操作制度、避免长距离施工、工程措施与生物措施相结合的条件下，总体而言，管线施工作业扬尘污染是短时的，且影响不会很大，各大气保护目标在管线施工期内会受到施工扬尘的影响较小。

二、运输车辆扬尘

施工阶段汽车运输过程中，也会产生扬尘污染。扬尘量、粒径大小等与多种因素有关，如路面状况、车辆行驶速度、载重量、天气情况等。其中风速、风向等天气状况直接影响扬尘的传输方向和距离。由于汽车运输过程中产生的扬尘时间短、扬尘落地快、影响范围主要集中在运输道路两侧，如果采用硬化道路、道路定时洒水抑尘、车辆不要装载过满并采取密闭或遮盖措施，可大大减少运输扬尘对周围环境空气的影响。

本项目施工场地 200m 内有村庄 6 处，只要采取合理化管理、控制作业面积、土堆适当喷水、土堆和建筑材料遮盖、围金属板、大风天停止作业等措施，施工扬尘对周围敏感目标的影响可以降至最低。

9.1.2 施工机械尾气影响分析

施工期间，汽车运输、管线在定向钻和顶管穿越等大型机械施工中，由于使用柴油机等设备，将产生燃烧烟气，主要污染物为 SO₂、NO₂、C_mH_n 等。但由于废气量较小，且施工现场均在野外，有利于污染物的扩散，同时废气污染源具有间歇性和流动性，因此对局部地区的环境影响较轻。

1、根据《非道路移动机械污染防治技术政策》（生态环境部 2018 年第 34 号）、《柴油货车污染治理攻坚战行动计划》（环大气[2018]79 号）和《柴油车排放治理技术指南》（中环协[2017]175 号）、《山东省非道路移动机械排气污染防治规定》的要求，企业承诺将采取正规施工单位，不采取淘汰类型车型，为了进一步降低施工机械的污染物排放，本次环评提出如下措施：

①应使用达到国六及以上非道路移动机械：禁止使用高排放、检测不达标非道路移动机械作业；施工机械排气污染物必须满足《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方案（中国第三、四阶段）》（GB 20891-2014）表 2 中的第三阶段限值要求，排气烟度必须满足《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》（GB 36866-2018）表 1 中 II 类排气烟度限值要求；

②施工机械燃油必须采用符合国六标准的车用柴油；

③非道路移动机械进入施工现场前，须由生态环境主管部门等有关部门检查合格后方可投入使用；

④建立施工机械的台账管理制度，非道路移动机械按照《山东省非道路移动机械排气污染防治规定》实行信息登记管理制度；

⑤落实施工机械的保养责任人，按照机械设备使用说明要求做好机械设备的日常维护与保养工作，维护与保养应记录在案并留存备查，施工机械的维护、保养应在指定的正规门店进行，不得随意在无正规手续的店铺进行维护与保养。

2、建设单位需按照《山东省 2017 年环境保护突出问题综合整治方案》和《关于重污染天气应急响应期间保障重大交通设施建设项目顺利开展的通知》相关要求执行如下：

（1）拆除施工、渣土运输，需严格落实扬尘管控措施，并向社会公开相关信息。

（2）施工区域应 100%围挡、裸土及物料堆放 100%覆盖、施工场地 100%洒水清扫、出入车辆 100%冲洗、施工道路 100%硬化、渣土车辆 100%密闭运

输。

(3) 建设单位督促施工单位建立扬尘控制责任制度，设立专业扬尘管理监督员，积极推行绿色施工，全面落实土石方开挖作业雾炮全覆盖、施工便道粒料压实洒水抑尘、出入车辆清洗、运输车辆覆盖、暂不施工的料堆和裸露建设用地及时覆盖或者鲁绿化等措施。全部使用有编码登记的国三及以上非道路移动机械、工程车辆和国六及以上柴油货车，相关要求由建设单位纳入招标文件。

3、严格遵守《山东省深入打好蓝天保卫战行动计划（2021-2025 年）》（鲁环委办[2021]30 号）的相关规定，建筑工地要做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输等六项措施。

在采取上述措施后，可将本项目施工过程产生的废气对周围环境的影响降至最低。

9.1.3 焊接烟尘

工程在设备安装、管道连接等均使用焊接，在焊接过程中将有一部分焊接烟气产生。其中对环境影响较大的主要是焊接烟尘。施工建设过程中，焊材使用量最大的工部为管道组焊，焊接烟尘主要集中在作业现场附近，本工程管道焊接采用分段焊接、分段组装的方式，焊接烟尘为间歇短暂性排放，随着焊接工作的结束而结束，本工程管道线路所在地区污染物扩散条件好，并且当施工结束后，该影响将随之消失，对周围环境影响较小。

9.2 地表水环境影响分析

9.2.1 施工期废水对地表水环境的影响分析

本项目施工期废水主要来自施工人员在施工作业中产生的生活污水、管道安装完后清管试压排放的废水、施工设备和车辆冲洗水等。

一、管道清管试压废水

本项目管道工程分段试压以测试管道的强度和严密性，试压介质为清洁水。根据管道铺设的有关规定，试压用水不允许具有腐蚀性，不含无机或有机污染物，水的 pH 为 5~8，水中有害盐类（尤其是氯化物）的浓度应低于 1000mg/L；当试压用水在试压管段内存放时间超过 8d 时，允许 pH 为 6~6.7，盐含量不得超过 500mg/L。经类比同类工程试压废水的水质，管道试压废水中除含有因管道中的泥沙、铁屑等导致的悬浮物外，一般不含有其它污染物，本身水质较好。

针对本项目沿线临近或穿越河流标段，在施工各标段，禁止施工单位向沿线河流中排放污水（包括生活和生产废水）；在清管试压阶段产生的废水要求施工单位与当地村镇进行沟通，争取做到废水的充分合理利用，同时应做好防范工作，防止废水溢流到附近河流中。

由于管道清管和试压是分段进行的，局部排放量相对较少，同时废水中主要含少量铁锈、焊渣和泥砂试压水需重复利用，最终采用沉淀处理后回用于农田灌溉、道路洒水或选择合适的地点排放，但不得排入《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准以上的地表水体。

二、施工生活污水

本项目施工队伍的吃住一般依托当地的旅馆和饭店，生活污水处理依托当地设施，若无现有处理设施可依托，则采用临时厕所进行处理，统一收集后处理。因此，只要在水体上及其附近施工时注意生活污水不直接排入水体，生活污水一般不会形成径流而进入地表水体，不会对管道施工沿线的地表水环境产生影响。

三、施工设备、车辆冲洗废水

施工期间，施工设备、车辆清洗会产生少量冲洗废水，一般在施工营地设置的洗车台产生，主要污染物为悬浮物和少量石油类。设备和车辆冲洗废水收集后经简单沉淀和隔油处理后，用于施工场地洒水降尘。

9.2.2 管道穿越对地表水环境影响分析

一、定向钻施工方式影响分析

本工程河山门站接泰青威胶州—日照支线 7#阀室连接线穿越水塘和草坡河时采用定向钻施工方式，施工全部在河道底部进行，施工机械设备和施工人员均不和水体接触，在施工时保证管道有足够的安全埋深，不会导致水体内的地表水下渗，不会对地表水体产生扰动。因此，使用定向钻方式穿越河流时，不会对其所穿越的地表水体产生影响。

二、大开挖施工方式影响分析

本工程结合所穿越小型河流、沟渠的特点，多采用围堰导流开挖管沟。围堰导流开挖管沟法，即先挖导流沟，用围堰对河流进行导流或截流至导流沟，然后再用机械或人工在河道开挖管沟。两端截水坝间的距离根据施工作业需要设置，一般不小于 45m。

本工程管线穿越的中小型河流一般均在平原地区，且均为季节性河流，大部分河流在穿越位置上游一般设有节制闸。因此，本次评价认为穿越小型河流时应尽量选在河流的枯水期，并充分利用上游节制闸落闸的时候在河流上开挖施工尽量减少对河流的围堰导流。

大开挖对河流的影响主要是施工机械施工时用油的跑冒滴漏等进入水体对所施工河流产生影响，并且由于地表开挖导致河底底泥外露，会导致施工河段暂时的悬浮物增高。由于采用大开挖方式穿越的水体一般较窄，开挖时间均较短，一般不会超过 3 天。施工河段暂时增高的悬浮物主要产生于底泥开挖时的泥土，由于施工时一般在枯水期或上游节制闸落闸期间，因此施工河段的流速一般很小或静流，河流中产生的悬浮物一般会在短距离内沉降，不会对河流产生大范围的影响；因此，地表水体开挖时主要是防止施工机械用油的跑冒滴露。

因此，本次评价认为施工时只要注意施工机械的定期维修检查，严防施工油类进入地表水体，一般不会对地表水体造成污染。

9.3 地下水环境影响分析

9.3.1 施工废水对地下水环境的影响

本项目敷设管道长度 8.747km，涉及扩建站场 2 座（扩建河山门站和碑廓末站），新建阀室 1 座。施工过程中产生废水主要是管道清管试压废水和施工人员生活污水。

一、生活污水对地下水影响分析

施工人员生活废水排入施工营地现有村镇旱厕或设置的临时旱厕，经化粪池处理后用作农家肥，不外排。

二、清管试压废水对地下水影响分析

本项目管道工程分段试压以测试管道的强度和严密性，试压介质为清洁水。根据管道铺设的有关规定，试压用水不允许具有腐蚀性，不含无机或有机污染物，水的 pH 为 5~8，水中有害盐类（尤其是氯化物）的浓度应低于 1000mg/L；当试压用水在试压管段内存放时间超过 8d 时，允许 pH 为 6~6.7，盐含量不得超过 500mg/L。经类比同类工程试压废水的水质，管道试压废水中除含有因管道中的泥沙、铁屑等导致的悬浮物外，一般不含有其它污染物，本身水质较好。管道清管试压废水的污染物主要为悬浮物，清管试压阶段产生的废水要求施工单位与当

地村镇进行良好的沟通，争取做到废水的充分合理利用，同时应做好防范工作，防止废水溢流到附近河流中。

综上，施工期产生的废水均得到妥善处置，不外排，不会对沿线地下水环境造成影响。

9.3.2 管道敷设对地下水环境的影响

管道在敷设过程中，其开挖的深度决定其对地下水环境的影响程度。本项目均位于平原区，根据土地勘察报告，场地钻孔稳定水位埋深在 3.18~5.5.46m 之间，测得黄海高程在 11.82~36.54m 之间。地下水位会随季节降雨量的变化而变化，枯水期与丰水期之间地下水位变化幅度在 1.50~2.00m 之间，地下水动态较稳定；本次天然气管道明挖段开挖深度约为 2.0~15.50m，顶管段工作井开挖深度约为 3.8~5.80m，地下水水位高于基础埋深，且枯水季节开采量较大，会造成地下水位下降，但经过一天的时间水位基本可以恢复。

本项目管道工程主要采用埋地敷设的方式，根据管线稳定的要求、沿线农田耕作深度情况以及地形和地质条件、地下水位情况，确定管线埋设深度一般为管顶覆土 1.5m，石方段管道埋设深度一般为管顶覆土 1m，一般地段管沟深度为 1.6m，石方段管沟深度为 1.4m 由管道埋地敷设方式可知，管道铺设工作主要在距地表较浅的地层中进行，地下潜水面一般大于 2m，除少量低洼地区及定向钻穿越段外，一般不会直接穿越地下含水层，不会引起地下水质与量的变化。

综上，管道敷设可能揭露地下水位，扰动浅表水层，增加地下水浊度，但因施工时间短，影响范围较小，只在管线附近几米的范围，对地下水影响较小，管线施工结束即可恢复正常。

9.3.2 定向钻穿越对地下水环境的影响

本工程河山门站接泰青威胶州—日照支线 7#阀室连接线穿越水塘和草坡河时采用定向钻施工方式，为保证穿越时管道的安全埋深，本工程设计管道穿越位置一般位于河床以下 5-12m 处。穿越过程中可能会影响到潜水层，该层含水层水位埋深约 2~5m。由于该含水层不属于承压水，故在穿越过程中，不会造成地下涌水，仅会在施工过程中造成水质的变化，例如 SS 含量增加，石油类微增等，但影响只是暂时的，会随着施工的结束而逐渐消除。因此，本项目定向穿越对地下水的影响很小。

9.4 声环境影响评价

9.4.1 施工噪声源强分析

经工程分析，施工对噪声环境的影响中主要是由施工机械和运输车辆造成。

各施工区段内随着项目进展，将采用不同的机械设备施工，如在挖沟时采用挖掘机，布管时使用运输车辆，焊接时使用电焊机及发电机，管线入沟时采用吊管机，回填时使用推土机，这些施工均为白天作业，根据施工内容交替使用施工机械，并随施工位置变化移动，管道施工每 5km 为一个施工区段，作业周期约为 20d。这些施工均为白天作业，根据施工内容交替使用施工机械，并随施工位置变化移动。

穿越施工地点选择在交通方便、场地开阔的一侧，施工周期取决于采用的施工方式和穿越长度及地质情况，每项穿越工程的施工时间一般在 20d~40d 不等，一般白天施工，噪声源主要是发电机、定向钻机和泥浆泵噪声等。

根据类比调查以及项目可行性研究报告提供的主要设备选型等有关资料分析，设备高达 85dB（A）以上的噪声源施工机械有：挖掘机、吊管机、电焊机、定向钻机、推土机、混凝土搅拌机、切割机等，具体见表 9.4-1。

表 9.4-1 主要施工机械噪声值

序号	噪声源	噪声强度（dB（A））	序号	噪声源	噪声强度（dB（A））
1	挖掘机	92	6	混凝土搅拌机	95
2	吊管机	88	7	混凝土翻斗车	90
3	电焊机	85	8	混凝土震捣棒	105
4	定向钻机	90	9	切割机	95
5	推土机	90	10	柴油发电机	100

9.4.2 施工噪声预测及评价

通常施工场地上有多台不同种类的施工机械同时作业，它们的辐射声级将叠加，其强度增量视噪声源种类、数量、相对分布的距离等因素而不同。施工噪声随距离衰减后的预测值见表 9.4-2。

表 9.4-2 施工噪声随距离的衰减情况

机械类型	距离声源不同距离处的噪声值（dB（A））			
	10m	50m	100m	200m
推土机	78	63	58	52
混凝土搅拌机	83	68	63	57
混凝土翻斗车	78	63	58	52
切割机	83	68	63	57

机械类型	距离声源不同距离处的噪声值（dB（A））			
	10m	50m	100m	200m
柴油发电机	88	73	68	62
混凝土震捣棒	93	78	73	67
挖掘机	80	66	60	54
吊管机	76	61	56	50
电焊机	73	58	53	47
定向钻机	78	63	58	52

在线路施工中，使用挖掘机的时间较长，噪声强度较高，持续时间较长，而其他施工机械如混凝土震捣棒、混凝土搅拌机、混凝土翻斗车、切割机、推土机等一般间歇使用，且施工时间较短，故挖掘机施工噪声基本反映了管线施工噪声的影响水平。定向钻和顶管穿越施工的主要噪声源为定向钻机、柴油发电机，源强 90dB（A）~100dB（A），一般白天施工，施工周期为 20d~40d，应采取加隔音板等措施隔声降噪。

从计算结果可以看出：主要机械在 50m 以外均不超过建筑物施工场界昼间噪声限值 75dB（A），而在夜间若不超过 55dB（A）的标准，其距离要远到 200m 以上。站场施工持续时间相对较长，噪声影响可能持续数月以上，且由于振捣混凝土需要使用平板振动器和振动棒，产生的噪声强度大、影响较远。

根据调查，管线沿线两侧 200m 范围内，具有较多的自然村，最近的自然村与管线的距离在 20m 左右，可以断定，这些敏感点的声环境在施工期会受到施工噪声的影响，距管线较近的村庄噪声值会超过标准限值。但是，施工噪声是短暂的且具有分散性，一般在白天施工，不会对夜间声环境产生影响。因此，一般管线施工噪声对周围居民的生活影响不是很大。

9.5 固体废弃物环境影响分析

施工期的固体废物主要施工垃圾和生活垃圾，施工垃圾又分为为施工废料、定向钻泥浆和工程弃土等。

9.5.1 施工垃圾环境影响分析

一、施工废料

施工废料主要为焊接作业中产生废焊条，防腐作业中产生的废防腐材料，以及施工过程中产生的废混凝土等。本项目施工共产生施工废料量 1.75t。施工废料部分可回收利用，剩余废料依托当地环卫部门处理。施工废料全部得到有效的处理和处置，对环境的影响较小。

二、工程弃土

施工过程中土石方主要来自管沟开挖、穿跨越工程以及扩建站场的土建工程。拟建项目在建设过程中土石方量依据各类施工工艺分段进行调配，按照地貌单元及不同施工工艺分别进行平衡，尽量做到土石方平衡。

1、在耕作区开挖时，熟土（表层耕作土）和生土（下层土）土分开堆放，管沟回填按生、熟土顺序填放，保护耕作层。回填后管沟上方留有自然沉降余量（高出地面 0.3m）。

2、在石方段施工时，为防止石方破坏防腐层，须在管道下部回填 0.2m 细土。

3、采用顶管方式穿越高速、等级公路时，会产生多余土方，多余土方主要为熟土，回用于周边农业用土、平铺施工作业带。

4、输气站场地形平坦，基本实现挖填平衡，无工程弃土。

三、废弃泥浆

本项目定向钻穿越部分河流和水塘，穿越水体定向钻施工的入土点和出土点均选在河堤外侧，便于施工的场地，并设有废弃泥浆池。由于定向钻施工工艺允许在施工期间部分泥浆可重复利用，施工结束后，泥浆作废弃物处理。

废泥浆呈弱碱性，大量废泥浆如填埋到土壤中，可造成局部土壤板结，渗透力差，使之肥力降低。因此，虽然废弃泥浆干重量很少，且属于第Ⅱ类一般工业固体废物，也不宜直接分散填埋到土壤表层中。本工程定向钻穿越工程中产生的施工泥浆临时堆放于泥浆存放坑，并采取一定的防渗措施以防止外泄，在施工结束后，将干化的废渣洒铺在作业带上以进行沉降，然后在上面覆盖熟土。这样，对施工地点的局部环境不会产生明显的影响。

为减少本项目废泥浆的产生，减轻废泥浆的排放对周围环境的影响，施工过程中应对废弃泥浆的使用、处理处置进行全过程的管理和控制，具体措施如下：

1、环境敏感区内不设置废弃泥浆池，泥浆池底要采用可降解防渗膜进行防渗处理，保证泥浆不渗入地下。

2、施工现场设置专门的配浆区，在专用的泥浆搅拌、配置槽内进行泥浆配制工作，配制好的泥浆储存在金属结构的泥浆槽内，不得向环境中溢流。

2、施工前需在两岸出土点附近分别挖好泥浆池。泥浆池的位置应选择出土点较近处，尽量少占用养殖区、耕地等。每个泥浆池的表层土单独堆放，用于恢复原有地貌。

3、施工期间，从钻孔返回的泥浆过滤出钻屑和杂质后，尽可能重复利用，减少废弃泥浆的产生量。

4、施工期间严格操作规程，合理制定操作参数，防止施工过程出现跑浆等事故。

9.5.2 生活垃圾环境影响分析

根据工程分析，本项目施工期间产生的生活垃圾量约为 3.06t，由于生活垃圾产生量较少，且施工区多位于农村地区，建设单位可将生活垃圾采取袋装方式集中收集，送到当地环保部门进行处置。

生活垃圾进行集中收集后，依托当地环卫部门处置，不会对周围环境产生影响。

10 运营期环境影响分析

10.1 环境空气影响分析

10.1.1 气象资料调查

调查评价范围 20 年以上的主要气候统计资料。包括年平均风速和风向玫瑰图，最大风速与月平均风速，年平均气温，极端气温与月平均气温，年平均相对湿度，年均降水量，降水量极值，日照等。

10.1.1.1 气象资料适用性

日照气象站（54945）位于山东省日照市，地理坐标为东经 119.55 度，北纬 35.4667 度，海拔高度 64.4 米。据调查，该气象站周围地理环境与气候条件与本项目周围基本一致，且气象站距离拟建项目较近，气象资料具有较好的适用性。

10.1.1.2 近 20 年气候统计资料

日照气象站近 20 年（2001-2020 年）08 月气温最高（25.87℃），01 月气温最低（0.42℃），累年极端最高气温出现在 2002-07-15（41.4℃），累年极端最低气温出现在 2016-01-24（-16.2℃），多年平均风速为 2.6m/s，多年实测极大风速为 27.2m/s（E），出现在 2016-02-13。

近 20 年（1999~2018 年）主要气候统计资料见表 10.1-1，近 20 年各风向频率见表 10.1-2，近 20 年风向频率玫瑰图见图 10.1-1。

表 10.1-1 日照气象站常规气象项目统计（2001-2020 年）

统计项目		统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温（℃）		13.7	--	--
累年极端最高气温（℃）		310.1	2002-07-15	41.4
累年极端最低气温（℃）		-10.2	2016-01-24	-16.2
多年平均气压（hPa）		1012.7	--	--
多年平均水汽压（hPa）		13.3	--	--
多年平均相对湿度(%)		68.9	--	--
多年平均降雨量(mm)		805.4	2008-07-23	219.2
灾害天气统计	多年平均沙暴日数(d)	0.0	--	--
	多年平均雷暴日数(d)	19.7	--	--
	多年平均冰雹日数(d)	0.3	--	--
	多年平均大风日数(d)	9.7	--	--
多年实测极大风速（m/s）、相应风向		8.9	2000-04-09	27.2、E

多年平均风速（m/s）	2.6	--	--
多年主导风向、风向频率(%)	ESE, 10.0	--	--

表 10.1-2 日照气象站近 20 年（2001~2020 年）各风向频率（%）

--	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
风频	7.26	7.16	4.21	3.96	7.16	9.78	6.25	4.93	3.48	2.60	2.04	3.14	9.80	8.48	8.51	5.78	5.06

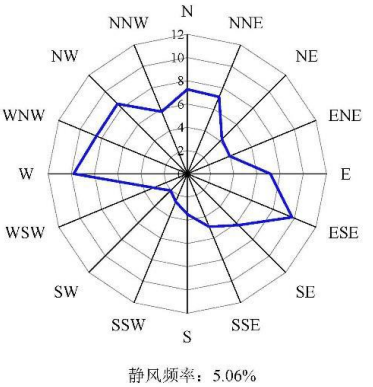


图 10.1-1 日照近 20 年（2001~2020 年）风向频率玫瑰图

10.1.2 环境空气影响预测与评价

10.1.2.1 评价因子及评价标准

1、评价因子筛选

根据工程分析，系统在正常运行期间由于站场内各连接处密封等原因造成的无组织泄露废气，主要成分为甲烷，还有极少量的非甲烷总烃。根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）以及《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.1-2018）附录 D 及其他国内外标准，甲烷均无环境质量标准，因此本项目不再进行甲烷大气环境影响评价等级判定。根据项目排污特征及周围环境状况，确定大气预测因子为非甲烷总烃。类比同类工程排放情况，站场非甲烷总烃无组织排放速率取 0.01kg/h。

2、评价标准

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中 10.1 节“环境质量标准选用 GB3095 中的环境空气质量浓度限值”及“对于 GB3095 及地方环境质量标准中未包含的污染物，可参照附录 D 中的浓度限值”，本项目评价因子及评价标准见表 10.1-3。

表 10.1-3 本项目评价因子及评价标准表

评价因子	平均时段	标准值 (mg/m ³)	标准来源
非甲烷总烃	1 小时	2.00	《大气污染物综合排放标准详解》 (1997 年) 推荐值

10.1.2.2 评价等级及评价范围

1、评价等级判定

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 中 5.3 节工作等级的确定方法, 结合项目工程分析结果, 选择正常排放的主要污染物及排放参数, 采用附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式计算项目污染源的最大环境影响, 然后按评价工作分级判据进行分级。

(1) P_{max} 及 D10%的确定

《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 中最大地面浓度占标率 P_i 定义如下:

$$P_i = \frac{C_i}{C_{oi}} \times 100\%$$

式中:

P_i ——第 i 个污染物最大地面浓度占标率, %;

C_i ——采用估算模式计算出的第 i 个污染物最大 1h 地面空气质量浓度, $\mu\text{g}/\text{m}^3$;

C_{oi} ——第 i 个污染物的空气环境质量标准, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。一般选用 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值, 如项目位于一类环境空气功能区, 应选择相应的一级浓度限值; 对该标准中未包含的污染物, 使用 5.1.2 确定的各评价因子 1h 平均质量浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的, 可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

(2) 估算模型参数及估算结果

估算模型参数见表 10.1-4, 估算结果见表 10.1-5。

表 10.1-4 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数 (城市选项时)	/
最高环境温度/°C		41.4

参数		取值
最低环境温度/°C		-16.2
土地利用类型		农村
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	☒ 是 ☐ 否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	☐ 是 ☒ 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

表 10.1-5 本项目估算结果一览表

污染源	污染物	最大地面浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大地面浓度出现距离 (m)	D10%最远距离 (m)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 P_i (%)
河山站场	非甲烷总烃	5.9	24	未出现	2000	0.3
碑廓站场	非甲烷总烃	39.5	18	未出现	2000	0.98

(3) 评价等级

评价工作等级划分依据见表 10.1-6。

表 10.1-6 大气环境影响评价工作等级分级依据

评价工作等级	评价工作分级依据
一级	$P_{\max} \geq 10\%$
二级	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级	$P_{\max} < 1\%$

综合以上分析，本项目最大地面浓度占标率 $P_{\max}=1.98\%$ ，根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)中的“表 2 评价等级判别表”(表 10.1-6)，本项目大气环境影响评价等级为“二级”。

2、评价范围

根据导则规定，二级评价项目大气环境影响评价范围为边长取 5km。因此，本项目大气环境影响评价范围确定为：以厂址为中心、边长为 5km 的矩形区域。

10.1.2.3 预测结果

根据估算模式 (AERSCREEN)，本项目主要面源大气污染物估算结果见表 10.1-7。

表 10.1-7 本项目主要面源大气污染物（VOCs）估算结果一览表

下风向距离 D/m	河山门站		碑廓末站	
	预测质量浓度/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	预测质量浓度/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%
1	3.0	0.15	30.5	1.53
18	4.3	0.22	39.5	1.98
24	5.9	0.30	38.0	1.9
50	5.2	0.26	23.8	1.19
100	5.1	0.26	15.8	0.79
200	3.3	0.17	10.4	0.52
300	2.4	0.12	7.9	0.40
400	2.0	0.10	6.1	0.31
500	1.7	0.09	5.0	0.25
600	1.5	0.08	4.2	0.21
700	1.3	0.07	3.9	0.20
800	1.2	0.06	3.7	0.19
900	1.1	0.06	3.5	0.18
1000	1.0	0.05	3.3	0.17
1500	0.8	0.04	2.6	0.13
2000	0.6	0.03	2.1	0.11
2500	0.5	0.03	1.8	0.09
下风向最大浓度及占标率/%	5.9	0.30	39.5	1.98
D10%最远距离/m	未出现		未出现	

根据估算结果可知：

本项目碑廓末站无组织 VOCs 下风向最大浓度为 $39.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.98%，出现在 18m；河山门站无组织 VOCs 下风向最大浓度为 $5.9\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.3%，出现的距离为 24m。

在上述最大地面浓度出现的距离内，未分布有大气环境敏感目标，本项目建设对周边大气环境影响较小。

10.1.3 大气环境防护距离的确定

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中 8.7.5 内容：对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境防护区域，以确保大气环境防护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。

本次评价采用国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室发布的大气环境防护距离计算软件进行计算，大气环境防护距离计算结果见表 10.1-8。

表 10.1-8 大气环境防护距离计算结果一览表

面源	河山门站	碑廓末站
污染物名称	VOCs	VOCs
无组织排放量（kg/h）	0.01	0.01
面源长（m）	44.4	15.3
面源宽（m）	16	6.1
标准限值（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	2000	2000
计算结果	无超标点	无超标点

由计算结果可知，本项目河山门站、碑廓末站 VOCs 无组织排放对厂界外的短期贡献浓度无超标点。因此，本项目无需设置大气环境防护距离。

10.1.4 污染物排放量核算

本项目大气环境影响评价等级为“二级”，不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算，经计算河山门站和碑廓末站废气排放情况详见表 10.1-9。

表 10.1-9 本项目大气污染物排放量核算表

序号	站场	污染物	排放速率（kg/h）	年排放量（t/a）
1	河山门站	VOCs	0.01	0.088
2	碑廓门站	VOCs	0.01	0.088

10.1.5 大气环境影响评价结论与建议

10.1.5.1 大气环境影响评价结论

1、本项目为新建项目，位于不达标区域，根据估算模式（AERSCREEN）计算结果，项目评价等级为“二级”。

2、本项目无组织废气

在上述最大地面浓度出现的距离内，未分布有大气环境敏感目标，本项目建

设对周边大气环境影响较小。

10.1.5.2 大气环境保护距离

本项目正常工况下厂界浓度限值、厂界外大气污染物短期贡献浓度满足环境质量浓度限值要求，不需设置大气环境保护距离。

10.1.5.3 大气环境影响评价自查表

本项目大气环境影响评价自查表见表 10.1-10。

表 10.1-10 本项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目							
评价等级 与范围	评价等级	一级□			二级☑			三级□	
	评价范围	边长=50km□			边长 5~50km□			边长=5km☑	
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a□			500~2000t/a□			<500t/a☑	
	评价因子	基本污染物（SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ ） 其他污染物（NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度）					包括二次 PM _{2.5} □ 不包括二次 PM _{2.5} ☑		
评价标准	评价标准	国家标准□		地方标准□		附录 D□		其他标准☑	
现状评价	环境功能区	一类区□			二类区☑			一类区和二类区□	
	评价基准年	（2021）年							
	环境空气质量现状 调查数据来源	长期例行监测数据□			主管部门发布的数据☑			现状补充监测☑	
	现状评价	达标区☑				不达标区□			
污染源 调查	调查内容	本项目正常排放源☑ 本项目非正常排放源☑ 现有污染源□		拟替代的污染源□		其他在建、拟建项目 污染源□		区域污染源□	
大气环境 影响预测 与评价	预测模型	AERMOD □	ADMS □	AUSTAL2000 □	EDMS/AEDT □	CALPUFF □	网络模型 □	其他 □	
	预测范围	边长≥50km □			边长 5~50km □			边长=5km □	
	预测因子	预测因子（VOCs）				包括二次 PM _{2.5} □ 不包括二次 PM _{2.5} ☑			
	正常排放短期浓度 贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100% □					C _{本项目} 最大占标率>100% □		
	正常排放年均浓度 贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率≤10% □			C _{本项目} 最大占标率>10% □			
		二类区	C _{本项目} 最大占标率≤30% □			C _{本项目} 最大占标率>30% □			
	非正常排放 1h 浓度 贡献值	非正常持续时长（ ） h			C _{非正常} 占标率≤100% □			C _{非正常} 占标率>100% □	
	保证率日平均浓度和 年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 □				C _{叠加} 不达标 □			
区域环境质量的整 体变化情况	k≤-20% □				k>-20% □				

环境监测计划	污染源监测	监测因子：（VOCs）		有组织废气监测□ 无组织废气监测☑	无监测□
	环境质量监测	监测因子：（--）		监测点位数（--）	无监测☑
评价结论	环境影响	可以接受☑ 不可以接受□			
	大气环境防护距离	距（--）厂界最远（--）m			
	污染源年排放量	SO ₂ ：（--）t/a	NO _x ：（--）t/a	颗粒物：（--）t/a	VOCs：（--）t/a
注：“□”为勾选项，填“√”；“（ ）”为内容填写项					

10.2 地表水环境影响分析

10.2.1 评价工作等级

本项目扩建站场不新增劳动人员，生活污水不增加，运营期无生产废水产生。根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目地表水评价等级为三级 B。

10.2.2 地表水环境影响评价

一、站场地表水环境影响评价

本项目扩建站场不新增劳动人员，生活污水不增加，无生产废水产生。因此，对地表水环境的影响较小。

二、管线地表水环境影响评价

正常工况下，由于输气管线是全封闭系统，输运的天然气不会与管线穿越的河流水体之间发生联系，采用防腐层和阴极保护联合方式，如不发生泄漏事故，正常运营期对穿越河流不会造成影响，对周边环境基本无任何影响，仅在发生泄漏事故的状态下才会对地表水环境造成污染影响，管线穿越河流时埋设在穿越河流河床设计冲刷线以下稳定层内，如发生泄漏事故，由于天然气密度比空气小，沸点极低（-161.5℃），且几乎不溶于水，在事故状态下，即一旦输气管道穿越河流处发生破裂，天然气对水质的直接影响很小。

10.3 地下水环境影响分析

10.3.1 地下水评价等级

10.3.1.1 建设项目分类

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 确定本次建设项目所属行业类别为石油、天然气成品油管线（不含城市天然气行业）行业中输气管道，地下水环境影响评价项目类别为 III 类。

10.3.1.2 建设项目评价等级划分

1、地下水敏感程度

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）表 1 内容，建设项目场地的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表 10.3-1。

表 10.3-1 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区；除集中式饮用水水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其它未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a 。
不敏感	上述地区之外的其它地区。
注：a “环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。	

拟建管线及扩建站场均不涉及集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区；除集中式饮用水水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区，为不敏感区域，地下水环境敏感程度分级为不敏感。

2、评价等级确定

《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中建设项目地下水环境影响评价工作等级划分见表 10.3-2。

表 10.3-2 地下水评价工作等级分级表

项目类别 环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三

项目类别 环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目
不敏感	二	三	三

根据前述分析，本项目的所属行业类别为“III 类项目”，建设项目的地下水环境敏感程度为“不敏感”，确定本项目地下水环境影响评价工作等级为“三级”。

10.3.1.3 调查评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目采用查表法确定地下水环境现状调查范围，评价范围参照表 10.3-3。

表 10.3-3 建设项目地下水环境现状调查与评价范围参考表

评价等级	调查评价范围（km ² ）	备注
一级	≥20	应包括重要的地下水环境保护目标，必要时适当扩大范围。
二级	6~20	
三级	≤6	

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）规定，参照地下水的渗透性能和影响范围，结合当地的水文地质条件，在满足三级评价所需要的评价范围基础上，对本项目扩建站场地下水调查评价范围是以项目所在地为中心，场址周边 6.0km²范围，管段地下水评价范围是以工程边界两侧向外延伸 200 米作为调查评价范围，详见图 2.6-1。

10.3.2 地下水环境影响分析

一、管线对地下水环境的影响

1、运营期管线埋设于地下，管道输送介质为天然气，为含硫极低、不含水的甲烷气体，运营期间无废水产生。管道防腐设计严格按照相关规定，采用外防腐层和阴极保护联合保护的方案对管道进行保护，因此正常状态下对地下水环境无影响。

2、管道运营期间的非正常状态可能有，阀门、法兰泄漏或泵、管道、流量计、仪表连接处泄漏；水击及腐蚀；监控的仪器仪表出现故障而造成的误操作产生天然气泄漏；撞击或人为破坏等造成管道破裂而泄漏；由自然灾害而造成的破裂泄漏等。一旦管道破裂出现泄漏时，天然气将通过土壤孔隙逸出进入大气，即使位于地下水位以下的管道出现泄漏时，天然气不溶于水也会从水中逸出进入包气带土壤，再从土壤孔隙逸出进入大气，不会对地下水产生影响。

3、运营期后期由于防腐效果降低，管道外铁锈（金属氧化物）可能随入渗

的雨水进入地下，影响地下水水质。由于大部分管道离地下水面较远，铁锈要经过较厚的土壤层才能进入地下水，在入渗过程中部分铁锈会被土壤吸附，进入地下水的铁锈很少，对地下水水质影响轻微。但在服务期满，管道不用时应挖出管道，恢复原地貌。

二、站场对地下水环境的影响

本项目扩建站场不新增劳动人员，生活污水不增加，无生产废水产生。因此，对地下水环境的影响较小。

10.4 声环境影响分析

本工程河山门站扩建部分和碑廓门站扩建部分主要设备为过滤器、调压器、流量计、安全阀、压力控制系统和换热器等，运营期基本无噪声产生。站场内超压放空时会产生瞬时强噪声，噪声值可达 80dB（A）~85dB（A），超压放空发生频率很低，且放空噪声将随着放空结束很快消失，对周围声环境影响也随之消失。厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类标准要求。经过传播衰减，声环境质量能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准的要求。

10.5 固体废物环境影响评价

运营期采用密闭输气工艺，各站场产生的固体废物主要来自分离器检修产生的废滤芯、含油抹布和生活垃圾。

（1）生活垃圾

运营期生活垃圾主要为站场工作人员产生的生活垃圾，河山门站、碑廓末站扩建项目不新增员工，生活垃圾不增加。

（2）废过滤分离器滤芯

过滤分离器需定期清洗检修，根据日照市天然气有限公司其他站场的运行数据，废滤芯每座站场一般一月更换一次，产生量约 0.05t/a，则本项目产生量约 0.1t/a，废滤芯为一般固废，集中收集后外售。

（3）含油抹布

项目站场检修时，设施设备的擦拭会产生含油抹布，扩建站场年产生量约 1kg，共 2 座扩建站场，年产生含油抹布 2kg。根据《国家危险废物名录》（2021 年版），废弃的含油抹布属于危险废物，代码为 900-041-49，豁免条件为未分类

收集，豁免内容为：可全过程不按危险废物管理。站场产生的少量废弃含油抹布与生活垃圾一起定期清运处理。

本项目固体废物处置措施合理、可行，加强管理不得随意扔撒或者堆放，不会对周围环境造成影响。

11 项目穿越饮用水水源保护区和生态保护红线区环境保护专章

11.1 饮用水水源保护区

11.1.1 项目与水源保护区位置关系

本项目沿线穿越 1 个饮用水水源保护区，即河山门站接泰青威胶州—日照支线 7#阀室连接线管段穿越山海天两城河饮用水水源保护区。

本项目穿越饮用水水源保护区情况见表 11.1-1。

表 11.1-1 本工程穿越的饮用水水源保护区

序号	类型	区域	敏感点描述	穿越保护区长度	穿越方式	与一级保护区位置关系
1	饮用水源地	日照市东港区两城河水源地	山海天两城河饮用水水源保护区	穿越饮用水水源保护区二级保护区长度 420m，穿越饮用水水源保护区准保护区长度 903m。	穿越处为农田，采用大开挖方式穿越。	距一级保护区 1.1-1.6km

11.1.2 饮用水水源保护区简介

日照市东港区山海天两城河饮用水水源保护区范围为：

一级保护区：1#取水口上游（包括汇入的上游支流萝花河）1000m（胶南市海青镇修七园村东）、3#取水口下游 100m（两城街办张王庄村南）左岸纵深与河岸外堤角水平距离 50m，右岸纵深至防洪堤范围内的全部水域和陆域以及 1#、2#、3#、4#取水口周边 100m 范围内的陆域和水厂范围。面积为 1.36km²。

二级保护区：胶南市海青镇杜家村东北至小北河入两城河口（包括汇入的上游支流小北河）左岸纵深至省道 220，右岸纵深至小北河南岸两城街办大界牌村南村村通公路和两城街办驻地北边界；小北河入两城河口至金银河入两城河口右岸纵深至龙山东路（龙山一路延长线）东侧路基，左岸纵深与河岸外堤角的水平距离 1000m 范围内除一级保护区外的全部水域和陆域。面积为 9.54km²（日照市境内 5.09km²，青岛市境内 4.45km²）。

准保护区：二级保护区下边界上游除一、二级保护区和户部岭水库饮用水水源保护区外的汇水区。面积为 311.87km²（日照市境内 288km²，青岛市境内 23.87km²）。

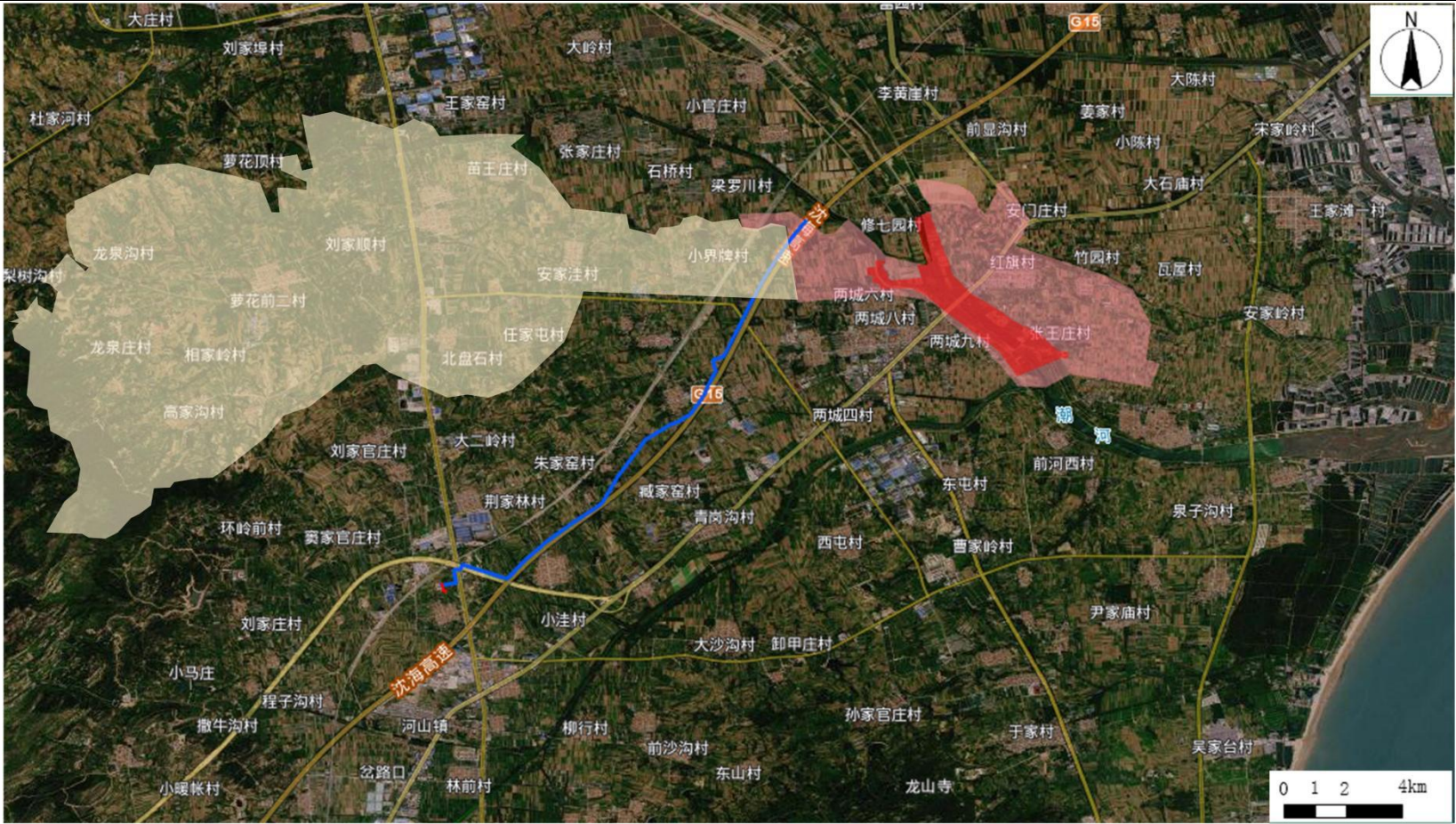
11.1.3 不可避免性分析

根据《日照市集中式饮用水水源保护区划分方案》（鲁环发〔2009〕6 号），日照市东港区山海天两城河饮用水水源保护区二级保护区呈东西走向，山海天两城河饮用水水源保护区在日照市东港区境内由东侧两城镇张三庄村一直往东延

伸至龙泉庄村；在线路整体走向确定的情况下，根据线路周边敏感区分布情况，线路小范围的调整无法绕避山海天两城河饮用水水源保护区，若进行大范围调整将绕避供气市场，同时增加沿线敏感点风险。

因此，项目河山门站接泰青威胶州—日照支线 7#阀室连接线管道不可避免的穿越山海天两城河饮用水水源保护区二级保护区和准保护区。

山海天两城河饮用水水源保护区与管线的位置关系见图 11.1-1。



图例

饮用水水源准保护区 饮用水水源二级保护区 饮用水水源一级保护区

河山门站接泰青威胶州—日照支线7#阀室连接线

图 11.1-1 管线与山海天两城河饮用水水源保护区位置关系

11.1.4 与水污染防治法等各项规定要求的符合性分析

1、与《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日）、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010年12月22日）等的符合性分析

（1）与《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日）的符合性分析

1) 文件要求

第五十八条 禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。

第五十九条 禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。

第六十条 禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。

2) 符合性分析

本工程属于以管道运输天然气为主的原料输送系统，采用大开挖方式穿越山海天两城河饮用水水源保护区的二级保护区和准保护区，管线运输过程中无废水、废气、废渣等污染物的产生，且风险状态下也无水污染物产生，不属于“排放污染物的建设项目”，因而与《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日）中饮用水水源保护区的保护要求是符合的。

（2）与《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010年12月22日）的符合性分析

1) 文件要求

第十二条 饮用水地表水源各级保护区及准保护区内必须分别遵守下列规定：

一、一级保护区内：禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；禁止向水域排放污水，已设置的排污口必须拆除；不得设置与供水需要无关的码头，禁止停靠船舶；禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其他废弃物；

禁止设置油库；禁止从事种植、放养畜禽和网箱养殖活动；禁止可能污染水源的旅游活动和其他活动。

二、二级保护区内：禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；原有排污口依法拆除或者关闭；禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。

三、准保护区内

禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。

2) 符合性分析

项目属于天然气长输管线项目，经对照，扩建站场、阀室和施工期临时工程均不在饮用水水源保护区范围内。本工程输气管线无法避让山海天两城河饮用水水源保护区，且本工程输气管线无废水排放，不属于“排放污染物的建设项目”，符合《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010年12月22日）中饮用水水源保护区的保护要求。

2、与《集中式饮用水水源地规范化建设环境保护技术要求》（HJ 773-2015）符合性分析

与《集中式饮用水水源地规范化建设环境保护技术要求》（HJ 773-2015）的符合性见表 11.1-2。

表 11.1-2 项目与 HJ 773-2015 的符合性一览表

序号	集中式饮用水水源地规范化建设环境保护技术要求	项目建设内容及符合性	符合性
1	保护区内无新建、改建、扩建排放污染物的建设项目。保护区划定前已建成排放污染物的建设项目拆除或关闭，并视情进行生态修复。	项目为天然气长输管线项目，穿越饮用水水源二级保护区、准保护区，无排污项目。	符合
2	保护区内无工业和生活排污口。	项目无工业和生活排污口。	符合
3	保护区内无易溶性、有毒有害废弃物暂存或转运站；无化工原料、危险化学品、矿物油类及有毒有害矿产品的堆放场所；生活垃圾转运站采取防渗漏措施。	本项目无易溶性、有毒有害废弃物暂存或转运站；无化工原料、危险化学品、矿物油类及有毒有害矿产品的堆放场所，无生活垃圾转运站。	符合
4	保护区内无从事危险化学品或煤炭、矿砂、水泥等装卸作业的货运码头。无水上加油站。	本项目无货运码头，无水上加油站。	符合
5	保护区内危险化学品运输管理制度健全。	本次评价对危险化学品运输提出了相应措施要求，并制定突发事故	符合

序号	集中式饮用水水源地规范化建设环境保护技术要求	项目建设内容及符合性	符合性
		应急预案。	
6	保护区内有道路、桥梁穿越的，危险化学品运输采取限制运载重量和物资种类、限定行驶线路等管理措施，并完善应急处置设施	本项目输送介质为天然气，采用管道运输方式，发生事故后也不会污染水源。	符合

3、与《山东省水污染防治条例》符合性分析

（1）文件要求

《山东省水污染防治条例》于 2018 年 9 月 21 日由山东省第十三届人民代表大会常务委员会第五次会议通过，自 2018 年 12 月 1 日起施行。该条例对“饮用水水源保护”如下规定：

第五十九条 在饮用水水源准保护区内，禁止从事下列行为：

（一）新建、扩建对水体污染严重的建设项目或者改建增加排污量的建设项目；

（二）使用剧毒、高毒、高残留农药；

（三）使用炸药、化学药品捕杀鱼类；

（四）破坏湿地、毁林开荒、损坏植被和非更新性砍伐水源涵养林、护岸林等破坏水环境生态平衡的行为；

（五）法律、法规禁止的其他行为。

第六十条 在饮用水水源二级保护区内，除禁止本条例第五十九条规定的行为以外，禁止从事下列行为：

（一）设置排污口；

（二）新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；

（三）建设工业固体废物集中贮存、处置设施、场所或者生活垃圾填埋场；

（四）设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头；

（五）围垦河道、滩地，或者在河道、水库等采石、采砂、取土、弃置砂石；

（六）建设有污染物排放的畜禽养殖场、养殖小区；

（七）法律、法规禁止的其他行为。

第六十一条在饮用水水源一级保护区内，除禁止本条例第五十九条、第六十条规定的行为以外，禁止从事下列行为：

（一）新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；

- （二）堆置和存放工业废渣、城乡垃圾、粪便或者其他废弃物；
- （三）设置与供水需要无关的码头；
- （四）新增农业种植和经济林；
- （五）从事畜禽养殖、网箱养殖、餐饮、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动；
- （六）法律、法规禁止的其他行为。

（2）符合性分析

本项目属于天然气长输管线项目，经对照，扩建站场、阀室和施工期临时工程均不在饮用水水源保护区范围内。本工程输气管线无法避让山海天两城河饮用水水源保护区，且本工程输气管线无废水排放，不属于“排放污染物的建设项目”，不涉及水体活动，饮用水源保护区范围内不堆置和存放固体废物，综上，本项目符合《山东省水污染防治条例》中对饮用水水源保护的规定。

4、项目与《山东省水资源条例》符合性分析

《山东省水资源条例》于 2017 年 9 月 30 日经山东省第十二届人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过。该条例对饮用水水源保护如下规定：

第十七条在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。

在饮用水水源一级保护区内，禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，禁止从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动；

已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

在饮用水水源二级保护区内，禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。

在饮用水水源保护区内，禁止使用农药。设区的市人民政府应当划定禁止、限制使用含磷洗涤剂、化肥的区域和禁止、限值种植养殖的区域，并向社会公布。

（2）符合性分析

本项目属于天然气长输管线项目，经对照，扩建站场、阀室和施工期临时工程均不在饮用水水源保护区范围内。本工程输气管线无法避让山海天两城河饮用水水源保护区，且本工程输气管线无废水排放，不属于“排放污染物的建设项目”，

不涉及水体活动，不涉及农药的使用，综上，本项目符合《山东省水污染防治条例》中对饮用水水源保护的规定。

5、项目与《日照市饮用水源地保护条例》符合性分析

（1）文件要求

第十七条 饮用水水源准保护区内禁止下列行为：

- （一）向水域排放、倾倒工业废渣、城乡垃圾或者其他废弃物；
- （二）向水域排放、倾倒含重金属、油类、酸碱类等有毒有害废液或者含病原体的污水；
- （三）在水体清洗装贮过油类或者有毒物品的车辆和容器；
- （四）影响饮用水水源水质的矿产勘查、开采、加工活动；
- （五）新建、扩建对水体污染严重的建设项目，改建建设项目增加排污量；
- （六）使用剧毒、高毒、高残留农药，滥用化肥；
- （七）使用炸药、化学药品捕杀鱼类等；
- （八）破坏湿地、毁林开荒、损坏植被和非更新性砍伐水源涵养林、护岸林等破坏水环境生态平衡的行为；
- （九）法律、法规规定的其他禁止行为。

直接或者间接向饮用水水源准保护区排放废水、污水的，应当符合国家及省规定的排放标准，禁止超标排放。

第十八条 饮用水水源二级保护区内，除禁止本条例第十七条规定的行为以外，禁止下列行为：

- （一）设置排污口；
- （二）新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；
- （三）建设工业固体废物集中贮存、处置设施、场所或者生活垃圾填埋场；
- （四）设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头；
- （五）设置油库等危险化学品仓库、加油站；
- （六）可能影响饮用水水源水质的矿产勘查、开采、加工活动；
- （七）在水库、河道等采石、采砂、取土、弃置砂石；
- （八）使用农药，丢弃农药、农药包装物或者清洗施药器械；
- （九）围垦河道和滩地，从事围网、网箱养殖，建设畜禽养殖场、养殖小区或者进行有污染物排放的集中式畜禽养殖；

（十）法律、法规规定的其他禁止行为。

饮用水水源二级保护区内的城乡生活污水应当经集中收集处理达标后引到保护区外或者保护区下游排放。

在饮用水水源二级保护区内从事旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。

第十九条 饮用水水源一级保护区内，除禁止本条例第十七条、第十八条规定的行为以外，禁止下列行为：

- （一）新建、改建、扩建与供水设施和水源保护无关的建设项目；
- （二）堆置和存放工业废渣、城乡垃圾、粪便或者其他废弃物；
- （三）从事畜禽养殖活动；
- （四）经济林、农业种植；
- （五）从事旅游、游泳、垂钓、水上训练或者其他可能污染饮用水水体的活动；
- （六）法律、法规规定的其他禁止行为。

饮用水水源一级保护区内已建成的与供水设施和水源保护无关的建设项目，由市、县（区）人民政府责令拆除或者关闭。

第二十条 在地下水饮用水水源保护区、准保护区内从事生产经营活动，除遵守本条例第十七条、第十八条、第十九条的规定以外，应当遵守下列规定：

- （一）人工回灌补给地下水，不得恶化地下水质；
- （二）农田灌溉水的水质，应当符合国家农田灌溉水质标准；
- （三）建设地下工程设施或者进行地下勘探、采矿等活动，应当采取防止地下水污染的措施；
- （四）对地下水饮用水水源保护区内停止使用的取水口，有关单位应当及时封闭；
- （五）禁止利用高压水井、渗井、渗坑、矿井、矿坑、裂隙和溶洞排放、倾倒含有毒污染物的废水、含病原体的污水和其他废弃物；
- （六）禁止利用无防渗漏措施的沟渠、坑塘等输送或者存贮含有毒污染物的废水、含病原体的污水和其他废弃物；
- （七）禁止输送污水的渠道、管道及输油管道通过一级保护区；

（八）法律、法规的其他有关规定。

（2）符合性分析

本项目属于天然气长输管线项目，经对照，扩建站场、阀室和施工期临时工程均不在饮用水水源保护区范围内。本工程输气管线无法避让山海天两城河饮用水水源保护区的二级保护区和准保护区，不穿越一级保护区，且本工程输气管线无废水排放，不属于排放污染物的建设项目，不涉及水体活动，饮用水源保护区范围内不堆置和存放固体废物，综上，本项目符合《日照市饮用水源地保护条例》中对饮用水水源地的保护的要求。

11.1.5 穿越方案的合理性分析

11.1.5.1 施工方案的合理性

本工程输气管线无法避让山海天两城河饮用水水源保护区的二级保护区和准保护区，穿越区域均为农田，可以采用大开挖方式穿越，但应严格控制作业带宽度；严格实施分层开挖分层回填的方案，保护植被生长层；按照当地生态环境主管部门给定的水源地范围，现场拉线做标志，管道施工活动在拉线之外，不得进入一级水源区；严禁在保护区范围内设置厕所；保护区范围内禁止直接或间接排放废水，禁止倾倒工业废渣、垃圾、粪便及其他废弃物；禁止侵占、损毁输水渠道、堤防、护岸。

11.1.5.2 穿越方案的合规性

本工程管道穿越饮用水水源保护区的合规性分析见表 11.1-3。

表 11.1-3 有关规定及穿越的符合（合规）性分析

相关规定及内容	管道与保护区位置关系	符合性分析及处置措施
《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日）第 58 条规定：“禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。”；第 59 条：“禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目。”；第 60 条：“禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目。”	本工程采用大开挖方式穿越山海天两城河饮用水水源保护区的二级保护区和准保护区	符合性分析： 本项目未在一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；未在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；未在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重

《关于<水污染防治法>中饮用水水源保护有关规定进行法律解释有关意见的复函》（环办函〔2008〕667号）：“在饮用水水源一级保护区内只要与供水设施和保护水源无关的建设项目，一律禁止建设。但是，对于既无法调整饮用水水源和保护区，又确实避让不开的跨省公路、铁路、输油、输气和调水等重大公共、基础设施项目，可以在充分论证的前提下批准建设。但必须具有饮用水水源应急预案，并在铺设线路方案上科学论证，从严要求，并采取防遗洒、防泄漏等措施，设置专用收集系统，对所收集的污水和固体废物进行异地处理和达标排放，而且应当对施工阶段提出严格的环保要求。”		的建设项目。 处置措施： 1、经过论证无法避让；2、本次评价建立了饮用水水源应急预案；3、管道穿越采用加强级3层PE防腐；4、严禁在保护区范围内设置厕所；保护区范围内禁止直接或间接排放废水，禁止倾倒工业废渣、垃圾、粪便及其他废弃物。
《研究石油天然气管道通过林地、饮用水水源保护区法律适用问题的会议纪要》（国务院法制办公，2009年8月室）：“石油天然气管道建设应当严格遵守水污染防治法、水法等有关规定，绕行避开饮水水源一级保护区；确实无法绕行避开的，要根据石油管道和天然气管道的不同特点，进行充分论证，科学设计施工，加强质量监管，保障水源安全；同时采取严格防渗漏等特殊处理措施，通过时避开饮用水水源保护区的立体空间范围”		

11.1.6 施工及运行过程中对饮用水源保护区的影响分析

11.1.6.1 施工期对饮用水源保护区的影响分析

本工程以大开挖方式穿越山海天两城河饮用水水源保护区的二级保护区和准保护区，不接触地表水体，对地表水环境影响较小。

大开挖施工主要污染因素为施工人员排放的生活污水及生活垃圾，施工设备油污，管道试压排水以及施工水土流失等。本项目在穿越水源地保护区段施工作业带12m，禁止在水源地保护区范围内设置材料堆放场、施工场地等临时设施。工程施工期水源地保护区内未布置施工营地、材料堆场、污水临时处理设施等；施工期间产生的生活污水和生产废水经处理后不排入水源地保护区范围内，工程施工期废水对水源地保护区影响很小。

综上，在穿越施工期间，只要采取强化管理等措施，管道施工对饮用水水源保护区环境影响会很小。

11.1.6.2 运营期对饮用水源保护区的影响分析

本项目运营期管线埋设于地下，输送介质为天然气，无生产废水产生；输气管线是全封闭系统，管道防腐设计严格按照国家相关规定，采用外防腐层、内层防腐和阴极保护的联合保护方案对管道进行保护，输送的天然气不会与穿越的地下水发生联系，对地下水水质无不良影响。运营期正常工况下穿越饮用水源保护区不会对水源地产生影响。

若发生管道破裂事故时，天然气密度比空气小，沸点极低（-161.5℃），且几乎不溶于水，一旦输气管道穿越处发生破裂，泄漏的天然气会慢慢的泄漏到大气中而不会进入地下水造成污染，因此对地下水源地保护区也不会造成影响。

管道发生泄漏事故时，泄漏的天然气一旦发生火灾爆炸，事故产生的冲击波或热辐射会对水源地保护区内生态环境造成较大影响，对地下水环境影响很小。

建设单位要加强该段管道的巡视频率，一旦该段管道发生泄漏事故，须立即关闭截断阀、启动应急预案、采取应急措施，与附近站场实行应急联动；事故处理过程中，所用机具器材必须符合防爆要求，防止引发次生火灾。在采取有效的风险防范措施和应急处置措施情况下，风险事故对水源地保护区的环境影响可防可控。

11.1.7 施工及运行过程中的环境保护措施

11.1.7.1 监督管理机构

建设单位项目部在施工期应成立安全环保小组，由项目部安全环保小组实施水质保障措施管理，并建立相关岗位的 HSE 责任制。项目部应定期监督承包商在项目进行过程中遵守 HSE 管理要求的情况，并有权对水源地穿越段施工现场发现的问题提出整改要求和意见；环境监理方应按国家相关法规要求履行其职责；项目部可通过定期检查和业绩考核等方式强化 HSE 职责的落实，确保穿越段在施工期不发生环境污染与生态破坏事件。

运营期针对水源保护区监管采用三级管理体制——日照市天然气有限公司、各工艺站场，各级管理机构均按照 HSE 管理体系设有环境管理机构，由各级环境管理机构监督运营期水质保障措施的实施运行。

11.1.7.2 施工期环境保护措施

（1）严格控制施工范围，河流穿越处施工区域不得进入饮用水水源保护区一级保护区的保护范围内。

（2）对施工垃圾进行收集处理，不得将施工废弃物排入饮用水水源保护区的保护范围内。

（3）按照当地生态环境主管部门给定的水源地范围，现场拉线做标志，管道施工活动在拉线之外，不得进入一级水源区；

（4）严禁在保护区范围内设置厕所，保护区范围内禁止直接或间接排放废水，禁止倾倒工业废渣、垃圾、粪便及其他废弃物，禁止侵占、损毁输水渠道、堤防、护岸；

（5）严格规范清管试压废水的收集处理及排水去向，经沉淀处理后可排入保护区外的沟渠，不得排入饮用水水源保护区内。

（6）施工前要对施工人员进行环保培训，加强施工人员的环境保护意识，规范施工行为，避免不必要的污染环节，加强施工期环境保护及水土保持措施的落实。

（7）施工中应尽量选用先进的设备、机械，以有效地减少跑、冒、滴、漏的数量及机械维修次数，从而减少含油污水的产生量。水源保护区范围内不准给施工机械加油或存放油品储罐，不准清洗施工机械或车辆，机械设备若有漏油现象要及时清理。

（8）施工前制定应急预案机制，在施工期防止事故发生，污染水源地水质。施工中如发生意外事件造成水体污染，及时汇报当地生态环境部门。

（9）管道施工时应严格按照《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB 50423-2013）的规定，在穿越前应征求当地生态环境部门的意见，并广泛听取专家及管理部门意见，进一步完善防护措施。

11.6.3 运营期环境保护措施

（1）数据采集与监视控制系统（SCADA）

本工程采用了 SCADA 系统，实现管道全线的集中数据采集、监控与调试管理。本工程控制和管理系统分为三级，即一级为调度中心监控、调度管理，二级为站控制，三级为就地手动控制。该系统为目前管道自动控制过程最先进的技术之一，可在线跟踪流量、压力等指标变化情况，在发生泄漏事故时快速切断流量和启动泄压系统，确保管线安全，也避免了事故的继续扩大。

（2）设置截断阀

根据《输气管道工程设计规范》（GB 50251-2015）的要求，在穿越饮用水水源保护区的管段附近设置线路截断阀室。阀室设置气液联动全通径全焊接球阀，并能通过清管器。一旦管线破裂，截断阀可根据管线的压降速度来判断工作状态，并自动关闭。

（3）穿越段管道保护措施

本项目管道材质具有较高的强度、良好的韧性和可焊性，对穿越饮用水水源保护区管段提高设计系数，增加管线壁厚（管道强度设计系数提高一个等级，强度设计系数取 0.5 以增加管道壁厚，壁厚由 18.4mm 提高至 22mm），以增强管道抵抗外部可能造成破坏的能力。本项目在穿越管段两侧设置标志桩和警示牌，防止管道受到意外破坏。

（4）加强管道巡线

日照市天然气有限公司设有专职和非全日制用工巡线人员，对本项目制定了详细的巡线制度。

管理处分段领导承包责任人每月对管段巡查一遍；管理处分段承包巡线人员对管道巡查一遍；非全日制用工每天对管道巡查一遍，雨（雪）后必须立即对河流穿越段进行巡查。巡查内容主要如下：

1) 发现有测试桩、转角桩、警示桩或其他标识有歪斜、倾倒、外移及损毁等情况时，立即对其进行恢复；

2) 及时制止移动、损坏、拆除穿越段管道附属设施及其设置的安全标志和保护装置等的行为；

3) 及时制止穿越段安全保护范围内的一切建筑、施工、爆破等威胁管道安全的作业活动；

4) 检查管道穿越段情况是否良好，有无异常现象；基础有无下沉，地面有无坍塌。

通过巡线人员对穿越饮用水水源保护区段管道周边环境的进行密切关注，可以有效减少突发环境事件的发生。

11.1.8 应急预案

一、饮用水水源污染事件分级

1、管道公司以上级突发环境事件（I 级）

（1）管道自身发生泄漏且引发火灾，火灾蔓延至周边环境必须进行消防扑救，次生污染物进入饮用水水源保护区造成取水中断；

（2）由于外界因素导致管道泄漏且引发火灾，火灾蔓延至周边环境必须进行消防扑救，次生污染物进入饮用水水源保护区造成取水中断。

2、管道公司级突发环境事件（II 级）

（1）管道自身发生泄漏且引发火灾，火灾蔓延至周边环境必须进行消防扑救，次生污染物进入饮用水水源保护区陆域范围内，但未进入水体，未对饮用水水源保护区水质造成影响；

（2）由于外界因素导致管道泄漏且引发火灾，火灾蔓延至周边环境必须进行消防扑救，次生污染物进入饮用水水源保护区陆域范围内，但未进入水体，未对饮用水水源保护区水质造成影响；

（3）管道发生泄漏且引发火灾，火灾尚未蔓延至周边环境，不需进行消防扑救。

3、管理处级突发环境事件（III级）

（1）管道自身发生泄漏事故，未引发火灾；

（2）由于外界因素导致管道发生泄漏事故，未引发火灾。

二、应急组织机构与职责

1、应急指挥中心

（1）人员组成

总 指 挥：经理、党委书记

副总指挥：各分管领导

成 员：机关各职能部门、维抢修中心和管理处的主要负责人。

（2）岗位职责

1）总指挥

a.领导公司应急工作，解决应急工作中的重大问题；

b.决定II级应急状态的启动和关闭，指挥II级应急行动；辅助指挥I级应急行动；

c.在公司应急力量不足时，决定向中国石化天然气分公司、地方政府和周边企业请求救援；

d.总指挥外出时，授权分管领导全权行使总指挥职责。

2）副总指挥

a.决定III级应急状态的启动和关闭，指挥III级应急行动；

b.组织落实分管应急预案的制（修）订、演习和应急物资、器材配备；

c.统一协调、指挥各方应急力量和资源实施救援。

3）成员

a.接到预警后，各成员立即做好应急准备，II级及以上应急行动启动后，立即参与应急救援；

b.组织本部门参加应急行动；

c.负责应急指挥中心交办的其他任务。

（3）机构职责

1) 贯彻执行国家、当地政府、上级有关部门关于环境安全的方针、政策及规定；

2) 接受中国石化天然气分公司应急指挥中心办公室的领导，请示并落实指令；

3) 组织制定突发环境事件应急预案；

4) 组建突发环境事件应急救援队伍；

5) 负责应急防范设施（备）（如应急监测仪器、防护器材、救援器材和应急交通工具等）的建设；以及应急救援物资的储备；

6) 检查、督促做好突发环境事件的预防措施和应急救援的各项准备工作，督促、协助有关部门及时消除有毒有害物质的跑、冒、滴、漏；

7) 负责组织预案的审批与更新（应急指挥部负责审定企业内部各级应急预案）；

8) 组织公司重大突发环境事件应急预案的演练；

9) 负责组织外部评审；

10) 下达预警和预警解除指令；

11) 下达应急预案启动和终止指令；

2、应急指挥中心办公室

（1）人员组成

应急指挥中心办公室由生产运行部、质量安全环保部、总经理办公室和维抢修中心组成。应急指挥中心办公室设在生产运行部。

主 任：生产运行部主任

副主任：安全环保部、总经理办公室和维抢修中心主任

成 员：总经理办公室、党群工作部、生产运行部、质量安全环保部、维抢修中心、工程技术部、管道保护部、企业管理部、规划计划部、财务管理部、物资装备部等部门的人员组成。

（2）岗位职责

1) 应急指挥中心办公室主任

a.主持应急办公室的日常工作；

b.向应急指挥中心提供险情分析报告和应急救援建议；

c.组织协调各专业主管部门实施应急抢险；

d.承担应急指挥中心交办的其他任务。

2) 应急指挥中心办公室副主任

- a.协助应急办公室主任工作；
- b.按分管专业，组织现场应急抢险工作；
- c.承担应急指挥中心交办的其他任务。

3) 应急值班人员

- a.实行 24 小时应急值班；
- b.负责接受应急报告、收集了解气象、地质等自然灾害预报和突发事件险情信息，并向应急指挥中心汇报，发布预警和传达应急指令；
- c.跟踪并详细了解应急事件事态的发展和处置情况，随时向公司应急指挥中心办公室领导报告；
- d.做好过程记录和交接班记录；
- e.严格岗位责任制，遵守安全与保密制度；
- f.承担应急指挥中心办公室交办的其他工作。

(4) 机构职责

应急指挥中心办公室是应急指挥中心的日常办事机构，负责应急指挥中心的日常应急管理工作。

3、应急专家组

(1) 人员组成

为适应应急工作的需要，根据管道公司自身的技术力量，并聘请青岛市、烟台市突发环境事件应急专家库里的专家，建立管道公司突发事件应急处置专家库。在应急状态下，调动相关专家组成应急专家组为应急工作提供支持。

(2) 主要职责

- 1) 为应急指挥部、应急指挥中心提供技术咨询服务；
- 2) 为日照市天然气有限公司制订和修订突发环境事件应急预案、配备应急物资提供专业技术支持；
- 3) 突发环境事件发生时，专家组参与制定抢险救援方案，现场应急指挥部提供技术支持。

4、机关职能部门

日照市天然气有限公司的机关职能部门主要包括生产运行部、质量安全环保部、总经理办公室、维抢修中心、党群工作部、企业管理部、规划计划部、财务管理部、工程技术部、管道保护部及物资装备部。当发生突发环境事件，各机关部门按照本应急预案组成各应急处置小组参与应急处置。

5、应急处置小组

（1）救援技术组

救援技术组由工程技术部牵头成立，组长由工程技术部主管领导担任。组成部门：工程技术部、维抢修中心和协议单位。

- 1) 负责制定现场应急处置方案；
- 2) 利用应急新技术、新方法提出控制事态发展的措施；
- 3) 负责应急指挥中心交办的其他任务。

（2）生产调度组

生产调度组由生产运行部组成，组长由生产运行部主管领导担任。

- 1) 负责重大突发事件下的公司各级单位的生产调度指挥；
- 2) 承担应急指挥中心安排的其他任务。

（3）现场抢险组

现场抢险组由维抢修中心牵头成立，组长由维抢修中心主管领导担任。组成部门：维抢修中心和协议单位。

- 1) 按照现场指挥部确定的应急处置方案，实施现场应急抢险作业；
- 2) 承担应急指挥中心交办的其他任务。

（4）警戒疏散组

警戒疏散组由质量安全环保部牵头成立，组长由质量安全环保部主管领导担任。组成部门：质量安全环保部和管理处。

- 1) 负责应急现场保卫、警戒、疏散工作；
- 2) 协助地方政府制定周边居民疏散方案及实施；
- 3) 负责应急现场交通管制；
- 4) 承担应急指挥中心交办的其他任务。

（5）通讯保障组

通讯保障组由总经理办公室组成，组长由总经理办公室主管领导担任。

- 1) 负责建立现场应急通信系统，保证应急现场对外联络畅通；
- 2) 承担事件现场的录像、录音工作；
- 3) 承担指挥部安排的其他任务。

（6）后勤保障组

后勤保障组由总经理办公室牵头成立，组长由总经理办公室主管领导担任。组成部门：总经理办公室、物资装备部、党群工作部、财务管理部。

- 1) 负责现场应急人员吃、住、行安排；
- 2) 承担应急指挥中心交办的其他任务。

（7）综合处理组

综合处理组由党群工作部牵头成立，组长由党群工作部主管领导担任。组成部门：党群工作部、管道保护部、总经理办公室、企业管理部、规划计划部。

- 1) 负责做好伤亡及灾害人员的安抚、赔偿等善后处理工作；
- 2) 负责做好事件应急过程中的各项对外接待、关系处理工作以及日照市天然气有限公司应急指挥中心的对外信息发布工作；
- 3) 承担指挥部的其他任务。

（8）管理处应急领导小组

管理处应急领导小组主要有以下职责：

- 1) 发生Ⅱ级事件时，管理处应急领导小组接到事件报告后，报告日照市天然气有限公司应急指挥中心办公室；
- 2) 发生Ⅱ级以上事件时管理处应急领导小组应赶赴现场，参与现场应急指挥部现场救援工作；
- 3) 发生Ⅲ级事件时，接到站场应急值班领导报告后，管理处应急领导小组，做好启动本站场突发事件应急处置的准备，并通知相应的职能部门；
- 4) 管理处应急领导小组负责人下达指令，发布Ⅲ级预警。

（9）巡线人员或站场应急值班人员

巡线人员或站场应急值班人员主要有以下职责：

- 1) 巡线人员或站场应急值班人员在发现突发事件或接到事件报告后，立即报告管理处应急领导小组；
- 2) 发生应急事件时，参与现场救援工作。

三、应急响应程序

I级突发环境事件发生时，应急指挥中心接到报告后，应立即向应急指挥中心总指挥报告，并上报中国石化天然气分公司、相关政府部门，向社会救援机构求援，请示并迅速传达指令。

由事故发生地市/县政府启动当地市/县级突发环境事件应急预案Ⅰ级响应，同时日照市天然气有限公司配合当地市/县政府进行现场处置。

Ⅱ级突发环境事件发生时，应急指挥中心接到报告后，应立即向应急指挥中心总指挥报告。

Ⅱ级突发环境事件发生时，应急指挥中心接到报告后，应立即通知本单位相关职能部门。

经日照市天然气有限公司应急指挥中心总指挥或副总指挥发布指令，进入应

急预案启动状态时，公司应急行动执行如下响应程序：

（1）指派现场应急指挥赶赴饮用水水源保护区事故发生现场，整合、协调现场应急资源，成立现场应急指挥部；

（2）通知各应急小组按照各自的职责行动，做好物资、通信、监测等救援工作；

（3）组织专家组提出应急事件的控制方案；

（4）当发生Ⅰ级或Ⅱ级突发环境事件时，通知外协联防单位携带物资、装备和防护用品支援救援，现场应急指挥部指挥维抢修中心和联防单位按照救援方案进行抢险；

（5）当发生Ⅰ级突发环境事件时，还应按照规定的时限向天然气分公司和地方政府报告事件的情况。

已经是Ⅱ级应急事件的，有可能演变为Ⅰ级应急事件，并有可能造成重大人员伤亡后果的，提前启动Ⅰ级应急预案，控制事态发展；

Ⅲ级应急事件有可能演变为Ⅱ级应急事件，提前启动Ⅱ级应急预案，控制事态发展。

四、应急处置措施

（1）管道泄漏应急措施

1）巡线人员立即向应急指挥中心办公室汇报，并迅速查清泄漏具体位置；

2）管道事故点上下游阀室截断阀应通过远程控制关闭；

3）如果截断阀门未能通过远程控制关闭，则通知巡线人员赶赴现场关闭阀室截断阀门，确认关闭后将事件管段天然气放空至微正压，巡线人员驻守阀室进行看护直至抢险结束恢复供气；

4）抢险组根据现场情况，采取有效泄压措施，如对泄漏管段进行放空；

5）应急监测组对泄漏现场的可燃气体浓度、风向、风力进行持续监测，对监测的相关数据危害进行分析评估，确定事故发展趋势与危害范围，为正确处理事故提供依据；

6）治安保卫组对事件现场进行警戒隔离，泄漏现场周围设立危险警示标志，做好防火工作；根据泄漏量和风向确定隔离距离，除抢险人员、机具外，严禁其他人员、车辆进入隔离区；指派专人进行车辆引导；疏散警戒隔离区内的无关人员；

7）采用强制通风设备对现场泄漏的可燃气体进行吹扫，吹扫方向应朝向安全扩散区域，并结合现场风向、风力、湿度等情况确定；

8) 抢险作业

①对于天然气浓度超过警戒值的抢险作业现场，应严格控制火源，保持现场持续通风或吹扫，待可燃（有毒）气体浓度低于警戒值后，方可进场实施抢险作业；

②清理进场道路上障碍物，对难以通行的路面采用铺垫石块、桥排、钢板等方式加固，道路设置时应同时考虑正常通行道路和紧急逃生通道设置；

③布置抢险设备，可能存在可燃气体的区域内应使用防爆设备，抢险人员、设备应处于上风向或侧风向，车辆进入警戒区需安装防火罩；

④根据泄漏点周边环境实际情况及抢险作业要求，组织清理作业区间内障碍物，并设专职人员对现场情况进行持续监测，必要时应采取喷水（泡沫液）方式进行监护；

⑤对泄漏点管道进行封堵或更换，涉及用火作业前须严格进行安全条件确认。

9) 人员撤离

①清理施工现场，清点人数；

②检测事故现场，确认无环境污染隐患后，方可组织人员撤离；

③如现场险情排除已移交专业机构执行，应急指挥中心应组织人员撤离现场。

10) 注意事项

①进入天然气浓度过高的环境进行检测、救援、作业的人员，需佩戴个体防护设备；

②需设置专职人员对可能存在天然气的场所及周边持续进行监测，严格控制进入警戒区人员数量，严格现场火源及用电管控；

③充分辨识地理环境，进行风险分析，避免发生次生灾害；

④防火防爆要求：所有进入事故区域人员必须关闭手机等电子设备，巡线车辆常备几种型号防火帽，以便铲车等救援车辆到现场及时装戴，常备荧光警示牌（危险提示）。

（2）管道火灾爆炸事件应急措施

1) 站场值班人员或巡线人员立即向应急指挥中心办公室汇报，并迅速查清火灾爆炸的具体方位、地点；

2) 迅速查清事故部位和事故性质，迅速向上级应急指挥中心汇报现场有关情况；

3) 管道事故点上下游阀室截断阀应通过远程控制关闭；

4) 治安保卫组对事件现场进行警戒隔离，泄漏现场周围设立危险警示标志，

根据火情和风向确定隔离距离，除抢险人员、机具外严禁其他人员、车辆进入隔离区；指派专人进行车辆引导；疏散警戒隔离区内的无关人员；

5) 如火情较轻微，且周边并无易燃易爆物质，其他各应急抢险小组在对泄漏管道附近其他管线或电缆采取必要的保护措施，切断进入火灾事故地点的一切物质并在周边待命，观察火情发展情况进行下一步措施，如火情没有进一步发展则让泄漏管段天然气燃尽；

6) 若火情蔓延迅速且引燃周围物质时：

①制定消防方案，组织消防力量进行灭火；

②及时组织转移警戒区内可燃物；

③根据地形地貌、风向、天气等因素协助消防部门采取有效的围堵灭火措施，选取合适位置开挖防火沟，以隔离热源，控制着火区域；

④灭火完毕，立即清理火灾现场，组织相关人员对泄漏点进行封堵抢修工作，并做好现场监护，防止火灾复燃。

7) 污染土壤的处理措施

受到污染的土壤委托有资质的单位运输、处置。

8) 外协单位参与救援

根据公司应急指挥中心指令，通知外协单位参与救援。

9) 警戒隔离

联合地方相关部门对事故发生地点采取交通管制，避免无关人员进入现场危险区域。

10) 撤离

①清理施工现场，清点人数；

②检测事故现场，确认无火灾隐患后，方可组织人员撤离；

③如现场险情排除已移交专业机构执行，应急指挥中心应组织人员撤离现场。

(3) 火灾次生污染物进入保护区的应急措施

1) 日照市天然气有限公司与当地水利、生态环境和卫生等单位取得联系，通报事件情况，请求启动当地政府部门相应的应急预案，采取预防措施，避免污染事故发生；

2) 联系事故发生地区生态环境局，对天然气泄漏处下游水体进行监测，确定水体影响程度和影响范围；

3) 立即通知影响范围内饮用水源取水口的供水单位，请求启动相应应急预案，启用备用水源；

4) 日照市天然气有限公司根据现场情况，组织对泄漏管段降压、放空，并进行封堵、换管抢险作业；

5) 封闭事故现场，做好防火工作；

6) 报告中国石化天然气分公司应急指挥中心办公室和所在地政府相关部门，请求调集应急物资及设备设施进行增援。

五、应急保障

（1）应急保障计划

质量安全环保部对公司突发环境事件应急能力评估的基础上，提出物资储备、装备购置计划和经费保障计划。

（2）应急资源保障

公司成立救援技术组、生产调度组、现场抢险组、警戒疏散组、通讯保障组、后勤保障组、综合处理组等 7 个应急保障组，由应急指挥中心统一调动。充分依托外协联防中心，公司各单位与所在的中石化联防区域各单位签订互助协议，在应急状态下，请协议单位参与救援或向天然气分公司应急指挥中心申请调配区域联防资源。

本着统筹计划、合理布点的原则，逐步建立和完善公司维抢修中心应急抢险队伍，加强应急队伍的业务培训和应急演练，整合公司现有应急资源。

（3）应急物资与装备保障

依据重特大事件应急处置的需求，建立健全以应急物资储备为主，社会救援物资为辅的物资保障体系，建立应急物资动态管理制度。应急设施、物资储备及存放在最近站场及维抢修中心。

（4）应急通讯保障

1) 应急情况下，所有参与应急人员的办公电话、手机保持通讯正常，不得公话私用。

2) 治安、警戒：110；火险、火警：119；救护、医疗：120。

（5）经费及其他保障

1) 日照市天然气有限公司应急指挥中心办公室对应急工作的日常费用做出预算，经企业管理部、财务管理部审核，经日照市天然气有限公司应急指挥中心审定后，列入年度预算，用于日常应急工作，包括应急专业队伍建设，应急装备配置，应急物资储备，应急宣传和培训，应急演练以及应急设备日常维护等。

2) 除年度预算外，财务部门负责落实处置环境突发事所需的不可预见资金安排，保证应急管理专项工作所需资金。

11.1.9 小结

根据论证分析，本项目河山门站接泰青威胶州—日照支线 7# 阀室连接线管段穿越山海天两城河饮用水水源保护区的二级保护区和准保护区，无法避让；

施工期尽量避免雨季施工，禁止在保护区范围内设置施工营地，禁止设置材料堆放场地，严禁向水源地河流排放生活污水、生活垃圾、试压废水等，严格管理施工机械、控制施工机械用油过程，加强施工单位和施工人员管理，以降低施工期对水源地保护区的环境影响；运营期加强管道维护、落实风险防控措施后，对水源地保护区的环境影响较小。

综上，本项目无法避让山海天两城河饮用水水源保护区，经过采取严格的施工期和运营期的污染防治措施及应急措施后，本评价认为山东管网东干线（龙口-平度段）项目穿越饮用水水源保护区方案可行。

11.2 生态保护红线

11.2.1 本项目涉及的生态保护红线

根据《山东省生态保护红线规划（2016-2020 年）》（2016 年 9 月 18 日），拟建管道穿越共穿越了 1 个生态保护红线区，主要生态功能为淡水生态系统。

管道穿越的生态红线区类型统计见表 11.2-1，位置关系见图 11.2-1～图 11.2-2。

表 11.2-1 本项目穿越的生态保护红线一览表

序号	名称及代码	所属行政区		生态功能	类型	备注	与本项目位置关系	穿越长度	施工方式
1	两城河水源涵养生态保护红线区（SD-11-B1-004）	日照市	山海天旅游度假区	淡水生态系统	农田	含两城河饮用水水源地 6.45km ²	大开挖穿越	大开挖穿越红线区 0.42km。	大开挖

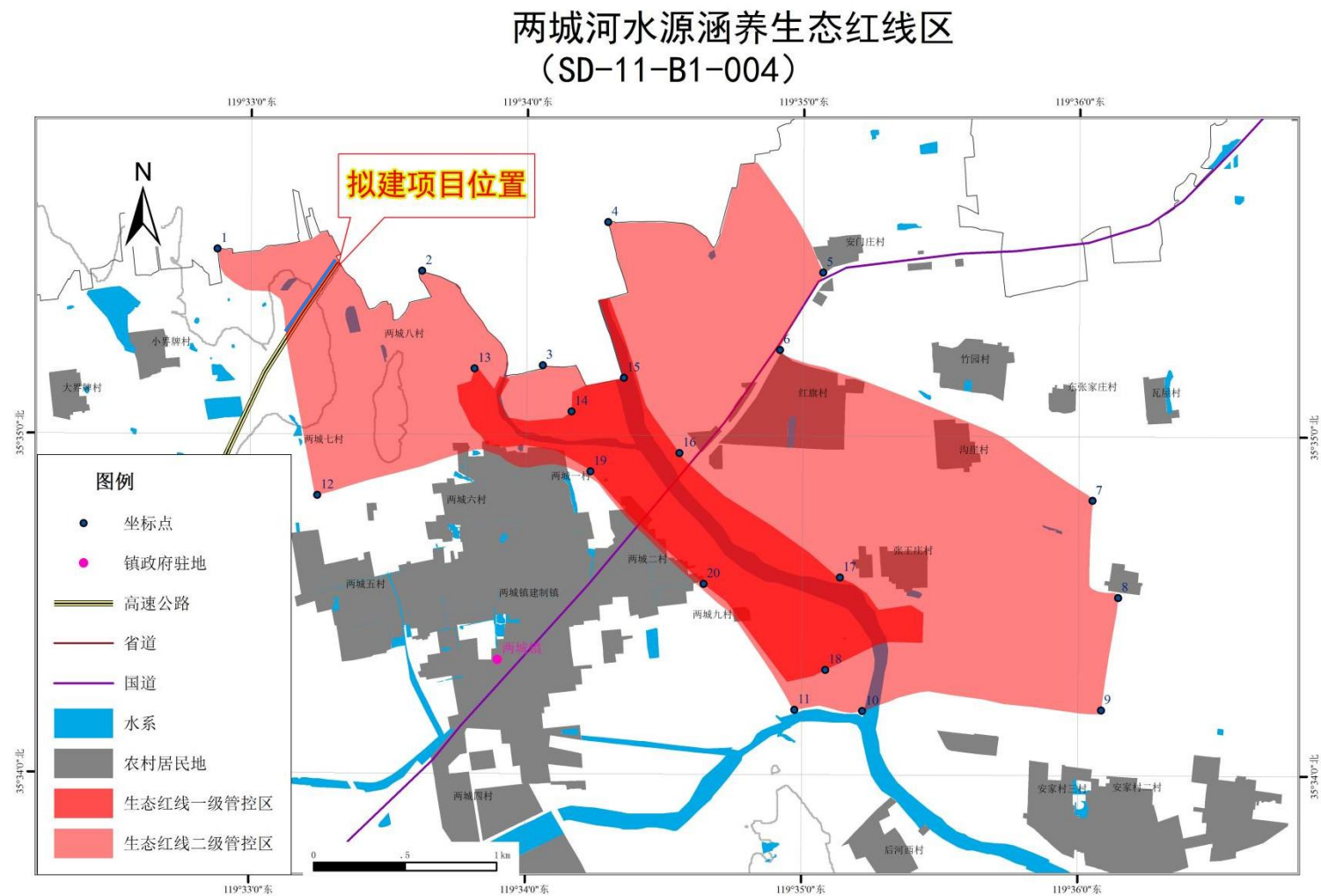


图 11.2-1 拟建管线与日照市生态保护红线的位置关系

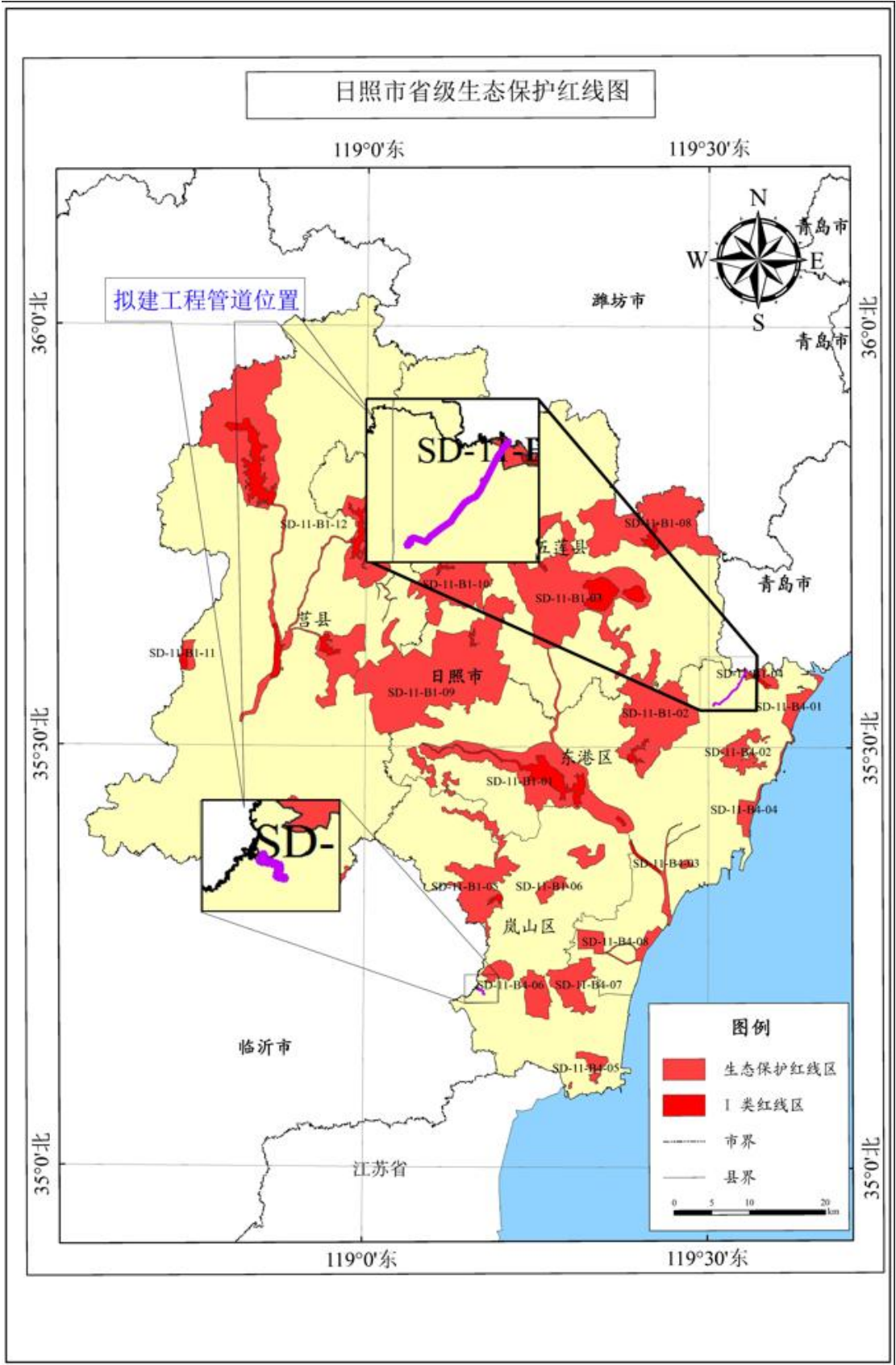


图 11.2-2 拟建管线与日照市生态保护红线的位置关系

11.2.2 穿越的不可避免性

本项目河山门站接泰青威胶州—日照支线 7#阀室连接线管段穿越日照市山海天旅游度假区两城河水源涵养生态保护红线区（SD-11-B1-004），不可避免性分析详述如下：

（1）穿越路由描述

本项目河山门站接泰青威胶州—日照支线 7#阀室连接线管段，自河山门站引出后向西北延 G15 西侧与青宁线并行敷设，到达小界牌村东侧位置采用大开挖方式穿越两城河水源涵养生态保护红线区（SD-11-B1-004），穿越设计长度 420m，穿越处为农田、道路、林地。

（2）线路方案唯一性分析

日照市山海天旅游度假区两城河水源涵养生态保护红线区（SD-11-B1-004）呈东西走向，在日照市山海天旅游度假区境内由东侧两城镇张三庄村一直往东延伸至东港区河山镇大界牌村；在线路整体走向确定的情况下，根据线路周边敏感区分布情况，线路小范围的调整无法绕避两城河水源涵养生态保护红线区，若进行大范围调整将绕避供气市场，同时增加沿线敏感点风险。因此从工程投资及环境风险角度考虑，管线路由无法避让山海天旅游度假区两城河水源涵养生态保护红线区。

（3）穿越方案合理性分析

本项目河山门站接泰青威胶州—日照支线 7#阀室连接线管段延 G15 西侧与青宁线并行敷设，穿越处以杨树为主林地、农田等，穿越长度较短，不会对周边环境产生不利影响。项目施工过程中，尽量控制作业带面积，减少占用土地资源、植被的面积，施工结束后对周边植被进行恢复，在落实相关生态保护措施之后，项目管线对“日照市山海天旅游度假区两城河水源涵养生态保护红线区（SD-11-B1-004）”的影响不大。新版生态保护红线区中已不包含该红线。

11.2.3 对生态保护红线区的影响

11.2.3.1 生态因子影响分析

1、对土地利用方式和植被的影响

本工程为地下管道工程，工程不占用生态红线区永久占地，施工结束后，线路区进行迹地整治，并进行复耕措施和绿化措施。通过该项措施，将线路区恢复

到扰动之前的原土地利用类型和植被类型。因此，工程建设和运营不会对红线区产生明显不利影响。

2、对景观的影响

管道工程建设将采用大开挖方式进行施工，势必会对红线区的景观产生显著扰动。但红线区内的管道施工毕竟是短期的，这种不利影响将在施工结束后随之结束。且施工结束后，线路区也将进行迹地整治，并恢复到扰动之前的原土地利用类型和植被类型，进而恢复原有景观。因此，工程建设和运营对红线区景观影响短暂。

3、对主要生态功能的影响

本工程建设对上述生态红线功能区的环境影响主要集中于施工期的水土流失影响。

工程建设过程中，一方面扰动了原有地形地貌，损坏了原有的地表、植被，使其原有的蓄水保土功能降低；另一方面在施工中开挖、填筑土石方量较大，易造成水土流失。同时，本项目在红线区范围内不设站场等永久设施，不设施工生产生活区等临时设施，无常驻人员，无废气和废水的集中排放源；通过采取水土保持、植被恢复、绿化等措施，生态红线区土地利用方式和植被将得到恢复，不损害红线区水源涵养的主导生态功能。

综上所述，本项目建设对生态保护红线区的影响较小。

4、直接影响

（1）工程占地

施工期，管道线路开挖和回填等施工活动，破坏野生动物的栖息环境，使野生动物失去部分觅食地、栖息场所和活动区域等，加之，施工过程中一些施工噪声和人员活动等，惊吓和驱赶了施工区及周围一定范围内的野生动物，特别是鸟类，影响野生动物的活动和栖息，减少施工区域内野生动物的分布数量，对保护区段的野生动物的生存环境产生一些不利影响。

（2）污染降低栖息地质量

施工中产生的生产和生活废物、废气、噪声等，将降低栖息地的质量，部分耐受性低的个体死亡或物种从施工区消失，结果是受影响物种的种群数量降低。

（3）施工管道破坏沿线植被，割裂自然景观

施工期对生态红线区植物与植被的影响主要是管道施工作业扰动和破坏植被的影响。施工期管道施工临时占地，破坏施工作业带内的植被，并使其周围的植被及土壤受到影响。管道施工开挖土石方、车辆运输的扬尘等沉降在周围植物的叶片上，阻塞植物的气孔，影响植物呼吸作用和光合作用，有碍作物生长。施工机械尾气含有 NO_x 等气体，可破坏植物的叶片组织，造成褪色伤斑。施工扬尘和尾气只会影响施工当年的植物生长，这种影响是短期可逆的。

（4）施工期土地利用改变阻碍野生生物运动和扩散

施工期间改变原有土地性质，形成线状的管道开挖扰动区域，动植物扩散的既定通道可能被阻断，野生动物难于完成觅食扩散或完成生殖扩散，最终导致种群数量降低。

（5）影响生态系统完整性

管道工程评价区的影响主要是施工期开挖地表、敷设管道破坏植被等。管道在施工期将形成宽 15m 的扰动区域，对该区域植被造成破坏，分割红线区自然生境，使评价区的连通性降低、评价区的植被在空间分布上不连续，降低了原有的能量与物质交换能力，使管道两侧红线区生态系统的稳定性有所下降，对评价区生态系统完整性有一定的影响，但这种影响是暂时的，随着管道敷设后回填覆土、恢复植被等逐渐减弱。

11.2.3.2 不同施工方式对生态保护红线区的影响

管道在施工过程中由于运输、施工作业带的整理、管沟的开挖、布管等施工活动将不可避免地会对周围环境产生不利影响。一种影响是对土壤扰动和自然植被等的破坏，这种影响是比较持久的，在管道施工完成后的一段时间内仍将存在。另一种是在施工过程中产生的“三废”排放对环境造成的影响，这种影响是短暂的，待施工结束后将随之消失。工程施工期间对生态环境的影响主要表现在以下几方面：

（1）在工程施工前期准备阶段，路线方案的选择、施工场地和营地的准备，临时道路的修建，对土地利用产生明显的影响；

（2）施工期间土石方工程的开挖引起自然地貌的改变和地表自然及人工植被的破坏，生物量和生产力的变化，由此引发的区域生态环境的破坏；

（3）施工中临时道路占用耕地、管线敷设导致农业生态系统发生较大变化。

11.2.3.3 大开挖施工的影响分析

管道在其他生态红线保护区穿越时采用大开挖的穿越方式，但是穿越位置以农田居多，植被为当地常见农作物。对生态植被扰动主要体现在对地表植被的破坏和对地表土壤的干扰，施工作业带对地表植被的影响仅为短期的损毁，随着施工期的结束而消失。只要在施工期间，加强对施工人员的管理，以及树立警示牌，严格控制施工作业带，管道施工可得到有效控制。在经过林地时，应减小施工作业带宽度，土石方及时清运，不可占压林地资源，施工结束后应及时对原地表进行适宜物种的恢复。

（1）施工场地清理

施工场地清理将清除原有地被物，破坏林地、草地等原有生态环境；此外，由于扰动地表，将在一定范围内造成水土流失；而且在场清理过程中，由于施工机械噪声和施工废气的排放，也会造成施工区周边环境质量在一定时期内下降。

（2）本工程的施工便道可利用红线区内现有的道路，但目前红线区内的道路设计是为小型车辆服务，施工车辆主要为大型载重汽车，可能对道路造成损坏，若路面损坏，则会造成道路扬尘，对红线区内大气环境造成不良影响。

（3）施工过程中将有大量的施工机械进入施工场地，施工机械运作过程中产生的机械噪声、扬尘、排放的废气将对声环境、空气环境产生影响，进而对工程附近的鸟类的生境造成影响。机械、车辆运行时在距声源 15m 处声值在 75~90dB（A）间。

（4）施工人员生活污水和生活垃圾排放，对于施工人员生活污水和生活垃圾如不采取相应的收集措施，可能会对施工营地附近的水环境、生态环境造成不利的影响。此部分废水应由罐车集中清运，不得排入河道内。

11.2.3 生态保护与修复方案

11.2.3.1 施工期生态保护措施

1、植被保护措施

尽量缩小施工范围，各种施工活动应严格控制在施工区域内，并将临时占地面积控制在最低限度，以免造成土壤与植被的不必要破坏，将管道建设对现有植被和土壤的影响控制在最低限度。

（1）施工前认真核查施工区内的重点保护植物，并对施工人员进行培训，增强环境保护意识；

（2）管道施工前，请林业专业技术人员对施工作业带内的植被进行核查是否有重点保护植物分布。施工期请专业人员对施工作业场地进行巡查，发现重点

保护植物进行就地保护或移栽。

2、动物保护措施

加强对施工人员的教育和管理，增强施工人员对动物的保护意识，严禁猎捕各种野生动物。尽量减少施工对动物栖息地的破坏。

应优化施工方案，抓紧施工进度，尽量缩短工程施工作业时间，施工活动要尽可能采取严格的隔声措施，严格限制高噪音、强振动设备和大功率远光灯的使用。高噪音施工作业，避开鸟类的繁殖季节和活动旺季，确实不能避免，应注意观察监测，当有猛禽在附近栖息时，应停止施工，减少对鸟类的影响。对于项目区涉及到鸟类活动区，要进行鸟类驱赶。

野生鸟类大多在晨、昏或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为减少工程施工噪声的惊扰，应做好施工方式和时间安排，力求避免在晨昏和正午施工。

在施工地段设警示牌，提醒施工人员，注意施工控噪，划定施工区。严禁施工人员捕捉幼鸟、破坏鸟巢，一经发现捕猎行为将依法移交执法部门处理。

对工程废物和施工人员的生活垃圾进行彻底清理，尽量避免生活垃圾为鼠类等疫源性兽类提供生活环境。

3、水体保护措施

（1）管道定向钻穿越河流时，要规范施工，严格管理，应限制临时堆放占地面积和远距离转移，可就近加固堤防、路坝，但同时应考虑绿化或硬化。

（2）施工期产生的生活污水应集中收集处置，不得直接排入河道内；施工用料堆放应远离水体，选择暴雨径流难以冲刷的地方，防止被暴雨径流带入水体；废弃的土石方应堆放在远离水体的指定地点，严禁弃入河道或河滩，淤塞河道；施工时所产生的废油及其他废物，严禁倾倒或抛入水体；不得在水源涵养类生态红线区内清洗施工器具、机械等。管道试压废水经收集进行沉淀处理后，按当地环保部门指定地点或指定方式进行排放，不得随意排入穿越的水源涵养类生态红线区内。

11.2.3.2 运营期生态保护措施

管道填埋完工后，建设单位应及时实施线路复耕，设立专门的环境保护管理机构，以保障管道的安全运行。

11.2.3.3 生态恢复与补偿措施

1、施工结束后，应恢复地貌原状。施工时对管沟开挖的土壤做分层开挖、分层堆放，分层回填压实，以保护植被生长层，降低对土壤养分的影响，尽快使土壤恢复生产力，同时减少水土流失；

2、管线所经地段的原始地表存在局部凹地时，若有集水的可能，需采用管沟多余土或借土填高以防地表水汇集。对敷设在较平坦地段的管道，应在地貌恢复后使管沟与附近地表自然过渡，回填土与周围地表坡向保持一致，严禁在管沟两侧有集水环境存在。

工程拟采取地貌恢复、林带恢复等生态保护与恢复措施，同时应通过环境监理，强化工程的现场施工管理，落实各项生态保护与修复措施，具体见表 11.2-1。

表 11.2-1 生态保护与修复清单

序号	措施名称	主要技术要求	完成时限	实施单位
1	地貌恢复	作业带及其他临时占地平整、农田恢复	管道回填后	建设单位
2	林地恢复	植树	管道回填后	建设单位
3	环境监理	落实生态保护与修复措施	施工期	建设单位

11.3 小结

本项目河山门站接泰青威胶州—日照支线 7#阀室连接线管段为南北方向敷设，涉及的两城河水源涵养生态红线区呈东西方向，管道无法避让，采用开挖深埋敷设方式穿越。运营期管道密闭输送，正常工况下对生态保护红线区基本无影响。管道工程仅在施工期管道施工作业将产生临时占地，由于管道施工分段进行，施工时间较短，施工完毕后，在敷设完成后该地段生态环境可恢复为原有状态。

施工期临时占用生态保护红线区植被，有一定生态影响，但通过减少作业带宽和施工后及时恢复地貌、植被，最大限度地降低了对红线区生态环境的影响。施工方式总体上最大限度地降低了对生态环境的影响。

总体上，在充分落实生态保护措施与修复方案并加强管理的情况下，从生态环境影响角度考虑，本管道工程穿越两城河水源涵养生态红线区区域是可行的。

12 环境风险评价

12.1 风险评价总则

环境风险是指突发性事故造成的重大环境污染的事件，其特点是危害大、影响范围广、发生概率具有很大的不确定性。环境风险评价的目的是分析和预测本项目存在的潜在危险、有害因素，分析本项目在建设期和运营期可能发生的突发性事件，引起有毒有害易燃易爆物质的泄漏所造成的环境影响及其损害程度，提出合理可行的防范、应急和减缓措施，为工程设计和环境管理提供资料和依据，以达到降低危险，减少公害的目的。

本项目环境风险评价按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）、《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77号）和《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98号）的精神，进行环境风险评价，通过对风险识别、风险事故情形分析和风险影响预测，提出本项目的风险防范措施和应急预案，为项目建设提供技术决策依据，促进工程建设，把环境风险尽可能降低。

12.2 风险调查

12.2.1 项目风险源调查

1、危险物质调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 对本项目所涉及的危险物质进行调查、识别，识别出本项目的危险物质为天然气，其主要成分为甲烷，属于第 2.1 类易燃气体，一旦发生火灾、爆炸事故，会对环境和人体健康造成危害。本项目站场及依托阀室均设有截断阀，可将站场、阀室之间的管道作为一个独立的危险单元，危险物质分布于站场以及各段可截断的管道内，经计算，本项目天然气在各站场和各段管道的分布情况见表 12.2-1。

表 12.2-1 各管段危险物质最大在线量数量

序号	单元起点	单元终点	间距(km)	管道规格	管道压力	在线量 Q(t)
1	河山门站	河山分输阀室	7.6	DN500	10Mpa	1.42
2	河山门站	7#阀室	0.147	DN400	10Mpa	116.80
3	岚山分输站	碑廓末站	1.0	DN600	10Mpa	21.83

注：①扩建站场内均没有天然气储罐，天然气的在线量为管路中的天然气。②天然气管道在线量为 0℃及管道压力条件下的天然气存量， $Q=\pi \times r^2 \times L \times \rho / 1000 \times P \times 10 \times 298 / 273$ （r 为半径，L

为管道长度， ρ 为天然气密度， P 为管输压力）。③各站场所有输气设备内天然气的在线量在 0.5t~5t 之间，本次评价选取最高值。

2、生产工艺特点

本项目管道密闭输送，扩建站场不设 LNG 储罐，扩建站场和管线段主要风险是由于管道破裂、穿孔、爆管等引发天然气泄漏，以及泄露造成火灾爆炸等风险事故，引发环境污染。从物质的危险特性分析得知，在管道工艺过程中天然气泄漏主要有以下几种可能：

管道内表面磨损、腐蚀造成泄漏；管道外表面腐蚀造成泄漏；焊接不良；设备故障；第三方破坏，管道附近动土施工，应力集中等造成管道破裂而发生泄漏；管道因疲劳而导致裂缝增长。

泄漏事故与火灾、爆炸等事故是紧密联系在一起：如发生泄漏后，天然气达到爆炸极限或遇火源，则引起火灾、爆炸事故。

12.2.2 环境敏感目标调查

结合本项目特点，本项目涉及的环境风险物质是天然气，以及天然气泄漏发生不完全燃烧产生的次生污染物 CO，这些污染物的主要扩散途径为大气扩散。污染物在大气中受到湍流、风、温度、大气稳定度等气象因素以及地形因素的影响，通过大气的扩散、稀释过程影响到敏感目标。本项目由于天然气密度比空气小，沸点极低（-161.5℃）且几乎不溶于水，在事故状态下，泄漏气体将挥发至大气环境中，本项目运营期不会对地表水、地下水产生不利影响。

因此，本次环境风险敏感目标重点是大气环境风险敏感目标，调查对象为管道两侧 200m、站场周边 5km 范围内的人口集中居住区、社会关注区（如学校、医院等）等，详见表 12.2-2。

表 12.2-2 各站场及管线周围敏感目标一览表

序号		敏感目标名称	相对方位	距离/m	人口数
河 山 门 站	1	邱家官庄	S	153	585
	2	窦家官庄	NW	1305	471
	3	隋家官庄	NE	1357	601
	4	草坡村	EN	1401	855
	5	小洼村	ES	1586	243
	6	甄家庄社区	SE	1555	907

	7	侯官社区	NW	1752	432
	8	河山店社区	SW	1867	1808
	9	刘家庄	W	2090	87
	10	韩家庄	SE	2127	337
	11	刘家官庄	NW	2150	886
	12	秦家村	NE	2220	90
	13	怀岭前	WN	2236	337
	14	大二岭	NE	2170	207
	15	郭庄	WS	2277	268
	16	小卞庄	WS	2413	121
	17	西张家庄	E	2455	377
	18	朱家窑村	NE	2479	567
	19	程子沟	SW	2524	403
	20	向阳	WS	2645	177
	21	王家窑	NE	2684	120
	22	柳行	SE	2711	427
	23	岔路口	SW	2823	221
	24	林前	SE	2874	413
	25	撒牛沟	WS	3087	21
	26	臧家窑村	EN	3159	507
	27	城壕村	SE	3167	411
	28	小马庄	ES	3181	144
	29	北盘石	NE	3353	87
	30	前沙沟村	SE	3358	597
	31	青冈沟村	EN	3361	457
	32	小竹园村	NW	3470	154
	33	大沙沟村	SE	3496	777
	34	范家官庄	ES	3568	278
	35	漩沟子	NE	3573	398
	36	西黄家庄	SE	3762	336

	37	望台山	SW	3812	103
	38	梁家官庄	SW	3900	111
	39	高家沟	NW	3976	701
	40	大白石村	NE	3984	618
	41	若家村	SE	4037	677
	42	任家屯	NE	4038	287
	43	茶庵	SW	4104	178
	44	小暖帐	SW	4141	135
	45	费家官庄	SW	4145	133
	46	东黄家庄	SE	4231	701
	47	相家岭	NW	4266	54
	48	窝洛子村	WS	4286	123
	49	落花前村	NW	4478	1001
	50	屯岭	S	4488	508
	51	大暖帐	SW	4505	423
	52	卸甲庄	ES	4521	117
	53	东山村	ES	4573	419
	54	小白石村	NE	4624	324
	55	王家官庄社区	SW	4737	523
	56	河山镇程子沟小学	SW	2258	819
	57	日照山河实验学校	NW	1461	931
	58	河山镇侯家官庄小学	NW	2258	824
	59	河山镇前沙沟小学	SE	3415	831
	60	河山镇费家官庄小学	SW	4192	813
	61	东港区河山镇卫生院	S	2218	6
	厂址周边 500m 范围内人口数统计				585
	厂址周边 5km 范围内人口数统计				26467
	大气环境敏感程度 E 值				E2
序号		敏感目标名称	相对方位	距离/m	人口数
碑	1	西辛兴村	W	88	977

廓末站	2	后野泉村	WS	3300	890
	3	北泉子村	SW	1231	1311
	4	唐家村	S	2881	707
	5	南泉子村	SW	2943	1107
	6	高家桑园	SW	3760	119
	7	吴家庄	SW	4042	998
	8	北桑园村	SW	4197	1017
	9	徐家桑园	SW	4698	515
	10	李家桑园	SW	4701	469
	11	南马家岭村	SE	3567	499
	12	小司官庄村	SE	4521	556
	13	西集后村	SE	1571	603
	14	东集后村	SE	2001	576
	15	碑廓社区	SE	2467	2011
	16	大司官庄村	SE	4231	609
	17	南张家庄村	ES	3567	468
	18	碑廓镇中学	ES	2993	1244
	19	碑廓镇中学小学	ES	3257	917
	20	泉翔锦绣花园	ES	3567	1356
	21	坤泰名仕花园	ES	2654	1519
	22	小胡村	ES	3190	687
	23	大湖社区	E	2823	1011
	24	东辛兴村	EN	430	1416
	25	费家湖村	EN	3987	807
	26	辛庄子	EN	3988	107
	27	曹家岭村	EN	3623	89
	28	曹家庄村	EN	3887	97
	29	张家店子村	EN	3509	611
	30	向阳村	EN	3490	374
	31	石家庄村	EN	4482	286

	32	北张庄村	EN	4256	421
	33	赵庄	EN	4451	303
	34	下湖村	NE	1356	717
	35	西秋齐园村	NE	2121	377
	36	东秋齐园村	NE	2197	368
	37	林家坊子村	NE	2866	426
	38	宋家村	NE	3311	609
	39	胡家沟	NE	3742	112
	40	林家庄子村	NE	3759	990
	41	东王家岭村	NE	4477	277
	42	卫东村	NW	953	649
	43	崖上村	NW	3611	903
	44	张家茅墩村	NW	4587	1177
	45	横沟村	NW	4611	1098
	46	碑廓镇辛兴小学	NE	1098	820
	47	碑廓镇大湖小学	EN	3408	830
	站场周边 500m 范围内人口数统计				2393
	站场周边 5km 范围内人口数统计				33130
	大气环境敏感程度 E 值				E1
序号		敏感目标名称	相对方位	距离/m	人口数
河山门站 -河山分 输阀室 (147m)	1	邱家官庄村	S	150	45
	管道沿线 200m 范围内人口数统计				45
	每千米管段人口数统计				45
	大气环境敏感程度 E 值				E3
序号		敏感目标名称	相对方位	距离/m	人口数
河山门站 -7#阀室 (7.6km)	1	草坡村	SE	99	121
	2	秦家村	NW	91	55
	3	王家窑村	NW	109	120
	4	大白石村	N	113	150
	管道沿线 200m 范围内人口数统计				446

	每千米管段人口数统计				59
	大气环境敏感程度 E 值				E3
序号		敏感目标名称	相对方位	距离/m	人口数
岚山分输站-碑廓末站 (1km)	1	西辛兴村	W	83	411
	管道沿线 200m 范围内人口数统计				411
	每千米管段人口数统计				411
	大气环境敏感程度 E 值				E1

12.3 环境风险潜势初判

12.3.1 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

1) 管段部分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 C，选取两个截断阀室之间管段危险物质最大在线量进行计算，结合本项目特点，在线量核算范围为各站场与阀室间的天然气在线量。本次选取各管段危险物质在线量最大的管段计算 Q 值，见表 12.3-1。

表 12.3-1 各管段危险物质最大在线量数量与临界量比值

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量/t	临界量/t	该种危险物质 Q 值
1	天然气（甲烷）	74-82-8	116.8（河山门站～河山分输阀室）	10	11.68

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：1) $1 \leq Q < 10$ ；2) $10 \leq Q < 100$ ；3) $Q \geq 100$ ，则本项目最大存在总量 11.68t（河山门站～河山分输阀室），Q 值处于 $10 \leq Q < 100$ 范围内。

2) 站场部分

本项目扩建站场不建设 LNG 储罐，各扩建站场所有输气设备内天然气的在线量在 0.5t～5t 之间，本次评价选取最高值，则 Q 值=0.2，Q 值小于 1，站场部分环境风险潜势为 I。

（2）行业及生产工艺（M）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 C，将 M 划分为① $M > 20$ ；② $10 < M \leq 20$ ；③ $5 < M \leq 10$ ；④ $M = 5$ ，本项目拟建部分同属一套工艺流程，因此，按照一个整体进行评价，分别以 M1、M2、M3、M4 表示。则本项目 M 值为 10，本项目为 M3。

（3）危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 表示。根据表 12.3-2 中的识别结果，本项目管段部分危险物质及工艺系统危险性为 P3。

表 12.3-2 拟建项目危险物质及工艺系统危险性分级

危险物质数量与 临界量比值（Q）	行业及生产工艺			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

12.3.2 环境敏感程度（E）分级

（1）大气环境敏感程度

本项目属于输送天然气管道，天然气密度比空气小，沸点极低（-161.5℃），且几乎不溶于水。发生泄漏和火灾爆炸事故时，根据天然气输气管道实际发生事故情况案例，只待天然气燃烧完后火即熄灭。不用水灭火故无消防废水产生，本项目正常生产和事故状态下对水体水环境质量和水文要素基本无影响。因此，本次评价主要分析大气环境风险的影响。依据大气环境敏感目标环境敏感性及其人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 12.3-3。

表 12.3-3 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

根据敏感目标排查，管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人，本项目管线大气环境敏感程度为 E1（环境高度敏感区）；各站场周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人，站场周围 500m 范围内人口总数大于 1000 人，站场大气环

境敏感程度属于 E1（环境高度敏感区）。

（2）水环境敏感程度

天然气为气态物质，且主要成分为甲烷、乙烷等，密度比空气小，沸点极低，且不溶于水，在事故状态下，泄漏气体将挥发至大气环境中，不会对地表水、地下水及海洋环境造成污染影响，因此本次评价地表水、地下水、海洋环境敏感程度均为 E3。

12.3.3 环境风险潜势判断

建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV⁺级。根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照表 12.3-4 确定环境风险潜势。

本项目管段部分危险物质及工艺系统危险性为 P3，大气环境为环境低度敏感区 E1，则本项目管段部分相应环境风险潜势划分为 III 级。

表 12.3-4 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I

注：IV⁺为极高环境风险。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）规定，按表 12.3-5 划分，按管线定级时管线风险潜势为 III，进行二级评价。风险评价范围为管线沿线两侧各 200m 的带状区域。

表 12.3-5 评价工作级别

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a

12.4 风险识别

12.4.1 物质危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169 2018）附录 B，本项目主要危险物质为天然气，天然气火灾、爆炸燃烧不完全产生的二次污染物主要为 CO。

1、天然气

本项目管道涉及的主要物料为天然气，按照《石油天然气工程设计防火规范》（GB 50183-2004）标准，天然气属于甲 B 类火灾危险物质。其主要危险性如下：

（1）易燃性

天然气属于甲 B 类火灾危险物质。对于石油蒸汽、天然气常常在作业场所或储存区弥散、扩散或在低洼处聚集，在空气中只要较小的点燃能量就会燃烧，因此具有较大的火灾危险性。

（2）易爆性

天然气与空气组成混合气体，其浓度处于一定范围时，遇火即发生爆炸。天然气（甲烷）的爆炸极限范围为（5.3~15.0）（%V/V），爆炸浓度极限范围愈宽，爆炸下限浓度值越低，物质爆炸危险性就越大。

（3）毒性

天然气为烃类混合物，属低毒性物质，但长期接触可导致神经衰弱综合症。甲烷属“单纯窒息性”气体，高浓度时因缺氧窒息而引起中毒，空气中甲烷浓度达到 25%~30%时出现头晕，呼吸加速、运动失调。

（4）热膨胀性

静电荷聚集性天然气的体积随着温度的升高而膨胀特别明显。如果站场容器遭受暴晒或靠近高温热源，容器内的天然气受热膨胀造成容器内压增大而膨胀。这种热胀冷缩作用往往损坏储存容器，造成介质泄漏。天然气储存容器在低温下还可能引起外压失稳。

（5）静电荷聚集性

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

（6）易扩散性

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

本项目管道气源来自泰青威胶州—日照支线和青宁线，天然气组分详见“3 工程概况”章节，主要组分均为甲烷。天然气的危险特性见表 12.4-1。

表 12.4-1 天然气危害特性一览表

中文名称	甲烷			英文名称	Natural gas dehydration		
外观与性状	无色、无味、无臭气体			侵入途径	吸入		
分子式	CH ₄	分子量	16.05	引燃温度	537℃	闪点	-218℃
熔点	-182.6℃	沸点	-160℃	蒸汽压	53.32kPa(-168.8℃)		
相对密度	水=1	约 0.45(液化)		燃烧热	890.8kJ/mol		
	空气=1	0.6		临界温度	-82.25℃		
爆炸极限	5～15(vol%)			灭火剂	雾状水、泡沫、二氧化碳		
主要用途	是重要的有机化工原料，可用作制造炭黑、合成氨、甲醇以及其它有机化合物，亦是优良的燃料。						
物质危险类别	第 2.1 类易燃气体			燃烧性	易燃，具有刺激性		
禁忌物	强氧化剂、强酸、强碱、卤素			溶解性	微溶于水，溶于乙醇、乙醚、苯、甲苯等		
毒理学数据	-			废弃处理	排放系统装有阻火器后，可直接排放于大气中		
燃烧分解产物	一氧化碳、二氧化碳			UN 编号	1971	CAS NO.	74-82-8
危险货物编号	21007			包装类别	II	包装方法	槽车、钢质气瓶
危险特性	与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。其蒸汽比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。						
灭火方法	切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体，喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。						
健康危害	急性中毒时，可有头昏、头痛、呕吐、乏力甚至昏迷。病程中尚可出现精神症状，步态不稳，昏迷过程久者，醒后可有运动性失语及偏瘫。长期接触天然气者，可出现神经衰弱综合征。						
急救措施	吸入：脱离有毒环境，至空气新鲜处，给氧，对症治疗。注意防治脑水肿。						
防护措施	工程控制：密闭操作。提供良好的自然通风条件。 呼吸系统防护：高浓度环境中，佩带供气式呼吸器。 眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：必要时戴防护手套。 其他防护：工作现场严禁吸烟。避免高浓度吸入。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。						
泄漏应急措施	切断火源。戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。合理通风，禁止泄漏物进入受限制的空间（如下水道等），以避免发生爆炸。切断气源，喷洒雾						

	状水稀释，抽排（室内）或强力通风（室外）。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。
--	---

2、一氧化碳

伴生/次生危险性主要是天然气燃烧不完全，可能会有 CO 等气体产生，CO 等次生有毒有害污染物在空气中的浓度超过一定浓度，可能导致人员的中毒。

CO 的危险性质见表 12.4-2

表 12.4-2 一氧化碳危害特性一览表

中文名称	一氧化碳			英文名称	carbon monoxide		
外观与性状	无色无臭气体			侵入途径	吸入		
分子式	CO	分子量	28	闪点	<-50℃		
熔点	-199.1℃	沸点	-191.4℃	蒸汽压	309kPa/-180℃		
相对密度	水=1	0.79		空气=1	0.97		
灭火剂				雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉			
主要用途	主要用于化学合成，如合成甲醇、光气等，用作精炼金属的还原剂						
燃烧性	易燃		溶解性	微溶于水，溶于乙醇、苯等多种有机溶剂			
燃烧分解产物	二氧化碳			UN 编号	1016	CAS NO.	630-08-0
危险性类别	第 2.1 类易燃气体			危规号	21005	包装标志	4， 14
危险特性	是一种易燃易爆气体。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。。						
灭火方法	切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。						
健康危害	一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。						
急救措施	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。						
防护措施	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩带自吸过渡式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时，建议佩带空气呼吸器、一氧化碳过滤式自救器。 眼睛防护：一般不需要特别防护，高浓度接触时可戴安全防护眼睛。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴一般作业防护手套。 其它：工作现场严禁吸烟。实行就业前和定期的体验。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。						
泄漏应急措施	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即隔离 150m，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，穿消防防护服。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。也可以用管路导至炉中、凹地焚之。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。						

12.4.1 生产系统危险性识别

本项目生产单元可分为管道部分和站场部分。本项目扩建站场内不设 LNG 储罐，站内危险性生产单元主要为站场内的管道及截断阀等设施。

1、管道部分风险识别

根据管道事故长期统计资料，管道事故因素主要涉及外力作用、腐蚀、设计缺陷和误操作等四大类。

（1）外力作用：各种第三方施工活动、不良地质灾害区、地震活动等导致管道泄漏。

（2）腐蚀：由于腐蚀管道的阴极保护和防腐材料失效和破损，在一些腐蚀性较强的土壤环境中，导致穿孔泄漏。

（3）设计缺陷：选材、焊接、设计参数差等缺陷引起的管道破损事故。

（4）误操作：生产运行中因操作失误引起的管道泄漏。

2、站场风险识别

站场阀门、法兰、垫片等选择不当或老化损坏造成的气体泄漏。清管、分离、过滤等设备因异常原因超压，若安全泄压装置失灵，将造成超压导致气体泄漏。当系统发生事故气体需要排放时，通过站场放空管排放，若气体扩散条件不好，当这些气体与空气混合达到爆炸极限时，存在爆炸危险。

12.5 风险识别结果

根据风险识别，本项目风险源包括站场和管道两部分，主要风险类型包括泄漏、火灾、爆炸，主要危险物质包括天然气以及次生污染物 CO，本项目危险单元分布详见表 12.5-1。

表 12.5-1 建设项目环境风险识别表

序号	危险单元		风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
	起点	终点					
1	河山门站	河山分输阀室	管道	天然气、CO	泄漏、火灾、爆炸	大气扩散	见表 12.2-2
2	河山门站	7#阀室	管道	天然气、CO	泄漏、火灾、爆炸	大气扩散	见表 12.2-2
3	岚山分输站	碑廓末站	管道	天然气、CO	泄漏、火灾、爆炸	大气扩散	见表 12.2-2
4	河山门站		站场	天然气、CO	泄漏、火灾、爆炸	大气扩散	见表 12.2-2
5	碑廓末站		站场	天然气、CO	泄漏、火灾、爆炸	大气扩散	见表 12.2-2

12.5.1 国外同类项目事故统计与分析

本次评价收集了国内外管道泄漏事故统计资料，归纳了管道事故发生率及其分布情况，作为类比本项目管道事故发生率的基础。

（1）欧洲

欧洲是天然气工业发展比较早，也是十分发达的地区，经过几十年的发展和建设，该地区的跨国管道已将许多欧洲国家相连，形成了密集复杂的天然气网络系统。为了更有效地掌握输气管道事故发生的频率和原因，1982 年开始，6 家欧洲气体输送公司联合开展了收集所属公司管道事故的调查工作。这项工作得到了各大输气公司的积极响应，并据此成立了一个专门组织即欧洲输气管道事故数据组织（EGIG）。目前，EGIG 已经涵盖了 17 家欧洲主要天然气管道运营单位，管道长度约 $14.3 \times 10^4 \text{km}$ （管道压力 $\geq 1.5 \text{MPa}$ ，包括 DN 100mm 以下的管道）。这个数据库已经在世界各地的燃气管道安全分析中广泛应用，对提高管道安全发挥了作用。

1) 事故率统计

2020 年 10 月，EGIG 发布了“9th EGIG report”，对 1970 年～2019 年共 50 年间该组织范围内所辖的输气管道的事故进行统计分析。根据该报告，1970 年～2019 年间，共发生事故 1411 起，每年事故发生次数统计见图 12.5-1。

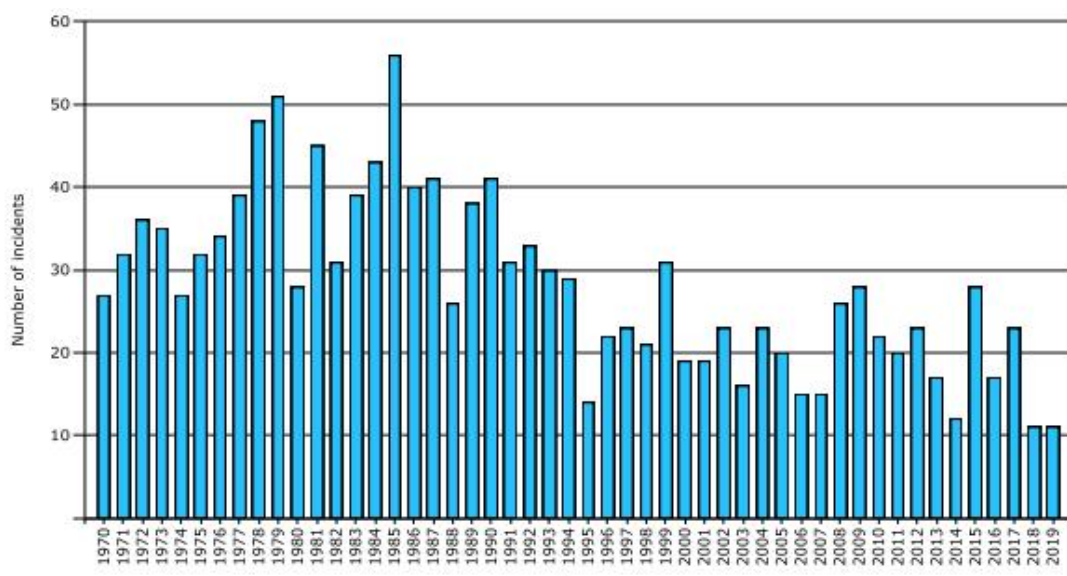


图 12.5-1 1970-2019 年每年事故次数 (EGIG)

根据泊松分布定律，EGIG 对在 1970～2019 年 50 年的时间段，1970～2007 年 38 年的时间段、近 41 年、近 44 年、近 47 年、近 40 年、近 30 年、近 20 年、近 10 年及 2015～2019 年的 5 年时间段内管道事故率进行统计，结果见表 12.5-1。总事故率为 $0.292/1000\text{km}\cdot\text{a}$ ，与 1970-2016 年间总事故率 $0.31/1000\text{km}\cdot\text{a}$ ，相比进一步降低。2010-2019 年事故率仅为 $0.129/1000\text{km}\cdot\text{a}$ 。

此外,对 1970~2019 年期间以及 2015~2019 年期间事故率的变化统计情况见图 12.5-2。

表 12.5-2 不同时段事故率统计

统计时段	统计年数	事故次数	统计管道总长 (km·a)	事故率 (1000km·a)
1970-2007	38	1173	3.15×10^6	0.372
1970-2010	41	1249	3.55×10^6	0.351
1970-2013	44	1309	3.98×10^6	0.329
1970-2016	47	1366	4.41×10^6	0.310
1970-2019	50	1411	4.84×10^6	0.292
1980-2019	40	1050	4.36×10^6	0.241
1990-2019	30	663	3.63×10^6	0.183
2000-2019	20	388	2.64×10^6	0.14
2010-2019	10	184	1.42×10^6	0.129
2015-2019	5	90	0.71×10^6	0.126

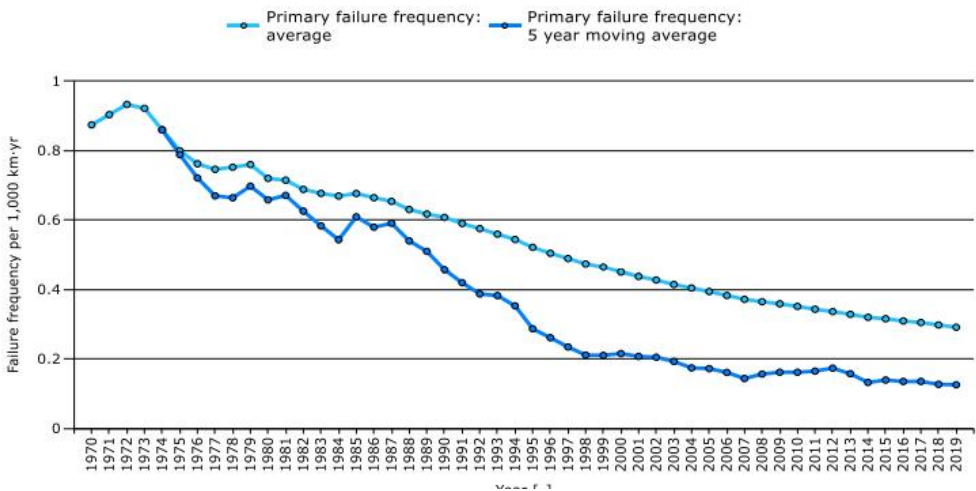


图 12.5-2 1970-2019 年和 2015-2019 年每年事故次数变化情况 (EGIG)

由图 12.5-2 可见,1970 年~2019 年逐年管道事故率和 5 年移动事故率均呈稳步下降的趋势。逐年管道事故率从 0.87/1000km•a (1970 年) 下降为 0.29/1000km•a (2019 年)。5 年移动事故率也从 0.86/1000km•a 下降至 0.13/1000km•a。管道事故率正在逐年下降,这主要归功于输气管道的焊接技术、安全管理、自动控制等技术不断完善的结果。

2) 事故原因统计

根据统计，欧洲输气管道事故主要原因为第三方破坏。近十年来，第三方破坏约占事故总数的 27.17%；其次是腐蚀，所占比例为 26.63%；第三是施工和材料缺陷，占总数的 15.76%，地基位移、其他原因和误操作分居第 4~6 位，详见图 12.5-3。前三项事故原因不仅是造成欧洲输气管道事故的主要因素，而且也是整个世界管道工业中事故率最高的三大因素。

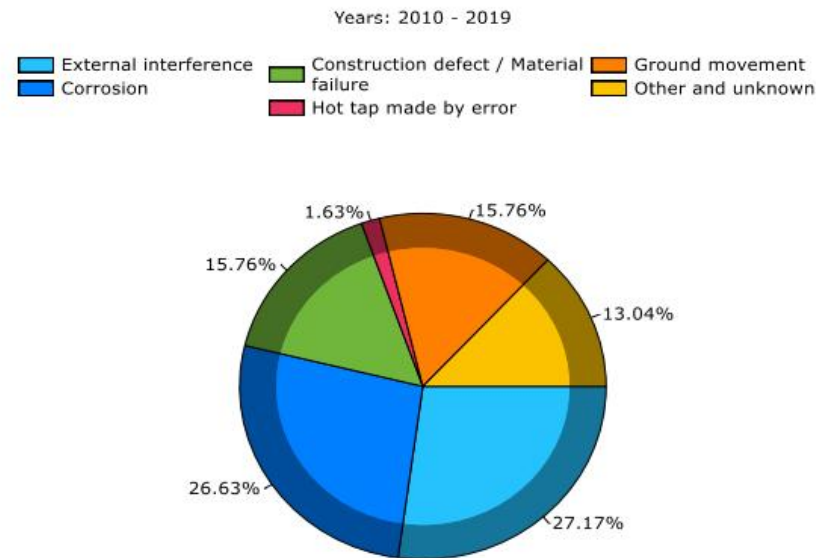


图 12.5-3 2010 年-2019 年欧洲输气管道事故原因统计

事故原因与泄漏孔径之间的关系见图 12.5-4。

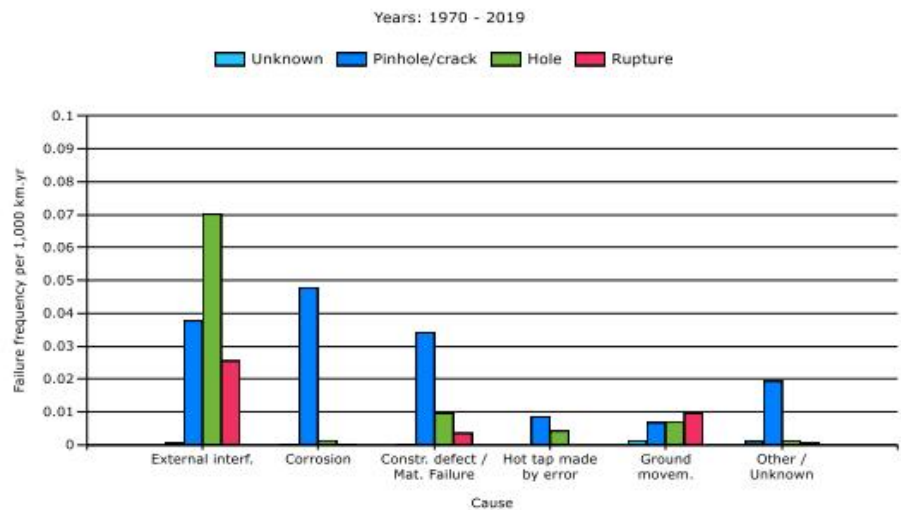


图 12.5-4 事故原因与泄漏孔径的关系

①第三方破坏

第三方破坏指的是由外在原因或由第三方以及不可抗拒的外力而引发的管道事故，它是造成欧洲输气管道事故的首要原因，近十年来约占事故总数的27.17%。EGIG 调查结果还显示管道事故的发生频率与管道直径、埋深和壁厚均有关系。图 12.5-5～图 12.5-7 分别列出了因第三方破坏引发的管道事故率与不同管径、埋深和壁厚的关系。

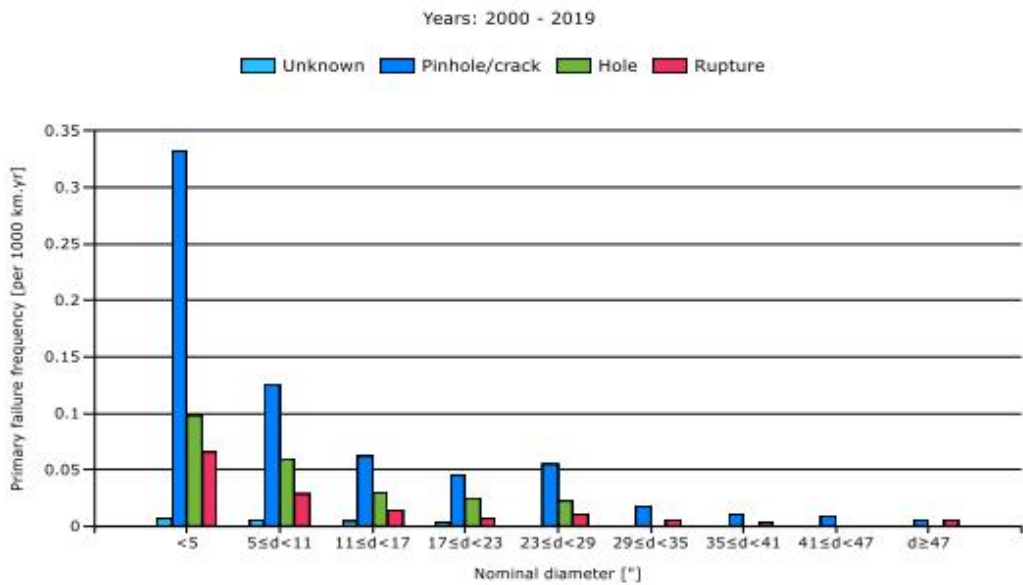


图 12.5-5 1970 年-2019 年第三方破坏引起的管道事故率与管径的关系

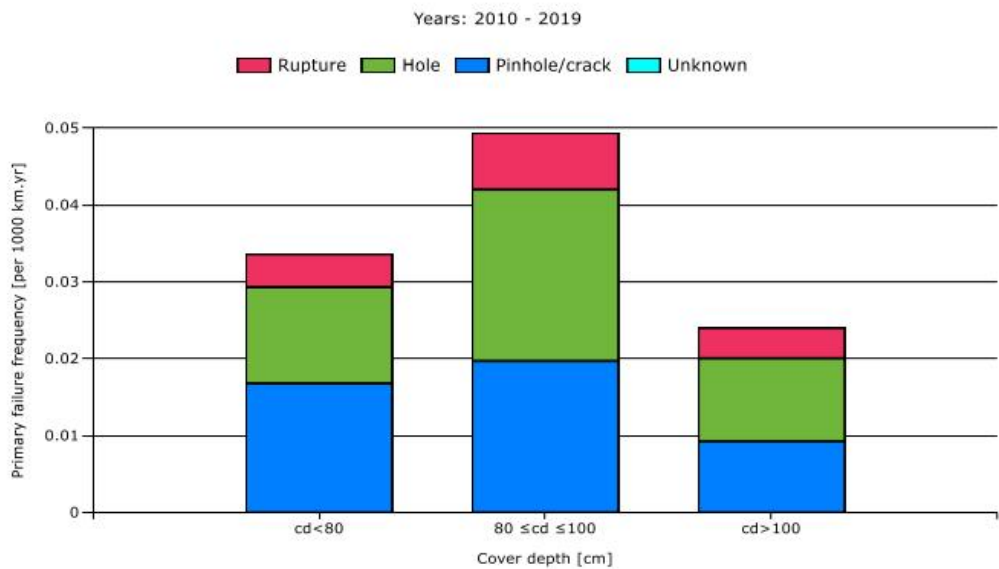


图 12.5-6 1970 年～2019 年第三方破坏引起的管道事故率与埋深的关系

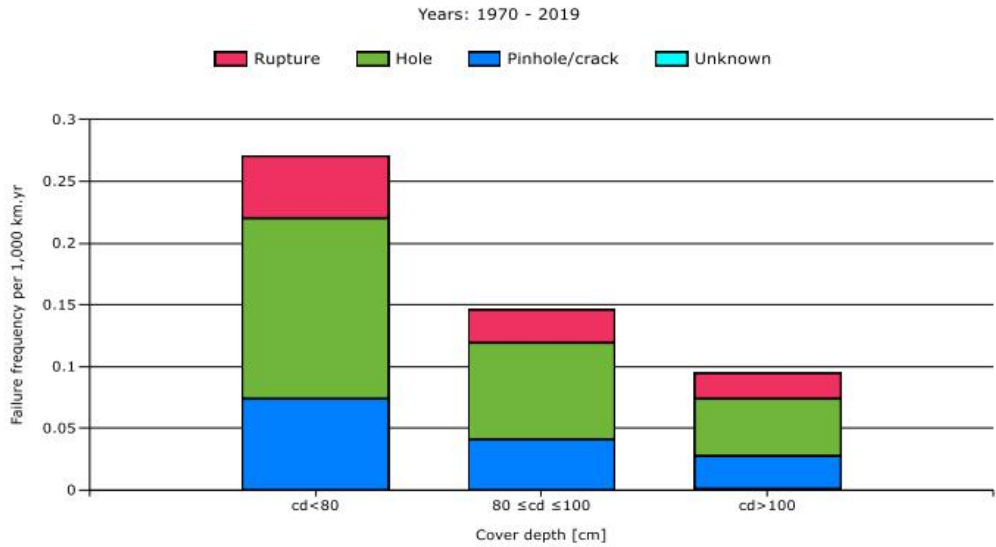


图 12.5-7 1970 年~2019 年第三方破坏引起的管道事故率与壁厚的关系

此外，EGIG 还统计了第三方破坏发生的情况下，管道以不同泄漏形式发生的事故率与管径、埋深和壁厚的关系。图 12.5-8~图 12.5-10 分别列出了因第三方破坏引发不同泄漏形式的管道事故率与不同管径、埋深和壁厚的关系。

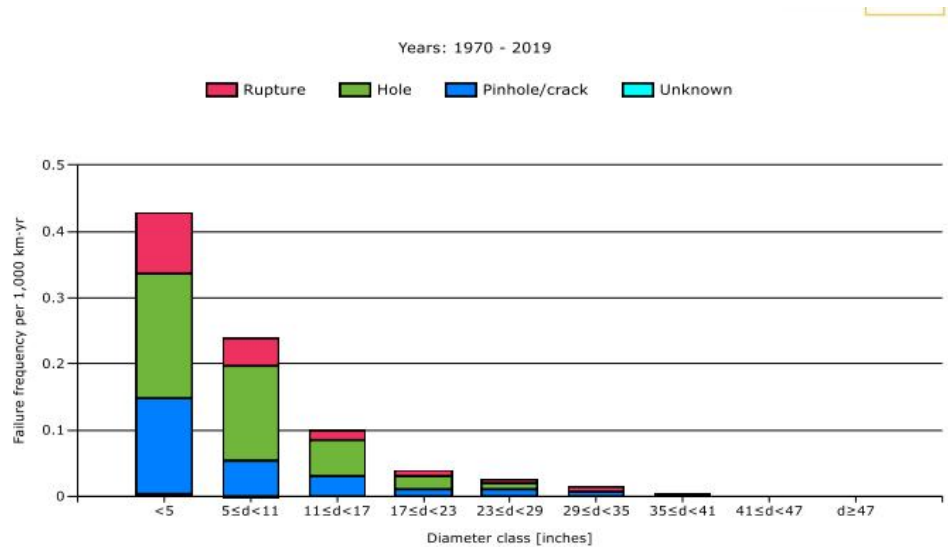


图 12.5-8 1970 年-2019 年第三方破坏引起的不同泄漏形式的管道事故率与直径的关系

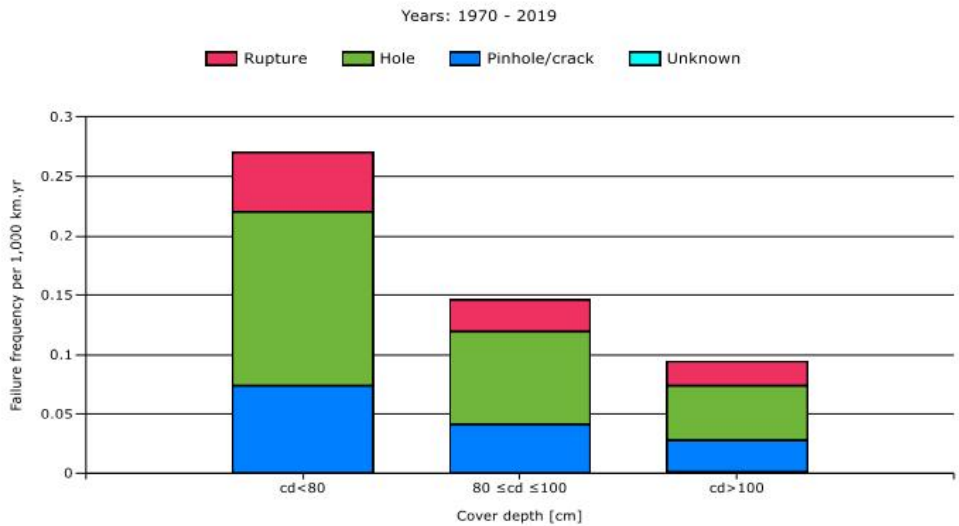


图 12.5-9 1970 年-2019 年第三方破坏引起的不同泄漏形式的管道事故率与埋深的关系

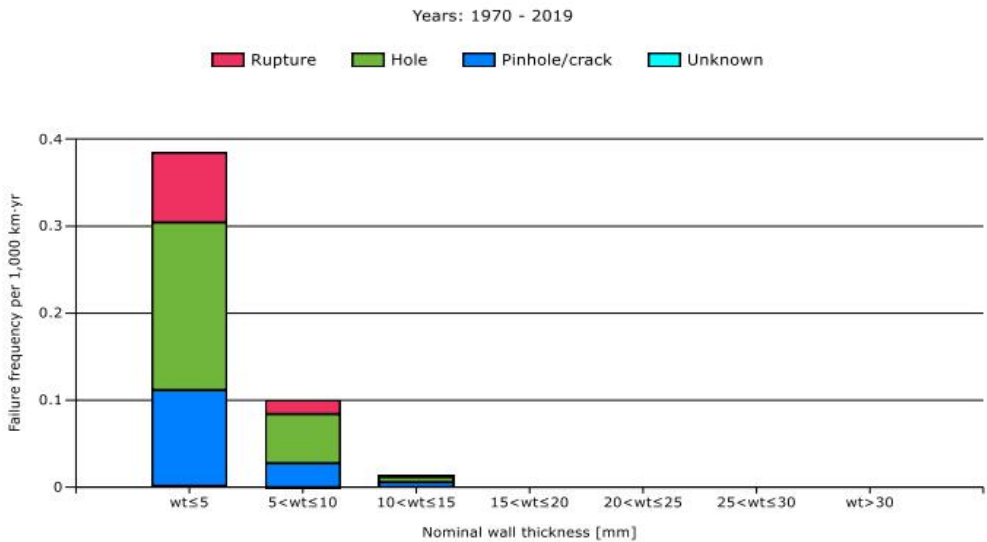


图 12.5-10 1970 年-2019 年第三方破坏引起的不同泄漏形式的管道事故率与壁厚的关系

从图 12.5-8～图 12.5-10，我们可以得出以下结论：事故发生的频率是与管道的壁厚和直径大小有着直接的关系，较小管径的管道，其事故发生频率高于较大管径管道的事故发生频率，因为管径小，管壁相应较薄，容易出针孔或孔洞，所以薄壁管的事故率明显高于厚壁管；管道埋深也与事故率有着密切的关系，随着管道埋深的增加，管道事故发生率明显下降，这是因为埋深增加可以减少管道遭受外力影响和破坏的可能性；此外，管径越小、埋深越浅、壁厚越薄的管道受到第三方破坏后，造成管道破裂和穿孔的概率就越大。

②腐蚀

腐蚀也是欧洲输气管道泄漏的主要原因之一，且通常发生在薄壁管上，根据 EGIG 的统计结果，近十年来腐蚀引发的事故率排在第二位，占总数的 26.63%。图 12.5-11～图 12.5-13 给出了在腐蚀条件下管道发生事故概率与管道建设年代、防腐层类型和壁厚之间的关系。

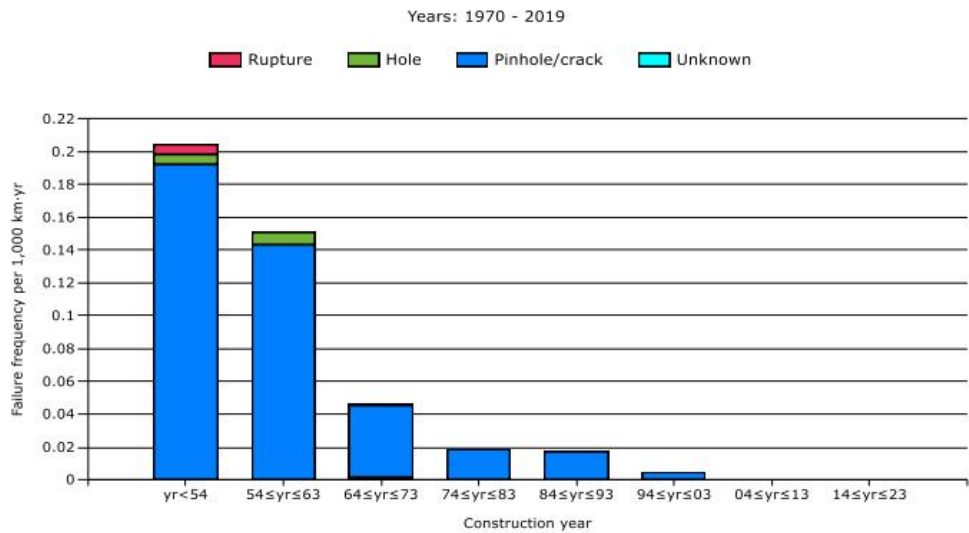


图 12.5-11 1970 年-2019 年因腐蚀而受到破坏的管道事故率与管道建设年代之间的关系

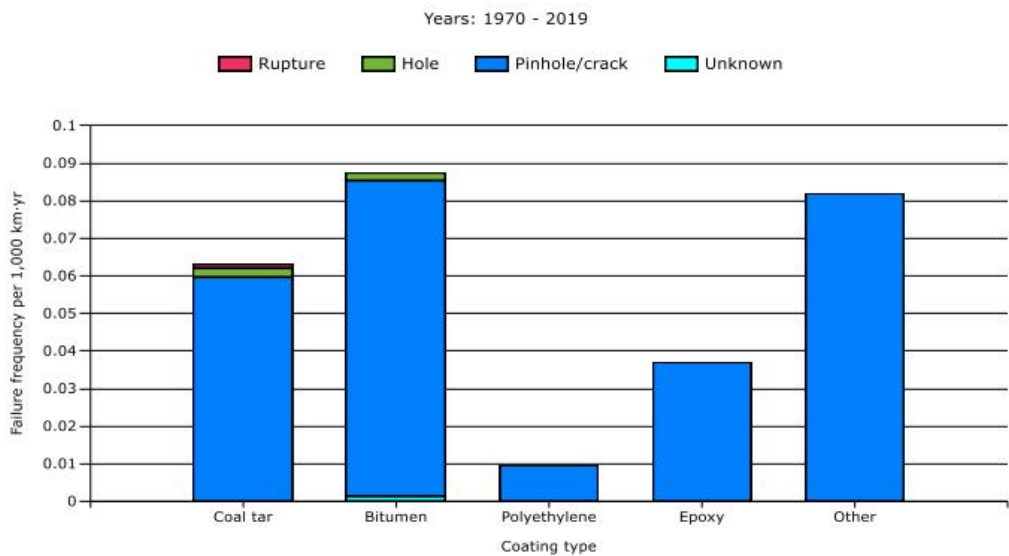


图 12.5-12 1970 年-2019 年因腐蚀而受到破坏的管道事故率与管道防腐层类型之间的关系

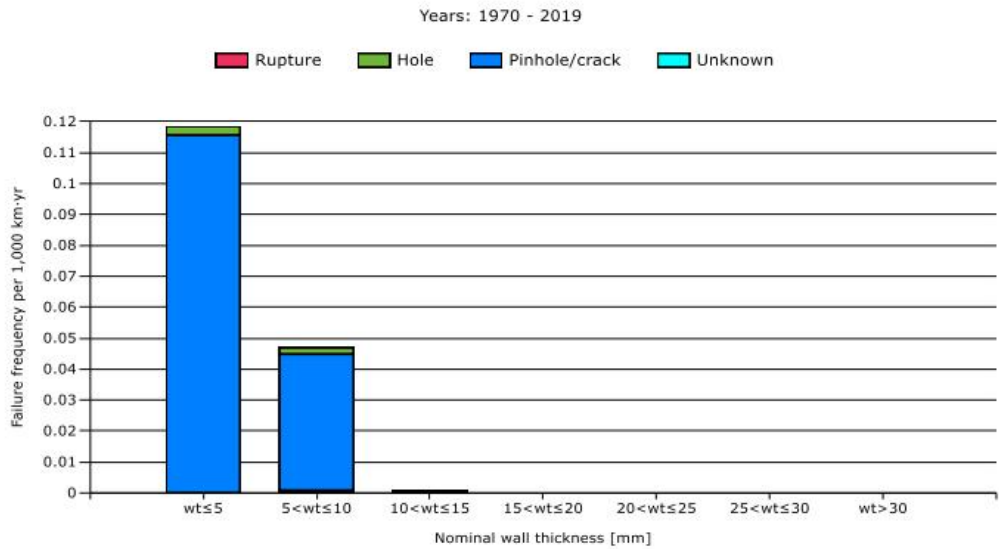


图 12.5-13 1970 年-2019 年因腐蚀而受到破坏的管道事故率与管道壁厚之间的关系

此外，EGIG 还统计了管道因腐蚀而受到破坏的情况下，管道以不同泄漏形式发生的事故率与管道建设年代、防腐层类型和壁厚的关系。图 12.5-14～图 12.5-16 分别列出了管道因腐蚀而受到破坏的情况下，管道以不同泄漏形式发生的事故率与管道建设年代、防腐层类型和壁厚的关系。

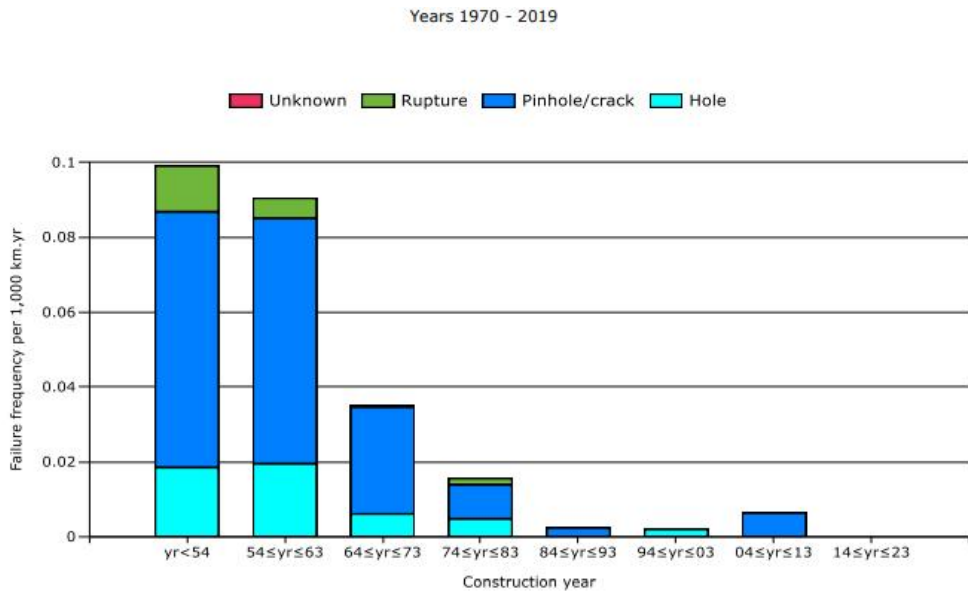


图 12.5-14 1970 年-2019 年因腐蚀破坏引起的不同泄漏形式的管道事故率与管道建设年代之间的关系

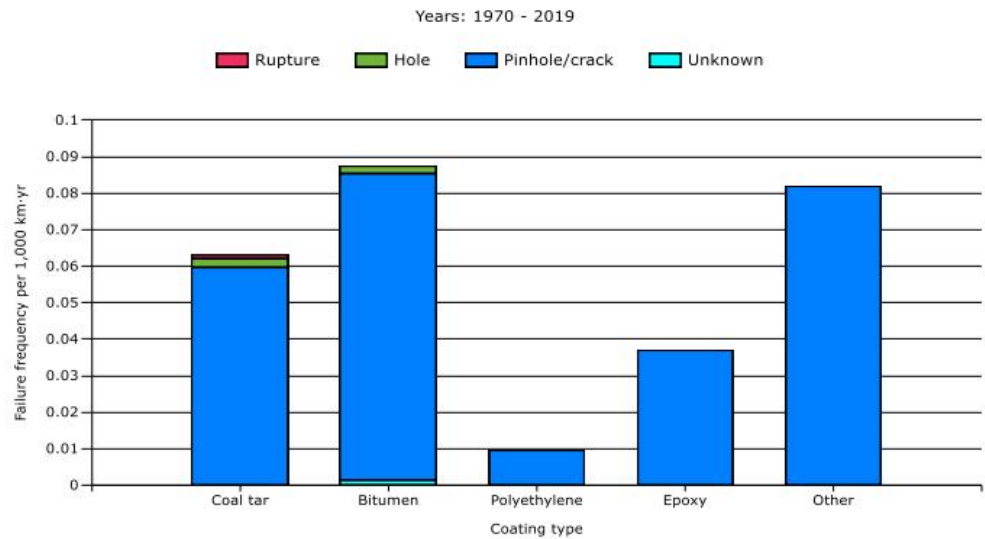


图 12.5-15 1970 年-2019 年因腐蚀破坏引起的不同泄漏形式的管道事故率与管道防腐层类型之间的关系

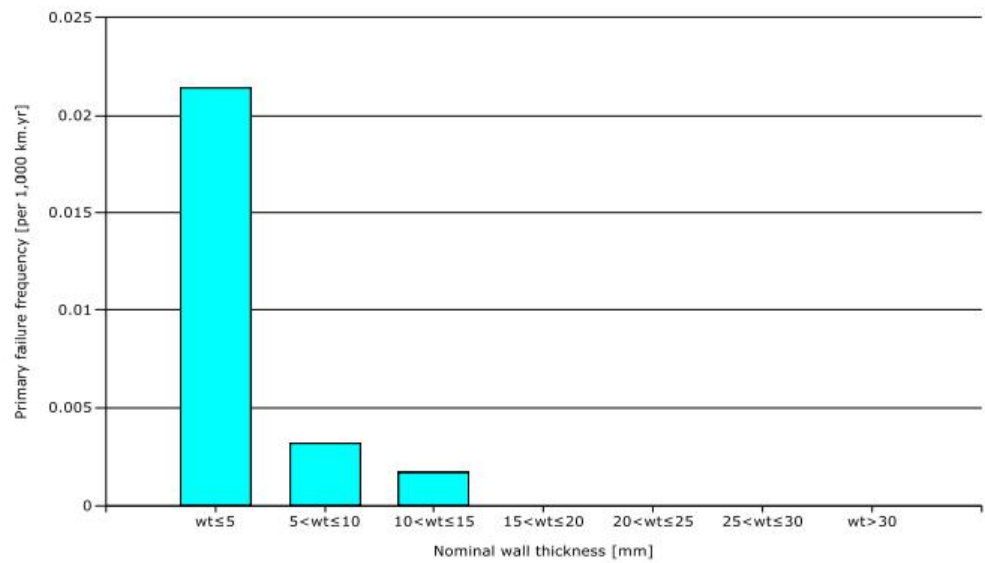


图 12.5-16 1970 年-2019 年因腐蚀破坏引起的不同泄漏形式的管道事故率与管道壁厚之间的关系

从以上的统计结果可知，我们可以得出以下结论：腐蚀通常会导致管道出现针孔/裂纹而产生微小的泄漏事故，而因腐蚀穿孔的现象比较少，并且只有 1 条 1954 年以前建设的管道发生了腐蚀断裂事故；那些建设年代早并且采用煤焦油防腐层的管道，发生事故的概率就越高；PE 防腐层能够有效地防止管道腐蚀，减少管道因腐蚀而发生事故的概率。

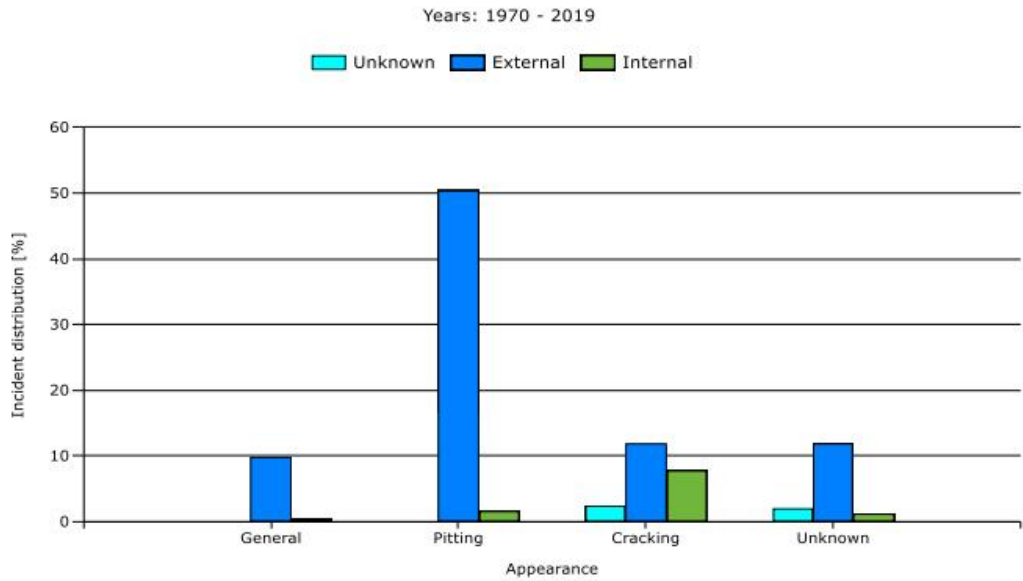


图 12.5-17 1970 年-2019 年不同类型的腐蚀破坏事故统计

如图 12.5-17 所示，EGIG 把腐蚀原因划为三类，在管道因腐蚀而发生事故的统计中，不同腐蚀类型占腐蚀事件的比例见表 12.5-3。

表 12.5-3 不同腐蚀类型占腐蚀事件的比例

腐蚀类型	占腐蚀事件的比例（%）
外腐蚀	84
内腐蚀	12
未知原因	4

③施工缺陷及材料缺陷

根据 EGIG 的统计，近十年（2010 年-2019 年）来，施工和材料缺陷在欧洲输气管道事故因素中占第三位，所占比例为 15.76%。EGIG 对 1954 年以来因施工和材料缺陷导致的事故进行了调查（见图 12.5-18），表明 1963 年以前建设的管道此类原因导致的事故频率相对较高，但是近年来由于管道建设标准不断提高，并采用了更加严格的检测、试压手段和技术，此类事故发生率明显下降。

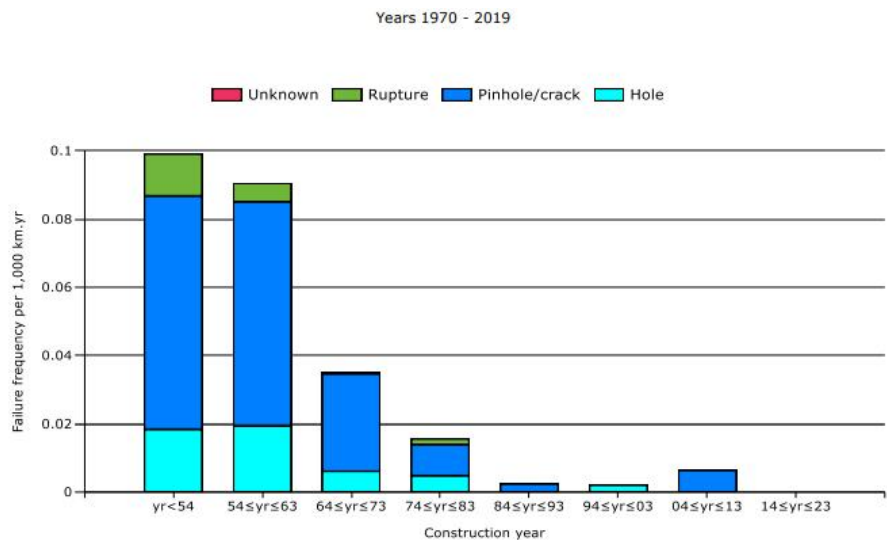


图 12.5-18 1970 年-2019 年期间因施工缺陷导致的管道事故与管道建设年限之间的关系

(2) 美国

OPS（Office of Pipeline Safety）是美国联邦政府指定的输油和输气管道管理部门，管道事故资料较详实。表 12.5-4 所列为 1991-2015 年美国陆上输气管道事故统计。

表 12.5-4 美国输气管道事故统计

年份	长度		事故 数次	伤亡数，人		财产损失 （美元）	事故危害伤亡/ （次·km·a）
	英里	km		死亡	受伤		
1991	285295	459125	59	0	11	\$11,054,638	4.06×10 ⁻⁷
1992	283071	455546	50	3	14	\$10,020,965	7.46×10 ⁻⁷
1993	285043	458720	81	1	16	\$17,582,268	4.58×10 ⁻⁷
1994	293438	472230	52	0	15	\$41,386,306	6.11×10 ⁻⁷
1995	288846	464840	41	0	7	\$6,818,250	3.67×10 ⁻⁷
1996	285338	459194	62	1	5	\$10,947,086	2.11×10 ⁻⁷
1997	287745	463068	58	1	5	\$10,056,885	2.23×10 ⁻⁷
1998	295606	475719	72	1	11	\$34,165,324	3.50×10 ⁻⁷
1999	290097	466853	42	2	8	\$16,526,834	5.10×10 ⁻⁷
2000	293716	472677	65	15	16	\$15,206,371	1.01×10 ⁻⁶
2001	284914	458512	67	2	5	\$12,095,165	2.28×10 ⁻⁷
2002	297186	478261	57	1	4	\$15,878,905	1.83×10 ⁻⁷
2003	295523	475585	81	1	8	\$45,406,172	2.34×10 ⁻⁷
2004	296953	477886	83	0	2	\$10,573,343	5.04×10 ⁻⁸
2005	294783	474394	106	0	5	\$190,703,949	9.94×10 ⁻⁸
2006	293718	472680	107	3	3	\$31,024,319	1.19×10 ⁻⁷

年份	长度		事故 数次	伤亡数，人		财产损失 （美元）	事故危害伤亡/ （次·km·a）
	英里	km		死亡	受伤		
2007	294938	474644	87	2	7	\$43,589,848	2.18×10 ⁻⁷
2008	297268	478393	94	0	5	\$111,992,088	1.11×10 ⁻⁷
2009	298842	480926	92	0	11	\$43,988,350	2.49×10 ⁻⁷
2010	299358	481770	107	10	61	\$591,011,499	1.38×10 ⁻⁶
2011	299729	482367	118	0	1	\$116,643,232	1.76×10 ⁻⁸
2012	298571	480503	104	0	7	\$53,504,535	1.40×10 ⁻⁷
2013	298336	480125	106	0	2	\$48,412,595	3.93×10 ⁻⁸
2014	297909	479438	132	1	1	\$47,858,707	3.16×10 ⁻⁸
2015	297424	478658	143	6	14	\$48,732,502	2.92×10 ⁻⁷
平均值	293346	472085	82.6	2.0	9.8	\$63,407,205	3.31×10 ⁻⁷

从统计结果可以看出，在 1991 年～2015 年的 25 年里，美国输气管道共发生了 2066 次事故，年平均事故率约为 82.6 次，事故率平均为 1.75×10⁻⁴ 次/(km·a)，事故伤亡率平均为 3.31×10⁻⁷/（次·km·a）。

④前苏联

前苏联的石油天然气工业在 80 年代得到了迅猛发展，这一时期建设的输气管道包括著名的乌连戈依-中央输气管道系统，它把西伯利亚天然气输送到了西欧。前苏联输气管道在几十年的运营中，出现过各种类型的事故，表 12.5-4 列出的是 1981 年到 1990 年期间发生事故的统计结果。各种事故原因统计分析结果列于表 12.5-5。

表 12.5-5 1981 年～1990 年前苏联输气管道事故统计数据

年份（年）	事故 次数	事故原因								
		外部 腐蚀	内部 腐蚀	外部 干扰	材料 缺陷	焊接 缺陷	施工 缺陷	设备 缺陷	违反操 作规程	其他 原因
1981	88	36	3	15	14	7	11	1	/	1
1982	55	22	3	9	6	5	5	1	/	4
1983	76	39	4	8	10	3	7	/	1	4
1984	87	28	12	9	9	13	9	/	3	4
1985	96	34	5	14	16	13	7	3	2	2
1986	82	21	10	16	10	8	10	2	2	3
1987	93	22	9	26	7	12	6	2	4	5
1988	54	17	4	7	9	4	4	2	3	4
1989	67	11	2	17	10	10	4	5	3	5
1990	54	18	/	6	9	6	2	1	4	8

表 12.5-6 1981 年～1990 年前苏联输气管道事故原因分析

事故原因	事故次数	占总事故的比例（%）
腐蚀	300	39.9
其中：外部腐蚀	（300）	（33.0）
内部腐蚀	（300）	（6.9）
第三方破坏	300	16.9
材料缺陷	300	13.3
焊接缺陷	600	10.8
施工和设备缺陷	82	10.9
其中：施工缺陷	（1282）	（8.6）
设备缺陷	（17）	（2.3）
违反操作规程	1282	2.9
其他原因	40	5.3
合计	752	100

在 1981 年到 1990 年 10 年间，前苏联由于各种事故原因造成输气管道事故共 752 次，平均事故率为 0.46×10^{-3} 次/（km·a）。从上两个表的统计结果可以看出，各种事故原因依其在事故总次数中所占的比例排序为：腐蚀 39.9%（其中外腐蚀 33.0%，内腐蚀 6.9%），第三方破坏 16.9%，材料缺陷 13.3%，焊接缺陷 10.8%，施工缺陷 8.6%，违反操作规程、设备缺陷和其他原因所占比例较低，分别为 2.9%、2.3%和 5.3%。不同事故发生频率见图 12.5-19。

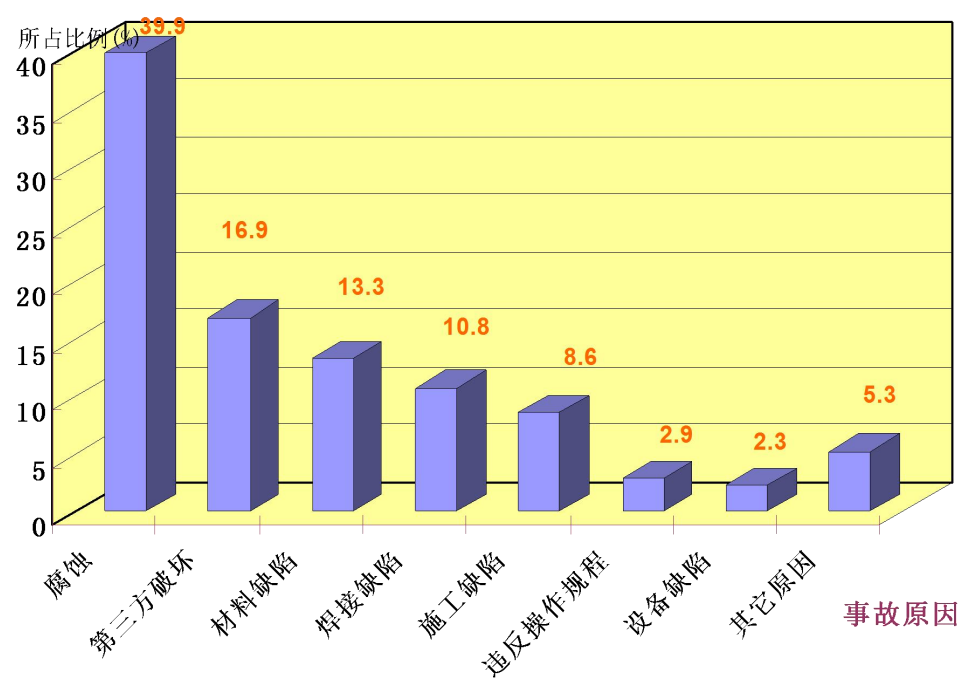


图 12.5-19 事故原因频率分布图

以下对表 12.5-4 和表 12.5-5 中所列事故发生次数和发生原因进行分析和讨论。

①腐蚀

腐蚀是造成输气管道穿孔、泄漏最常见也是最重要的因素。从表 10.6-4 和表 10.6-5 数据可以看出，1981 年到 1990 年，前苏联因腐蚀造成的输气管道事故累计有 300 次，其中内部腐蚀导致的事故有 52 次，占 10 年间管道事故总数的 6.9%；外部腐蚀导致的事故 248 次，占事故总数的 33.0%，腐蚀在所有事故因素中所占比例最高，也是造成天然气管道事故的最主要原因。前苏联在输气管道的建设中，交通运输方便的敷设地段已基本上采用了制管厂预制的聚合物防腐绝缘覆盖层的钢管，但是由于管材绝缘层的粘附稳定性不够，在管道储存、运输或使用时，绝缘层有脱落现象，同时，防腐施工、补口条件不稳定，施工不规范及阴极保护的效果欠佳，都影响到了管道整体的防腐效果。

从表 12.5-4 和表 12.5-5 还可以看出，虽然内、外腐蚀导致的事故次数较高，但还是呈逐年下降趋势。这是因为以下几个方面的原因：首先各个部门对腐蚀问题给予了高度重视，相应地提高了防腐材料等级和施工建设标准；二是随着天然气需求量的增长，不断加大管道直径，管道壁厚也随之增加，管材的抗腐蚀性能得到保证；三是有关部门采取了一些从根本上改进输气管道防腐现状的措施，如投资建设了新型的三层复合防腐层生产厂，使这种综合性能优良的防腐层得以大规模应用，同时为了保证外防腐层的涂敷质量，外防腐涂层与制管实现了一体化，外防腐层在管道出厂时已按要求涂敷完成，这样就提高了防腐等级和防腐层质量。管道的现场补口采用能进行冷、热涂敷的绝缘带，该绝缘带的保护寿命很长，提高了现场补口质量。此外，从 1991 年起，前苏联开始启用更高质量的阴极保护系统，对管道进行全面、可靠、安全的保护。采取以上这些措施后，管道腐蚀得到了一定程度的扼制，腐蚀因素导致的事故次数逐年下降。

②第三方破坏

第三方破坏主要指外来原因或第三方责任而引起的管道事故。从上两个表的结果看出，80 年代的 10 年间，前苏联因第三方破坏或影响而导致的管道事故有 127 次，占事故总数的 16.9%，这类因素是仅次于腐蚀的第二大事故因子。其中 1987 年发生次数尤为严重，共有 26 次，其中一个主要原因是当时输气管道上大

量削减了巡线人员，削弱了监测和保护工作，当年仅机械损伤就发生了 17 次，超过了前一年一倍之多。因此加强管道巡线和保护，是一个值得注意的问题。

同时我们也看到，1981 年到 1990 年前苏联因腐蚀和第三方破坏造成的事故占到了事故总数的近 50%，可见这两类事故的严重性。

③管材缺陷

在 80 年代前苏联输气管道运行中，管材缺陷是导致事故的第三位原因，在这十年当中共发生了 100 次此类事故，占到了事故总次数的 13.3%，平均每年发生 10 次，其中 1985 年共发生了 16 次材料缺陷导致的事故，是发生次数最多的一年。

管材本身质量差多是因为金属材质及制造工艺的缺陷引起，其中管材卷边、分层、制管焊缝缺陷、管段热处理工艺等均可影响到管材质量。上述的材料缺陷事故多发生在前苏联哈尔泽斯克制管厂等前苏联国内厂家制造的钢管上，只有少数几次是发生在国外进口的管材上，如 1989 年由于管道质量差而导致 10 次事故，只有 1 次事故发生在进口的管材上。这说明当时前苏联的制管质量、水平和其他发达国家相比仍有一定的差距。事实上，80 年代初期在修建乌连戈依-中央输气管道时，前苏联就向德国和日本进口了约 200×10^4 t 直径为 1420mm 的钢管。

④焊接缺陷

焊接是管道施工至关重要的环节，焊接质量直接影响到管道的整体质量。管道焊接缺陷主要表现在焊接边缘错位、未焊透与未熔合、夹渣、气孔和裂纹等，这些缺陷大多数由焊工责任心不强、工作不认真以及违反焊接工艺规程所造成的。上面两个表的统计结果显示：前苏联输气管道在 80 年代共发生了 81 次因焊接缺陷导致的事故，占事故总比例的 10.8%，焊接缺陷造成的事故次数排在腐蚀、外部干扰、材料缺陷之后，位居第四。例如 1989 年对铺设通往波尔达夫卡压气站的管道进行试压时，所焊接的 3770 个焊口就有 40 个破裂，出现了不能允许的焊接边缘错位、焊缝未熔合、管壁内部有毛边等缺陷，给管道的安全运行留下了隐患。

应该看到的是，前苏联的焊接技术随着管道建设规模的不断扩大，其水平在世界上遥遥领先，其中开发最为成功的就是无需焊条进行熔化焊接的电阻焊技术，并且在 1983 年修建乌连戈依-中央输气管道建设中已得到了使用。在这条管道的

建设中，自动焊接完成了大约 50% 的焊接工作，其缺陷率是手工焊接的 52%，检测证明凡是焊接缺陷率高的地方都是与手工焊接有关，特别是用手工焊接的特殊部位，如焊接阀件、管件及补焊的位置，而这些位置是无法用自动焊接完成的。这充分说明提高手工焊接的质量仍是非常重要的。

⑤施工缺陷和设备缺陷

天然气输气管道是输送易燃、易爆气体的动力管道，它的施工和安装质量直接关系着管道的安全性和可靠性、使用期限和生产管理、维修工作量大小等重要问题。在实际施工过程中，常因施工和设备缺陷造成管道碰伤及擦伤，进而引发事故。表 12.5-4 和表 12.5-5 结果已经显示出，在所统计的年份内，前苏联输气管道因施工缺陷和设备缺陷引发了 82 次事故，占到全部事故总数的 10.9%，其中 1987 年以后这两类事故的总数比前几年有所下降，说明施工质量问题已经得到了有关部门的重视，并采取了一些行之有效的方法。这其中就包括线路的施工组织由分工明细的专业化作业改为施工流水作业线，按照施工过程的各个环节，把各专业联合起来进行统一管理，如清理和平整线路，管道运输和排管，管道组装焊接，涂敷绝缘与补口，河流、公路、铁路穿跨越，配管及弯管作业等过程也纳入流水作业线内，强化了管理，提高了施工质量。这一经验值得拟建工程借鉴。

⑥违反操作规程

违反操作规程的情况有很多种，如在施工阶段不按设计或规范要求施工，管道埋深达不到设计要求；在穿越河流或沼泽地施工时，配重块没有按设计要求的数量装配，使管道的稳定性得不到保证；管道下沟时，管沟中有石块、稀泥或积水，防腐层受到破坏；冬季施工时管沟回填土中混杂着冰雪，结果使输气管道投产时就发生上浮，管体内产生的附加应力形成事故隐患等等。同样从上述两个表中可以看出，1981 年到 1990 年间，前苏联输气管道因为违反操作规程而导致事故有 22 次，占整个管道事故总数的 2.3%，并且在 1987 年以后的各年间此类事故的发生频率仍没有降低，说明违章作业时有发生，仍没有得到完全控制。

分析违章作业得以发生的原因，主要是因为班组长、队长、工地主任在现场对每道工序进行质量检查的水平低；其次是青年工人及工程技术人员对质量问题缺乏责任感；还有安装单位施工进度不协调，造成不同工序间脱节；承包单位对所进行的施工进行技术监督的力度比较薄弱也是其中不可忽视的因素。

综上所述，在整个 80 年代，前苏联输气管道因各种原因导致的事故呈逐年下降趋势，事故次数减少的主要原因是占到事故总数约 40%的腐蚀事故逐年减少，特别是后五年（1986 年～1990 年）减少幅度较大，这期间总计发生的腐蚀事故是 114 次，而头五年（1981 年～1985 年）发生的腐蚀事故次数总共有 186 次，要比后五年多出 1/3 以上。腐蚀事故减少的原因，首先是因为设计、施工和运营各环节都更加注重防腐质量，提高了施工质量，减少了事故隐患。其次，随着前苏联国内和欧洲天然气需求量的增长，80 年代建设了数条直径在 1220mm～1420mm 的大口径跨国输气管道和国内输气管网。这些管道的管材钢级较高（X70），管壁相应较大，加之管道运行年限不长，所以事故次数较少。

管道发生事故的频率除与管道所处环境、施工建设过程中的各项标准和规范是否得到切实贯彻和执行有关外，还与管道本身管径和壁厚等属性有一定的关系。表 12.5-6 列出的是 1985 年到 1992 年间前苏联不同直径输气管道事故统计结果。

表 12.5-6 1985 年～1992 年前苏联不同直径输气管道事故次数统计

年份	事故次数	管径（mm）			
		1420	1220	1020	≤820
1985	103	5	25	29	44
1986	77	6	15	19	37
1987	95	5	10	27	53
1988	47	7	6	8	26
1989	69	5	7	21	36
1990	43	7	10	13	13
1991	42	4	14	15	9
1992	21	3	3	5	10
合计	497	42	90	137	228
所占比例（%）		8.5	18.1	27.5	45.9

表中结果显示，事故发生次数最多的管道直径在 820mm 以下，8 年间共有 228 次，占总数的 45.9%；随着管径的逐步增加，事故发生次数依次减少，管径为 1020mm、1220mm、1420mm 时，事故发生率分别为 27.5%、18.1%和 8.5%；1420mm 的管径，事故平均发生率约为 5%左右，明显低于其他管径的事故发生率，这也说明了建设大直径、壁厚相应增加的输气管道对管道的安全运行是有利的。

图 12.5-20 给出了这一时期天然气输气管道事故发生率随管径大小变化的对应情况。

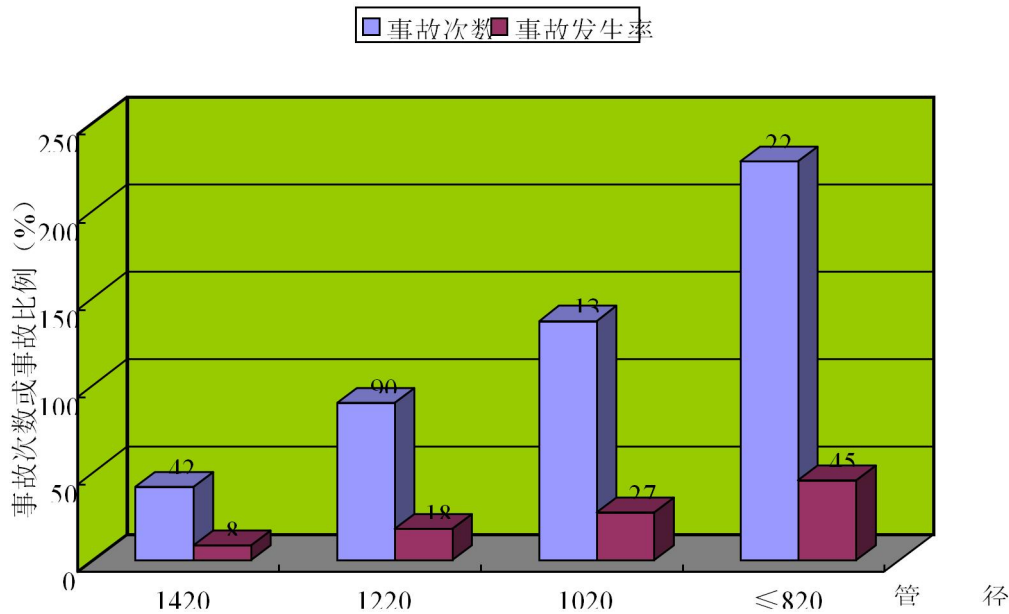


图 12.5-20 不同管径下事故次数与事故率关系图

(2) 其他统计资料

1) 泄漏孔径与点燃概率的统计

表 12.5-7 给出了世界范围内发生管道事故时，天然气泄漏后被点燃的统计数据。结果显示，三种泄漏类型中，以针孔泄漏类型被点燃的概率最小，其次是穿孔，破裂类型特别是管径大于 0.4m 的管道破裂后，天然气被点燃的概率明显增大。

表 12.7 天然气被点燃的概率

损坏类型	天然气被点燃的概率 (×10 ⁻²)
针孔	1.6
穿孔	2.7
破裂（管径<0.4m）	4.9
破裂（管径≥0.4m）	35.3

2) 管道性能与不同泄漏类型的统计

事故频率与管道性能之间也有一定关系。表 12.5-8 和表 12.5-9 的数据显示不同壁厚、管径和管道埋深条件下事故频率的统计情况。

表 12.5-8 管道壁厚与不同泄漏类型的关系（事故频率 10⁻³/km·a）

项目		针孔/裂纹	穿孔	破裂
管道壁厚 (mm)	≤5	0.191	0.397	0.213
	5~10	0.029	0.176	0.044
	10~15	0.01	0.03	/
管道直径	≤100	0.229	0.371	0.32

(mm)	125~250	0.08	0.35	0.11
	300~400	0.07	0.15	0.05
	450~550	0.01	0.02	0.02

表 12.5-9 不同埋深管道发生事故的比例

埋深 (cm)	不详	0~80	80~100	>100
事故率 (10^{-3} 次/km·a)	0.35	1.125	0.29	0.25

分析上面两个表的结果可以知道,事故发生的频率与管道的壁厚和直径大小有着直接的关系,较小管径的管道,其事故发生频率高于较大管径管道的事故发生频率,因为管径小,管壁相应较薄,容易出针孔或孔洞,所以薄壁管的事故率明显高于厚壁管;此外,管道埋深也与事故率有着密切的关系,随着管道埋深的增加,管道事故发生率明显下降,这是因为埋深增加可以减少管道遭受外力影响和破坏的可能性。

3) 施工年代与发生事故的关系

通过调查不同年代施工的管线发生事故情况,了解其相应关系。表 12.5-10 是事故频率与不同施工年代的关系。由表可以看出,1954 年至 1963 年期间建设的管道,由于施工缺陷和材料缺陷导致的事故具有较高的频率。由于采用经过改进的施工标准和严格的检测方法,最近几年这一类事故的频率有所下降。

表 12.5-10 事故频率与施工年代的关系 (事故频率 10^{-3} /km·a)

施工年代	施工缺陷	材料缺陷
1954 年以前	0.11	0.02
1954 年~1963 年	0.18	0.06
1964 年~1973 年	0.05	0.04
1974 年~1983 年	0.04	0.03

12.5.2 国内同类事故案例分析

我国天然气工业从 60 年代起步,天然气开发和输送主要集中在川渝地区。经过几十年的建设和发展,盆地内相继建成了威成线、泸威线、卧渝线、合两线等输气管道以及渠县至成都的北半环输气干线,已形成了全川环形天然气管网,使川东、川南、川西南、川西北、川中矿区几十个气田连接起来,增加了供气的灵活性和可靠性。

进入 90 年代后,随着我国其他气田的勘探开发,在西部地区先后建成了几条有代表性的输气管道,如陕甘宁气田至北京(陕京线)、靖边至银川、靖边至

西安的输气管道，鄯善到乌鲁木齐石化总厂的输气管道及正建的涩北-西宁-兰州输气管道。1995 年我国在海上建成了从崖 13-1 气田到香港的海底输气管道。据不完全统计，到 1997 年，我国已建成了近 $1 \times 10^4 \text{km}$ 的输气管道。随着总长 4000km 的西气东输工程的建设，我国天然气管道建设已进入了一个高速发展时期。

（1）四川输气管道事故统计和原因分析

川渝地区经过四十余年的天然气勘探开发，目前已成为我国重要的天然气工业基地，从 60 年代开始相继建成了川渝地区南半环供气系统并与 1989 年建成的北半环供气系统相连接，形成了环形输气干线，盆地内至今已建成输气管道约有 5890km，承担着向川、渝、滇、黔三省一市的供气任务，是西南三省一市经济发展的命脉。表 12.5-12 列出了 1969 年~1990 年四川天然气管道事故统计结果。

表 12.5-12 1969 年~1990 年四川天然气管道事故统计

事故原因	事故次数	事故率（%）
腐蚀	67	43.22
其中：内腐蚀	（46）	（29.67）
外腐蚀	（21）	（13.55）
施工和材料缺陷	60	38.71
其中：施工质量	（41）	（26.45）
制管质量	（19）	（12.26）
不良环境影响	22	14.20
人为破坏及其他原因	6	3.87
合计	155	100

从表 12.5-12 中可以看出，在 1969 年~1990 年的 21 年间，四川输气管道共发生 155 次事故，其中腐蚀引发的有 67 次，占事故总数的 43.22%，是导致事故的首要原因；施工和材料缺陷事故共有 60 次，占总数的 38.71%，仅次于腐蚀因素而列于事故原因的第二位；由不良环境影响而导致的事故有 22 次，占到事故总数的 14.20%，位居第三。从表中统计结果可以看出，在统计期间造成输气管道事故的主要原因分别是腐蚀、施工和材料缺陷及不良环境影响。这一统计结果与国外统计结果有相类似的地方，同样表明腐蚀及施工和材料缺陷是影响管道安全运行的主要因素。

表 12.5-13 给出了川渝南北干线净化气管道事故类型的统计数据。纳入统计的天然气事故是指由于各种原因导致管道破损、造成天然气泄漏并影响正常输气的意外事件。统计的输气管道为川渝南北干线净化气输送管道及其支线。其管径

为 325mm~720mm，壁厚 6mm~12mm，运行压力 0.5MPa~6.4MPa，管道总长 1621km。

表 12.5-13 川渝南北干线净化气输送管道事故统计（1971 年~1998 年）

事故原因	事故次数				百分比 (%)
	71~80 (年)	81~90 (年)	91~98 (年)	合计	
局部腐蚀	12	37	16	65	44.8
管材及施工缺陷	32	19	12	63	43.5
外部影响	1	2	7	10	6.9
不良环境影响	1	3	1	5	3.4
其他	0	2	0	2	1.4
合计	46	63	36	145	100

由表 12.5-13 统计结果显示，在 1971 年~1998 年间，川渝南北干线净化气输送管道中，因腐蚀引起的管道事故均居各类事故之首，共发生了 65 起，占全部事故的 44.8%；其次是材料失效及施工缺陷，次数与腐蚀事故相当，这两项占输气管道事故的 80%左右；由外部影响和不良环境影响而导致的事故各有 10 次和 5 次，分占事故总数的 6.9%和 3.4%，位居第三、四位。

从上两个表中统计结果可以看出，在统计期间造成输气管道事故的主要原因分别是腐蚀、施工和材料缺陷、外力及不良环境影响。这一统计结果与国外统计结果有相类似的地方，同样表明腐蚀及施工和材料缺陷是影响管道安全运行的主要因素。外力影响虽然比例不高，但有逐年上升的趋势，特别是第三者破坏即人为盗气造成的管道损伤。进入 90 年代以后，随着我国经济飞速发展，地方保护主义及社会环境的变化造成管道侵权事件频频发生，在管道上人为打孔盗油盗气的情况急剧上升，严重危害管道安全，并造成巨大的财产损失，已引起了人们的高度重视。面对第三者破坏愈演愈烈的情况，如何保证本项目不受或少受人为破坏就显得非常重要。

（2）国内 90 年代输气管道事故分析

进入 90 年代，随着陕甘宁气田的勘探开发，我国在西部地区建设了以陕京线、靖西线和靖银线为代表的标志着我国 90 年代输气管道建设技术水平的三条管道。其中 1997 年建成的陕京线是目前国内陆上长度、规模、投资最大的天然气长输管道工程。以上三条管道从 1997 年投产以来，共发生了 2 次事故，均由洪水引发并发生在地质灾害比较多的黄土高原地区，统计结果见表 12.5-14。

表 12.5-14 90 年代我国主要输气干线事故率*

管道名称	管道长度 (km)	运行年限 (a)	出现事故次数	出现事故时间	事故率 (10^{-3} 次/km·a)
陕京线	853.0	2.417	1	1998.8	0.485
靖西线	488.5	3.500	1	1999.9	0.585
靖银线	320.0	3.083	0	/	0.000
合计	4758 (km·a)		2	/	0.420

*: 表中运行年限统计到 2000 年 11 月

(3) 第三者破坏对管道安全运行的危害

第三方破坏是指人为偷油盗气造成的管道损伤以及管道沿线修筑道路、建筑施工、农民耕地等活动引起的管道损伤。值得注意的是,进入 90 年代以后,随着我国经济飞速发展,地方保护主义及社会环境的变化造成管道侵权事件频频发生,在管道上人为打孔盗油盗气的情况急剧上升,严重危害管道安全,并造成巨大的财产损失,已引起了人们的高度重视。

1) 中油股份管道第三方破坏数据统计与分析下表是中国石油天然气股份有限公司质量安全环保部提供的有关管道第三方破坏(主要指打孔盗油)的情况统计。

表 12.5-15 近几年管道打孔盗油(气)情况统计

年份(年)	打孔次数(次)	停输时间(h)	损失原油(t)	经济损失(万元)
1996	68	285	8436	3686
1997	178	467	18913	3910
1998	756	2154	21319	4504
1999	2458	8126	39322	8797
2000(1~9)	6266	19236	171916	36606
合计	9726	30268	259906	57503

从表 12.5-15 看出,第三方破坏相当严重,损伤次数呈逐年急速上升趋势。

2) 中沧输气管道第三方破坏情况

中沧线自 1998 年发生第一次打孔盗气案件以来,截止到 2000 年 11 月,已发生了打孔盗气事件 14 次,参见表 12.5-16。

表 12.5-16 中沧输气管道打孔盗气情况统计

序号	桩号 (km+m)	地点	盗气点情况	盗气持续时间(a)
1	11+200	莘县古云乡	珍珠岩厂作为燃料气	0.5
2	11+380	莘县古云乡黄庄	灯具厂作为燃料气	0.5
3	11+500	莘县古云乡黄庄	灯具厂作为燃料气	0.5

4	11+650	莘县古云乡同智营村	玻璃丝棉厂作为燃料气	0.5
5	11+660	莘县古云乡西池村	泡花碱厂作为燃料气	0.5
6	11+770	莘县古云乡王拐村	熔块厂作为燃料气	0.5
7	11+790	莘县古云乡王拐村	熔块厂作为燃料气	0.5
8	11+890	莘县古云乡曹庄村	珍珠岩厂作为燃料气	0.5
9	11+920	莘县古云乡曹庄村	熔块厂作为燃料气	0.5
10	13+180	莘县古云乡邢庄村	熔块厂作为燃料气	0.5
11	14+150	莘县古云乡义和诚公司	玻璃丝棉厂作为燃料气	1
12	14+200	莘县古云乡邢庄村	熔块厂作为燃料气	1
13	280+300	吴桥县北董村	装有阀门	未盗成
14	303	东光县	装有阀门	未盗成

3) 中-安输气管道第三方破坏情况

中-安输气管道首起中原油田第二气体处理厂配气站北侧，途经濮阳市、安阳市所属 4 县、15 个乡、112 个自然村，至安阳市西郊东风乡置度村南第一配气站，管道全长 104.5km，投产至今共发生偷气事件 2 次。

4) 中-开输气管道第三方破坏情况

中-开输气管道输送中原油田天然气至开封，管道全长 120km，1996 年至今共发生偷气事件 10 次。

5) 近几年盗油、盗气案件的特点分析

①由个人作案发展为团伙作案，并有明确分工，踏点、放哨、打孔、盗油、销赃一条龙，配有先进的交通和通讯工具，个别甚至配有枪支；

②盗油分子活动范围明显扩大：从河南濮阳一带扩大到华北的邯郸、黄骅、大港、靖海，东北大庆和西北长庆油田、马惠宁线。作案分子有些具备专业知识，内外勾结，不易防范；

③有些地方打击不力、执法不严，对这些破坏和盗窃国家财产的犯罪分子只按一般偷盗案处理，有些犯罪分子已被反复抓获，拘留几天放出后，又继续作案；

⑤打孔盗油、盗气已严重影响到了管道的安全生产，造成了重大的经济损失。面对第三者破坏愈演愈烈的情况，如何保证本项目不受人为破坏就显得非常重要。

《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010 年 10 月 1 日）已于 2010 年 6 月 25 日经十一届全国人大常委会第十五次会议表决通过，并于 2010 年 10 月 1 日起实行。这对保护石油天然气管道安全将起到积极作用，是打击和遏制第三者破坏的有效依据。管道部门更要加大力度进行管道保护法的宣传，强化“保护管

道安全就是保护沿线群众自身安全”的教育，并密切与地方有关部门共同协调保护管道，以法律来约束管道保护中的违规行为，做到有法可依，有法必依，严惩罪犯，确保管道安全运行。

（4）国内突发环境事件典型案例

江西九江“2.25”事件、广东湛江“1.13”事件等 2 起输油管线泄露事件。

1) 事件背景

石油是现代社会最重要的能源，管线运输是我国目前最主要的油类长距离输送方式。随着我国经济持续快速发展，对能源需求不断增加，输油管道建设迎来新的高峰，管道里程不断增长。由于油气管道具有总长度大、跨区域范围广、地质及社会条件复杂等特点，油类产品运输过程中发生的突发事件往往不确定性和不可预知性更强，近年多起输油管道泄漏引发的突发环境事件，均耗费了大量的人力、物力，造成了较大损失，此类事件已成为突发环境事件预防和应对的重点和难点。

2) 应急处置

事件一：江西九江“2·25”中石化江西分公司九樟线成品油输送管道泄漏造成潦河污染事件

2013 年 2 月 25 日上午，江西潦河永修段部分流域发现不明油脂类污染物，影响永修县饮用水水源地水质，永修县自来水公司于 2 月 25 日上午 8 时开始关闸停止取水，当天上午 10 时 30 分停止供水，约 6 万人饮水受到影响。经排查，事件起因是中石化江西分公司九樟线成品油输送管道因非法盗油造成管道破裂引发泄漏。泄漏点位于南昌市新祺周桑海经济开发区内，距昌九高速新祺周出口约 500m 处，泄漏 93 号汽油约 36t，造成潦河、修河约 50km 河流水体受到不同程度污染，石油类最高超标达数十万倍。2 月 25 日下午 5 时 3 分，泄漏口被完全封堵。26 日上午 11 时 20 分，永修县自来水厂恢复正常供水，3 月 3 日 16 时 30 分，潦河、修河各监测点位石油类指标全部达到地表水环境质量标准，突发环境事件应急响应终止。

事件发生后，环境保护部迅速派出工作组赶赴现场。在江西省政府的统一领导下，江西省环保、水利、卫生防疫等部门及时启动响应，九江市、永修县政府、中石化江西分公司等单位 and 部门迅速作出部署，通过采取“控制源、上游截、中

间治、下游防”等综合措施，实现了“确保群众饮水安全，不污染鄱阳湖水质”的目标。

处置措施：一是查找原因，控制污染源头。2月25日上午10时许，永修县环保局接到关于永修县自来水公司取水口有大量不明油状漂浮物的报告后，立即组织人员开展调查工作。12时20分，调查人员发现位于南昌市桑海经济开发区入潦河的导排渠排放口有大量油状污染物。江西省、市、县三级环境监察和应急部门，会同南昌市桑海开发区管委会紧急排查事故污染源。2月25日，4时38分，找到泄漏点位，查明事故系违法人员在成品油管道上非法打孔安装盗油管，后因盗油管线破裂导致成品油泄漏所致。中石化江西分公司立即关闭管道截断阀，用防腐胶泥封堵盗油管线破裂处，并在泄漏点管道周边地面投放消油剂等措施消除污染。当日17时3分，泄漏口被完全封堵。

二是综合施措，防止污染扩散。拦截涵洞及导排渠段油污并及时清理是控制污染扩散的关键。在应急指挥部的统一指挥下，中石化江西分公司采取在导排渠设置14道围堰和移动刮油栏；用泵抽取涵洞内油水混合物，分段隔离注水冲洗、清理；通过抛洒少量凝油剂、主要靠人工打捞等方式，控制污染下移。同时，在导排渠入潦河口至永修县供水公司段，对河道较窄断面采取用围油栏将流域分段隔离，每段截断、逐段聚油收集等措施，防止油污进入下游；在永修县供水公司取水口进行阻油护栏隔油和吸油毡吸附措施，用高压水枪冲洗取水口附近的表面油污；调运大量围油栏、编织袋、吸油毡、黄稻草等20余种物资到永修县吴城镇鄱阳湖口处，设置6道拦截坝，进行油污拦截和吸附，防止油污进入鄱阳湖。

三是提前行动，做好应急准备。下游鄱阳湖区域的星子县、湖口县统一调度海事、渔政、石油公司等部门，提前行动，在湖口县鄱阳湖入长江口的鄱阳湖人桥议置约700m围油栏，并组织了50名人、10余船只，随时做好投入油污打捞和清理工作的准备。

加密监测：江西省调集省、市、县环保部门三级环境监测部门开展环境应急监测，出动150余人，启动20台监测设备，巧辆机动车，租用5条采样船只，在管道泄漏点位到永修吴城镇共布设了8个监测点位，在鄱阳湖共设置了21个监测点位，鄱阳湖入长江口布设了1个监测点位，为污染处置工作顺利开展提供了技术保障，有效监控污染扩散情况和应急处置效果。26日，永修县自来水公

司出水各项指标均达到饮用水水质标准，于 11 时 20 分恢复正常供水，星子县、湖口县、阳湖入长江口水质未受影响。至 3 月 3 日，6 时 30 分，潦河、修河石油类指标全部达到地表水环境质量标准 III 类标准。

信息发布:江西省环保厅及时通报事件的处置情况和采取的各项措施，中央电视台、新华社等新闻媒体进行了现场报道，及时、客观、真实地反映事态发展，为污染处置营造了良好的舆论环境。

事件二：广东湛江“1.13”湛茂输油管道原油泄漏事件

2013 年 1 月 13 日 3 时 40 分许，广东茂名石化公司湛茂输油管 529 号管线发生原油泄漏，泄漏点位于湛江市麻章区国防教育训练基地旁公路桥下，企业报告称泄漏原油总量约 10t，泄漏原油流入南溪河，泄漏点下游 350m 为饮用水备用水源地赤坎水库的入水口，威胁水源水质安全。事件发生后，湛江市政府立即启动应急预案，成立了事件处置联合指挥部，由常务副市长任现场总指挥。湛江市应急、环保、公安消防等部门以及赤坎区、麻章区和茂名石化公司积极采取措施，参与应急处置。经过半个多月的连续奋战，清污工作全面完成，事件得到有效处置，消除了原油泄漏对环境造成的影响，保障了赤坎水库水质安全“，1 月 28 日下午，湛江市政府组织有关部门和专家对清污结果进行验收。

加强领导，靠前指挥：事件发生后，湛江市环保局迅速启动应急预案，迅速开展漏油堵截、污染调查、水质监测、信息报送等应急处置工作，出动人员 360 多人次、车辆 50 多辆次。在有关部门的密切配合下，经过 20 多个小时的全力抢险，泄漏的原油得到及时控制，没有出现火灾险情，没有发生人员伤亡，市区供水没有受到影响。环境保护部对此次事件高度重视，应急办副主任带队于 1 月 14 日抵达湛江，进行现场指导督办。广东省环保厅获悉情况后，第一时间派出应急办领导赶赴现场，指导协调处置工作，并派专人坚守现场，同时与中石化安环局沟通协调，要求其组织属下在广东的同类企业进行自查自纠，举一反三，防患于未然。

截水分流，控制水量：为缓解南溪河上游来水对受污染河道的冲击压力，湛江市环保局协调事故单位、水务部门和麻章政府开展截水分流工作。一是将南溪河分四段构筑拦河坝进行堵截，并设置抽水泵把上游河水抽排到安全区域；二是将青年运河鸭曹干渠的所有出水口全部堵实，同时把水沟溪的河水分两段堵住并

抽到青年运河鸭曹干渠，导流向阳县河。由于措施得力，实现了事件现场河水的零增量，为开展清污清淤工作创造了有利条件。

清污清淤，消除污染：一是严格把好安全处置关。要求事故单位必须把受污染水体送到有资质的单位进行安全处置，绝不让受污水体排入赤坎水库。二是积极推动清污清淤工作。为加快推进清污清淤工作，湛江市环保局为事故单位寻找输水线路和接入口，同时协调茂名市环保局对运送到该市处置的含油废物接收单位加强环境监管。三是全面加强环境安全监管。每天派员到现场对含油废物的清理、收集和运输进行指导，确保清污清淤工作有序进行，确保含油废物安全转移，妥善处置。

加强监控，确保安全：事件发生后，环境监测部门科学布点，对赤坎水库和南溪河受污染河段进行 24 小时实时监测，对输入污水处理厂的污水的水质进行跟踪监测。湛江市环保局抽调市环境监察分局，市环保局赤坎、麻章分局组成 4 个环境监察小组，对现场进行 24 小时巡查，督促事故单位、施工单位做好有关工作，确保环境安全。

报送信息，发布新闻：广东省环保部门认真落实突发环境事件信息报告制度，安排专人做好信息报送工作，事发后坚持每天一报，及时向当地政府和上级环保部门报告事件处置最新进展，为采取进一步的措施提供决策依据。湛江市环保局积极主动配合湛江市政府做好信息发布工作，从 1 月 13 日晚上至 1 月 28 日，市政府先后召开五次新闻发布会，及时向社会通报处置进展情况。

妥善处置，应急结束：将从事件现场清理出来的上层油水混合物运送到茂名石化公司湛江三岭山输油站进行安全处置；含油污水分别运送到湛江东兴炼油厂、湛江港务集团、中海油湛江燃料公司进行安全处置；含油废物（包括淤泥、杂草、植物等）运送到湛江市绿城环保再生资源公司进行安全处置；一般污水经污水处理池处理达到污水处理厂进水水质标准后，抽送到麻章、赤坎 2 个污水处理厂进行处理，清理过程中没有产生二次污染。根据湛江市环境保护监测站 1 月 31 日至 2 月 4 日连续多日的监测结果显示，赤坎水库抽水口、铁路桥、瑞云南路桥、第二拦河坝 4 个监测点均未检测出石油类，水质保持正常。湛江市委托珠江水资源保护科学研究所进行环境影响评估，并协调解决有关损失补偿工作。

3) 经验启示

①提高饮用水源地抵抗风险能力

据调查摸底，全约 81% 的化工石化建设项目布设在江河水域、人口密集区等环境敏感区域，这些企业一旦发生爆炸、泄漏等生产安全事故，极易次生、衍生突发环境事件，威胁水源地的水质安全，一批集中式饮用水水源地未划分保护区，一些水源地处于开放式管理状态，存在严重的环境安全隐患。中石化江西分公司成品油输送管道泄漏事件中，存在严重的饮用水水源地规划布局混乱情况。泄漏点所在地是南昌市新祺周桑海经济开发区，产业规划定位是压家生物医药产业基地，就建设在永修县水源地上游，废水总排口位于水源地保护区内；肇事成品油输送管道走向威胁水源地安全，防护措施不足，距下游永修县取水口约 14km；永修县饮用水水源取水口选址不科学，上游有大量生活垃圾、生活污水，管理不规范，没有设置警示和防护标志，且没有备用水源，抗击环境风险能力明显不足，当地政府应当加强饮用水水源环境风险排查治，完善饮用水水源保护区分级管理制度，加强饮用水水源保护区管理，避免类似事件再次发生。

②加强管线的环境风险管理

江西九江成品油输送管道泄漏污染潦河事件中，中石化江西分公司环境风险管理水平有待提高。一是预警、预防措施不够。事件发生后，没能第一时间发现泄漏，对输油管道日常管理需进一步加强，环境风险隐患排查能力有待提高。二是企业应急预案有待完善。中石化江西分公司虽然制订了突发环境事件应急预案，但响应和处置的针对性和可操作性不强。三是环境应急救援物资储备不足，大部分物资临时从外省调运。应当督促企业落实环境安全主体责任，提高企业环境风险意识，强化企业的环境风险管理责任和突发环境事件应急处置责任·确保快速响应、有效应对。

③在环境应急处置中形成合力

充分发挥各部门的职能作用，充分发挥专家的智囊作用，充分发挥上级部门的组织和指导作用，地方政府在组织群众参与救援处置的同时，全力做好各项维稳工作，确保敏感时期的社会稳定。

④强化各单位、各部门及地方政府的联动工作

处置应急事故是个系统工程，要求各级政府及相关部门与事故处置责任主体必须密切配合，从人力、物力、财力等硬件方面，到舆情导控、群众思想工作等软件方面都要高度重视，同步安排，才能确保事故及时处置，确保社会稳定。

⑤及时总结经验教训

要充分做好防范和应对准备，以避免环境污染事故发生，降低环境损害，一是加强隐患排查。二是加强环境监管，各级环境主管部门要分析汇总各类常见突发环境事件，在日常检查时提醒企业做好相关防范，同时加强对各类风险源的监管和隐患排查，发现问题应及时督促责任单位立即整改。三是做好风险防范和应急准备，风险源单位要编制具有针对性和可操作性的应急预案并评审备案，严格落实通过评审备案的应急预案中的应急物资储备，加强应急演练，确保当事故突发时能够及时、科学、果断地采取应对措施，将事故、灾害损失降到最低。

4) 专家点评

①应急管理方面

事件一：影响饮用水安全的环境风险源有违法污（污染源）、安全生产事故（危险源）、交通事故（危险源）、水利工程调节等人为风险源，也有自然灾害等自然风险源，保障饮水安全的措施：一是开展源头排查、评估环境风险并完善防控措施，防范环境风险。二是在环境风险源与环境敏目标（饮用水水源地）之间的环境通道建立和完善拦截、导流、除污的防范措施，防止污染进入饮用水水源地；三是在饮用水水源地建立截流、导流、暂储、除污的工程措施，防止污染水体影响居民供水安全。只有从源头、通道、目标三个方面全面开展饮用水水源地环境目标排查和评估，并完善防控措施，才能从根本上防止饮用水水源地环境事件的发生。

事件二：广东茂名石化公司湛江茂输油管 529 号管线建在了备用水源地赤坎水库取水口上游 350m 处，该 1 页目人为增加了输油管线对该区域饮用水水源地的环境风险，建议输油线路绕到饮用水水源地下游处，在此之前，应在输管线两侧建立收油泄油的管廊沟和拦截、导分流设施，防止由于泄油造成的水环境污染，进而引发饮用水水源地污染事件。

②现场应急处置方面

输油管道原油泄漏在我国时有发生，虽然一般影响范围不大，但对当地环境的危害却十分严重。因为原油是黑色黏稠物，其中多环、杂环有机物含量超过50%，有的还含镍（Ni）等一类污染物，沥青类沸点高达500℃的成分也不少。在处置这类污染事故过程中，堵漏、清油是关键，另外对土壤、空气和水中多环芳烃的监测必不可少。此外，应加强生态恢复期跟踪监测，受原油污染的土地应深挖、换土以防强致癌物质通过食物链危害人体健康。受污染河流的底泥也应清挖，以保证鱼类等水产品不会影人体健康。

非法盗油导致管道破裂引发的油品泄漏，在处置时采用14道围堰和移动刮油栏是有一定效果的，但只能用于泄漏点附近，用凝油剂效果也会很好。

12.5.3 事故调查分析

各地区和国家输气管道事故原因在事故总数占前三位的基本上是外部干扰、材料时效和施工缺陷及腐蚀。管道事故的发生频率与直径、壁厚和埋深有关系。事故发生的频率是与管道的壁厚和直径大小有着直接的关系，较小的管径的管道，其事故发生频率高于较大管径管道的事故发生频率，因为管径小，管壁相应较薄，容易出真空或孔洞，所以薄壁管的事故率明显高于厚壁管；此外，管道埋深也与事故率有着密切的关系，随着管道埋深的增加，管道事故发生率明显下降，这事因为埋深增加可以减少管道受外力影响和破坏的可能性。

我国西部输气管道（陕京一线、靖西线、靖银线和西气东输工程）由于所采用的设备、材料已接近国际水平，加之防腐材料及手段、自动化水平的提高，设备故障、腐蚀和误操作等原因造成的事故比例将会降低。但由于这些地区自然环境恶劣，灾害性地质较严重，自然灾害方面的事故将会继续发生。对自然灾害特别是地质灾害的防范要从设计、施工等诸方面倍加重视。

拟建项目管道壁厚按照不同地区类别进行设计，管顶覆土厚度一般不小于1.2m，石方地段埋深一般不小于1m。

从设计上使管道的安全有了一定的保证，同时，随着防腐材料研究的不断发展，其性能越来越好，通过采用这些优良的防腐层（三层PE）、可靠的阴极保护措施、加强管道的日常维护和外部环境监测等手段，管道的防腐状况得到了有效的改善。

12.5.4 事故统计分析结论

总结上述不同国家、地区输气管道的事故原因，发现尽管事故原因在不同国家所占比例不同，即引起事故的原因排序不同，但结果基本相同，即主要为外力影响、腐蚀、材料及施工缺陷等三大原因。以下针对不同原因提出相应的建议：

（1）外力影响：加强与管道沿线地方政府、企事业单位和居民的联系，对与管道相关的工程提前预控，按照《关于加强石油天然气管道保护的通知》（国经贸安全[1999]235号）中“后建服从先建”的原则，消除管道保护带内的各种事故隐患；加强《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010年10月1日）的宣传力度，树立“保护管道安全就是保护沿线群众自身安全”的思想，与西气东输三线工程沿线地方有关部门共同协调，防范和消除第三方破坏；成立统一的管道事故报警中心；建立有关管道管理制度，如巡线工巡线责任制等。发生重大隐患及时上报，及时依法进行交涉，力争得到公正、完善的解决，避免重大恶性事故发生。同时，在管道沿线增设管道事故报警警示牌，一旦发生情况，沿线群众能够及时给报警中心报警，避免事故扩大化。

（2）腐蚀：采用优良的防腐层（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。设置硫化氢、露点及全组分分析的在线监测系统，以严格控制气体中的硫化氢和水含量，确保管道不发生或少发生内腐蚀事故；采用阴极保护加三层PE外防腐层的联合保护方法能确保管道不发生或少发生外腐蚀事故。

（3）材料及施工缺陷：我国早期建设的天然气输送管道，几乎全部采用螺旋焊钢管。此种钢管的焊缝具有应力集中的现象，因而焊缝缺陷引发的事故比直缝钢管概率高。螺旋焊缝钢管制管时，剪边及成形压力造成的刻伤，造成焊接时的焊接缺陷并引起应力集中，在含硫化氢的腐蚀性介质中形成局部阳极。在输气的低频脉动应力作用下，局部腐蚀逐渐扩展成裂纹，在较低的输气压力下即可产生爆管，沿焊缝将管道撕裂。因此，在材料选用方面，应避免选用螺旋焊钢管。近年来，天然气管线普遍采用APIX系列等级的材质，制管时，采用直缝双面埋弧焊。在施工方面：与国际水平相比，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。近年来，陕京一线、西气东输一线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，施工水平接近或达到国际先进国家的水平。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。

（4）地质灾害：要根据有关地震资料和设计采用的设防烈度，防止地质不均匀沉降和地震对管道造成的破坏。

拟建工程采用“建管分开”的新型建设模式。建议管理部门从设计开始就先行介入，落实新管道建设开始的各个环节及质量，减少事故发生。

12.6 风险事故情形设定

12.6.1 风险事故情形设定

天然气管道事故通常是指造成天然气从管道内释放并影响正常输气的意外事件。当出现事故时，天然气输气管道及其场站所属高压容器释放出的天然气可能带来下列危害，天然气若立即着火即产生燃烧热辐射，在危险距离内的人会受到热辐射伤害；天然气未立即着火可形成爆炸气体云团，遇火就会发生爆炸，在危险距离以内，人会受到爆炸冲击波的伤害，建筑物会受到损坏。

考虑到本项目环境风险影响主要是火灾、爆炸事故后对环境次生影响，结合拟建项目特点，本次评价选择最大管道可控节点内的管段和站场作为危险单元，设定风险事故情形为“由于第三方原因管道断裂，天然气泄漏，形成混合易燃气，遇火源燃烧、爆炸”，各危险单元事故情形设定见表 12.6-1。

表 12.6-1 风险事故情形设定

设备	危险因子	风险事故	危害类型
管道	天然气	泄漏	天然气扩散对大气环境及人体的危害
			天然气对管道沿线的农作物、土壤以及自然保护区生态环境造成潜在的不利影响。
		天然气泄漏引发火灾爆炸	火灾爆炸热辐射危害以及产生的 CO 等二次污染物对大气环境及人体危害。
			灾爆炸热辐射危害以及产生的 CO 等二次污染物对沿线的农作物、土壤以及自然保护区生态环境造成潜在的不利影响。

12.6.2 源项分析

（1）源项分析方法

最大可信事故源项是对所识别选出的危险物质，在最大可信事故情况下的释放率和释放时间的设定。在设定的事故下，采用 CAMEO 软件进行预测。本次评价选取管存气体量最大管道控制节点单元作为分析对象，利用 ALOHA 风险模

拟程序，设定天然气管道全断裂情景进行考虑，计算管道断裂事故天然气释放速率，进而核算天然气泄漏火灾事故次生污染物源强。

（2）泄漏事故源强确定

根据 ALOHA 风险模拟程序，管道断裂事故天然气释放速率见表 12.6-2。

表 12.6-2 最大可信事故的源项

风险源	最小可控制节点 距离 (km)	平均释放速率 (kg/min)	总泄漏量 (kg)	泄漏时间 (min)
河山门站-7#阀室	7.6	13940	840582	60.3

注：1、管道天然气压力降低到 SCADA 设计值时，即时关闭阀门，阀门关闭速率为 1 寸/s，管道干线管径为 DN500mm，阀门关闭时间约为 15s；

2、管道发生泄漏 60min 后泄漏速率很小，可以忽略不计；

3、天然气泄漏过程中，不对泄漏管道进行围堵作业。

（3）火灾爆炸事故次生污染物源强确定

输气管段发生天然气泄漏，极易引发火灾。天然气瞬时大量泄漏，易产生不完全燃烧，会产生一氧化碳，气体中有害杂质，诸如硫化物会转化为含氧化合物（SO_x），火焰温度超过 800℃ 以上时，会产生 NO_x。

由于拟建管道输送的天然气硫含量较低，泄漏燃烧产生的 SO₂ 污染物浓度有限（>120mg/m³），不会产生伤害阈值浓度和造成事故周围环境 SO₂ 污染物显著增加和超标；由于泄漏事故时，天然气不完全燃烧，产生的一氧化碳污染物量较大，事故地区周围有限范围内的环境空气中一氧化碳浓度会有明显增高，本次评价仅对次生的 CO 进行预测评价。

参照《北京环境总体规划研究》（第二卷）中天然气燃烧产生的污染物的参数进行计算：CO 的产生系数为 0.35g/m³ 天然气。

拟建项目管道破裂，天然气泄漏发生火灾爆炸事故时，天然气的泄漏速率采用 ALOHA 风险模拟程序进行模拟。产生 CO 的源项见表 12.6-3。

表 12.6-3 天然气燃烧伴生污染物 CO 排放源项

风险源	事故地点	天然气平均泄漏速率 (kg/min)	CO 平均速率 (kg/min)
管线	河山门站-7#阀室	13940	6.8

12.7 风险预测

12.7.1 大气风险预测

12.7.1.1 大气毒性终点浓度选取

本次环境风险评价采用的标准体系见表 12.7-1。

表 12.7-1 火灾伴生大气污染物的评价标准

污染物	项目	标准 mg/m ³	损害特征	来源
CO	毒性终点 浓度-1	380	当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁。	《建设项目环境风险评价技术导则》 (HJ 169-2018) 附录 H
	毒性终点 浓度-2	95	当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。	
CH ₄	毒性终点 浓度-1	260000	当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁。	
	毒性终点 浓度-2	150000	当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。	

12.7.1.2 天然气泄漏事故的影响分析

1、推荐模型筛选

(1) 排放方式的确定

判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 T_d 和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定。

$$T=2X/U_r$$

式中： X ——事故发生地与计算点的距离，取管段最近的敏感点秦家村（91m）；

U_r ——10m 高处风速，m/s，取 1.5m/s。假设风速和风向在 T 时间段内保持不变。

据此计算， T 值为 121.3s，远小于管道破裂的持续释放时间，因此事故可被认为是连续排放的。

(2) 模型的确定

根据理查德森数定义及计算公式判定烟团/烟羽是否为重质气体，计算公式如下：

$$R_i = \frac{\left[\frac{g(Q/\rho_{rel})}{D_{rel}} \times \left(\frac{\rho_{rel}-\rho_a}{\rho_a} \right) \right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

式中： ρ_{rel} ——排放物质进入大气的初始密度；

ρ_a ——环境空气密度；

Q ——连续排放烟羽的排放速率；

D_{rel} ——初始的烟团宽度，即源直径；

U_r ——10m 高处风速。

g ——重力常数

据上述公式计算，管道泄漏连续排放气体的 R_i 小于 1/6，站场泄漏瞬时排放气体的 R_i 小于 0.04，因此各情境下泄漏物质均判定为轻质气体，选取《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中 AFTOX 模型。

2、模型预测

（1）气象条件

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），取最不利气象条件进行预测（风速取 1.5m/s，大气稳定度取 F 类，温度 25℃，相对湿度 50%）。

（2）预测参数

天然气管道断裂后，气流的抬升高度直接影响到预测结果，为此评价单位收集了一些天然气管道事故的有关报道并咨询了部分安全评价单位，多数大孔径、高压力管道断裂时天然气气流的喷射高度可达 60m 以上。本报告偏保守考虑，以管道泄漏抬升高度 50m 进行预测评价。由于管道采用气动阀门关段，截断速度为每秒 1 寸，根据管道直径计算切断时间。拟建项目管道完全截断，需要 15 秒，完全截断管段后采用 ALOHA 风险模拟程序进行预测，确定管道泄漏后各时段及对应源强。

（3）计算结果及分析

各管段断裂时天然气泄漏时甲烷的最大落地浓度预测结果见表 12.7-2。

表 12.7-2 天然气（甲烷）泄漏的预测结果

情景设定	抬升高度 (m)	风速 (m/s)	大气稳定度	最大落地浓度 (mg/m ³)	最大浓度落地距离 (m)	出现毒性终点浓度-1 的影响半径 (m)	出现毒性终点浓度-2 的影响半径 (m)
河山门站-7#阀室	50	1.5	F	957.46	2390	无	无

由上表可见：最大管存量控制节点单元发生断裂事故在设定预测条件下，均未出现毒性终点浓度-1（260000mg/m³）和毒性终点浓度-2（150000mg/m³），由此可以推断拟建项目输气管道各节点控制单元发生断裂事故不会产生毒性终点浓度。

管道断裂发生天然气泄漏事故时甲烷影响区域，最不利气象条件下，天然气（甲烷）下风向浓度影响区域的预测结果见表 12.7-3 及图 12.7-1。

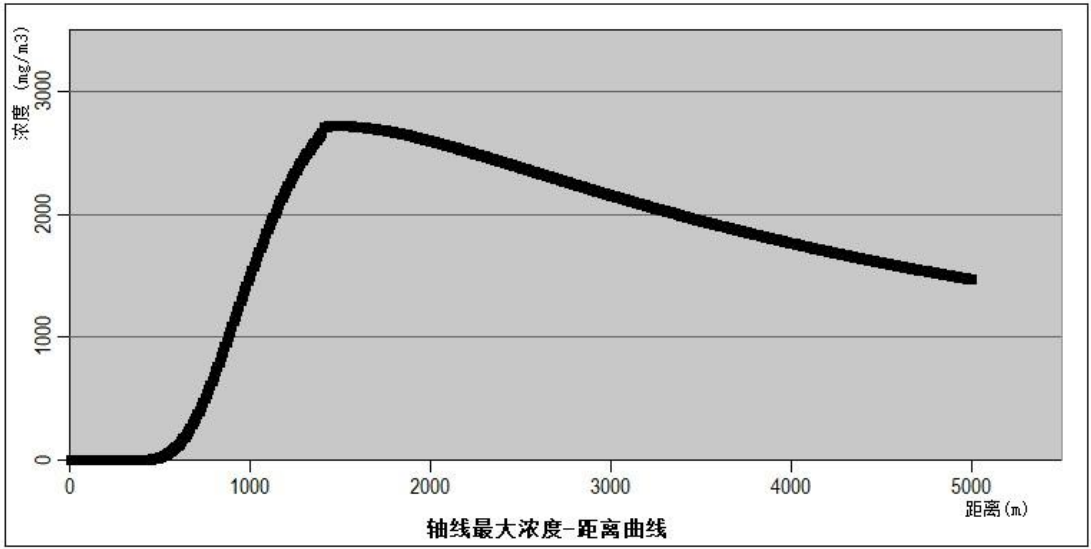


图 12.7-1 最不利气象条件下风向甲烷最大浓度分布图

表 12.7-3 天然气（甲烷）泄漏最不利气象条件下关心点预测结果表 单位 mg/m³

序号	名称	距离 m	高峰 浓度 mg/m³	出现 时间 min	毒性 浓度 -1	毒性 浓度 -2	10 min	20 min	30 min	40 min	50 min	60 min
1	草坡村	99	0.00	5	/	/	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	秦家村	91	0.00	5	/	/	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	王家窑村	109	0.00	5	/	/	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	大白石村	113	0.00	5	/	/	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

综上，在发生管道断裂天然气泄漏事故下，本项目距离管道中心线两侧 200m 范围内甲烷浓度均约等于 0，且管道两侧均未达到毒性终点浓度-2。

12.7.1.3 伴生污染物的影响分析

1、预测模式

本节预测模式与章 12.7.1.2 预测模式相同。

利用 ALOHA 风险模拟程序模拟了选定段管道泄漏着火后的火焰高度。由于最大落地浓度与烟气的抬升高度成反比例关系，因此本报告偏保守考虑，取泄漏高度进行预测评价。

2、预测结果

（1）火灾伴生的 CO 最大落地浓度

火灾伴生的 CO 最大落地浓度预测结果列于表 12.7-4。

表 12.7-4 火灾伴生大气污染 CO 预测结果

情景设定	抬升高度（m）	风速（m/s）	大气稳定度	最大落地浓度（mg/m³）	最大浓度落地距离（m）	出现毒性终点浓度-1的影响半径（m）	出现毒性终点浓度-2的影响半径（m）
河山门站-7#阀室	50	1.5	F	0.4161	2390	无	无

由表 12.7-4 可见，最大管存量控制节点单元发生断裂事故最大气体发生泄漏事故，遇火燃烧产生次生污染物，在设定预测条件下，均未出现毒性终点浓度-1（380mg/m³）和毒性终点浓度-2（95mg/m³），由此可以推断本项目输气管道各节点控制单元发生断裂事故发生泄漏事故，不会产生 CO 毒性终点浓度。

（2）管道断裂发生天然气泄漏燃烧事故时伴生 CO 影响区域

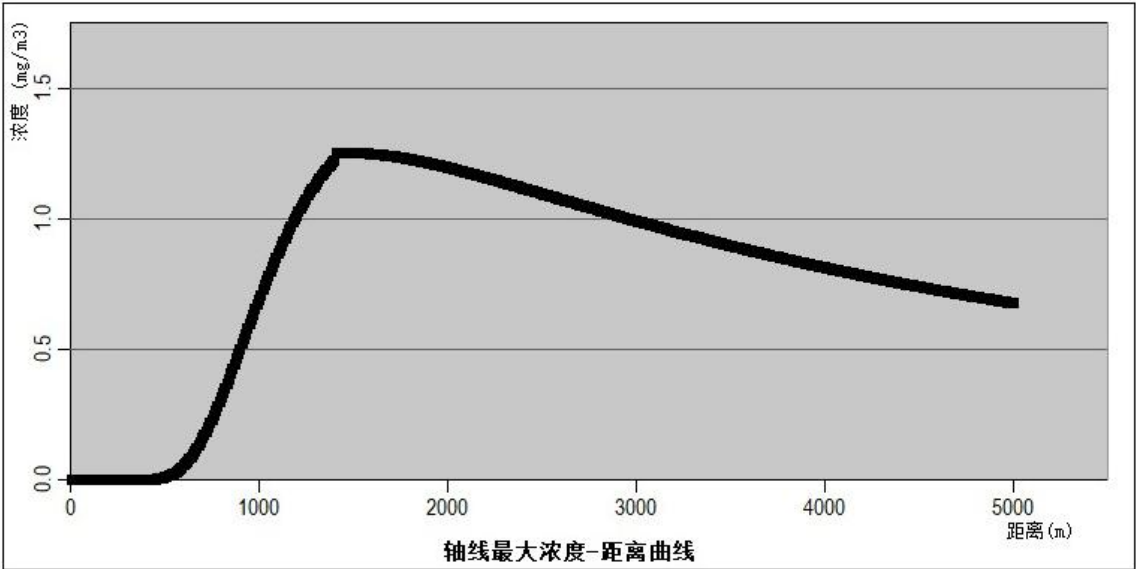


图 12.7-2 最不利气象条件下风向 CO 最大浓度分布图

12.7-5 伴生污染 CO 最不利气象条件下关心点预测结果表 单位 mg/m³

序号	名称	距离 m	高峰浓度 mg/m³	出现时间 min	毒性浓度 -1	毒性浓度 -2	10 min	20 min	30 min	40 min	50 min	60 min
1	草坡村	99	0.00	5	/	/	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	秦家村	91	0.00	5	/	/	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	王家窑村	109	0.00	5	/	/	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	大白石村	113	0.00	5	/	/	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

经预测，最不利气象条件下，管道断裂发生天然气泄漏燃烧事故时，管道中心线两侧 200m 范围内关心点浓度均为 0，且管道两侧均未达到毒性终点浓度-2，最不利气象条件下，天然气泄漏燃烧伴生污染物 CO 下风向最近关心点浓度预测结果见表 12.7-5 和图 12.7-2。

12.7.2 水环境风险影响分析

由于天然气密度比空气小，沸点极低（-161.5℃），且几乎不溶于水，在事故状态下，即一旦输气管道穿越河流处发生破裂，天然气对水质的直接影响很小，但管道的维修和维护将会对水环境造成一定的影响，通过严格管理，规范施工，可以将影响降低到最小。

12.7.3 生态环境风险影响分析

1、对沿线农作物影响分析

管道经过的部分区域属于农作物种植区，且多为小麦、玉米等作物及果园、菜地，天然气泄漏对农作物影响不大，主要体现在泄漏后燃烧对农作物的直接焚毁。

事故产生的影响一般在半径 200m 范围内，影响时间相对较短，在发生事故时，应加强对抢维修作业的管理，把环境影响降到最低程度。

2、沿线林地植被影响分析

如果在处理泄漏事故时，由于误操作引发火灾、爆炸，发生火灾的地方为林场、森林一类的植被茂密地区，在一定的气象条件下还可能引发森林大火，这会给当地的生态环境造成极大的破坏。在管道经过林区段，分别采取营造生物防火带、加强瞭望、巡视等措施，严格规范管道维修、维护操作规程等措施，防止事故或处理事故时引起森林火灾。

由于环境风险具有突发性和破坏性（有时甚至为灾难性）的特点，所以必须采取措施加以防范，加强控制和管理是杜绝、减轻和避免环境风险的有效办法。沿线要加大力度进行《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010 年 10 月 1 日）的宣传，强化“保护管道安全就是保护沿线群众自身安全”的教育，并密切与地方有关部门共同协调保护管道，以法律来约束管道保护中的违规行为，做到有法可依，有法必依，严惩罪犯，确保管道长期安全稳定运行。管道建设管理方还应与沿线各级地方政府、各基础设施所属管辖单位协调配合，进行事故应急演练，通过宣传、教育、演练等手段加强沿线居民、相关企事业单位、相关人员的事事故防范意识和能力，正确采取各种应急措施的能力，以将事故损失降低到最小。

事故状态下，主要影响是天然气泄漏，伴生或次生火灾爆炸事故。由于煤制天然气属于易燃易爆危险物品，其管线的泄漏环境为开放环境，不易形成爆炸性蒸气云，多数形成火灾，会对保护区内的人员和周围环境产生破坏性的影响。主要影响表现在：

- (1) 直接伤害保护区内的生物资源，包括动物、植物、微生物等。
- (2) 改变土壤的温度、结构、理化性质、肥力、土壤微生物含量等。
- (3) 改变野生动物的栖息环境、食源、种间竞争关系、野生动物之间的捕食与被捕食关系等。
- (4) 对植物的影响表现为直接伤害、促进、引起植物种群和群落的变化。

根据国际国内的类比调查，同类天然气输送管路工程运行阶段发生泄漏引起爆炸、火灾的概率非常低。尽管如此，在该工程的运行阶段，对其发生的风险应给予足够的重视，采取必要的防范、防护措施，主要从施工阶段和运行阶段采取防护措施。

事故产生的影响一般在半径 200m 范围内，影响时间相对较短，从管线沿线植被分布图来看，该区域基本为栽培植被和草地植被，另有小面积的灌木林地，有林地相对较少，因此对植被造成的破坏损失量较小，但是在植被敏感地段发生事故时，应加强对抢维修作业的管理，把环境影响降到最低程度。

3、对环境敏感目标风险影响分析

本项目沿线穿越了两城河水源涵养生态红线区，由于天然气密度比空气小，沸点极低（-161.5℃），且几乎不溶于水，在事故状态下，即一旦输气管道穿越处发生破裂，天然气对水质的直接影响很小，但管道的维修和维护将会对生态环境、水环境造成一定的影响，通过严格管理，规范施工，可以将影响降低到最小。

4、对生态林地影响分析

如果在处理泄漏事故时，由于误操作引发火灾、爆炸，发生火灾的地方为林场、森林一类的植被茂密地区，在一定的气象条件下还可能引发森林大火，这会给当地的生态环境造成极大的破坏。在管道经过林区段，分别依据《中华人民共和国森林法》（2020 年 7 月 1 日）、《森林防火条例》及各省市区森林防火条例，采取营造生物防火带、加强瞭望、巡视等措施，严格规范管道维修、维护操作规程等措施，防止事故或处理事故时引起森林火灾。

由于环境风险具有突发性和破坏性（有时甚至为灾难性）的特点，所以必须采取措施加以防范，加强控制和管理是杜绝、减轻和避免环境风险的有效办法。沿线要建大力度进行《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的宣传，强化“保护管道安全就是保护沿线群众自身安全”的教育，并密切与地方有关部门共同协调保护管道，以法律来约束管道保护中的违规行为，做到有法可依，有法必依，严惩罪犯，确保管道长期安全稳定运行。管道建设管理方还应与沿线各级地方政府、各基础设施所属管辖单位协调配合，进行事故应急演练，通过宣传、教育、

演练等手段加强沿线居民、相关企事业单位、相关人员事故防范意识和能力，正确采取各种应急措施的能力，以将事故损失降低到最小。

事故状态下，主要影响是天然气泄漏，伴生或次生火灾爆炸事故。由于天然气属于易燃易爆危险物品，其管线的泄漏环境为开放环境，不易形成爆炸性蒸气云，多数形成火灾，会对保护区内的人员和周围环境产生破坏性的影响。主要影响表现在：

- （1）直接伤害保护区内的生物资源，包括动物、植物、微生物等。
- （2）改变土壤的温度、结构、理化性质、肥力、土壤微生物含量等。
- （3）改变野生动物的栖息环境、食源、种间竞争关系、野生动物之间的捕食与被捕食关系等。
- （4）对植物的影响表现为直接伤害、促进、引起植物种群和群落的变化。

根据国际国内的类比调查，同类天然气输送管路工程运行阶段发生泄漏引起爆炸、火灾的几率非常低。尽管如此，在该工程的运行阶段，对其发生的风险应给予足够的重视，采取必要的防范、防护措施，主要从施工阶段和运行阶段采取防护措施。

从管线沿线植被分布图来看，该区域基本为栽培植被和草地植被，另有小面积的灌木林地，有林地相对较少，因此对沿线林地植被造成的破坏损失量较小。

12.8 风险评价

12.8.1 环境风险的危害范围

根据预测，本项目在发生风险事故时，输送介质天然气和伴生风险物质 CO 均未超过各自的大气毒性终点浓度。

12.8.2 环境风险概率分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中附录 E，内径 $> 150\text{mm}$ 的管道全管径断裂时的泄漏频率为 $1.00 \times 10^{-7}/(\text{m} \cdot \text{a})$ 。本项目输气管道全长 8.747km ，则本工程发生断裂事故总体水平为 $8.75 \times 10^{-4}/\text{a}$ ，表明在运营期存在发生事故的可能，应该引起重视，最大限度地降低外部干扰和施工缺陷及材料失效等方面事故原因出现的可能，使管道能够安全平稳地营运。

由同类项目事故统计分析可知，管道断裂后被点燃的概率为 0.353，则本工程发生断裂引起火灾爆炸概率为 $3.09 \times 10^{-4}/\text{a}$ ，表明此类事故发生概率较低，但是不为零。

12.9 环境风险管理

12.9.1 环境风险管理目标

环境风险管理目标是采用最低合理可行原则（as low as reasonable practicable, ALARP）管控环境风险。采取的环境风险防范措施应与社会经济技术发展水平相适应，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效的预防、监控、响应。

12.9.2 环境风险防范的基本要求

本工程不会因天然气泄漏排放的甲烷和火灾次生污染事故产生的 CO 而致人死亡，说明本工程环境风险可接受。但对站场内管道和穿越水源地保护区等环境风险敏感程度较高区域还需要加强风险防范措施，制定相应的事故应急预案，降低事故发生的可能性并将事故造成的损失降至最低。

12.9.2.1 工程前期及设计阶段的事故防范措施

1、管道风险防范措施

（1）前期管线路由选线原则

1）选择线路走向时，尽可能避开居民区以及复杂地质段及密集林区，以减少由于不良地质造成管道泄漏事故，以及天然气泄漏引起的火灾、爆炸事故对居民危害及林业经济损失。

2）尽可能避开滑坡、沼泽或软土、泥石流等不良工程地质地段。当避开有困难时，应选择合适的位置和方式通过。

3）在地震动峰值加速度等于或大于 0.1g 的地区，管道宜从断层位移较小和较窄的地区通过，并应采取必要的工程措施。管道不宜敷设在由于发生地震而可能引起滑坡、山崩、地陷、地裂、泥石流以及沙土液化等地段。

（2）设计中体现的防范风险措施

1）对管道沿线人口密集、房屋距管线较近、由于地形地质等原因导致管线与其他基础设施距离达不到规范要求的地段、距离其他管线较近地段、生态保护红线区、水源地等敏感地区，提高设计系数，增加管线壁厚，以及其他保护管道的措施，以增强管道抵抗外部可能造成破坏的能力。

2）根据《输气管道工程设计规范》（GB 50251-2015）的要求，输气管道通过的地区，应按沿线居民户数和建筑物的密集程度，划分为四个地区等级，并依据地区等级作出相应的管道设计。

3）防腐蚀措施

管道外防腐层采用环氧粉末聚乙烯复合结构（3PE）。穿越铁路、高等级公路、大中型河流处，管线采用常温型加强级三层 PE 防腐。管道与其他埋地管道、

电力电缆、通信光（电）缆交叉时，交叉点两侧各延伸 10m 以上的管段，确保管道防腐层无缺陷。

4) 阴极保护

该工程管道全线采用强制电流阴极保护，管道设 2 座阴极保护站，分别位于龙口枢纽站、南战阀室内，并设置阴极保护智能监测系统。

5) 合理设置截断阀

发生事故时减少泄漏量，便于进行抢修，根据规范在管道上设置线路截断阀室。一般截断阀室位置选择在交通方便、地形开阔、地势较高的地方。截断阀室的最大间距结合地区划分情况应符合下列规定，并在重要穿跨越两侧设置线路截断阀室。

6) 采用 SCADA 控制系统

该工程自动控制采用 SCADA 系统，利用 SCADA 系统对各站场和阀室实施远距离的数据采集、监视控制、安全保护和统一调度管理，采用全线调度中心控制级、站场控制级和就地控制级的三级控制方式，此外，自控系统还设置了火灾报警系统、可燃气体监测和报警系统、气体管理系统（GMS）、模拟仿真系统、智能仪表设备管理（AMS）系统等应用软件和系统。

7) 应急抢险指挥通信系统

该工程设计应急抢险指挥通信系统 1 套，主要由传输网络、应急抢险指挥中心、现场通信车、现场移动通信系统组成；应急抢险指挥中心建在山东管道公司，在山东管道公司和平度维抢修中心分别配置通信车及通信设备组成现场临时指挥部。应急抢险指挥系统传输采用宽带卫星传输方式为主，4G 无线传输为辅构建传输网络。

8) 高压走廊段

管道并行高压输电线路，其会对管道产生杂散电流干扰，一是可能危及操作人员的人身安全，二是干扰阴极保护系统的正常运行，造成管道腐蚀。本工程管道采用强制电流阴极保护系统进行保护，为避免对阴保系统产生影响，采用隔直通交的固态去耦合器作为排流装置，接地体采用带状锌阳极及梯形锌阳极。同时正在交流杂散电流干扰严重地段埋设智能测试桩，将该处管道保护电位及交流干扰电压上传至调控中心，以便于通过检测、分析交流杂散电流对管道电位的影响，进而采取针对性控制、防护措施。

2、输气站场风险防范措施

（1）各输气站场严格按防火规范布置平面，站场内的电气设备及仪表按防爆等级不同选用不同的设备；

（2）站内所有设备、管线均应做防雷、防静电接地；

（3）安装火灾设备检测仪表、消防自控设施；

（4）在可能发生天然气泄漏或积聚的场所应按照《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）的要求在工艺装置区、发电机房等可能泄漏可燃气体的场所设置可燃气体探测器；在各站配有便携式可燃气体检测仪。

在监控阀室设置可燃气体探测器，可燃气体探测器信号传至 RTU，再经 RTU 传送至调控中心。

（5）为减少事故状态下天然气的损失和保护站场安全，在进、出站干线上设置紧急切断阀（ESD），紧急切断阀由气液联动执行机构驱动，站场或干线发生事故时，可关闭紧急切断阀。切断站场与上、下游管道的联系。

（6）采用了半自动不停气清管、自动关闭截断阀组等先进工艺及设备；

（7）为减轻输气管线腐蚀，外部采取环氧粉末涂层防腐结构，外加电流阴极保护；

（8）站场内设有安全泄放系统，当系统出现超压时，通过设在系统中的安全阀或手动放空阀，自动或手动放空；

（9）站场内利用道路进行功能分区，将生产区和生活区分开，减少了生产区和生活区的相互干扰，减少危险隐患，同时便于生产管理；

（10）本项目扩建站场火灾危险等级为甲 B 级，按照《石油天然气工程设计防火规范》（GB 50183-2004）第 8.1.2 条的规定，各站场可不设消防给水系统。各站场不设置消防水池和事故水池。根据《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）的规定配置了一定数量的推车式、手提式磷酸铵盐干粉灭火器，能够满足站场的消防要求。

12.9.2.2 施工阶段利于事故防范措施

1、在施工过程中，加强监理，确保涂层施工质量；

2、建立施工质量保证体系，提高施工检验人员的水平，加强检验手段；

3、制定严格的规章制度，发现缺陷及时正确修补并做好记录；

4、严格按试压方案进行试压，排除更多的存在于焊缝和母材的缺陷，从而增加管道的安全性；

5、选择有丰富经验的单位进行施工，并有第三方工程监理对其施工质量进行强有力的监督，减少施工缺陷；

6、建立和实施健康、安全和环境（HSE）管理体系、ISO9000 质量管理体系和质量监理制度，强化施工人员的质量安全意识，提高施工人员的技术水平，是保证施工质量，减少施工质量事故的有效途径；

7、路由滑坡、崩塌地区，施工时应采取有效措施避免滑坡对管线可能造成危害。

12.9.2.3 运行阶段的事故防范措施

1、严格控制天然气的气质，定期清管，排除管内的积水和污物，以减轻管道内腐蚀；

2、定期进行管道壁厚的测量，对严重管壁减薄的管段，及时维修更换，避免爆管事故发生；

3、定期检查管道安全保护系统（如截断阀、安全阀、放空系统等），使管道在超压时能够得到安全处理，使危害影响范围减小到最低程度；

4、在铁路、公路、河流穿越点的标志不仅清楚、明确，并且其设置应能从不同方向，不同角度均可看清；

5、加大巡线频率，提高巡线的有效性；每天检查管道施工带，查看地表情况，并关注在此地带的人员活动情况，发现对管道安全有影响的行为，应及时制止、采取相应措施并向上级报告；

6、对穿越河流等敏感地段的管道应定期检查；

7、在洪水期，应特别关注河流穿越段管道的安全；

8、各放空管事故放空时，应注意防火。

9、应急撤离措施

事故发生后，当危及现场人员安全时，依据对所发生事故场所、设施及周围判断，对事故点周围人员进行疏散。

（1）本程序第一责任人：站长；第二责任人：站场 HSE 管理员。

（2）场现场人员应按照站场标明的逃生线路，撤离到站外紧急集合点，并对人员进行清点，报告公司应急抢险调度中心，同时向安全地点转移。封锁进站道路，设立警戒线。

（3）通告并指导附近居民进行疏散。疏散通知应包含内容：事故地点、事故种类、目前状况、应采用路线、第一集合点、疏散注意事项。

（4）疏散路线主要以公路为疏散主路线；在最大限度地避开危险源的前提

下，从需疏散人员所处位置到主路线的最短距离，为疏散支路线。发生天然气泄漏事故和火灾事故的疏散集合点必须确定在位于事发点的上风口。

（5）地方政府到达后，执行地方政府的疏散程序。

（6）应急救援过程中异常情况下的紧急疏散

（7）检测人员对事故现场进行检测，监测合格后并确定撤离路线和紧急集合点后，抢险人员方可进入事故区域失效抢险；

（8）应急抢险中，现场检测人员应实时对事故现场进行持续监测；

（9）现场监测人员一旦发生异常情况，立即通知现场所有应急人员；

（10）现场应急救援单位负责组织本单位人员按照事先确定的疏散路线和紧急集合点组织撤离；

（11）现场应急救援单位负责对撤离人员进行清点，并将清点结果报地方应急指挥部；

（12）现场应急救援单位配合地方消防、医疗卫生人员进行现场紧急救护，并对失踪人员进行紧急搜救。

12.9.2.4 运行阶段利于风险防范的管理措施

1、加强管理

建设单位应向沿线群众进行有关管道设施安全保护的宣传教育，配合公安机关做好管道设施的安全保卫工作，以保障管道及其附属设施的安全运行；

（1）在管道中心线两侧各 5m 范围内，禁止取土、挖塘等容易损害管道的作业活动；

（2）在管道中心线两侧及管道设施场区外各 50m 范围内，禁止爆破、开山、修筑大型建筑物、构筑物工程；

（3）在管道中心线两侧各 50m 至 500m 范围内进行爆破，应事先报告建设方主管部门同意后，在采取安全保护措施后方可进行；

2、建立环境风险管理体系

管道在运营期必须制定综合管理、HSE 管理和风险管理体系。综合管理体系包括：管理组织结构、任务和职责，制定操作规程，安全规章，职工培训，应急计划，建立管道系统资料档案等。为了防范事故风险，必须编制主要事故预防文件；

3、建立输气管道完整性管理体系

为了保证输气管道沿线居民和财产的安全，管道建成后，建议管道公司建立输气管道完整性管理体系，做好管道沿线 HCA（高后果区域）的调查，主要包

括：

- （1）靠近管道的大致人数（包括考虑人工或自然障碍物可提供的保护等级）；
- （2）活动范围受限制或制约的场所（如医院、学校、幼儿园、养老院、监狱、娱乐场所），特别是未加保护的外部区域内的大致人数；
- （3）可能的财产损坏和环境破坏；
- （4）公共设施和设备；

收集以上资料，从而为制定本工程天然气管道事故应急救援预案提供依据。

4、在管道系统投产运行前，应制订出供正常、异常或紧急状态下的操作手册和维修手册，并对操作、维修人员进行培训，持证上岗，避免因严重操作失误而造成的事故；

5、制订应急操作规程，在规程中应说明发生管道事故时应采取的操作步骤，规定抢修进度，限制事故的影响，另外还应说明与管道操作人员有关的安全问题；

6、操作人员每周应进行安全活动，提高职工的安全意识，识别事故发生前的异常状态，并采取相应的措施；

7、对管道附近的居民加强教育，进一步宣传贯彻、落实《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010年10月1日），减少、避免发生第三方破坏的事故；

8、对重要的仪器设备有完善的检查项目、维护方法；按计划进行定期维护；有专门档案（包括维护记录档案），文件齐全；

9、严格控制天然气的气质，定期清管，排除管内的积水和污物，以减轻管道内腐蚀；

10、定期进行管道壁厚的测量，对严重管壁减薄的管段，及时维修更换，避免爆管事故发生；

11、定期检查管道安全保护系统（如截断阀、安全阀、放空系统等），使管道在超压时能够得到安全处理，使危害影响范围减小到最低程度；

12、在铁路、公路、河流穿越点的标志不仅清楚、明确，并且其设置应能从不同方向，不同角度均可看清；

13、加大巡线频率，提高巡线的有效性；每天检查管道施工带，查看地表情况，并关注在此地带的人员活动情况，发现对管道安全有影响的行为，应及时制止、采取相应措施并向上级报告；

14、对穿越河流等敏感地段的管道应定期检查一次；

15、在洪水期，应特别关注河流穿越段管道的安全；

16、放空管事故放空时，应注意防火。

12.9.2.5 针对敏感区采取的风险事故防范措施

环境敏感区及重点区段的风险防范措施见表 12.8-1。

表 12.8-1 重点管段风险风险防范措施

风险类型	重点区段描述	危害	风险防范措施
河岸侵蚀	本工程管道穿越的各河流区域	对管道有破坏作用	(1) 设计阶段，充分考虑洪水对工程设施的冲刷、冲蚀危害，设计的管道工程设施应尽量远离冲刷、冲蚀危害的影响范围。 (2) 施工阶段，施工单位应经常与当地水利部门联系，对管道沿线河流水情有一个全面的了解，对于可能的情况做到早了解早预防。 (3) 运行阶段，进行日常巡视监测及定期检查，注意河岸的变动，发现隐患，及时采取措施，避免险情发生。
近距离居民点和人口稠密区	本工程管道两侧的村庄及居民	一旦发生事故，将对近距离居民生命健康造成威胁	(1) 合理选择线路走向：选择线路走向时，尽量避开人口集中区以及城镇发展规划区，以减少由于天然气泄漏引起的泄漏、火灾、爆炸事故对居民危害； (2) 提高设计等级：对管道沿线无法避让的人口集中区、近距离居民区等敏感地区，管道提高设计等级，以增强管道抵抗外部可能造成破坏的能力，具体如下： 1) 局部管道壁厚增加；2) 管道全线采用螺旋缝埋弧焊钢管和直缝埋弧焊钢管；3) 管道外防腐层为三层 PE，部分敏感地段外防腐层为加强级三层 PE。 (3) 施工阶段的事故防范措施 1) 在施工过程中，加强监理。管道焊缝采用 100%射线探伤 100%超声波探伤，确保焊口质量；2) 建立施工质量保证体系，提高施工检验人员的水平，加强检验手段；制定严格的规章制度，发现缺陷及时正确修补并做好记录；3) 选择有丰富经验的单位进行施工，并有优秀的第三方对其施工质量进行强有力的监督，减少施工误操作。 (4) 运行阶段的事故防范措施 1) 加强《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010 年 10 月 1 日）的宣传力度，普及天然气及管道输送知识，提高近距离居民点和人口集中区居民的安全防护（管道防护和自我保护）意识，发现问题及时报告；制定人口稠密区和近距离居民点专项事故应急预案；2) 定期进行管道壁厚的测量，对严重管壁减薄的管段，及时维修更换，避免爆管事故发生；每半年检查管道安全保护系统（如截断阀、安全阀、放空系统等），使管道在超压时能够得到安全处理，使危害影响范围减小到最低程度；3) 加大巡线频率，提高巡线的有效性；定期检查管道施工带，查看地表情况，并关注在此地带的人员活动情况，发现对管道安全有影响的行为，应及时制止、采取相应措施并向上级报告。
环境敏感区		一旦发生事故，对敏感区造成	(1) 作为重点进行环境监理。 (2) 科学组织、文明施工，避免施工过程中管道防腐层的损坏和管体的损伤，一旦发生损伤，必须采取有效措施进行修复。 (3) 合理设置截断阀室，争取在发生事故时能够紧急切断，避免大范围事故的发生。 (4) 严格控制作业带，施工中发现珍惜动植物要进行保护。 (5) 加强管道巡视，强化管道安全保护的宣传教育，提高沿线群众安

		影响	全意识。 (6) 制定详细的环境风险专项应急预案，使得管道在事故状态下可以得到及时处置。
管道交叉段	与其他油气管道交叉段	一旦发生事故，对邻近管道造成影响	(1) 设计采取的措施 1) 交叉时的垂直净距不应小于 0.3m，交叉点两侧各延伸 10m 以上的管段，应确保后施工的管道防腐层无漏点。 2) 交叉段管道尽量采用弹性敷设通过，管道交叉处设置交叉桩或警示牌，并标明管道埋设深度。 3) 管道交叉处设置阴极保护测试桩，并结合干扰测试情况采取合理的保护措施。 4) 交叉段新建管道下沟前应根据防腐层等级，采用电火花检漏仪对管道进行质量检测，发现损伤必须进行修补后方可下沟。管沟回填后，应对管道进行 PCM 地面检漏，发现漏点应进行开挖修补，保证管道本体的安全。 (2) 施工中应采取的措施建议 1) 施工前，应与管道管理单位充分沟通，并确定管道位置，并征得已建管道管理部门同意后开挖，管沟开挖应采用人工开挖为主，机械开挖为辅，避免造成已建管道破坏。 2) 交叉点两侧各 10m 范围内尽量采取人工开挖，对已建管道及时采取必要的支护、保护措施，如采用采用瓦形支撑、角钢或钢管对管道进行支护、保护。 3) 采用连续施工的作业方式，尽快完成管道阻焊，并及时回填管沟，尽量减小原有管道的暴露时间，管道下沟时，管沟、机具不得磕碰已建管道。 4) 管沟回填时应采用合适的方法对管沟进行分层压实，防止因管沟回填土下沉对已建管道造成破坏。 5) 交叉段管沟回填前应对已建管道采用电火花检漏仪对管道进行质量检测，发现损伤必须进行修补后再进行管沟回填，确保已建管道的防腐层完整，保证管道本体的安全。 (3) 运营期采取的措施建议 1) 运营期应对交叉段管道重点巡检。 2) 交叉处管道任何一方施工时，应按照《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010 年 10 月 1 日）的规定执行。另一方应将管道、光缆位置和深度，告知第三方业主、施工方等相关单位。必要时安排专人现场监护。 3) 应定期对交叉段管道进行阴保测试，发生阴保干扰、防腐层破坏现象时，应及时采取修补措施。
地面沉降	管道沿线地区	对管道有破坏作用	(1) 加强地下水资源管理：对区域地面沉降实施有效监控；严格贯彻执行市政控制地面沉降地质灾害的有关规定，规划制定禁采限采区域。 (2) 工程措施：根据勘察资料，采取换土、压实等工程措施进行加固处理，对经过的坑塘洼淀要清除坑底淤泥，并利用工程性质较好的素填土分层压实填埋至地平，提高地基的强度和承载力，对临近的坑塘也要详细评估其对堤防的影响，对有可能导致软土侧向变形或边坡失稳的坑塘应该清除坑底淤泥并掩埋，掩埋中应采用工程性质较好的素填土分层填垫压实并达到安全工程力学指标。对位于高压缩性软弱土层地段的工程，施工中应采取有效地支护措施，并避免在场地周围形成过大堆载，以防止软土挤压引起的侧向变形对工程建设造成危害。 (3) 合理规划周边大型工程建设。 (4) 加强监测：地面沉降长期监测工作，包括水准点、地下水位、分层标的长期监测及地下水开采量的调查统计工作，是整个地面沉降防治

			系统工程中一项基础性的工作，对评估区内的地面沉降进行动态长期监测，为预测地面沉降的发展变化趋势、地面沉降对建设工程及规划设计工作产生的影响和地面沉降防治措施的制订提供科学的依据。
--	--	--	---

12.10 突发环境事件应急预案编制要求

按照《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国突发事件应对法》等法律法规以及国务院办公厅印发的《突发事件应急预案管理办法》及《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)、《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77号）、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4号）的相关要求，编制环境风险事故应急预案，并报行政主管部门进行备案。

环境风险事故应急预案应包括（但不限于）以下环境风险应急内容。

12.10.1 应急预案主要内容及要求

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），本环评按照国家、地方和相关部门的要求，提出企业突发环境事件应急预案编制或完善要求。本工程除制定企业级应急预案外，还应与管线所经地区的相关部门进行预案的衔接，配合上级各级主管部门相应分别制定县区级应急预案和地市级应急预案。

本次评价根据环境风险评价的结果和项目特点，提出应急预案总体框架。应急预案总体框架见图 12.10-1，事故应急方案主要内容及要求见表 12.10-1。

表 12.10-1 事故应急方案主要内容及要求

序号	项目	内容及要求
1	总则	
2	应急组织及职责	该组织必须能够识别本操作区及下属站场可能发生的故事险情，并有对事故做出正确处理的能力；应全面负责站场的安全生产运行，负责制定应急抢险的原则以及编制各类可能发生的工程事故的应急计划，对装置的紧急停工及事故处理作出预案。
3	应急教育与应急演练	（1）应急组织机构对本岗位人员要加强日常的应急处理能力的培养和提高；（2）向本站场的职工大力宣传有关生产安全操作规程和人身安全防范知识，减少无意识和有意识的违章操作。对职工进行应急教育，特别是工艺站场的操作人员，向他们提供有关物料的化学性质及其必要的资料；（3）对应急计划中有关的每一个人的职责要有明确分工，对每一项具体的应急计划都要进行定期演练，做到有条不紊，各负其责，确保发生事故时能立即赶赴现场，进行有效的处理和防护工作；应与消防队进行定期的信息交流，建立正常的执勤制度，并定期开展消防演习。

4	应急设施、设备与器材	配备必要的抢修、抢险及现场保护、清理的物资和设备，特别是在发生火灾、爆炸危险性较高的敏感区域附近，应急设备不但要事先提供、早作准备，而且应定期检查，使其一直保持能够良好使用状态。
5	应急通讯联络	配备畅通的通讯设备和通讯网络，如手机、卫星电话等，一旦发生事故，就要采取紧急关停、泄压等控制事故和减轻事故影响所必须采取的行动，同时与有关抢险、救护、消防、公安等部门联系，迅速取得援助，并在最短时间内赶到事故现场抢修和处理，以使事故的影响程度降到最低。
6	应急抢险	（1）由谁来报警、如何报警；（2）谁来组织抢险、控制事故；（3）事故抢险和控制方法的要求以及应急器材的使用、分配等；（4）除自己必备的救护设备外，还应考虑到一旦发生重大伤亡事故情况下所需要的医疗救护，应事前和有关医院、交通等部门约定事故情况下的救援措施；（5）要有专门的人员来组织现场人员撤离，并有保护事故现场、周围可能受影响的职工、居民及周围的设备、邻近的建筑物的措施。
7	应急监测	（1）发生天然气泄漏事故时，应急监测的主要内容是对周围大气环境监测和站场空气中有毒有害物质浓度的监测；（2）发生有毒有害物质泄漏事故后，应委托当地劳动卫生部门进行现场监测，并写出事故影响报告，以确定事故影响的范围、程度，为制定应急策略提供依据。
8	应急安全与保卫	应制定事故情况下安全、保卫措施，必要时请当地公安部门配合，防止不法分子趁火打劫。
9	事故后果评价及应急报告	对事故后果进行评价，确定事故影响范围、危险程度，并写出事故后果评价报告及事故的应急报告，为以后的应急计划提供准确有用的资料。
10	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程序事故现场善后处理、恢复措施邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施。
11	公众教育和信息	对管道及站场邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息。
12	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成。

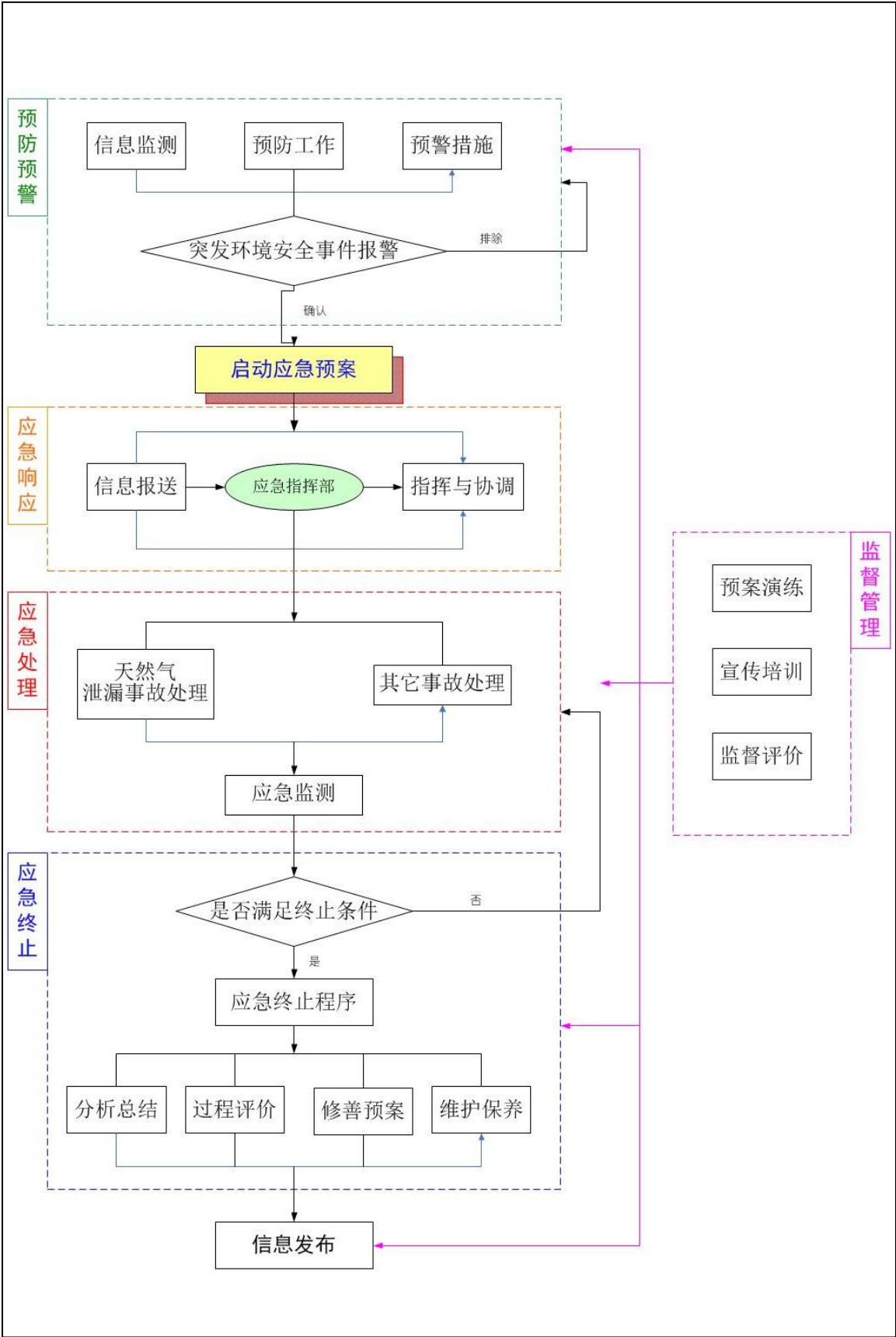


图 12. 10-1 应急预案总体框架

12.10.2 事故分类及应急预案分级

一、分类及适用范围

项目突发环境事件是指在管道发生或可能发生的火灾、爆炸、管道泄漏等事故时以及由于不可抗力致使环境受到污染,造成或可能造成人员伤亡、财产损失、生态环境破坏和社会影响的突发环境事件。

根据突发环境事件的发生过程、性质和机理,经危害识别、风险评估,本工程突发环境事件分为:

1、泄漏

管道发生破损,导致天然气大量泄露。

2、火灾爆炸

管道在发生火灾爆炸时造成大量天然气燃烧,天然气在燃烧过程中释放出的有毒气体会对附近居民区和大气环境造成的严重影响的污染事件。

二、应急预案分级

按照突发环境事件严重性、可控性、影响范围和紧急程度,本工程突发环境事件分为特别重大 I 级)、重大(II 级)、较大(III 级)和一般(IV 级)。

I 级突发环境事件

凡符合下列情形之一的,为特别重大突发环境事件:

- 1、因环境污染直接导致 10 人以上死亡或 10 人以上中毒的;
- 2、因环境污染需疏散、转移群众 5 万人以上的;
- 3、因环境污染造成经济损失 1 亿元以上的;
- 4、因环境污染造成区域生态功能丧失或国家重点保护物种灭绝的;
- 5、因环境污染造成设区市以上城市集中式饮用水水源地取水中断的。

II 级突发环境事件

凡符合下列情形之一的,为重大突发环境事件:

- 1、因环境污染直接导致 3 人以上 10 人以下死亡或 50 人以上 100 人以下中毒的;
- 2、因环境污染需疏散、转移群众 1 万人以上 5 万人以下的;
- 3、因环境污染造成经济损失 2000 万元以上 1 亿元以下的;

4、因环境污染造成区域生态功能部分丧失或国家重点保护野生动植物种群大批死亡的；

5、因环境污染造成县级城市集中式饮用水水源地取水中断的；

6、造成跨省（区、市）界影响的突发环境事件。

III 级突发环境事件

凡符合下列情形之一的，为较大突发环境事件：

1、因环境污染直接导致 3 人以下死亡或 10 人以上 50 人以下中毒的；

2、因环境污染需疏散、转移群众 5000 人以上 1 万人以下的；

3、因环境污染造成经济损失 500 万元以上 2000 万元以下的；

4、因环境污染造成国家重点保护的动植物物种受到破坏的；

5、因环境污染造成乡镇集中式饮用水水源地取水中断的；

6、造成跨市界影响的突发环境事件。

IV 级突发环境事件

除特别重大（I 级）、重大（II 级）、较大（III 级）突发环境事件以外的突发环境事件。

事件升级：当突发环境事件超出该级处置能力时，则提高一级。

12.10.3 监控和预警

一、预防

1、环境风险源监控

为了及时掌握风险源的情况，对突发环境事件做到早发现早处理，降低或避免危险事故造成的危害，必须建立健全危险源监控体系，具体工作内容包括两个方面：首先是监控内容，主要包括监控对象、监控部位、监控方式、监控时间以及监控频率；其次是监控人员、物资配备：监控人员落实到位，监控仪器（如电子视频）、监控设施等齐全，并且落实到位。

具体监控措施有：

（1）外管线位置应设置明显标记，巡线员进行 24 小时巡查，严格按巡检制度进行巡检，一旦发现因人为管道盗打、自然灾害引发的管道破裂而使天然气泄漏的事故，立即上报，并采取应急措施；

（2）对于穿越河流、铁路、高速公路等部位，采取 24 小时在线泄漏压力监控检测技术，实时监控管道全线运行压力，通过压力记录曲线和下降趋势，及时发现和判断管道泄漏地点，并进行声光报警；

（3）加强设备巡检，维护设备设施安全、平稳运行，并记录运行管理情况，提高“硬件”保障能力；

（4）应急设备和物资设置专人管理，禁止非工作人员靠近，并记录使用管理情况，正常情况下按照规定例行检查，保证各种物资的充足与完备。

2、预防措施

应急指挥部加强应急管理工作，积极做好事故预防，认真开展安全教育，对突发事件做到早发现、早报告、早处置，最大限度减少事故发生。具体措施如下：

（1）工程措施

1）防止管道腐蚀穿孔：

定期开挖进行防腐检查，定期清理管道内杂质和水份，安装阴极保护装置，使管道保护率达到 100%，安装管道泄漏检测软件，安装管道压力监控设备。

2）防止管道人为破坏泄露：

加强管道巡检，做好第三方交叉施工监护，开展管道联防，设置管道压力波动报警装置，重点部位设置电视监控装置。

3）防止自然灾害破坏泄露：

加强巡检监护，做好抢险值班和应急预案，加强和政府有关部门的沟通和联系，提高预测准确度。

（2）管理措施

1）加强管理，建立健全各种规章制度，落实安全生产责任，严格执行 24 小时值班巡逻制度；

2）加强对站场内外管道的管理，加大对输气过程的监控与预警，做好各项应急准备工作；

3）定期进行安全检查，强化安全生产教育、培训、宣传；

4）定期检查应急物质、消防、治安报警设施，保证应急设备、设施、器材的有效使用；

5）严格技术操作规范管理，杜绝违章作业；

6) 密切关注气象变化，与气象部门保持经常联系，及时掌握气象信息，事故可能发生时，通过预先确定的报警方法第一时间告知事故可能危及的群众。

二、预警

预警即是预测可能发生的危机和灾难，并预先对其进行准备和预防。事先预防胜过事后补救，可以最大限度地减少生命财产损失，提高人们的生存能力。

1、预警分级

根据突发环境事件可能发生的部位、事故的严重性、紧急程度和可能波及的范围，对应危险源分级，将本项目突发环境事件的预警分为3级。预警级别对应突发环境事件级别由高到低分为Ⅰ级（红色预警）、Ⅱ级（黄色预警）、Ⅲ级（蓝色预警）。重大突发环境事件对应Ⅰ级，较大突发环境事件对应Ⅱ级，一般突发环境事件对应Ⅲ级。每级预警方式主要通过固定电话和手机迅速进行，根据事态的发展情况和采取措施的效果，预警可以升级、降级或解除。

2、预警方式

预警方式主要有警铃、电话、对讲机、广播等。

3、预警措施

突发环境事件的预警，是可能发生或已经发生突发环境事件时，怎样在第一时间将危险信息传送给企业所有人员和周边涉及人员，以及怎样准备及进行应急救援工作，将人员伤害和经济损失降至最低。

收集到的有关信息能够证明突发环境事件即将发生或者发生的可能性增大时，必须要按照本应急预案执行。

进入预警状态后，应急指挥部根据可能发生或者已经发生的突发环境事件的危害程度，及时上报给当地政府相关部门、相关的园区和企业，政府相关部门及企业各部门应当迅速采取以下措施：

（1）立即启动相关应急预案；

（2）发布预警公告：事故发生后首先按照指挥部的命令通过电话、警铃或广播通知站场、外管线工作人员，根据危险等级由对应的部门发布相应的预警通知：Ⅰ级预警由应急指挥中心负责发布，Ⅱ级预警由日照市天然气有限公司应急指挥部负责发布，Ⅲ级预警由各站场发布；

（3）根据不同预警级别，开展相应的企业、园区、政府的区域联动；

（4）抢险队及应急救援队伍应立即进入应急状态，现场负责人及监测人员根据事故变化动态对现场泄油情况进行监测，并将监测结果及时向指挥部报告；

（5）根据需要采取相应措施对可能受到危害的人员疏散、撤离或转移，并进行妥善安置；

（6）在事故发生一定范围内根据需要迅速设立危险警示牌（或设置隔离带），禁止与事故无关人员进入，避免造成不必要的危害；

（7）及时调集环境应急救援所需物资和设备，确保应急物资材料供应保障工作；

需要临近相关企业、园区和当地政府应急联动时，本项目应急指挥部应同时告知联动单位所需准备的应急物资和设备。

12.10.4 应急响应

一、分级响应

按照突发环境事件的可控性、严重程度和影响范围，本次预案将本工程突发环境事件的应急响应分为三级，响应级别由高到低分别为Ⅰ级响应、Ⅱ级响应、Ⅲ级响应。

Ⅰ级响应：由应急指挥中心迅速启动应急预案，迅速指挥日照市天然气有限公司应急指挥部派出应急指挥人员赶赴现场，并在第一时间上报事故发生地政府应急办，同时报安监部门、环保部门、消防部门，并及时响应启动所在市环境风险和公共安全应急预案。发生Ⅰ级响应时，应以政府应急机构指挥为主，企业内部应急队伍应全力配合政府应急机构的救援工作。

Ⅱ级响应：各站的站长应立即上报日照市天然气有限公司应急指挥部，应急指挥部迅速启动本应急预案。

Ⅲ级响应：由当班职工立即上报各分输站指挥人员，由站场指挥人员启动相应的应急预案。

二、响应流程

三级应急响应程序均是遵循发现—逐级上报—应急指挥机构—启动预案的原则进行，并且按照分级响应的原则，明确应急响应级别，确定不同级别的现场负责人，指挥调度应急救援工作和开展事件应急响应。

四、应急监测

应急监测贯穿于突发环境事件应急处置全过程中。由事发单位委托协议环境监测机构进行应急环境监测工作，各级地方环保部门负责组织协调。根据突发环境事件污染物的性质、扩散速度和事件发生地的气象、水文和地域特点，制定环境应急监测方案，确定污染物扩散的范围和浓度，作为突发环境事件应急决策的技术支撑，根据现场情况及时编制监测方案。

本工程最大可信事故为管道天然气泄漏并引发火灾爆炸。若发生泄漏事故及火灾事故，应根据事故波及范围确定监测方案，监测人员应在必要的防护措施和保证安全的情况下进入处理现场采样。

1、大气监测

根据管线发生污染物事件的地点、泄漏物和次生污染物的种类、风向，迅速选择监测点。

监测点设置：以事故点为中心，在下风向按一定间隔的扇形或圆形布点，并根据污染物的特性在不同高度采样，同时在事故点的上风向适当位置布设对照点；在可能受污染的居民住宅区或人群活动区等敏感点必须设置采样点，采样过程中应注意风向变化，及时调整采样点位置。

监测项目：当只发生泄漏时，监测甲烷；当泄漏后发生火灾时，监测燃烧次生污染物 CO 和甲烷。

监测频次：按事件级别制定监测频次，对大型事件应对相关敏感点进行紧急高频次监测（至少 1 次/h），并随着事件的处理及污染物浓度的降低，逐步降低监测频次，直至环境空气质量恢复正常水平。

2、地表水监测

监测项目：至少包括石油类、COD、挥发酚；

监测断面：事故污染断面上游 100m、下游 500m，视事故大小程度，监测断面可适当调整。

五、现场处置

在环境应急专家组未抵达现场前，企业自身救援队伍和当地其他应急救援队伍应做好应急工作；待专家抵达后，根据专家指导意见进行处理。

六、应急疏散

1、站场内部应急疏散

根据各站场的平面布置，制定项目应急疏散路线图，便于突发环境事件时人员的疏散，能够满足应急疏散的要求。

2、管道沿线村民的应急疏散

管道沿线经过的村庄较多，无法一一制定应急疏散路线，发生突发环境事件时，各站场应急指挥领导立即联络当地政府及村委会，请求协助安置村民。

管道沿线村庄疏散的原则如下：

（1）若发生泄漏管道位于事发地常年主导风向的上风向，则应沿周围道路向侧风向逃离；

（2）若发生泄漏管道位于事发地常年主导风向的下风向或者侧风向，则应沿周围道路向上风向逃离。

七、信息报告与处置（报告到政府）

突发环境事件发生后，要及时发布准确、权威的信息，正确引导社会舆论。

（一）报告程序

1、内部报告程序

（1）突发环境事件发生后，现场发现人员立即向值班人员、站长报告，站长及时进行现场考察，由站长启动本站应急预案，组织人员赶赴现场应急处置的同时，站控值班人员向应急指挥部办公室 24 小时值班人员电话报告，站长上报应急指挥部领导。

（2）发生 I、II、III 级事故，启动本应急预案，并通知事发地市临近石化厂同时

启动应急预案。在启动本应急预案的同时，迅速按照应急报告程序向上级指挥部门报告，最多不超过 30 分钟。

（2）发生 I 级事故，可直接向应急指挥中心报告；发生 II 级事故，可直接向日照市天然气有限公司应急指挥部报告，也可直接向应急指挥中心报告；发生 III 级事故，可直接向各站场应急指挥（站长）报告，也可直接向日照市天然气有限公司应急指挥部报告。

2、信息上报

各地市境内突发环境事件发生后，应急体系各部门应立即逐级上报至政府应急部

门，信息上报同时，应及时通知临近企业或园区开展应急联动。突发环境事件处置过程中事件级别发生变化的，应当按照变化后的级别报告信息。

（二）报告方式

突发环境事件的报告分为初报、续报和处理结果报告三类。初报在发现事件后立即上报；续报在查清有关基本情况后随时上报；处理结果报告在事件处理完毕后立即上报。

初报可用电话直接报告，主要包括：环境事故的类型、发生时间、地点、污染源、主要污染物质、人员受害情况、事件潜在的危害程度、转化方式趋向、可能受影响区域及采取的措施建议等初步情况。

续报可通过网络或书面报告，在初报的基础上报告有关确切数据，事件发生的原因、过程、进展情况及采取的应急措施等基本情况。

处理结果报告采用书面报告，处理结果报告在初报和续报的基础上，报告处理事件的措施、过程和结果，事件潜在或间接的危害、社会影响、处理后的遗留问题，参加处理工作的有关部门和工作内容。

八、应急状态解除

（一）应急终止的条件

符合下列条件之一的，即满足应急终止条件：

事件现场得到控制，事件条件已经消除；

污染源的泄漏或释放已降至规定限值以内，环境质量符合相应标准要求；

事件所造成的危害已经被彻底消除，次生衍生事件隐患消除；

事件现场的各种专业应急处置行动已无继续的必要；

采取了必要的防护措施以保护公众免受再次危害，并使事件可能引起的中长期影响趋于合理且尽量低的水平。

（二）应急终止的程序

现场救援指挥部确认终止时机，或事件责任单位提出，经现场救援指挥部批准；

现场救援指挥部向所属各专业应急救援队伍下达应急终止命令；

应急状态终止后，应根据有关指示和实际情况，继续进行环境监测和评价工作。

12.10.5 后期处置

（一）应急总结

- 1、事件情况；
- 2、应急处置过程：参加应急事件处置单位出动及配合情况；
- 3、处置过程中动用的应急资源，清点动用的器材、设备及回收情况；
- 4、对清除效果进行评估；
- 5、处置过程遇到的问题、取得的经验和吸取的教训；
- 6、对应急预案的修改建议；
- 7、应急指挥中心负责对应急总结、值班记录等数据进行汇总、归档。

（二）应急事件调查

突发环境事件应急处置工作结束后，应急指挥机构及时对突发环境事件的起因、性质、影响、责任、经验教训和恢复重建等问题进行调查评估，并提出防范和改进措施。属于责任事件的，应当对负有责任的部门（单位）和个人提出处理意见。

（三）理赔事宜

按理赔机构的要求，现场应急指挥部如实提供相关材料，委托律师事务所或地方政府办理理赔事宜。

（四）环境生态恢复

环境事件使一些场所受到污染，需予以恢复，根据事件现场实际制定污染损害场所的恢复方案和经费预算。

12.10.6 应急保障

（一）应急保障计划

项目将建立应急管理体系，加强应急队伍的业务培训和应急演练，提高装备水平；

建立应急联动协调机制，与政府机构、环保部门以及其他电力输送、天然气输送管道交叉和并行段管理单位保持通讯畅通，一旦发生风险事故，第一时间紧急联动。

充分利用社会应急资源，签订互助协议，提供应急救援力量的保障；加强广大员工应急能力建设，鼓励义务志愿者参与应急工作。加强应急技术交流与合作，

不断提高应急队伍的素质。应急指挥中心办公室对应急工作的日常费用做出预算，计财科审核，经应急指挥中心审定后，列入年度预算；突发环境事件应急处置结束后，计财科、安全环保监察科等部门对应急处置费用进行如实核销。

（二）应急物资和装备保

依据公司应急处置的需求和实际，建立健全以应急中心为主体的应急物资储备以及区域联防及社会救援物资为辅的应急物资供应保障体系，完善应急物资储备的联动机制，做到应急物资资源共享、动态管理。在应急状态下，由应急指挥中心统一调配使用。

（三）应急通讯

为确保应急通讯的畅通，公司建有应急通信网路，保证信息通畅，并设置了应急报警电话，通讯部门对通信系统进行定期维护。

（四）应急技术

聘请专家，建立本工程突发环境事件应急处置专家库，加大应急技术的开发和推广力度，不断改进应急技术装备，建立健全突发环境事件应急技术平台。

（五）其他保障

1、基本生活保障

应急指挥中心应会同事发地人民政府做好受灾员工和公众的基本生活保障工作，最大程度地保护人民群众的生命财产安全，确保社会稳定和安全。

2、人员防护

应急救援人员要配备符合救援要求的安全防护装备，严格按照救援程序开展应急救援工作，确保人员安全。按照国家法律法规、标准、规范的要求在生产区域内建立紧急疏散地或应急避难场所。

12.10.7 监督管理

（一）培训

1、应急指挥中心办公室会同宣传、人事等有关部门，通过各种宣传手段，对员工和企业周边公众广泛宣传应急法律法规和应急常识。

2、人事教育科应将对各类专业应急人员、企业员工的培训列入年度计划。

（二）应急演练

1、演练频次

应急指挥中心每季度组织一次专项应急预案演练。

2、演练要求

应急指挥中心应做好演练方案的策划，演练结束后做好总结，总结内容应包括：

- （1）参加演练的单位、部门、人员和演练的地点；
- （2）起止时间；
- （3）演练项目和内容；
- （4）演练过程中的环境条件；
- （5）演练动用设备、物资；
- （6）演练效果；
- （7）持续改进的建议；
- （8）演练过程记录的文字、音像数据等。

12.10.8 预案修订

按照突发环境事件应急预案管理的有关规定，进行预案管理，由安全环保监察科负责修订。

因以下原因出现不符合项，应及时对公司突发环境事件应急预案进行相应的调整：

- 1、相关单位和人员发生变化或者应急组织指挥体系或职责调整的；
- 2、周围环境或者环境敏感点发生变化的；
- 3、环境应急预案依据的法律、法规、规章等发生变化的；
- 4、生态环境主管部门或者企业事业单位认为应当适时修订的其他情形。

12.11 结论与建议

12.11.1 项目危险因素

本项目所输送的介质为天然气，天然气属于第 2.1 类易燃气体，一旦发生火灾、爆炸事故，会对环境和人体健康造成危害。输气管道埋地敷设，运营期间通过站场、阀室实现分输、放空、清管和截断等工艺，危险物质分布于站场及各可截断的站场（或阀室）的管段内。

12.11.2 环境敏感性及事故环境影响

本项目站场周边及管道沿线区域属于平原地区，风险评价范围内的主要敏感

目标包括人口集中居住区和社会关注区域（学校、医院等）。根据预测，在泄漏事故下风险物质甲烷火灾、爆炸事故产生的次生污染物 CO 最大落地浓度在 2390m 范围以内，且不会产生毒性终点浓度。

本次评价建议在评价范围内人口密集区等环境风险敏感程度较高区域还需要加强风险防范措施，制定相应的事故应急预案，降低事故发生的可能性并将事故造成的损失降至最低。

12.11.3 环境风险防范措施和应急预案

建设单位具备完善的风险防控体系，在工程前期及设计阶段强化管道本质安全设计，在施工期和运营期加强施工质量和运营期管理，这是确保避免风险事故发生的根本措施。

建设单位应按照“企业自救、属地为主、分级响应、区域联动”的原则，结合本项目特点制定突发环境事故应急预案，并实现与地方政府或相关管理部门突发环境事故应急预案的有效衔接。

12.11.4 环境风险评价结论与建议

本项目发生断裂泄漏事故的概率为 8.75×10^{-4} 次/a，本工程发生断裂引起火灾爆炸概率为 3.09×10^{-4} 次/a，表明此类事故发生概率非常低，但是不为零。通过评价可以看出，本项目在切实实施设计、建设和运行各项环境风险防范措施和应急预案落实的基础上，加强风险管理的条件下，拟建管道的选址和建设从环境风险的角度考虑是可行的。

风险评价的结果表明，拟建管道事故风险水平低于同类项目的总体水平，在保证工程本质安全的前提下进一步采取安全防范措施和事故应急预案、落实各项环保措施和本报告书提出的有关建议并执行完整，拟建管道从环境风险的角度考虑是可行的。

建设单位必须高度重视，做到风险防范警钟常鸣，安全生产管理常抓不懈，严格落实各项风险防范措施，不断完善风险管理体系和应急预案

13 环境保护措施及可行性论证

13.1 设计阶段环境保护措施

13.1.1 线路工程

在线路走向及方案选择中，充分重视对生态环境的保护，尽量避免或减少经过自然保护林区、风景名胜区、地表水源保护区和地下水源保护区。

（1）符合山东省管网总体规划布局，有利于建设和完善区域管网。

（2）线路力求顺直、平缓，缩短线路长度，尽量减少与障碍物交叉。

（3）线路在可能的情况下尽量靠近和利用现有的公路，方便运输、施工和生产维护管理和职工生活。

（4）选择有利地形，尽量避免施工难度较大和不良工程地质段，以方便施工，减少线路保护工程量，确保管道长期、安全、可靠运行。

（5）线路尽量避免重要的军事设施、易燃易爆仓库的安全保护区。

（6）线路尽量避免水网密集区和连片鱼塘地带。

（7）线路走向应与所经地区的城市规划、水利规划、交通规划。

（8）线路走向尽量避免城镇、工矿企业和人口稠密区。

13.1.2 选择合理的施工方式

（1）在相邻的反向弹性弯管之间以及弹性弯管和人工弯管之间，应采用直管段连接，直管段长度不应小于钢管的外径，且不小于 500mm。

（2）管道沿线适当位置应根据规范的要求设置线路截断阀室。

（3）在线路沿线要求设置里程桩、标志桩、测试桩、警示牌等。

（4）开挖管沟之前需对施工作业带两侧各 50m 范围内的地下管道、电缆或其他地下建构筑物详细排查。

（5）下沟前应检查管沟的深度、标高和断面尺寸，并应符合设计要求。对管体防腐层应用高压电火花检漏仪进行 100%检查。管沟回填应至少高出地面 0.3m，管沟挖出土应全部回填于沟上，耕作土应置于回填土的最上层。

（6）为节省占地，应严格控制管道施工作业带宽度。

13.2 施工期环境保护措施

13.2.1 施工期生态保护措施

13.2.1.1 工程占地保护措施

（1）对项目施工临时用地要进行合理规划，严格控制施工临时面积。施工中人员和车辆活动应尽量控制在施工临时范围内，减少土壤扰动和地表植被破坏，

减少裸地和土方暴露面积。

（2）一切施工作业尽量利用原有公路，若无原有公路，则要执行先修道路，后设点作业的原则进行。杜绝车辆乱碾乱轧的情况发生，不随意开设便道。在遇到确定为环境敏感点的区域时，施工人员、施工车辆以及各种设备应按规定的路线行驶、操作，不得随意破坏道路等设施。

（3）施工作业机械应严格管理，划定活动范围，不得在施工区以外的地方行驶和作业，保持路外植被不被破坏。

（4）在管道施工过程中必须做到对管沟区土壤的分层剥离、分层开挖、分层堆放和循序分层回填（即将表层比较肥沃的土壤分层剥离，集中堆放；在管道施工结束后回填土必须按次序分层覆土，最后将表层比较肥沃的土铺在最上层）。尽可能降低对土壤养分的影响，最快使土壤得以恢复。

（5）对施工中占用的耕地应按土地法规定的程序，向有关行政部门办理相关手续，并按当地政府的规定予以经济上补偿和耕地补偿。

（6）对必须要毁坏的树木，予以经济补偿或者易地种植，种植地通常可选择在铁路、公路两旁、河渠两侧等。

13.2.1.2 陆生动植物保护措施

1、植被保护措施

（1）管道穿越林地时应尽量减小施工作业带宽度，严格禁止砍伐施工作业带以外的树木。在有林地和果园地区，尽量采取人工开挖方式，减小机械作业对林地造成的破坏。

（2）施工作业场内的临时建筑尽可能采用成品或简易拼装方式，尽量减轻对土壤及植被的破坏。尽量减少施工人员及施工机械对作业场外的灌木草丛的破坏；严格规定施工车辆的行驶便道，防止施工车辆在有植被的地段任意行驶。

（3）施工便道尽量利用现有道路，通过改造或适当拓宽，一般能满足施工要求即可，避免穿越林地。

（4）沿线施工作业带不得随意扩大范围和破坏周围农田、林地植被。

（5）施工结束后要及时对临时占地进行植被恢复工作，根据因地制宜的原则视沿线具体情况实施：原为农田段，复垦后恢复农业种植；原为林地段，原则上复垦后恢复林地，不能恢复的应结合当地生态环境建设的具体要求，可考虑植

草绿化。根据管道有关工程安全性的要求，沿线两侧各 5m 范围内原则上不能种植深根性植物或经济类树木，对这一范围内的林地穿越段，林地损失应按照“占一补一”的原则进行经济补偿和生态补偿。

（6）农田扰动区域植被恢复

以农业种植复垦为主，复垦第一年可考虑固氮型经济作物种植，适当辅助以人工施肥措施，以提高土壤肥力，促进土地生产力恢复。

（7）林地扰动区恢复与绿化

林地穿越段两侧各 5m 范围内以植草绿化为主，必要时可考虑浅根性半灌木、灌木绿化。其中堤坝防护林穿越段绿化植物种选择要考虑实际固堤效果，优先选择表层根系发达的浅根性植物种；农田防护林穿越段绿化植物种选择既要考虑实际防护效果，也要考虑对农田作物的影响，建议选择表层根系一般发达的浅根性半灌木、灌木树种，可适当稀植。上述绿化植物种选择应对原有林分树种不产生共同寄主病害。

林地穿越段两侧各 5m 以外的施工扰动区以植树绿化为主。堤坝防护林、农田防护林穿越段绿化树种选择原则上以原有林分树种为主；可适当考虑异林分树种绿化，但考虑实际固堤或生态防护效果的同时，也要考虑该树种在当地的种植经验。异林分树种绿化一定程度上有利于提高当地生物多样性；树种尽量选择树冠开阔型，一定程度上有利于弥补因工程穿越所造成的林带景观分割；异林分树选应原有林分树不产生共同寄主病害。

2、动物保护措施

（1）在施工期间对施工人员和附近居民加强生态保护宣传教育，以宣传册、标志牌等形式，对施工区工作人员特别是施工人员及时进行宣传教育，约束施工人员非法猎捕当地野生动物，禁止施工人员捕食鸟类、兽类，以减轻施工对当地陆生动物的影响。

（2）建立生态破坏惩罚制度，严禁施工人员非法猎捕野生动物，禁止施工人员食用鸟类、兽类等；根据施工总平面布置图，确定施工用地范围，进行标桩划界，禁止施工人员进入非施工占地区域；非施工区严禁烟火、狩猎和垂钓等活动。禁止施工人员野外用火，把对野生动物的干扰降至最低程度。

13.2.1.3 临时用地恢复措施

1、施工建筑材料堆放场等临时用地尽量考虑在施工作业带内设置，如不可避免需在施工作业带以外地段设置，在不增加工程总体投资的前提下，尽可能考虑利用附近现有堆放场地；在农田地段的建筑材料堆放场地应禁止进行地貌景观改造作业，施工结束后立即进行复垦改造。

2、施工筑材料堆放场周围一定范围内，应采取一定的防护措施，避免含有害物质的建材、化学品等污染物扩散；加强施工期工程污染源的监督工作。

3、建材堆放场、大型穿越工程施工场地等临时用地，不占或少占农田，以减少当地土地资源利用的矛盾。

4、施工前作业带场地清理，应注意表层土壤的堆放及防护问题，避免雨天施工，造成水土流失危害并污染周边环境；临时用地使用完后，立即实施复垦措施；加强临时性工程占地复垦的监理工作。

13.2.1.4 农业生态保护措施

1、在工程的总体规划中必须考虑施工对农业生产的影响，将农业损失纳入到工程预算中，施工临时占地应尽量缩小影响范围，减少损失，降低工程对农业生态环境的的干扰和破坏。

2、施工中要采取保护土壤措施，对农业熟化土壤要分层开挖，分别堆放，分层复原的方法，减少因施工生土上翻耕层养分损失农作物减产的后果，同时要避免间断覆土造成的土层不坚实形成的水土流失等问题。

3、占用基本农田耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或其他耕地的土壤改良。

4、提高施工效率，缩短施工时间，以保持耕作层肥力，缩短农业生产季节的损失。因地制宜地选择施工季节，尽量避开农作物的生长和收获期，减少农业当季损失。

5、在施工中应尽量减少对农田防护树木的砍伐，施工后根据不同的地区特点采取植被恢复措施，种植速生树木和耐贫瘠的先锋灌木草本植物，在农地可种植绿肥作物，加速农业土壤肥力的恢复。土地复垦工作可与农民协商，由农民自行复垦。

6、工程要处理好与农业水利工程的关系，尽可能减少对排灌渠道的破坏，施工完成后做好现场清理及恢复工作，包括田埂、水渠、弃渣妥善处治等，尽可

能降低施工对农业生态系统带来的不利影响。

13.2.1.5 地表水体生态保护措施

1、管道所经区域内河流时，在施工过程中，严格控制对鱼类产卵有害的河流淤塞。在过河管道的施工过程中，制定有利的措施，加强对河流生物、鱼类的保护，尽量减少对水资源的破坏。

2、所有河流上的穿越和跨越排水渠都为鱼类保留在一定季节所游经的通道。对于鱼类及其他水生动物赖以生存的水体，充分考虑对其有无任何改变和影响。

3、为防止河流生态环境受到影响，大中型河流穿越较多选用定向钻穿越方式，小型河流穿越采用大开挖方式进行施工时，尽量选择枯水期进行，且河底面应砌干砌片石，两岸护坡设浆砌块石护岸，防止水土流失。

4、穿（跨）越河流施工过程中，应严格要求施工人员杜绝随地吐痰、便溺、丢弃废物的陋习，不能在水体区域内从事钓鱼、洗澡、打鱼等破坏环境的活动。

13.2.1.6 水土流失防治措施

1、合理安排施工进度及施工时间，施工时选择无雨、小风的季节进行，避免扬尘和水土流失。在河流和沟渠开挖段施工时应做到随挖、随运、随铺、随压，不留或尽可能少留疏松地面，废弃土方要及时清运处理；尽量缩短施工期，使土壤暴露时间缩短，并快速回填。

2、开挖穿越河流及农用灌渠时，应选择枯水期或非集中灌溉期间进行，开挖的土方不允许在河道长时间堆放，应将回填所需的土方临时堆放在河道堤岸外侧，多余弃土方直接用于固堤；管道敷设回填后的地表应保持与原地表高度的一致，严禁改变河床原有形态，严禁将弃土方留在河道或由水体携带转移；围堰施工结束后应逐段拆除，并运至弃土场堆放或合理利用，不得随意乱弃。

3、穿越河流施工时，对原有护砌的河渠，应采取与原来护砌相同的方式恢复原状；对穿越段土体不稳固的河岸要增加浆石护砌工程；对于粘性土河岸，可采取分层夯实回填土措施。施工结束后，应及时清理恢复河道原状，清运施工废弃物及工程弃土方。

4、施工中产生的弃土石方可以从以下几个方面进行处理：可以修路垫路基使用；可以用于水土保持工程使用。

5、施工回填后要适当压实，并略高于原地面，防止以后因地面凹陷形成引

流槽，并按适当间隔根据地形，增高回填标高以阻断槽流作用。

6、沿线河流穿越工程的位置、方式、施工工艺及临时弃土堆放等设计应征得水行政主管部门的审核同意，避免对河流行洪产生不利影响。

7、对开挖土方采取保护措施，如适当拍压，旱季表面喷水或用织物遮盖等，在临时堆放场周围采取必要的防护措施。

8、对于邻近河流水体的施工区，应在施工区边界设立截流沟，防治施工区地表径流污染地表水体。

13.2.1.7 生态景观环境影响减缓措施

1、加强施工队伍职工环保教育，规范施工人员行为。教育职工爱护环境，保护施工场地及周围的作物和树木。

2、严格划定施工作业范围，在施工带内施工。在保证施工顺利进行的前提下，尽量减少占地面积。在林地、果园内施工，应少用机械作业，最大限度的减少对树木的破坏，对景观的破坏。

3、施工中应执行分层开挖的操作规范，而且施工带不宜过长，施工完毕后，立即按土层顺序回填，同期绿化，减轻对景观生态环境的破坏。

13.2.1.8 对生态敏感区影响的减缓措施

本项目涉及的生态敏感区两城河水源涵养生态保护红线区（SD-11-B1-004）。项目穿越生态敏感区应采取对生态敏感区影响的减缓措施。

1、施工期生态保护措施

1) 植被保护措施

尽量缩小施工范围，各种施工活动应严格控制在施工区域内，并将临时占地面积控制在最低限度，以免造成土壤与植被的不必要破坏，将管道建设对现有植被和土壤的影响控制在最低限度。

（1）施工前认真核查施工区内的重点保护植物，并对施工人员进行培训，增强环境保护意识；

（2）管道施工前，请林业专业技术人员对施工作业带内的植被进行核查是否有重点保护植物分布。施工期请专业人员对施工作业场地进行巡查，发现重点保护植物进行就地保护或移栽。

2) 动物保护措施

加强对施工人员的教育和管理，增强施工人员对动物的保护意识，严禁猎捕

各种野生动物。尽量减少施工对动物栖息地的破坏。

应优化施工方案，抓紧施工进度，尽量缩短工程施工作业时间，施工活动要尽可能采取严格的隔声措施，严格限制高噪音、强振动设备和大功率远光灯的使用。高噪音施工作业，避开鸟类的繁殖季节和活动旺季，确实不能避免，应注意观察监测，当有猛禽在附近栖息时，应停止施工，减少对鸟类的影响。对于项目区涉及到鸟类活动区，要进行鸟类驱赶。

野生鸟类大多在晨、昏或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为减少工程施工噪声的惊扰，应做好施工方式和时间安排，力求避免在晨昏和正午施工。

在施工地段设警示牌，提醒施工人员，注意施工控噪，划定施工区。严禁施工人员捕捉幼鸟、破坏鸟巢，一发现有捕猎行为将依法移交执法部门处理。

对工程废物和施工人员的生活垃圾进行彻底清理，尽量避免生活垃圾为鼠类等疫源性兽类提供生活环境。

3) 水体保护措施

(1) 管道定向钻穿越河流时，要规范施工，严格管理，应限制临时堆放占地面积和远距离转移，可就近加固堤防、路坝，但同时应考虑绿化或硬化。

(2) 施工期产生的生活污水应集中收集处置，不得直接排入河道内；施工用料堆放应远离水体，选择暴雨径流难以冲刷的地方，防止被暴雨径流带入水体；废弃的土石方应堆放在远离水体的指定地点，严禁弃入河道或河滩，淤塞河道；施工时所产生的废油及其他废物，严禁倾倒或抛入水体；不得在水源涵养类生态红线区内清洗施工器具、机械等。管道试压废水经收集进行沉淀处理后，按当地环保部门指定地点或指定方式进行排放，不得随意排入穿越的水源涵养类生态红线区内。

2、运营期生态保护措施

管道填埋完工后，建设单位应及时实施线路复耕，设立专门的环境保护管理机构，以保障管道的安全运行。

3、生态恢复与补偿措施

1) 施工结束后，应恢复地貌原状。施工时对管沟开挖的土壤做分层开挖、分层堆放，分层回填压实，以保护植被生长层，降低对土壤养分的影响，尽快使土壤恢复生产力，同时减少水土流失；

2) 管线所经地段的原始地表存在局部凹地时, 若有集水的可能, 需采用管沟多余土或借土填高以防地表水汇集。对敷设在较平坦地段的管道, 应在地貌恢复后使管沟与附近地表自然过渡, 回填土与周围地表坡向保持一致, 严禁在管沟两侧有集水环境存在。

工程拟采取地貌恢复、林带恢复等生态保护与恢复措施, 同时应通过环境监理, 强化工程的现场施工管理, 落实各项生态保护与修复措施, 具体见表 13.2-1。

表 13.2-1 生态保护与修复清单

序号	措施名称	主要技术要求	完成时限	实施单位
1	地貌恢复	作业带及其他临时占地平整、农田恢复	管道回填后	建设单位
2	林地恢复	植树	管道回填后	建设单位
3	环境监理	落实生态保护与修复措施	施工期	建设单位

13.2.2 施工期污染防治措施

13.2.2.1 废气污染防治措施

施工废气主要来自地面开挖和运输车辆行驶产生的扬尘、施工机械(柴油机)排放的烟气及焊接烟尘。

(1) 施工扬尘

为降低或避免施工对大气环境造成的污染影响, 降低扬尘影响, 施工期须根据《山东省大气污染防治条例》(2018 年 11 月 30 日)、《山东省扬尘污染防治管理办法》(2018 年 1 月 24 日) 的要求采取防治措施, 防止扬尘对附近居民及大气环境质量的影响。拟采取如下措施:

1) 明确扬尘防治责任

①建立扬尘防治专项资金保障制度, 为保障扬尘治理落到实处, 应建立扬尘防治经费专用账户, 建立使用台账, 实行专款专用。

②建立扬尘控制的教育和技术交底制度。把环境保护知识纳入“三级教育”。对新进场人员进行环保教育, 作业前对工人进行扬尘控制的技术交底。

③建立检查考核制度, 项目部由项目经理每月组织对各班组进行检查考核评比, 制定奖惩办法。

④建立有奖举报制度, 公示举报电话, 对举报的情况, 项目部及时采取措施进行处理。

2) 扬尘防治宣传措施

①在现场主要出入口外侧悬挂防治责任牌, 对扬尘防治责任单位、责任人进行明确, 并予以公示。制作施工现场扬尘污染防治责任牌、扬尘防治公众监督栏。

②施工现场张贴扬尘防治宣传标语和宣传版画。

3) 扬尘防治临时设施

建筑工地应做到现场封闭管理、场区道路硬化、渣土物料篷盖、洒水清扫保洁、物料密闭运输、出入车辆清洗六个百分百，城市建筑渣土运输管理严格落实“十个必须”。

① 施工道路

施工现场主要出入口、施工便道、车行道路和主要材料堆放地作硬化处理，硬化施工应编制专项方案，确保承载能力满足使用要求。采取临时绿化或者覆盖防尘布或者防尘网等措施，保持施工场所和周围环境的清洁。施工现场的路面等易产生扬尘的区域，要根据不同季节、气温、土壤湿度等因素，安排洒水抑尘。施工现场必须建立洒水清扫抑尘制度，配备洒水设备。现场施工道路洒水须实现全覆盖，每2小时1次，并有专人负责。

② 垃圾堆放及清运

施工现场设置密闭式垃圾集中点，施工垃圾、生活垃圾分类存放，集中清运，并及时洒水压尘，严禁凌空抛掷。

施工现场垃圾必须日产日清，设置垃圾存放点集中堆放并严密覆盖，严禁凌空抛掷和焚烧垃圾。施工现场料具堆放整齐，无垃圾死角。

施工工地产生的土石方原则上应及时外运，施工现场集中堆放的土方和裸露场地必须采取覆盖或绿化等防尘措施，严禁裸露。

从事土石方和施工垃圾运输应采用密闭式运输车或采取覆盖措施；施工现场出入口应采取车辆清洁措施，设置车辆清洗设施或设备，运输车辆应及时除泥、冲洗。

③土方工程作业时，须采取湿法作业，配备固定式、移动式洒水降尘设备，落实洒水、喷雾降尘等措施。

④道路、绿化工程施工中，实施挖土、装土、堆土、路面切割、破碎、清扫等作业时，应当辅以洒水等降尘措施；对已回填后的沟槽应当采取洒水、覆盖等降尘措施，防止扬尘污染。

⑤建设工程土石方运输必须采用经城管、公安交警等部门核准的运输单位及车辆。运输车辆号牌必须保证清晰，密闭化率、卫星定位系统安装率均达到100%，新购车辆必须全部符合新型智能环保渣土运输车辆有关技术规范；原有运输车辆必须采取严格的密封密闭措施，切实达到无外露、无遗撒、无高尖、无扬尘要求，否则一律不得上路。所有运输车辆须按规定的时间、地点、线路运输和装卸。

⑥遇有 4 级以上大风或重污染天气时，严禁土方开挖、回填等可能产生扬尘的作业；发布红色预警时，停止切施工作业。

4) 粉状材料应罐装或袋装，禁止散装运输，严禁运输途中扬尘、散落，堆放应有篷布遮盖。土、砂、石料运输禁止超载，装高不得超出车厢板，并盖篷布，严禁沿途散落。

5) 物料堆放场等应设在距居民区 100m 以外，并设在当地主导风向的下风向处。料场内由于积尘较大，进入料场的道路应经常洒水，使路面保持湿润，并铺设草包等，以减少由于汽车经过和风吹引起的道路扬尘。

6) 根据相关部门要求必要时编制重污染天气扬尘污染防治应急响应实施方案，报市指挥部办公室备案。

7) 施工工地按照住房城乡建设部办公厅《关于进一步加强施工工地和道路扬尘管控工作的通知》（建办质〔2019〕23 号）要求，严格落实各项防尘降尘管控措施。

（2）柴油机排放尾气

对于施工机械（柴油机）排放的尾气，主要产生在定向钻施工现场。拟建项目主要是在穿越河流时采用定向钻施工方式。经线路实际踏勘可知，穿越点周围地势开扩，有利于废气的扩散，且污染源本身排放量较小，并具有间歇性和短期性，因此不会对周围环境造成很大的污染。

根据《非道路移动机械污染防治技术政策》（生态环境部 2018 年第 34 号）、《柴油货车污染治理攻坚战行动计划》（环大气[2018]79 号）和《柴油车排放治理技术指南》（中环协[2017]175 号）、《山东省非道路移动机械排气污染防治规定》的要求，企业承诺将采取正规施工单位，不采取淘汰类型车型，为了进一步降低施工机械的污染物排放，本次环评提出如下措施：

①应使用达到国六及以上非道路移动机械：禁止使用高排放、检测不达标的非道路移动机械作业；施工机械排气污染物必须满足《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方案（中国第三、四阶段）》（GB 20891-2014）表 2 中的第三阶段限值要求，排气烟度必须满足《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》（GB 36866-2018）表 1 中 II 类排气烟度限值要求；

②施工机械燃油必须采用符合国六标准的车用柴油；

③非道路移动机械进入施工现场前，须由生态环境主管部门等有关部门检查合格后方可投入使用；

④建立施工机械的台账管理制度，非道路移动机械按照《山东省非道路移动

机械排气污染防治规定》实行信息登记管理制度；

⑤落实施工机械的保养责任人，按照机械设备使用说明要求做好机械设备的日常维护与保养工作，维护与保养应记录在案并留存备查，施工机械的维护、保养应在指定的正规门店进行，不得随意在无正规手续的店铺进行维护与保养。

13.2.2.2 废水污染防治措施

施工期废水主要来自施工人员在施工作业中产生的生活污水、施工车辆设备冲洗废水、船舶机舱油污水及管道安装完后清管、试压中排放的废水。

（1）生活污水

根据以往施工经验，在一般地段，施工队伍的吃住一般依托当地的旅馆和饭店。在采用定向钻穿越中型河流施工处，大部分人员住旅馆或当地民居，夜间仅有保卫人员住自备流动房。上述措施使生活污水对环境污染基本得到控制。

（2）清管试压废水

针对本项目沿线河流较为多的情况，在施工各标段，禁止施工单位向沿线河流中排放污水（包括生活和生产废水）；在清管试压阶段产生的废水要求施工单位与当地村镇进行良好的沟通，争取做到废水的充分合理利用，同时应做好防范工作，防止废水溢流到附近河流中。

由于管道清管和试压是分段进行的，局部排放量相对较少，同时废水中主要含少量铁锈、焊渣和泥砂试压水需重复利用，最终采用沉淀处理后回用于农灌、道路洒水或选择合适的地点排放，但不得排入《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准以上的地表水体。

（3）施工设备、车辆冲洗废水

施工期间，施工设备、车辆清洗会产生少量冲洗废水，一般在施工营地设置的洗车台产生，主要污染物为悬浮物和少量石油类。设备和车辆冲洗废水收集后经简单沉淀和隔油处理后，用于营地洒水降尘，对地表水环境影响较小。

13.2.2.3 固体废物污染防治措施

施工期产生的固体废物主要为生活垃圾、废弃泥浆、工程弃土和施工废料等。

（1）生活垃圾

施工期产生的生活垃圾具有较大的分散性，且持续时间短。施工人员吃住一般依托当地的旅馆和饭店或民居，其生活垃圾处理均依托当地的处理设施，不能依托的，收集起来统一送环卫部门处理。

（2）废弃泥浆

泥浆池底要采用可降解防渗膜进行防渗处理，保证泥浆不渗入地下。施工结束后，产生的废弃泥浆临时堆放于泥浆存放坑，并采取一定的防渗措施以防止外泄，在施工结束后，将干化的废渣洒铺在作业带上以进行沉降，然后在上面覆盖熟土。

（3）工程弃土施工过程中土石方主要来自管沟开挖、穿跨越、修建施工便道以及输气工艺站场扩建。本项目在建设中土石方量依据各类施工工艺分段进行调配，按照地貌单元及不同施工工艺分别进行平衡，尽量做到各类施工工艺及各标段土石方平衡。

1）在耕作区开挖时，熟土（表层耕作土）和生土（下层土）土分开堆放，管沟回填按生、熟土顺序填放，保护耕作层。回填后管沟上方留有自然沉降余量（高出地面 0.3~0.5m），多余土方就近平整。

2）围堰大开挖在枯水期施工，围堰工程量小且标准较低。开挖时需要在河流的上下游修筑围堰，土料取于河流两侧作业带管沟，施工完毕后对围堰进行拆除，将围堰用土还原河流两侧作业带管沟内，无弃方。

3）采用顶管方式穿越高速、等级公路时，会产生多余土方。该部分多余土方主要为泥土和碎石，用于地方乡道建设填料或道路护坡，无弃方。

4）输气站场设在地形平坦处，基本实现挖填平衡，无弃土弃渣场，所需客土及砂石料商业采购。

（4）施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生废焊条、防腐作业中产生的废防腐材料及施工过程中产生的废混凝土等。施工废料部分可回收利用，剩余废料依托当地环卫部门清运。

13.2.2.4 噪声防治措施

施工期噪声源主要来自施工作业机械，如挖掘机、电焊机、定向钻等，其强度在 85dB（A）~100dB（A）。施工期拟采取如下噪声防治措施：

（1）施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆，尽量选用低噪声的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的工况，以便从根本上降低噪声源强。

（2）在居民区附近施工时严格执行当地政府控制规定，特别是 40m 范围内近距离居民区，严禁在晚上 10 时至次日 6 时进行高噪声施工，夜间施工应向生态环境主管部门申请，批准后才能根据规定施工。

(3) 在施工中严格控制作业时间，根据具体情况，合理安排施工时间，提高操作水平，与周围居民做好沟通工作，减少对敏感地点的影响，防止发生噪声扰民现象。

(4) 运输车辆应尽可能减少鸣笛，尤其是在晚间和午休时间。

(5) 合理布局施工现场，避免在同一地点安排大量动力机械设备，以免局部声级过高。

(6) 管线运输、吊装应安排在日间，施工车间路过村镇时，禁止鸣笛。

13.2.2.5 管道沿线敏感点主要环境保护措施

管道工程在施工建设过程中，将穿越一些环境敏感点段，为便于施工期的环境管理，现根据施工中的作业特点和各施工区段的敏感目标分布情况，分别提出环境保护措施，具体见表 11.2-1。

表 11.2-1 环境敏感重点区段施工期环境保护措施

沿线敏感点段	环保目标	主要环境影响	环保措施
饮用水水源保护区	水源保护区水质	施工人员的生活污水、生产废水以及施工中的洒落机油等污染物发生扩散可能会污染水源地	1、施工前征得当地生态环境部门同意。 2、制定施工保护方案，施工过程中，切实落实水土保持“三同时”制度，定期向水行政主管部门通报进展，主动接受当地生态环境主管部门的监督，按照水源地保护管理中的有关要求执行。 3、加强对施工现场、施工人员的管理，设置密闭式垃圾及污水储存设施，定期清运或依托当地居民已有的处理系统进行处理，严禁随意抛洒、倾倒建筑垃圾。施工完毕后，要及时恢复原有生态环境。 4、禁止在保护区内存放油品；限制在水源地保护区内给车辆、设备加油，施工过程中注意对施工机具的维护，防止器漏油。机械设备若有漏油现象要及时处理，避免造成大的污染。 5、施工前，请建设单位要与当地生态环境主管部门或水务部门进行沟通。
穿越河流	河流水质及河床地貌	对河流水质产生短期影响，主要是使河水泥沙含量显著增加，水土流失。	1、施工人员的生活污水、生活垃圾和粪便应集中处理。 2、控制施工范围，尤其是河流穿越段，应控制施工作业面，以免对河床造成大面积破坏。 3、泥浆池要按照规范设立，其容积要考虑 30% 余量，以防雨水冲刷外溢，泥浆池底要采用可降解防渗透膜进行防渗处理，保证泥浆不渗入地下；水源地保护区范围内禁止设置泥浆池。 4、施工现场应尽量紧凑，减少占地面积。 5、施工生产废水均不得随意排放，需经处理达标后排入指定地点（需经当地生态环境主管部门认可）。 6、施工时产生的废油等物严禁倾倒或抛入水体，不得在水体附近清洗施工器具、机械等。加强施工机械维护等，防止施工机械漏油。 7、含有有害物质的建筑材料如沥青、水泥等不准堆放在河漫滩附近，并应设棚盖和围栏，防止雨水冲刷进入水体。 8、管道敷设及河道穿越作业工程排放的废弃土石方应在指定

沿线敏感点段	环保目标	主要环境影响	环保措施
			地点堆放，禁止弃入河道或河滩，以免淤塞河道。 9、施工结束后应运走废弃物和多余的填土方，保持原有地表高度，回复河床地貌，以保护水生生态系统的完整性。
沿线基本农田	基本农田	管沟开挖扰动土壤结构、组成及理化性质发生变化	1、划定施工范围，尽可能少的占用耕地。 2、挖掘管沟时，应分层开挖、分开堆放；管沟填埋时，也应分层回填，即底土回填在下，表土回填在上。分层回填前应清理留在土壤中的固体废物，回填时，还应留足适宜的堆积层，防止因降水、径造成地表下陷和水土流失。回填后多余的土应平铺在田间或作为田埂、渠埂，不得随意丢弃。 3、施工时，应避免农田受施工设备、设施碾压，而失去正常使用功能。例如：机井、灌渠、灌溉暗管（一般埋藏较浅）等水利设施的损坏，会导致灌溉渠受益范围内农作物生长受影响。 4、施工期应尽量避开作物生长季节，减少农业生产损失。 5、施工结束后做好农田的恢复工作。清理施工作业区域内的废弃物，按国务院的《土地复垦条例》（2011年3月5日）复垦。繁受到施工车辆、机械破坏的地方，都要及时修正，恢复原貌，植被（包括自然的和人工的）破坏应在施工结束后的当年或来年予以恢复。
管线两侧近距离村庄	居民	施工机械、车辆排放的废气、扬尘、噪声将影响沿线居民的正常学习和生活。	1、施工时应采用土工布对料堆进行覆盖，工地应实施半封闭隔离施工，如防尘隔声护围，以减轻施工扬尘及噪声对周围环境的影响。 2、控制施工时间在6:00-22:00，严禁夜间施工，尽量避免使用强噪声机械设备。 3、粉状材料（石灰、水泥）运输采用袋装或灌装，禁止散装运输。
文物古迹	地下文物	对未探明的文物古迹有潜在的破坏性	1、在施工过程中，如新发现古遗址、古墓葬，或在开挖过程中发现地下埋藏有文物，应立即停工，并将情况报告现场环保（HSE）人员，环保人员要组织保护好现场，并快速报告当地文化（文物）行政主管部门，待完成相关保护措施后方可继续施工。 2、若管道穿越区的文物需要发掘，发掘工作应由省、市文物行政管理部门在调查或勘探工作的基础上提出发掘计划，报国家行政管理部门批准。发掘工作完成后，方可施工。建设单位应采取措施进行保护，防治哄抢事件发生，造成文物流失。 3、制定严密的、可操控性强的施工文物保护规章制度及施工管理、监控计划。在文物保护区及文物保护区近距离施工时，应划定控制、保护范围，尤其在重点保护文物区域施工时，应视具体情况设置简易工程防护设施，用旗子标出受保护区域，任何施工人员禁止进入该地区；杜绝人物行动所造成的破坏。有关章程制度及施工管理、监控计划经省文物局审批并同意后，严格监督实施。
自然保护区、生态保护	鸟类	施工期对动植物的影响	施工期避开鸟类越冬季节，并缩短施工带，注意河流及湿地上的野生动植物，并且应加强对施工人员的鸟类保护教育，在施工过程中若发现有野生动物，特别是鸟类，应使施工机械和车

沿线敏感点段	环保目标	主要环境影响	环保措施
红线区		响	辆等尽可能远离，且严禁施工人员对鸟类进行捕杀等行为，一旦发现有施工人员有此类行为应对其进行严肃处理，可进行适当的经济处罚，以作为野生动物救助费用。

13.3 运营期环保措施论证

13.3.1 废气污染防治措施

根据工程分析，环境空气污染源主要为站场无组织排放的废气，各扩建站场清管作业和分离器检修时排放的少量天然气以及系统超压经火炬燃烧后排入大气的废气。

（1）采用先进的密闭输送工艺，正常运行情况，基本无污染物排放，减少管道给环境带来的影响。

（2）清管作业和分离器检修废气，采用加强管理措施，减少天然气的泄漏量。

（3）天然气若发生超压放空时通过站场外的放空立管超压放空。

从以往同类管道站场的验收评价来看，以上环境空气污染防治措施可行，工程运行后，站场周围的环境空气质量不会低于现有功能。

13.3.2 废水防治措施

运营期间的废水主要为河山门站、碑廓末站产生的生活污水。河山门站、碑廓末站扩建项目不新增员工，生活污水不增加。

13.3.3 地下水环境保护措施

河流穿越处施工结束后，钻孔地下水新流场的形成使得地下水水位恢复正常，钻孔泥浆及钻孔岩屑经处理后回填复耕，不会产生新的影响。同时管道防腐设计严格按照相关规定，运营期内不会造成地下水污染。管道在施工期采取了稳管措施，达到了安全设计标准，发生造成管道破裂的概率较低，且在事故状态下，天然气不溶于水，且密度较轻，不会进入地下水或河水中产生影响。在运营期应加强对穿越区周边井水水位、水质的监测，事故状态下及时提前采取补救措施，解决周边居民的饮水问题。

13.3.4 噪声控制措施

为尽可能降低站场噪声的影响，本项目噪声防治措施为：

- （1）设备选型尽可能选择低噪声设备。
- （2）放空口安装消声器。

13.3.5 固体废物处置措施

运营期各扩建站场产生的固体废物主要来自分离器检修产生的废滤芯、含油抹布和生活垃圾。

生活垃圾、废滤芯为一般工业废物。站场产生的含油抹布和生活垃圾收集后全部交由当地环卫部门处理。固体废物合理处置，对环境影响较小。

13.4 管道工程“三同时”验收

本项目管道工程“三同时”验收内容见表 13.4-1。

表 13.4-1 环保“三同时”一览表

时段	项目		内容		
施工期	管沟开挖现场		1) 是否执行了“分层开挖、分层堆放、分层回填”的操作制度； 2) 施工机械作业是否超越了作业带宽度； 3) 管沟回填后多余的土方处置是否合理。		
	穿跨越河段		1) 穿越河段的水工保护，施工是否严格按设计方案执行，施工质量是否能达到要求； 2) 施工机械的废油、作业废水等是否流入河床。		
	新建各站场		1) 各站场的环保设施，施工是否严格按设计方案执行，施工质量是否能达到要求； 2) 站场绿化是否达到要求。		
	敏感区段		穿越或邻近敏感区的管段，是否造成了敏感区环境破坏		
	其他		1) 施工结束后是否及时清理现场、恢复了地貌，是否及时采取了生态恢复和水土保持措施； 2) 施工季节是否合适； 3) 有无砍伐、破坏施工区以外的作物和植被，有无采摘花果等行为。		
	环境监测、监理		施工期实施环境监测、监理，对报告书提出的施工期环保措施进行落实		
运营期	要素	环保措施项目	单位	数量	具体内容
	大气环境	站场放空立管	根	2	依托现有，各扩建站场 1 个放空管。
	声环境	站场	-	-	站场尽量远离居民区，采用低噪声设备。
	固体废物	一般固废暂存处	-	-	依托现有，各扩建站场设有一般固废暂存处。
	环境风险	截断阀室	座	1	河山门站接泰青威胶州—日照支线 7#阀室连接线
		管道防腐	-	-	对管道进行防腐处理
		阴极保护站	座	2	龙口枢纽站、南战阀室内
		自控监测系统	套	2	依托现有，各扩建站场一套，包括可燃气体报警器、火焰探测器、气液联动系统等。
		增加管道壁厚	-	-	穿越环境敏感区、大型穿跨越、与油气管道交叉段增加管道壁厚，提高设计等级

时段	项目		内容		
		应急设施	-	-	配备通信和抢维修设备
	土壤	绿化	对站场除生产区外，能绿化的部分均进行绿化		

13.5 环保投资

根据《石油化工环境保护设计规范》（SH/T 3024-2017）中的有关规定，建设项目的环境保护投资计算方法为：凡为防止污染、保护环境所设的装置、设备和设施，其投资应全部计入环境保护投资；生产需要又为环境保护服务的设施，其投资应部分计入环境保护投资；某些特殊的环境保护设施，其投资可按实际计入。

拟建项目工程总投资 6840.2 万元，其中环保投资 717.29 万元，占全部工程投资的 10.5%。详细分项见表 11.5-1。

表 11.5-1 工程环保投资情况

项目名称	污染源	治理项目	设备或措施	单位	数量	投资 (万元)
生态保护与恢复措施	植被地貌恢复	保护农田、恢复植被等	农田复垦、植被恢复	km	8.747	192.67
	水土保持	水土流失	作业带、护坡、挡土墙、排水沟以及临时措施	km	8.747	70.31
	生态损失	农业、果树、林业、渔业资源	生态补偿、增殖放流	km	8.747	128.02
	站场绿化	站场及阀室绿化	种草、植树	处	2	12.12
工程费用	施工期污染	施工污水、施工垃圾、扬尘	移动厕所、施工废弃物回收装置、洒水抑尘			23.06
	站场噪声	噪声防治	选用低噪声设备等	座	2	20
	环境风险防范	管道防腐	防腐涂料	km	8.747	73.60
		阴极保护	阴极保护站	座	2	37.71
		截断阀室	-	座	1	18.05
		抢维修设施	抢维修工具			10.53
其他费用	环境管理、环境监理、环境监测	环境管理	对施工队伍进行安全教育，环保培训、规章制度建立及实施			58
		环境监理	施工期环境监理			45.76
		环境应急监测	运营期环境应急监测设施			9.48
		环评及验收	环境影响评价费用及			17.98

			报批、验收			
合计						717.29

14 环境管理与监测计划

环境管理是企业管理的一项重要内容，加强环境监督管理力度，尽可能的减少“三废”排放数量及提高资源的合理利用率，把对环境的不良影响减小到最低限度，是企业实现环境、生产、经济协调持续发展的重要措施。环境监测是环境管理的重要组成部分，是工业污染防治的依据和环境监督管理工作的哨兵，加强环境监测是了解和掌握项目排污特征，研究污染发展趋势及防治对策的重要依据与途径。

本项目无论是施工期的各种作业活动还是运营期的生产活动，都将会给环境带来一定的影响。为最大限度地减轻施工作业对生态环境的影响，降低运营期污染物对周围环境影响，减少事故的发生，确保项目安全运行，本章针对本项目在施工期和运营期的环境污染特征，提出了施工期和运营期的环境管理、HSE（健康、安全与环境）管理和环境监测计划的内容。

14.1 环境管理制度

日照市天然气有限公司成立 HSE 管理委员会，由公司总经理、党委书记、各分管副总经理、总工程师、安全总监和各机关部门负责人组成。负责组织贯彻国家及集团公司、股份公司环境保护方面的法律、法规、政策、标准等；制定公司环境保护工作的方针、规定、要求；审定公司的环保发展规划和有关制度、规定、办法；协调解决公司的有关环保的计划、设计、建设、生产等重大问题；监督公司各部门环保工作的执行情况；协调解决对污染事故的处理等。

HSE 管理委员会常设机构是 HSE 管理委员会办公室，设在公司质量安全环保部。质量安全环保部在公司 HSE 管理委员会领导下开展工作，公司环境保护工作由质量安全环保部统一归口管理。

14.1.1 环境管理机构

管道投产运行后，其环境管理由日照市天然气有限公司负责。

14.1.2 环境管理制度建设

在项目运营期应建立和运行公司 HSE 管理体系，在企业管理部门设置环境管理机构，贯彻执行国家环境保护的方针、政策、法律和法规；组织制定企业的环境保护规章制度和标准，并督促检查执行；根据企业特点，制定污染控制及改善环境质量计划；组织环境监测、事故防范以及外部协调工作；组织突发事件的应急处理和善后事宜；组织开展环境保护的科研、宣传教育和技术培训工作；监督“三同时”规定的执行情况，确保环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时运行，有效控制污染；检查本单位环境保护设施的运行。

14.2HSE（健康、安全与环境）管理体系建立

HSE 管理体系是国际石油石化企业通用的一种管理模式，具有系统化、科学化、规模化的特点，被国外大石油公司广泛采用。

14.2.1HSE 管理概述

本项目的 HSE 包括施工期与运营期的 HSE 管理，主要包括 HSE 组织结构的建立、规章制度的制定和操作规程的编写、应急措施的建立、人员的培训、责任的确定及事故预防等。

14.2.2HSE 管理体系的建立

本项目设立一个环境管理体系领导小组，组员由行政主管、安全环保和技术人员担任，并任命 1~2 名兼职的 HSE 现场监督员，由熟悉 HSE 技术、经过专门 HSE 管理培训并有一定管理能力的人员担任。HSE 管理小组成立后，公司赋予 HSE 管理人员权利和责任，并为管理小组 HSE 管理的各项活动提供必要的物质条件和支持。HSE 管理体系的建立程序见图 14.2- 1。

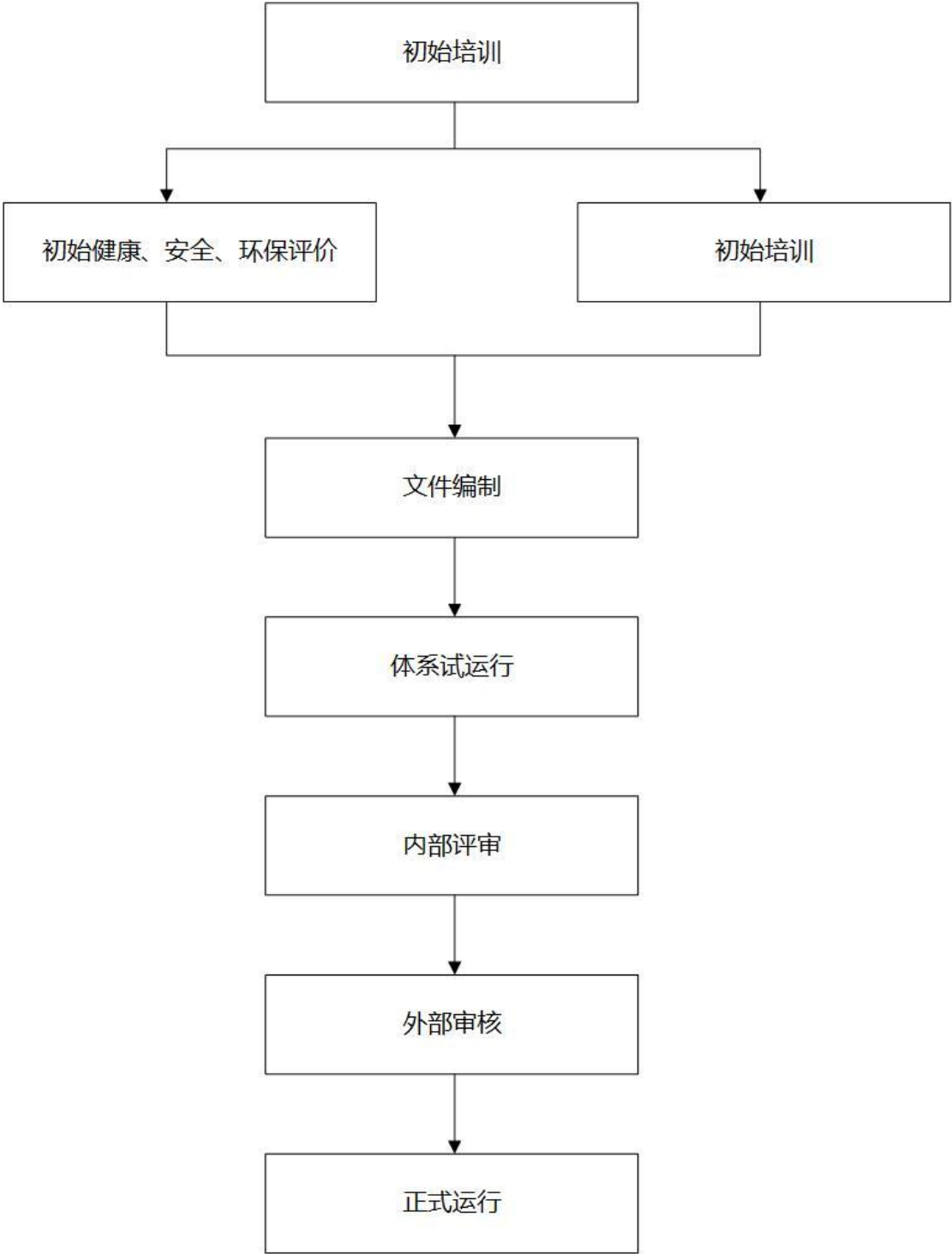


图 14.2- 1 HSE 管理体系建立程序

14.2.3HSE 管理文件编写

本项目建立 HSE 管理体系时，应编制 HSE 管理手册、各种程序管理文件、管理作业文件和各类操作规程。本项目施工期和投入运行后，HSE 管理小组应在管

理体系框架下，为本项目的 HSE 管理和安全操作选定必要的规章制度和操作规程。包括：

- 1) 施工期的安全操作规程；
- 2) 清管试压过程安全操作规程；
- 3) 生产过程安全操作规程；
- 4) 设备检修过程安全操作规程；
- 5) 正常运行过程安全操作规程；
- 6) 非正常运行过程安全操作规程；
- 7) 应急处理故障、事故过程安全操作规程；
- 8) 各种特殊作业（吊管起重、动土、危险区域用火、进入设备场地）安全操作规程；
- 9) 施工期、运营期的环境保护管理规程。

14.3 环境管理计划

为了最大限度地减轻施工期作业活动对沿线生态环境的不利影响，减少运营期事故的发生，确保管道安全运行，建立科学有效的环境管理体制，落实各项环保措施显得尤为重要。根据 HSE 管理体系及清洁生产的要求，结合沿线区域环境特征，分施工期和运营期提出本项目的环境管理计划。

14.3.1 施工期环境管理计划

本项目的施工期是对生态环境影响最大的时期，不合理的施工布局有可能增加占地面积，扩大环境影响范围。另外，施工期还可能会发生线路调整、设计方案变更，产生新的环境问题和敏感保护目标，但也可能通过这些调整、变更而减少环境影响或改善环境条件。总之，这是一个最为活跃且最为多变时期，它给生态环境保护既造成巨大压力，同时也存在很多改善的机会。因此，必须建立这一时期的环境管理计划。

14.3.2 明确 HSE 机构在施工期环境管理上的主要职责

- （1）贯彻执行国家环境保护的方针、政策和法律、法规；
- （2）负责制定本项目施工作业的环境保护规定，根据施工中各工种的作业特点，分别制定各工种的环境保护方案，制定发生事故的应急计划；
- （3）负责组织施工期间的环境监理，审定、落实并督促实施生态恢复和污染治理方案监督生态恢复、污染治理资金和物资的使用；
- （4）监督检查保护生态环境和防止污染设施与项目主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的执行情况；

- （5）监督施工期各项环保措施的落实及环保措施的落实情况；
- （6）负责协调与沿线各地市环保、水利、土地等部门的关系；
- （7）负责调查处理工程建设中的环境破坏和污染事故；
- （8）组织开展工程建设期间的环境保护的宣传教育与培训工作。

14.3.3 强化施工前的 HSE 培训

在施工作业之前必须对全体施工人员进行 HSE 培训，以提高施工人员的环保知识、环保意识和处理跟环境有关的突发事件的能力。内容包括：

- （1）了解国家和地方有关环境方面的法律、法规和标准；
- （2）了解施工段的主要环境保护目标和要求；
- （3）认识遵守有关环境管理规定的重要性，以及违反规定带来的后果的严重性；
- （4）保护动植物、地下水及地表水水源的方法；
- （5）收集、处理固体废物的方法；
- （6）管理、存放及处理危险物品的方法；
- （7）对施工作业中发现的文物古迹的处理方法等。

14.3.4 加强施工承包方的管理

施工承包方是施工作业的直接参与者，他们的管理水平好坏将直接关系到环境管理的好坏，为此，在施工单位的选择与管理上应提出如下要求：

（1）在技术装备、人员素质等同的条件下，选择环境管理水平高、环保业绩好的承包方。施工期对环境的破坏程度与施工承包方的素质和管理水平有直接的关系，因此在工程招标过程中，对施工承包方的选择，除要考虑实力、人员素质和技术装备外，还要考虑其 HSE 的业绩，优先选择那些 HSE 管理水平高、环保业绩好的队伍。

（2）在承包合同中应明确承包方的环保责任和义务，将有关环境保护条款，如环境保护目标、采取的水、气、声、生态保护及水土保持措施等，列入合同当中，并将环保工作的好坏作为工程验收的标准之一。

（3）施工承包方应按日照市天然气有限公司的要求，建立相应的 HSE 管理机构，明确管理人员、职责等。在施工作业前，还应编制详细的环境管理方案，连同施工计划一起呈报日照市天然气有限公司 HSE 部门及其他相关生态环境主管部门，批准后方可开工。环境管理方案应包括以下措施：

- 1) 减少施工扬尘、粉尘、施工机械及车辆废气排放等大气污染防治措施；

2) 降低施工机械及车辆噪声、施工噪声，以及在噪声敏感区设置隔声设施等防治噪声污染的措施；

3) 减少施工废水、生活污水排放，并加以妥善处理，防止污染地表水环境的措施；

4) 施工废渣、生活垃圾等处理处置措施；

5) 限定施工活动范围、减少施工作业对土壤和植被的扰动和破坏、保护动植物等生态保护措施。

(4) 施工单位要严格执行施工前的 HSE 培训考核制度，施工人员必须经过相关部门的环保知识的宣传、教育和培训考核之后，成绩合格者方能进行施工，施工时要做到文明施工，环保施工。

(5) 施工单位要严格执行施工期的各项环保规定，落实各项环保措施，按要求选择适宜的施工时间、尽量缩小施工范围、废渣和垃圾集中堆放、泥浆和废土等按规定进行处置、施工结束后做到工完料净、按规定对土地进行恢复。

(6) 在施工作业带两侧竖立明显标志，严禁跨区域施工。

(7) 建设单位的环境监管人员应随时对施工现场的环保设施、作业环境，以及环保措施的落实执行情况进行认真的检查，并做好记录。

(8) 对施工中出现的问题与环保有关的问题进行及时的协调和解决。

14.3.4 做好生态环境恢复的管理工作

工程建设不可避免地会对生态环境造成破坏，必须做好工程完成后的生态环境恢复工作。目前的生态恢复措施随机性很大，完全取决于参与者的专业技术水平和偏好，因此，除要求施工单位按规定实施生态恢复外，还应聘请专业的生态专家来指导生态恢复工作，或配置专门的技术监理人员监督检查生态恢复质量。

管道工程施工现场环境管理要点见表 14.3- 1。

表 14.3- 1 管道工程施工现场环境管理要点

影响因素		防治措施建议	实施机构	监督机构
生态保护	土地占用	严格控制施工占地面积，严格控制施工作业带面积和宽度，施工现场严格管理，划定活动范围，尽量减少农田和林地的占用时间，施工结束后尽快恢复临时性占用耕地	施工单位 环保管理 人员	环保管理 机构
	生物多样性	加强对施工人员的管理，严禁对野生动植物的破坏等		
	植被	选择适宜生态类型及时恢复植被种植		
	农业生态	采取分层开挖分层回填措施，尽量使农田地段有养分土层不流失		

影响因素		防治措施建议	实施机构	监督机构
	林地	尽量减少林地占地，减少树木砍伐数量；在确保施工正常进行的前提下尽量减小施工作业带宽度；最大程度地恢复临时占用林地		
	水土保持	主体工程与水保措施同时施工，做好挡土防护措施等		
	重要河段	检查穿越方式是否获得主管部门批复，严禁施工废弃物丢入河道，大开挖穿越河流要做好护岸恢复，定向钻穿越河流，泥浆池要做好防渗，严禁泥浆流入地表水体，施工结束后做好废弃泥浆和泥浆池的处置工作		
污染防治	施工扬尘	施工现场采取适当措施降尘，粉质材料规范放置，施工现场设置围栏等等		
	废水	做好施工人员生活污水的收集，不能随意乱排。试压水需重复利用，最终采用沉淀处理后回用于农灌、道路洒水或选择合适的地点排放，但不得排入具有饮用水功能的地表水体		
	固体废物	施工结束委托专业单位进行处理，并对泥浆池进行地貌和植被恢复；充分利用工程土石方，在各功能区内进行调配，做到土石方挖填平衡；施工废料回收利用，剩余废料依托当地职能部门有偿清运		
	噪声	选用低噪声的设备，保持设施良好的运行工况，选择合理的施工时间等		

14.4 运营期环境管理计划

14.4.1 环境管理主要任务

- (1) 进行环境保护设施的竣工验收工作
- (2) 定期进行环保检查和召开有关会议；
- (3) 对领导和职工特别是兼职环保人员进行环保方面的培训；
- (4) 制定环保管理制度；
- (5) 制定环境事故应急预案，定期组织演练；

(6) 主管环保的人员应参加生产调度和管理工作会议，针对生产运行中存在的环境污染问题，向主管领导和生产部门提出建议和技术处理措施。

14.4.2 管道工程管理计划

在管道运营期，环境管理除抓好日常站场各种环保设施的运行、维护等工作外，工作重点应针对管线破裂后泄漏着火爆炸、站场事故排放、着火爆炸等重大事故的预防和处理上。重大环境污染事故不同于一般的环境污染，它没有固定的排放方式和排放途径，具有发生突然、危害严重、污染影响长远且难于完全消除等特点。为此，必须制定相应的事故预防措施、事故应急措施以及恢复补偿措施等。管道工程环境管理计划主要内容见表 14.4-1。

表 14.4-1 管道工程环境管理计划主要内容

环境管理内容	管理内容	管理机构
大气污染	放空立管：加强设施维护，确保放空气体能够迅速放空设备：加强设备维护，防止泄漏	运行单位 环保管理部门
水污染	站场产生的生活污水排入站场内部化粪池，经预处理后排至生活污水集水池中暂存，定期由罐车运送至当地城镇污水处理厂处理，不直接排放到周边环境	
事故应急	①制定环境事故应急预案；②配备必备的环境应急物资； ③定期组织事故应急演练	
管理制度	针对项目特点制定环境管理制度和环境监测制度	

14.5 环境监测计划

14.5.1 监测机构

施工期可委托管道沿线有资质的环境监测单位承担，运营期环境监测可由建设单位自身配备的监测人员进行监测，或委托有资质的环境监测单位进行。

14.5.2 环境监测计划

14.5.2.1 施工前环境监测

在项目施工前需完成各输气站场所在地土壤现状监测，以了解站场土壤环境质量背景值，施工前环境监测计划见表 14.5-1。

表 14.5-1 施工前环境监测计划

监测内容	监测因子	监测位置	监测频率	监测单位
土壤	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	各输气站场	施工前监测 1 次	建设单位委托的环境监测单位

14.5.2.2 施工期环境监测

施工期环境监测主要是对沿线施工作业场地及周围环境质量进行的现场监测工作，其范围、项目和频率可视当地具体情况，并根据当地生态环境主管部门的要求而确定。施工期监测计划参照表 14.5-2。

表 14.5-2 施工期环境监控监测计划

序号	监测项目	主要技术要求	监控方式	实施单位
1	施工现场清理	1. 监测内容：施工结束后，施工现场的弃土、石、渣等和生态环境恢复情况。 2. 监测时间及频率：施工结束后 1 次。 3. 监测地点：各施工区、段。	现场检查	施工单位和建设单位环境管理机构
2	大型施工占地恢复情况	1. 监测内容：定向钻施工场地和泥浆池施工结束后生态环境恢复情况。 2. 监测时间及频率：施工结束后 1 次。	现场检查	施工单位和建设单位环境管理机构
3	地表水	1. 监测内容：COD、SS、石油类、NH ₃ -N。 2. 监测时间及频率：施工结束后 1 次。 3. 监测地点：挖沟法穿越Ⅲ类河流穿越处。	取样监测	委托有资质单位
4	地下水	1. 监测内容：COD、SS、井水位。 2. 监测时间及频率：施工结束后进行 1 次。 3. 监测地点：管道两侧 200m，站场 500m 范围民用水井。	取样监测	委托有资质单位
5	施工噪声	1. 监测内容：Leq（A）。 2. 监测频率：施工中视情况而定，一般施工期间进行 2 次。 3. 监测地点：村庄敏感点。	现场监测	委托有资质单位
6	大气	1、监测内容：施工扬尘。 2、监测频率：现场随机检查； 3、监测地点：管道沿线范围内的村镇敏感点为重点；	现场监测	委托有资质单位

14.5.2.3 运营期环境监测

根据拟建项目运营期的环境污染特点，环境监测主要包括对各站场废气、厂界噪声、地下水进行定期监测。具体见表 14.5-3。

表 14.5-3 运营期环境监控监测计划

监测对象	监测点位	监测因子	监测频率	监测布点	控制目标
废气	站场厂界	非甲烷总烃	1 次/年，每次连续监测 2d	上风向 1 个点，下风向 3 个点	达标
噪声	站场厂界	等效声级	1 次/季度，每次连续 2d。同时监测昼间、夜间噪声	/	达标
地下水	站场	pH、氨氮、耗氧量、铁、溶解性总固体、石油类	1 次/半年	化粪池地下水下游方向	达到地下水Ⅲ类质量标准

14.6 应急监测

14.6.1 大气监测

在事故现场下风向一定范围内设置监测点，发生爆炸着火事故时应该在下风向居民点增设监测点，按事故类型对相关地点进行高频次监测如每半小时监测一次。监测项目有非甲烷总烃、CO、甲烷等。

14.6.2 水质监测

穿越河流处发生事故时，应对事故点下游设置几道河流断面进行 COD、石油类监测，应至少每小时一次监测河流下游不同断面的水质。

14.6.3 与其他管道交叉且下游为水环境敏感区段事故应急监测

与油管道并行或交叉且下游为水环境敏感区段发生紧急污染事故时，迅速求助出事地点所在地监测部门或通知公司监测部门到达现场，根据公司环保部门的安排进行应急监测，为应急指挥提供依据。

（1）监测频次与追踪监测的原则

污染物进入水体环境中，随着稀释、扩散和沉降作用，其污染物浓度会逐渐降低。对污染物进行连续的追踪监测，直至环境质量恢复正常。水质监测频次与追踪监测原则见表 14.6-1。

表 14.6-1 水质监测频次与追踪监测原则

监测点位	监测频次	追踪监测
河流在事故发生地、事故发生地下游的混合处	初期加密监测（建议 2~4 次/天），视污染物浓度递减	两次监测浓度均低于同等级地表水标准值或已接近可忽略水平为止
河流事故发生地上游的对照点	1 次/应急期间	以平行双样数据为准
敏感区段监测断面点	1 次/天，连续 3 天	两次监测浓度均低于同等级地表水标准值或已接近可忽略水平为止

（2）应急监测报告的内容

根据现场情况和监测结果，编写现场监测报告并迅速上报有关部门。应急监测报告的主要内容包括：

- 1) 事故发生的时间，接到通知的时间，到达现场监测时间。
- 2) 事故发生的具体地点及周边的自然环境（现场示意图及录象或照片）。
- 3) 事故发生的性质与类型（现场收集到的证据、当事人的陈述、勘查记录等）。
- 4) 采样点位、监测频次、监测方法。

5) 主要污染物的种类、排放量、浓度及可能影响范围。

6) 简要说明污染物的危险特性及处理处置建议。

7) 应急监测现场负责人签字。

(3) 应急监测报告的形式

应急监测报告可采用电话、电子信件等形式快速报送。同时应附一份应急监测报告的纸质文件，以备存档。

15 环境经济损益分析

15.1 经济效益分析

拟建项目工程总投资 6840.2 万元，其中环保投资 717.29 万元，占全部工程投资的 10.5%。这些措施投资绝大部分在可研报告中已经得到考虑，对拟建项目建设和运营阶段保护生态环境，将减轻工程建设带来的不利影响。由于拟建项目的污染物排放量较小、污染因子较为单一，所需用污染治理设施的环保措施投资相对较少，而生态补偿与风险投资所占比例较为合理。

考虑到本工程的建设将形成日照市的输气环网，有利于满足日照市地区社会经济发展对能源的需求，增强冬季调峰供气能力，早日解决当地天然气供需矛盾，保证当地天然气供应安全，提高管网调配灵活性，因此应努力扩大市场范围、挖掘高端用户，获得税收优惠政策及降低建设投资、运营成本等，可以大大提高项目的经济效益。

另外，本项目的建成还具有一定的间接经济效益，例如使用天然气发电与燃煤电厂比可大大节约投资，减少运营成本，主要为煤炭运费等，同时还可以缓解铁路和公路运输压力，改善环境提高居民生活质量等。

15.2 社会效益分析

作为一种优质、高效、清洁的能源，天然气在能源竞争中的优势已逐步确立，开发利用天然气已成为当代世界的潮流。随着全球天然气探明储量和产量的同步迅速增长，天然气在能源构成中所占比例日益提高。有专家预计，2020 年后，天然气将超过原油和煤炭，成为世界一次能源消费结构中的“首席能源”，天然气将进入一个全新的历史发展时期。

15.3 环境效益分析

15.3.1 环境正效益分析

（1）有利于环境治理

天然气是目前最为清洁的燃料，其他燃油、燃煤相对于燃气突出的问题就是 SO_2 和烟尘污染较为明显，拟建项目输送天然气替代电厂及周边供气区域燃煤有利于当地环境空气质量改善。

（2）天然气替代其他燃料的污染物削减量估算

1) 估算基础数据

根据《天然气》（GB 17820-2018），一类天然气的总硫含量 $\leq 20\text{mg/m}^3$ ；参照《燃料油》（SH/T 0356-1996），燃料油的硫含量 $\leq 0.5\%$ ；煤的硫含量按照全国统计数据，其硫含量平均值为 1.01%。

根据国家统计局全国主要能源折算标准表，原煤热值按 5000kcal/kg 计算，天然气热值按 9310kcal/m³ 计算，燃料油热值按柴油热值 10100kcal/kg 计算。

2) 污染物消减量估算

根据天然气、油和煤的热值，首先计算出天然气替代油、煤的量，然后计算出 SO₂ 的排放量，具体计算结果见表 15.3-1。

表 12.3-1 燃烧各种燃料污染物排放情况对比

燃料名称	替代量	二氧化硫 (×10 ⁴ t/a)	
		排放量	消减量
天然气	30.0×10 ⁸ m ³ /a	0.017	/
燃料油	236.2×10 ⁴ t/a	2.572	2.572
燃煤	571.2×10 ⁴ t/a	10.4	10.4

由上表可知，本工程投运后，用天然气替代燃油和煤炭可减少 SO₂ 排放量 807.4×10⁴t/a 和 12.97×10⁴t/a。可见，工程建成对于加速利用天然气资源，减少污染物排放，具有巨大的环境效益。

(3) 产生的环境效益

用天然气替代燃煤和燃油，可以减少 SO₂ 的排放量，带来以下环境效益：

1) 节省 SO₂ 处理费用

据全国统计数据结果，处理 SO₂ 所需费用为 1.0 元/kg，用天然气替代燃油或者燃煤，每年可节约资金分别为：25720 万元和 104000 万元。

2) 降低由环境空气污染引起的疾病

根据国内外环境统计资料介绍，环境空气污染可导致的疾病主要有慢性气管炎、哮喘、肺癌等。污染区（按 SO₂ 超过国家二级标准考虑）比清洁区慢性气管炎发病率高 9.4%，比清洁区肺心病发病率高 11%。

3) 减少由于运输带来的环境污染

管道运输是一种安全、稳定、高效的运送方式。由于天然气采用管道密闭输送，运输中不会对环境造成污染。而利用煤炭或石油，需要车船运输，运输中会产生一定的大气污染物，如汽车尾气、二次扬尘。因此，利用天然气避免了运输对环境的污染问题，保护了生态环境，具有较好的环境效益。

15.3.2 环境负效益分析

本工程通过采取各项污染治理措施，管道施工产生的扬尘、废水、固废和噪声等可以得到全面治理，环境风险也能得到有效控制，不会降低周边环境质量。拟建项目占地分为永久占地和临时占地，其中临时占地主要是施工作业带、施工便道、堆管场的占地；本项目不新建门站、阀室等，扩建站场不新增占地，因此

不涉及永久占地，项目临时用地包含施工作业带、施工便道、堆管场等占地，共计 13.82h m^2 。工程路由穿越林地影响面积约 5.71h m^2 。管道穿越农田影响面积约 4.92h m^2 。从管道沿线植被受破坏统计情况看，管道沿线受扰动和破坏的植被总面积为 12.66h m^2 。本工程施工期间采取有效的水土防护措施，施工结束后恢复地貌和植被原状，不会造成严重的生态环境损失。

15.4 经济损益分析小结

拟建项目实施后，可输送天然气 $30\times 10^8\text{m}^3/\text{a}$ ，每年替代燃油 $236.28\times 10^4\text{t}$ ，燃煤 $571.2\times 10^4\text{t}$ ，因此用天然气替代燃油和煤炭可减少 SO_2 排放量 $2.572\times 10^4\text{t/a}$ 和 $10.4\times 10^4\text{t/a}$ 。可极大地改善地区的环境空气质量。此外，用管道输送天然气还可减少运输带来的环境污染。

项目建成用天然气替代燃油或者燃煤，每年可节约资金分别为：25720 万元和 104000 万元，减少环境污染，从长远角度看，环境正效益带来的经济效益是巨大的。

16 结论与建议

16.1 建设项目概况

本项目线路包括连接线 3 条，总长约 8.747km，其中（1）河山门站接泰青威胶州—日照支线 7#阀室连接线，线路起点为日照市天然气有限公司河山门站，终点至小界牌阀井，长约 7.6Km，管径为 DN500，设计输气能力 $10 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，日供气规模为 $300 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ，设计压力 6.3MPa，沿线新设截断阀 1 座；（2）河山门站接青宁线河山分输阀室连接线，线路起点接青宁线河山分输阀室西墙预留口，终点至河山门站，管线总长度约 147 米，管径为 DN400，设计输气能力 $10 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，日供气规模为 $300 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ，设计压力 10MPa；（3）碑廓末站接青宁线岚山分输站连接线，线路起点为青宁线岚山分输站南围墙外预留阀门，终点至碑廓末站，新建两条天然气管线，同沟敷设，管线长约 1.0Km，管径为 DN600，管线设计输气能力 $10 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，日供气规模为 $300 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ，设计压力 6.3MPa。

管线沿途分别经过日照市东港区和岚山区等 2 个县区。

16.2 项目选址与产业政策符合性

本项目属于《产业结构调整指导目录(2019 年本)》(2020 年 1 月 1 日)中“七、石油、天然气中的第 3 条、原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施及网络建设”，属于国家“鼓励类”项目，本项目符合国家产业政策。

本项目管道路由和站场选址在确定过程中与沿线规划部门进行了充分沟通，同时环评提前介入管道选线，设计单位充分采纳了环评提出的选址选线环保建议，从环保角度对管道路由选址进行了优化调整。本项目管道路由取得了规划部门的同意。

为切实加强对主要环境敏感目标的保护，经多方案路由比选，优化穿越方案和路由，建设单位正在办理穿越环境敏感目标的手续。对穿越的环境敏感目标采取了切实有效的环保措施，环境影响可以接受，从环境保护角度分析，本项目中管道路由选址可行。

16.3 工程环境影响

16.3.1 生态环境现状与影响评价

16.3.1.1 生态环境现状

本项目管道工程总长度为 8.747km，主要分布于日照市东港区和岚山区。沿线地貌主要为平原。生态系统类型以农田生态系统为主，另有人工林生态系统、城镇生态系统和水域生态系统等。

从管道沿线整体区域看，土地利用类型以农田为主。沿线地带性的自然植被已基本被人工植被取代，除农作物外，主要为人工杨树林。

从总体上来看，沿线区域受人为干扰较强，生态系统类型主要为农田生态系统，农田中种植有玉米、小麦等农作物，植被种类较丰富，生产力较高，故农田生态系统的恢复稳定性和阻抗稳定性都较强。在农田生态系统中还镶嵌着人工林生态系统、草地生态系统、城镇生态系统及其它类型的生态系统，使整个评价区生态系统的结构和功能呈现出一定的多样性，并保持着动态稳定性。

从沿线区域整体生态现状和生态功能来看，管道评价区内生态系统保持着一一定的稳定性与完整性。

16.3.1.2 生态环境影响评价

（1）土地利用影响

本项目不新建门站、阀室等，扩建站场不新增占地，因此不涉及永久占地，项目临时用地包含施工作业带、施工便道、堆管场等占地。临时性工程占地将影响沿线土地的利用状况，施工结束后，随着生态补偿或生态恢复措施的实施，其影响将逐渐减小或消失。

（2）植被影响

本项目附属工程主要是站场和阀室的扩建，工程均在原有占地进行，无新增永久占地，对生态环境的影响较小。从管道沿线植被受破坏统计情况看，管道沿线受扰动和破坏的植被总面积为 12.66hm²；从生物量损失看，管线建设将造成一次性生物量损失约 340t。虽然管道建设将使生物量有所减少，但由于该管道沿线途经区域雨热条件和局部生境较好，无林带很快被浅根系植物覆盖，生物量将会有一定程度的增加。而且沿线扰动和破坏的植被多为农作物，在管道施工结束后可以恢复种植。从整体来看对沿线区域生态环境造成的影响不大。

（3）土壤影响分析

铺设管道虽改变了土壤结构和土壤养分状况，但通过采取一定的措施，土壤质量将会逐渐得到恢复。

（4）土壤侵蚀的影响

拟建管道工程水土流失主要发生在施工期。管沟开挖建设将破坏原有相对稳定的地表，使土壤结构疏松，作业区地表植被丧失，产生一定面积的裸露地面，诱发或加剧土壤侵蚀危害；采用定向钻和顶管工艺穿越河流、公路管段，将产生泥浆等，也将增加土壤侵蚀量。

一般而言，施工期土壤侵蚀的影响待施工结束后基本消除；运营期地表复原后，只要严格实施相应的水土保持措施，不会造成新的土壤侵蚀。结合工程施工扰动方式、程度及范围，水土流失量主要发生在沿线工程施工扰动建设区域内，对沿线区域而言，新增土壤侵蚀量不大。

（5）景观生态影响

现状调查可知，评价区大部分地区多为农业区和人工林，人类干扰强烈，野生动物稀少。施工期间，施工作业带、施工便道等临时占地区域的鸟类和兽类将被迫离开原来的领域，邻近区域的鸟类和兽类，由于受到施工噪声的惊吓，也将远离原来的栖息地，当临时占地的植被恢复后，它们仍可回到原来的领域。

工程对附近区域的这些鸟类可能产生一定影响，但由于附近农田区分布广泛，这些鸟类很容易找到类似生境，鸟类将通过迁移和飞翔来避免工程施工对其栖息和觅食的影响。本项目施工时，应尽量避免鸟类迁徙期，减少项目建设对迁徙中的鸟类的影响。

16.3.2 大气环境现状与影响评价

16.3.2.1 大气环境现状

根据《日照市环境空气质量功能区划分方案》，日照市行政所辖区域除五莲山风景名胜区及鲁南海滨国家森林公园之外的其他区域均为二类区，本项目为管道工程，全部位于山东省日照市内，途径东港区和岚山区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单要求。根据日照市 2021 年环境空气质量统计数据，对 SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀、CO、O₃ 的监测结果进行统计，项目所在二类区 SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀、CO、O₃ 均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中的二级标准限值；根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中有关规定，项目所在区域为“达标区”。

16.3.2.2 大气环境影响评价

施工废气污染源主要来自地面开挖、回填、土石堆放和运输车辆行驶产生的扬尘（粉尘）、及施工机械（柴油机）、运输车辆排放的废气，废气中的主要污染物为 SO_2 、 NO_2 、 CmHn 等。这些污染物将对环境空气造成一定程度的污染，但这种污染是短期的，工程结束后，将不复存在。

运营期本项目各站场无组织排放产生的非甲烷总烃下风向最大浓度远小于厂界浓度限值 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《挥发性有机物排放标准 第7部分：其他行业》（DB37/ 2801.7-2019）表2中 VOCs 厂界监控点浓度限值，各站场排放的污染物对环境的影响较小，运营期管道密闭输送，无废气产生。

16.3.3 地表水环境现状与影响评价

16.3.3.1 地表水环境现状

本项目河山门站接泰青威胶州—日照支线 7# 阀室连接线穿越草坡河，碑廓末站接青宁线岚山分输站连接线穿越绣针河支流，各监测断面中各污染物均未出现超标现象。草坡河水质可满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中 III 类标准限值要求，全盐量满足《农田灌溉水质标准》（GB5084-92）中的旱作类标准限值要求；绣针河支流水质可满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中 IV 类标准限值要求，全盐量满足《农田灌溉水质标准》（GB5084-92）中的旱作类标准限值要求。

16.3.3.2 地表水环境影响评价

施工期通过对施工人员生活垃圾妥善处理；对施工材料堆放严格管理，及时填埋开挖土石；加强穿越河流的施工管理，工程施工过程中造成的水环境影响程度已降到最低。

正常工况下，由于管线是全封闭系统，输运的天然气不会与管线穿越的河流水体之间发生联系，采用防腐层和阴极保护联合方式，如发生泄漏事故，由于天然气密度比空气小，沸点极低（ -161.5°C ），且几乎不溶于水，在事故状态下，即一旦输气管道穿越河流处发生破裂，天然气对水质的直接影响很小。

本项目扩建站场不新增劳动人员，生活污水不增加，无生产废水产生。因此，对地表水环境的影响较小。

因此，拟建项目对地表水环境的影响较小。

16.3.4 地下水环境现状与影响评价

16.3.4.1 地下水环境现状

根据地下水的监测结果，各站场所在地地下水各监测点水质均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准要求，其中石油类满足《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2006）要求。

16.3.4.2 地下水环境影响评价

本项目施工对地下水环境的影响主要表现在地下水埋深浅的区域施工对地下水环境的影响，但这种影响一般只在管线附近几米的范围，对地下水影响极微，管线施工结束就可恢复正常，在严格施工管理的情况下，对地下水环境的影响可接受。

运营期管道埋设于地下水，对地下水几乎无不良影响。后期由于防腐效果降低，管道外铁锈（金属氧化物）可能随入渗的雨水进入地下，影响地下水水质，由于土壤吸附的吸附作用，进入地下水的铁锈很少，对地下水水质影响轻微。站场内化粪池进行严格防渗处理，且站内地面平整，硬化，无积水，因此不会有地面污染物下渗影响地下水水质。

16.3.5 声环境现状与影响评价

16.3.5.1 声环境现状

各站场厂界四周昼夜间声环境均未出现超标现象，能够满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类标准限值的要求，声环境质量良好。

16.3.5.2 声环境影响评价

施工期由于本项目施工机械噪声源强较高，施工噪声将对周边声环境质量产生较大的影响，建设单位也应当采取有效的施工噪声防治措施，将噪声影响降至最低。运营期本项目各个站场在正常工况下噪声贡献值较小，站场昼间和夜间厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类区标准要求。

16.3.6 固体废物环境影响分析

本项目固体废物组成相对简单，本项目属于线性工程施工期固体废物就某一施工工段而言固废产生量较小，且沿线施工产生的固废均能得到妥善处置，施工期产生的固废对环境影响较小。

工程建成后，含油抹布不分类收集，和生活垃圾由环卫部门定期清理；废滤芯集中收集后外售处理。因此，这部分固体废物对环境的影响较小，但要加强管理不得随意扔撒或者堆放。

16.3.7 环境风险评价

拟建项目发生断裂泄漏事故的概率为 $8.75 \times 10^{-4}/a$ ，本工程发生断裂引起火灾爆炸概率为 $3.09 \times 10^{-4}/a$ ，表明此类事故发生概率非常低，但是不为零。通过评价可以看出，拟建项目在切实实施设计、建设和运行各项环境风险防范措施和应急预案落实的基础上，加强风险管理的条件下，拟建管道的选址和建设从环境风险的角度考虑是可行的。

风险评价的结果表明，拟建管道事故风险水平低于同类项目的总体水平，在保证工程本质安全的前提下进一步采取安全防范措施和事故应急预案、落实各项环保措施和本报告书提出的有关建议并执行完整，拟建管道从环境风险的角度考虑是可行的。

建设单位必须高度重视，做到风险防范警钟常鸣，安全生产管理常抓不懈，严格落实各项风险防范措施，不断完善风险管理体系和应急预案。

16.4 清洁生产

（1）本项目采用了运输能耗低、运输周转损耗小、运输成本低、安全性高、环境污染小的管道输送工艺；在设计时充分优化路由，保证管道的安全性，减少可能带来的环境影响；项目全线设置截断阀室，有效控制风险影响，减少输气管道的天然气损失；在工艺站场设备选型中，选用密封性能好、使用寿命长、能量耗费少的阀门和设备，避免或减少了阀门等设备由于密封不严，耗电量大而造成的能源损耗。

（2）选用高效节能的电气设备；选择高效、节能型灯具，户外照明用灯采用光电集中控制等。

（3）采用 SCADA 系统，优化系统运行管理，全线由控制中心对工艺站场和 RTU 阀室进行数据采集、监视控制和生产调度管理，采用全线调度中心控制级、站场控制级和就地控制级的三级控制方式，确保管道及设备在最佳状态下运行，避免能源的损耗。

（4）合理防腐，管道外防腐层全线采用环氧粉末聚乙烯复合结构（三层 PE）。一般地段埋地管道采用普通级三层 PE，穿越铁路、公路、河流、山体等处管道

采用加强级三层 PE 防腐。合理的防腐方式减少了由于管道腐蚀引起事故发生的可能性。

（5）保证运营期污染物达标排放，各站场生活污水经化粪池处理后，由当地环卫部门拉运，依托当地市政污水处理系统处理，不外排；固体废物送地方环卫部门处理或送生态环境主管部门指定的地点填埋，不外排。

通过上述分析可见，由于本项目采用了先进的输送工艺，减少了“三废”排放源，从工艺技术、能耗、防腐、节水、施工管理、污染物的排放、运营管理等方

16.5 总量控制

根据本项目所排放的污染物种类，确定本项目总量控制指标为化学需氧量、氨氮和非甲烷总烃。

运营期间的水污染源主要为站场的生活污水，本项目不新增劳动定员，生活污水不增加，本项目无需申请化学需氧量和氨氮总量。

本项目属于天然气管道，运营期管道敷设在地下进行密闭输送，在正常情况下无废气排放。站场工程中将产生一些无组织排放的非甲烷总烃，各站场均不涉及有组织排放，本项目无需申请总量控制指标。

16.6 环境管理与监测制度

本项目应建立施工期和运营期的 HSE 管理程序框架和运行方案，对生产管理人员和施工人员、操作人员进行 HSE 培训，将使各种施工作业和运营活动中人员的健康、安全得到保证，对环境的破坏和影响降低到最小程度。

根据本项目建设项目特点，管道工程需根据国家有关的法律法规和中石化的环保制度开展施工环境监理工作，为项目竣工环保验收提供技术资料。

建设单位应根据本报告提出的环境监测计划结合施工和运营期的实际情况完善、落实监测计划。

16.7 环境经济损益分析

本项目建设对环境造成的负影响是暂时可逆的，经济效益较好，从经济损益分析角度项目可行。

16.8 公众参与

根据《环境影响评价公众参与办法》（2019 年 1 月 1 日）和《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98 号）等文件的有关规定，

建设单位制定了该工程环境影响评价公众参与的工作程序和工作方法，随后对工程所在地区及沿线进行了深入细致的实地调查。本次公众参与采用网站公示、报纸公示、公示信息张贴等多种方式进行公众调查。截至报告书报批，建设单位未收到有关本项目环境影响评价的意见和建议。

16.9 评价结论

日照市天然气管网互联互通工程（一期）为新建项目，本项目管道路由经过反复现场勘查和多方案比选论证，所选路由总体上符合沿线城市发展规划和土地利用规划。

本项目各项工艺比较先进，均满足清洁生产的要求。管道工程在建设中，不可避免地会对周围的环境产生一定的不利影响，同时存在一定的环境风险，其影响是可以接受的。在加强管理，认真落实工程设计和本报告中提出的各项污染防治措施、事故防范措施、事故应急措施，以及生态环境保护和恢复措施，可使本项目对环境造成的不利影响降到最低限度，使工程开发活动与环境保护协调发展。

因此，从环境保护角度，本项目的建设是可行的。