

1.概述

1.1 项目由来

目前，我国天然气管网“全国一张网”基本成型，各地区区域一张网需要进一步完善，北疆地区有准噶尔环网，但相对北疆整体区域而言，覆盖面不全。自2022年以来，自治区党委领导先后多次深入油田调研，要求加快推进南北疆天然气管道建设、加大疆内油气勘探开发力度，推动南北疆天然气管道“一张网”建设、保障当地民生用气。随着北疆地区用气需求日益增长，乌昌地区供气管道能力不足，塔城、阿勒泰地区没有完善的供气管道，广汇 LNG 从哈密配送至塔城地区和阿勒泰地区，路程在 740 千米至 1156 千米之间，由于冬季风吹雪及路况较差，燃气经常断供。因此，自治区为了保证上述地区民生用气，促进经济发展，规划形成了北疆环网+新建四条输气管道的管网布局：规划管道总长 1033 千米，增加输气能力 81 亿方/年，总投资 34.8 亿元。

塔城地区位于新疆维吾尔自治区的西北部、伊犁哈萨克自治州的中部，位于准噶尔盆地西北边缘，克拉玛依市北部。辖塔城市、额敏县、裕民县、托里县、乌苏市、沙湾市、和布克赛尔蒙古自治县（以下简称“和丰县”）四县三市。长期以来，塔城地区能源结构以燃煤为主，目前仅沙湾市和乌苏市已经就近利用上西气东输二线天然气，实现管道气化。塔城市、额敏县、裕民县、托里县等北四县市通过正规划建设克拉玛依-塔城天然气管道解决用气问题，目前该项目已由自治区发改委核准。由于地理位置原因，和丰县主要依靠 CNG 加气站、LNG 站、瓶装液化石油气和煤来解决生活中的用能需求，未通管道天然气。和丰县面临天然气供应不足问题，迫切修建管道，既可以保民生，也可以促进经济发展。

和丰工业园区位于和什托洛盖镇以南约 15 千米，地处塔城、阿勒泰、克拉玛依三地中心位置，规划面积 20 平方千米，预留发展区 40 平方千米，园区将重点发展“煤化工、煤电冶、盐化工、石油化工”四条产业链。园区 2010 年 12 月启动规划，2011 年 9 月升级为自治区级工业园区。和丰工业园内现落户的企业目前生产燃料均以燃煤为主，无管道天然气进入园区，工业园产品单一附加值相对较低，无法满足绿色低碳的发展要求。工业园总体上存在市场需求与开发节奏不

匹配、能源结构性矛盾短期内难以缓解、能源产业发展与环保问题统筹困难等诸多困难和挑战。该园作为自治区级新建高产值工业园，天然气的进入不仅能大力提升该地经济建设主力形象，同时将为后期招商引资带来极大的资源优势条件。

另外，因未通管输天然气，县城周边乡镇及团场尚未气化。根据国家天然气利用政策，优先鼓励推广城镇燃气，以优化能源结构、发展低碳经济、促进节能减排和提高人民生活质量。天然气输送管道工程，是地方能源基础设施，也属于西部地区鼓励类项目。随着地方经济的快速发展和环境保护力度的加大，拉动了清洁能源需求的快速增长，和布克赛尔蒙古自治县对通管道天然气的需求越来越迫切。

为贯彻落实气化南北疆天然气管道建设和“乌-昌-石”区域煤改气工作专题会议部署要求，以及北疆天然气利民管道扩建工程建设专题会和推进会的工作安排，新疆亚新天然气管道有限责任公司（以下简称“建设单位”）加快推进克拉玛依乌尔禾区-和布克赛尔县天然气管道建设（即塔城地区天然气利民管道扩建工程，以下简称“本工程”），保障塔城地区用气需求。

1.2 环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》，本工程需进行环境影响评价。根据生态环境部《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021版）中“五十二、交通运输业、管道运输业”中“147 原油、成品油、天然气管线（不含城市天然气管线；不含城镇燃气管线；不含企业厂区内管道）”，因管线沿线涉及生态保护红线、永久基本农田、重要湿地、天然林、天山北坡诸小河流域水土流失重点治理区及居民区，属于涉及环境敏感区的项目，应编制环境影响报告书。

2025年2月13日，新疆亚新天然气管道有限责任公司委托新疆天合环境技术咨询有限公司承担塔城地区天然气利民管道扩建工程的环境影响评价工作（委托书见附件1）。接受委托后，我单位立即成立项目组，根据相关法律法规开展本工程的评价工作，项目组根据工程内容确定了环评工作重点，制定了工作方案。工程起点位于玛131处理站东侧的玛131首站，经和丰工业园分输站（CNG母站）、和什分输站，终点位于和布克赛尔末站，全长106千米。2025年2月~3月组织技术人员多次对本工程管线沿线进行了实地勘察，收集管线沿线的环境敏

感区资料。根据工程建设的主要污染环节和污染因子，2025年2月对工程评价区域大气、地表水、地下水、声环境现状进行了现场监测，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完成了《塔城地区天然气利民管道扩建工程环境影响报告书》初稿，2025年2月新疆亚新天然气管道有限责任公司在新疆维吾尔自治区生态环境保护产业协会网站进行了环境影响评价第二次公示（征求意见稿公示），并于公示期间在项目所在地进行了张贴公示。

环境影响评价工作一般分为三个阶段，即调查分析和工作方案制定阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响报告书编制阶段见图 1.2-1（环境影响评价工作程序图）。

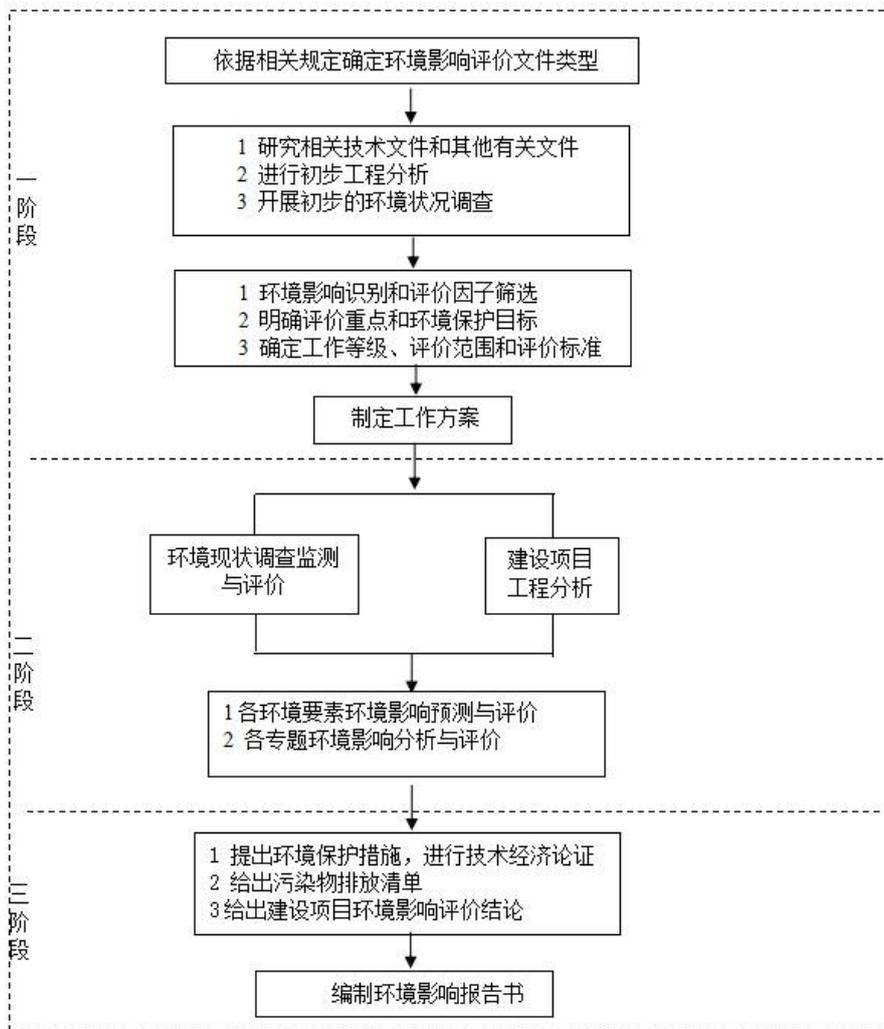


图 1.2-1 环境影响评价工作程序图

1.3 分析判定相关情况

1.3.1 产业政策符合性分析

根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017），本工程属于“G5720 陆地管道运输”。根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本工程属于“鼓励类”项目中的“原油、天然气、液化天然气、成品油的储存和管道输送设施”范围，符合国家产业政策要求。

1.3.2 规划符合性判定

本工程为天然气输送管道类项目，符合《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》《和布克赛尔蒙古自治县国民经济与社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》《和布克赛尔蒙古自治县国土空间规划（2021-2035）》。本工程起点位于克拉玛依市乌尔禾区，主体位于塔城地区和丰县，工程不在新疆维吾尔自治区主体功能区规划划定的禁止开发区，符合《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》相关要求。

1.3.3 环境管控单元符合性

本工程自起点至终点依次涉及乌尔禾区环境一般管控单元 03（ZH65020530003）、和布克赛尔蒙古自治县一般管控单元 01（ZH65422630001）、和布克赛尔蒙古自治县重点管控单元 04（ZH65422620004）、和布克赛尔蒙古自治县重点管控单元 01（ZH65422620001）、和布克赛尔蒙古自治县重点管控单元 03（ZH65422620003）、兵团第十师煤矿一般管控单元（ZH65800930001）、和布克赛尔蒙古自治县优先保护单元 08（ZH65422610008/一般生态空间）、和布克赛尔蒙古自治县优先保护单元 04（ZH65422610004/和布克赛尔蒙古自治县和布克河防风固沙生态保护红线区新疆和布克赛尔国家级湿地公园）等八个环境管控单元。本工程为天然气输送管道类项目，其项目特点为生态影响型，本工程建成后，排放的污染物种类、数量均较少，符合工程所在区域生态环境分区管控单元的要求。

1.3.4 与相关法律法规符合性分析

1.3.4.1 与生态保护红线相关法律法规符合性分析

本工程“和什分输站-和布克赛尔末站”中 K86+700~K88+500 段与生态保护红线重叠，计划采用非开挖方式（水平定向钻连续穿越），穿越长度约 1.8km。穿越段为“和布克河防风固沙生态保护红线”，为新疆和布克赛尔国家湿地自然公园所划湿地保育区。本工程不在生态保护红线内新增占地。工程的建设符合《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）、《关于加强自治区生态保护红线管理的通知（试行）》（自治区自然资源厅，2024 年 4 月 17 日）等文件的相关要求。

1.3.4.2 与永久基本农田相关法律法规符合性分析

本工程 K48+200~K48+400、K58+500~K60+100、K63+600~K65+300、K97+000~K97+400 段穿越农田 3.9km，其中基本农田 1.3km，均为塔城地区和丰县永久基本农田，地类为水浇地，种植非粮食作物，工程管线埋地敷设后即恢复地磅耕作条件。此外，本工程新建的阀室及分输站等永久占地均已避让永久基本农田。本工程输气管道属于民生工程，永久基本农田内不新增永久占地，管线采用埋地敷设，施工临时占用基本农田，采用分段施工，施工时间较短，工程采用分层开挖分层回填，不破坏永久基本农田耕作层，施工完成后及时复垦恢复原状。工程已征求了沿线自然资源部门的意见，基本同意线路的走向。工程建设符合《中华人民共和国土地管理法》（2020 年修正）、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（国令第 743 号）、《基本农田保护条例》（1998 年国务院令第 257 号）、《自然资源部关于严格耕地用途管制有关问题的通知》（自然资发〔2021〕166 号）等文件的相关要求。

1.3.5 选址选线合理性分析

1.3.5.1 选址合理性分析

本工程起点为新疆油田玛 131 处理站东侧玛 131 首站，终点为和布克赛尔末站，全线共设置分输站 2 座，分别为和丰工业园分输站、和什分输站；设置阀室 2 处，分别为 1#阀室、2#阀室。分输站和阀室选址符合生态环境分区管控要求，没有位于法律法规明令禁止建设的区域，避开了生态保护红线和永久基本农田，远离居民集中区、医院、学校等环境敏感区。选址位置地质平坦，避开了泥石流等地质灾害区，选址基本是合理的。

1.3.5.2 选线合理性分析

本工程起点为新疆油田玛 131 处理站东侧玛 131 首站, 终点为和布克赛尔末站, 全长约 106km, 工程目标市场为塔城地区和丰工业园、和什托洛盖镇、和布克赛尔县城及周边 184 团场, 沿线主要沿公路建设。通过综合比较分析及局部段落比选结果, 该段路由从工程和环境因素方案均为较优方案。线路走向结合资源、市场、自然及社会条件, 合理布局, 管道选线符合生态环境分区管控要求, 没有位于法律法规明令禁止建设的区域, 避开了不良工程地质区及矿山采空区和活动断裂带。远离居民集中区、医院、学校等环境敏感区, 选线基本是合理性的。

1.4 关注的主要环境问题及环境影响

本工程的建设环境影响主要发生在施工期, 施工对沿线生态环境、大气环境、声环境和地表水均会产生一定的不利影响, 运营期主要是环境风险。施工期, 在采取污染防治及生态保护措施后, 可实现无组织废气、噪声达标排放, 生态影响在可控范围。运营期主要为环境风险、站场的废水及噪声的影响。

本工程的建设关注的主要问题主要有以下几点:

(1) 本工程输气管线部分穿越生态保护红线、永久基本农田、重要湿地、天然林、天山北坡诸小河流域水土流失重点治理区等环境敏感区, 应关注穿越的施工方式及施工期污水排放、固废处置。对于管道沿线经过的敏感区域, 在做好现状调查工作同时, 重点评价管道穿越该区域的影响程度, 在可接受的范围内, 并提出预防和减缓措施, 将影响降至最低。

(2) 本工程输气管线较长, 经过荒漠生态系统、农田生态系统、城镇生态系统及草地生态系统, 工程建设将影响生物量和农业生产, 需严格控制用地范围, 并采取有效的植被保护及恢复措施。

(3) 本工程项目位于天山北坡诸小河流域水土流失重点治理区, 生态环境较脆弱, 工程施工应加强地表植被保护, 采取有效措施保护原有生态系统和保护生物多样性工程占地可能加速该影响。

(4) 本工程管道事故状态下天然气泄漏, 遇到明火发生火灾、爆炸, 污染环境空气, 需采取事故防范措施并制定相应的环境风险应急预案。

本工程环境影响评价以生态环境影响评价、水环境影响评价及风险评价等作为本次评价的重点。

1.5 环境影响评价的主要结论

本工程符合国家相关规划、产业政策和行业准入政策。本工程路由方案充分征求了管道沿线各级政府部门的意见，避让了城市建成区及规划区，符合沿线地区的生态环境分区管控单元的要求，线路和站场的选择从环保的角度来看是合理的。

本工程建设将会对所经区域的生态环境、水环境、环境空气、声环境产生一定程度的影响，在采取本报告提出的污染防治措施后，各类污染物均可达标排放，对环境的影响较小；生态环境影响多属临时性、可恢复的，并采取了相应的生态恢复措施，从环境保护角度而言，本工程建设是可行的；本工程设计采用先进施工技术，管道发生事故概率较低，在采取本报告提出的各项风险防范措施和应急措施后，环境风险可防可控。

2.总则

2.1 评价目的与原则

2.1.1 评价目的

(1) 通过实地调查和现状监测，了解工程所在区域的自然环境、社会环境和经济状况、自然资源及土地利用情况，掌握项目所在区域的环境质量和生态环境现状。

(2) 通过工程分析，明确本工程各个施工阶段的主要污染源、污染物种类、排放强度，分析环境污染的影响特征，预测和评价本工程施工期、运营期以及服役期满后对环境的影响程度，并提出应采取的污染防治和生态保护措施；分析论证施工期对自然资源的破坏程度。

(3) 评述拟采取的环境保护措施的可行性、合理性及清洁生产水平，并针对存在的问题，提出各个生产阶段不同的、有针对性的、切实可行的环保措施和建议。

(4) 评价该项目对国家产业政策、区域总体发展规划、清洁生产、达标排放和污染物排放总量控制的符合性。

通过上述评价，论证工程在环境方面的可行性，给出环境影响评价结论，为拟建项目的设计、施工、验收及建成投产后的环境管理提供技术依据，为环境保护主管部门提供决策依据。

2.1.2 评价原则

(1) 结合当地发展规划展开评价工作，评价工作坚持政策性、针对性、科学性和实用性原则，实事求是和客观公正地开展评价工作。

(2) 严格执行国家和地方的有关环保法律法规、标准和规范。

(3) 针对拟建项目存在的环境问题提出污染防治和生态保护补救措施及建议。

(4) 尽量利用现有有效资料，避免重复工作，结合类比调查和现状监测进行评价。

2.2 编制依据

2.2.1 法律法规与条例

表 2.2-1 国家和地方法律法规一览表

序号	依据名称	会议、主席令、文号	实施时间
一	环境保护相关法律		
1	中华人民共和国环境保护法（2014 年修订）	12 届人大第 8 次会议	2015-01-01
2	中华人民共和国环境影响评价法（2018 年修订）	13 届人大第 7 次会议	2018-12-29
3	中华人民共和国大气污染防治法（2018 年修正）	13 届人大第 6 次会议	2018-10-26
4	中华人民共和国水污染防治法（2017 年修订）	12 届人大第 28 次会议	2017-06-27
5	中华人民共和国噪声污染防治法（2021 年修订）	13 届人大第 32 次会议	2022-06-05
6	中华人民共和国固体废物污染环境防治法（2020 年修订）	13 届人大第 17 次会议	2020-09-01
7	中华人民共和国土壤污染防治法	15 届人大第 5 次会议	2019-01-01
8	中华人民共和国水法（2016 年修订）	12 届人大第 21 次会议	2016-07-02
9	中华人民共和国水土保持法（2010 年修订）	11 届人大第 18 次会议	2011-03-01
10	中华人民共和国清洁生产促进法（2012 年修订）	11 届人大第 25 次会议	2012-07-01
11	中华人民共和国节约能源法（2016 年续订）	12 届人大第 21 次会议	2016-07-02
12	中华人民共和国土地管理法（2018 年修订）	13 届人大第 12 次会议	2019-08-26
13	中华人民共和国防洪法（2016 年修订）	12 届人大第 21 次会议	2016-07-02
14	中华人民共和国野生动物保护法（2022 年修订）	12 届人大第 21 次会议	2023-05-01
15	中华人民共和国石油天然气管道保护法	11 届人大 15 次会议	2010-10-01
16	中华人民共和国突发事件应对法	10 届人大第 29 次会议	2007-11-01
17	中华人民共和国防沙治沙法	13 届人大第 6 次会议	2018-10-26
18	中华人民共和国安全生产法（2021 年修正）	13 届人大第 29 次会议	2021-09-01
19	中华人民共和国森林法	13 届人大第 15 次会议	2019-12-28
二	行政法规与国务院发布的规范性文件		
1	建设项目环境保护管理条例（2017 年修订）	国务院令 682 号	2017-10-01
2	中华人民共和国野生植物保护条例（2017 年修订）	国务院令 687 号	2017-10-07
4	危险化学品安全管理条例（2013 年修订）	国务院令 645 号	2013-12-07
5	中华人民共和国土地管理法实施条例（2014 年修订）	国务院令 653 号	2014-07-29
6	国务院关于加强环境保护重点工作的意见	国发〔2012〕35 号	2011-10-17
7	国务院关于印发水污染防治行动计划的通知	国发〔2015〕17 号	2015-04-02
8	国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知	国发〔2013〕37 号	2013-9-10
9	国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知	国发〔2016〕31 号	2016-05-28
10	中共中央、国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见	国务院发	2021-11-02
11	国家林业局财政部关于印发《国家级公益林区划界定办法》和《国家级公益林管理办法》的通知	林资发〔2017〕34 号	2017-04-28
12	自然资源部国家林业局和草原局关于生态保护红线自然保护区内地矿业权差别化管理的通知	自然资函〔2020〕861 号	2020-9-26
13	自然资源部办公厅国家林业局和草原局办公室关于生态保护红线划定中有关空间矛盾冲突处理规则的补充通知	自然资办函〔2021〕458 号	/
14	关于印发生态保护红线划定指南的通知	环办生态〔2017〕48 号	2017-05-27
15	中华人民共和国森林法实施条例	国务院令 698 号	2018-3-19
16	地下水管理条例	国务院令 748 号	2021-12-1
三	部门规章与部门发布的规范性文件		
1	建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）	部令第 16 号	2020-11-30

序号	依据名称	会议、主席令、文号	实施时间
2	关于印发土壤、地下水和农村生态环境保护规划的通知	环土壤〔2021〕120号	2021-12-31
3	环境影响评价公众参与办法	生态环境部令第4号	2019-01-01
4	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	2015-01-08
5	国家危险废物名录（2025版）	生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会令 第36号	2025-01-01
6	产业结构调整指导目录（2024年版）	国家发展和改革委员会令 第49号	2023-12-27
7	排污许可管理办法	生态环境部办公厅	2023-3-23
8	关于印发《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》的通知	环办〔2013〕103号	2014-01-01
9	关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见	环环评〔2018〕11号	2018-01-25
10	关于印发地下水污染防治实施方案的通知	环土壤〔2019〕25号	2019-03-28
11	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	2019-12-13
12	关于进一步加强建设项目全过程环保管理的通知	中国石油天然气股份有限公司能评〔2020〕1号	2020-03-19
13	开发建设项目水土流失防治标准（GB 50434—2018）	住建部2018年第259号公告	2019-04-01
14	危险废物转移管理办法	部令第23号	2022-01-01
15	国家重点保护野生植物名录（2021年）	国家林业和草原局 农业农村部公告（2021年第15号）	2021-09-07
16	国家重点保护野生动物名录（2021）	国家林业和草原局 农业农村部公告（2021年第3号）	2021-02-05
17	危险废物环境管理指南 陆上石油天然气开采	生态环境部公告2021年第74号	2021-12-22
18	危险废物产生单位管理计划制定指南	环境保护部公告〔2016〕第7号	2016-01-26
19	危险废物排除管理清单（2021年版）	生态环境部公告（2021）第66号	2021-12-03
20	一般固体废物分类与代码（GB/T39198—2020）	国家市场监督管理总局、国家标准委	2021-05-01
21	关于发布《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》的公告	生态环境部公告2021年第82号	2021-12-30
22	自然资源部关于规范临时用地管理的通知	自然资规〔2021〕2号	2021-11-04
23	关于发布《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》的公告	生态环境部公告2021年第24号	2021-06-11
24	企业环境信息依法披露管理办法	部令第24号	2022-02-08
25	关于加强生态保护红线管理的通知（试行）	自然资发〔2022〕142号	2022-08-16
26	湿地保护管理规定	林业局令32号	2013-05-01
27	《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》	自然资规〔2019〕1号	2019-1-9
28	自然资源部关于做好占用永久基本农田重大建设项目用地预审的通知》	自然资规〔2018〕3号	2018-8-3
29	国家级公益林管理办法	林资发〔2017〕34号	2017-05-08
30	建设项目使用林地审核审批管理办法	林资规〔2021〕5号	2021-09-13
四 地方法规及通知			
1	新疆维吾尔自治区环境保护条例（2018年修订）	13届人大第6次会议	2018-09-21
2	新疆维吾尔自治区大气污染防治条例	13届人大第7次会议	2019-01-01
3	关于印发新疆维吾尔自治区水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知	新水水保〔2019〕4号	2019-01-21
4	新疆维吾尔自治区野生植物保护条例（2018年修订）	13届人大第6次会议	2018-09-21

序号	依据名称	会议、主席令、文号	实施时间
5	新疆维吾尔自治区煤炭石油天然气开发环境保护条例（2018年修订）	13届人大第6次会议	2018-09-21
6	新疆维吾尔自治区湿地保护条例	13届人大第18次会议	2020-09-19
7	新疆维吾尔自治区自然保护区管理条例（2018年修订）	13届人大第6次会议	2018-09-21
8	新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录	新政发〔2023〕63号	2023-12-29
9	新疆维吾尔自治区重点保护野生动物名录	新政发〔2022〕75号	2022-09-18
11	新疆维吾尔自治区水环境功能区划	新政函〔2002〕194号	2002-12
12	新疆生态功能区划	新政函〔2005〕96号	2005-07-14
13	新疆维吾尔自治区主体功能区规划	/	2012-12-27
14	新疆维吾尔自治区危险废物污染防治办法	11届人大第9次会议	2010-05-01
15	关于印发新疆维吾尔自治区大气污染防治行动计划实施方案的通知	新政发〔2014〕35号	2014-04-17
16	关于印发新疆维吾尔自治区水污染防治工作方案的通知	新政发〔2016〕21号	2016-01-29
17	关于印发新疆维吾尔自治区土壤污染防治工作方案的通知	新政发〔2017〕5号	2017-03-01
18	新疆生态环境保护规划	/	2021-12-24
19	转发《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》	新环办发〔2018〕80号	2018-03-27
20	关于印发《新疆维吾尔自治区生态环境分区管控方案动态更新成果》的通知	新环环评发〔2024〕157号	2024-11-18
21	克拉玛依市“三线一单”生态环境分区管控方案（2023版）	新克政发〔2024〕22号	2024-08-30
22	关于印发塔城地区“三线一单”生态环境分区管控方案的通知	塔行发〔2021〕48号	2021-06-26
23	转发《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价的通知》的通知新环环评发〔2020〕142号	新环环评发〔2020〕142号	2020-07-30
24	关于加强沙区建设项目环境影响评价工作的通知	新环环评发〔2020〕138号	2020-09-04
25	新疆维吾尔自治区国家级公益林管护办法	新林规〔2021〕3号	2021-12-01
26	自治区强化危险废物监管和利用处置能力改革工作方案	新政办发〔2021〕95号	2021.10.29

2.2.2 环评有关技术规定

环评有关技术规定见表 2.2-2。

表 2.2-2 环评技术导则依据一览表

序号	依据名称	标准号	实施时间
1	建设项目环境影响评价技术导则 总纲	HJ2.1-2016	2017-1-1
2	环境影响评价技术导则 大气环境	HJ2.2-2018	2018-12-01
3	环境影响评价技术导则 地表水环境	HJ2.3-2018	2019-03-01
4	环境影响评价技术导则 声环境	HJ2.4-2021	2022-7-1
5	环境影响评价技术导则 生态影响	HJ19-2022	2022-7-1
6	环境影响评价技术导则 地下水环境	HJ610-2016	2016-01-07
7	建设项目环境风险评价技术导则	HJ169-2018	2019-03-01
8	环境影响评价技术导则 土壤影响（试行）	HJ964-2018	2019-07-01
9	环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目	HJ349-2023	2024-01-01
10	建设项目危险废物环境影响评价技术指南	环境保护部 2017 年第 43 号	2017-10-01
11	生态环境状况评价技术规范	HJ192-2015	2015-03-13
12	排污单位自行监测技术指南总则	HJ819-2017	2017-06-01
13	排放源统计调查产污核算方法和系数手册	生态环境部公告 2021 年第 24	2021-06-11

		号	
18	危险化学品重大危险源辨识	GB18218-2018	2018-11-19
19	石油天然气工业健康、安全与环境管理体系	SY/T6276-2014	2015-03-01
20	石油化工企业环境保护设计规范	SH/T3024-2017	2018-01-01
21	水土保持综合治理技术规范	GB/T16453.1~6-2008	2009-02-01
22	开发建设项目水土保持技术标准	GB50433-2018	2019-04-01
23	一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准	GB 18599-2020	2021-07-01
24	危险废物鉴别标准通则	GB 5085.7-2019	2021-01-01
25	输气管道工程设计规范	GB50251-2015	2015-01-01

2.2.3 相关文件和技术资料

- (1) 环评任务委托书，新疆亚新天然气管道有限责任公司，2025年2月；
- (2) 塔城地区天然气利民管道扩建工程工程可行性研究报告，中油（新疆）石油工程有限公司，2025年1月；
- (3) 其他工程相关资料；

2.3 环境影响因素识别及评价因子筛选

本工程施工期的环境影响主要为管道在施工过程中由于运输、施工作业带整理、管沟开挖、管道穿越等施工活动对周围环境产生的不利影响。

运营期由于输气管道敷设在地下，进行密闭输送，管道进行了防腐处理，在正常情况下，不会有污染物排放。本工程在运营期污染源主要为各工艺站场集输过程中产生的废水、废气、固体废物及噪声。

2.3.1.1 施工期环境影响因素识别

(1) 施工期生态环境影响

本工程施工期间对生态环境的影响主要是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，引起对土地利用的改变，生物量和生产力的变化，由此引发的区域生态环境的破坏；施工中临时道路、临时施工场地等临时占地导致农业、林业生态系统发生较大变化；穿越河流等施工行为对当地地表水环境质量的影响；工程线路对沿线敏感生态目标的干扰、阻断影响和破坏。

(2) 施工期污染影响

施工扬尘及施工机械（柴油机）排放的烟气对大气环境的影响；管道安装完后清管试压排放的废水、施工人员的生活污水以及施工设备、车辆冲洗废水排放

对地表水、地下水环境的影响；施工作业机械（如挖掘机、电焊机和吊管机等）噪声对沿线周边声环境的影响；施工期固体废物生活垃圾、废弃泥浆、钻屑和施工废料等对环境的影响。

2.3.1.2 运营期环境影响因素识别

（1）正常和非正常工况

正常工况下清管作业和分输站检修时排放的少量天然气对大气环境的影响；非正常工况时，系统超压和站场检修时经放空装置直接排放的天然气对大气环境的影响。

站场产生的生活污水、少量不定期排放的地面、设备冲洗水和清管作业和分离器检修废水对地表水、地下水环境的影响。站场产生的生活垃圾、清管作业以及分离器检修产生的少量废渣、废滤芯和设备检修产生的废润滑油等对环境的影响。站场设备噪声对厂界声环境的影响。

（2）事故状态

事故状态的环境影响包括输气管线、站场发生泄漏、爆炸、火灾等事故风险对周围环境和人员的影响。

本工程为生态影响型建设项目，各阶段的环境影响因素识别见表 2.3-1。

表 2.3-1 环境影响因素识别表

环境要素	施工行为	施工期						运营期					
		施工带清理	管沟开挖	管道穿越	站场建设	管道试压	施工便道	车辆运输	管道检修	设备运行	清管作业	系统超压放空	事故状态
生态环境	地表植被	-3	-3		-3		-3						
	野生动物	-2	-1		-1		-1						-3
	自然景观	-1	-1	-1	-1		-1	-2					-1
	土壤	-2	-2	-1	-1		-1						
环境空气							-2	-2	-2	-1	-1	-2	-3
地表水						-1				-1	-1		-1
地下水			-1	-1	-1				-1		-1		
声环境							-2	-2	-2	-1	-1	-2	-3

注：3—重大影响；2—中等影响；1—轻微影响；“—”—不利影响；“+”—有利影响；

2.3.2 评价因子确定

2.3.2.1 评价因子确定的原则

根据本工程开发建设的性质、工程特点、阶段和所在区域的环境特征，识别

项目建设方案实施可能对评价区域自然环境、生态环境等产生影响的因素确定影响因子。

2.3.2.2 评价因子

根据本工程的建设特点、环境影响的主要特征，结合区域环境功能要求、环境保护目标、评价标准和环境制约因素，确定环境影响因子识别见表 2.3-2、2.3-3。

表 2.3-2 本工程生态影响评价因子识别表

影响时期	受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
施工期	物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	永久占地对植物物种的分布范围的占用，施工活动以及运营期噪声、振动、灯光等对野生动物行为产生干扰	短期、可逆	弱
	生境	生境面积、质量、连通性等	永久占地导致生境直接破坏或丧失，临时占地对野生动物造成暂时性的干扰	短期、可逆	弱
	生物群落	物种组成、群落结构等	永久占地面积相对较小，临时占地影响在干扰消失后可以修复或自然恢复，物种种类、种群数量、种群结构变化不大	短期、可逆	弱
	生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	永久占地范围内植被覆盖度、生产量降低，临时占地范围内干扰消失后生态系统结构、功能以及生态系统稳定性维持现状	短期、可逆	弱
	生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	工程占地区开挖、建设等会扰动地表，破坏地表植物及植被，临时施工便道修筑等工程行为，使土壤裸露、地表扰动对生物多样性的影响。河流大开挖穿越施工对水生生态环境的影响	短期、可逆	弱
	生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	定向钻施工对主要保护对象、水质及水生生态环境的影响，项目建设对敏感区内生物多样性等生态功能的影响	短期、可逆	无
	自然景观	景观多样性、完整性等	站场、管道施工等对自然景观的破坏	短期、可逆	弱
运营期	生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	工程建成后，站场、阀室永久占地内的植被将完全被破坏，取而代之的是站场、阀室；临时占地两侧 5m 范围内林地植被恢复为灌草地，对林地的群落结构的影响，对植被生产力、生物量的影响	长期、不可逆	弱
	自然景观	景观多样性、完整性等	站场、阀室等永久占地会使占地区原有景观改变，代之以人为景观，对自然景观产生影响	长期、不可逆	弱

表 2.3-3 本工程环境影响因子识别

类别	环境要素	主要评价因子或评价对象
环境现状调查和评价	环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、NMHC

	地表水	pH 值、COD、BOD ₅ 、悬浮物、溶解氧、高锰酸盐指数、氨氮、总磷、挥发酚、石油类
	地下水	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、CO ₂ ³⁻ 、HCO ₃ ³⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、总硬度、氯化物、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氰化物、氟化物、铁、锰、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、总大肠菌群、细菌总数、石油类，共计 30 个因子
	声环境	昼、夜等效连续 A 声级
环境影响评价分析和预测	生态	土地利用、生物多样性、动植物、生物量
	大气	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、NMHC
	地表水	-
	地下水	-
	声环境	昼、夜等效连续 A 声级
	固体废物	生活垃圾、清管作业和分离器检修固废
	环境风险	CH ₄ 、次生污染物 CO

2.4 环境功能区划

2.4.1 生态功能区划

根据《全国生态功能区划》，本工程位于 I-02-43 准噶尔盆地西部生物多样性保护与防风固沙功能区。

根据《新疆生态功能区划》，本工程所在区域涉及阿尔泰-准噶尔西部山地温凉森林、草原生态区（I），准噶尔盆地温性荒漠与绿洲农业生态区（II）；准噶尔西部山地草原牧业及盆地绿洲农业生态亚区（I₃），准噶尔盆地北部灌木半灌木荒漠生态亚区（II₁）；和布克谷地草原畜牧业生态功能区（9），夏子街输水工程沿线人工生态建设生态功能区（15），白杨河河谷林、乌尔禾雅丹地貌保护生态功能区（16）。

2.4.2 环境空气功能区划

按《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的规定，在 K86+700~K88+500 段涉及生态保护红线及和布克赛尔国家湿地自然公园的区域执行一类功能区，其余区域执行二类功能区。

2.4.3 声环境功能区划

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）中对声环境功能区划的规定，村庄以及乡村的连片住宅区为 1 类声环境功能区；工业活动较多的村庄以及有交通干线经过的村庄可局部或全部为 2 类声环境功能区；和丰工业园分输站位于和丰工业园区内，因此该站场执行 3 类声环境功能区，根据本工程各站场、管线沿线按区域的使用功能特点和环境质量要求，各站场、管线周边 200m 范围内的声环

境功能为 1 类、2 类、3 类和 4a 类功能区。

2.4.4 水环境功能区划

本工程沿线区域地表水流均属内陆河，主要有和布克河等，根据《中国新疆水环境功能区划》，和布克河全河段为 II 类水体。

区域尚无地下水功能区划，根据《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)地下水质量分类规定，区域地下水以生活饮用水及工农业用水为主，属于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类区。

2.5 评价标准

2.5.1 环境质量标准

2.5.1.1 环境空气

项目所在地环境空气涉及一类、二类功能区，SO₂、NO₂、CO、O₃、PM₁₀、PM_{2.5}执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)一级、二级标准，NMHC 参照执行《大气污染物综合排放标准详解》中相关标准。详见表 2.5-1。

表 2.5-1 环境空气质量标准

污染物	平均时间	浓度限值		标准来源
		一级	二级	
PM _{2.5}	24 小时平均	35μg/m ³	75μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
	年平均	15μg/m ³	35μg/m ³	
PM ₁₀	24 小时平均	50μg/m ³	150μg/m ³	
	年平均	40μg/m ³	70μg/m ³	
SO ₂	1 小时平均	150μg/m ³	500μg/m ³	
	24 小时平均	50μg/m ³	150μg/m ³	
	年平均	20μg/m ³	60μg/m ³	
NO ₂	1 小时平均	200μg/m ³	200μg/m ³	
	24 小时平均	80μg/m ³	80μg/m ³	
	年平均	40μg/m ³	40μg/m ³	
O ₃	1 小时平均	160μg/m ³	200μg/m ³	
	日最大 8 小时平均	100μg/m ³	160μg/m ³	
CO	1 小时平均	10mg/m ³	10mg/m ³	
	24 小时平均	4mg/m ³	4mg/m ³	
NMHC	1 小时平均	2.0mg/m ³		《大气污染物

污染物	平均时间	浓度限值		标准来源
		一级	二级	
				综合排放标准 详 解》中推荐值

2.5.1.2 水环境

(1) 地表水

地表水环境质量评价执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅱ类标准，详见表 2.5-2。

表 2.5-2 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）

评价因子	Ⅱ类标准限值
pH 值（无量纲）	6-9
溶解氧（mg/L）	≥6
COD（mg/L）	≤15
BOD ₅ （mg/L）	≤3
高锰酸盐指数（mg/L）	≤4
氨氮（mg/L）	≤0.5
总磷（mg/L）	≤0.1（湖、库 0.025）
挥发酚（mg/L）	≤0.002
石油类（mg/L）	≤0.05

(2) 地下水

地下水环境质量评价执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准，石油类参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准，详见表 2.5-3。

表 2.5-3 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准单位（mg/L，pH 除外）

评价因子	标准限值（Ⅲ类）	标准来源
pH（无量纲）	6-9	《地下水质量标准》 （GB/T14848-2017）Ⅲ类 标准
氨氮（mg/L）	≤0.50	
硝酸盐氮（mg/L）	≤20.0	
亚硝酸盐氮（mg/L）	≤1.00	
挥发性酚类（mg/L）	≤0.002	
总硬度（mg/L）	≤450	
溶解性总固体（mg/L）	≤1000	
氯化物（mg/L）	≤250	

评价因子	标准限值 (III类)	标准来源	
硫酸盐 (mg/L)	≤250		
耗氧量 (mg/L)	≤3.0		
硫化物 (mg/L)	≤0.02		
氰化物 (mg/L)	≤0.05		
氟化物 (mg/L)	≤1.0		
砷 (mg/L)	≤0.01		
汞 (mg/L)	≤0.001		
镉 (mg/L)	≤0.005		
铬 (六价) (mg/L)	≤0.05		
铅 (mg/L)	≤0.01		
K ⁺	-		-
Na ⁺	-		-
Ca ²⁺	-		-
Mg ²⁺	-	-	
CO ₃ ²⁻	-	-	
HCO ₃ ⁻	-	-	
石油类 (mg/L)	≤0.05	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类	

2.5.1.3 声环境

按《声环境质量标准》(GB3096-2008)的规定,站场为2类声环境功能区,和丰工业园分输站位于和丰工业园区内,因此该站场执行3类标准;沿线200m范围内村庄为1类声环境功能区,环境质量标准执行1类标准;伴行交通干线段为4a类声环境功能区,环境质量标准执行4a类标准详见表2.5-4。

表 2.5-4 《声环境质量标准》(GB3096-2008)

类别	昼间[dB(A)]	夜间[dB(A)]
1类	55	45
2类	60	50
3类	65	55
4a类	70	55

2.5.1.4 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018),本工

程属于天然气管道运输业，输送的天然气为洁净天然气，属于 IV 类项目，不需开展土壤环境影响评价工作，因此不对管线沿线土壤环境质量现状调查。

2.5.2 污染物排放标准

(1) 大气污染物

施工期：施工期大气污染物主要为无组织排放的颗粒物，参照执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值。

运营期：本工程运营期厂界无组织排放非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）无组织排放监控浓度限值，站场内无组织排放非甲烷总烃执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）中厂区内无组织排放限值，详见表 2.5-5。

表 2.5-5 废气污染物排放标准 单位：mg/m³

类别	标准名称及级（类）别	污染因子	标准值	
			位置	数值
施工期废气	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放监控浓度限值	颗粒物	周界外浓度最高点	1.0
无组织废气	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放监控浓度限值	非甲烷总烃	周界外浓度最高点	4.0
	《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）中厂区内无组织排放限值	非甲烷总烃	厂界下风向 1m 处（监控点处 1h 平均浓度）	10
			厂界下风向 1m 处（监控点出任意一次浓度）	30

(2) 水污染物

①施工期：

——施工废水：施工期还会产生少量管道清管试压废水，用于施工场地及道路洒水降尘；在距离集中居民区较近的施工段就近租用民房；

——生活污水主要依托当地的生活污水处理系统，在戈壁荒漠人烟稀少段施工营地设置于施工作业带内，设置移动式环保厕所，污水经收集后就近拉运至周边乡镇的生活污水处理点进行处理。

②运营期：本工程 4 座站场均为新建，其中和丰工业园分输站、和布克赛尔末站为有人值守站场，工程共新增定员 20 人，运营期新增站场生活污水集中收集后通过新建污水管线重力流排至市政排水管线。清管检修产生的生产废水排至排污池，自然蒸发。

(3) 噪声

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），运营期站场厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类，和丰工业园分输站位于和丰工业园区内，因此该站场执行3类标准，见表2.5-6。

表 2.5-6 噪声排放标准

类别	标准名称及级（类）别	污染因子	标准值		
			单位	数值	
噪声	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 （GB12523-2011）	噪声 dB(A)	场界外	昼间	70
				夜间	55
	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 （GB12348-2008）2类标准	噪声 dB(A)	厂界外	昼间	60
				夜间（偶发）	50(65)
	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 （GB12348-2008）3类标准	噪声 dB(A)	厂界外	昼间	65

(4) 固体废物

一般固体废物排放执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的相关要求；

危险废物执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年版）中第六章“危险废物污染环境的防治”中的规定；执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）、《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）、《危险废物污染防治技术政策》《危险废物转移管理办法》的有关规定。

2.6 评价等级和评价范围

2.6.1 环境空气评价等级和评价范围

2.6.1.1 评价等级

本工程运营期大气污染物主要来自站场无组织排放的废气，主要污染物为非甲烷总烃。本次评价将选择站场无组织排放的废气（非甲烷总烃）进行估算评价等级判定。估算源强和估算参数见“6.2.2 运营期大气环境影响分析”章节，具体估算结果见表2.6-1。

表 2.6-1 P_{max} 和 D_{10%}预测和计算结果一览表

根据上表估算模式计算结果，按照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ

2.2-2018) 中的工作等级划分原则, 本工程 $P_{\max} = **\%$, $1\% \leq P_{\max} < 10\%$, 因此, 确定项目环境空气影响评价等级为二级。

2.6.1.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 规定, 以各站场中心, 边长为 5km 的矩形区域。站场及管线评价范围及保护目标见图 2.6-1。

2.6.2 水环境评价等级和评价范围

2.6.2.1 地表水评价等级和评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018), 根据生态环境部《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 版) 中“五十二、交通运输业、管道运输业”中“147 原油、成品油、天然气管(不含城市天然气管线; 不含城镇燃气管线; 不含企业厂区内管道)”项目, 不属于水库、引水工程等长期对地表水体产生水量、流速、流量产生影响的类型, 本工程跨和布克河施工采用水平定向钻连续穿越的施工方式, 其余零散水体采用枯水期或非灌溉季节施工方式, 对水体水文条件影响较小, 产生的影响随着短暂的施工结束而结束, 工程属于水污染影响型建设项目。

本工程运营期产生的污(废)水均不外排, 与地表水无水力联系, 因此本工程地表水评价等级为三级 B。

2.6.2.2 地下水评价等级和评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016) 附录 A, 本建设项目行业类别为 F 石油、天然气, 确定本建设项目天然气管线为 III 类项目。地下水等级判定按照表 2.6-2 的原则进行判定。

表 2.6-2 地下水分级判定指标表

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

本工程管道分段地下水环境敏感程度分级见表 2.6-3, 站场周围地下水环境敏感程度划分结果见表 2.6-4。

表 2.6-3 管道分段地下水环境敏感程度分级结果表

序号	管线段	敏感特征描述	敏感程度
1	玛 131 首站至和什分输站	位于和布克河及和什托洛盖镇饮用水水源地准保护区下游，非补给径流区，管道周边 200m 内无分散式饮用水水源井	不敏感
2	和什分输站至和布克赛尔末站	分布有和什托洛盖镇饮用水水源地准保护区 1 处	敏感

表 2.6-4 站场周围地下水环境敏感程度分级结果表

序号	管线段	站场	敏感特征描述	最近相对距离/m	关系	敏感程度
1	玛 131 首站至和什分输站	玛 131 首站	周边无集中式及分散式地下饮用水源井	/	/	不敏感
2		1#阀室	周边无集中式及分散式地下饮用水源井	/	/	不敏感
3		和丰工业园分输站	周边无集中式及分散式地下饮用水源井	/	/	不敏感
6	和什分输站至和布克赛尔末站	和什分输站	和什托洛盖镇饮用水水源地准保护区	W/2885m	不占用	不敏感
7		2#阀室	周边无集中式及分散式地下饮用水源井	/	/	不敏感
8		和布克赛尔末站	周边无集中式及分散式地下饮用水源井	/	/	不敏感

本工程“和什分输站至和布克赛尔末站”段管线分布有和什托洛盖镇饮用水水源地准保护区，水源地类型为“河流型”，水源地级别为“乡镇级”，保护级别为“准保护区”。其他管线段及站场区域无集中式地下水饮用水水源地，无国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）的评价工作等级分级要求，本工程（1）“和什分输站至和布克赛尔末站”段管线地下水评价等级为“二级”，评价范围为工程边界两侧分别向外延伸 200m 以及和什托洛盖镇饮用水水源地准保护区范围；（2）站场及其他管线段地下水评价等级为“三级”，评价范围为各站场周边 6km² 区域（站场位置地下水上游 1km、下游 2km、两侧各 1km 的矩形区域）以及管线中心线向两侧外延 200m 范围。

2.6.3 生态环境评价等级和评价范围

2.6.3.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），判定等级如下：

表 2.6-5 生态环境评价等级判定

序号	导则要求	本工程
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	不涉及
b	涉及自然公园时，评价等级为二级	涉及新疆和布克赛尔国家湿地自然公园，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	工程涉及生态保护红线，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	不涉及。本工程为输气管道项目，不属于水文要素影响类，地表水评价等级为三级 B
e	根据 HJ 610、HJ 964 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	工程涉及天然林、公益林、湿地等生态保护目标，生态影响评价等级不低于二级
f	当工程占地规模大于 20km ² 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	本工程新增占地 1.24km ² ，小于 20km ²
g	除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 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	不低于二级
6.1.3	建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域时，可适当上调评价等级	本工程涉及“生态保护红线不可避让论证”，适当上调评价等级
6.1.4	建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时，可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级	不涉及
6.1.5	在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价等级应上调一级	不涉及
6.1.6	线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级	本工程属于线性工程，进行分段评价；工程“和什分输站-和布克赛尔末站”段穿越生态保护红线/湿地时采用水平定向钻连续穿越，在生态敏感区范围内无永久、临时占地，评价等级下调一级
6.1.7	涉海工程评价等级判定参照 GB/T 19485	不涉及
6.1.8	符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析	不涉及

综上，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）判定，本工程公益林、天然林、红线段为二级评价，其余段为三级评价。

2.6.3.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中线性工程分段评价原则，本工程管线分段生态敏感特征和评价等级见表 2.6-6。站场及管线评价范围见图集 2.6-1。

表 2.6-6 生态影响评价工作等级判定和评价范围

2.6.4 噪声环境评价等级和评价范围

按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中噪声环境影响评价工作等级划分基本原则规定，根据本工程各站场、管线沿线按区域的使用功能特点和环境质量要求，各站场、管线周边 200m 范围内的声环境功能为 1 类、2 类、3 类和 4a 类功能区。

根据现场调查，环境噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类、2 类、3 类和 4a 类标准，项目建设前后主要站场周边敏感点噪声级增量小于 5dB（A），受影响的人口变化不大。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）要求，综合判定声环境评价工作等级为二级。

表 2.6-7 声环境评价工作等级判定

评价等级 影响因素		声环境功能区	环境敏感目标 噪声级增量	影响人口 数量变化
评价等级判 据	一级	0 类	>5dB（A）	显著增多
	二级	1 类，2 类	≥3dB（A），≤5dB（A）	较多
	三级	3 类，4 类	<3dB（A）	不大
本工程		1 类，2 类，4 类	<5dB（A）	不大
评价等级		根据现场调查，本工程噪声影响主要集中在施工期，运营期噪声源较少，且影响范围仅限于站场内部，项目建设前后评价范围敏感目标噪声级增量<5dB(A)，受影响的人口变化不大，因此综合评价等级定为二级。		

施工期声环境评价范围确定为管线中心线向两侧外延 200m 范围；运营期声环境评价范围确定为各站场厂界外 200m。站场及管线评价范围见图集 2.6-1

2.6.5 土壤环境评价等级和评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，本工程属于“交通运输仓储邮政业”中的 IV 类项目，可不开展土壤环境影响评价。

2.6.6 环境风险评价等级和评价范围

2.6.6.1 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的工作等级判定要求，建设项目在进行环境风险工作等级判定前，需完成危险物质及工艺系统危险性（P）的分类确定、各要素环境敏感程度（E）等级确定以及环境风险潜势判定等工作。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），风险评价工作等级划分见表 2.6-8。

表 2.6-8 环境风险评价等级划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析

依据风险评价章节，本工程综合环境风险潜势为 II 级，环境风险评价工作等级为三级。本工程各要素环境风险评价工作等级见表 2.6-9、2.6-10。

表 2.6-9 本工程管线大气环境敏感程度分级

表 2.6-10 本工程站场大气环境敏感程度分级

根据环境风险潜势判断结果，本工程管线的环境风险潜势为 II，站场的环境风险潜势为 I，根据表 2.6-8 的划分依据，则本工程环境风险评价等级为三级。

2.6.6.2 评价范围

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。本工程风险评价范围为距站场一般不低于 3km，距管线中心线两侧一般均不低于 100m。站场及管线评价范围见图集 2.6-1

综合以上，本工程环境要素的评价工作等级及评价范围见表 2.6-11。

表 2.6-11 环境要素的评价等级及评价范围

环境要素	工作等级	评价范围
生态环境	二级/三级	(1) 穿越生态敏感区段评价范围为穿越段向两端外延 1km，管线中心线向两侧外延 1km 为评价范围； (2) 其他管线评价范围为管线中心线向两侧外延 300m；站场和阀室边界外延 50m；
环境空气	三级	以各站场中心，边长为 5km 的正方形区域
地表水	三级 B	/
地下水	二级/三级	(1) “和什分输站至和布克赛尔末站”段评价范围为工程边界两侧分别向外延伸 200m 以及和什托洛盖镇饮用水水源地准保护区范围；

			(2) 站场及其他管线段评价范围为各站场周边 6km ² 区域 (站场位置地下水上游 1km、下游 2km、两侧各 1km 的矩形区域) 以及管线中心线向两侧外延 200m 范围
声环境	二级		施工期声环境评价范围确定为管线中心线向两侧外延 200m 范围; 运营期声环境评价范围确定为各站场厂界外扩 200m
土壤环境	不开展土壤环境影响评价		
环境风险	大气环境	三级	距站址一般不低于 3km, 距管线中心线两侧一般均不低于 100m。

2.7 控制污染与环境保护的目标

2.7.1 控制污染目标

本工程地处准噶尔盆地西部, 保护脆弱的生态环境是本工程开发过程中应充分重视的问题, 根据开发建设和运营中对环境可能造成的污染与生态破坏, 确定污染控制对象目标如下:

(1) 控制建设项目在开发建设过程中的各种施工活动, 尽量减少对生态环境的破坏, 做好植被恢复与水土保持工作, 防止土壤荒漠化。

(2) 保证项目建成后, 废气达标排放, 场界噪声达标, 固体废物得到合理利用及无害化处置, 主要污染物总量符合国家和地方控制要求。

(3) 保证评价区域空气质量、地下水质量基本维持现有水平; 将地质对生态环境的不利影响程度降低到最小程度, 使受影响区域的整体生态环境无明显破坏。该建设项目控制污染内容具体见表 2.7-1。

表 2.7-1 控制污染与生态破坏内容

控制污染对象	污染(源)工序	控制污染因子	拟采取控制措施	控制目标
施工期	施工活动	生态破坏	控制占地面积及进行植被恢复等	控制植被减少
		施工扬尘	采取洒水抑尘措施	控制扬尘移动
		生产、生活废水	集中处理后回用	严禁外排
		生产、生活垃圾	分类收集, 及时清运	避免二次污染
		噪声	减少夜间施工	GB12525-2011 中有关规定
		地下水	防止污染地下水	GB/T14848-2017 中IV类标准
工程运营期影响管线	生态破坏	土地荒漠化	恢复地表植被, 水土保持	减少水土流失

2.7.2 环境保护目标

本工程总长 106km，其中“玛 131 首站-和什分输站”段 56km、“和什分输站-和布克赛尔末站”段 50km。

2.7.2.1 生态环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），生态保护目标主要为受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等。结合现状调查，评价区域生态保护目标主要为区域内分布的重要物种、生态保护红线、和布克赛尔国家湿地自然公园以及优先保护单元等。同时按照《建设项目环境影响评价分类管理名录》，将区域天然林、公益林、基本农田、水土流失重点治理区等环境敏感点列入生态保护目标。

本工程沿线主要生态环境敏感目标见表 2.7-2。

2.7.2.2 声环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），声环境保护目标为依据法律法规、标准政策等确定的需要保持安静的建筑物及建筑物集中区。

本工程沿线主要声环境保护目标见表 2.7-3。

2.7.2.3 环境空气保护目标

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），环境空气保护目标定义为一类区的自然保护区、风景名胜区和需要特殊保护的区域，二类区中的居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域。

经调查，本工程评价范围内的环境空气保护目标主要为一类区中的生态保护红线、二类区中的农村地区中人群较集中的区域，分别执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级、二级标准。

本工程沿线主要环境空气保护目标见表 2.7-4。

2.7.2.4 地表水环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），水环境保护目标为饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等。

根据调查，本工程地表水环境保护目标主要为“和什分输站-和布克赛尔末站”段涉及的“和什托洛盖镇饮用水水源地准保护区”。

本工程沿线地表水环境保护目标见表 2.7-5。

2.7.2.5 地下水环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），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，集中式饮用水水源和分散式饮用水水源地，以及《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。根据调查，工程沿线无地下水水源地、饮用水井及名录中的地下水敏感区，无国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区。本评价将评价范围内的区域潜水含水层作为地下水环境保护目标。

表 2.7-2 玛 131 首站至和丰县天然气管道工程生态环境保护目标一览表

序号	类型	敏感目标名称	位置关系	所属行政区	级别	主要保护对象	穿越方式及面积
1	生态保护红线	和布克河防风固沙生态保护红线	K86+700~K88+500 (1.8km)	和丰县	自然保护地	新疆和布克赛尔国家湿地自然公园	水平定向钻连续穿越, 不新增占地
			和布克赛尔末站北部 30m				临近、不新增占地
2	湿地	和布克赛尔国家湿地公园	K86+700~K88+500 (1.8km)	和丰县	国家	洪泛平原湿地 河流湿地 库塘湿地 湿地生物多样性 湿地景观	水平定向钻连续穿越, 不新增占地
			和布克赛尔末站北部 30m				临近、不新增占地
3	环境管控单元	和布克赛尔蒙古自治县优先保护单元 08 (ZH65422610008)	KXX+xxx~K86+700 (xkm) K88+500~K106+000 (17.5km) 和布克赛尔末站	和丰县	优先保护单元	一般生态空间	沿公路廊道敷设, 大开挖方式, 管线施工作业带宽度 10m
		和布克赛尔蒙古自治县优先保护单元 04 (ZH65422610004)	K86+700~K88+500 (1.8km)	和丰县	优先保护单元	生态保护红线	水平定向钻连续穿越, 不新增占地
4	天然林	天然林	一期玛 131 至和丰工业园段及二期和丰工业园至和布克赛尔县段	和丰县	III 及林地	天然乔木、天然灌木及其生境	大开挖方式, 林地补偿; 灌木林地: 0.2538hm ² ; 乔木林地 0.3688hm ² ; 其他林地 0.3363hm ²
5	公益林	地方公益林	二期和丰工业园至和布克赛尔县段	和丰县	地方	公益林木及其生境	
6	永久基本农田	永久基本农田	K48+200~K48+400、K58+500~K60+100、K63+600~K65+300、K97+000~K97+400	和丰县	-	水浇地及其作物	大开挖方式, 耕地补偿; 穿越基本农田长度 1.3km

塔城地区天然气利民管道扩建工程环境影响报告书

序号	类型	敏感目标名称	位置关系	所属行政区	级别	主要保护对象	穿越方式及面积
7	重要物种	保护植物	工程评价区内	和丰县			不占用
		保护动物	工程评价区内	和丰县			不占用
8	水土流失重点治理区	天山北坡诸小河流域水土流失重点治理区	工程所在县域	和丰县	自治区级	水土流失	工程全部

表 2.7-3 工程沿线声环境保护目标

序号	保护对象	桩号	管线两侧距离	敏感点特征	敏感点照片	平面位置
1	和什托洛盖镇瑞祥花苑小区					
2	查斯托洛盖村					
3	伊森托洛盖村					

表 2.7-4 工程沿线环境空气保护目标

序号	敏感点	方位	距离 (m)	户数	人数

表 2.7-5 地表水环境保护目标一览表

序号	名称	相对位置	功能要求	环境保护要求
1	和什托洛盖镇饮用水水源地准保护区	“和什分输站-和布克赛尔末站”段	乡镇级、河流型水源地，涉及的和布克河全河段为 II 类水体	不对地表水体产生污染影响

3.工程概况与工程分析

3.1 区块内与本工程有关工程现状

3.1.1 区块内相关管道现状

3.1.1.1 准噶尔盆地输气管网

准噶尔盆地是大型复合叠加含油气盆地之一，虽经半个多世纪的油气勘探，但仍有较大的潜力。根据“准噶尔盆地第三次油气资源评价”结果，全盆地拥有 $24623 \times 10^8 \text{m}^3$ 的天然气资源量。随着油田的不断发展壮大，勘探开发的范围从盆地西北缘逐步扩展到了全准噶尔盆地乃至整个北疆地区。先后开发建设了克拉玛依、彩南、石西、石南、莫北、克拉美丽以及呼图壁、盆5、玛河、克拉美丽等32个油气田。

准噶尔盆地天然气主要分布在西北缘、腹部、南缘、东部，通过盆地输气环网，承担向北疆地区天然气用户供气的主要任务，供新疆油田公司、克拉玛依地区、乌鲁木齐地区、独山子地区及北疆部分地方城镇和企业用气。新疆油田以北疆准噶尔盆地环网为依托，将克拉玛依油田、石西油田、彩南油田、玛河油田以及其他油田连接起来。现已建成彩南-石西-克拉玛依输气管道、克拉玛依-王家沟输气管道、彩南-乌石化输气管道、西北缘输配气管网等多条管道，总长度1088.9km，主干管径为D610，设计压力为6.3MPa的管网，管输能力达 $180 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 。

其中，九区一级配气站为下环线（金龙一级站-九区一级站）以及石-克D610天然气管道重要节点，承担着西北缘区域的供配气任务。北疆管网分输站场及对应用户现状详见图3.1-2。

3.1.1.2 玛131处理站现状

现状玛131处理站2019年建成玛131至风城3号配气站外输管道D323.9，设计压力6.3MPa，设计输量 $100 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 。目前，玛131处理站已建站控PLC系统1套，站控系统配置PLC控制站，并配备监控操作软件、组态软件及相关功能软件包；完成站内天然气处理过程中主要工艺操作参数的数据采集、显示、控制、报警及联锁保护。根据工艺方案，对已建站控PLC系统进行扩容，实现

新增工艺过程参数的集中监控。

3.1.2 管线涉及已有站场环境管理

3.1.2.1 环保手续情况

本工程线路起点位于玛 131 处理站东侧，玛 131 处理站涉及环保手续情况如下：

(1) 中国石油新疆油田分公司 2007 年委托编制了《新疆油田分公司玛河气田开发建设项目》，原新疆维吾尔自治区环境保护局出具批复（新环监函〔2007〕402 号），同意项目建设，项目分 2 期建设，2011 年原新疆维吾尔自治区环境保护厅竣工验收完成（新环评价函〔2011〕35 号）。

(2) 2015 年新疆油田公司委托编制了《玛河气田古近系紫泥泉子组气藏天然气工程》，布部署直井一口（MN1006），按动用储量 $23.92 \times 10^8 \text{m}^3$ 计算，建设产能 $1.27 \times 10^8 \text{m}^3$ ，日产气量 $38.5 \times 10^4 \text{m}^3$ ；于 2015 年 8 月 26 日取得原新疆生产建设兵团环境保护局批复（兵环审〔2015〕197 号），2016 年 8 月建成调试，2016 年 12 月 9 日通过原新疆生产建设兵团环境保护局竣工环境保护验收（兵环验〔2016〕247 号）。

(3) 2017 年新疆油田分公司委托编制了《玛河采气作业区危险化学品临时储存场所建设工程环境影响报告表》，2017 年 12 月 1 日原新疆生产建设兵团第八师环境保护局批复该项目（八师环审〔2017〕130 号），2020 年企业自主验收完成。

(4) 2018 年新疆油田分公司委托编制了《玛河气田增压及深冷提效工程环境影响报告表》，2018 年 8 月 16 日新疆生产建设兵团第八师环境保护局批复该项目（八师环审〔2018〕67 号），2021 年企业自主验收完成。

通过新疆油田公司已有的环评、验收手续梳理建设情况，玛 131 处理站所在区域环评手续齐全。

3.1.2.2 已有站场污染源

玛 131 处理站落实了各项生态环境保护措施，通过统筹利用现有道路、严格限定车辆行驶路线、加强挖填施工管理等控制占地影响范围，减少了工程临时占地和地表开挖造成的不利影响；项目在选址、施工作业时，尽量避开植被覆盖度较高的区域，避免破坏野生保护植物；施工土方全部用于管沟回填和平整，未随意堆置；规范了施工行为与人员管理，工程占地应按照国家 and 地方有关工程征地

及补偿要求，在主管部门办理相关手续，并进行补偿和恢复；加强施工期宣传教育，无施工人员猎杀野生保护动物记录；站场周边植被自然恢复较好。运营期加强了设备、管道的管理和检查，及时发现解决问题，及时清理落地油；道路两旁设置有警示牌，建设单位制定了油区生态环境保护和恢复治理方案并进行了落实。加强了施工扬尘、燃油废气等的管控，通过采取车辆减速、物料完全遮盖等方式有效抑制了扬尘。油气集输应采用密闭流程，并对管线、设备、阀门等进行定期检查、检修，控制大气污染物无组织排放，非甲烷总烃无组织排放厂界浓度均满足《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB39728-2020）限值要求。产生的危险废物已委托有相应处置资质和能力的单位处置。落地油、含油污泥、废润滑油、废防渗材料等危险废物的收集、贮存、运输符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）和《危险废物转移管理办法》等要求。其他一般工业固废优先回收利用，其贮存、填埋按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求管理。

3.1.2.3 应急预案情况

玛 131 处理站落实了各项环境风险防范措施。其所在的新疆油田建立健全环境风险管理制度，制定了完善的岗位责任制；修订完善企业突发环境事件应急预案，将玛 131 处理站环境风险纳入了现有环境风险应急管理范围内，定期开展应急演练，提高应急处置能力；加强对管线、阀门等重点部位的检查，及时更换具有安全隐患的管线和设备；配备有必要的照明、安全、警示等设备设施；加强对重点区域的防渗措施，按照标准建立地下水、土壤环境监测监控体系，定期开展监测，对地下水和土壤环境污染隐患做到及早发现及时处理。

3.1.2.4 现有工程现存生态环境问题及“以新带老”措施

本次“以新带老”措施如下：

- （1）站场完善环境管理的手续，加紧更新及完善排污许、清洁生产等。
- （2）应急预案应满足《突发环境事件应急预案管理暂行办法》（环发〔2010〕1113号）要求，做好与当地政府应急预案做好衔接，确保发生突发环境事件后，各部门、当地政府部门之间的联系顺畅，突发事件能够第一时间得到处置。
- （3）加强对管线、设备的管理和检查，及时发现问题，及时解决，彻底回

收，防止污染扩大蔓延。

3.2 工程概况

3.2.1 项目基本情况

3.2.1.1 项目名称、性质、地理位置

项目名称：塔城地区天然气利民管道扩建工程

建设性质：扩建

行业类别：G5720 陆地管道运输

地理位置：工程主体所在区域行政区划隶属于新疆维吾尔自治区塔城地区和布克赛尔县（和丰县）。管线起点位于克拉玛依市乌尔禾区西北缘的玛 131 处理站；管线向北途经和丰县夏孜盖乡、和什托洛盖镇、查干库勒乡、莫特格乡、和布克赛尔镇后到达管线终点和布克赛尔末站。

3.2.1.2 项目规模

本工程管道起自玛 131 处理站东侧新建的玛 131 首站，终于和丰县和布克赛尔末站，管道全长 106 千米。其中，一期新建玛 131 至和丰工业园段天然气管道，长度 35 千米，D406.4 毫米直缝高频焊钢管；二期新建和丰工业园至和布克赛尔县段管道，长度 71 千米，D168.3 直缝高频焊钢管。沿线设置输气工艺站场 4 座，分别为玛 131 首站、和丰工业园分输站、和什分输站、和布克赛尔末站；新建 CNG 母站 1 座（与和丰工业园分输站合建）；新建阀室 2 座，1#为监控阀室，预留 184 团分输接口和夏子街油田区域进气口，2#为普通截断阀室。新建天然气管道设计输气量 3 亿方/年，设计压力 4.0 兆帕，气源为玛 131 处理站及准噶尔输气环网。工程总投资 33989.93 万元。

3.2.1.3 项目组成

项目组成主要包括线路工程、工艺站场、线路附属工程及公用工程。

线路工程包括输气管道工程及河流、公路穿越工程及其他辅助工程等；工艺站场包括：首末站、分输站等工艺站场；线路附属工程包括阀室、标志桩、里程桩、阴极保护测试桩、转角桩、警示牌等；公用工程包括自控、供配电、通信、给排水、消防、维抢修等配套公用工程。项目组成情况见表 3.2-1。

表 3.2-1 项目组成情况一览表

建设内容		设计方案	
主体工程	线路工程	玛 131 至和丰工业园段天然气管道（一期）	起点位于玛 131 首站，末点为和丰工业园分输站，途经克拉玛依市乌尔禾区及和丰工业园，沿奎北铁路、乡道、工业园区道路、奎阿高速等伴行，全长约 35km，管径 D406.4mm（DN400）、设计压力 4MPa，施工作业带 12m，预计 2025 年 5 月开工，工期约 10 个月
		和丰工业园至和布克赛尔县段天然气管道（二期）	起点位于和丰工业园分输站，末点为和布克赛尔末站，全线均在和丰县境内，主要伴行 S225，全长约 71km，管径 D168.3mm（DN150）、设计压力 4MPa，施工作业带 10m，预计 2029 年 9 月开工，工期约 7 个月
主体工程	站场工程	玛 131 处理站改造	在玛 131 处理站外输区发球筒前预留接口接气，引入玛 131 处理站东侧的玛 131 首站，设计输气量 $85.64 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ，在出站管线上设置紧急切断阀（ESD）
		新建玛 131 首站	在已建新疆油田玛 131 处理站东侧空地新建无人值守站场，接收玛 131 处理站来气（2029 年前）及准噶尔输气环网（2029 年后），经过滤、交接计量、调节后输往下游。设计输气规模 $16.4 \sim 85.64 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 站内设置紧急截断系统、过滤设备、放空及排污系统、清管设备等
		和丰工业园分输站	位于和丰工业园内，新增定员 8 人，设工艺设备区、综合值班室、站外放空区等；设收、发球，紧急截断系统、分输用过滤、计量和调压设施及放空、排污等装置；天然气在分输站经过滤、计量和调压、加臭后供气给和丰工业园区；设计输气量 $14.9 \sim 78.31 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ，和丰工业园供气量 $10.42 \sim 64.32 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 、给 CNG 母站供气 $10 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$
		CNG 母站	与和丰工业园分输站合建，新增定员 8 人，主要功能包括给 CNG 拖车充气功能，其工艺主要包括进气系统、干燥系统、脱水系统、压缩系统、储气系统、充气系统，设计规模 $11 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ；主要设备有 2 套 CNG 压缩机、2 套 $6000 \text{Nm}^3/\text{h}$ 脱水橇、2 座 $5400 \text{Nm}^3/\text{h}$ 充气柱、1 套加臭装置、过滤分离器、埋地污油罐、缓冲罐、汇管等
	和丰工业园至和布克赛尔县段天然气管道（二期）	和什分输站	位于和丰县和什托洛盖镇环城公路东北侧，主要建设工艺设备区和综合值班室以及站外放空区；天然气在分输站经过滤、计量和调压、加臭后供气给和什托洛盖镇；设计输气量 $4.48 \sim 14.00 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ，和什托洛盖镇供气量 $2.59 \sim 8.78 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$
		和布克赛尔末站	位于和布克赛尔县西南规划区外 250m，东南 250m 为 1 处殡仪馆，北侧为湿地保护区，新增劳动定员 4 人；设工艺设备区、综合值班室、站外放空区等，设收球，分输用过滤、计量和调压设施；天然气在末站经过滤、计量和调压、加臭后给和布克赛尔县城供气；设计输气量

塔城地区天然气利民管道扩建工程环境影响报告书

建设内容		设计方案
		1.89~5.22×10 ⁴ Nm ³ /d, 和布克赛尔县城最大供气量 5.22×10 ⁴ Nm ³ /d
工程	玛 131 至和丰工业园段天然气管道（一期）	新建 1#监控阀室，位于夏子街增压站以北 2.7km，预留 184 团分输接口和夏子街油田区域进气口，配套设有放空区
	和丰工业园至和布克赛尔县段天然气管道（二期）	新建 2#普通截断阀室，位于和布克赛尔镇、生态保护红线/和布克赛尔国家湿地自然公园上游（南部），采用气液联动球阀，可以远程控制
穿越工程	和布克河谷穿越（生态保护红线）	管道在线路里程 86.7km~88.5km 处、伊森托洛盖村附近经过和布克河谷，该处河谷目前为“和布克河防风固沙生态保护红线”范围，采用水平定向钻连续穿越。穿越出入土点位置远离生态保护红线范围 50m 以上，该处水平定向钻穿越长度约为 1.8km，属大型水平定向钻穿越
	小型水域穿越	管道穿越和布克河水系 3 次（非生态保护红线）、穿越和什托洛盖镇西侧绕城河道 3 次、穿越干渠 2 次（西干渠、和夏干渠），合计 1220m，施工方式为顶管或开挖
	公路穿越	工程管道穿越二级以上高等级公路 9 次，穿越长度 540m；穿越城市道路及规划路、一般油田沥青路 19 次，穿越长度 900m；非等级水泥、砾石道路 5 次，穿越长度 100m；穿越土路 26 次，穿越长度 380m；施工方式采用机械顶管或开挖加套管
	管道与其他建（构）筑物的交叉	工程管道与地下电（光）缆交叉 60 次，已建管道交叉 60 次
道路工程	管道伴行路	工程新建伴行道路 10km、施工进场道路 4km、整修机耕道 8km，路面宽度按 3.5m 计
	站场道路	站外道路总长 210m，起点接已建周边道路，终点至本次新建各站，采用公路四级标准，设计时速 20km/h，采用砂石路面； 站内道路全长 796m，路基宽 5.0m，采用水泥混凝土路面，设计时速 15km/h
配套工程	管道附属设施	设有里程桩、转角桩、穿越桩、交叉桩、加密桩。其中设置标志桩 1400 个、里程桩 106 个（与阴保桩合用）、警示牌 84 个、警示带 104.2km
公用工程	给水	玛 131 首站、和什分输站及各个阀室均为无人值守，无用水点；和丰工业园分输站（CNG 母站）从站外 300m 处市政供水管线引 1 条 DN150 管线（与消防系统合用）至站场各用水站点；和布克赛尔末站（二期）从站外 1000m 处市政供水管线引 1 条 DN150 管线（与消防系统合用）至站场各用水站点
	消防	各个站区总消防用水量 15L/s，各个站区均采用室外低压消火栓系统，每个站设置 2 座消火栓。各个站消防用水和生活用水管线共用，均由站外市政供水管线引入，引入管管径 DN150
	供配电	（1）玛 131 首站新建 1 路 10kV 架空线路作为供电电源，T 接至已建玛 131 集油区 10kV 一线，

建设内容	设计方案
	架空线路长度约 0.5km; (2)和丰工业园分输站(CNG 母站)新建 1 路 10kV 架空线路作为供电电源,电源侧引自 35kV 和丰工业园变电站的备用 10kV 出线开关柜,架空线路长度约 10km; (3)和什分输站新建 1 路 10kV 架空线路作为供电电源,电源侧引自阿勒得 35kV 变电站备用 10kV 出线开关柜,架空线路长度约 1.6km; (4)和布克赛尔末站新建 1 路 10kV 架空线路作为供电电源, T 接至已建 10kV 城西线,架空线路长度约 0.6km; 此外,各站均设 1 台 50kW 撬装柴油发电机作为备用电源,共计 5 台;
防腐	线路管道采用外防腐层+强制电流阴极保护的联合防护方式,站场地面管道采用涂层防腐。在和丰县工业园分输站、和布克赛尔末站各建一座阴极保护站,分别保护玛 131-和丰县工业园分输站段管线、和丰县工业园分输站-和布克赛尔段管线。每座阴保站选用 30A/50V 恒电位仪 2 台,一用一备。玛 131-和丰县工业园分输站段管道沿线设置 8 支;和丰县工业园分输站-和布克赛尔段管道沿线设置 16 支
自动控制	本工程新建天然气管网 SCADA 系统 1 套,调控中心设置在和丰工业园分输站。SCADA 系统由设置在和丰工业园分输站的计算机监控系统、位于沿线各工艺站场的站控系统、RTU 阀室的 RTU 系统以及数据通信系统等组成
通信	站场及阀室内设置数据传输系统、网络系统、语音系统、火灾报警系统、应急抢修对讲系统及光缆线路等。沿外部输气管道同沟敷设光缆,总长约 106km。数据上传至和丰工业园分输站(CNG 母站),最终上传至乌鲁木齐调控中心,由建设单位统一管理
热工与暖通	玛 131 首站、和什分输站为无人值守站场,供暖热负荷 12.8kW;和丰工业园分输站、和布克赛尔末站为有人值守站,站内均拟建综合值班室 1 座,供暖热负荷 51kW;在拟建综合值班室供热间内设户用冷凝式燃气供暖热水炉 2 台,单台最大额定热输出 Q=50kW,一用一备。热水炉燃料为天然气,单台耗气量 5.52m ³ /h;CNG 母站为有人值守站,供暖热负荷共计 142kW
排污系统	发球筒上设排污阀,发球筒中排出的粉尘和残液接入新建排污系统。站内设 1 座 8m ³ 排污池,用于收集站内过滤设备、发球筒及汇管中排出的粉尘和残液
维护及抢修	工程输气管道、站场和阀室的简单维护、维修与新疆油田公司签订协议依托其维抢修队伍,为维抢修中心和维抢修队配备必要的管道抢修专用机具、办公及相应设施,承担堵漏、封堵、换

塔城地区天然气利民管道扩建工程环境影响报告书

建设内容		设计方案	
		管、综合抢修等较大型的管道施工任务。维抢修队负责某段管道的抢修、堵漏和维护维修工作，并负责管道的电气、仪表、自动化、通讯等专业的维护管理工作	
环保工程	废水	生活污水	玛 131 首站、和什分输站为无人值守；和丰工业园分输站（合建 CNG 母站）、和布克赛尔末站为有人值守，生活污水主要为综合值班室卫生间卫生洁具、淋浴及餐厅厨房排出的生活污水，共计 5.8m ³ /d，依托工业园区市政排水系统及和布克赛尔镇市政排水系统
		生产废水	本工程生产废水主要为少量的场地冲洗水、设备、清管作业和分离器检修废水。站场新建排污罐，过滤、清管废渣等排入排污罐；站场废水、废渣等经收集预处理后，由车辆定期清掏就近拉运至附近乡镇处理厂进行集中处理
	废气	管道超压排放废气、清管作业、分离器检修释放的天然气	站场设备检修、清管及系统超压时排放的少量天然气经放空立管排放
	固废	生活垃圾	玛 131 首站、和什分输站为无人值守；和丰工业园分输站（合建 CNG 母站）、和布克赛尔末站为有人值守；新增劳动定员共计 20 人，产生的生活垃圾集中收集后委托工业园区及站场周边城镇环卫部门定期清运处置
		一般工业固废	清管作业、分离器检修产生的少量废渣及废滤芯，定期外运至指定地点
		危险废物	设备维护检修过程中产生的废润滑油及废旧电池委托持有危险废物经营许可证的单位处置
		噪声	站场设备尽可能选用低噪声设备，分离器、汇气管等设置减振措施，放空系统噪声只有在紧急事故状态下才会产生
	生态	控制施工作业带宽度，临时占地平整，将表层土壤回填至表层，及时对农用地、林地、草地等用地类型进行生态恢复；穿越生态保护红线、和布克赛尔国家湿地自然公园时采用水平定向钻连续穿越，穿越出入土点位置远离生态保护红线、和布克赛尔国家湿地自然公园范围 50m 以上	

3.2.1.4 主要技术经济指标

主要技术经济指标见表 3.2-2。

表3. 2-2 主要技术经济指标表

序号	项目	单位	数量		
			合计	一期	二期
1	设计输量	10 ⁸ Nm ³ /a	3		
2	设计压力	MPa	4.0		
3	钢材用量	10 ⁴ t	0.382	0.225	0.157
4	电力、燃料消耗				
4.1	电力	(10 ⁴ kW·h) /a	329.39		
4.2	单位能耗	kgce/ (10 ⁷ m ³ ·km)	188.76		
5	总建筑面积	m ²	3031.57	2176.73	854.84
6	用地面积				
6.1	永久性征地	hm ²	14.2527		
6.2	临时用地	hm ²	109.82		
7	定员	人	20	16	4
8	工程总投资 (不含增值税)	万元	31566.07	15882.72	15683.35
8.1	建设投资 (不含增值税)	万元	31204.69	15700.22	15504.47
8.2	建设期利息	万元	294.25	148.60	145.65
9	管输成本				
9.1	总成本费用	万元	2535.31		
9.2	经营成本	万元	1491.72		
10	财务评价指标				
10.1	管输费	元/m ³	0.13		
10.2	财务内部收益率 (税后)	%	6.67 (ic=6%)		
10.3	投资回收期 (税后)	年	17.13		
10.4	项目财务净现值 (税后)	万元	2224.36		
10.5	总投资收益率	%	5.73		
10.6	资本金净利润率	%	7.94		
10.7	盈亏平衡点	%	56.41 (生产期平均)		

3.2.1.5 工程投资

本工程总投资 33989.93 万元，环保投资 4810 万元，环保投资占总投资的比例为 14.15%。

3.2.1.6 机构及定员

本工程的组织机构纳入新疆亚新煤层气投资开发(集团)有限责任公司及新疆亚新天然气管道有限责任公司,对全线生产和管理进行统一指挥、统一调配,并负责本工程线路及相应站场(包括线路阀室)的建设、巡检、运营管理工作。

根据本工程生产管理的特点,以提高劳动生产率、科学、合理、适用为原则,进行企业劳动定员,各输气管道站场采用两班制,全线定员共计12人。CNG加气母站按照要求设置站长、副站长(安全员)、技术员兼运行工、统计核算员、加气工,运行方式为两班制,共计8人。综上本工程新增定员总计20人。

3.2.1.7 工程进度安排

本工程一期工程计划于2025年5月1日开始开工建设,2026年3月31日建成。二期工程预计于2029年9月1日开始开工建设,2030年4月30日建成。对项目实施的各个阶段的工期进度作如下安排:

- (1) 项目可行性研究:2024年05月~2024年07月;
- (2) 初步设计:2024年08月~2024年12月;
- (3) 施工图设计:2025年1月~2025年3月;
- (4) 项目组织前期征地、施工、试运投产:2025年5月1日~2026年3月31日(一期),2029年9月1日~2030年4月30日(二期)。

3.2.2 管道路由

3.2.2.1 线路起点

本工程气源来自已建玛131处理站,外输管道起点位于玛131处理站旁边的玛131首站。根据现场踏勘结果,管道从拟建首站北侧出站。

3.2.2.2 线路终点

本工程市场主要为沿线和丰工业园、和什托洛盖镇及和丰县沿线工业、民用等用户供气,并预留接气注入口和分输接口。根据市场分布情况,确定本工程一期工程的终点为和丰工业园分输站;根据园区规划,该站站址位于和丰工业园中心靠北;二期工程的终点为和布克赛尔末站,总体位于和布克赛尔县东南方向,距离县城区南部外环快速路约200m。

3.2.2.3 分输点

根据市场分析和气量分配方案，沿线设置 2 座分输站（和丰工业园分输站（CNG 母站）、和什分输站）和 2 座中间阀室，为沿途的和丰工业园、和什托洛盖镇供气，1#阀室预留来气接口。

3.2.2.4 线路路由

(1) 玛 131 首站-和什分输站

线路从玛 131 首站北侧接出，向东北方向在奎北铁路北侧伴行敷设，与铁路线路保持 100m 间距，敷设 8km 后线路折向北，沿在建道路（和布克赛尔县和什托洛盖镇至夏孜盖乡至查和特乡道路）西侧伴行该在道路敷设，在线路里程 16km 处设置 1#截断阀室，之后穿越西干渠及其两侧的巡检道路，之后继续向北敷设至和丰工业园分输站规划位置，按照顺直的原则继续向北敷设，穿过未开发荒地至和什托洛盖镇南，在线路约 48km 处未避让 G3014 高速东侧的破碎剥蚀山丘，穿越 G3014 奎阿高速，之后在和什托洛盖镇规划区范围东侧敷设至镇规划区北侧，在线路里程约 56km 处设置和什分输站。该段线路全长 56km，该段路线穿越高速公路、城市道路、油田沥青路及规划道路等 19 处，穿越干渠 1 处，穿越小型河流、冲沟 5 处。

(2) 和什分输站-和布克赛尔末站

线路从和什分输站北侧出站，折向西北，为避开煤矿区，线路先穿越 G217、和布克河、S225 至 S225 西侧，尽量远离 S225 东侧的查斯托洛盖村人员聚集区域，沿 S225 向北敷设，在线路里程 63km 处为绕开剥蚀山丘（石山）后，再次穿越 S225 至其东侧伴行，在线路里程 65km 处折向西北，在 S225 东侧伴行敷设线路里程 95km 处接近和布克赛尔县，依次穿越 S225 和 S318 至本工程末点和布克赛尔末站。该段在线路里程 81km 处设置 2#截断阀，在线路里程约 86.5km 处采用非开挖方式穿越和布克河谷保护区（和布克河防风固沙生态保护红线/新疆和布克赛尔国家湿地自然公园-湿地保育区），穿越长度约 1.8km。除和布克河谷保护区外，全线再无大型穿越工程。全线穿越包括和布克河下游及其相连的支流共计 3 次，均为小型河流穿越；穿越 S225 省道 3 次，穿越 G217 国道 1 次、S318 省道 1 次。沿线大部分为人烟稀少的地段，该段线路全长 50km。

3.2.3 资源、市场和供配气方案

3.2.3.1 资源

新疆油田公司在准噶尔盆地矿权拥有矿权 64 个，面积 5.07 万平方千米，其中：探矿权 14 个，面积 4.24 万平方千米，采矿权 50 个，面积 0.82 万平方千米，天然气资源量达 $3.2 \times 10^{12} \text{m}^3$ 。截至目前，气田累计产气 $1009.5 \times 10^8 \text{m}^3$ ，采出程度 31.6%，可采采出程度 57.2%。

根据 2017-2022 年天然气探明储采比平均 31.9，开发储采比平均 22.4，有一定的稳产上产基础。主力气田克拉美丽气田制定气田 13 亿方上产方案，具备 2024 年井口气 $13.0 \times 10^8 \text{m}^3$ 并稳产 7 年潜力，夯实老区稳产基础；新区南缘中段下组合超深、超高压气藏作为增储上产主体，已经形成“ $616 \times 10^8 \text{m}^3$ 在握、 $3779 \times 10^8 \text{m}^3$ 在探”潜力格局；沙湾凹陷深埋厚层致密砂砾岩气藏作为上产现实领域，中部鼻隆带 P_{2w} 、 P_{2x} 两大层系—沙湾 1 井区预测天然气储量规模 $481 \times 10^8 \text{m}^3$ ，资源量 $2500 \times 10^8 \text{m}^3$ ，新疆油田公司天然气储采形式向好，处于增储上产阶段。根据新疆油田公司制定的 2023-2035 年发展规划目标，2030 年天然气产量突破 $80 \times 10^8 \text{m}^3$ ，2035 年天然气产量突破 $100 \times 10^8 \text{m}^3$ 并保持稳产。

本工程输气首站位于新疆油田玛 131 处理站旁。玛湖地区油气资源丰富，主力层系百口泉组、上乌尔禾组油气富集区域广，2012 年以来已发现玛 18、金龙 2、玛 131、玛东 2、风南 4、玛湖 1、艾湖 2、玛 2 等多个油气藏，并在下乌尔禾组和风城组获得突破。目前已在玛湖多个区域及纵向上十个层系发现油藏，平面上满凹含油、纵向上立体成藏的格局基本形成，目前在凹陷区发现三级石油地质储量 100 亿吨。目前富城能源公司在玛 131 井区分别建有玛 131 浅冷站 1 座和玛 131 中冷站 1 座，其伴生气主要来源于玛 131 转油站，玛 131 转油站的主要供应区块有玛 131 井区、夏 72 井区、玛 49 井区和玛北页岩油 41 井区。玛 131 处理站总处理能力为 $149 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 。外输天然气压力为 3.0~4.0MPa，温度 5~20℃。

本工程天然气管道在 2029 年的总用气量约为 1.61 亿方，玛 131 处理站气源可在 2029 年以前作为本工程天然气管道的主要气源。2030 年以后，在玛 131 处理站产气能力下降至不满足用气需求后，新疆油田准噶尔盆地天然气可作为本工程天然气管道的补充气源，全盆地拥有 $24623 \times 10^8 \text{m}^3$ 的天然气资源量。新疆油田以北疆准噶尔盆地环网为依托，将克拉玛依油田、石西油田、彩南油田、玛河油田以及其他油田连接起来。现已建成彩南-石西-克拉玛依输气管道、克拉玛依-王家沟输气管道、彩南-乌石化输气管道、西北缘输配气管网等多条管道，总长

度 1088.9km，主干管径为 D610，设计压力为 6.3MPa 的管网，管输能力达 $180 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 。

综上所述，本工程气源充足、有保障，资源风险较小。

3.2.3.2 市场

本工程目标市场为和丰工业园、184 团、和什托洛盖镇、和布克赛尔县城（和布克赛尔镇）。用户类型包括城镇燃气（居民、商业）、采暖、CNG 汽车、工业用户等。根据资料，天然气用户近、中、远期规划用气需求详见表 3.2-3。

对未来 10 年来和丰工业园及周边城镇、184 团天然气用量天然气用量预测汇总，2030 年总用气量为 $1.95 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ；2035 年用气量为 $2.94 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。

对以上各类用户的气价承受能力分析汇总见下表。

综上，参考目前几种燃料在国际油价 60 美元/桶-80 美元/桶条件下的价格，根据“等热值等价”原则测算的可承受气价，目标市场天然气需求全部为有效需求。

3.2.2.3 供配气方案

本工程和布克赛尔县主要用气点 184 团、和丰工业园、和什托洛盖镇、和布克赛尔镇等，皆位于位于克拉玛依市乌尔禾区东北方向，西北缘区域离本工程目标市场最近，可为其供应天然气。结合新疆油田西北缘区域的天然气资源分布、输气管网走向和目标市场的区域位置，接气点定为玛 131 处理站。

2029 年以前，和布克赛尔县用气全部由玛 131 处理站供给，原本由玛 131 处理站通过风城 3#配气站向风城油田供给的天然气改为由风城 D508 线增量输送，气源通过九区一级配气站自西北缘环网调配。2030 年以后，玛 131 处理站气量不足以供给和布克赛尔县，则用气不足部分通过玛 131 处理站-风城 3#配气站进行反输供气，气源通过九区一级配气站自西北缘环网调配。玛 131 处理站-风城 3#配气站管道管径为 D323.9，设计压力为 6.3MPa，设计输量 $100 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ，可以满足和布克赛尔县的用气需求。

根据资料，管道沿线各用气点分配气量如下表。

按照“逐步气化、分期实施”的思路，玛 131-和丰工业园段为一期工程，和丰工业园-和布克赛尔县段为二期工程。二期工程实施前采用汽车拉运 CNG 解决和布克赛尔县城、184 团等周边用气需求。同时在和丰工业园新建 CNG 母站。

本工程长输管道考虑调节用户月峰，不考虑日峰、小时高峰系数。对民用气考虑调峰系数后，目标市场天然气用气需求预测详见下表。

本工程上游已建的呼图壁储气库以及拟建的玛河储气库、克拉玛依储气库具有季节性调峰作用。本工程输气管道仅考虑调节民用气用户的月不均匀系数，即仅考虑满足冬季用气高峰期时的最大平均月用气量，其中日、小时不均匀系数一般由城镇输气管网或利用各县市现有 L-CNG 气化站(加气站)自建的储罐或 LNG 装置等来解决。

3.2.2.4 输气工艺方案

本工程玛 131 首站至和布克赛尔县管道长度为 106km，其中一期新建玛 131-和丰工业园段天然气管道（含和丰工业园 CNG 母站）35km，二期新建和丰工业园-和布克赛尔县段管道 71km。管道沿线主要用气分输点为 184 团（阀室预留）、和丰工业园、和什托洛盖镇以及和布克赛尔县城。

沿线分输量及分输压力见下表。

本工程气源为玛 131 处理站以及西北缘环网，干线管径采用 D406.4(DN400)+D168.3(DN150)，管道设计压力确定为 4.0MP。采用不增压输送方案，远期 2035 年目标市场总用气量为 $2.94 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，管道设计规模为 $3 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。年设计工作天数 350 天，以 2035 年高月均日输气量作为管道设计输量，年输气量为 $85.64 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 。

在和丰工业园新建的 CNG 母站设计规模为 $11 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 。前期采用 CNG 拖车为未管道气化的 184 团和和布克赛尔县城及周边 CNG 加气站供气。管道气体标准状态为压力 0.101325MPa、温度 20℃。玛 131 处理站检修期间，通过风城 D508-风城 3#配气站-玛 131 处理站管线反输调气。

3.2.2.5 气源及天然气性质

本工程气源来自新疆油田各老区、已发现在建和待发现气田，管输天然气气质组分及主要物性参数见下表。

3.2.4 主体工程

3.2.4.1 线路工程

(1) 一般地段管道敷设

1) 管道埋深

本工程采用沟埋方式敷设。一般地段管顶埋深为 1.6m；耕地段管顶最小埋深 1.7m。河流、水渠和冲沟等水域小型穿越段管道应在最大冲刷深度线 1.0m 以下，在无冲刷深度数据时，应保证管顶最小埋深应在河床地面以下 2.5m。管线穿越公路时，套管顶部距路面的最小距离为 1.3m（实际距离以公路管理部门要求为准）。

2) 管沟开挖、回填

管沟开挖时，应将挖出的土石方堆放在与施工便道相反的一侧，距沟边不小于 1m。在耕作区开挖管沟时，表层耕作土应靠作业带边界线堆放，下层土应靠近管沟堆放。有地下设施或石方地段宜先开挖管沟。管沟开挖应与管道组对、焊接、下沟、回填紧密结合，开挖一段，完成一段，每段长度不宜超过 1.5km，每段回填后应及时进行水工保护施工。

岩石、砾石区的管沟深度超挖 0.3m，并用细土或砂将超挖部分垫平后方可下管，以保护管道防腐层。管沟沟壁不得有欲坠的石头，沟底不应有石块。

管道下沟回填时，先回填细土至管顶以上 0.3m。管沟回填土高出地面 0.3m，在可耕地回填时，先回填下层土，后回填表层耕植土；管道的出土端及弯头两侧分层回填夯实；管沟回填后立即恢复地貌。

3) 施工作业带

本工程一期 DN400 管道施工作业带按 12m，二期 DN150 管道施工作业带按 10m 宽计，占地为临时占地。

4) 堆管场地

本工程每 5km 设置一个堆管场，面积以一次堆放 100 根管道及吊车运管车辆回车场地总和为宜，单个堆管场面积按 800m² 计。

5) 转角处理原则

当管道转向时，优先采用弹性敷设。弹性弯曲曲率半径（ R_e ）不小于钢管外径的 1000 倍，并满足管道强度的要求。垂直面上弹性敷设管道的曲率半径大于管道在自重作用下产生的挠度曲线的曲率半径。在相邻的反向弹性弯管及弹性弯管和热煨弯头间，采用直管段连接，长度不小于管道外径且不小于 0.5m。

当管道转向受到地形、周围构建筑物限制时，管道主要采用冷弯弯管和热煨弯管来满足管道水平、竖向的变向安装要求。当受到地形、周围构建筑物限制，

距离不够或施工方不具备现场冷弯条件时，采用热煨弯管替代冷弯弯管满足管道转向。

在弹性敷设受地形、地物及场地限制难以实现，或虽能施工，但土方量过大时，优先采取现场冷弯弯管，其次采用热煨弯管。采用冷弯弯管敷设时，冷弯弯管的曲率半径（ R_c ）等于 40 倍的管道外径，即 $R_c=40D$ 。采用热煨弯管敷设时，热煨弯管的曲率半径（ R_h ）等于 6 倍的管道外径，即 $R_h=6D$ 。以单根 12m 长钢管推算，本工程 D406.4 管道热煨弯管起始角度为 25° ，D168.3 管道热煨弯管起始角度为 31° ，热弯弯管按每 3° 一个台阶进行制作。冷弯弯管和热煨弯管采用与直管规格相同的钢管制作。

（2）特殊地段管道敷设

本工程特殊段管道统计如下：

1) 耕地、经济作物带

①严格控制作业带宽度（不超过 10m），尽量减少对沿线植被的破坏。在能安全行走的情况下，尽量不砍伐林木，对遮挡视线的树木，应只砍去遮挡视线的枝桠，不应整棵树砍伐。

②地面附着物清点完、征地赔偿完后，经当地政府有关管理部门同意后，才能进行施工进行作业带的清理平整。

a.原则上能移植的尽量移植，能不砍伐的尽量不去砍伐。

b.作业带清理平整过程，尽量不采用大型机械设备，对不影响履带设备行走的土坎、沟渠等尽量不动。

c.清理掉农作物、草根、树根及其他障碍物保证设备通过，在施工作业带边界设置防火隔离带，严禁任意砍伐作业带以外的树木。

d.清除掉的农作物、草丛、树枝等杂物及时清理出作业带，严禁在作业带内乱摆乱放。

e.耕地施工尽量减少对耕地防护林及防风林带的损坏，必要时对林木进行移栽或假植。

f.作业带平整时，要对耕地、林带原有的水利设施修建临时疏通设施，保证原有水系畅通，避免对灌溉、泄洪及居民用水产生影响。

③运布管施工措施及技术要求

a.修筑便道时，要充分利用当地道路、作业带或附近荒地开辟，尽可能减少对林地和耕地的破坏。

b.耕地作业带内运布管分段进行，每段不宜超过 2km。采用吊管机从每段两头分别进行布管，减少车辆进入，避免超占地发生。

④管沟开挖施工措施及技术要求

a.作业带平整完后，先进行管沟的开挖，开挖时对熟土和生土分开堆放，回填管沟时拉回，生土在下，熟土在上，以使表层草木植被得以保存。

b.将开挖出的生熟土采用临时苫盖、临时拦挡等措施围护，保证地貌恢复顺利进行。

c.对开挖出的弃土要修筑临时的拦挡、排水设施，避免过多占地和水土流失。

⑤管道组焊施工措施及技术要求

a.施工时要确保安全，认真执行林业防火要求，对易燃易爆物品进行严格管理。严禁在相关作业区内明火。

b.设备进入施工后，要严格按照要求施工，严禁在作业带以外乱碾乱压。设备转场时，应将吊臂等伸出收起，避免损坏周围植被。

c.在进行起吊作业时，要先选择合适、宽阔的场地，起吊过程中要注意观察周围的植被，避免起吊过程中对其造成损害。

⑥耕地、林地采用机械配合人工回填，注意减少推土机碾压或铲伤其它植被。

⑦恢复地貌施工措施及技术要求

a.坚持“谁破坏、谁复垦”的原则，对作业带内杂物、弃土弃渣清理干净，进行原貌恢复。

b.地貌恢复使用的表层土必须为原地貌表面的熟土，恢复原有生态。

c.耕地段恢复后的高度不得高于或低于原地面，以免影响当地的灌溉，耕地段产生多余弃土可经平整后复垦为草地。

d.根据管道沿线气候与植被特点，选择当地较为适合的草类和灌木进行栽植，减少水土流失。

e.修复地貌原有的各项设施，并将由于施工需要修建的所有临时设施清除。

2) 与高压电力线并行敷设

本工程管道沿线存在与高压输电线路并行情况，并行管道应满足《油气输送管道并行敷设技术规范》(SY/T7365-2017)的要求，在开阔地带，埋地管道与高压交流输电线路杆（塔）基脚间的最小距离不宜小于杆（塔）高。在路由受限地区，埋地管道与交流接地极的最小距离在电压等级“ $\leq 220\text{kV}$ 、 330kV 、 500kV ”下分别对应 5m、6m、7.5m。

3) 高后果区段管道敷设及处理

按相关要求采取提高日常巡护频次、加密设置地面警示标识、安装全天候视频监控等人防、物防、技防措施，及时阻止危及人员密集型高后果区管段安全的违法施工作业行为。提高人员密集区域管道埋深，管顶埋深不小于 1.5m；对三级地区、人员密集型高后果区考虑合适的强度设计系数，提高管道本体安全；高后果区全线采用双百检验，管道均采用 3PE 加强级防腐+阴极保护的联合防护措施；管道上方设置警示带，管道沿线设置标志桩、警示牌等标识，人员密集区域及特定场所间隔 50m 设置一个加密桩，警示牌设置间距不超过 100m；管道距人员密集区域最小间距 50m。管道建成运行后，运营单位对于建设期识别的高后果区，应定期复核，时间间隔最长不应超过 18 个月，管道及周边环境发生变化时，应及时进行高后果区再识别。管道中线两侧各 5m 范围内的建筑物要进行拆除，与相关方签订安全协议，确保线路工程长期运行后还能符合相关法律法规要求。

(3) 穿越工程

本工程管道穿越二级以上高等级公路 9 次，穿越长度 540m；城市道路及规划路、一般油田沥青路 19 次，穿越长度 900m；非等级水泥、砾石道路 5 次，穿越长度 100m；穿越土路 26 次，穿越长度 380m。穿越和布克河谷生态保护区 1 次，穿越长度 1.8km；穿越小型河流 6 次，穿越长度 880m；干渠 2 次，穿越长度 280m；灌溉水渠 6 次，穿越长度 60m；已建管道 60 次；地下电（光）缆 60 次。

1) 和布克河谷穿越（生态保护红线）

管道在线路里程 86.7km~88.5km 处、伊森托洛盖村附近经过和布克河谷，该处河谷目前为“和布克河防风固沙生态保护红线”范围，因该生态保护红线范围上起和布克赛尔县铁布肯乌散乡，下至和布克赛尔县西特木恩哈布其克村，总体呈西北至东南方向的带状，将本工程终点和布克赛尔县与南侧的和什托洛盖镇隔

离，管道无法绕行通过该生态保护区。经与当地自然资源部门初步对接，采用非开挖方式通过。在无法绕行的情况下，管道穿越和布克河谷生态保护区时，采用水平定向钻连续穿越。穿越出入土点位置远离生态保护红线范围 50m 以上，该处水平定向钻穿越长度约为 1.8km，属大型水平定向钻穿越。

本工程穿越和布克河谷地河底地面高程约为 1077m，两岸高程约为 1093~1101m，坡度较缓。该处谷地地下水位较高，含水层岩性为砂、砂砾、粉质黏土、粉土互层，含水层厚度 30~50m，埋深 5~10m。采用水平定向钻穿越该处河谷时，为防止洪水冲刷，穿越段管顶埋深大于设计洪水冲刷线以下 6m，可研阶段校核后按照 25m 埋深考虑。定向钻入土场地设置在河谷北侧，出土点及布管设置在河谷南侧。定向钻入土角为 8° ~ 20° ，出土角为 4° ~ 12° ，穿越管径较大时出土角取低值，特殊条件下进行出入土角调整。穿越弹性敷设曲率半径为 1500D。穿越施工采用环保型泥浆，并循环使用。

2) 小型水域穿越

经统计，管道穿越和布克河水系 3 次（非生态保护红线）、穿越和什托洛盖镇西侧绕城河道 3 次、穿越干渠 2 次（西干渠、和夏干渠）。详见下表：

表 3.2-18 小型水域穿越一览表

序号	河流/沟渠名称	穿越位置	水面/沟渠宽度 (m)	穿越长度 (m)	穿越等级	穿越方式	备注
1	西干渠连同两侧巡检路	线路 15.3km 处，干渠两侧有巡检沥青路和汇流渠，连续顶管	20	260	小型	顶管	水泥渠
2	和布克河	线路 48km 处	20	180	小型	开挖	
3	和夏干渠	线路里程 45.6km 处	5	20	小型	顶管	水泥渠
4	绕城河道 1	线路里程 49.4km 处，和什托洛盖镇南侧	30	220	小型	开挖	
5	绕城河道 2	线路里程 52.4km 处，和什托洛盖镇东侧	35	280	小型	开挖	
6	绕城河道 3	线路里程 53.3km 处，和什托洛盖镇东侧	35	80	小型	开挖	
7	和布克河	线路里程 59.4km 处，和什托洛盖镇北侧	30	60	小型	开挖	
8	和布克河支线	线路里程 64.8km 处，和什托洛盖镇北侧	20	60	小型	开挖	
9	其他	其他小型土质灌溉水渠约 6 次	-	60	-	开挖	土质
合计				1220	-	-	

根据现场踏勘情况，和布克河穿越处水面宽度均小于 40m，为小型河流，河流内水流较小，水量随季节变化明显，工程在枯水期采用围堰施工开挖方式穿越。

为保证河堤安全，本穿越采用浆砌石护岸、柔性护脚等水工保护措施；管道管顶埋深在河床底下大于 5.0m（如果水域管理部门有要求，需按照管理部门要求进行），并采取压重块连续覆盖和石笼护底等稳管措施；管道开挖穿越施工采用集水明排控制地下水。



图 3.2-10 和布克河现场情况（和什托洛盖镇北）

和什托洛盖镇西侧绕城河道为季节性河流，平时无水，穿越处河道宽约 30m，两侧无堤坝，采用开挖方式通过，穿越处采用浆砌石护岸、柔性护脚等水工保护措施，管道管顶埋深在河床底下大于 5.0m（如果水域管理部门有要求，需按照管理部门要求进行），并采取压重块连续覆盖和石笼护底等稳管措施；管道开挖穿越施工采用集水明排控制地下水。

其他两侧已采用混凝土护岸的干渠采用顶管方式穿越；小型水渠（道路边土渠、灌溉水渠）、小型冲沟采用开挖方式穿越。

管道开挖穿越有冲刷资料的水域时保证管顶最小埋深位于冲刷线以下 1.0m；穿越无冲刷资料的小型水域时管顶最小埋深在冲沟底面以下 2.5m；河床为基岩时，嵌入基岩深度不小于 0.5m，且根据具体冲沟的工程地质条件进行护岸和稳管。

3) 公路穿越

本工程等级公路穿越统计如下：

表 3.2-19 二级以上等级公路穿越一览表

序号	公路名称	穿越地理位置	公路等级	路面宽度 (m)	穿越方式	穿越长度 (m)	备注
1	乌夏公路	线路里程 9.77km，夏子街油田	二级	20	建议机	60	

2	和丰大道	和丰工业园	二级	30	械顶管	60	
3	和夏线	线路里程 47.7km 处, 和什托洛盖镇南	二级	20		60	
4	G3014 奎阿高速	线路里程 49km 处, 和什托洛盖镇南	一级	26		60	
5	G217 国道	线路里程 57.6km 处, 和什托洛盖镇北	一级	20		60	
6	S225 省道	线路里程 59.9km 处, 和什托洛盖镇北、一八四团西侧	二级	20		60	
7	S225 省道	线路里程 63.6km 处, 和什托洛盖镇北	二级	20		60	
8	S225 省道	线路里程 94.9km 处, 靠近和布克赛尔县城	二级	20		60	
9	S318 省道	线路里程 97.3km, 靠近和布克赛尔县城	二级	20		60	
合计						540	9 次

表 3.2-20 穿越一般道路统计表

序号	公路名称	路面宽度 (m)	穿越方式	穿越长度 (m)	备注
1	油田道路	10	顶管	120/4	
2	和丰工业园规划路	30	预埋套管	360/6	6 处
3	市政路	20	顶管	180/3	城市路
4	阿尔塔格特路	20	顶管	60	城市路
5	和什托洛盖镇东街	30	顶管	60	城市路
6	一般沥青路	10	顶管	120/4	
合计				900	19 次

本工程穿越其他非等级水泥、砾石路约 5 次, 总长 100m, 采用开挖加套管方式穿越, 套管采用钢筋混凝土套管 (RCPIII1200×2000 GB/T11836-2023); 穿越土路约 26 次, 总长 380m, 采用开挖加盖板方式穿越。

管道穿越道路须征求公路交通主管部门意见。管道穿越位置, 宜选在稳定的公路路基下, 尽量避开石方区、高填方区、路堑和道路两侧为半挖半填的同坡向陡坡地段; 管道穿越道路时, 尽量垂直, 特殊情况下不应小于 30°; 管道穿越公路时加保护套管; 保护套管用钢筋混凝土套管, 套管伸出路基坡角或路边沟外 2m, 套管和输气管道之间设置聚乙烯绝缘支撑, 套管端部支撑间距 500mm, 中间部分支撑间距为 2m。套管内使用泡沫混凝土充实, 防止套管内汇集天然气,

泡沫混凝土类型为：FC A03-C0.5-P-JG/T 266-2011。二级及以上等级公路钢筋混凝土套管采用机械顶管施工法实施；三级以下公路钢筋混凝土套管采用人工顶管施工法实施，顶管采用 DN1500 钢筋混凝土套管（DRCPIII1500×2000 GB/T11836-2023）。管道在公路路基下或路基填压管道时，套管顶距已建、拟建公路路面的埋深 $\geq 1.2\text{m}$ （如果公路部门要求，需按照公路部门要求完成），距公路边沟底面不小于 1.0m。

4) 管道与其他建（构）筑物的交叉

本工程管道与地下电（光）缆交叉 60 次，已建管道交叉 60 次。

沿线光（电）缆以埋地光缆为主，主要为已建管道通信光缆、中国移动、中国联通、中国电信和国防光缆等。一般情况下，管道与其它埋地建（构）筑物交叉原则上位于已建管道、电（光）缆的下方。

管道与其他管道交叉时，其垂直净距不应小于 0.3m。当小于 0.3m 时，两管道应设置坚固的绝缘隔离物；管道在交叉点两侧各延伸 10m 以上的管段，确保管道防腐层无缺陷；同时与已有管道交叉角度不低于 30° ，施工时在交叉位置放置废旧轮胎等方法将两管道隔离；穿越回填后地面需要设置管道交叉穿越标志桩。管道与电力、通信光缆交叉时，其垂直净距不小于 0.5m。交叉点两侧各延伸 10m 以上的管段，应确保管道防腐层无缺陷。

(4) 管道强度设计

本次一般段采用螺旋缝埋弧焊钢管，其中 D406.4 管道钢级选用 L290 钢级、管型采用 DN400 直缝高频焊钢管；D168.3 管道钢级选用 L245 钢级、管型采用 DN150 直缝高频焊钢管。热煨弯管母管、冷弯弯管、河流大中型穿越、高后果区段采用直缝埋弧焊钢管。管壁厚度按照《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）进行设计。根据《输气管道工程设计规范》GB50251-2015 内容规定，沿管线中心线两侧各 200m 范围内划分为四个等级。一般线路段强度设计系数见表 3.2-21；管道穿越段管道强度设计系数见表 3.2-22。

表 3.2-21 一般线路段强度设计系数

序号	地区等级	设计系数
1	一级二类地区	0.72
2	二级地区	0.6
3	三级地区	0.5

表 3.2-22 管道穿越段强度设计系数

穿越管段类型	地区等级		
	一级（二类）	二级	三级
有套管穿越三、四级公路	0.72	0.6	0.5
穿越一、二级公路、高速公路	0.6	0.6	0.5
水域小型穿越	0.72	0.6	0.5
水域大、中型穿越	0.6	0.5	0.4

（5）焊接与检验

本工程采用半自动焊为主、手工焊为辅的方式。具体焊接工艺方法采用自保护药芯焊丝半自动焊和焊条电弧焊。L245 钢级根焊采用 E4310/E4311(GB/T5117)，填充盖面采用 E4303\E4310\E4311\E4315\E4316（GB/T5117）；L360 钢级根焊采用 E4310/E4311（GB/T5117），填充盖面采用 E5010\E5015 \E5016\E5018（GB/T5118）。

管道对接焊缝与角焊缝应进行 100%外观检查及射线检测。对于穿越段、高后果区的所有组合焊接接头选择采用全周长 100%射线，同时进行（PAUT+TOFD）100%检验。合格等级应达到 II 级及以上。

（6）清管、测径及试压

分段试压前，采用清管球（器）进行清管，清管介质为空气。清管次数不少于 2 次。分段清管设置临时清管收发装置，清管器接收装置选择在地势较高且 50m 内没有建筑物和人口的区域内，并应设置警示标志。清管选用复合式清管器，管径较小时可选用清管球。清管球充水后直径过盈量应为管内径的 5%~8%。

测径宜在试压段试压前进行，扫水合格后应进行站间复测。当设计无要求时，测径板直径应为测径管段最小理论内径的 92.5%。

分段水压试验的管段长度不宜超过 35km，试压管段的高差不宜超过 30m；先升至 30%强度试验压力，稳压 15min；再升至 60%强度试验压力，稳压 15min。稳压期间对管道进行检查，无异常现象，升至强度试验压力，强度试验合格后，缓慢降压至严密性试验压力，进行严密试验。输气管道穿越二级（含二级）以上公路的管段进行单独试压，试压介质为水，试验压力为 1.5 倍设计压力，稳压时间不得少于 4h。

（7）氮气置换

管道内的氮气置换在干燥结束后或投产前进行，置换过程中的混合气体集中

放空，置换管道末端用检测仪对气体进行检测；隔离气段的长度应保证到达置换管线末端天然气与空气不混合，置换管道末端测得的含氧量不应大于 2%；置换管道末端天然气含量不应小于 80%；置换过程中管内气体流速度不宜大于 5m/s；如果不能立即投入运行，宜用干燥氮气置换管内气体，并保持内压 0.12MPa~0.15MPa（绝）的干燥状态下的密闭封存。

（8）线路工程主要工程量

一期工程量见表 3.2-23，二期工程量见表 3.2-24。

表 3.2-23 一期线路主要工程量（玛 131 首站-和丰县工业园分输站）

序号	项目名称	规格参数	单位	数量	备注
1	输气管道线路长度	D406.4	km	35	
1.1	一级二类地区管道	-	km	28.7	
1.1.1	L290M直缝高频钢管PSL2	D406.4×6.3mm	km	26.55	直管
1.1.2	L290M直缝高频钢管PSL2	D406.4×6.3mm	km	1.72	冷弯弯管用管
1.1.3	L290M直缝高频钢管PSL2	D406.4×6.3mm	km	0.43	热煨弯管用管
1.2	三级地区管道	-	km	6.3	
1.2.1	L290M直缝高频钢管PSL2	D406.4×6.3mm	km	5.82	直管
1.2.2	L290M直缝高频钢管PSL2	D406.4×6.3mm	km	0.38	冷弯弯管用管
1.2.3	L290M直缝高频钢管PSL2	D406.4×6.3mm	km	0.1	热煨弯管用管
2	管道组装焊接				
2.1	冷管弯管				
2.1.1	一级二类地区	Rc=40D	个	172	D406.4×6.3mmL290M直缝高频焊钢管
2.1.2	三级地区	Rc=40D	个	38	D406.4×6.3mmL290M直缝高频焊钢管
2.2	热煨弯管				
2.2.1	一级二类地区	45°Rh=6D	个	86	D406.4×6.3mmL290M直缝高频焊钢管
2.2.2	三级地区	45°Rh=6D	个	19	D406.4×6.3mmL290M直缝高频焊钢管
2.3	管道焊口				
	D406.4		口	3500	
2.4	无损检测				
2.4.1	X射线检测				
	D406.4		口	3500	射线复验

序号	项目名称	规格参数	单位	数量	备注
2.4.2	AUT检测				
	D406.4		口	350	全自动超声波
2.4.3	PAUT+TOFD检测				
	D406.4		口	917	相控阵超声波
3	管道穿越				
3.1	穿越小型水域				
3.1.1	西干渠及其巡检道路	DN1200套管	m/处	260/1	顶管
3.2	穿越高等级公路（国道）	DN1200套管	m/处	180/3	顶管穿越
3.3	穿越城市规划道路	DN1200套管	m/处	120/2	预埋套管
3.4	穿越一般公路	DN1200套管	m/处	120/4	顶管穿越
3.5	穿越一般道路		m/处	100/5	开挖加套管
3.6	穿越一般道路		m/处	60/6	开挖加盖板
3.7	穿越小型水渠		m/处	20/2	开挖穿越
3.8	穿越地下管道		处	20	
3.9	穿越地下电（光）缆		处	30	
3.10	顶管操作坑 （长5m×宽4m，深5m）		个	16	边坡比1.1
3.10	操作坑降水（降水深度3m）		m ²	320	
3.11	围堰导流		m ³	200	
4	线路附属设施				
4.1	道路工程				
4.1.1	伴行道路（碎石路）	25cm厚天然砂砾	km	10	新建
4.1.2	施工进场道路（碎石路）	面层+路基，路面 3.5m宽，路基 4.5m宽	km	2	新建
4.2	水工保护工程量				
4.2.1	浆砌石		m ³	8400	
4.2.2	干砌石		m ³	2800	
4.2.3	草袋素土		m ³	2100	
4.2.4	连续混凝土		m ³	700	
4.2.5	水土保持地貌恢复		m ²	35000	
4.3	线路截断阀室		座	1	1#
4.4	固定墩		个	2	
4.5	线路标识		个		

序号	项目名称	规格参数	单位	数量	备注
4.5.1	标志桩（含加密桩、转角桩）		个	560	
4.5.2	里程桩		个	35	
4.5.3	警示牌		个	23	
4.5.4	警示带		km	35	宽500mm
5	土石方量		m ³		
5.1	土方量		10 ⁴ m ³	15.48	
5.2	石方量		10 ⁴ m ³	1.26	砾石
5.3	回填细土方量		10 ⁴ m ³	0.13	
5.4	扫线土方量		10 ⁴ m ³	5.25	
6	管材用量				
6.1	L390M直缝高频焊钢管	DN400	t	2230.5	全线直管、冷弯、热煨
7	管道试压及置换				
7.1	一般线路段试压、测径				
7.1.1	D406.4		km	34.32	
7.2	管道穿越单独试压		km	0.68	10处
7.3	试压后管道干燥 (压缩空气吹扫法)				
7.3.1	D406.4		km	35	
7.4	氮气置换(0.5MPa)				
7.4.1	D406.4		km	35	
8	其他				
8.1	通信杆迁移		座	12	
8.2	清管器 (带信号接收机、发射机)		套	2	1套发射机配2套接收机

表 3.2-24 二期线路主要工程量（和丰县工业园分输站-和布克赛尔末站）

序号	项目名称	规格参数	单位	数量	备注
1	输气管道线路长度	D168.3	km	71	
1.1	一级二类地区管道		km	58	
1.1.1	L245M直缝高频焊钢管PSL2	D168.3×5.6mm	km	51.14	直管
1.1.2	L245M直缝高频焊钢管PSL2	D168.3×5.6mm	km	6.12	冷弯弯管用管
1.1.3	L245M直缝高频焊钢管PSL2	D168.3×5.6mm	km	0.74	热煨弯管用管
1.2	三级地区管道		km	13	

序号	项目名称	规格参数	单位	数量	备注
1.2.1	L245M直缝高频焊钢管PSL2	D168.3×5.6mm	km	11.145	直管
1.2.2	L245M直缝高频焊钢管PSL2	D168.3×5.6mm	km	1.17	冷弯弯管用管
1.2.3	L245M直缝高频焊钢管PSL2	D168.3×5.6mm	km	0.325	热煨弯管用管
2	管道组装焊接				
2.1	冷管弯管				
2.1.1	一级二类地区	Rc=40D	个	612	D168.3×5.6mmL245M直缝高频焊钢管
2.1.2	三级地区	Rc=40D	个	117	D168.3×5.6mmL245M直缝高频焊钢管
2.2	热煨弯管				
2.2.1	一级二类地区	45°Rh=6D	个	340	D168.3×5.6mmL245M直缝高频焊钢管
2.2.2	三级地区	45°Rh=6D	个	65	D168.3×5.6mmL245M直缝高频焊钢管
2.3	管道焊口		口	7100	
2.4	无损检测				
2.4.1	X射线检测		口	7100	射线复验
2.4.2	AUT检测		口	710	全自动超声波
2.4.3	PAUT+TOFD检测		口	1400	相控阵超声波
3	管道穿越				
3.1	穿越小型水域				
3.1.1	和布克河		m/处	360/4	开挖
3.1.2	和布克河连同两岸湿地穿越		m/处	1800/1	水平定向钻
3.1.3	绕城河道穿越1		m/处	220/1	开挖
3.1.4	绕城河道穿越2		m/处	280/1	开挖
3.1.5	绕城河道穿越3		m/处	80/1	开挖
3.2	穿越高等级公路（国道）	DN1200套管	m/处	360/6	顶管穿越
	穿越城市快速道路	DN1200套管	m/处	300/5	顶管穿越
	穿越城市规划道路	DN1200套管	m/处	240/4	预埋套管
3.3	穿越一般公路	DN1200套管	m/处	120/4	顶管穿越
3.4	穿越一般道路		m/处	320/20	开挖加盖板
3.5	穿越小型水渠		m/处	40/4	开挖穿越
3.6	穿越地下管道		处	40	
3.7	穿越地下电（光）缆		处	30	
3.8	顶管操作坑（长5m×宽4m，深5m）		个	30	边坡比1.1

序号	项目名称	规格参数	单位	数量	备注
)				
3.9	操作坑降水 (降水深度3m)		m ²	600	
3.10	围堰导流		m ³	700	
4	线路附属设施				
4.1	道路工程				
4.1.1	施工进场道路 (碎石路)		km	2	新建
4.1.2	机耕道 (整修)		km	2	改扩建
4.2	水工保护工程量				
4.2.1	浆砌石		m ³	25560	
4.2.2	干砌石		m ³	8520	
4.2.3	草袋素土		m ³	6390	
4.2.4	连续混凝土		m ³	2130	
4.2.5	水土保持地貌恢复		m ²	71000	
4.3	线路截断阀室		座	1	
4.4	固定墩		个	2	
4.5	线路标识		个		
4.5.1	标志桩 (含加密桩、转角桩)		个	710	
4.5.2	里程桩		个	71	
4.5.3	警示牌		个	80	
4.5.4	警示带		km	71	宽250mm
5	土石方量		m ³		
5.1	土方量		10 ⁴ m ³	15.3	51.3km
5.2	石方量		10 ⁴ m ³	4.83	19.1km
5.3	回填细土方量		10 ⁴ m ³	1.6	19.1km
5.4	扫线土方量		10 ⁴ m ³	10.65	宽度10m, 0.15m厚
5.5	扫线石方		10 ⁴ m ³	2.87	宽度10m, 0.15m厚
6	管材用量				
6.1	L245M直缝高频焊钢管	D168.3×5.6mm	t	1600	全线 (含各地区等级的直管、冷弯管、热煨管)
7	管道试压及置换				
7.1	一般线路段试压、测径		km	67.36	
7.2	管道穿越单独试压		km	3.64	

序号	项目名称	规格参数	单位	数量	备注
7.3	试压后管道干燥 (压缩空气吹扫法)		km	71	
7.4	氮气置换 (0.5MPa)		km	71	
8	其他				
8.1	通信杆迁移		座	15	
8.2	清管器 (带信号接收机、发射机)		套	2	1套发射机配2套接收机

3.2.4.2 站场工程

(1) 站场设置

本工程天然气管道长度 106km，其中一期为玛 131-和什托洛盖段（含和什分输站）、二期为和什托洛盖-和布克赛尔段。主体工程在塔城地区和布克赛尔县境内。工程在玛 131 处理站东侧 180m 新建玛 131 首站 1 座、和布克赛尔县工业园南区新建分输站（与 CNG 母站合建）1 座、和什托洛盖镇新建分输站 1 座、和布克赛尔县新建末站 1 座，站场设置详见表 3.2-25。

表 3.2-25 新建站场设置一览表

站场名称	站场高程 (m)	线路里程 (km)	站间距 (km)	功能
玛 131 首站	414	0		无人值守，过滤、计量、清管
和丰工业园分输站（CNG 母站）	656	35	19	有人值守，清管、过滤、计量、调压、分输
和什分输站	821	56	21	无人值守，过滤、计量、分输
和布克赛尔县末站(二期)	1297	106	21	有人值守，过滤、计量、调压、分输、清管

和丰工业园分输站为天然气管道的调度控制中心，设置为有人值守站；和布克赛尔末站位于湿地生态保护区南侧，紧邻湿地生态保护区，同时距离和布克赛尔县主城区 280m；考虑到和布克赛尔末站距离和丰工业园分输站有 71km，距离较远，且靠近湿地生态保护区和主城区，为了在出现事故时能够及时处理，综合地方政府的意见，将和布克赛尔末站也设置为有人值守站。

(2) 玛 131 处理站改造

现玛 131 处理站 2019 年建成玛 131 至风城 3 号配气站外输管道 D323.9，设计压力 6.3MPa，设计输量 $100 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 。本次在玛 131 处理站外输区发球筒前预留接口接气，引入玛 131 处理站东侧的玛 131 首站。管道运行压力 3.0MPa，

设计压力 6.3MPa，本次设计输气量 $85.64 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 。玛 131 处理站改造新增部分由富城能源公司管理。在出站管线上设置紧急切断阀（ESD），紧急切断阀由气液联动执行机构驱动。当下游管道发生事故时，可关闭紧急切断阀。当上下游管道发生破损，管道内压降速率波动超过设定值时线路截断阀自动关闭，将天然气放空损失量降低到最小。玛 131 处理站外输区改造工艺流程图见下图：

（3）玛 131 首站

玛 131 首站设置在已建玛 131 处理站东侧空地，按无人值守站设计，新建设工艺设备区、综合设备间以及站外放空区，工艺装置区尺寸 $24\text{m} \times 20\text{m}$ 。

1) 玛 131 首站功能及组成

输气首站的主要流程及功能设置为：①接收玛 131 处理站来气，经过滤、交接计量（1 用 1 备）、调节后去下游；②发送清管器；③输气管道的事故状态紧急切断；④正常和事故工况下干线及站内天然气放空；⑤站内管道和设备的排污。工艺流程见下图：

2) 玛 131 首站主要工艺参数

①输气规模： $16.4 \sim 85.64 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ；②设计压力：4.0MPa；③进站压力：1.9~3.0MPa，出站压力：1.9~3.0MPa；④进站温度：5~20℃，出站温度：5~20℃。

3) 玛 131 首站主要工艺设备

①紧急截断系统

为了减少事故状态下天然气的损失和保护站场安全，在进、出站管线上设置紧急切断阀（ESD），紧急切断阀由气液联动执行机构驱动。当站场或输气管线发生事故时，可关闭紧急切断阀，切断站场与下游管道的联系。

②过滤设备

该站设置过滤分离器 2 台，1 用 1 备，单台处理量 $100 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。

③计量及流量调节设备

该站设计量设备 2 路，1 用 1 备。在流量计后设置流量调节阀，满足上游分输对流量的控制要求。对天然气进行贸易交接计量，为保证计量的准确度，在流量计的下游设置了零泄漏主动密封阀。

④放空、排污系统

站内放空管线采用双阀串连，前端为球阀，后端为具有节流截止功能的放空阀，各放空管线通过放空汇管连接至放空竖管集中放空。发球筒上设排污阀，发球筒中排出的粉尘和残液接入新建排污系统。排污管线采用双阀串连，前端为手动球阀，后端为排污阀。站内设 1 座 8m³ 排污池，用于收集站内过滤设备、发球筒及汇管中排出的粉尘和残液。

⑤清管设备

站内设置 1 路 DN400 的发球筒，用于发送干线清管器。

玛 131 首站平面布置见图 3.2-14。

(4) 和丰工业园分输站

和丰工业园分输站（CNG 母站）位于和丰工业园经四路和纬二路交叉口西南侧。分输站设工艺设备区（39m×37m）位于纬二路南侧，综合值班室（40.8m×16.6m）布置在工艺设备区南侧，站外放空区（10m×10m）布置在站区西南侧。工艺装置区和辅助生产区中间设置 4m 宽消防道路进行分区隔离；要求布置绿化用地。区域位置如图 3.2-15 所示。

1) 和丰工业园分输站功能及组成

和丰工业园分输站设收、发球，分输用过滤、计量和调压设施及放空、排污等装置。主要流程及功能设置为：①输气管道的事故状态紧急切断；②清管器接收、发送；③正常和事故工况下干线及站内天然气放空；④天然气在分输站经过滤、计量和调压、加臭后供气给和丰工业园区；⑤站内管道和设备的排污。和丰工业园分输站的工艺流程见下图：

2) 和丰工业园分输站主要工艺参数

①输气量：14.9~78.31×10⁴Nm³/d，和丰工业园供气量 10.42~64.32×10⁴Nm³/d，给 CNG 母站供气 10×10⁴Nm³/d。

②进站设计压力：4.0MPa，分输用户设计压力：1.6MPa；

③进站压力：P=1.68~1.82MPaMPa，和丰工业园分输压力 1.6MPa。

④进站温度：5~20℃，出站温度：0~10℃。

3) 和丰工业园分输站主要设备

①紧急截断系统

为了减少事故状态下天然气的损失和保护站场安全，在进、出站管线上设置紧急切断阀（ESD），紧急切断阀由气液联动执行机构驱动。当站场或输气管线发生事故时，可关闭紧急切断阀，切断站场与下游管道的联系。

②过滤设备

该站设置过滤分离器 2 台，1 用 1 备，单台处理量 $80 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 。

③计量设备

该站为和丰工业园供气设计量设备 2 路，1 用 1 备。对天然气进行交接计量，为保证计量的准确度，在流量计的下游设置了零泄漏主动密封阀。

④放空、排污系统

站内放空管线采用双阀串联，前端为球阀，后端为具有节流截止功能的放空阀，各放空管线通过放空汇管连接至放空竖管集中放空。过滤分离器上设排污阀，发球筒中排出的粉尘和残液接入新建排污系统。排污管线采用双阀串联，前端为手动球阀，后端为排污阀。站内设 1 座 8m^3 排污池，用于收集站内过滤设备、发球筒及汇管中排出的粉尘和残液。

⑤站场自用气橇

该站设置自用气橇 1 套，对站内生活用气进行过滤、加热、计量、调压。

⑥清管设备

站内分别设置 1 路 DN400 的收球筒和 1 路 DN150 的发球筒，用于接收、发送干线清管器。

（5）CNG 母站（与和丰工业园分输站合建）

1) CNG 母站功能及组成

为了确保输配站场的运行可靠性、安全性，站场工艺管道设置有进站切断阀、安全放散管及压力检测、数据远传仪表等。

本母站主要功能包括给 CNG 拖车充气功能，其工艺主要包括进气系统、干燥系统、脱水系统、压缩系统、储气系统、充气系统。

工艺流程简述如下：天然气来自和丰工业园末站，经过滤后，通过流量计计量后进分离器，分离后进脱水干燥器干燥经加臭再进 CNG 压缩机进行增压到 25MPa 后，向拖车充气。分离器、干燥器排污均进入埋地污油罐，工艺流程图如下：

2) CNG 母站主要工艺参数

- ①规模：11×10⁴Nm³/d。
- ②设计压力：进站 4.0MPa，增压后 27.5MPa。
- ③进站压力：P=1.68~1.82MPa，压缩机出口压力 25.0MPa。
- ④温度：5~50℃。

3) CNG 母站主要设备

①CNG 压缩机

CNG 母站生产能力不大，气体压力变化很大，压缩机需选择高压比、低排量的机型，以往复式压缩机最适合。工程采用国产压缩机组，本站设置 2 套压缩机组。其技术参数，如下表。

②脱水撬

母站新建 2 套处理量为 6000Nm³/h 的脱水撬，脱水撬采用前置脱水，双塔等压循环再生工艺，其技术参数如下：

- 处理气量：6000Nm³/h
- 设计压力：4.0MPa
- 工作压力：P=1.68~1.82MPa
- 过滤器过滤精度：≤3 μm
- 设计温度：250℃(受热元件)
- 再生温度：≤220℃
- 成品气常压露点：≤-45℃
- 电加热器功率：40kW
- 吸附周期：≥12 小时
- 再生周期：≤8 小时
- 吸附剂：3A/4A
- 分子筛再生气冷却方式：风冷
- 再生气压力：1.2-1.6MPa
- 与吸附压力等同) 切换方式：半自动
- 再生控制方式：PLC
- 控制自动完成再生循环防爆等级：d II BT4

防护等级：IP54

额定电压：380V 50Hz

③充气柱

母站设 2 座 5400Nm³/h 充气柱，充气柱具备自动停止功能，其主要参数如下：

流量范围：5400Nm³/h/枪

设计压力：27.5MPa

加注压力：≤25MPa

额定压力：20MPa

耐压强度：37.5MPa

环境温度：-40℃~+50℃

环境大气压：86-110kPa

加气枪嘴：快速接头

加气软管长度：6m

加气软管直径：1"

防爆等级：ibdme II AT4

工作电源：220V±15%50HZ±1HZ

④加臭装置

根据《车用压缩天然气》（GB18047-2017）中要求，车用 CNG 需要加臭，因此设置加臭装置一套，加入量为 20mg/m³，加入介质为四氢噻吩，性能参数如下：

- a) 智能型单片机控制系统，具有输出监控、报警功能
- b) 按燃气流量变化比例加臭，浓度均匀
- c) 运行数据可通过 RS232/485 远传
- d) 加臭量显示与自动累计、定时打印
- e) 使用电磁驱动隔膜式计量泵，全密闭工作、无泄漏，适于长期工作
- f) 计量精度高±0.01ml/次）、完全汽化
- g) 工作电源：220V50Hz AC
- h) 功耗：≤500W
- i) 输出压力：2.5MPa

j) 单次输出可调范围：0.05~0.5ml/次

k) 工作频率：0~50 次/分

l) 输出误差：<±5%

m) 储药量：≥200kg

⑤主要非标设备

本工程主要非标设备见下表。

(6) 和什分输站

和什分输站位于和丰县和什托洛盖镇环城公路东北侧，西距已建广汇加气站约 1.9km，东距奎阿高速公路 0.6km；主要建设工艺设备区和综合值班室以及站外放空区。

1) 和什分输站功能及组成

和什分输站设分输用过滤、计量和调压设施及放空、排污等装置。主要流程及功能设置为：①输气管道的事故状态紧急切断；②正常和事故工况下干线及站内天然气放空；③天然气在分输站经过滤、计量和调压、加臭后供气给和什托洛盖镇。④站内管道和设备的排污。和什分输站工艺流程图见下图：

2) 和什分输站主要工艺参数

①输气量：4.48~14.00×10⁴Nm³/d, 和什托洛盖镇供气量 2.59~8.78×10⁴Nm³/d。

②进站设计压力：4.0MPa，分输用户设计压力：1.6MPa；

③进站压力：1.27~1.82MPa，和什托洛盖镇分输压力 1.27~1.82MPa。

④进站温度：5~20℃，出站温度：0~10℃。

3) 主要设备

①紧急截断系统

为了减少事故状态下天然气的损失和保护站场安全，在进、出站管线上设置紧急切断阀（ESD），紧急切断阀由气液联动执行机构驱动。当站场或输气管线发生事故时，可关闭紧急切断阀，切断站场与下游管道的联系。

②过滤设备

该站设置过滤分离器 2 台，1 用 1 备，单台处理量 10×10⁴Nm³/d。

③计量设备

该站为丰工业园供气设计量设备 2 路，1 用 1 备。对天然气进行交接计量，

为保证计量的准确度，在流量计的下游设置了零泄漏主动密封阀。

④放空、排污系统

站内放空管线采用双阀串连，前端为球阀，后端为具有节流截止功能的放空阀，各放空管线通过放空汇管连接至放空竖管集中放空。过滤分离器上设排污阀，发球筒中排出的粉尘和残液接入新建排污系统。排污管线采用双阀串连，前端为手动球阀，后端为排污阀。站内设 1 座 8m³ 排污池，用于收集站内过滤设备、发球筒及汇管中排出的粉尘和残液。

(7) 和布克赛尔末站（二期）

和布克赛尔末站位于和布克赛尔县西南规划区外 250m，北距和布克西街 230m，东南 250m 为 1 处殡仪馆，北侧为湿地保护区。按照有人值守站设计。分输站设工艺设备区（36m×20m）位于站场北侧，综合值班室（40.8m×16.6m）布置在工艺设备区南侧，站外放空区（10m×10m）布置在站区西侧。工艺装置区和辅助生产区中间设置 4m 宽消防道路进行分区隔离。区域位置如下图所示：

1) 和布克赛尔末站功能设置

和布克赛尔末站设收球，分输用过滤、计量和调压设施及放空、排污等装置。主要流程及功能设置为：输气管道的事故状态紧急切断；清管器接收；正常和事故工况下干线及站内天然气放空；天然气在末站经过滤、计量和调压、加臭后给和布克赛尔县城供气；站内管道和设备的排污。

和布克赛尔末站的工艺流程图见下图：

2) 和布克赛尔末站设计参数

①输气量：1.89~5.22×10⁴Nm³/d，和布克赛尔县城最大供气量 5.22×10⁴Nm³/d。

②进站设计压力：4.0MPa，分输用户设计压力：1.6MPa；

③进站压力：1.03~1.80MPa，和布克赛尔县供气压力 1.03~1.80MPa；

④进站温度：5~20℃，出站温度：0~10℃；

3) 和布克赛尔末站主要设备

①紧急截断系统

为了减少事故状态下天然气的损失和保护站场安全，在进、出站管线上设置紧急切断阀（ESD），紧急切断阀由气液联动执行机构驱动。当站场或输气管线

发生事故时，可关闭紧急切断阀，切断站场与下游管道的联系。

②过滤设备

该站设置过滤分离器 2 台，1 用 1 备，单台处理量 $8 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 。

③计量设备

该站为丰工业园供气设计量设备 2 路，1 用 1 备。对天然气进行交接计量，为保证计量的准确度，在流量计的下游设置了零泄漏主动密封阀。

④放空、排污系统

站内放空管线采用双阀串连，前端为球阀，后端为具有节流截止功能的放空阀，各放空管线通过放空汇管连接至放空竖管集中放空。过滤分离器上设排污阀，发球筒中排出的粉尘和残液接入新建排污系统。排污管线采用双阀串连，前端为手动球阀，后端为排污阀。站内设 1 座 8m^3 排污池，用于收集站内过滤设备、发球筒及汇管中排出的粉尘和残液。

⑤站场自用气橇

该站设置自用气橇 1 套，对站内生活用气进行过滤、加热、计量、调压。

⑥清管设备

站内设置 1 路 DN150 的收球筒，用于接收干线清管器。

(8) 站场工程主要工程量

本工程沿线站场主要工程量见下表。

表 3.2-28 站场主要工程量一览表

序号	项目	单位	数量	备注
玛 131 处理站改造（一期）				
二	管材			GB/T9711-2023
1	无缝钢管 D406.4×10/L290N	m	350	地上 20m
二	阀门			
1	气液联动球阀 DN400 PN40	个	1	
三	其他			
1	绝缘接头 DN400 PN40	个	1	
2	动火点 DN200PN40	个	1	
玛 131 首站（一期）				
一	设备			
1	过滤分离器 PN40 处理量 $Q=100 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$	台	2	

塔城地区天然气利民管道扩建工程环境影响报告书

序号	项目	单位	数量	备注
2	发球筒 DN400 PN40	台	1	
3	放空立管 DN200 PN16 H=15m	座	1	
二	管材、阀门			GB/T9711-2023
1	无缝钢管	m	330	地上 170m
2	阀门(气液联动球阀、电动球阀、手动球阀、节流截止放空阀、阀套式排污阀等)	个	43	
3	绝缘接头	个	3	
和丰工业园分输站(一期)				
一	设备			
1	收球筒 DN400 PN40	台	1	
	发球筒 DN150 PN40	台	1	
2	放空立管 DN200 PN16	个	1	
3	过滤分离器 PN40 处理量 $Q=80 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$	台	2	
4	站内自用气橇 $Q=100 \sim 600 \text{m}^3/\text{h}$ 进口 1.68~1.82MPa, 出口 0.2~0.5MPa	台	1	
5	调压橇 PN40 $Q=64.32 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 进口 1.68~1.82MPa, 出口 1.6MPa	台	2	SSV+SSV+PCV
6	加臭装置 PN40 天然气 $Q=64.32 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$	台	1	
二	管材、阀门			GB/T9711-2023
1	无缝钢管	m	610	地上 285m
2	阀门	个	56	
3	绝缘接头	个	4	
CNG 母站(一期, 与和丰工业园分输站合建)				
一	设备			
1	CNG 压缩机橇排量 $4000 \text{Nm}^3/\text{h}$ 进气压力 2.6-3.39MPa, 排气压力 25MPa	座	2	
2	脱水橇工作压力 2.6-3.39MPa 处理量 $6000 \text{Nm}^3/\text{h}$	座	2	
3	充气柱处理量 $5400 \text{Nm}^3/\text{h}$	座	2	
4	加臭橇	座	1	
5	分离缓冲罐处理量 $10 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$	座	1	
6	埋地污油罐 5m^3	座	1	
7	调压箱 $50 \text{Nm}^3/\text{h}$	座	1	
8	放散管 DN200	座	1	
9	篮式过滤器 DN150 PN40	台	2	

塔城地区天然气利民管道扩建工程环境影响报告书

序号	项目	单位	数量	备注
二	管材、阀门			
1	各类规格无缝钢管及不锈钢管	m	1750	地上 800m
2	各类阀门	个	139	
三	其他			
1	绝缘接头 DN150 PN40	个	1	
2	阻火器 SBP-III DN150	套	1	
3	温度计 WSS-4810~100°C 尾长 300mm	套	4	
4	压力表及阀件 0-4MPa 精度 1.5 级	套	10	
5	电伴热带 35W/m	m	100	
和什分输站（二期）				
一	设备			
1	放空立管 DN150 PN16	个	1	
2	过滤分离器 PN40 处理量 $Q=14\times 10^4\text{Nm}^3/\text{d}$	台	2	
3	调压撬 PN40 $Q=14\times 10^4\text{Nm}^3/\text{d}$ 进口 1.27~1.82MPa, 出口 1.6MPa	台	2	SSV+SSV+PCV
二	管材、阀门			GB/T9711-2023
1	各类规格无缝钢管	m	460	地上 220m
2	各类阀门	个	60	
3	绝缘接头	个	2	
和布克赛尔末站（二期）				
一	设备			
1	收球筒 DN150 PN40	台	1	
2	放空立管 DN150 PN16	个	1	
3	过滤分离器 PN40 处理量 $Q=8\times 10^4\text{Nm}^3/\text{d}$	台	2	
4	调压撬 PN40 $Q=5.22\times 10^4\text{Nm}^3/\text{d}$ 进口 1.03~1.80MPa, 出口 1.6MPa	台	2	SSV+SSV+PCV
二	管材			GB/T9711-2023
1	各类规格无缝钢管	m	460	地上 220m
2	各类阀门	个	60	
3	绝缘接头	个	3	
各站场土方平衡				
1	总挖方	m^3	12734	
2	总填方（素土夯实）	m^3	15784	
3	购土量	m^3	3050	

序号	项目	单位	数量	备注
4	弃土量	m ³	0	

3.2.4.3 阀室工程

本工程沿线设置 2 座线路阀室, 1#监控阀室预留 184 团分输接口和夏子街油田区域进气口, 2#为普通截断阀室 (二期)。阀室设置详见表 3.2-29。

表 3.2-29 新建阀室设置一览表

站场名称	站场高程 (m)	线路里程 (km)	站间距 (km)	位置及功能
1#监控阀室 (一期)	495	16	16	夏子街增压站以北 2.7km 截断, 预留分输、进气口
2#普通阀室 (二期)	1170	85	29	和布克赛尔镇截断

线路截断阀室的主要流程及功能设置为:

- (1) 输气管道的事故状态切断;
- (2) 输气管道的事故状态及维修时的放空;
- (3) 1#阀室预留 184 团分输接口和夏子街油田区域进气口;

(4) 2#阀室为截断功能。监控阀室的线路截断阀均采用气液联动球阀, 可以远程控制; 在旁通管线上设压力远传并带就地显示。线路截断阀室的工艺流程图见下图:

线路截断阀采用全口径全焊接埋地, 带加长杆的气液联动球阀, 可进行压降感测和压降速率关闭值的设定, 在管道运行发生事故, 压降速率超过设定值时能自动进行线路截断。待事故处理完后, 人工复位。

本工程沿线阀室主要工程量见下表。

表 3.2-30 阀室主要工程量一览表

序号	项目	单位	数量	备注
1#监控阀室 (一期)				
一	设备			
1	放空立管 DN200 PN16	个	1	
二	管材、阀门			GB/T9711-2023
1	直缝高频焊钢管 D406.4×7.1/L290M	m	120	地下
2	无缝钢管	m	85	地上 25m
3	各类阀门	个	8	

序号	项目	单位	数量	备注
三	其他			
1	绝缘接头 DN200 PN16	个	1	
2#普通阀室（二期）				
一	设备			
1	放空立管 DN150 PN16	个	1	
二	管材			GB/T9711-2023
1	无缝钢管 D168.3×6.4/L245N	m	120	地下
2	无缝钢管 D114.3×5/L245N	m	80	地上 20m
3	无缝钢管 D60.3×5/L245N	m	5	地上
三	阀门			
1	气液联动球阀 DN200PN40	个	1	
2	手动球阀 DN100PN40	个	2	
3	手动球阀 DN50PN40	个	1	
4	节流截止放空阀 DN80PN40	个	2	
四	其他			
1	绝缘接头 DN100PN16	个	1	

3.2.4.4 放空设施

本工程各站承担站场紧急放空和线路段计划性放空的功能，线路阀室承担线路计划性放空功能。放空立管出口管径主要为 DN200、DN150，高度均为 20m。当采用计划性冷放空时，限制在 0.7 马赫数以内，且冲蚀因子 ρv^2 不超过 200000kg/ms²。承担线路管道计划性放空的站场及阀室，按 12h 以内完成放空考虑。在放空前先利用下游分输用户将线路段压力降至用户压力后，再进行放空。

3.2.4.5 道路工程

(1) 管道伴行路

结合地方公路网现状，为保证管线正常施工，本工程需设置道路伴行路及施工便道。根据设计文件统计，工程新建伴行道路 10km、施工进场道路 4km、整修机耕道 8km，路面宽度按 3.5m 计。

表 3.2-31 伴行道路建设标准表

序号	单项名称	建设标准		
		道路（整修）	道路（新建施工便道）	备注
1	公路类型	乡道维护	施工便道	

2	公路等级	伴行道路	伴行道路	
3	设计行车速度	15km/h	15km/h	
4	车道数	1	1	
5	路基宽度	4.5	4.5	
6	路面宽度	3.5	3.5	
7	路面结构类型	天然砂砾路面结构	天然砂砾路面结构	
8	最小半径	18m	18m	
9	圆曲线最小长度	一般值 45m; 最小值 15m	一般值 45m; 最小值 15m	
10	最大纵坡	12%	12%	
11	最小坡长	60m	60m	
12	汽车荷载等级	公路-II	公路-II	

路基宽度 4.5m, 行车道宽度 3.5m, 两侧土路肩 2×0.5m。路堤边坡采用 1:1.5、路堑边坡均为 1:1, 路肩与边坡相交处修成圆弧形。路基填料及填筑要求填方路基应分层填筑, 均匀压实, 路基压实度采用重型击实标准控制。路基压实度 $\geq 95\%$; 单车道伴行道路应在不大于 300m 的距离内选择有利地点设置错车道, 设置错车道路段路基宽度应不小于 6.5m, 有效长度不小于 20m; 路面结构形式: 25cm 厚天然砂砾面层+路基。

(2) 站场道路

本工程主要包含玛 131 首站、和布克赛尔县工业园分输站 (CNG 母站, 二期)、和什分输站以及和布克赛尔末站的站内道路、站外道路。站内道路采用厂内次干道标准, 设计时速 15km/h; 道路交通荷载为轻型, 采用水泥混凝土路面结构, 水泥混凝土的弯拉强度标准值为 4.0MPa。站外道路采用公路四级标准, 设计时速 20km/h, 采用砂石路面。

根据资料, 站内道路全长 796m; 站外道路起点接已建周边道路, 终点至本次新建各站, 路线总长度 210m。站内道路路面宽 4.0m, 路基宽 5.0m, 不设路拱横坡。站内道路路面采用水泥混凝土路面, 路面结构为: 22cm 厚现浇 C30 水泥混凝土面层+18cm 厚级配砾石基层+20cm 厚天然砂砾垫层。路基两侧设 50cm 宽路肩, 采用 15cm 厚天然砂砾加固, 垫层比基层、基层比面层两侧各宽出 30cm。路基压实度不低于 94%。直线段板块以 4m×5m 控制。站内道路和人行道两侧设 C30 水泥混凝土路缘石 (49.5cm×30cm×12cm), 路缘石靠背采用 C15 水泥

混凝土；路缘石底部采用 2cm 厚 1:2 的水泥砂浆找平；路缘石勾缝采用 1:2 的水泥砂浆。站内道路交叉口采用加铺转角式平面交叉，加铺转角半径为 R=12.0m。

f) 在站内场地高程低点处设置泄水槽，用来排出路面汇集雨水，每处泄水槽长度为 5.0m。

站外道路 a) 路基宽 6.5m，路面宽 6.0m，设 2%路拱横坡，路面结构采用砂砾路面。路面结构为：25cm 级配砾石，两侧设 25cm 宽土路肩，采用 25cm 厚级配砾石加固。路基填方边坡为 1:1.5，挖方边坡为 1:1.0，路基压实度不低于 94%。

b) 站外道路平均填高 30cm，路基土方见站外道路主要工程数量表。c) 道路交叉口采用加铺转角式平面交叉，加铺转角半径为 R=15.0m。

d) 本次新建道路与已建道路相交处设交叉口警告标志，每处设 2 块。e) 公路用地应按照“保护林地，节约用地”的原则，根据“新疆油田公司产能项目征地相

关规定”明确，四级公路永久性征地按公路路堤两侧排水沟外边缘（无排水沟时为路堤或护坡道坡脚）以外，或路堑坡顶截水沟外边缘（无截水沟为坡顶）以外 0.5m 计算。依照有关法律、行政法规的规定征用。公路永久性用地面积详见道路主要工程数量表。

表 3.2-32 道路主要工程数量表

项目	工程量				
	玛 131 首站	和布克赛尔县 工业园分输站	和布克赛尔县工 业园 CNG 母站	和什分输 站	和布克赛尔 末站（二期
一、站内道路					
道路长度 (m)	146	210	124	146	170
道路铺筑面积 (m ²)	998	1449	6718	2084	2084
道路路缘石 (块)	605	918	1682	605	753
路肩面积 (m ²)	151	230	421	151	188
基层面积 (m ²)	1103	1601	7423	2303	2303
垫层面积 (m ²)	1203	1746	8095	2511	2511
泄水槽 (m)	5	5	10	5	5
二、站外道路					
道路长度 (m)	35	45	50	35	45
站外道路铺筑面积 (m ²)	272	332	362	272	332
站外道路路基土方 (m ³)	86	110	123	86	110

站外道路清表土方 (m ³)	56	72	80	56	72
站外道路征地面积 (m ²)	315	405	450	315	405
警告标志 (块)	2	2	2	2	2

(3) 材料运距

材料运距见下表:

表 3.2-33 道路材料运距表

站名材料	玛 131 首站	和布克赛尔县 工业园分输站	CNG 母站	和什分输站	和布克赛尔末 站 (二期)
碎石	122km	23km	23km	10km	8km
路基填料及路面砂砾	12km	15km	15km	15km	8km
水泥	48km	30km	30km	32km	6km
水	15km	15km	15km	15km	3km
弃方	5km	5km	5km	5km	5km

3.2.5 管道附属设施

本工程设置的线路标志桩有: 里程桩、转角桩、穿越桩、交叉桩、加密桩。其中设置标志桩 1400 个、里程桩 106 个 (与阴保桩合用)、警示牌 84 个。工程开挖敷设段管道在管顶上方 500mm 设置警示带, 管道警示带宽度为 450mm, 总长 104.2km。

3.2.6 公用工程

3.2.6.1 给排水及消防

(1) 给水

玛 131 首站、和什分输站及各个阀室均为无人值守, 无用水点。

和丰工业园分输站 (CNG 母站) 从站外 300m 处市政供水管线引 1 条 DN150 管线 (与消防系统合用) 至站场各用水站点, 接管处设阀门和计量水表; 和布克赛尔末站 (二期) 从站外 1000m 处市政供水管线引 1 条 DN150 管线 (与消防系统合用) 至站场各用水站点, 接管处设阀门和计量水表。

和丰工业园分输站主要是综合值班室里休息室、卫生间的卫生洁具用水和厨房的餐饮用水, 采暖撬补水; 和丰工业园 CNG 母站主要是站房卫生间的卫生洁具用水和厨房的餐饮用水; 和布克赛尔末站 (二期) 综合值班室里休息室、卫生间的卫生洁具用水和厨房的餐饮用水, 采暖撬补水。各站用水量见表 3.2-34。

表 3.2-34 站场用水量表

序号	站名	名称	最高日生活用水量		使用时数 (h)	时变化系数	生活用水		
			人数	用水定额 (L)			最高日用水量 (m ³ /d)	最高日平均时用水量 (m ³ /h)	最高日最大时用水量 (m ³ /h)
1	和丰工业园分输站	生活用水 (L/d·人)	6	150	24	2.5	0.90	0.04	0.09
		餐饮 (L/人·次)	6	25	12	1.5	0.45	0.04	0.06
		锅炉补水			24		1.0		1.0
		未预见量		10%			0.24		0.02
		小计						2.59	
2	和丰工业园 CNG 母站	生活用水 (L/d·人)	10	50	24	2.5	0.5	0.02	0.05
		餐饮 (L/人·次)	10	25	12	1.5	0.75	0.06	0.09
		未预见量		10%			0.13		0.01
		小计						1.38	
3	和布克赛尔末站 (二期)	生活用水 (L/d·人)	6	150	24	2.5	0.90	0.04	0.09
		餐饮 (L/人·次)	6	25	12	1.5	0.45	0.04	0.06
		锅炉补水			24		1.0		1.0
		未预见量		10%			0.24		0.02
		小计						2.59	

热水主要是和丰工业园分输站、和布克赛尔末站 (二期) 综合值班室休息室淋浴热水。和丰工业园分输站、和布克赛尔末站 (二期) 综合值班室休息室卫生间淋浴热水由屋面设置的太阳能热水器供应, 选用 300L 太阳能热水器 1 套, 功率 3.0kW。选用适应新疆冬季低温运行的太阳能热水器, 设备成套供应, 自带水箱、支架、进出水管路、保温材料和控制器等, 可根据日照情况和环境温度自动循环加热。

(2) 排水

排水主要为综合值班室卫生间卫生洁具、淋浴及餐厅厨房排出的生活污水, 污水量按用水量的 90% 计。各站排水量明细见表 3.2-35。

表 3.2-35 各站排水量一览表

序号	站名	排水量 (m ³ /d)
1	和丰工业园分输站	2.3
2	和丰工业园 CNG 母站	1.2
3	和布克赛尔末站 (二期)	2.3
合计		5.8

和丰工业园分输站、和丰工业园 CNG 母站排水排入工业园区市政排水系统；和布克赛尔末站 (二期) 排入和布克赛尔镇市政排水系统。各站新建 DN300 水管，收集综合值班室、站房等排出的污水，通过重力流排至市政排水管线。各站排水管线出建筑物及围墙处均设置水封井。

排水管道拐弯处及距离 $\leq 40\text{m}$ 处设检查井，排水检查井采用 $\phi 1000$ 混凝土排水检查井。在厨房外设一座 1.0m^3 钢筋混凝土隔油池，厨房出水经隔油池隔油后进入污水主管道。

(3) 消防

玛 131 首站临近玛 131 处理站，玛 131 处理站距离新疆油田公司风城油田 15km，风城油田作业区乌尔禾前线生活基地一期用地西侧建有一座一级普通消防站，消防站设有 8 辆消防车，39 名消防员，该消防站可作为玛 131 首站的消防协作力量。和丰工业园分输站、和丰工业园 CNG 母站可依托和布克赛尔县工业园消防站，消防站目前正在规划建设中，距离约 5-7km。和什分输站可依托和什托洛盖镇消防站，距离约 5-7km。和布克赛尔末站 (二期) 可依托和布克赛尔镇消防站，距离约 5-7km。

各个站区总消防用水量 15L/s，各个站区均采用室外低压消火栓系统，每个站设置 2 座消火栓。各个站消防用水和生活用水管线共用，均由站外市政供水管线引入，引入管管径 DN150。

表 3.2-36 消防部分主要工程量表

序号	主要工程量	单位	数量	备注
一	玛 131 首站			
1)	手提式二氧化碳灭火器 (MT7)	具	4	配灭火器箱
2)	手提式磷酸铵盐干粉灭火器 (MF/ABC8)	具	16	配灭火器箱
3)	推车式磷酸铵盐干粉灭火器 (MFT/ABC35)	具	4	
4)	消防工具架 (成品) 配: 消防铲、消防斧、消防桶、消防砂、消防毯	套	1	

序号	主要工程量	单位	数量	备注
二	阀室			
1)	手提式磷酸铵盐干粉灭火器 (MF/ABC8)	具	6	配灭火器箱
2)	手提式二氧化碳灭火器 (MT7)	具	4	配灭火器箱
三	和丰工业园分输站			
1)	手提式二氧化碳灭火器 (MT7)	具	4	配灭火器箱
2)	手提式磷酸铵盐干粉灭火器 (MF/ABC8)	具	26	配灭火器箱
3)	推车式磷酸铵盐干粉灭火器 (MFT/ABC35)	具	4	
4)	消防工具架 (成品) 配: 消防铲、消防斧、消防桶、消防砂、消防毯	套	1	
5)	室外地上式消火栓 100/65	套	2	
四	和丰工业园 CNG 母站			
1)	手提式二氧化碳灭火器 (MT7)	具	18	配灭火器箱
2)	手提式磷酸铵盐干粉灭火器 (MF/ABC8)	具	54	配灭火器箱
3)	推车式磷酸铵盐干粉灭火器 (MFT/ABC35)	具	6	
4)	消防工具架 (成品) 配: 消防铲、消防斧、消防桶、消防砂、消防毯	套	1	
5)	室外地上式消火栓 100/65	套	2	
五	和什分输站			
1)	手提式二氧化碳灭火器 (MT7)	具	4	配灭火器箱
2)	手提式磷酸铵盐干粉灭火器 (MF/ABC8)	具	16	配灭火器箱
3)	推车式磷酸铵盐干粉灭火器 (MFT/ABC35)	具	4	
4)	消防工具架 (成品) 配: 消防铲、消防斧、消防桶、消防砂、消防毯	套	1	
六	和布克赛尔末站 (二期)			
1)	手提式二氧化碳灭火器 (MT7)	具	4	配灭火器箱
2)	手提式磷酸铵盐干粉灭火器 (MF/ABC8)	具	26	配灭火器箱
3)	推车式磷酸铵盐干粉灭火器 (MFT/ABC35)	具	4	
4)	消防工具架 (成品) 配: 消防铲、消防斧、消防桶、消防砂、消防毯	套	1	
5)	室外地上式消火栓 100/65	套	2	

3.2.6.2 供配电

本工程首站、分输站、末站负荷等级为二级，采用市电+柴油发电机供电，CNG 母站、阀室负荷等级为三级，用电电压等级为 0.38/0.22kV (AC)。仪表所提紧急截断阀、应急照明灯用电负荷、通信安防监控为重要负荷，采用 UPS 供

电,后备时间不小于2小时。工程可研阶段核算总年有功耗电量 $326.36 \times 10^4 \text{kWh}$ 、总年无功耗电量 $131.6 \times 10^4 \text{kvarh}$ 。

玛131首站新建1路10kV架空线路作为供电电源,T接至已建玛131集油区10kV一线,导线采用JL/G1A-95/20,架空线路长度约0.5km,至站区附近采用ZA-YJV22-8.7/10kV3×95电力电缆引下,电缆直埋敷设进入站区变配电室;设1台50kW撬装柴油发电机作为备用电源。

和丰工业园分输站(CNG母站)新建1路10kV架空线路作为供电电源,电源侧引自35kV和丰工业园变电站的备用10kV出线开关柜,导线采用JL/G1A-95/20,架空线路长度约10km,至站区附近采用ZA-YJV22-8.7/10kV3×95电力电缆引下,电缆直埋敷设进入站区CNG母站变配电室;和丰工业园分输站、CNG母站内分别设1台50kW撬装柴油发电机作为备用电源。

和什分输站新建1路10kV架空线路作为供电电源,电源侧引自阿勒得35kV变电站备用10kV出线开关柜,导线采用JL/G1A-95/20,架空线路长度约1.6km,至站区附近采用ZA-YJV22-8.7/10kV3×95电力电缆引下,电缆直埋敷设进入站区变配电室;站区设1台50kW撬装柴油发电机作为备用电源。

和布克赛尔末站新建1路10kV架空线路作为供电电源,T接至已建10kV城西线,导线采用JL/G1A-95/20,架空线路长度约0.6km,至站区附近采用ZA-YJV22-8.7/10kV3×95电力电缆引下,电缆直埋敷设进入站区变配电室;站区设1台50kW撬装柴油发电机作为备用电源。

阀室采用离网型光伏电站供电;离网光伏系统组件容量配置为5kWp,储能蓄电池按2天连续阴雨天考虑配置为52kWh。

3.2.6.3 防腐

线路管道采用外防腐层+强制电流阴极保护的联合防护方式。

线路部分管道外防腐层采用三层PE结构。一级二类地区的管道采用挤压聚乙烯三层结构普通级,其余地区管道采用挤压聚乙烯三层结构加强级。三层PE结构的底层为环氧粉末,中间层胶粘剂,外层为聚乙烯。管道补口均采用带配套环氧底漆的聚乙烯热收缩套(带)。站场、阀室内:1)埋地不保温管道外壁:无溶剂环氧涂料+聚乙烯胶粘带防腐结构,其中无溶剂环氧涂料涂敷三道(400 μm),外缠聚乙烯胶粘带(搭接50%~55%),防腐层总厚度 $\geq 2.4\text{mm}$;2)

地面不保温管道外壁：二道环氧富锌底漆（60 μm ）-二道环氧云铁中间漆（100 μm ）-二道交联氟碳面漆（80 μm ），防腐层干膜厚度 $\geq 240\mu\text{m}$ ；3）立管：出土管段地面上上下下各 200mm \pm 20mm 范围内采用埋地管道防腐层结构即采用无溶剂环氧涂层+聚乙烯热收缩带的防腐方式，最后在管道出入地面上上下下各 250mm 管段防腐层表面采用铝箔胶带进行耐候处理防护。

本工程线路部分管道的阴极保护方式采用强制电流法。工程在和丰县工业园分输站、和布克赛尔末站各建一座阴极保护站，分别保护玛 131-和丰县工业园分输站段管线、和丰县工业园分输站-和布克赛尔段管线。每座阴保站选用 30A/50V 恒电位仪 2 台，一用一备。沿线路方向，在管道起点和每 5km 处位置安装 1 支智能测试桩，玛 131-和丰县工业园分输站段管道（一期建设）沿线设置 8 支；和丰县工业园分输站-和布克赛尔段管道（二期建设）沿线设置 16 支。测试数据通过 4G 信号传首站中控室服务器中，服务器内置阴极保护在线监控系统，对电位数据实现监控。临时性阴极保护的阳极采用矩形棒状镁合金牺牲阳极（19.1 \times 9.5mm），每 2km 设 1 处，每处 20m，通过测试桩与管道实现电连接；强制电流阴极保护系统正式投运后，应将临时阴极保护与管道断开。

3.2.6.4 自动控制

本工程新建天然气管网 SCADA 系统 1 套，调控中心设置在和丰工业园分输站。SCADA 系统由设置在和丰工业园分输站的计算机监控系统、位于沿线各工艺站场的站控系统、RTU 阀室的 RTU 系统以及数据通信系统等组成。

玛 131 处理站已建系统扩容组态，新增现场仪表及控制阀，将工艺监控参数上传至站场站控系统进行实时监控；玛 131 首站新建站控系统（SCS）、安全仪表系统（SIS）及视频安防监控系统，新增现场仪表及控制阀，将工艺监控参数上传至站场站控系统进行实时监控；1#监控阀室新建远程终端单元（RTU），新增现场仪表及控制阀，将工艺监控参数上传至 RTU 系统进行实时监控；和布克赛尔县末站及和什托洛盖镇分输站（单站内容，共两座站）新建站控系统（SCS）、安全仪表系统（SIS）及视频安防监控系统，新增现场仪表及控制阀，将工艺监控参数上传至站场站控系统进行实时监控；和丰县工业分输站新建 SCADA 系统、站控系统（SCS）、安全仪表系统（SIS）及视频安防监控系统，新增现场仪表及控制阀，将工艺监控参数上传至站场站控系统进行实时监控；CNG 母站（和

丰县工业分输站内建)新建站控系统(SCS)及视频安防监控系统,新增现场仪表及控制阀,将工艺监控参数上传至站场站控系统进行实时监控。

3.2.6.5 通信

本工程站场及阀室内设置数据传输系统、网络系统、语音系统、火灾报警系统、应急抢修对讲系统及光缆线路等。沿外部输气管道同沟敷设光缆,光缆采用GYTA53型铠装光缆直埋敷设,为各站场、沿线阀室自控及视频数据上传以及输气管道泄漏监测提供光缆纤芯。输气管道光缆芯数按照24芯设计,总长约106km。工程实施后,管道沿线站场、阀室内各类数据上传至和丰工业园分输站(CNG母站),最终上传至乌鲁木齐调控中心,由建设单位统一管理。

3.2.6.6 热工与暖通

玛131首站、和什分输站为无人值守站场,供暖热负荷12.8kW,选用电暖器进行供暖,配电间内设置低噪声轴流风机通风,换气次数不小于10次/h,其余房间均采用门窗自然通风,配电室、机柜间等均在室内设置分体式空调。

和丰工业园分输站、和布克赛尔末站(二期)为有人值守站,站内均拟建综合值班室1座,供暖热负荷51kW。机柜间及配电室采用电暖器供暖,其余房间采用热水供暖,在拟建综合值班室供热间内设户用冷凝式燃气供暖热水炉2台,单台最大额定热输出 $Q=50\text{kW}$,一用一备。热水炉燃料为天然气,单台耗气量 $5.52\text{m}^3/\text{h}$,供热介质为 $75\sim 50^\circ\text{C}$ 热水。供热系统配套管道泵2台,单台流量 $12\text{m}^3/\text{h}$,扬程15m,功率1.5kW,一用一备。系统补水采用软化水,燃气壁挂炉自带软水器1套。供热间内通风形式采用自然通风与机械通风相结合的方式;室内设置分体式空调。综合值班室设置有效面积不小于走道建筑面积2%的自然排烟窗(口),排烟窗设在走道净高的1/2以上,防烟分区内任一点与最近的自然排烟窗之间的水平净距不大于30m。

CNG母站为有人值守站,供暖热负荷共计142kW,其中水暖负荷110kW。热源采用燃气热水锅炉,新建CHL-175采暖撬2座,单座撬供热能力为175kW,天然气耗量 $18.5\text{Nm}^3/\text{h}$,总供热能力350kW,供热介质为 $80/60^\circ\text{C}$ 热水,撬内配套建设常压燃气热水锅炉、循环水泵、高架水箱、过滤器、软化水处理装置及电气、仪表等辅助设施。新建建筑除变配电室及控制室采用电暖,其余建筑均采用热水供暖。变配电室内通风形式采用自然通风与机械通风相结合的方式;室内均

设置分体式空调；走道两侧（端）设置面积不小于 2m^2 的自然排烟窗（口）且两侧自然排烟窗（口）的距离不小于走道长度的 $2/3$ 。排烟窗设在走道净高的 $1/2$ 以上，防烟分区内任一点与最近的自然排烟窗之间的水平净距不大于 30m ；供热管网 1.2m 以下采用无缝钢管直埋敷设。

1#监控阀室内存放太阳能电池，可能挥发的易燃易爆气体为氢气，室内通风采用强制机械通风，通风设备采用防爆轴流风机。2#普通阀室为无人值守，阀组间存在天然气介质，气体介质比空气轻，通风采用防爆屋顶风机。

3.2.6.7 排污系统

站内放空管线采用双阀串连，前端为球阀，后端为具有节流截止功能的放空阀，各放空管线通过放空汇管连接至放空竖管集中放空。

发球筒上设排污阀，发球筒中排出的粉尘和残液接入新建排污系统。排污管线采用双阀串连，前端为手动球阀，后端为排污阀。站内设 1 座 8m^3 排污池，用于收集站内过滤设备、发球筒及汇管中排出的粉尘和残液。

3.2.6.8 维抢修及值班基地

本工程输气管道、站场和阀室的简单维护、维修与新疆油田公司签订协议依托其维抢修队伍。根据本工程维抢修工作的需要，结合工程线路走向，针对本管道线路的特点，为维抢修中心和维抢修队配备必要的管道抢修专用机具、办公及相应设施，满足整体维抢修任务的需要。

维抢修中心是指能够承担堵漏、封堵、换管、综合抢修等较大型的管道施工任务。维抢修队负责某段管道的抢修、堵漏和维护维修工作，并负责管道的电气、仪表、自动化、通讯等专业的维护管理工作。

3.2.7 工程占地

本工程总占地 124.0727hm^2 ，其中永久占地 14.2527hm^2 、临时占地 109.82hm^2 。

3.2.7.1 永久占地

根据资料，本工程永久用地主要为新建站场和阀室（含放空区、进出道路）、标志桩、警示牌等其他用地。工程永久用地共计 14.2527hm^2 。

表 3.2-37 项目永久用地一览表 单位： m^2

地区			小计	站场(含放空区)	阀室(含放空区)	其他用地
省	市(地区)	县				

新疆	塔城地区	和布克赛尔县	138911	31568	1369	109590
	克拉玛依市	乌尔禾区	3616	3616	0	0
合计			142527	31568	1369	109590

各类永久用地明细见下表：

表 3.2-38 各类永久用地明细表 单位：m²

序号	功能	用地面积				所在省市县	备注
		小计	围墙中心线内 (含放空区)	围墙中心线外 (进站道路、护坡等)	其他用地		
一	站场(含放空区)	-	-	-	-	-	-
1	玛 131 首站	3616	2980	636	-	新疆克拉玛依	牧草地
2	和丰工业园分输站	7304	6200	1104	-	新疆和布克赛尔县	工业园建设用地
3	CNG 母站	10856	9500	1356	-	新疆和布克赛尔县	工业园建设用地
4	和什分输站(二期)	3872	2980	892	-	新疆和布克赛尔县	牧草地
5	和布克赛尔末站(二期)	5920	4900	1020	-	新疆和布克赛尔县	牧草地
二	阀室	-	-	-	-	-	-
1	1#阀室	900	775	125	-	新疆和布克赛尔县	牧草地
2	2#阀室	469	280	189	-	新疆和布克赛尔县	牧草地
三	线路三桩用地	1590	-	-	1590	-	牧草地
四	伴行道路	108000	-	-	108000	-	牧草地
合计		142527	27615	5322	1590	-	-

3.2.7.2 临时占地

本工程临时用地包括管道沿线施工作业带占地、进场道路占地和管道施工过程中的临时堆管厂占地，本工程临时用地统计见下表。

表 3.2-39 各省、市、县临时用地一览表 单位：hm²

地区	管道施工作业带	进场道路	材料、机械堆场	小计
新疆维吾尔自治区	108.12	-	1.70	109.82
塔城地区和布克赛尔县	107.71	-	1.70	109.41
克拉玛依市乌尔禾区	0.41	-	0.00	0.41

3.2.7.3 施工营地

(1) 在距离集中居民区较近的施工段原则上不设置办公、住宿设施，就近租用民房。经调查，本工程和什分输站、和布克赛尔末站有就近的村庄和居民区可以依托，施工期生活污水主要依托当地的生活污水处理系统。

(2) 在戈壁荒漠人烟稀少段施工营地设置于施工作业带内，不另新增占地。在施工营地设置移动式环保厕所，污水经收集后用集中拉运至周边乡镇的生活污水处理点进行处理。

3.3 工程分析

3.3.1 施工期环境影响分析

3.3.1.1 施工过程和施工工艺分析

(1) 施工过程

管道施工一般可分为线路施工和站场、阀室施工等，管道施工分 2 期。其中，一期新建玛 131 至和丰工业园段天然气管道，长度 35 千米，D406.4 毫米直缝高频焊钢管；二期新建和丰工业园至和布克赛尔县段管道，长度 71 千米，D168.3 直缝高频焊钢管。

施工过程如下：

①在线路施工时，首先要清理施工现场，便道依托管线沿线公路，必要工段修建施工便道（以便人员、施工车辆、管材等进入施工场地）。在完成管沟开挖、公路穿越、河流穿越、干渠、明渠穿越等基础工作后，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。

②建设工艺站场和阀室时，首先要清理场地，然后地形平整、地基开挖、回填及结构施工，最后安装工艺装置，并建设相应的辅助设施。

③以上建设完成以后，对管道进行分段试压、清扫，然后覆土回填，清理作业现场，恢复地貌、恢复地表植被，对站场进行绿化。

④竣工验收后，正式运营。

本工程主要施工过程及产污环节见下图 3.3-1。

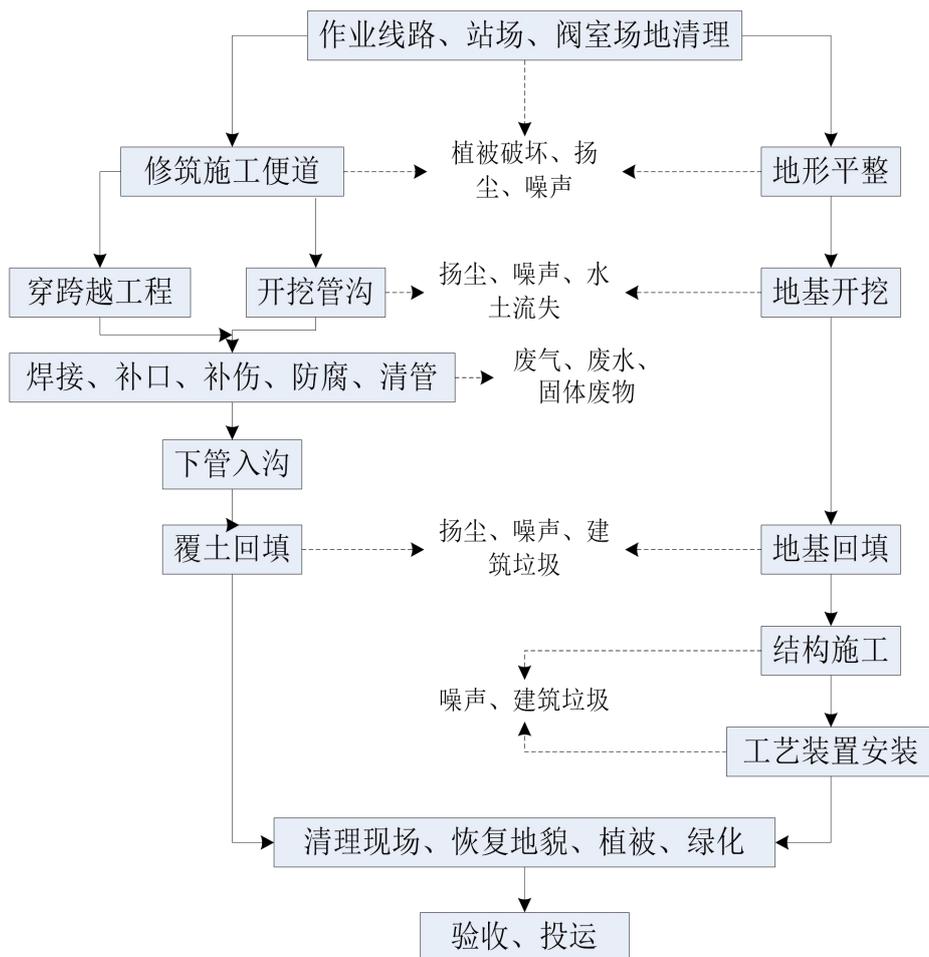


图 3.3-1 本工程主要施工过程及产污环节

(2) 施工工艺

①施工作业带清理及开挖管沟

本工程管道一般采用沟埋方式敷设，本工程管道有 D406.4、D168.3 两种管径，管道作业带宽度分别按 12m、10m 计，个别困难段可适当增减。本工程管沟开挖和管道施工作业带示意图见下图 3.3-2。

施工作业带一般为 12m、10m，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 1.2~1.5m。管沟断面采用梯形。

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）分开堆放在施工作业带范围内，管沟回填按生、熟土顺序堆放，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

弯处和出土端设置转角桩，以保持管道的轴向稳定性，在管线沿途设置里程桩和标志桩。

②施工便道建设

输气干线管道大部分穿越戈壁荒漠地带，该地段人烟稀少、道路交通状况较差，为方便管道的建设以及将来的运行和维护，需要修筑一定数量的施工伴行道路，部分伴行道路可由施工便道在完成施工任务后通过修筑路面转化而来，以节约工程投资。

③河流穿越

本工程在具备定向钻条件的大中型河流如和布克河考虑采用定向钻穿越方式。综合考虑防护层材料的技术性能、防护层的经济性、实际应用效果以及工程应用的成熟度，本工程采用环氧玻璃钢涂层作为定向钻穿越段管道防腐层的外护层。其余不具备定向钻河流采用顶管或大开挖的方式。

——大开挖穿越

本工程沿线除了和布克河常年有水，枯水期水量较小，其余穿越河流大部分都是季节性河流，除洪水季节外，均为干枯河床，施工期避开洪水季，选择在植被覆盖度较低的河段施工，其他河流一般选在枯水期进行，枯水期无水时，施工无需导流、围堰和降水等措施。若确需在有水时施工，需采取导流、围堰和降水等措施。管道经过少量冲沟和沟渠采用大开挖沟埋方式穿越。

大开挖施工工艺如下：

a、施工准备：施工期对现场道路、地形地貌及河流水流量进行详细的踏勘，到当地气象、水利部门了解当地气候及河水涨落情况，保证穿越施工万无一失。

b、测量放线：根据施工图纸要求放出管线中心线、作业带占地边界线及导流渠边界线。

c、导流渠开挖：根据现场实际情况，如河流内有水流通过则选择合适的导流沟开挖位置，一般情况下，导流沟入口与穿越段河岸的内夹角不小于 45° ，避免水流不畅而冲击堰体。若河流无水流通过则无需挖导流渠。

d、围堰施工：在穿越管道上下游各50m处修筑两条拦水坝，坝顶宽度及坡比应视河水水深度、流速及河床情况而定。若在枯水期河水干枯可不设围堰。

e、排水：对于有水流通过的河流，待上、下游堰围好后，立即用水泵抽水，

将围堰内的积水排到堰外。

f、作业带开拓：用推土机平整河床及两岸，使其平滑过渡，保证管线组焊能顺利进行。

g、管沟开挖：管沟开挖过程中，要不间断抽水，使管沟内的渗水基本排除沟外。管沟开挖完成后，立即用测量仪器对管沟的标高进行测量，保证管沟达到设计标高。

h、管线下沟、回填：管线采用沟上组焊、试压，合格后再下沟回填。

i、压载：为确保管道的稳定性，管道下沟且埋深合格后，应及时对管道进行压载。

j、拆除围堰：先拆除下游围堰，并将围堰用土石方推到河岸边缘，最后拆除上游围堰。

k、回填导流沟：自上游向下游方向逐步回填导流沟，避免沟内存水。

l、管线地面检漏：管线下沟表层覆土 1m 后，立即进行地面音频检漏工作，因为河道恢复后检漏工作将很难进行。

m、地貌恢复：对施工现场进行平整，地貌恢复到原貌。

n、清理现场：将施工设备、余料运出施工现场，清理现场，达到“工完、料净、场地清”。

管沟穿越处的岸坡采用浆砌石护坡、护岸措施；管顶埋设至于冲刷层以下至河床稳定层以下 1.0m，并辅以相应稳管措施，稳管采用混凝土配重块，同时上部压铺石笼作为辅助稳管措施。

围堰导流开挖管沟法施工断面、平面示意图见图 3.3-3。

——定向钻穿越

输气管线穿越和布克河河谷时，穿越长度 1.8km，拟采用定向钻方式穿越。定向钻施工工艺如下：

a、将钻机安装在入土点一侧，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。

b、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。

c、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。

定向钻施工工艺施工断面、平面示意图见图 3.3-5。

④公路、干渠穿越

本次工程管道穿越和布克河水系 3 次（非生态保护红线）、穿越和什托洛盖镇西侧绕城河道 3 次、穿越干渠 2 次（西干渠、和夏干渠），合计 1220m，采用顶管方式采用顶管方式施工。

顶管法施工是在地下工作坑内，借助顶进设备的顶力将管子铸件顶入土中，并将阻挡管道前向前顶进的土壤从管内人工或机械挖出。这种方法比开槽挖土减少大量土方，并节约施工用地，特别是采用顶管方式穿越建筑物时更为便利。施工中除产生少量的弃土外，对环境的影响不大。套管采用钢筋混凝土套管，以增加承载能力，并避免钢套管内阴极保护失效而造成主管道的腐蚀。

3.3.1.2 施工期影响因素分析及源强核算

根据施工过程和特征分析可知，施工期对环境的影响主要来自施工作业带清理、管沟开挖、施工道路建设等施工活动中施工机械、车辆、人员践踏等对土壤的扰动和植被的破坏；工程占地对土地利用类型以及对农林牧业生产的影响；河流、沟渠等穿越对地表水体质量和水体使用功能的影响。此外，施工期间各种机械、车辆排放的废气和噪声、施工产生的固体废物、管道试压产生的废水等也将对环境产生一定的影响。

（1）生态环境影响分析

①施工作业带清理、管沟开挖、施工道路建设

管沟开挖使整个施工带作业范围内的土壤和植被都可能受到扰动和破坏，尤其是在管沟开挖约 5m 范围内，破坏严重。开挖管沟造成的土体扰动将使土壤的结构、组成及理化特性等发生变化，进而影响土壤植被的恢复、农作物的生长发育等。

本段管道沿线经过地段地形大部分平坦开阔，玛 131 首站至和丰县天然气管道工程主要位于平原和冲积扇戈壁及沙漠区，地形总体起伏不大，和丰工业园至和布克赛尔县段天然气管道工程主要以戈壁荒漠为主。工程在不同的地貌区段进行开挖管沟等施工活动产生的影响存在差异，本工程沿线地貌类型见表 3.3-1。

表 3.3-1 本工程沿线地貌类型

序号	连续里程 (km+m)	地貌单元	长度 (km)	工程地质及水文地质概况
1	0+000~ 24+300	地貌以冲洪积倾斜平原为主,间有少量风蚀残丘	24.3	沿线为广阔的戈壁平原,地势平缓,由南向北逐渐抬升。表层松散层以砂砾石为主,见少量走向北东的风成沙垅。局部地表见剥蚀基岩裸露,以白垩系风化泥岩、砂岩、砾岩和粉砂岩互层为主,底部有底砾岩。地下水埋深大于 3.0m。58+000~60+450 为农田、林地,地下水较高,根据季节地下水有升降,地下水埋深 1.0~5.0m
2	24+300~ 28+000	冲洪积倾斜平原	3.7	沿线为广阔砾质戈壁,地形广阔,地势平缓,由南向北逐渐抬升。线路西侧紧邻剥蚀丘陵。沿线表层地层以砂砾石为主。底部以火山碎屑岩为主,夹凝灰岩、火山岩、硅质岩。地下水埋深大于 3.0m
3	28+000~ 46+600	地貌为冲洪积倾斜平原	64.6	沿线为广阔的戈壁平原地带,地势平缓,由南向北逐渐抬升。表层松散层以砂砾石为主,底部以下第三系石英砂岩、泥质砂岩、泥岩夹砾岩为主。地下水埋深大于 3.0m
4	46+600~ 60+450	地貌以冲洪积倾斜平原为主,间有少量剥蚀残丘、河谷地貌	13.85	沿线沟谷发育,剥蚀残丘间或出现,地势略有起伏。表层松散层以砂砾石为主,沟谷段见粉土、粉质黏土、砂。剥蚀基岩裸露,以侏罗系砂岩、粉砂质泥岩、泥岩为主,逐渐过渡为以砾岩、砂岩为主,夹泥灰岩及菱铁矿层。58+000~60+450 为农田、林地,地下水较高,根据季节地下水有升降,地下水埋深 1.0~5.0m。其它地段地下水埋深大于 3.0m
5	60+450~ 85+400	剥蚀丘陵(山原)地貌	24.95	沿线地形起伏较大,基岩出露,岩体较为破碎。地层主要为泥盆系凝灰砂岩、砂砾岩、泥质粉砂岩、夹灰岩、火山岩、泥岩和石灰岩。丘陵间由砾石覆盖。海拔由 862m 上升至 1277m。61+400~61+700 段为平坦农田、林地,地下水较高,根据季节地下水有升降,地下水埋深 1.0~5.0m。其它地段地下水埋深大于 4.0m
6	85+400~ 88+500	谷地地貌(和布克河)	3.1	谷地南侧为倾斜平原地貌,坡面及谷底主要由砂、砂砾石覆盖。北侧山势起伏,基岩裸露,以砂质泥岩、泥灰岩、分壳灰岩夹砂岩和砂砾岩,含软体动物和植物化石。海拔最低 1078m。地下水埋深 3~50m
7	88+500~ 106+000	剥蚀丘陵(山原)地貌	10.28	沿线地形起伏较大,基岩出露,岩体较为破碎。地层主要为泥盆系凝灰砂岩、砂砾岩、泥质粉砂岩、夹灰岩、火山岩、泥岩和石灰岩。丘陵间由砾石覆盖。海拔 1104m~1277m。地下水埋深大于 4.0m

冲洪积倾斜平原地表植被覆盖度较低,生态环境较脆弱。施工临时道路及施工活动将破坏地表保护砾幕层,加快土壤侵蚀过程,侵蚀以风蚀为主。

丘陵地貌段施工活动主要表现为对农业生产的影响和对草场植被的破坏,开挖管沟造成的土体扰动将使土壤的结构、组成及理化特性等发生变化,进而影响野生植被的生长,造成生物量降低。因施工造成土壤肥力下降带来的影响将会持

续一段时间,据相关研究资料,若施工中能严格执行“分层开挖,分层回填”措施,这种影响在完工后 1a~2a 时间即可消失。

②施工便道建设

施工便道和伴行路的建设是管道施工期间对生态环境产生影响的主要活动之一。该过程常会破坏表层土的土壤结构和理化性质、毁坏大量的植被和破坏动物的生存环境等,进而形成大量的生物斑痕。因此,施工过程中要尽量充分利用现有道路,对于无乡村道路至管线位置的部分地段如戈壁荒漠地带可以在适当位置临时修筑一定长度的施工便道来满足施工要求。

③河流穿越

本次管线穿越和布克河采用水平定向钻连续穿越,其余小支流为大开挖结合顶管穿越。

定向钻施工对河流基本无扰动。定向钻施工产生生态环境影响主要为施工场地的临时占地产生的生态影响。

大开挖方式穿越河流的主要影响表现为增加河水泥沙量,进而增加河水的悬浮物含量,从而影响河水水质;管沟回填后,多余的土石方处置不当,会造成水土流失或阻塞河道。对于沟渠穿越,管道施工完毕后,应立即恢复沟渠原貌,并根据实际情况选用过水面等水工保护形式对管道加以保护。

④道路穿越

本工程二级及以上等级公路钢筋混凝土套管采用机械顶管施工法实施;三级以下公路钢筋混凝土套管采用人工顶管施工法实施,采用的工艺施工中除产生少量弃土、扬尘外,对环境的影响不大。

⑤工程占地

管道工程占地分为永久占地和临时占地。

本工程永久占地主要用于站场、阀室、三桩、进场道路等,新增永久用地 14.2527hm²。临时用地包括管道沿线施工作业带、施工便道和管道施工过程中的临时堆管厂;临时占地合计约 109.82hm²。

永久占地面积小,项目建设对生态环境影响不大,其余站场、阀室占地类型主要为裸土地、天然牧草地,工程建设使牧草地的植被永久破坏,改变土地利用类型,使占地内生物量、生产力造成影响。

工程临时占地主要用于施工作业带、施工便道的建设，输气管线首站至和什分输站段主要位于冲洪积倾斜平原，占地类型为林地、草地、水浇地、河流水面、裸土地等，施工期会破坏地表植被，但由于该区域无植被覆盖或植被覆盖度低，施工占地对区域生态环境影响较小，临时占地将会破坏占地区域内野生和农业植被，破坏土壤结构和组成，造成生物量损失，对野生动物的生境造成暂时性的干扰，工程结束后对临时占地进行生态恢复，可以将其对生态环境的影响降至最低。

⑥施工营地

管道工程施工便道及施工场地大部分位于施工作业带内，在距离集中居民区较近的施工段原则上不设置办公、住宿设施，就近租用民房。经调查，本工程穿越敏感区段及其它一般线路段均有就近的村庄和居民区可以依托。因此，工程施工过程中一般线路不设临时施工营地，必须设置营地处不得设置在环境敏感区内，施工期生活污水主要依托当地的生活污水处理系统，施工期生活污水对沿线环境的影响比较小。

(2) 水环境影响分析

施工期间产生的废水主要为施工人员的生活污水、清管试压废水、施工设备、车辆冲洗废水。

①生活污水

施工人员在施工过程中会产生少量的生活污水，生活污水以每人 100L/d 计，考虑每天施工人员为 200 人，产污系数为 0.85，因此，生活污水产生量约 17m³/d。在距离集中居民区较近的施工段租用当地民房，施工期生活污水主要依托当地的生活污水处理系统；在戈壁荒漠人烟稀少段的施工营地设置移动式环保厕所，污水经收集后用集中拉运至周边乡镇的生活污水处理点进行处理。生活污水不外排。

②清管试压废水

管道工程清管、试压一般采用无腐蚀性的清洁水进行分段试压，可重复利用，试压用水重复利用率可达 80%以上。产生的试压废水按照每千米 2.5m³ 计算，全长 106km 计算，清管试压最大用水量为 265m³，则试压废水排放量约为 53m³，清管试压废水主要污染物为悬浮物（≤70mg/L），采用沉淀处理后回用于道路洒水或施工场地的洒水降尘，禁止排放至具有饮用水功能的地表水体及其他敏感区段。

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，一般在施工场地设置清洗池，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。

（3）环境空气影响分析

①施工机械烟气

在地面开挖、物料运输、管线顶管、定向钻穿越等施工中，由于使用柴油机等设备，将产生燃烧烟气（主要污染物为 SO_2 、 NO_x 、 C_mH_n 等），但是施工现场处在有利于废气扩散的野外，同时废气污染源具有间歇性和流动性，且施工期较短，对局部地区的环境空气影响较轻。

②施工扬尘

施工扬尘主要产生于场地清理、地面开挖、站场、阀室建设、填埋、土石方堆放以及车辆运输过程。施工期间产生的扬尘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。

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，本工程运输道路主要依托管线伴行公路，如果采用道路定时洒水抑尘、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。

③焊接烟尘

本工程施工期输气管道安装均需焊接，在焊接过程中将有一部分焊接烟气产生。焊接烟尘是在焊接过程中金属及非金属物质在过热条件下产生的蒸汽经氧化和冷凝而形成的。本工程采用的焊接方法为电弧焊，焊材为焊条，主要污染物为 MnO_2 、 Fe_2O_3 及 SiO_2 等焊接工序随着管道的敷设分段进行，焊接烟尘属于流动源且为间歇式排放。焊接工序为野外露天工作，污染物扩散条件好，对周围环境影响较小。

（4）声环境影响分析

施工过程中的噪声主要来自施工机械、设备和运输车辆。目前我国管道建设施工中使用的机械、设备和运输车辆主要有：挖掘机、推土机、轮式装载机、吊

管机、各类电焊机、柴油发电机组等。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013），各种施工机械及车辆的噪声情况参见表 3.3-2。

表 3.3-2 管道工程施工机械噪声类比值

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	混凝土振捣棒	106
4	冲击式钻机	90	9	切割机	95
5	推土机	90	10	柴油发电机	95

由于管道属于线性工程，局部地段的施工周期较短，施工期噪声只是短时间对局部环境产生影响。

(5) 固体废物环境影响分析

① 废弃泥浆

项目定向钻施工会产生废弃泥浆。定向钻施工需配制泥浆，其主要成份为膨润土，含有少量 Na_2CO_3 ，呈弱碱性，对土壤的渗透性差，施工过程中泥浆可重复利用，到施工结束后剩余泥浆（约为泥浆总量的 40%），委托第三方专业公司进行拉运处理。本工程定向钻穿越和布克河时 1.8km。经计算，本工程定向钻施工产生废弃湿泥浆 225m³。本工程产生废气泥浆委托第三方专业单位拉运处置。

② 施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生废焊条、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、废土石料等。根据类比调查，施工废料的产生量约为 0.2t/km，本工程管线总长度约为 106km，施工过程产生的施工废料量约为 22t。施工废料部分可回收利用，剩余废料依托当地职能部门有偿清运处理。

③ 工程弃土、弃渣

本工程在建设中土石方量依据各类施工工艺分段进行熟土（表层耕作土）和生土（下层土）分开堆放。大开挖在枯水期施工，河道无水时无弃方产生，河道有水时开挖需要在河流的上下游修筑围堰，修筑围堰的土石方利用附近管道挖方，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。站场工程和管道回填产生的多余土方，本着能用少弃，尽量就地平衡原则，用于施工便道的建设填料或道路护坡。项目借方均购自商品料场，无弃方，工程区内不设置专用取（弃）土场。本工程施工期土石方开挖、回填及调运情况详见表 3.3-3。

表 3.3-3 土石方平衡计算表 单位: 万 m³

工程分区			开挖	回填	调入		调出		外借		弃方	
					数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
冲洪积倾斜平原区	站场工程区	新建站场区	0.56	0.59					0.03	商用料场		
		进站道路区	0.01	0.04					0.03			
		小计	0.58	0.64					0.06			
	管道工程区	管沟区	170.00	170.00								
		施工便道区	19.13	19.13								
		临时堆土区	17.00	17.00								
		附属设施区	0.43	0.49					0.06			
		穿越工程区	2.12	2.12								
		小计	208.67	208.73					0.06			
	施工生产生活区		0.39	0.39								
小计			209.63	209.75				0.12				
剥蚀丘陵区	站场工程区	新建站场区	0.09	0.03						商用料场	0.06	回覆周边农田
		进站道路区	0.01	0.04					0.03			
		小计	0.58	0.64					0.06			
	管道工程区	管沟区	30.42	30.42								
		施工便道区	3.42	3.42								
		临时堆土区	3.80	3.80								
		附属设施区	0.11	0.03					0.01	商用料场	0.09	回覆周边农田
		穿越工程区	11.78	11.70							0.08	垃圾填埋场
		小计	49.52	49.37					0.01		0.17	
	施工生产生活区		0.07	0.07							0.00	
小计			49.68	49.46				0.01		0.23		
合计			259.31	259.21				0.13		0.23		

注：1、各种土石方均折算为自然方进行平衡。2、各行均按：“开挖+调入+外借=回填+调出+弃方”进行校核。

工程区土石方挖填平衡，挖方量为 259.31 万 m³，填方量为 259.21 万 m³，借方量 0.13 万 m³，（借方为砂砾料，用于站场空地砾石压盖和道路路基垫层，源于砂石料场），弃方 0.23 万 m³ 表土回覆周边农田，多余运置项目周边垃圾填埋场。根据平衡公式：“挖方+调入+外借=回填+调出+废弃”进行校核，本次土石方平衡。

④生活垃圾

施工人员生活垃圾产生量按 0.5kg/人·日计算。根据类比调查，考虑每天施工人员为 200 人，生活垃圾的产生量约 0.1t/d。本工程施工期施工人员产生的生活垃圾经分段收集后，依托当地环卫部门清运处置。

3.3.1.3 施工期环境影响及主要污染物排放统计

管道施工期的主要环境影响汇总见表 3.3-4。

表 3.3-4 施工期主要施工活动及其影响一览表

施工活动	主要影响	影响范围或产生量
清理施工带、开挖管沟、建设临时施工便道、伴行路	①临时占地改变土地使用功能； ②使土壤的结构、组成及理化特性等发生变化； ③植被遭到破坏，农业损失、林地被砍伐等； ④弃土处置不当会产生水土流失。	影响局限在施工作业带范围内
河流穿越	①穿越河流大开挖施工可能污染水体、弃土不当堵塞河道； ②穿越季节性河流除洪水季均处于干枯河床，施工期对河流水生生态环境影响较小； ③和布克河采用定向钻方式穿越，对河流基本无扰动； ④其他河流大开挖施工可能污染水体、弃土不当堵塞河道。	产生弃土用于筑路或修筑护堤
站场、阀室建设	永久占地改变土地使用功能，使草地、林地面积减少或影响其他功能	征地范围内
管道试压、机械冲洗	水体可能受污染	最大排水量 53m ³
施工机械、车辆使用	产生噪声、扬尘、汽车尾气、施工机械废气	局部影响
施工人员活动	产生生活污水、生活垃圾	依托当地处理设施

施工期主要污染源强及污染物见表 3.3-5。

表 3.3-5 施工期主要污染源强及污染物统计

污染类型	污染源	排放量	排放方式	主要污染物	排放去向
废水	管道清管试压排水	53m ³	间断	SS	经沉淀过滤后洒水降尘
	施工设备、车辆	少量	间断	SS、石油类	经沉淀、隔油后洒水降尘

	清洗废水				
	生活污水	17m ³ /d	间断	COD、BOD ₅	距离集中居民区较近的 施工段租用当地民房，依 托当地的生活污水处理 系统；在戈壁荒漠人烟稀 少段的施工营地设置移 动式环保厕所，污水经收 集后用集中拉运至周边 乡镇的生活污水处理点 进行处理
废气	施工机械、运输 车辆尾气	少量	间断	SO ₂ 、NO ₂ CmHn	环境空气
	车辆行驶、地面 开挖施工扬尘	少量	间断	粉尘	环境空气
噪声	施工机械、运输 车辆	85~106dB (A)	间断	施工机械噪 声	/
固体废物	废弃泥浆	225m ³	间断	膨润土、pH	委托第三方专业单位拉 运处置
	施工废料	22t	间断	碎铁屑、废 焊条等	部分回收利用，剩余收集 后委送至就近垃圾站处 理
	生活垃圾	0.1t/d	间断	废纸、废塑料 瓶等	垃圾经收集后，依托当地 环卫部门处置

3.3.1.4 施工期污染物依托可行性分析

本次施工期产生污染物主要为施工人员的生活污水及生活垃圾，废弃土石方进行综合利用，废弃泥浆委托第三方单位处理，沿线可依托的生活污水及生活垃圾处理单位见表 3.3-6。

表 3.3-6 本次管道沿线可依托的处理单位可行性分析

县、市	生活污水	依 托 可 行 性	生活垃圾	依 托 可 行 性
乌尔禾区	乌尔禾区生活污水处理厂位于乌尔禾区西南方向10km处，2010年11月10日取得原新疆维吾尔自治区环境保护厅批复（新环评审函〔2010〕116号）2014年10月29日通过原克拉玛依市环保局竣工环保验收（克环保函〔2014〕437号）。设计处理规模为6000m ³ /d，预留远期6000m ³ /d扩建位置，处理工艺为粗、细格栅+调节池+提升泵房+	可 依 托	乌尔禾区生活垃圾填埋场位于乌尔禾区西南7km。采用卫生填埋处理工艺，2016年7月26日取得原克拉玛依市环保局批复（克环保函〔2016〕376号）。设计总库容约240万立方米，实际有效库容为192万立方米，目前已经使用库容48万立方米，日处理规模30t/d。本工程仅玛131首站及部分管线位于乌尔禾区，剩余库容可以容纳本工程的生活垃圾	可 依 托

	沉砂池+CASS+紫外线消毒+出水，出水满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级A标准。目前剩余能力约为2000m ³ /d，本工程仅玛131首站及部分管线位于乌尔禾区，剩余处理能力可以容纳本工程的生活污水			
和丰县	生活污水收集后定期拉运至和丰工业园区生活污水处理站进行处理。	可依托	和布克赛尔蒙古自治县县城生活垃圾填埋场位于县城至和什托洛盖镇S225线东侧约1000米处，根据2023年完成验收的《和布克赛尔蒙古自治县县城生活垃圾处理二期工程》，填埋区有效库容35.38万m ³ ，使用年限12年，日处理规模66.3吨，可以容纳本工程的生活垃圾	可依托

3.3.2 运营期环境影响分析

本工程管道全线采用密闭输送工艺，由于输气管道敷设在地下，管道进行了防腐处理，在正常情况下，管线不会有污染物排放，对环境的影响主要来自工艺站场的排污。此外，管道沿线站场及阀室中，和丰工业园分输站、CNG母站、和布克赛尔末站为有人值守站场，除天然气放空产生少量废气外，还有站场工作人员的生活污水及生活垃圾。

3.3.2.1 站场工艺流程及产污环节

本次涉及4座站场2座阀室，均为新建，主要功能为过滤、计量、调压、分输、清管等，新增劳动定员20人。站场污染物排放如下：

- (1) 站场清管（1次-2次/a）收球作业将排放一定量的天然气，还将产生少量废渣；
- (2) 过滤分离系统将产生废渣和少量废水；
- (3) 站场分离器、汇管、放空管（排放）运行过程中将产生噪声；
- (4) 站场系统超压或检修（包括分离器检修）时将排放一定量的天然气，检修时还将产生少量废水和废滤芯、废润滑油；
- (5) 站场工作人员日常的生活污水及生活垃圾；

本工程运营期站场工艺排污节点的典型示意图3.3-11~图3.3-13。

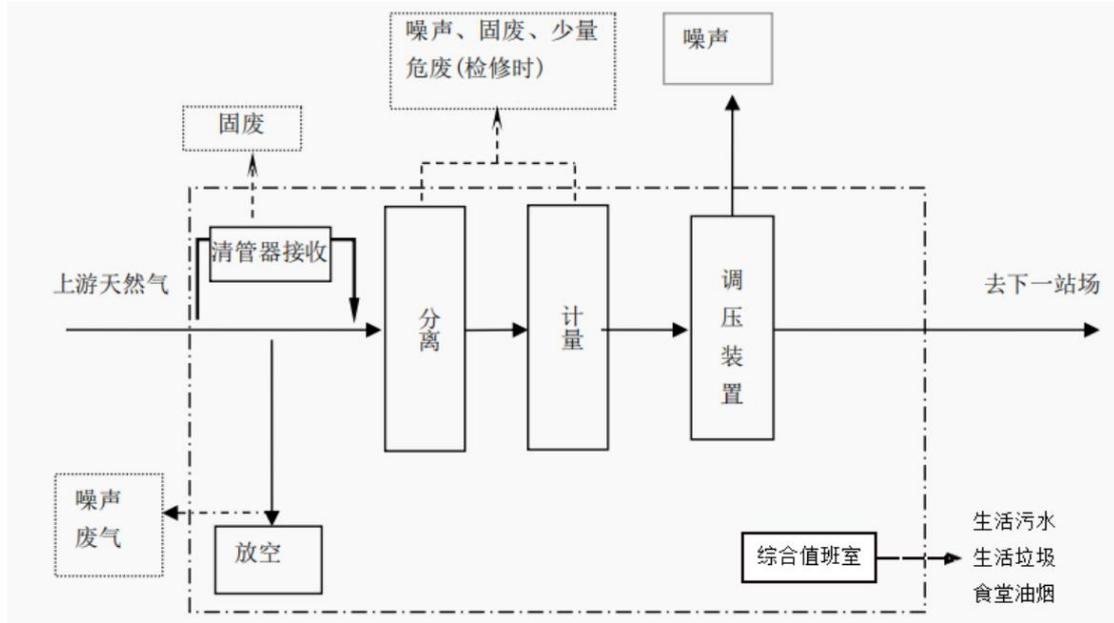


图 3.3-11 站场工艺流程及排污节点示意图

3.3.2.2 运营期影响因素分析及主要污染物源强核算

(1) 水污染物排放分析

本工程涉及 4 座站场 2 座阀室，均为新建，站场废水主要来源于少量的场地冲洗水、清管作业、分离器检修废水、生活污水。场地冲洗水：这部分水量较小，且主要污染物为 SS，本工程新建站场排污罐，过滤、清管废渣等排入排污罐，约 3m³/次；站场废水、废渣等经收集预处理后，由车辆定期清掏拉运至每个站场所属的附近乡镇处理厂处理，不外排。

生活污水主要为站场综合值班室卫生间卫生洁具、淋浴及餐厅厨房排出的生活污水，其中和丰工业园分输站 2.3m³/d、CNG 母站 1.2m³/d、和布克赛尔末站 2.3m³/d，合计 5.8m³/d；和丰工业园分输站、和丰工业园 CNG 母站排水排入工业园区市政排水系统；和布克赛尔末站排入和布克赛尔镇市政排水系统。各站新建 DN300 水管，长度共计 1400m（300m、100m、1000m），收集综合值班室、站房等排出的污水，通过重力流排至市政排水管线。各站排水管线出建筑物及围墙处均设置水封井。排水管道拐弯处及距离≤40m 处设检查井，排水检查井采用 φ1000 混凝土排水检查井。在厨房外设一座 1.0m³ 钢筋混凝土隔油池，厨房出水经隔油池隔油后进入污水主管道。

(2) 大气污染物排放分析

本工程各站场排放的大气污染物主要来自：各站场集输过程中无组织排放的

非甲烷总烃、站场系统超压或检修及清管作业时有少量天然气放空、食堂油烟等。

①放空废气

本工程采用SIS系统用于完成当天然气进出站超压、失压或出现其他危害非正常生产时，联锁关闭进、出站紧急切断阀并打开出站紧急放空阀，实现站场紧急停车。一般通过放空火炬点火后排放。

根据有关资料和类比调查，放空频率为1次/年~2次/年，每次持续时间2min~5min，每次排放的气量约300m³。由本工程输送的天然气性质得知，放空排放的天然气中主要成分为甲烷，燃烧后变为水和CO₂。

②清管作业、分离器检修释放的天然气

本工程管道在正常运营期间，管线每年将进行1~2次清管作业，清管作业时收球筒有极少量的天然气将通过各站场外高30m、直径250mm~600mm的放空立管排放，清管收球作业的天然气排放量约为30m³/次。

分离器一般每年需要进行1次定期检修，分离器检修泄露的少量天然气将通过工艺站场外的放空系统直接排放。根据类比调查，分离器检修时的天然气排放量约为20m³/次。

③站场天然气集输过程中无组织排放的非甲烷总烃

本工程各站场正常工况下排放的废气主要为设备与管线组件密封点无组织挥发的非甲烷总烃。参照《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）中“设备与管线组件密封点泄漏挥发性有机物年许可排放量”中的计算方法，设备与管线组件排放速率参考其中所列的石油化学工业的取值参数，具体见表3.2-7。

挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物量按以下公式计算。

$$E_{\text{设备}} = 0.003 \times \sum_{i=1}^n \left(e_{\text{TOC},i} \times \frac{WF_{\text{VOCs},i}}{WF_{\text{TOC},i}} \times t_i \right)$$

式中： $E_{\text{设备}}$ ——设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物年许可排放量，kg/a；

t_i ——密封点*i*的年运行时间，h/a；

$e_{\text{TOC},i}$ ——密封点*i*的总有机碳排放速率，kg/h；

$WF_{\text{VOCs},i}$ ——流经密封点*i*的物料中挥发性有机物平均质量分数，根

据设计文件取值；

$WF_{TOC, i}$ ——流经密封点 i 的物料中总有机碳平均质量分数，根据设计文件取值；

n ——挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点数。

表 3.3-6 设备与管线组件 $e_{TOC, i}$ 取值参数表

类型	设备类型	排放速率 $e_{TOC, i}$ /(kg/h 排放源)
石油化学工业	气体阀门	0.024
	开口阀或开口管线	0.03
	有机液体阀门	0.036
	法兰或连接件	0.044
	泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	0.14
	其他	0.073

参照《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》，若未提供 TOC 中 VOCs 的质量分数，则保守取 1 进行核算，则本工程采出液中 $WF_{VOCs, i}$ 和 $WF_{TOC, i}$ 比值取 1；根据设计单位提供的数据，各站场设备与管线组件数量情况，站场无组织排放情况详见表 3.3-7。

表 3.3-7 各站场无组织废气非甲烷总烃核算一览表

序号	设备名称		设备数量 (个)	单个设备排放 速率 (kg/h)	排放速率 (kg/h)	年运行时间 (h)	年排放量 (t)
1	玛 131 处理站改造	阀	1	0.024	0.024	8760	0.001
		法兰及连接件	1	0.044	0.044	8760	0.001
		小计					
2	玛 131 首站	阀	43	0.024	1.032	8760	0.027
		法兰及连接件	3	0.044	0.132	8760	0.003
		小计					
3	和丰工业园分输站	阀	56	0.024	1.344	8760	0.035
		法兰及连接件	4	0.044	0.176	8760	0.005
		小计					
4	CNG 母站	阀	139	0.024	3.336	8760	0.088
		法兰及连接件	11	0.044	0.484	8760	0.013
		小计					
5	和什分输站	阀	60	0.024	1.44	8760	0.038

序号	设备名称		设备数量 (个)	单个设备排放 速率 (kg/h)	排放速率 (kg/h)	年运行时间 (h)	年排放量 (t)
		法兰及连接件	2	0.044	0.088	8760	0.002
		小计					
6	和布克赛尔末站	阀	60	0.024	1.44	8760	0.038
		法兰及连接件	3	0.044	0.132	8760	0.003
		小计					
7	1#监控阀室	阀	8	0.024	0.192	8760	0.005
		法兰及连接件	1	0.044	0.044	8760	0.001
		小计					
8	2#普通阀室	阀	6	0.024	0.144	8760	0.004
		法兰及连接件	1	0.044	0.044	8760	0.001
		小计					
总计							0.265

经过核算，各站场非甲烷总烃合计排放总量为 0.265t/a。

④食堂油烟

本工程新增劳动定员 20 人，人均食用油日用量约 30g/人·d，则工程年食堂食用油消耗量为 0.6kg/d，则年消耗量为 0.219t/a。烹饪时油烟挥发一般为用油量的 1%~3%，本次评价取 3%，则油烟产生量为 0.007t/a，食堂油烟经抽油烟机抽出，油烟净化效率以 85%计，则油烟排放量为 0.001t/a。

(3) 噪声环境影响分析

本工程 CNG 母站设有 2 套 CNG 压缩机，其余站场从噪声源的角度分析，各工艺站场的主要噪声源包括汇气管、分离器、放空系统等，放空系统噪声只有在紧急事故状态下才会产生，噪声强度可达 90~105dB(A)，但持续时间较短，一般不超过 10 分钟。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ 2034-2013)，主要噪声源见表 3.3-8。

表 3.3-8 拟建工程运营期主要噪声源源强 单位：dB(A)

噪声源	声源强度 dB(A)	运行时段
过滤分离器	65~70	连续
放空系统	90~105	紧急状态/10min
汇气管	70~80	连续
压缩机	110~120	间断

(4) 固体废物

本工程运营期产生的固体废物为分离器检修产生少量废渣,在清管收球作业时产生少量废渣,分离器维修产生一些废滤芯及站场设备检修产生的废润滑油,以及站场工作人员生活垃圾。

①分离器检修废渣

在站场分离器检修(除尘)中,一般是通过自身压力排尘的,为避免粉尘的飘散,需将清除的废物导入污水池中进行湿式除尘或导入排污池中。据类比调查,分离器检修一般1次/a,废渣的产生量每站约为6kg,本工程4座站场有分离器,废渣的产生量约0.024t/a。废渣主要成分为氧化铁粉末,存于排污池中,定期清理运往当地一般工业固废填埋场处置,对环境影响较小。

②清管作业

管道运营期间产生的清管固废极少,主要成份为氧化铁粉末和粉尘,属于一般工业固废。据类比调查,管道每年一般进行1~2次清管,全线清管装置为手动操作,密闭清管通球,清管固废产生量极少,有收球装置的工艺站场在每次清管作业时将产生约10kg废渣,并存于排污池中,定期清理运往当地一般工业固废填埋场处置,废渣产生量约0.08t/a。

③废滤芯

各站场分离器维护时会产生一些废滤芯,根据同类别站场类比,单台过滤分离器中滤芯约65根,每根滤芯重约2kg~3kg,每座站场设1台过滤分离器计算,每次更换滤芯约产生0.2t,3年更换一次,即产生量约为0.07t/a,本工程废滤芯产生量为0.28t/a。天然气管道不产生任何烃类液体过滤物,废滤芯属于一般工业固废,定期运往当地一般工业固废填埋场处置。

④废润滑油

本工程站场设备每年在维护运行和检修过程中,将会更换一定量的润滑油。预计每座站场废润滑油产生量约0.1t/a,共0.4t/a。废润滑油属于危险废物,废物代码:HW08(900-214-08),以危废桶收集暂存与危废暂存间,委托持有危险废物经营许可证的单位处置。

⑤废弃蓄电池

本次管线阀室距离城市远,采用太阳能发电系统加蓄电池的供电方式为新增

用电设备配电，因此蓄电池老化后淘汰后需进行更换，根据与沿线各站场对接，管线沿线一年产生废旧失效铅酸蓄电池约 4-5 吨左右，属于危险废物，危废代码：HW31（900-052-31），暂存与危废暂存间，每年定期招标委托持有危险废物经营许可证的单位进行处置。

⑥生活垃圾

运营期站场工作人员生活垃圾产生量按 0.5kg/人·日计算，本工程新增劳动定员 20 人，生活垃圾的产生量约 0.01t/d（3.65t/a，代码为 900-002-S61、900-002-S62）。本工程新增劳动定员产生的生活垃圾经分段收集后，依托当地环卫部门清运处置。

固体废物产生及处置情况见表 3.3-9。

表 3.3-9 固体废物分析结果汇总表

序号	固废名称	属性	产生工序	形态	主要成分	危险特性	废物类别	废物代码	估算产生量 (t/a)
1	分离器检修废渣	一般工业固废	检修	固态	氧化粉末	/	/	572-001-99	0.024
2	清管废渣	一般工业固废	清管作业	固态	氧化粉末	/	/	572-001-99	0.08
3	废滤芯	一般工业固废	设备维护	固态	滤料、氧化粉末	/	/	572-001-99	0.28
4	废润滑油	危险废物	设备检修、维护	液态	矿物油	T、I	HW08	900-214-08	0.4
5	废旧失效铅酸蓄电池	危险废物	沿线阀室蓄电池老化后淘汰	固态	含铅	T、C	HW31	900-052-31	4-5
6	生活垃圾	生活垃圾	新增定员	固态	日用品、餐厨垃圾	/	/	900-002-S61 900-002-S62	3.65

3.3.2.3 运营期污染物排放统计

本工程运营期产排污情况见表 3.3-10。

表 3.3-10 运营期产排污情况汇总

类型	污染源/产污环节	产生量	产生方式	主要污染物	处理措施/排放去向
废水	生产废水	3m ³ /次	间断	SS	排水池收集，自然蒸发消耗
	生活污水	5.8m ³ /d	市政排水	SS、COD、BOD ₅ 、氨氮	各站新建 DN300 水管，长度共计 1400m，集中收集后通过重力流排至市政排水管线
废气	管道超压排放废气	300m ³ /次	间断	非甲烷总烃	立管放空
	清管作业	30m ³ /次	间断	非甲烷总烃	立管放空

	检修	20m ³ /次	间断	非甲烷总烃	立管放空
	站场无组织废气	0.265t/a	无组织	非甲烷总烃	无组织排放
	食堂油烟	0.001t/a	间断	/	无组织排放
噪声	设备噪声、放空系统噪声	65~120dB (A)	间断	/	环境
固体废物	分离器检修废渣	0.024t/a	间断	铁锈渣、泥	定期送指定地点
	清管作业废渣	0.08t/a	间断	铁锈渣、泥	定期送指定地点
	分离器检修废滤芯	0.28t/a	间断	滤芯	定期送指定地点
	检修废润滑油	0.4t/a	间断	矿物油	委托持有危险废物经营许可证的单位处置
	废旧失效铅酸蓄电池	4-5t/a	间断	含铅	委托持有危险废物经营许可证的单位处置
	生活垃圾	3.65t/a	间断	/	依托当地环卫部门清运处置

3.3.3 总量控制

对污染物排放总量进行控制的原则是：将给定区域内污染源的污染物排放负荷控制在一定数量之内，使环境质量可以达到规定的环境目标。污染物总量控制方案的确定，在考虑污染物种类、污染源影响范围、区域环境质量、环境功能以及环境管理要求等因素的基础上，结合项目实际条件和控制措施的经济技术可行性进行。

国家对化学需氧量、氨氮、挥发性有机物和氮氧化物实行总量控制。本工程为天然气管线工程，运营阶段新增生活污水集中收集后通过重力流排至市政排水管线，不外排；运营期正常工况不产生有组织的挥发性有机物和氮氧化物，不新增排放总量指标。

3.3.4 清洁生产分析

清洁生产是指不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害。本工程属国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录》（2024年修改）鼓励类项目中的“原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设”范围，符合国家产业政策。

本工程输送介质以天然气为主，天然气是一种发热量高、污染少的优质清洁燃料，符合清洁生产的产品要求；本工程采用的工艺技术及设备先进、产生污染少，符合清洁生产工艺技术与设备的要求；在项目建设过程以及环境监测管理等方面，也充分考虑清洁生产的要求；运营期工程可以做到达标排放，且部分“三废”做到了资源化，因此本工程符合清洁生产的要求。

3.4 政策、规划符合性分析

3.4.1 政策符合性分析

3.4.1.1 国家产业政策符合性分析

本工程属于天然气管道的建设，有助于落实国家能源发展战略，提高我国能源东西互通能力，确保我国经济持续、稳定、健康发展。

本工程属于《产业结构调整指导目录(2024年本)》中第一类“鼓励类”中“七、石油、天然气”“2、原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施和液化天然气加注设施建设”范畴，符合国家当前产业政策要求。

3.4.1.2 与相关法律法规符合性分析

(1) 与生态保护红线法律法规符合性分析

根据《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017)，本工程属于“管道运输用地(1009)”。项目主要为塔城地区和丰工业园、和什托洛盖镇、和布克赛尔县城及周边184团场等区域供天然气，为《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局 关于加强生态保护红线管理的通知(试行)》(自然资发〔2022〕142号)及《自治区党委办公厅 自治区人民政府办公厅印发 关于加强自治区生态保护红线管理的通知(试行)》(新自然资发〔2024〕56号)所规定的生态保护红线内自然保护地核心保护区外允许开展的有限人为活动中第六款情形“6.必须且无法避让、符合县级及以上国土空间规划的线性基础设施、通讯、防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。主要包括：公路、铁路、桥梁、隧道、电缆、**油气管道**、供热、防洪、供排水等基础设施；输变电、通信基站、广电发射台等附属设施；河道、湖泊治理及其堤坝、岸坡加固，水库除险加固、清淤扩容及维修养护等工程”。

本工程在“和什分输站-和布克赛尔末站”段整体考虑伴行S225省道，现状

道路廊道呈南北向与东西向分布的生态保护红线相交，相交内角约 70° 。该生态保护红线范围上起和布克赛尔县铁布肯乌散乡，下至和布克赛尔县西特木恩哈布其克村，总体呈西北至东南方向的带状，将本工程终点和布克赛尔县与南侧的和什托洛盖镇隔离，管道无法绕行通过该生态保护区，选址具有唯一性。经分析采用非开挖方式通过，对该处生态保护红线的影响最小，因此在无法绕行的情况下，管道穿越生态保护红线时，采用水平定向钻连续穿越。本工程管线穿越红线段位于道路廊道内，西距省道路基约 50m，东侧为伊森托洛盖村（均为 1 层民房散户）。

综上，本工程建设符合国家及自治区关于生态保护红线的相关管理要求。

（2）与永久基本农田法律法规符合性分析

本工程永久占地不涉及永久基本农田。管道工程部分临时占用永久基本农田 1.3hm²，位于和丰县境内。输气管道属于民生工程，符合占用永久基本农田项目范围，站场均不涉及占用永久基本农田，新建阀室也不占用永久基本农田。占用永久基本农田情况具体见图集 5.2-8。

本次工程管线采用埋地敷设，施工临时占用基本农田，项目采用分段施工，施工时间较短，工程采用分层开挖分层回填，不破坏永久基本农田耕作层，施工完成后及时复垦恢复原状。工程已征求了沿线自然资源部门的意见，同意该项目的线路走向，与《基本农田保护条例》《自然资源部关于做好占用永久基本农田重大建设项目用地预审的通知》等基本农田相关法律法规是相符的。本工程与基本农田法律法规符合性分析见表 3.4-1。

表 3.4-1 本工程与基本农田相关法律法规符合性分析

序号	相关法律法规	具体要求	本工程概况	符合性
1	《基本农田保护条例（2011 年修订）》	基本农田保护区经依法划定后，任何单位和个人不得改变或者占用。国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征用土地的，必须经国务院批准。 经国务院批准占用基本农田的，当地人民政府应当按照国务院的批准文件修改土地利用总体规划，并补充划入数量和质量相当的基本农田。占用单位应当按照占多少、垦多少的原	本工程永久占地不涉及占用永久基本农田，仅管道临时占用永久基本农田 1.3hm ² ，管线采用埋地敷设，施工临时占用永久基本农田，项目采用分段施工，施工时间较短，工程采用分层开挖分层回填，不破坏永久基本农田耕作层，施工完成后及时复垦恢复原状。工程已征求了	符合

序号	相关法律法规	具体要求	本工程概况	符合性
		则，负责开垦与所占基本农田的数量与质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。	沿线自然资源同意对工程线路走向的意见。	
2	《自然资源部 农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资源部〔2019〕1号）	严格占用和补划审查论证。 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，省级自然资源主管部门负责组织对占用的必要性、合理性和补划方案的可行性进行严格论证，报自然资源部用地预审；农用地转用和土地征收依法报批。	工程开工前征求沿线自然资源部门意见，同意后后方可实施。	符合
		临时用地一般不得占用永久基本农田，建设项目施工和地质勘查需要临时用地、选址确实难以避让永久基本农田的，在不修建永久性建（构）筑物、经复垦能恢复原种植条件的前提下，土地使用者按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，经县级自然资源主管部门批准可临时占用，并在市级自然资源主管部门备案，一般不超过两年，同时，通过耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施，减少对耕作层的破坏。	本工程属于重大基础设施项目，管线施工难以避让永久基本农田，本工程采用分层开挖分层回填，不破坏永久基本农田耕作层，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。	符合
3	《自然资源部关于做好占用永久基本农田重大建设项目用地预审的通知》（自然资源部〔2018〕3号）	重大建设项目必须首先依据规划优化选址，避让永久基本农田；确实难以避让的，建设单位在可行性研究阶段，必须对占用永久基本农田的必要性和占用规模的合理性进行充分论证。	本工程属于重大基础设施项目，在可行性研究阶段已经对站场、阀室等永久占地进行选址优化，避免占用永久基本农田；但本工程穿越沿线永久基本农田分布集中、广大，临时占地尽量少占永久基本农田，管线施工难以避让永久基本农田，采用分层开挖分层回填，不破坏永久基本农田耕作层，施工完成后及时复垦恢复原状。	符合
4	《关于进一步做好用地用海要素保障的通知》	占用永久基本农田重大建设项目范围： （1）党中央、国务院明确支持的重大建设项目（包括党中央、国务院发	本工程输气管道属于民生工程，符合占用永久基本农田项目范围。	符合

序号	相关法律法规	具体要求	本工程概况	符合性
	(自然资发〔2023〕89号)	布文件或批准规划中明确具体名称的项目和国务院批准的项目)； (2) 中央军委及其有关部门批准的军事国防类项目； (3) 纳入国家级规划(指国务院及其有关部门颁布)的机场、铁路、公路、水运、能源、水利项目； (4) 省级公路网规划的省级高速公路项目； (5) 按《关于梳理国家重大项目清单加大建设用地保障力度的通知》(发改投资〔2020〕688号)要求，列入需中央加大用地保障力度清单的项目； (6) 原深度贫困地区、集中连片特困地区、国家扶贫开发工作重点县省级以下基础设施、民生发展等项目。		
5	自然资源部关于规范临时用地管理的通知(自然资规〔2021〕2号)	临时用地确需占用永久基本农田的，必须能够恢复原种植条件，并符合《自然资源部 农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》(自然资规〔2019〕1号)中申请条件、土壤剥离、复垦验收等有关规定。 临时用地使用期限一般不超过两年。建设周期较长的能源、交通、水利等基础设施建设项目施工使用的临时用地，期限不超过四年。	本工程属于基础设施项目，管线施工难以避让永久基本农田，本工程采用分层开挖分层回填，不破坏永久基本农田耕作层，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。	符合
		县(市)自然资源主管部门负责临时用地审批，其中涉及占用耕地和永久基本农田的，由市级或者市级以上自然资源主管部门负责审批。	工程开工前征求沿线自然资源部门意见，同意后方可实施；工程站场、阀室等永久用地设计阶段已避开永久基本农田	符合

(3) 与饮用水水源保护区法律法规符合性分析

经初步核查，本工程穿越“和什托洛盖镇饮用水水源地准保护区”一次。根据2019年6月11日生态环境部部长信箱《关于明确准保护区到底是不是保护区的回复》，“饮用水水源准保护区不属于饮用水水源保护区范畴”，因此不涉及饮用水水源保护区。

(4) 与林草部门法律法规符合性分析

根据林草资料，本工程临时占用乔木林地 0.3688hm²、灌木林地 0.2538hm²、

其他林地 0.3363hm²、天然牧草地 85.8296hm²、人工牧草地 0.0199hm²、其他草地 16.1339hm²；永久占用天然牧草地 1.55hm²、其他草地 0.475hm²。

本工程站场、阀室等永久占地不占用林地，管线施工临时占用林地，施工结束管道两侧 5m 范围内恢复为浅根植被，两侧 5m 范围外可恢复为林地。本工程已征求了沿线林业主管部门的意见，同意工程线路走向。建设单位在依法办理临时使用林地手续，建设单位依法支付林地和林木补偿费，缴纳森林植被恢复费的前提下，本工程建设与《中华人民共和国森林法实施条例》《建设项目使用林地审核审批管理办法》等公益林相关法律法规是符合性的。

表 3.4-2 本工程与相关法律法规符合性分析

序号	相关法律法规	具体要求	本工程概况	符合性
1	《中华人民共和国森林法》（2019 年修订）	第三十七条 矿藏勘查、开采以及其他各类工程建设，应当不占或者少占林地；确需占用林地的，应当经县级以上人民政府林业主管部门审核同意，依法办理建设用地审批手续。	本工程为天然气长输管线项目，选址已绕避集中分布的林地，难以完全避让全部林地，工程临时占用林地，已征求沿线林业主管部门的意见，同意工程线路走向。	符合
2	《中华人民共和国森林法实施条例》（中华人民共和国国务院令 698 号 2018 年修订）	<p>勘查、开采矿藏和修建道路、水利、电力、通讯等工程，需要占用或者征收、征用林地的，用地单位应当向县级以上人民政府林业主管部门提出用地申请，经审核同意后，按照国家规定的标准预交森林植被恢复费，领取使用林地审核同意书。</p> <p>需要临时占用林地的，应当经县级以上人民政府林业主管部门批准。临时占用林地的期限不得超过两年，并不得在临时占用的林地上修筑永久性建筑物；占用期满后，用地单位必须恢复林业生产条件。</p>	本工程站场、阀室等永久占地不占用林地，管线施工临时占用林地，施工结束管道两侧 5m 范围内恢复为浅根植被，两侧 5m 范围外可恢复为林地。工程开工前征求沿线自然资源部门意见，同意后方可实施。环评建议项目在取得使用林地审核同意书后方可建设。	
3	《建设项目使用林地审核审批管理办法》（国家林业局令 第 35 号）	<p>第四条 占用和临时占用林地的建设项目应当遵守林地分级管理的规定：</p> <p>（一）各类建设项目不得使用 I 级保护林地。</p> <p>（二）国务院批准、同意的建设项目，国务院有关部门和省级人民政府及其有关部门批准的基础设施、公共事业、民生建设项目，可以使用 II 级及其以下保护林地。</p>	根据工程与公益林叠图分析，工程涉及地方公益林。本工程为输气管道建设项目，为自治区支持发展的项目类型。	符合

序号	相关法律法规	具体要求	本工程概况	符合性
		(七)符合自然保护区、森林公园、湿地公园、风景名胜区等规划的建设项目,可以使用自然保护区、森林公园、湿地公园、风景名胜区范围内II级及其以下保护林地。		
		建设项目临时占用林地和森林经营单位在所经营的林地范围内修筑直接为林业生产服务的工程设施占用林地的审批权限,由县级以上地方人民政府林业主管部门按照省、自治区、直辖市有关规定办理。	本工程站场、阀室等永久占地不占用林地,管线开工前征求沿线自然资源部门意见,同意后方可实施。环评建议项目在取得使用林地审核同意后后方可建设。	符合
4	《国家级公益林管理办法》(林资发〔2017〕34号)	第九条 严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地。确需使用的,严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续。涉及林木采伐的,按相关规定依法办理林木采伐手续。	本工程站场、阀室等永久占地不占用林地,工程开工前征求沿线自然资源部门意见,同意后方可实施。	符合
		第十三条 二级国家级公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下,可以按照第十二条第三款相关技术规程的规定开展抚育和更新性质的采伐。在不破坏森林植被的前提下,可以合理利用其林地资源,适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用,科学发展林下经济。	根据工程与公益林叠图分析,临时穿越地方公益林,环评要求减少公益林占用,减小施工作业带宽度。	符合
5	《占用征用林地审核审批管理办法》(林资发〔2003〕139号)	第四条 占用和临时占用林地的建设项目应当遵守林地分级管理的规定: (一)各类建设项目不得使用I级保护林地。 (二)国务院批准、同意的建设项目,国务院有关部门和省级人民政府及其有关部门批准的基础设施、公共事业、民生建设项目,可以使用II级及其以下保护林地。 (七)符合自然保护区、森林公园、湿地公园、风景名胜区等规划的建设项目,可以使用	根据工程与公益林叠图分析,临时穿越地方公益林,本工程为输气管道建设项目,为自治区支持的项目类型。	
		用地单位需要占用、征用林地或者需要临时占用林地的,应当向县级人民政府林业主管部门提出占用或者征用林地申请。	本工程站场、阀室等永久占地不占用林地,工程开工前征求沿线自然资源部门意见,同意后方可实	符合

序号	相关法律法规	具体要求	本工程概况	符合性
6	国家林业局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）	石油天然气管道工程管道中心线两侧各5米范围内（不包括线路站场、线路阀（室）、标志桩、固定墩、跨越的基础等永久性工程）使用的林地，依法办理临时使用林地手续，建设单位依法支付林地和林木补偿费，缴纳森林植被恢复费	施。	符合

3.4.2 规划符合性分析

3.4.2.1 与新疆维吾尔自治区石油天然气发展规划及规划环评符合性分析

根据《新疆维吾尔自治区石油天然气发展规划》：期间，全区新建天然气干线管道 1487 公里，新建天然气支线管道 1395 公里，新增一次干线管输能力 150 亿立方米。到 2025 年，全区累计建成天然气管道 1.27 万公里，干线输气能力 920 亿立方米。到 2025 年，管道天然气县市级覆盖达到 90%。地下储气库累计形成工作气量 67.6 亿立方米。

要充分利用新疆油田、建设单位、南疆环网、西气东输管道等气源，积极推进塔城、巴州、和田、阿勒泰、克州等区域天然气支线管道建设。

该规划编制了《新疆维吾尔自治区石油天然气发展规划环境影响报告书》，并取得规划环评审查意见（新环审〔2022〕268号）。本工程位于塔城和丰县，新建管线起点位于克拉玛依市乌尔禾区西北缘的玛 131 处理站，向北途经和丰县夏孜盖乡、和什托洛盖镇、查干库勒乡、莫特格乡、和布克赛尔镇后到达管线终点和布克赛尔末站，气源来自新疆油田的玛 131 处理站及准噶尔输气环网，全线输送净化天然气，充分利用了油田各区气源，为和丰工业园、184 团、和什托洛盖镇、和布克赛尔县城（和布克赛尔镇）等地供气，工程建设后满足塔城地区和丰县中远期用气需求，符合该规划及规划环评的相关要求。

3.4.2.2 与其他规划符合性分析

塔城地区天然气利民管道扩建工程天然气资源主要来自油田各已开发、待开发和待发现气田。各气田的天然气通过各作业区处理站向北疆地区和西气东输管道系统供气，资源覆盖油田各气区。

本工程新建玛 131 至和布克赛尔县(和丰县)天然气管道工程全长约 106km。

满足塔城地区和丰县中远期用气需求,符合《现代能源体系规划》(发改能源〔2022〕210号)、《中长期油气管网规划》(发改基础〔2017〕965号)、新疆油田发展规划、新疆维吾尔自治区国土空间规划(2021-2035年)、新疆城镇体系规划(2014年-2030年)、《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》《新疆生态功能区划》《新疆生态环境保护规划》等。本工程与上述相关规划的符合性分析结果参见表 3.4-3。

表 3.4-3 本工程与相关规划相符性分析

序号	相关规划	具体要求	本工程概况	符合性
1	《现代能源体系规划》(发改能源〔2022〕210号)	要求加快天然气长输管道及区域天然气管网建设,推进管网互联互通,完善LNG储运体系。到2025年,全国油气管网规模达到21万公里左右。	本工程新建玛131首站至和丰县天然气管道工程全长约106km,符合该规划要求	符合
2	《中长期油气管网规划》(发改基础〔2017〕965号)	建成广覆盖多层次的油气管网。管网覆盖面和通达度显著提高,基础设施网络功能完备,原油、成品油、天然气管网里程分别达到3.7.4.0和16.3万公里。天然气管道全国基础网络形成,支线管道和区域管网密度加大,用户大规模增长,逐步实现天然气入户入店入厂。	本工程新建玛131首站至和丰县天然气管道工程,满足塔城地区和丰县中远期用气需求,符合该规划要求	符合
3	《加快推进天然气利用的意见》(发改能源〔2017〕1217号)	逐步将天然气培育成为我国现代清洁能源体系的主体能源之一,到2020年,天然气在一次能源消费结构中的占比力争达到10%左右,地下储气库形成有效工作气量148亿立方米。到2030年,力争将天然气在一次能源消费中的占比提高到15%左右,地下储气库形成有效工作气量350亿立方米以上。鼓励地方政府因地制宜配套财政支持,推进天然气管道、城镇燃气管网、储气调峰设施、“煤改气”、天然气车船、船用LNG加注站、天然气调峰电站、天然气热电联产、天然气分布式等项目发展。	本工程属于天然气管道建设,对加快推进天然气利用有极大的促进作用	符合

4	新疆维吾尔自治区国土空间规划（2021-2035年）	围绕落实国家使命、坚守安全底线、保障地方发展的总体思路通过“双优先”“双循环”“双统筹”“双集聚”“双提升”五大空间战略，构建新疆高质量、高品质国土空间格局。以安全和开放为重点，严守生态底线，优化资源要素配置，形成“三屏两环、四区多片”的国土空间开发保护总体格局，统筹“三区三线”的划定工作。	本工程为塔城地区天然气利民管道扩建工程，工程建成后可实现塔城地区和丰县民用管道供气，符合规划要求	符合
5	新疆城镇体系规划（2014年-2030年）	城镇化率与城镇人口发展目标：到2015年新疆城镇化率为48%左右，城镇人口1140万人；到2020年新疆城镇化率为58%左右，城镇人口1500-1560万人；到2030年新疆城镇化率为66-68%，城镇人口2000-2050万人。 到2020年特大城市1个，大城市7个，中等城市6个，10-20万人小城市20个。与现状相比，一是增加7个50万人口以上的大城市（城市区域）；二是地州首府城市规模均达到10万人口以上。到2030年将形成1个500万人左右特大城市，100万人左右城市（区域）3个，50-100万人城市（区域）7个，20-50万人城市和县城13个，10-20万人城市和县城20个，10万人以下城市和县城48个左右。	城镇规模的不断扩大及城镇空间的逐渐扩展，将会带动土地利用的开发，人口增加及区域经济的发展。本工程为塔城地区天然气利民管道扩建工程，工程建成后可实现塔城地区和丰县民用管道供气，符合规划要求	符合
6	《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》	将新疆国土空间分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域三类主体功能区。按层级分为国家和省级两个层面。重点开发区域主要包括天山南北坡城市或城区以及县市城关镇或重要工业园区，共涉及59个县市。限制开发区域是指关系国家农产品供给安全和生态安全，不应该或不适宜进行大规模、高强度工业化城镇化开发的农产品主产区和重点生态功能区。其中农产品主产区分布在天山南北坡23个县市，重点生态功能区涉及53个县市。禁止开发区域是指依法设立的各级各类自然文化资源保护区域，以及其他禁止进行工业化城镇化开发、需要特殊保护的重点生态功能区，国家和自治区层面禁止开发区域共107处。	本工程主体建设地点位于新疆维吾尔自治区塔城地区和丰县。本工程新建玛131首站至和丰县天然气管道工程，满足塔城地区和丰县中远期用气需求，符合规划要求	符合

7	《新疆生态功能区划》	根据地貌特点、温湿状况和典型生态系统类型，将全疆划分为5个生态区，18个生态亚区，76个生态功能区。	工程区主要生态服务功能为畜产品生产、土壤保持、荒漠化控制、土壤保持、景观多样性维护、旅游等。主要生态环境问题为草地退化、土壤风蚀、地下水开采过度、荒漠植被衰败、土地荒漠化、野生动物过渠受阻、河谷林衰败、滥挖甘草和肉苁蓉、自然景观受损等。在工程建设的过程中应大力保护地表植被，减少水土流失。项目类型属于输气管道项目，与生态功能区划发展方向相一致。	符合
8	《新疆生态环境保护规划》	按照宜电则电、宜气则气的原则，继续推进“电气化新疆”建设，实施清洁能源行动计划，加快城乡结合部、农村民用和农业生产散烧煤的清洁能源替代，加大可再生能源消纳力度。	本工程为塔城地区天然气利民管道扩建工程，工程建成后将实现塔城地区和丰县民用管道供气，加快城乡结合部、农村民用和农业生产散烧煤的清洁能源替代，推进当地散煤整治，降低大气污染物的排放，进一步有效改善区域的大气环境。	符合
		实施钢铁、水泥、焦化等行业季节性生产调控措施，推进散煤整治、挥发性有机污染物综合治理、钢铁、水泥、焦化和燃煤工业锅炉行业超低排放改造、燃气锅炉低氮燃烧改造、工业园区内轨道运输（大宗货物“公转铁”）、柴油货车治理、锅炉炉窑综合治理等工程项目。		符合
		加强企业自行监测管理。全面履行排污单位自行监测及信息公开制度，加强帮扶指导和调度监督，督促取得排污许可证的排污单位按要求开展监测。	本工程制定企业自行监测计划。	符合

3.4.2.3 与和丰工业园区规划符合性分析

塔城地区和丰工业园区为自治区级工业园区，园区规划总面积67平方公里，已实现了基础设施的“九通一平”，配套专业危废处置中心，淮北750千伏输变电工程，增量配电政策，总投资11.8亿元白杨河引水工程每年可向园区供水7300万立方米，可满足大型煤电、煤化工、石油化工等各类项目建设和生产条件。园区借助获批塔城地区开发开放试验区的机遇，打造全疆碳中和园区和全疆绿色能源基地，推进当地生态文明建设。园区距奎北铁路锅布哈尔赛站12公里、217

国道 3 公里、奎阿高速公路 1 公里，距克拉玛依机场 150 公里，园区 8 栋标准化厂房已施工建设，铁路专用线项目可研、勘察、设计开标工作已稳步推进、天然气入园可研已完成，正在评审阶段。园区在原有四条产业链的基础上调整为“能源化工板块、战略性新兴产业板块、新型建材和装备制造加工板块、中小企业产业板块、物流仓储板块、其他新业态新模式板块”六大板块为主导的工业体系。其中：

能源化工产业板块：在保持四条产业链的基础上（煤化工、煤电冶、盐化工、石油化工），按照产业发展新要求，大力发展精细化工，延长产业链，引进大企业、大集团，实现引链、补链、拓链、强链和产业升级。

战略性新兴产业板块：依托增量配电网，建设“源网荷储一体化”产业链，积极引进大数据中心、云集计算、东数西算、氢能产业等，努力打造新能源产业链项目和绿电洼地。

新型建材和装备制造加工产业板块：硅基新材料，能源化工装备制造，光伏板及组件、风能装备制造，石油煤炭装备制造为主，瞄准新能源，服务石油、煤化工产业。

物流仓储产业板块：围绕园区铁路专用线，建设智慧仓储物流业，服务实体经济。

中小企业产业板块：为大企业、大项目配套的各类小企业聚集区、服务区。

其他新业态、新模式产业板块：结合获批的“飞地经济园区”“共建园区”及“兵地”“油地”融合发展模式，促进“产学研”深度融合，引进一些企业研发中心，形成关联产业，耦合促成新的产业集群聚集。

本次方案中一期工程终点即为和丰工业园，在规划的和丰工业园内新建 1 座分输站及 CNG 母站、配套阴极保护站，为有人值守站场，预计 2030 年为和丰工业园供气量为 $15305.5 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ 、2035 年为和丰工业园供气量为 $22454.6 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。解决和丰工业园区的用气缺口的问题。因此本工程的建设是服务于和丰工业园，符合相关规划的要求。

3.4.3 生态环境分区管控单元符合性分析

本工程起点位于克拉玛依市乌尔禾区，主体位于塔城地区和丰县，对照《关于印发新疆维吾尔自治区生态环境分区管控方案动态更新成果的通知》（新环环

评发〔2024〕157号）、《关于印发塔城地区“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（塔行发〔2021〕48号，2023版还未发布）及《克拉玛依市“三线一单”生态环境分区管控方案（2023版）》（新克政发〔2024〕22号），本工程自起点至终点依次涉及乌尔禾区环境一般管控单元03（ZH65020530003）、和布克赛尔蒙古自治县一般管控单元01（ZH65422630001）、和布克赛尔蒙古自治县重点管控单元04（ZH65422620004）、和布克赛尔蒙古自治县重点管控单元01（ZH65422620001）、和布克赛尔蒙古自治县重点管控单元03（ZH65422620003）、兵团第十师煤矿一般管控单元（ZH65800930001）、和布克赛尔蒙古自治县优先保护单元08（ZH65422610008）、和布克赛尔蒙古自治县优先保护单元04（ZH65422610004/和布克赛尔蒙古自治县和布克河防风固沙生态保护红线区新疆和布克赛尔国家级湿地公园）等八个环境管控单元。本工程与生态环境分区管控单元位置关系见图3.4-2，工程与生态环境分区管控单元的符合性分析见表3.4-4。

表 3.4-4 本工程与环境管控单元符合性分析一览表（按管线路由顺序）

①单元编码	单元名称	单元属性	单元特征	环境要素属性
ZH65020530003	乌尔禾区环境一般管控单元03	一般管控单元	乌尔禾区乡镇区域	-
维度	管控要求	本工程		符合性
空间布局约束	1、执行克拉玛依市总体管控要求中空间布局约束要求。 2、执行克拉玛依市一般管控单元分类管控要求中空间布局约束的相应管控要求。	本工程不属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中淘汰类项目，符合克拉玛依市总体管控要求中空间布局约束要求及克拉玛依市一般管控单元分类管控要求中空间布局约束的相应管控要求		符合
污染物排放管控	1、执行克拉玛依市总体管控要求中污染物排放管控要求。 2、执行克拉玛依市一般管控单元分类管控要求中污染物排放管控的相应管控要求。	本工程采用密闭管线埋地输送天然气，减少了VOCs排放量，符合克拉玛依市总体管控要求中污染物排放管控要求及克拉玛依市一般管控单元分类管控要求中污染物排放管控的相应管控要求		符合
环境风险防控	1、执行克拉玛依市总体管控要求中环境风险防控要求。	本工程不涉及克拉玛依市的水源地，同时玛131首站具有输气管道事故状态紧急切断的功能，符合克拉玛依市总体管		符合

	2、执行克拉玛依市一般管控单元分类管控要求中环境风险防控的相应管控要求。	控要求中环境风险防控要求及克拉玛依市一般管控单元分类管控要求中环境风险防控的相应管控要求		
资源利用效率	1、执行克拉玛依市总体管控要求中资源开发利用要求。 2、执行克拉玛依市一般管控单元分类管控要求中资源开发利用的相应管控要求。	本工程位于乌尔禾区，不新增用水总量指标、不涉及乌尔禾区的农用地占用；工程向下游和丰县设计输气量为 $16.4\sim 85.64\times 10^4\text{Nm}^3/\text{d}$ ，壮大了清洁能源产业，优化了下游用能结构，符合克拉玛依市总体管控要求中资源开发利用要求及克拉玛依市一般管控单元分类管控要求中资源开发利用的相应管控要求		符合
②单元编码	单元名称	单元属性	单元特征	环境要素属性
ZH65422630001	和布克赛尔蒙古自治县一般管控单元 01	一般管控单元	--	大气环境布局敏感区
维度	管控要求		本工程	符合性
空间布局约束	1. 执行自治区总体管控要求[A1.4-1][A1.4-2][A1.4-3]条要求。 2. 执行自治区管控单元分区管控要求[A7.1-1]条要求。 3. 合理规划居住区与工业功能区，在居住区和工业区、工业企业之间设置防护绿化隔离带。		本工程符合国家、自治区主体功能区规划等要求，符合国家产业政策和清洁生产水平要求，非“两高”项目	符合
污染物排放管控	1. 执行自治区管控单元分区管控要求[A7.2-1]条要求。 2. 执行塔城地区总体管控要求[2.1][2.2]条要求。		本工程不新增污染物总量指标，工程的实施有助于优化和丰县能源结构，进一步减少污染物的排放	符合
环境风险防控	1. 执行塔城地区总体管控要求[3.2]条要求。		本工程不涉及燃煤锅炉	符合
资源利用效率	1. 执行自治区管控单元分区管控要求[A7.4-1]条要求。优化能源结构，加强能源清洁利用。 2. 执行塔城地区总体管控要求[4.3]条要求。		本工程建成后将优化和丰县能源结构，加强天然气能源清洁利用，进一步推进和丰县电气化工作	符合
③单元编码	单元名称	单元属性	单元特征	环境要素属性
ZH65422620004	和布克赛尔蒙古自治县重点管控单元 04	重点管控单元	和丰工业园、白杨河矿区	大气环境高排放区、

维度	管控要求	本工程	符合性
空间布局约束	<p>1. 执行自治区总体准入要求中[A1.2-1][A1.3-1][A1.3-2][A1.4-1][A1.4-2][A1.4-3]条要求；</p> <p>2. 执行自治区管控单元分区管控要求[A6.1-1][A6.1-2][A6.1-3]条要求；</p> <p>3. 执行塔城地区总体管控要求[1.5][1.6]条要求；</p> <p>4. 严格入园项目环境准入。严禁违反国家产业政策、环保政策和技术政策，园区总体规划、清洁生产要求及与园区产业类型不相符的建设项目入园。在园区规划发生重大调整变更时，需重新编制和报批环境影响报告书。</p>	<p>本工程属于“管道运输”类项目，不涉及“落后产能”类，不新增污染物总量指标，未在“淘汰类”项目之列，未在饮用水水源保护区内新增工业污染项目；工程符合主体功能区规划等各项要求、符合和丰县国土空间规划，不涉及“两高”项目；工程进一步加强了区域配套管网建设，污（废）水严禁外排；</p>	符合
污染物排放管控	<p>1. 执行自治区管控单元分区管控要求[A6.2-1]条要求；</p> <p>2. 执行塔城地区总体管控要求[2.2][2.4]条要求；</p> <p>3. 执行自治区总体管控要求[A2.3-1]条要求；</p> <p>4. 建成区禁止焚烧工业废弃物、环卫清扫物、建筑垃圾、生活垃圾等废弃物加强餐饮服务业燃料烟气及油烟防治推广使用天然气、液化石油气、电能等清洁能源，城镇居民气化率逐步达到100%，加强防控机动车废气排放，倡导绿色低碳的出行方式和生活方式，降低人均能源消耗量及废气污染物排放量；</p> <p>5. 煤矿地面生产系统排放的大气污染物、工业场地排放的污染物、无法综合利用的外排废水、选煤厂偶发排水等污染物排放需满足《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426)。</p>	<p>工程不新增污染物总量指标；污（废）水严禁外排；本工程设施后有助于塔城地区和丰县进一步推广天然气等清洁能源的使用，降低人均能源消耗量及废气污染物排放量；</p>	符合
环境风险防控	<p>1. 执行自治区总体准入要求中[A3.1-1]条要求。</p> <p>2. 执行自治区管控单元分区管控要求[A6.3-1]条要求。</p> <p>3. 执行塔城地区总体管控要求</p>	<p>本工程属于“管道运输”类项目，不涉及“危险化学品生产项目”类，输气管线与城镇人口密集区的距离符合</p>	符合

	<p>[3.1][3.2]条要求。</p> <p>4.强化环境风险防控工作，完善各项环境风险防范制度，逐步实现对重点工业园区、重点企业和主要环境风险类型的动态监控。</p> <p>5.禁止新建非机械化开采的煤矿；禁止建设45万吨/年以下能力的改扩建矿井和120万吨/年以下能力的新建煤矿；禁止新建生产能力低于120万吨/年的煤与瓦斯突出矿井。</p>		<p>相应安全和卫生防护距离要求；同时要求建设单位编制环境风险应急预案，加强风险防控体系建设，符合本单元环境风险防控要求；</p>	
资源开发效率	<p>1.执行自治区总体准入要求中[A3.1-1][A4.5-2]条要求。</p> <p>2.执行自治区管控单元分区分管要求[A6.3-1][A6.4-1]条要求。</p> <p>3.执行塔城地区总体管控要求[3.1][3.2][4.3]条要求。</p> <p>4.坚持安全、绿色、集约、高效发展的原则，以推进煤炭清洁高效利用为主攻方向，以调整产业结构和转变发展方式为重点，优先开发建设大型特大型现代化煤矿，积极推进开发大型绿色矿山示范项目。</p> <p>5.严格按照“以水定产、量水而建”的原则建设，严格控制园区内现有工业用水量，切实做好水资源综合利用工作，减少新鲜用水量，选择耗水量小、水循环利用率高企业入园。</p>		<p>本工程属于“管道运输”类项目，不涉及“危险化学品生产项目”类，施工期工业固体废物首先考虑回收利用，不可利用的送填埋场处置；工程在和丰工业园内建设的CNG母站与和丰工业园分输站合建，提高了土地资源利用效率；同时本工程的实施有助于推进区域电气化工作，符合本单元资源开发效率要求；</p>	符合
④单元编码	单元名称	单元属性	单元特征	环境要素属性
ZH65422620001	和布克赛尔蒙古自治县重点管控单元01	重点管控单元	位于和什托洛盖镇垃圾填埋场	土壤风险重点管控区
维度	管控要求		本工程	符合性
空间布局约束	<p>1.执行自治区总体准入要求中[A1.4-1]条要求。</p> <p>2.执行自治区管控单元分区分管要求[A6.1-4]条要求。</p>		<p>本工程属于“管道运输”类项目，符合国家、自治区相关规划及重点生态功能区负面清单要求，符合区域及产业规划环评要求；工程一期终点位于和丰工业园内，分输天然气量为$64.32 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$，符合园区规划要求；</p>	符合

污染物排放管 控	1.执行自治区管控单元分区管控要求 [A6.2-1]条要求。		本工程不涉及污染物 总量指标；工程输送介 质为天然气，实施后有 助于推进区域电气化 工作、改善区域环境质 量	符合
环境风险防控	1.执行自治区管控单元分区管控要求 [A6.3-1]条要求。 2.执行塔城地区总体管控要求[3.4]条 要求。		报告要求建设单位编 制环境风险应急预案， 加强风险防控体系建 设，符合本单元环境风 险防控要求；	符合
资源利用效率	无		/	/
⑤单元编码	单元名称	单元属性	单元特征	环境要素属性
ZH65422620003	和布克赛尔蒙古自治 县重点管控单元 03	重点管控单元	位于和布克赛尔蒙古 自治区县城镇重点发 展区，有中国石油新疆 油田分公司石西油田 作业	大气环 境高排 放区、 大气环 境受体 敏感区
维度	管控要求		本工程	符合性
空间布局约束	1.执行自治区总体准入要求中 [A1.2-1][A1.3-1][A1.3-2][A1.4-1][A1.4- 2][A1.4-3]条要求。 2.执行自治区管控单元分区管控要求 [A6.1-1][A6.1-2]条要求。 3.执行塔城地区总体管控要求 [1.5][1.6]条要求。		本工程属于“管道运 输”类项目，不涉及“落 后产能”类，不新增污 染物总量指标，未在 “淘汰类”项目之列，未 在饮用水水源保护区 内新增工业污染项目； 工程符合各项规划要 求，不涉及“两高”项 目；	符合
污染物排放管 控	1.执行自治区管控单元分区管控要求 [A6.2-1]条要求； 2.执行塔城地区总体管控要求 [2.1][2.2]条要求； 3.建成区禁止焚烧工业废弃物、环卫清 扫物、建筑垃圾、生活垃圾等废弃物， 加强餐饮服务业燃料烟气及油烟防治， 推广使用天然气、液化石油气、电能等 清洁能源，城镇居民气化率逐步达到 100%，加强防控机动车废气排放，倡 导绿色低碳的出行方式和生活方式，降 低人均能源消耗量及废气污染物排放		工程不新增污染物总 量指标；本工程设施后 有助于塔城地区和丰 县进一步推广天然气 等清洁能源的使用，降 低人均能源消耗量及 废气污染物排放量；	符合

	量。			
环境风险防控	<p>1.执行自治区总体准入要求中[A3.1-1]条要求。</p> <p>2.执行自治区管控单元分区管控要求[A6.3-1]条要求。</p> <p>3.执行塔城地区总体管控要求[3.1][3.2]条要求。</p>		<p>本工程属于“管道运输”类项目，不涉及“危险化学品生产项目”类，输气管线与城镇人口密集区的距离符合相应安全和卫生防护距离要求；同时要求建设单位编制环境风险应急预案，加强风险防控体系建设，符合本单元环境风险防控要求；</p>	符合
资源利用效率	<p>1.执行自治区总体准入要求中[A4.4-1]条要求。</p> <p>2.执行自治区管控单元分区管控要求[A6.4-1]条要求。</p> <p>3.执行塔城地区总体管控要求[4.3]条要求。</p>		<p>本工程输送介质为天然气，工程实施后可有效减少区域燃煤总量；工程管线试压废水循环使用，完成试压后进行洒水降尘，提高了水资源利用效率；同时本工程的实施有助于推进区域电气化工作，符合本单元资源开发效率要求；</p>	符合
⑥单元编码	单元名称	单元属性	单元特征	环境要素属性
ZH65800930001	兵团第十师煤矿一般管控单元	一般管控单元	/	/
维度	管控要求		本工程	符合性
空间布局约束	<p>(1) 执行采矿区空间布局约束准入条件。</p> <p>(2) 加大矿产资源开发监管力度，加强矿产资源开发地区生态治理与恢复。严格禁止破坏沙漠边缘的现有绿色生态保护屏障，不可随意开垦半荒漠土地，同时要主动加大该区域的绿化面积。加强自然植被保护，持续开展防沙治沙工作。</p> <p>(3) 靠近居民区一侧区域应布设废气污染小的企业，杜绝高排放、高噪声企业入驻。</p>		<p>本工程属于“管道运输”类项目，输送介质为天然气；工程在本单元内不涉及沙地、荒漠土地开垦；距离垦区居民区最近的和什分输站约 2km，不涉及高排放、高噪声企业入驻；</p>	符合
污染物排放管控	<p>(1) 执行采矿区污染物排放管控要求。</p> <p>(2) 加强生活垃圾处理，按照“连收集、团转运、师处理”的方式处理，离</p>		<p>工程运营期在本单元范围内不新增生活垃圾及生活污水；</p>	符合

	团部较远的连队,生活垃圾可就近采取无害化处置。(3)加强改厕与生活污水治理的有效衔接,厕所污粪纳入污水管网,难以建设污水管网的加快建设粪污贮存、处理、利用设施,实现资源循环利用。			
环境风险防控	(1)执行采矿区环境风险防控要求。合理布局各行业重大风险源的位置,避免将各种风险源设置在集中居民区或环境保护目标的上风向,远离主要的河流等地表水体。		距离垦区居民区最近的和什分输站约 2km,且该站场位于和布克河相对于垦区的下游,距离河流约 3km;	符合
资源利用效率	(1)执行师市资源利用效率要求。加快矿山改造升级,推动矿产资源循环利用。提高采矿回采率、选矿回收率,降低贫化率,大力推进矿山尾矿和“三废”综合利用。		本工程属于“管道运输”类项目,输送介质为天然气。工程的实施有助于推进区域电气化工作,符合本单元资源利用效率要求;	符合
⑦单元编码	单元名称	单元属性	单元特征	环境要素属性
ZH65422610008	和布克赛尔蒙古自治县优先保护单元 08	优先保护单元	森林公园	大气优先管控区
维度	管控要求		本工程	符合性
空间布局约束	1.执行自治区管控单元分区管控要求[A5.1-2]条要求。 2.执行塔城地区总体管控要求[1.1]条要求。 3.禁止在森林公园毁林开垦和毁林采石、采砂、采土以及其他毁林行为。 4.在珍贵景物、重要景点和核心景区,除必要的保护和附属设施外,禁止建设宾馆、招待所、疗养院和其他工程设施。		本工程属于“管道运输”类项目,输送介质为天然气,不属于污染环境开发建设活动,符合自治区[A5.1-2]条要求;本单元所在区域为“一般生态空间”,该段不占用生态保护红线,符合塔城地区[1.1]条要求;此外,工程不涉及毁林开垦等毁林行为,除管线施工作业带外无其他工程设施;	符合
污染物排放管控	无		/	/
环境风险防控	无		/	/
资源利用效率	无		/	/
⑧单元编码	单元名称	单元属性	单元特征	环境要素属性

				素属性
ZH65422610004	和布克赛尔蒙古自治 县优先保护单元 04	优先保护单元	和布克赛尔县伊克乌 图布拉格牧场地表水 水源地（一级）、和布 克河防风固沙生态保 护红线	生态保 护红 线、水 环境优 先管控 区
维度	管控要求		本工程	符合性
空间布局约束	<p>1.执行自治区总体管控要求[A1.3-2]条要求。</p> <p>2.执行自治区管控单元分区管控要求[A5.1-1][A5.1-2][A5.2.1][A5.2.4]条要求。</p> <p>3.执行塔城地区总体管控要求[1.1]条要求。</p> <p>4.禁止设置排污口；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；禁止堆放、存贮可能造成水体污染的物品；禁止任何形式的经营类行为；禁止设置易溶性有毒有害废弃物暂存和转运站；禁止毁林开荒行为。一级保护区内，除上述要求外，禁止下列行为：新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染水源的活动；从事农业种植。</p>		<p>1.本工程属于“管道运输”类项目，输送介质为天然气，不涉及工业污染项目，符合自治区[A1.3-2]条要求；</p> <p>2.本工程在该单元内采用非开挖方式（水平定向钻连续穿越），不在生态保护红线内新增占地，不会使生态保护红线生态功能降低、面积减少或性质改变，符合自治区分区管控[A5.1-1][A5.1-2][A5.2-1][A5.2.4]条要求；</p> <p>3.本工程在该单元内采用非开挖方式（水平定向钻连续穿越），不在生态保护红线内新增占地，符合塔城地区总体管控[1.1]条要求；</p> <p>4.本工程不涉及排污口建设、对水体污染严重的建设项目、经营类行为、废弃物暂存和转运站、毁林开荒、水源地一级保护区，穿越该单元段不增加排污量，不在单元内堆放、存贮可能造成水体污染的物品，符合本单元管控要求；</p>	符合
污染物排放管 控	无		/	/
环境风险防控	无		/	/

资源利用效率	无	/	/
--------	---	---	---

综上，本工程建设符合区域生态环境分区管控的要求。

4.路由评价

4.1 线路选择的原则

(1) 线路选择应执行国家有关法律法规，做到安全、环保、以人为本；

(2) 线路走向首要的原则是符合塔城地区和布克赛尔县总体规划布局，在确保主供目标市场用气安全可靠的前提下，合理兼顾目标市场的用气；应尽可能避开城镇规划区、飞机场、铁路车站、动、植物自然保护区、多年生经济作物区、采矿区等区域。当受条件限制需要在上述区域内通过时，必须征得主管部门同意，并采取安全保护措施；

(3) 路由走向应根据地形、地物、工程地质、沿线进气、气源点的地理位置以及交通运输、动力等条件经多方案比选后确定；

(4) 线路应尽量顺直、平缓，以缩短线路长度，并尽量减少与天然和人工障碍物交叉；

(5) 尽量靠近或沿现有公路敷设（按有关规范、标准规定，保持一定间距），以便于施工和管理；

(6) 线路应避免重要的军事设施、易燃易爆仓库、国家重点文物保护单位；

(7) 考虑管道服役年限内，管道拟通过地区的可能发展变化，合理确定线路与地区等级；

(8) 除管道专用的隧道、桥梁外，不应在铁路或公路的隧道内及桥梁上敷设输气管道。输气管道从铁路或公路桥下交叉通过时，不应改变桥梁下的水文条件；

(9) 在管道线路选择中，要尽量考虑管线与相关行业建构筑物的安全距离要求，同时需执行相关国家及行业规范要求；

(10) 尽量避免对自然环境和生态平衡的破坏，防止水土流失，注意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；

(11) 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。

4.2 本工程路由合理性分析

4.2.1 总体线路方案

本工程管线均沿着已建管线布置，符合设计规范中“管道线路与已建管道路由走向大致相同时，宜利用已建管道走廊并行敷设”“在人烟稀少地区，线路走向应尽量并行已建管道，以便建成后的运行管理”的要求：

玛 131 首站至和丰县天然气管道起点为玛 131 首站，终点为和布克赛尔末站，设计压力 4MPa，全长约 106km，全线共设置站场 4 座，分别为玛 131 首站、和丰工业园分输站（合建 CNG 母站）、和什分输站、和布克赛尔末站；阀室 2 座，分别为 1#监控阀室、2#普通截断阀室。管道走向由南向北，途经和丰县夏孜盖乡、和什托洛盖镇、查干库勒乡、莫特格乡、和布克赛尔镇等。目标市场主要为和丰工业园、184 团、和什托洛盖镇、和布克赛尔县城（和布克赛尔镇），用户类型包括城镇燃气（居民、商业）、采暖、CNG 汽车、工业用户等，并在 1#阀室预留气源接口及分输口。

从玛 131 首站至和什分输站段有奎北铁路、在建的乡道（和布克赛尔县和什托洛盖镇至夏孜盖乡至查和特乡道路）、和丰工业园区道路、奎阿高速等可伴行；和什分输站至和布克赛尔末站主要伴行 S225 省道。本工程从玛 131 首站至和什分输站伴行规划道路、无重点避让的障碍物、无环境敏感区，并且分输站位置园区已规划，该段线路走向按照伴行规划乡道、连接和丰工业园分输顺直的原则敷设，无比选方案；本工程和什分输站至和布克赛尔末站段沿线地质条件较差，分布有煤矿、环境敏感区、基本农田等。根据该段起终点位置、沿线城镇规划、交通情况，拟定两种线路走向方案。

4.2.2 局部方案比选

为尽量少占环境敏感区考虑，本次线路在和丰工业园分输站至和布克赛尔末站段有两个方案，进行比选。

4.2.2.1 方案介绍

（1）方案一：西线方案

线路起点位于和什分输站，整体考虑伴行 S225 省道，依次通过和什托洛盖镇斯查托洛盖村、伊森托洛盖村，和布克赛尔镇哈尔萨拉村，最终和布克赛尔蒙古自治县西南侧的和布克赛尔末站。本方案线路长 43.1km，沿线设置 1 座截断

阀室。

本方案线路整体由西南向东北敷设，全线均位于和布克赛尔县内。管道主要在牧草地、农田区域通行。所经区域土地利用情况如下：牧草地 39.4km、农田 3.7km、和布克河谷生态湿地保护区 1.8km。

该方案干线整体避开和什托洛盖镇规划，不与该镇总体规划冲突，在镇区规划范围北侧为避让煤矿区折向西北方向依次穿越 G217 过道、和布克河、S225 省道，之后伴行 S225 省道向北敷设。经与自然资源局对接，线路无法避开和布克河谷生态湿地保护区，该段需要采用非开挖方式通过。

方案一高后果区统计如下：

表 4.2-1 方案一高后果区统计

序号	位置	描述	地区等级	高后果区等级	线路长度 (km)	备注
1	和什托洛盖镇北	在 S225 省道两侧分布有村庄(巴里巴盖垦区、查斯托洛盖村等)	三级	II	3.5	HCA01

(2) 方案二（东线方案）

线路管道自和什分输站出站后，继续向北在 G217 国道和 G3014 奎阿高速西侧之间敷设 9.7km，之后向西北方向穿越 G217 国道、布轮河、松树沟，避开剥蚀残丘、地山，按顺直原则敷设至和布克赛尔东南，依次穿越 G225 省道、S318 省道至本工程末点和布克赛尔末站，全线均为入烟稀少地段。该方案线路长 43.45km，沿线设置 1 座截断阀室。

本方案线路先从南至北伴行奎阿高速及 G217 约 9.6km，之后整体向西北敷设至和布克赛尔末站，为便于巡检，需修建约 26km 的伴行道路。管道主要在牧草地区域通行，在靠近和布克赛尔县局部地段经过少量农田，所经区域土地利用为牧草地 43.45km、农田 0.4km。

该段路由沿线区域无人员聚集区，人烟稀少，根据《油气输送管道完整性管理规范》（GB32167-2015）对方案二经过区域进行高后果区识别，方案二沿线无高后果区

4.2.2.2 工程比选

对两种线路方案主要工程量进行统计及估算，详见下表：

表 4.2-2 两条线路工程量比选

序号	项目		方案一	方案二	备注	
1	管道长度	干线 (km)		50	50.35	管径 D168.3
		地区等级	一级二类	46.6	50.35	
			二级	--	--	
			三级	3.5	--	
			四级	--	--	
		分段长度	牧草地 (km)	44.5	49.96	
			生态红线 (km)	1.8	--	
耕地 (km)	3.7		0.4			
2	穿跨越	铁路 (m/处)		--	--	
		高等级公路 (m/处)		300/5	180/3	顶管
		一般公路 (m/处)		120/4	90/3	顶管穿越
		乡村土路 (m/处)		320/20	192/12	盖板
		河谷穿越 (环境敏感区) 穿越 (m/处)		1.8	--	定向钻
		小型河流/水渠穿越 (m/处)		220/7	700/6	开挖
3	困难地段长度 (km)		--	--		
4	通过地震活动断裂带 (处)		1	1		
5	高后果区	长度 (km)	3.5	0		
6	道路工程 (km)	施工道路	改、扩建	2	1	
		伴行道路	新建	2	26	
7	阀室		1	1		
8	土石方 (含扫线量)	土方量 (10^4m^3)		13.65	9.86	
		石方量 (10^4m^3)		7.7	11.2	
		细土回填量 (10^4m^3)		1.6	2.3	
9	水工保护	浆砌石 (m^3)		18000	21147	
		干砌石 (m^3)		6000	7049	
		草袋素土 (m^3)		4500	5280	
		连续混凝土 (m^3)		1500	1763	
		水土保持地貌恢复 (m^3)		50000	50350	
10	征 (占) 地	永久征地 (m^2)		8600	234000	含道路征地
		临时占地 (10^4m^2)		49500 (含定向钻)	43450	
11	重要赔偿	青苗赔偿 (10^4m^2)		3.7	0.4	

表 4.2-3 两条线路方案工程优缺点对比表

优缺点	方案一	方案二	备注
优点	1.线路较短； 2.沿线交通依托条件好；巡线、管理较为方便； 3.石方段较少； 4.总体工程投资低；	1.沿线人烟稀少； 2.无高后果区； 3.经过农田区域较少；	
缺点	1.线路经过农田地段较多，经济赔偿相对较高； 2.后段经过耕地和经济作物区域，协调难度较大； 3.线路经过高后果区距离较长，运营期管理难度大； 4.线路经过环境敏感点，路由审批繁琐，采用非开挖方式通过，工程费用高； 5.高等级公路穿越次数较多；	1.线路较长； 2.现有交通依托条件差，需要修筑大量的伴行道路； 3.水域穿越总长度较长，水工保护工程量相对较大； 4.永久征地多，征地费用大； 5.线路石方量大；	

方案一线路最短，投资最低，所经地区道路交通条件较好，施工管理方便，施工难度小。方案二征地较多、石方段长，水工保护工程量大，总体投资高。通过以上分析，综合整体投资、施工协调难度、便于运行管理等因素，本工程推荐方案一（西线方案）。

4.2.2.3 环境比选

根据比选方案环境敏感性、优缺点综合比较详见表 4.2-3。

表 4.2-3 管道走向环境比选对比表

比选内容	西线方案	东线方案	比选结果
生态环境	涉及和布克赛尔蒙古自治县一般管控单元 01、和布克赛尔蒙古自治县优先保护单元 08、和布克赛尔蒙古自治县优先保护单元 04	涉及和布克赛尔蒙古自治县一般管控单元 01、和布克赛尔蒙古自治县优先保护单元 08	在和布克赛尔蒙古自治县优先保护单元 04 内采用非开挖方式(水平定向钻连续穿越)后，方案相当
	在和布克河防风固沙生态保护红线穿越段采用非开挖方式(水平定向钻连续穿越)	不涉及生态保护红线	相当
	生态扰动面积 124.0727 公顷	生态扰动面积 136.6727 公顷	西线方案
	穿越农田 3.9 千米，其中基本农田 1.3 千米	占用农田 0.4 千米，无基本农田	东线方案
	天然林：灌木林地：0.2538 公顷；乔木林地 0.3688 公顷；其他林地 0.3363 公顷；	天然林：灌木林地：0.3211 公顷；乔木林地 0.4603 公顷；其他林地 0.4526 公顷；	西线方案

比选内容	西线方案	东线方案	比选结果
	重要物种：木贼麻黄、膜果麻黄、胡杨、梭梭、甘草等	重要物种：木贼麻黄、膜果麻黄、胡杨、梭梭、甘草等	相当
	天山北坡诸小河流域水土流失重点治理区	天山北坡诸小河流域水土流失重点治理区	相当
水源保护区	和什托洛盖镇饮用水水源地准保护区	不涉及	东线方案
地表水环境	220 米、7 次	700 米、6 次	西线方案
声环境影响	施工噪声对管道沿线 200 米范围内 1 处居民区造成影响	无	东线方案
伴行道路	2 千米	26 千米	西线方案
环境比选结果	西线方案		

本次从各环境要素的影响进行比选，西线方案路线短，占用耕地多，东线方案尽量避开了农田区，但涉及天然林数量比西线方案多，同时西线涉及穿越生态保护红线及水源地准保护区，工程在采取非开挖方式（水平定向钻连续穿越）后，对生态保护红线的影 响较小，工程属于“管道运输”类项目，输送介质为天然气，与地表水无水力联系及污染途径，对水源地准保护区的影响较小，因此从环境敏感性角度考虑两个方案影响相当。但是如果东线方案新增加一条管廊带，会造成土地碎片化，还需新增巡线道路，大大增加了永久占地的面积，增加对土壤的扰动，可能会影响区域生态多样性，并增加对生态环境的不利影响。本工程选线在便于运行管理的同时，可尽量降低对生态环境的影响，因此从环境角度推荐伴行已建道路廊带的西线方案，在采取严格环境保护措施前提，环境影响可接受。

4.2.3 河流穿越方案比选

本工程线路总体走向具有唯一性，且河流大中型穿越位置存在已建道路，本工程河流穿越位置参照已建道路选取，穿越位置较为固定，在勘察过程中与水务部门和河道管理部门就穿越位置进行对接，取得水务部门和河道管理部门同意后方可开工，故穿越设计过程不作穿越位置比选，仅对穿越方式进行比选。综合分析各河流穿越现场地形、地质、水文条件、地方施工建设经验，并结合地方已建类似工程。本工程河流穿越宜采用开挖穿越、定向钻、顶管穿越。本次穿越和布克河 1 次，穿越长度 1.8km；穿越小型河流 6 次，穿越长度 880m；干渠 2 次，穿越长度 280m；灌溉水渠 6 次，穿越长度 60m；工程本着符合定向钻条件的河流都进行定向钻的原则，其中定向钻河流为：和布克河，其余河流由于地质条件

等因素限制选择大开挖方式或顶管穿越方式。现把穿越方案主要技术要素进行集中论述。

(1) 大开挖穿越设计

开挖穿越可适用于各种地层。对于穿越河段属于水源地一级保护区的河流禁止采用开挖穿越；对于通航的河流，不宜采用开挖穿越。对于穿越河段属于二级以下水源地保护区的河流和非通航性河流，经过充分论证，在技术、经济具有十分明显优势的情况下，可考虑采用。本次工程涉及的和布克河支流、绕城河道及其他灌溉水渠采用围堰大开挖的方式。

(2) 定向钻穿越设计

定向钻穿越是采用定向钻机按照设计轨迹从障碍物下方通过的一种非开挖管道安装施工方法，一般包括导向孔、扩孔和回拖三个阶段。定向钻作为非开挖的一种施工工法，已在天然气管道穿越中得到了广泛应用。定向钻一般施工工艺为：根据设计提出的入土、出土点坐标和管线设计轨迹，用定向钻钻导向孔（特殊地层还需逐节加入套管）；钻杆在对岸出土后，连接扩孔器，扩孔器大小及扩孔级数根据穿越管段直径和地层确定。同时，管道在出土岸进行分段或整体组装，检验、试压和防腐，合格后接上拖管头利用钻机拉动扩孔器和穿越管段回拖，使穿越管道完全敷设于扩大的孔内直到拖管头在钻杆入土处露出。定向钻穿越具有不破坏大堤、不扰动河床、不影响通航、对环境的影响较小、施工周期较短、管道运营安全等优点，在冲刷深度较大、地质条件允许的情况下优先采用定向钻穿越。

定向钻不适合在完整性差、裂隙发育的硬质岩层、岩溶、流沙层、大于 50% 的砾石层和粒径大于 10cm 卵石层等地层结构进行。定向钻对穿越场地有要求，在河岸一侧应有钻机布置场地，河岸另一侧有管道安装回拖场地。本次涉及的和布克河主河道采用定向钻穿越的方式。

(3) 顶管法穿越设计

顶管施工属于微型盾构隧道工程，通过竖井内的顶进系统推动混凝土管向端部的掘进提供推力，端部掘进采用机械动力驱动刀盘旋转，通过控制掘进速度和排渣量达到同地层压力动态平衡的一种顶进隧道施工方法。整体施工难度及施工成本均比盾构隧道施工要小。

根据穿越场地实际情况，顶管隧道分为始发井、接收井和顶管段三部分。顶管隧道上部所需覆土层的厚度，应根据建（构）筑物、地下管线、水文地质条件、顶管构形式等因素决定，不宜小于 2 倍设备外径或水域冲刷线以下 1.5 倍设备外径。管道可以在始发竖井内焊接，采用矿车轮轨道方式推进到顶管内部，管道抗浮采用已焊接好的挡板控制矿车轮向上移动的措施来实现。本次涉及的西干渠连同两侧巡检路、和夏干渠采用顶管法穿越的方式。

4.2.4 不可避让占用基本农田、天然林论证

4.2.4.1 避让永久基本农田论证

本工程分两期建设，管线基本沿已建道路廊道布设，其中一期新建玛 131 至和丰工业园段天然气管道，长度 35 千米；二期新建和丰工业园至和布克赛尔县段管道，长度 71 千米。经核实调查，一期玛 131 至和丰工业园段天然气管道段均无农田分布，对基本农田的占用主要为二期和丰工业园至和布克赛尔县段管道。

和丰工业园至和布克赛尔县段管道伴行有和丰工业园区道路、奎阿高速、和什托洛盖镇至夏孜盖乡至查和特乡道路、S225 省道等已建道路，现有道路廊带内在和什托洛盖镇段分布有大面积农田，本工程设计方案永久占地不涉及永久基本农田，管道施工不可避免临时占用永久基本农田，初步估算临时占用永久基本农田长度 1.3km，主要种植棉花、小麦及玉米等，主要涉及查斯图村、查斯托洛盖村、和什托洛盖镇草场。本工程穿越沿线永久基本农田分布集中、广大，临时占地应尽量少占永久基本农田，管线施工难以避让永久基本农田，应采用缩短施工作业带宽度，分层开挖分层回填措施，不破坏永久基本农田耕作层，施工完成后及时复垦恢复原状，可以将永久基本农田的不利影响降低到最小程度。

本工程设计方案已采纳的基本农田优化措施有：（1）和丰工业园至和布克赛尔县段管道查斯图村向东偏移，避让永久基本农田；（2）原方案设计的所有站场、阀室等永久占地均已优化选址，避绕了永久基本农田。

4.2.4.2 避让天然林论证

本工程分两期建设，管线基本沿已建道路廊道布设，其中一期新建玛 131 至和丰工业园段天然气管道，长度 35 千米；二期新建和丰工业园至和布克赛尔县段管道，长度 71 千米。天然气管道基本沿已建的新疆油田内部道路、和丰工

业园区道路、奎阿高速、和什托洛盖镇至夏孜盖乡至查和特乡道路、S225 省道等已建道路布设，符合设计规范中“管道线路与已建道路走向大致相同时，宜利用已建道路廊道并行敷设”“在人烟稀少地区，线路走向应尽量并行已建管道，以便建成后的运行管理”的要求。已建道路廊带沿线分布有天然林，不可避免临时占用天然林。

初步统计，本工程站场、阀室等永久占地不占用天然林，以及国家和地方公益林。根据林业勘察资料，管线施工临时占用乔木林地 0.3688 公顷、灌木林地 0.2538 公顷、其他林地 0.3363 公顷，不涉及 I 级林地及国家一级公益林。

玛 131 至和丰工业园段天然气管道长度 35 千米，终点为和丰工业园分输站，伴行新疆油田内部道路、乡道及和丰工业园区道路敷设。根据林业勘察资料，该段临时占用灌木林地 105 米（0.1260 公顷），主要分布在起点北部，距离玛 131 首站较近，该路由是新疆油田内部道路两侧廊带，无法避让天然林。

和丰工业园至和布克赛尔县段管道长度 71 千米，伴行有和丰工业园区道路、奎阿高速、和什托洛盖镇至夏孜盖乡至查和特乡道路、S225 省道等已建道路，根据林业勘察资料，该段临时占用乔木林地 0.3688 公顷、灌木林地 0.1278 公顷、其他林地 0.3363 公顷，全部分布在和丰县境内，公益林分布广泛而零碎，完全避让工程造价较高，也不符合本工程实现目标用户需求的意义。

综上所述，工程临时占用天然林属于防风固沙林及农田防护林，林地类型为乔木林地、灌木林地、其他林地，优势树种为杨树、榆树、多枝怪柳等。本工程正同步征求沿线林草主管部门的意见，同意工程线路走向后方可施工。建设单位开工前将依法办理临时使用林地手续，依法支付林地和林木补偿费，缴纳森林植被恢复费。本工程临时占用林地，建设期较短，植被影响是短暂的，工程建成后，通过异地植被恢复措施，可以将林地的不利影响降低到最小程度。

4.3 站址合理性分析

4.3.1 站场选址合理性分析

本次管线沿线共有站场 4 座，均为新建。其中玛 131 首站至和丰工业园段天然气管道工程新建站场 2 座（玛 131 首站、和丰工业园分输站），CNG 母站与和丰工业园分输站合建；和丰工业园至和布克赛尔县段天然气管道工程新建站场 2 座（和什分输站、和布克赛尔末站）。

上述站场选址符合生态环境分区管控要求，占地范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、水源保护区、文物保护单位。各站场选址尽量沿现有道路一侧，占地面积较小，均不占用天然林、耕地等，远离地表水体、水源地、居民集中区、医院、学校等环境敏感区。

本工程实施后通过采取完善的污染治理措施及环境风险防范措施，对站场周围大气环境、水环境、声环境的影响较小，对地下水环境影响可接受。本工程最大可信事故情况下，未出现超过半致死浓度的区域，环境风险在可接受范围内。项目建设不会对区域环境质量产生明显不利影响。

4.3.2 阀室选址合理性分析

本次工程全线设置阀室共 2 座，其中玛 131 首站至和丰工业园段天然气管道工程新建阀室 1 座，为 1#监控阀室；和丰工业园至和布克赛尔县段天然气管道工程新建阀室 1 座，为 2#普通截断阀室。

根据设计方案及现场调查，1#监控阀室位于玛 131 首站与和丰工业园分输站之间的荒漠区，无生态及环境敏感区分布；2#普通截断阀室位于和布克河防风固沙生态保护红线南部（上游），确保在非正常工况下及时截断天然气管道，保护下游生态保护红线及和布克河。

综上，本工程所有阀室均已避开了基本农田、林地等生态及环境敏感区。选址位置地质平坦，避开了泥石流等地质灾害区，远离河流等敏感目标，选址基本是合理的。

5.环境现状调查与评价

5.1 自然环境概况

5.1.1 地理位置

塔城地区位于新疆维吾尔自治区的西北部、伊犁哈萨克自治州的中部。东北与阿勒泰地区相邻，东部以玛纳斯河为界与昌吉回族自治州及石河子市相连，南以依连哈比尔尕山和婆罗科努山为界与巴音郭楞蒙古自治州和伊犁地区为邻，西南毗邻博尔塔拉蒙古自治州，西北部与哈萨克斯坦共和国接壤，边境线长 480 公里；在地区腹心地带，有自治区直属的克拉玛依市与伊犁哈萨克自治州属的奎屯市。塔城地区区境东西横距约 394 公里，南北纵距约 437 公里，总面积 10.45 万平方公里，约占全疆总面积的 6.5%。

和布克赛尔蒙古自治县（简称“和丰县”）位于新疆维吾尔自治区西北部、塔城地区东北部，北与阿勒泰、哈萨克斯坦共和国交界，南部与玛纳斯县、沙湾县接壤，西南部以乌尔禾区为界与克拉玛依市相连，西与额敏县、托里县以白杨河为界，东邻阿勒泰地区。全县总面积为 3.06 万平方千米，南北纵距 207 千米，东西横距 210 千米。

本工程分两期实施，线路总长 106km，除起点（玛 131 首站）及部分管线在克拉玛依市乌尔禾区境内（0.85%）外，其余工程量（3 座站场、2 座阀室、99.15% 管线）均在塔城地区和丰县境内。

（1）一期：玛 131 至和丰工业园段天然气管道工程，起点为玛 131 首站地理坐标为，终点和丰工业园分输站地理坐标为，地跨克拉玛依市乌尔禾区及塔城地区和丰县，全长约 35km。

（2）二期：和丰工业园至和布克赛尔县段天然气管道工程，起点为和丰工业园分输站，终点和布克赛尔末站地理坐标为，均在塔城地区和丰县境内，全长约 71km。

5.1.2 地形地貌

和布克赛尔蒙古自治县地处准噶尔盆地西北边缘，地貌比较复杂，有山地、丘陵、平原、荒漠，县境海拔最高点是赛尔山的木斯套峰，海拔 3835 米，终年

积雪，最低点为南部边缘已干涸的玛纳斯湖，海拔 249 米。其地势特征为北高南低，北部地区地形以山区和低山区为主，海拔在 1000~1500 米，南部以平原为主，海拔在 1000 米以下。县境内明显可分为四大地区，即北部及西北部高山、亚高山地区，和布克谷地，中部中低山丘陵区，南部平原荒漠区。北部及西北部高山、亚高山地区包括赛尔山、北中部地区哈同山（水流较少，景象较为荒凉）、西北部边境连接赛尔山和哈同山脉的铁布克山。和布克谷地包括赛尔山以南，哈同山以北。中部中低山丘陵区包括哈同山东部及阿德尔山、赛勒克特山、阿尔根特山、沙勒布尔特山、迪伦山等组成，这一地区植被少、水源缺乏，地面起伏不平。南部平原荒漠区包括中、低带以南的广大平原、荒漠地区，由此以南至准噶尔腹地，其北部为和布克河下游和夏孜盖三角洲，是农作物种植区。

本工程沿线地貌类型见表 3.3-1。

5.1.3 气候

和布克赛尔蒙古自治县地处内陆，远离海洋，属大陆性北温带干旱气候，气候特点为冬寒漫长、夏凉短促、无霜期短、降水较少、蒸发旺盛、空气干燥、积雪薄而不稳定，春秋多大风，全年盛行西风。由于纬度及地形的差异，全县分为两个大的不同气候区。北部山地气候区，包括和布克谷地在内， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温在 2100 $^{\circ}\text{C}$ 左右，年平均气温只有 3.1 $^{\circ}\text{C}$ ~3.5 $^{\circ}\text{C}$ ，无霜期短，仅 135 天左右；降水量除中山带以上稍多外，一般降水都在 150 毫米左右；积雪不稳定，有明显的冬季逆温层，有利于牲畜越冬和喜凉作物的生长，但春秋多有偏西大风，常受风灾之害。南部平原气候区，热量丰富，年平均气温 7.0 $^{\circ}\text{C}$ ~7.3 $^{\circ}\text{C}$ ， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温在 3300~3350 $^{\circ}\text{C}$ 之间，光照充足，无霜期较长达 180~190 天；降水少，年平均降水只有 88.5 毫米，蒸发量大；夏季炎热，有干热风之害；冬季严寒，降雪少，积雪薄，不宜种植冬小麦。全年平均实际日照是时数为 3006.4 小时，海拔 1000 米以下。气象资料见表 5.1-1。

表 5.1-2 主要气候气象参数一览表

项目名称		单位	数值
气温	最冷月平均	$^{\circ}\text{C}$	-14.7
	最热月平均	$^{\circ}\text{C}$	20.3
	极端最高	$^{\circ}\text{C}$	40.2
	极端最低	$^{\circ}\text{C}$	-36.6

平均风速	冬季	m/s	1.3
	夏季	m/s	2.6
	年平均	m/s	2.2
最多风向及其频率	冬季	%	NW19
	夏季	%	W19
	全年最多	%	W13
极大风速及风压	风速/标准风压	m/s/Pa	25.4

5.1.4 水文

和布克赛尔蒙古自治县境内有两条主要河流，白杨河与和布克河，有大小沟溪 31 条。白杨河发源于本县的旦木郭勒，年径流量 2.4 亿立方米，和布克河发源于铁布肯乌散乡的霍尔茹，属和布克谷地的泉流河系，其年径流量约为 4200 万立方米，是本县南部灌区、察和特灌区水源与加音塔拉水库的主要蓄水水源。

克拉玛依市内地表水不甚发育，区内的自然水系主要是河流水源和境内地下水。现存地表水有白杨河、克拉苏河、达尔布特河 3 条间歇性河流，湖泊有艾里克湖和小艾里克湖。

5.1.5 地质构造与地层

(1) 区域地质构造

工程所在的和丰县分布有西准噶尔地区唐巴勒-卡拉麦里古生代复合沟弧带。该带以塔尔巴哈台-三塘胡复合岛弧带的南界为北界，东南以准噶尔地块西北缘为南界，呈向北突出的弧形展布，全长 800km，宽 10~70km，面积 16000km²。

本带内出露最老地层是下古生界奥陶-志留纪的浅变质岩系，以泥盆-石炭-二叠系的一套中基性火山碎屑~陆缘碎屑岩以及南缘蛇绿岩带地层分布最广，其次为侏罗系及新近系地层。

由于受到西伯利亚板块和塔里木板块的影响，该带构造十分复杂，褶皱紧闭。区内发育 NE-NNE 向断裂和 EW 向断裂。其中 NE-NNE 向断裂规模最大，由西向东依次为巴尔鲁克、托里（玛依勒）、哈图（规模相对较小）和达尔（拉）布特断裂，整体呈 NNE 向近平行排列，倾向北西。形成区域内主要构造骨架。

(2) 出露地层

工程所在区域新生界（第四系 Q₄）地层广泛发育于平原地带，第三系地层

在河谷、丘陵地带零散出露。其次为中生界（侏罗系）地层分布较广，基本上出露于低山丘陵带。古生界（泥盆系）地层分布局限，仅限于谢米斯台山北麓及吾尔喀夏尔山区并有石炭系地层出露。由新到老地层如下：

①第四系（Q）

A.人工填土（ Q_{4m1} ）：主要为耕植土，棕红色-灰褐色，松散、稍湿，富含植物根茎，有机杂质等，主要分布在额敏县、塔城市农业耕地。

B.冲洪积层（ Q_{3-4pl} ）：主要为青灰色-灰色、砾石、砂、砂土、泥砂、碎石以及棕褐色~褐色黄土、亚砂土等松散沉积物，分布在什托洛盖盆地平原地带，河溪沟谷内以及塔额盆地荒漠地区。

②第三系（Nt-E₂₋₃₀）

A.第三系中新统塔西河组（Nit），岩性：砖红色粉砂岩、粉砂质泥岩；

B.始-渐新统乌伦古河组（E_{z-0}），岩性：黄褐色、灰白色砾岩、砂砾岩、砂岩、粉砂岩类。该地层在白杨河大峡谷东侧山地零散出露。

③侏罗系（J~J₂）

A.中侏罗统西山窝组（J_{3x}），岩性：暗灰色、黄绿色砂岩、泥岩、砂砾岩类；

B.下侏罗统三江河组（J_{3s}），岩性：灰绿色、灰黄色，黄绿色泥岩、砂岩互层夹砾岩及煤线；

C.下侏罗统八道湾组（Jsb），岩性：灰色、灰黄色，灰绿色砂岩、砾岩、砾岩互层。该地层分布较广并出露于克拉赛勒克山、谢米斯台山、沙勒根特吴鲁山、加依尔山等山区边缘地带。

④石炭系（C）

本区域内见有石炭系下统卡拉干的组（Ck），岩性：砂砾岩、泥质粉砂岩不均匀互层，夹煤层；出露于吾尔喀夏尔山区地带。

⑤泥盆系（D）Dhb

A.泥盆系上统朱鲁木特组（D;z），岩性：灰绿、紫灰色砂岩、砂砾岩、泥质粉砂岩类；

B.泥盆系中统呼吉尔斯特上亚组（Dzh'），岩性：肉色、灰绿色石英纳长斑岩、凝灰岩安山质集块岩夹炭质页岩、凝灰质砂岩；

C.泥盆系下统库鲁木迪组（Dk），岩性：灰绿色韵律状凝灰质粗砂岩、砂

岩、粉砂质泥岩夹钙质砂岩类；

D.马拉苏组 (Dim°)，岩性：以杂色火山碎屑岩为主，夹凝灰角砾岩、钙质凝灰岩、凝灰砂岩类；该地层在和什托洛盖盆地北缘谢米斯台山北麓出露外，主要分布在吾尔喀夏尔山区地带。

(3) 不良地质现象

本工程管道需穿越山间谷地地带、戈壁地带和盐渍土等不良地质段，临近山前倾斜戈壁上的冲沟，雨季洪水突发性强、沟床下切严重，往往对管线造成冲刷破坏，会给管线的施工及管线自身的安全带来较大的危害。

5.2 生态环境现状调查与评价

5.2.1 调查方法及评价内容

(1) 调查范围

根据现场调查和资料搜集，工程评价范围不涉及生态敏感区，仅部分管道临时占用永久基本农田和天然林。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)，天然林段生态评价等级为二级，评价范围为以管线为中心两侧各 1000m 带状区域；其余段落为三级评价，评价范围为以管线为中心两侧各 300m 带状区域。评价面积约为**km²。管道沿线施工作业带范围作为直接扰动影响评价范围。生态影响评价范围与生态现状调查评价范围基本一致。但由于对生态的影响主要发生在管线施工作业带范围内，因此本次评价把该范围作为生态评价重点。

(2) 调查内容

A.调查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。

B.调查区域存在的主要生态问题。

(3) 调查方法

本评价生态特征调查采用资料收集、现场踏勘结合遥感解译的方法。在资料收集、分析和现场踏勘调查的基础上，利用“3S”等技术手段，进行数据采集，对资料、信息和数据进行汇总、整理、分析，并完成生态制图。

本次管道沿线生态环境现状调查于 2025 年 3 月-4 月进行。调查中，对主要区段的植被进行拍照分析，并在地面进行了实地调查，对沿线动物设立样线和样方进行调查。对气候和土壤等植被依托因子，通过实地调查和查阅文献相结合的方法进行核对性调查。

A.基础资料收集

收集沿线地区非生物因子特征（气候、土壤、地形地貌、水文地质等）、动植物类型及分布、植被类型及分布、生态功能区划、土地利用等资料，包括统计年鉴以及林草、生态环境、农业、自然资源等部门提供的相关资料，以及各生态敏感区的规划报告，还参考了《新疆植物志》《新疆脊椎动物简志》《中国新疆野生动物》等著作及相关科研论文。

B、现场勘查

现场勘查遵循整体与重点相结合的调查原则，在综合考虑主导生态因子结构与功能的完整性的同时，突出重点区域和关键时段的调查，并通过对影响区域的实际踏勘，核实收集资料及遥感解译的准确性，以获取实际资料和数据。

生态环境现状调查依据工程沿线生态系统类型，典型生态系统选取代表性样地进行调查。植被调查采用样方调查，明确典型植被类型中主要植物类型组成及盖度。

1) 调查点位选取及植被调查现场校译

在卫星定位技术和样地样方现状调查的支持下，利用该区域遥感卫星影像数据及相关资料，粗略判断工程区周围土地利用、植被、敏感目标状况，从中找出分辨困难的点位；对现场以点带面进行现场考察，进一步明确评价区内土地利用类型、植被类型、土壤类型和敏感目标保护等生态环境质量现状，从而建立卫星数据解译的判译标志。根据室内判读的植被与土地利用类型图，现场核实判读的正误率，适当做出点位调整，并对每个取样点作详细记录。

2) 陆生植被调查

本次调查主要按照《全国生态状况调查评估技术规范--草地生态系统野外观测（HJ1168-2021）》的要求，在对评价区陆生生物资源历年资料检索分析的基础上，根据调查方案确定路线走向及考察时间，进行现场调查。实地调查采取现场调查与样方调查的方法，确定评价区的植物种类、植被类型及珍稀濒危植物的生存状况等。

收集整理工程区域及邻近地区的现有生物多样性资料,在综合分析现有资料的基础上,生物量和生物多样性调查依据已有资料推断,采用卫星遥感影像辅证并实测一定数量的具有代表性的样方调查验证的方法。

3) 陆生动物调查

搜集参照《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物(HJ 710.3-2014)》《生物多样性观测技术导则 鸟类(HJ 710.4-2014)》《生物多样性观测技术导则 爬行动物(HJ 710.5-2014)》《生物多样性观测技术导则 两栖动物(HJ 710.6-2014)》等确定的技术方法,本次陆生动物调查主要通过资料收集调查、野外踪迹进行调查及样线调查的方法,结合访问调查及现场调查确定种类及数量。基于动物的生物学和生态学特性,调查范围涵盖评价区域内的主要陆生动物种类,并适当扩展,确保涵盖评价区域内主要陆生动物种类。

收集整理工程涉及区域现有生物多样性资料,包括统计年鉴以及生态环境、水利、林草、住建、自然资源、农业农村等部门提供的相关资料。同时,在重点施工区域(如施工作业带、穿越工程等),以及动植物生境较好的区域进行重点调查。

从上述调查得到的种类之中,对相关重点保护物种进行进一步调查与核实,确定其种类。对有疑问动物、重点保护动物尽量采集凭证标本并拍摄照片,最终对评价区的动物资源现状得出综合结论。

C、生态制图

采用“3S”技术进行地表类型的数字化判读,完成数字化的植被类型图和土地利用类型图,进行生态质量的定性和定量评价。本次高空遥感数据采集采用 Landsat8 OLI 卫星遥感影像,轨道号为 144-027、144-028,受时相、云量及季节的影响,数据时间为 2021 年 8 月 9 日;低空遥感数据采集采用大疆旗下的 AIR 3S 型无人机,航拍时间为 2025 年 4 月。

从遥感信息获取的地面覆盖类型,在地面调查和历史植被基础上进行综合判读,采用监督分类的方法最终赋予生态学的含义。植被类型不同,色彩和色调发生相应变化,因此可区分出植被亚型以上的植被类型以及耕地、水域及水利设施用地等地面类型。此外,植被类型的确定需结合不同植被类型分布的生态学特征,不单纯依靠色彩进行划分,对监督分类产生的植被初图,结合地面的定点样点和等高线、坡度、坡向等信息,对植被图进行目视解译校正,得到符合精度要求的

植被图。在植被图的基础上，进一步合并有关地面类型，得到土地利用类型图。

D、生物量的测定与估算

重点测定评价范围内分布广泛的植被类型的生物量；参考国内外有关生物生物量的相关资料，并根据当地的实际情况作适当调查，估算出评价范围植被类型的生物量。

5.2.2 生态系统类型及功能调查

5.2.2.1 管道沿线生态功能区

生态功能区划是依据区域生态环境敏感性、生态服务功能重要性以及生态环境特征的相似性和差异性而进行的地理空间分区。

根据《全国生态功能区划》，本工程位于 I-02-43 准噶尔盆地西部生物多样性保护与防风固沙功能区。准噶尔盆地西部生物多样性保护与防风固沙功能区内建有巴尔鲁克山、艾比湖湿地、甘家湖梭梭林等多个国家级自然保护区，对保护森林、湿地、荒漠生态系统，以及野巴旦杏、野苹果、艾比湖桦、白梭梭、梭梭、北山羊、金雕、白鹳、黑鹳等珍稀动植物物种发挥着重要作用。准噶尔盆地西部生物多样性保护与防风固沙功能区内主要生态问题：生态环境脆弱。人口增长导致的农业开发使入境水量锐减，生态用水减少，湿地、草地面积下降，沙化土地分布广泛、沙尘暴频繁。区内生态保护主要措施：加强流域综合规划，合理调配水资源；控制人工绿洲规模，恢复和扩大沙漠-绿洲过渡带；保障必要生态用水，保护和恢复自然生态系统；改善灌溉基础设施，发展节水农业，控制种植高耗水作物，提高水资源利用效益

根据《新疆生态功能区划》，本工程所在区域涉及阿尔泰-准噶尔西部山地温凉森林、草原生态区（I），准噶尔盆地温性荒漠与绿洲农业生态区（II）；准噶尔西部山地草原牧业及盆地绿洲农业生态亚区（I₃），准噶尔盆地北部灌木半灌木荒漠生态亚区（II₁）；和布克谷地草原畜牧业生态功能区（9），夏子街输水工程沿线人工生态建设生态功能区（15），白杨河河谷林、乌尔禾雅丹地貌保护生态功能区（16）。详见表 5.2-1 及图 5.2-1。

表 5.2-1 项目生态功能区划情况

生态区	生态亚区	生态功能区	管线段	所属县市	主要生态服务功能	主要生态环境问题	生态敏感因子敏感程度	保护目标	保护措施	发展方向
-----	------	-------	-----	------	----------	----------	------------	------	------	------

5.2.2.2 管道沿线生态单元划分

根据工程所处不同地段，划分为不同的生态单元，具体情况如下：

表 5.2-2 管道沿线生态单元划分

管线段	主要工程特征	生态系统	土地利用	植被概况	环境敏感区	生态单元
-----	--------	------	------	------	-------	------

5.2.2.3 管道沿线生态系统类型

根据遥感解译、土地利用现状、植被类型及现场调查结果，参考《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）生态系统分类体系确定评价区生态系统类型。评价区整体以荒漠、农田、草地等生态系统类型为主，其他还有少量的灌丛、城镇及湿地生态系统。

——荒漠生态系统

荒漠生态系统占据评价区域生态系统最大面积，形成对绿洲的包围。评价区域平原区的荒漠生态系统以地貌单元划分，分为石质荒漠、砾质荒漠、沙质荒漠、土质荒漠、盐生荒漠等。石质荒漠植被为以戈壁藜群系植被为主的半灌木，砾质荒漠植被为以膜果麻黄或琵琶柴群系为主的小灌木、半灌木；沙质荒漠植被为以沙拐枣、沙蒿群系为主的灌木、小半灌木、小半乔木；土质荒漠植被为以琵琶柴群系为主的半灌木；盐生荒漠植被以盐穗木或盐节木群系为主。

荒漠是发育在降水稀少、蒸发强烈、极端干旱环境下的生态系统，是整个生物圈中分布较广的、最干旱的一个生态系统类型。荒漠生态系统由于其环境的严酷性决定了它的脆弱性和不稳定性。荒漠生态系统的服务功能比较特殊，它不仅具有独特的动植物资源和生态景观特征，而且可能是唯一一类整体上对人类生存构成威胁的生态系统类型。评价区荒漠生态系统类型主要是裸地、盐碱地和沙地，占地比例分别为 20.41%，16.45%，2.65%。

——农田生态系统

评价区域农田绿洲系统主要分布于平原区，分为以河岸林为主的自然绿洲生态系统和人工半人工绿洲生态系统。自然形成的绿洲生态系统分布较少，大多数绿洲生态系统依靠人类经营。人工绿洲生态系统包括绿洲内部的人工生态系统和绿洲外围的人工生态保护系统，其中绿洲内部的人工生态系统是人工绿洲生态系统的主体，亦即农田生态系统。评价农田生态系统主要分布和丰段，主要种植棉花，占地比例为 10.45%。

绿洲生态系统是人类对自然生态系统改造的结果，是一个自然—经济—社会的复合人工生态系统。对于人类来说，农田生态系统最大的服务功能就是粮食和农作物的生产，此外，还包括肥沃土壤的保持、生物管理、营养物质循环、废弃物同化、CO₂吸收和基因信息的保持等。

——草地生态系统

评价区域平原区的草地生态系统主要为草原生态系统。草原生态系统主要为荒漠草原，植被稀疏，评价区占地比例为 33.74%。草原是在半干旱、半湿润的环境条件下发育形成的，主要由多年生的草本植物组成。草原生态系统为人类提供一系列的产品和服务，但其中仅有一部分因具有市场价值而被人们所知，如肉、奶、毛、皮革等。事实上，除了这些具有市场价值的重要产品外，草原生态系统还给予人类许多至关重要的服务，如气体调节、基因库保持、气候调节和土壤保持等，这些服务功能的价值要远远大于目前人们所熟知的产品市场价值的总合。

表 5.2-3 评价范围生态系统统计列表

玛 131 首站至和丰县天然气管道工程长度 106km，途经塔城地区和丰县。

通过现场勘查和遥感解译，评价区各生态系统类型及面积见 5.2-4 生态系统类型如附图 5.2-2 所示。评价区线路基本位于绿洲区边缘，土地利用类型呈现出了农田和荒漠交错分布的土地利用特征，荒漠生态系统占 47.73%、草地生态系统 31.54%、农田生态系统占 13.19%。

其中和丰县段长度**km，并行奎阿高速在南侧由东向西敷设，为荒漠区，无人烟，无河流，主要生态系统为荒漠生态系统，占地比例为 81.66%；和丰县段**km，和布克河附近分布为绿洲，并行奎阿高速，主要生态系统为草地生态系统和农田生态系统，占地比例分别为 46.49%和 30.64%。

和什托洛盖镇段长度 82.4km，大部分荒漠区，老大河附近分布绿洲农田，主要生态系统为荒漠生态系统和农田生态系统，占地比例分别为 70.69%和 21.76%。

5.2.3 管道沿线土地利用现状与评价

参照全国土地利用现状调查技术规程,通过实地调查和遥感影像数据的解译,用地理信息系统软件处理得到评价区土地利用类型。按照《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017)对评价范围内土地利用现状用地进行分类。

评价范围以未利用地为主,主要包括盐碱地、裸地和沙地,其次为草地、林地和耕地,工况用地比例极低。评价区土地利用类型见图集中图 5.2-3。

5.2.3.1 玛 131 至和丰工业园段天然气管道工程土地利用现状

玛 131 至和丰工业园段天然气管道工程长度 35km,途经克拉玛依市乌尔禾区、塔城地区和丰县。玛 131 至和丰工业园段天然气管道工程评价面积为**km²。按照《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017)对评价范围内土地利用现状用地进行分类,根据土地利用现状图,经面积量算,评价区土地利用现状及土地利用面积统计见表 5.2-6。评价区土地利用类型图见图集中图 5.2-3。评价区主要土地利用类型为未利用地的盐碱地、沙地及裸地,其次是天然牧草地、其他草地、灌木林地和水浇地。

5.2.3.2 和丰工业园至和布克赛尔县段天然气管道工程土地利用现状

和丰工业园至和布克赛尔县段天然气管道工程包括 2 座站场、一座阀室。按照《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）对评价范围内土地利用现状用地进行分类，评价区土地利用类型图见图集 5.2-3。

和丰工业园至和布克赛尔县段长度 71km，地处和布克河冲积平原，评价范围面积为**km²，土地类型以灌木林地和其他草地为主，其次是盐碱地及沙地。评价范围内灌木林地比例为 48.66%；其他草地面积比例 31.58%；盐碱地面积比例 14.62%，其他类型用地类型面积较少。

表 5.2-7 和丰工业园至和布克赛尔县段天然气管道工程评价区土地利用现状面积统计表

5.2.4 管道沿线植被与植物资源现状调查与评价

准噶尔盆地严酷荒漠背景条件下的天然植被受地貌地质和水文地质条件控制，具有环带性的分布规律。冲洪积砾质平原带，分布有稀疏灌木和半灌木荒漠植被，在盐化细土平原带分布有隐域性的灌木丛、胡杨林、盐生草甸与盐生荒漠植被；在大河三角洲冲积平原细土带分布有古老的和现代农业绿洲，是城市、农村人口密集的主要经济活动区。

5.2.4.1 植被类型及组成

按中国植被自然地理区划，评价区域属暖温带灌木、半灌木荒漠地带，准噶尔盆地沙漠。基于野外调查资料，参照《中国植被志》编研标准，评价区内有植被的地区共存在四种植被型组，即灌丛、草甸、荒漠和农业植被（表 5.2-8）。其中，自然植被类型包括 3 个植被型组、5 个植被型和 10 个群系类型。农业植被包括 3 种植被型：粮食作物、菜园和果园。评价区植被利用类型图见图集 5.2-4。

（1）玛 131 至和丰工业园段天然气管道工程

玛 131 至和丰工业园段天然气管道工程长度 35km，途经克拉玛依市乌尔禾区、塔城地区和丰县。地处天山北麓山前倾斜平原和绿洲冲积平原。根据遥感影像解译结果，玛 131 至和丰工业园段天然气管道工程评价范围面积为**km²。该段主要以荒漠类植被为主，占整个植被面积的 78.52%。其余草甸类占 10.13%，植栽培植被占 9.73%，还有 1.61%的无植被区。

①自然植被

乌尔禾段路线经过的戈壁荒漠土壤贫瘠而干燥，自然植被盖度很低，沿线典型的植被类型有灌木荒漠和半灌木荒漠，为多枝怪柳群系、膜果麻黄群系，常见植物物种主要有多枝怪柳、膜果麻黄、盐穗木和骆驼刺等。

主要的植被群系如下：

——怪柳+盐穗木群系

群落总盖度 5-15%。群落种类组成贫乏，只有 3-4 种，伴生植物主要有合头草、假木贼、骆驼刺、猪毛菜等。

——白刺+盐穗木+怪柳群系

植物以西伯利亚白刺、盐穗木、怪柳群系植被为主，盖度多小于 5%，高度约 0.6m~1.2m 之间。

——怪柳+盐穗木+盐生草群系

地区地势较低，地下水埋深较浅，地表土壤主要为典型盐土。由于水分条件较好，盐生草成区块密集生长，盐穗木长势良好，但受高盐土壤所限，怪柳长势一般，冠幅较小，株高一般小于 1.5m，植被总盖度约 30%。

和丰地段地处和丰冲积平原。由于西来气流的影响，气候比较湿润，年降水量 40-80mm，春季占年降水量的 50%，秋季占 30%强，而夏季干旱，属于典型的温带大陆性干旱气候。荒漠灌丛植被，主要分布有怪柳群系。

——多枝怪柳群系

该群系是向盐化草甸过渡的类型。群落中优势种为怪柳，在评价区范围内多数呈单优群落出现，灌木层高度 2-3m，灌木层下的草本较丰富，主要有花花柴、疏叶骆驼刺等。其生长的土壤为盐土。

——泡泡刺群系

泡泡刺主要分布在戈壁、山前平原和砾质平坦沙地。

②人工植被

人工植被分布区段为绿洲生态系统，其系统功能、结构依赖于人类的经营活
动，区段群落型为农田和防护林，种植有小麦、棉花和苹果、核桃等经济林。主要分布在和丰县和什托洛盖镇部分地段。

(2) 和丰工业园至和布克赛尔县段天然气管道工程

根据遥感影像解译结果,评价区地形较平坦,植被以盐柴类荒漠为主,主要植物群落为多枝桤柳群系、芦苇草甸。

和丰工业园至和布克赛尔县段天然气管道工程长度 71km,评价范围面积为 **km²。该段主要以荒漠类植被为主,占整个植被面积的 65.64%。其次为草甸类占 23.61%,灌丛类占 10.23%。评价区主要植被类型见表 5.2-6 和附图 5.2-4。

表 5.2-9 和丰工业园至和布克赛尔县段天然气管道工程管线两侧 300m 植被类型统计表

自然植被主要是桤柳群系、盐穗木群系等。

——桤柳群系:

桤柳群系在管线沿线间断不连片广泛分布,是这一地域分布的主要植物类型。土壤为草甸盐土,其间有许多多枝桤柳灌丛和刚毛桤柳灌丛,对地带阻沙起到很好的作用,阻住的沙被堆积成固定、半固定沙丘,俗称“红柳包”,沙包相对高度 3-4m。灌丛枝叶从沙包上伸出,高度 0.5-1.0m,覆盖度 7~9%,灌丛在沙埋的不利条件下仍顽强生长,但当沙埋速度超过其外速度时则被埋没而死亡。伴生种有骆驼刺,高度 20~30cm;盐爪爪高 10-30cm,覆盖度 1%。在冲积洪积扇缘,灌丛沿冲刷沟零星分布,草本植物极度贫乏。

——盐穗木群系

盐穗木群系,分布在扇缘带的草甸盐土和典型盐土上,群落总盖度 20-30%,建群层片高度 40-80cm。该群系植物种类贫乏,主要伴生植物有盐爪爪、多枝桤柳、黑刺等。

——疏叶骆驼刺群系

疏叶骆驼刺与耐盐禾草组成的群落分布在农田区空地及边缘的草甸盐土和残余盐化草甸土上,骆驼刺多与小獐茅或芦苇组成群落。植被覆盖度在 20%~30%之间,混生有胀果甘草、花花柴等。

在农田区外缘干燥的残余盐土、残余盐化草甸土上,地下水更深,大多数植物都因缺水而死亡,仅留下生长不良的骆驼刺;植株一般高在 30~40cm 之间,覆盖度在 15%~25%之间。混生有少量芦苇、花花柴、刚毛桤柳和西伯利亚白刺等。

5.2.4.2 植被多样性调查

自然植被实地调查中主要采用样地法和样方法。选择有代表性植被类型作为调查样地，在样地中统计植物种类、群落结构等数据，详细记录样方中的植物种类、盖度、建群种等信息。

(1) 样方调查时间

为了解沿线植物分布情况，于 2025 年 4 月进行了样方调查。

(2) 样方布设

本次评价样方布设的原则如下：

①结合沿线的卫星影像、土地利用类型、NDVI 及生成的植被覆盖度数据，在植被覆盖度相对较高的林地、草地及建设用地中绿化面积相对较大的区域，选择性布点。

②根据初步现场踏勘结果并查阅资料，了解沿线优势植被（群系）的分布，作为样方布点的参考。

③考虑现场调查的可达性，如遇到河流、建筑物、围栏等障碍，可选择周围邻近的植被类型相同、环境状况基本一致的区域进行调查。

④环境敏感区路段加密布点。本工程穿越塔城地区天然林，根据导则要求，该路段为二级评价，每种群落类型（本次评价以群系为调查单元）设置的样方数量不少于 3 个。

通过查阅现有资料，初步了解工程沿线植被状况，在地形图上初步确定野外考察路线及样地设置区，然后在实地踏查的基础上，确定典型的植物群落地段，进行现场样方调查。结合环境影响评价的要求和现场情况，设置乔木林样方面积为 10m×10m，灌木林样方面积 5m×5m，草本群落样方面积 1m×1m（局部物种丰富、植被覆盖度较高的区域采用 5m×5m）。全线共布设样方 24 个。样方记录群落盖度、物种、数量（株数或丛数）、高度等因子，同时记录样方的位置（地名、经纬度、海拔）等，并拍摄样地影像资料。调查过程中能够准确识别的植物种类，及时记名记录。对于野外不能准确鉴定的植物种类，用数码相机进行拍照记录并采集标本，带回实验室整理鉴定。

各管线段调查范围内样方分布见表 5.2-10。

表 5.2-10 各管线段调查范围内样方分布

样方在管线的位置分布详见植被类型图。本工程为线性项目，根据文献资料，

结合现场实际调查，确定主要植被群落共需要布设植物样方 24 个，实际调查中共设置了 24 个植物样方。本次调查植物样方的设置符合生态导则的数量要求，样方调查详细结果参见附表 5.2-11-表 5.2-34。

植物多样性名录在野外样方调查的基础上完成，在 24 个调查样地内共发现有 15 种高等植物，评价范围详细物种名录见表 5.2-35。

评价区域除绿洲中的人工植被类型外，其它均属于荒漠类型的半灌木及小半灌木多枝木本盐柴类荒漠、杜加依灌丛、禾草及杂类草盐生草甸植被类，共有 10 个主要植被群系，分属 11 科 61 种植物种类，

表 5.2-35 评价区域主要野生植物名录及分布生境

5.2.4.3 管道沿线保护植物分析

根据《国家重点保护野生植物名录》（国家林业局、农业部 2021 年第 15 号）、《新疆国家重点保护野生植物名录》（新疆维吾尔自治区林业和草原局与农业农村厅）、《新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录》（新政发〔2023〕63 号），评价范围有保护植物 2 种：肉苁蓉、胀果甘草为国家二级重点保护植物。这些保护植物在准噶尔盆地均有广泛分布，属于地区广布种。评价区域内根据中国生物多样性红色名录（2021），保护的植被濒危等级属于数据缺乏或无危的情况，不属于濒危种类，也不属于极小群落野生植物。

表 5.2-36 重要野生植物调查结果统计表

5.2.4.4 植被覆盖度

根据评价区 NDVI 计算得到的植被覆盖度，具体见表 5.2-38 和图集 5.2-7。

表 5.2-38 评价区植被覆盖度估算结果

序号	植被覆盖度	和丰工业园至和布克赛尔县段天然气管道工程评价范围		玛 131 首站至和丰县天然气管道工程评价范围	
		面积 (hm ²)	占评价区比例 (%)	面积 (hm ²)	占评价区比例 (%)
1	低覆盖度 (10%)	2330.95	18.81	96.04	0.31
2	中低覆盖度 (10%-20%)	8726.49	70.42	20971.32	67.69
3	中覆盖度 (20%-30%)	521.71	4.21	4256.85	13.74
4	中高覆盖度 (30%-40%)	358.13	2.89	3798.32	12.26
5	高覆盖度 (40%)	456.03	3.68	1858.89	6.00
合计		12392.06	100	30981.42	100.00

根据上表，评价区内中低植被覆盖度 (10%-20%) 区域分布最广，其次为低覆盖度 (<10%) 区域；其他覆盖度的区域面积均较小，均不足评价区的 5%。

5.2.5 管道沿线动物现状

5.2.5.1 动物区系及分布特征

根据新疆动物地理区划，评价区属蒙新区西部荒漠亚区的准噶尔盆地小区，动物区系组成简单，野生动物种类及分布均很少。

荒漠戈壁区域野生动物有塔里木兔、子午沙鼠、三趾跳鼠、沙狐、赤狐、草原斑猫等；人工绿洲中常分布有大量的紫翅椋鸟、树麻雀、家燕、戴胜、喜鹊、小嘴乌鸦、灰斑鸠等，在半荒漠地带山鹑、毛腿沙鸡、巨嘴沙雀、红尾伯劳也常见。常见种类见表 5.2-38。

表 5.2-38 沿线常见动物组成

5.2.5.2 管道沿线动物分析

野生动物调查主要采用样线法，样线法是指观测者在观测样地内沿着选定的一条线路记录一定空间范围内出现的物种相关信息的方法。本次评价按照《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物（HJ 710.3-2014）》《生物多样性观测技术导则 鸟类（HJ 710.4-2014）》《生物多样性观测技术导则 爬行动物（HJ 710.5-2014）》《生物多样性观测技术导则 两栖动物（HJ 710.6-2014）》等确定的技术方法，对评价区域各类野生动物开展了调查。

本次评价根据工程穿越区域的野生动物生境类型设置样线 15 条，涵盖了绿洲农田和荒漠区，符合生态导则的数量要求。

调查时间 2023 年 8 月，每条样线长度为 2-3km 不等。观测时行进速度为 2-3km/h。针对一些不容易捕捉的哺乳动物及两栖类动物，借助其遗留下的且易于鉴定的活动痕迹，推测动物的种类，估算其种类和数量。本次调查使用 8 倍双筒望远镜，观测到的主要为野生鸟类。项目样线设置情况见表 5.2-39 表 5.2-41，样线分布图见图集 5.2-6。

现场样线调查时未见塔里木兔、鹅喉羚等保护动物，由于工程区地处干旱荒漠区，动物生境较差，人类活动频繁，已难见大中型的野生动物，鸟类多见麻雀、凤头百灵、家燕、乌鸦等常见鸟类。

根据《国家重点保护野生动物名录》（国家林业局、农业部 2021 年第 3 号）、《新疆国家重点保护野生动物名录》《新疆维吾尔自治区重点保护野生动物名录（修订）》（新政发〔2022〕75 号）、《有重要生态、科学、社会价值的陆生

野生动物名录》（国家林业和草原局公告 2023 年第 17 号），评价区域共有级重点保护动物 6 种（鹅喉羚、苍鹰、红隼、塔里木兔、沙狐、赤狐），均为国家 II 级保护动物，见表 5.2-42。经过林业、农业部门咨询和沿途踏勘、访谈，工程区公路运行多年，人类活动频繁，评价范围内已无国家、地方保护野生动物的踪迹。

表 5.2-42 重要野生动物调查结果统计表

5.2.6 管道沿线水土流失现状

5.2.6.1 水土流失重点防治分区

水土流失重点预防区指水土流失潜在危险较大的区域，水土流失重点治理区指水土流失严重的区域。根据《新疆维吾尔自治区水土保持规划（2018-2030 年）》和《关于印发新疆维吾尔自治区级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》（新水水保[2019]4 号），本次管线经过涉及天山北坡诸小河流域水土流失重点治理区及和布克河中上游水土流失重点预防区和治理区。其中塔城地区和丰县属于天山北坡诸小河流域水土流失重点治理区。

表 5.2-43 沿线水土流失分区段落

5.2.6.2 水土流失现状

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190—2007)，评价区域位于“II 风力侵蚀类型区”中的“II₁‘三北’戈壁沙漠及沙地风沙区”。主要包括(内)蒙(古)、新(疆)、青(海)高原盆地荒漠强烈风蚀区和塔里木绿洲轻度风蚀水蚀区。近年来自治区各级政府、水行政主管部门及社会各界，越来越认识到水土流失危害亦是新疆最大的生态破坏，实施了天然林保护、退耕还林还牧、小流域治理、生态重点县、河流综合治理等水土保持生态环境建设工程，并加大了生产建设项目的监督管理力度，使局部生态环境得到了明显改善。

结合评价区域的地理位置、地形地貌、气候特征、河流特征、土壤、植被及周围环境特点等具体情况进行分析，该区域水土流失类型以轻度风力、水利侵蚀和中度风力侵蚀为主。

评价区域位于准噶尔盆地，该区地形复杂，气候差异大，高山地带春秋短暂，平原地区四季分明。准噶尔盆地以风力侵蚀和水力侵蚀为主，水蚀主要分布在河流周边，表现为对河岸的掏蚀及洪水威胁；风蚀则分布较广，涉及整个古尔班通古特沙漠，风沙危害强烈；冻融侵蚀分布于高山区。

准噶尔盆地水土流失总面积约为 49.24 万 km²，其中水力侵蚀面积约为 3.72 万 km²，占水土流失总面积的 7.55%；风力侵蚀面积约为 45.52 万 km²，占水土流失总面积的 92.45%。准噶尔盆地土壤侵蚀面积及强度详见表 5.2-44。

表 5.2-44 准噶尔盆地土壤侵蚀面积及强度统计表

根据现场调查及土壤侵蚀背景值，确定评价区域容许土壤流失量取值为 2000~4000t/km²·a。

5.2.7 管道沿线土地沙化现状

荒漠化是指包括气候变异和人为活动在内的种种因素造成的干旱、半干旱和亚湿润干旱区的土地退化。这些地区的退化土地为荒漠化土地。评价区地处准噶尔盆地，根据《新疆第五次荒漠化监测报告》，评价区域土地利用类型为盐碱地、裸地、沙地等，主要为风蚀荒漠化区域。评价区主要处于风沙土及盐土荒漠区，属于潜在沙漠化土地和轻度沙漠化土地类型。当地表土层和植被遭受破坏后，易使半固定沙丘活化，导致沙粒流动形成沙源，促使土地沙化。

根据《和布克河中游地区土地沙漠化研究》对土地沙化的分析可知，由于自然原因，评价区极度和强度沙漠化土地面积增长速度加快，轻度沙漠化土地面积出现减少趋势。评价区荒漠生态系统处于较稳定状态，土地沙化趋势不明显。

本次工程评价范围内涉及沙地面积**hm²，其中玛 131 首站至和丰县天然气管道段沙地面积**hm²。

5.2.8 管道沿线生态敏感目标情况

根据现场调查及资料收集，管道工程不涉及依法划定的各类自然保护地和生态保护红线，主要生态保护目标为耕地（一般农田及基本农田）及天然林。评价区临时占用农田**km，其中基本农田 1.3km。临时占用天然林共**km。

5.2.8.1 永久基本农田

本工程分两期建设，管线基本沿已建道路廊道布设，其中一期新建玛 131 至和丰工业园段天然气管道，长度 35 千米；二期新建和丰工业园至和布克赛尔县段管道，长度 71 千米。经核实调查，一期玛 131 至和丰工业园段天然气管道段均无农田分布，对基本农田的占用主要为二期和丰工业园至和布克赛尔县段管道。

和丰工业园至和布克赛尔县段管道伴行有和丰工业园区道路、奎阿高速、和什托洛盖镇至夏孜盖乡至查和特乡道路、S225 省道等已建道路，现有道路廊带

内在和什托洛盖镇段分布有大面积农田，本工程设计方案永久占地不涉及永久基本农田，管道施工不可避免临时占用永久基本农田，初步估算临时占用永久基本农田长度 1.3km，主要种植棉花、小麦及玉米等，主要涉及查斯图村、查斯托洛盖村、和什托洛盖镇草场。本工程穿越沿线永久基本农田分布集中、广大，临时占地应尽量少占永久基本农田，管线施工难以避让永久基本农田，应采用缩短施工作业带宽度，分层开挖分层回填措施，不破坏永久基本农田耕作层，施工完成后及时复垦恢复原状，可以将永久基本农田的不利影响降低到最小程度。

主要分布范围见表 5.2-45 及图集 5.2-8。

表 5.2-45 本次管线涉及农田分布情况表

本工程输气管道属于民生工程，符合占用永久基本农田项目范围。本次工程管线采用埋地敷设，施工临时占用基本农田，项目采用分段施工，施工时间较短，工程采用分层开挖分层回填，不破坏永久基本农田耕作层，施工完成后及时复垦恢复原状。工程已征求了沿线自然资源部门的意见，与《基本农田保护条例》《自然资源部关于做好占用永久基本农田重大建设项目用地预审的通知》等基本农田相关法律法规是相符的。

本工程需在开工前办理征占用基本农田相关手续，工程具体涉及面积应以自然资源部门核实为准并办理相关手续。本段站场和阀室均不占用永久基本农田。管线避绕了永久基本农田。

5.2.8.2 天然林

天然林是指起源为天然的林木，部分天然林划分为公益林。公益林是指以生态效益和社会效益为主体功能，依据国家和省有关规定划定，经批准公布并签有公益林保护协议的森林、林木以及宜林地，包括防护林、特种用途林。公益林分为国家级、省级和市县级公益林。

本工程管线均沿着已建管线布设，不可避免临时占用天然林。

本工程站场、阀室等永久占地不占用天然林。管线施工临时占用林地，不涉及国家一级林地，本次全线涉及天然林**km。本工程与天然林位置关系图见图集 5.2-9。具体统计表 5.2-46。

本工程分两期建设，管线基本沿已建道路廊道布设，其中一期新建玛 131 至和丰工业园段天然气管道，长度 35 千米；二期新建和丰工业园至和布克赛尔县段管道，长度 71 千米。天然气管道基本沿已建的新疆油田内部道路、和丰工业

园区道路、奎阿高速、和什托洛盖镇至夏孜盖乡至查和特乡道路、S225 省道等已建道路布设，符合设计规范中“管道线路与已建道路走向大致相同时，宜利用已建道路廊道并行敷设”“在人烟稀少地区，线路走向应尽量并行已建管道，以便建成后的运行管理”的要求。已建道路廊带沿线分布有天然林，不可避免临时占用天然林。

初步统计，本工程站场、阀室等永久占地不占用天然林，以及国家和地方公益林。根据林业勘察资料，管线施工临时占用乔木林地 0.3688 公顷、灌木林地 0.2538 公顷、其他林地 0.3363 公顷，不涉及 I 级林地及国家一级公益林。

玛 131 至和丰工业园段天然气管道长度 35 千米，终点为和丰工业园分输站，伴行新疆油田内部道路、乡道及和丰工业园区道路敷设。根据林业勘察资料，该段临时占用灌木林地 105 米（0.1260 公顷），主要分布在起点北部，距离玛 131 首站较近，该路由是新疆油田内部道路两侧廊带，无法避让天然林。

和丰工业园至和布克赛尔县段管道长度 71 千米，伴行有和丰工业园区道路、奎阿高速、和什托洛盖镇至夏孜盖乡至查和特乡道路、S225 省道等已建道路，根据林业勘察资料，该段临时占用乔木林地 0.3688 公顷、灌木林地 0.1278 公顷、其他林地 0.3363 公顷，全部分布在和丰县境内。

本工程的公益林植被类型主要为多枝柽柳，不涉及胡杨林。本工程需在开工前办理征占用公益林林地相关手续，本工程占用公益林面积需以管道沿线生态公益林管理部门核实为准。

本工程站场、阀室等永久占地不占用林地，管线施工临时占用林地，施工结束管道两侧 5m 范围内恢复为浅根植被，两侧 5m 范围外可恢复为林地。本工程已征求沿线林业主管部门的意见，同意工程线路走向。建设单位开工前依法办理临时使用林地手续，依法支付林地和林木补偿费，缴纳森林植被恢复费，本工程建设与《中华人民共和国森林法实施条例》《建设项目使用林地审核审批管理办法》等公益林相关法律法规是符合性的。

5.2.9 沿线水生生态现状

本工程涉及大中型河流均集中在和丰工业园至和布克赛尔县段天然气管道工程，玛 131 至和丰工业园段评价范围内均不涉及穿越河流。

本次穿越和布克河 1 次，穿越长度 1.8km；穿越小型河流 6 次，穿越长度 880m；干渠 2 次，穿越长度 280m；灌溉水渠 6 次，穿越长度 60m。

沿线涉及河流中除和布克河为常年流水河流外，其余河流均属于季节性河流，基本到下游段除春夏季有水，其余季节均为干枯状。因此本次主要针对和布克河介绍相关水生生态现状的情况，资料收集方面，查阅了《和布克河流域规划环境影响报告书》，同时参考了《中国淡水鱼类原色图集》（Ⅲ）、《新疆水生生物与渔业》《新疆鱼类志》等文献资料。本次工程和布克河下游段，无重要物种三场，主要为土著鱼类的产卵场。本次工程穿越和布克河段不涉及鱼类三场分布。

（1）鱼类

根据《新疆和布克河水系土著鱼类区系组成与分布》（《水产学报》第33卷第6期2009年11月，作者：马燕武等）资料，和布克河土著鱼类全部为鲤形目，其中鲤科鱼类裂腹鱼亚科9种、鳅科条鳅亚科高原鳅属6种，共计15种；和布克河干流上游外来鱼类共有3目5科11属11种，鲤形目鲤科鱼类种类最多，比例达到最多54.55%，鳅科9.09%，鲈形目沙塘鳢科18.18%，虎鱼科9.09%，鲇形目鲇科9.09%。见表5.2-48。

表 5.2-48 工程区河段鱼类一览表

在土著鱼类中新疆裸重唇鱼、塔里木裂腹鱼、斑重唇鱼分别是《新疆维吾尔自治区重点保护水生野生动物名录》（2004）中自治区I、II类水生野生保护鱼类。

在栖息空间的选择适应性方面，裂腹鱼有明显的垂直分布特点，宽口裂腹鱼、重唇裂腹鱼、厚唇裂腹鱼等种类主要分布于海拔1000~2000m水域，斑重唇鱼主要分布在高海拔区域，其分布海拔范围介于2500~3500m。长身高原鳅、斯氏高原鳅则更为喜欢流水的环境。以上鱼类中斑重唇鱼5~6月繁殖，重唇裂腹鱼则在6~7月繁殖。由于栖息环境水温的差异。

本次管线穿越段位于和布克河中游段，靠近乡镇段，属于人类活动相对较多的区域，并且与原道路廊道位置相邻，该段无重要物种鱼类三场分布，仅涉及土著鱼类的产卵场（泥鳅，鲫鱼，鲤鱼，草鱼，麦穗鱼，中华鲮，长身高原鳅）。该段产卵场分布情况见图5.2-10。

（2）浮游植物

和布克河下游段浮游植物共6门105种属，其中蓝藻门12种属，占11.3%；隐藻门2种属，占1.9%；甲藻门4种属，占3.8%；硅藻门60种属，占56.7%；

裸藻门 4 种属，占 4.1%；绿藻门 23 种属，占 21.7%。

和布克河下游段浮游植物优势种类主要有：普通等片藻、变异脆杆藻、钝脆杆藻、短线脆杆藻、尖针杆藻、双头针杆藻、新月形桥弯藻等。

(3) 浮游动物

和布克河下游段的浮游动物共 3 门 41 种属，其中原生动物 16 种属，占 39.0%；轮虫 21 种属，占 51.2%；桡足类 4 种属，占 9.8%。

和布克河下游段流域浮游动物优势种类主要有：辐射变形虫、冠砂壳虫、衣壳虫、盘状匣壳虫、鳞状叶轮虫、唇形叶轮虫。

(4) 底栖动物

和布克河下游段底栖动物种类较为丰富，共 20 种，其中寡毛类有 3 种，占 15.0%；蛭类 1 种，占 5.0%；甲壳类 1 种，占 5.0%；软体动物类 2 种，占 10.0%；昆虫类 13 种，占 65.0%。

(5) 水生高等植物

和布克河下游段水生植物种类 9 科 12 种。其中，香蒲科、眼子菜科和莎草科的种类多，分别有 2 种，分布占总种类数的 16.7%；其余 6 科（包括：柳叶蘼科、金鱼藻科、禾本科、黑三棱科、蓼科和小二鲜科）各仅一科，各占总数的 8.3%。和布克河下游段水域水生高等植物优势种类为：芦苇。

5.2.10 区域主要生态环境问题

评价区地处准噶尔盆地，区域主要生态问题是土地沙漠化、土地盐碱化、植被退化、水资源短缺等。

5.2.10.1 土地沙漠化严重

土地沙漠化是指在干旱多风的沙质地表条件下，由于人类强度活动破坏脆弱生态系统的平衡，造成地表出现以风沙活动为主要标志的土地退化。干旱少雨、沙漠、土漠、砾漠、盐漠、岩漠广布，植被稀疏，无论在自然条件的影响下，还是在人为活动的干扰下，干旱的土地都极易受到风力侵蚀和堆积，成为沙漠化最敏感地区。它不但严重的危害农林牧业生产和破坏陆地交通运输，而且也是影响人工绿洲健康发展的不利因素。

评价区部分段盐碱地、裸地面积分布广，沙漠化程度非常严重。主要环境问题人为活动，破坏植被、地表结皮及砾幕，扰动地表，加剧土地沙化。

5.2.10.2 盐渍化土壤分布广，面积大

评价区地处准噶尔盆地，气候干旱，降水稀少，蒸发强烈，土壤的淋洗作用极其微弱，热力作用所造成的水分上行过程占优势，将土壤下层和地下水中的可溶性盐分随毛细管水运动被带至上层和地表，造成土壤不同程度盐渍化的现象。

评价区主要土壤类型有：棕漠土、风沙土、盐土、草甸土、沼泽土、石质土、潮土、灌淤土等。其中棕漠土、风沙土是区域内的地带性土壤，呈环带状分布于准噶尔盆地中。研究表明区域盐分表聚现象明显，在地表形成坚硬的盐壳。沿土壤剖面纵深向下，土壤盐分逐渐降低。土地盐渍化不但严重破坏土地资源和生物资源，使生态环境恶化，还直接影响农牧业生产，威胁交通、水利和居民点等设施。

5.2.10.3 水资源短缺，水质恶化

准噶尔盆地的地表水系水资源在时空上分布极为不均，总的趋势是西多东少。由于气候变暖，植被破坏以及水资源不合理利用，西部高寒地带性冰川明显退缩，水资源量大幅度减少，区内河流量减少，甚至下游断流，湖泊萎缩。对于和布克河流域中上游，由于过渡引水，导致河流越往下游水量减少得越多，越往下游水量减少得越快，见地下水位埋深也由 60 年代的 2m，降至目前的 16m 以下。

5.2.9.4 局部植被破坏、草场退化

准噶尔盆地的地带性植被为荒漠灌木，旱生、沙生和盐生荒漠植被为其基本植被群落，植被的发育距河道越近，植物种类越丰富，生长也越好，距河道越远，植物种类越单纯，生长也越差。但由于水量短缺和过量砍伐、放牧等原因，林、灌、草等天然植被日益衰败，同时柽柳、白棘等灌木资源的面积也在不断减少，长期以来，由于片面强调牧业发展，忽视草场建设，导致草场超载放牧，对天然草场面积减少有直接影响，并且荒漠草场草质低劣，适口性差，满足不了牲畜的需要，草场不能生息修养，草场生态受到较大影响。同时盲目垦荒，垦后弃耕，不仅破坏了天然草场和灌木林，而且地表松动，破坏了地表保护层。部分天然植被破坏，覆盖率下降，势必导致草场土壤沙化、盐碱化的加剧。

5.2.11 小结

本工程管道沿线位于准噶尔盆地暖温荒漠及绿洲农业生态区准噶尔盆地西部、北部荒漠及绿洲农业生态亚区。评价范围以未利用地为主，主要包括盐碱地、裸地和沙地，其次为草地、林地和耕地，工况用地比例极低。自然植被主要是多枝柽柳群系、盐穗木群系、泡泡刺群系、膜果麻黄群系、芦苇草甸；人工植

被主要种植作物为小麦、玉米、棉花。根据现场调查及资料收集，管道工程不涉及依法划定的各类自然保护地，主要生态保护目标为耕地（一般农田及基本农田）及天然林、公益林。

玛 131 首站至和丰县天然气管道工程长度 106km，途经克拉玛依市乌尔禾区、塔城地区和丰县，地处天山北麓山前倾斜平原和绿洲冲积平原，评价区线路土地利用类型呈现了农田和荒漠交错分布的土地利用特征，主要为生态系统类型为荒漠、草地和农田生态系统。不涉及依法划定的各类自然保护地。

5.3 环境空气质量现状监测与评价

5.3.1 项目所在区域达标判断

本工程地跨克拉玛依市乌尔禾区及塔城地区和丰县，主体位于和丰县境内，根据中国空气质量在线监测分析平台的《2024 年逐月及全年塔城地区环境空气质量报告》《2024 年逐月及全年和丰地区环境空气质量报告》中相关县、市中 2024 年全年 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃ 六项基本污染物逐日监测数据，根据技术导则相关方法和要求对各基本污染物环境质量现状进行评价，结果见表 5.3-1 所示。

表 5.3-1 区域空气质量现状评价表

由上表可知：2024 年工程所在地塔城地区和丰县的 SO₂、NO₂ 年平均浓度及 CO、O₃ 日平均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准要求；PM₁₀ 年浓度、PM_{2.5} 日平均浓度超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值要求，超标主要是由于当地气候条件干燥、自然扬尘较多。

5.3.2 其他污染物环境质量现状评价

（1）补充监测因子及点位布置

监测因子：根据本工程的特征污染物，本次评价补充监测非甲烷总烃。

结合工程位置和当地自然条件，本次环评设环境空气监测点 6 个，其中实测 4 个点，引用 2 个点，各监测点位置及布置原则见表 5.3-2。现状监测数据由新疆正天华能环境工程技术有限公司提供，监测时间为 2025 年 3 月。本工程现状监测布点位分布示意图见图 5.3-1。

表 5.3-2 环境空气监测点位置

（2）监测时间及监测频率

监测时间：1#~7#环境空气监测点于 2025 年 3 月连续监测 7d，非甲烷总烃监测一次值。

监测频率：一次浓度监测均为每天采样 4 次（04:00、10:00、16:00、22:00），持续采样时间不小于 45min。

（3）分析方法

监测项目为特征因子非甲烷总烃，分析方法按《环境监测技术规范》进行。

（4）监测结果与评价

监测结果详见表 5.3-3。

表 5.3-3 特征因子监测结果统计一览表 单位：mg/m³

注：非甲烷总烃参考《大气污染物综合排放标准详解》1 小时均值取 2.0mg/m³

根据表 5.3-3 监测结果可知，非甲烷总烃一次监测值均满足《大气污染物综合排放标准详解》中 1 小时标准限值 2.0mg/m³。

5.4 地表水环境现状监测与评价

玛131首站至和丰县天然气管道工程段穿越和布克河，根据《中国新疆水环境功能区划》及《塔城地区环境质量报告书》，和布克河全河段为II类水体。

5.4.1 现状调查

本次评价收集到了和布克河两个常规监测断面的长期监测数据，监测时间为 2024 年全年，监测单位为塔城地区环境监测站。

表 5.4-1 2024 年和布克河地表水监测结果统计表（单位 mg/L，特殊单位另行备注）

根据和布克河龙口、塔里木拦河闸两个常规监测断面的长期监测数据来看，2024 年两个断面全年平均值除化学需氧量、总氮不能满足地表水II类标准要求，但可以达到地表水III类标准，其余指标均可打到II类标准要求，超标因子为化学需氧量、总氮，超标原因为河流两侧农牧业活动较多。

5.4.2 补充监测

（1）监测断面设置

为了解项目所在区域地表水环境质量现状，本次环评在管线穿越和布克河的位置共设置6个监测断面，具体的监测断面位置见表5.4-2。

表 5.4-2 地表水监测断面布置

（2）监测时间及监测频率

监测时间为 2025 年 3 月，一次性取样监测。

(3) 监测项目

根据《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中有关要求，结合工程特征及地表水体中主要污染因子，实测地表水监测项目为：pH 值、溶解氧、化学需氧量、高锰酸盐指数、悬浮物、氨氮、挥发酚、总磷、石油类、五日生化需氧量共 10 项。

(4) 采样及分析方法

水样的采集及保存按《环境监测技术规范》进行，分析方法采用《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中规定的方法。

(5) 监测结果

本次地表水断面监测结果列于表 5.4-3。

表 5.4-3 地表水断面监测结果 mg/L

5.4.2 现状评价

从地表水监测分析结果（表 5.4-3）可以看出，II 类水体的和布克河能达到标准要求。

5.5 地下水环境现状调查与评价

本次环评地下水环境现状调查采用搜集资料+现场实测方法综合进行。

5.5.1 监测点位布设

本工程为天然气管道输送工程，运营期对地下水基本无影响，施工期管道挖深基本位于地下水水位之上，对地下水影响较小。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）地下水环境现状调查与评价 8.1.4，对于长输油品、化学品管线等线性工程，调查评价工作重点针对场站等可能对地下水产生污染的地区开展。

本工程为输送天然气管道的线性工程，地下水环境调查的重点为站场，评价范围内无地下水敏感目标。根据本工程所在区域水文地质条件及地下水流向、工程管线分布及项目特点，为查清区域地下水水质现状，考虑含水层分布、埋藏特征，结合项目工程特点，选取各站场评价范围内沿线等位置，本次评价的水质监测点位共有 10 个，其中有 8 个水质监测点为引用数据。引用的监测数据均在有效期范围内，与本工程相应站场均属于同一水文地质单元，具有代表性和时效性，

可以说明项目所在区域的地下水环境质量现状，各监测井的位置、井深、出水层等，均具有一定的代表性。

拟建项目地下水监测布点情况表 5.5-1、监测点位见图 5.3-1 所示。

表 5.5-1 地下水监测点及监测因子一览表

5.5.2 监测时间及频率

采样时间为 2025 年 3 月。

每个点位采样 1 次，监测 1 天。

5.5.3 监测项目及分析方法

(1) 监测项目

监测项目： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、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、总大肠菌数、细菌总数、耗氧量、石油类。调查水位埋深、井深等。

(2) 分析方法

采样按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016) 执行，监测分析方法按照《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)、《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)、《环境水质监测质量保证手册》(第二版) 有关标准和规范执行，并给出各监测因子的分析方法及其检出浓度。分析方法、各因子检出限等详细情况见表 5.5-2。

表 5.5-2 地下水环境监测因子和检测因子分析及检出限值一览表

5.5.4 评价标准

石油类参照《地表水质量标准》(GB3838-2002) III 类标准；其他因子执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准。

5.5.5 评价方法

评价方法采用标准指数法。

①对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中： P_i ——第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i ——第 i 个水质因子的监测浓度，mg/L；

C_{si} ——第 i 个水质因子的标准浓度，mg/L。

②对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算公式：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}}, \quad pH \leq 7 \text{ 时};$$

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0}, \quad pH > 7 \text{ 时};$$

式中： P_{pH} —pH 的标准指数，无量纲；

pH—pH 监测值；

pH_{sd} —标准中 pH 的下限值；

pH_{su} —标准中 pH 的上限值。

5.5.6 监测及评价结果

本次环评地下水监测及结果见表 5.5-3。

由表 5.5-3 分析可知工程区各监测点的水质总体较差，除总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、钠、氟化物、铁、锰出现超标情况，超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的Ⅲ类标准限值，除此之外的其他项目均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准限值的要求。其中总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、钠、氟化物为普遍超标，锰为局部超标，根据监测点的水文地质环境，超标原因主要是受干旱气候、蒸发浓缩作用、原生地质、水文地质环境等因素综合影响，潜水蒸发作用强，评价区内第四系含水层富水性弱，潜水运移过程中逐渐矿化，各类离子容易富集，这也是干旱区浅层地下水化学特征的共性表现，故总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、钠、氟化物出现较普遍的超标情况。另外，第四纪各个时期均有铁锰组分沉积，这为地下水中铁锰聚集提供了物质基础，受地势、地形地貌等原因影响，各监测点潜水埋深不同，对应的蒸发强度不同，造成各超标因子的浓度差异，并在局部地区出现铁锰超标等。

5.6 声环境现状调查与评价

本次管线选线已尽量避开居民集中分布区，根据调查共涉及敏感目标 19 处。其中管道沿线 200m 范围内涉及村庄等敏感目标共 6 处，全部为农村居民区，主要位于玛 131 首站至和丰县天然气管道工程沿线；站场范围内涉及敏感点共 13 处，其中玛 131 首站至和丰县天然气管道各站场涉及 11 处。

5.6.1 现状监测

(1) 监测点布置

根据各站场噪声源及周围环境情况，选择和什分输站、和布克赛尔末站等站场四周进行了声环境质量现状监测。并在场站及管线周围近 200m 范围内村庄及学校布置了监测点。引用 2 处监测点，引用的声环境监测点监测时间在三年有效期内。监测点位见表 5.6-1。

表 5.6-1 本工程噪声监测点位

(2) 监测项目：等效连续 A 声级 (L_{eq})。

(3) 监测方法、时间和频次：执行《声环境质量标准》(GB/T3096-2008)。本次监测时间为 2025 年 3 月，监测 2d，各噪声点位昼间 6:00-22:00、夜间 22:00-6:00，各监测一次等效连续声级。同步给出检测时的气象条件（风向、风速和天气情况）。

(4) 监测结果：噪声监测结果见表 5.6-2。

表 5.6-2

噪声现状监测结果

单位：dB(A)

5.6.2 现状评价

由表 5.6-2 可知，工程拟建站场周界、管道线路沿线居民区均符合《声环境质量标准》(GB3096-2008) 相应标准要求。总体看来，评价区内的声环境质量良好。

6.环境影响预测与评价

6.1 生态环境影响评价

天然气长输管道工程是一穿越各种生态类型区的线行工程，本身污染源较少、污染强度低，相比较而言，因其线路长，其施工和运行的生态环境影响是重点。

根据本工程的特点、施工方式和工程进度分析，其对生态的影响主要集中在施工期，随着施工期的结束，评价区生态系统是可以逐渐恢复的。施工期的影响主要包括管沟开挖、铺设管道、建设站场、修筑施工道路等

工程活动对植被的破坏、占用改变土地利用类型等。现依据导则，按施工期和运营期分别就工程导致植物群落及植被盖度变化、重要物种的活动、分布及重要生境变化、生境连通性及破碎化程度变化、生物多样性变化等开展预测与分析。

6.1.1 工程对土地利用格局的影响分析

初步统计，本工程总占地 124.0727hm²，其中永久占地 14.2527hm²、临时占地 109.82hm²。永久征地主要为站场、线路截断阀室、标志桩、加密桩、警示牌等；临时占地主要为管道施工作业带、堆管场地、施工便道等。利用地理信息系统技术将可研中已经给出的主要工程占地位置、面积与本次遥感调查所绘制的土地利用现状图进行叠加处理，得出管道工程各段占用的土地利用类型和面积。主要工程占地类型统计表见表 6.1-1 和 6.1-2。

6.1.1.1 永久占地影响分析

初步统计，本工程永久占地约为新增永久用地 14.2527hm²，永久用地主要为新建阀室、扩建站场、三桩、伴行道路的用地，永久占地类型以盐碱地、草地、裸土地为主，其中占用盐碱地**hm²，裸土地**hm²，其他草地**hm²，牧草地**hm²，灌木林地**hm²，耕地**hm²。永久占地不涉及永久基本农田和公益林。永久占用的土地自施工期就开始，并在整个运营期间一直持续，对土地利用的影响是永久性的。工程永久占地建设使土地利用功能发生显著变化，使土地使用功能由裸土地功能永久地转变为建设用地，改变了其自然结构与功能特点。

结合地方公路网现状，为保证管线正常施工，本工程需设置道路伴行路及施工便道，伴行道路避开了耕地和公益林。伴行道路永久占地面积**hm²，主要为裸土地、盐碱地和其他草地。

管道三桩的设置位置尽量选在田埂、沟渠边缘或未利用地处，占地面积约为**hm²，主要为裸土地、盐碱地和其他草地，避开了基本农田和公益林，对沿线的土地利用影响很小。

建设单位要与地方政府及有关职能部门积极协调，在施工前认真落实地方有关征地补偿手续及其费用，配合地方政府解决工程沿线扰动区域内的土地占补平衡问题；同时在施工和运营期间要落实本报告书中的有关环境保护措施，将永久性工程占地对沿线地区土地利用的影响减到最小。

6.1.1.2 临时占地影响分析

本工程临时用地包括管道沿线施工作业带、施工便道和管道施工过程中的临时堆管场。

(1) 管道施工占地

管道工程大部分临时占地是在管道开挖埋设施工过程中，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土地利用大部分可恢复为原利用状态。

按照《中华人民共和国管道保护法》要求，管道沿线两侧各 5m 不能再种植深根植物，一般情况下，该地段可以种植根系不发达的草本植物，以改善景观、防止水土流失。因此从用地类型看对林地、耕地等用地有一定的影响，使得原有土地利用方式发生改变，但并没有影响土地利用性质。

本工程临时占用盐碱地、裸地、其他草地等用地类型，均可恢复原状，对土地利用性质影响不大。

(2) 施工场地及道路占地

施工场地包括材料、机械堆场，三穿、施工营地等，占地面积约为**hm²，主要占地类型为盐碱地、裸地、其他草地，不占用永久基本农田和公益林。在施工结束后绝大部分将恢复其原来的用地性质，不会对区域土地利用产生较大影响。

管线施工便道属于临时性工程占地，施工结束后即可恢复原有用地使用性质，不会对区域土地利用产生较大影响。

(3) 施工便道对沿线生态环境的影响主要有：

①临时占地将破坏地表原有植被作物；

②施工过程中车辆碾压使占地范围内的土壤紧实度增加，对土地复垦后作物根系发育和生长不利；

③在干燥天气下，车辆行驶扬尘，使便道两侧作物叶面覆盖降尘，光和作用减弱，影响作物生长；降雨天气，施工车辆进出施工场地，施工便道上的泥土将影响到公路路面的清洁，干燥后会产生扬尘污染。

④河流穿越段施工便道的修建，将破坏河堤或堤外灌草植被。植被破坏后在短期内难以恢复，施工结束后应对河堤等重要地段实施必要的人工植被恢复抚育措施。

总之，临时性工程占地短期内将影响沿线土地的利用状况，使土地的利用形式发生临时性改变，暂时影响这些土地的原有功能。施工结束后，随着生态补偿或生态恢复措施的实施，这一影响将逐渐减小或消失。

6.1.1.3 主要工程活动对生态环境的影响分析

(1) 敷设管道、修建道路对生态环境的影响

管线施工活动将破坏地表植被、扰动土壤结构，造成植物生物量损失，将在施工结束后一段时间内影响土地生产能力；影响沿线区域的农业、牧业或林业生产；工程建设的临时占地在一段时间内对扰动系统产生的影响，可逐渐消失，永久占地将改变原土地利用性质。

在施工期间，由于开挖填埋、机械与车辆碾压、人员践踏等影响，将使施工带内土壤受到扰动，土壤结构遭到破坏，土壤养分降低，即改变了植物原赖以生长的土壤环境，最终将表现为对农业产量的影响。

施工活动将破坏植被，扰动土层，施工结束后，管沟回填不实、没有及时恢复植被并采取有效的水工保护措施，会加剧水土流失；施工弃土石堆放不当，也会加剧水土流失。

根据现状调查结果，管道沿线没有珍稀物种，均为广布种和常见种，

因此，尽管施工活动会使原有植被遭到局部破坏，但不会使管道沿线所经地区植物群落的种类组成发生变化，也不会造成某一物种的消失。

(2) 穿越河流对生态环境的影响

本工程大中型河流的穿越方式包括定向钻和开挖等。本次玛 131 首站至和丰县天然气管道工程穿越大型河流 1 次（和布克河），采用定向钻。

①定向钻穿越河流的影响分析

定向钻穿越河流不影响河流防洪等正常使用功能，安全性高，只要妥善处理好施工废物，不会影响河流水质，也不会影响水生生物物种的种类。

定向钻穿越河流需要一定的施工场地，一般入口场地 70m×70m，出口场地 30m×30m。施工活动将导致施工场地范围内的全部植被遭到破坏。但这种影响是临时的，施工结束后，即可对其进行恢复。

定向钻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。根据类似工程的施工现场来看，钻屑沉淀池和泥浆收集池都经过了防渗处理，且有一定的余量，一般不会发生泄漏污染水体。

根据工程分析，施工结束后还将产生废弃泥浆和废钻屑。施工所用泥浆无毒且无有害成份。废弃泥浆采用泥浆回收系统回收后外运，交付当地有处置能力单位进行处置；对废钻屑，一般可用来加筑堤坝或平整场地，对周围环境和水体水质影响不大。

河流定向钻施工期间，不直接对河流水体造成扰动，但在堤外的人类、机械车辆等活动，导致对河流水体周边动物产生一定影响，特别是对鸟类产生一定扰动。但由于鸟类活动区域较大，一般不会造成较大影响，随着施工活动的结束，影响也随之消失。

②开挖穿越河流的影响分析

开挖方式穿越河流，一般采用围堰导流方式，会有暂时阻隔河流流水，增加河水中泥沙含量，产生水土流失的问题。但这种影响只是暂时的，在河水流过一段距离后，由于泥沙的重新沉积会使河水的水质恢复到原有状况。

施工活动扰动水体，对鱼类有驱赶作用，使鱼类远离施工现场，迁到其他地方，使施工区域鱼类密度显著降低。

此外，施工活动产生的车辆洗污水、冷却水，施工人员产生的生活污水、生活垃圾等可能会影响河流水质。若施工中加强管理，注意不要将施工中洒落的机油流入河中，施工结束后，作好河床、河堤的恢复工作，可以说对水生生态环境的影响是暂时的，而且影响较小。

开挖穿越的河流尽量选择枯水期施工，这样水量较小，施工方便，围堰、导流、开挖的工程量较小，对环境的影响小。施工时承包商做好施工组织设计，严格按批准的施工组织设计执行，细化施工过程，做好专项方案及应急预案，以减少施工困难，按时完成穿越任务，保护了环境。

(3) 公路穿越对生态环境的影响分析

本工程管道穿越二级以上高等级公路 9 次，穿越长度 540m；城市道路

及规划路、一般油田沥青路 19 次，穿越长度 900m；非等级水泥、砾石道路 5 次，穿越长度 100m；穿越土路 26 次，穿越长度 380m。

本工程穿越二级及以上等级公路钢筋混凝土套管采用机械顶管施工法实施，三级以下公路钢筋混凝土套管可采用人工顶管施工法实施；穿越工程施工工期较短，可以采取集中施工方式进行，缩短施工期限，影响属短期行为，施工结束影响就消失，施工中只要安排好工程进度，搞好施工管理，妥善解决弃土问题，不会对生态环境带来大的影响。

(4) 站场建设对生态环境的影响

本工程沿线设置站场 4 座，这些建筑物属永久性建筑物，将改变原土地的利用类型和生态功能。然而，此类占地面积很小，对当地土地利用结构不会造成大的影响。

6.1.2 工程对植被的影响分析

6.1.2.1 工程占地对植被的影响

根据管道建设的特点，对植被环境影响最大的是管道施工、伴行路、站场建设对地表植被的扰动和破坏。各评价单元占用植被情况见表 6.1-3。

表 6.1-3 管线占用植被情况

在管线施工过程中，施工作业带范围内植被全部被破坏，原有植被成分基本消失，植物的根系也受到彻底破坏，其管线两侧的草地、耕地、林地植被则受到不同程度的破坏和影响。

大部分管道位于戈壁荒漠区，常见植物种类有多枝怪柳、盐穗木、骆驼刺、等，大部分植被覆盖度低于 10%。该段植被组成较为单一，阻抗内外干扰的能力较弱，植被被破坏后难恢复或恢复时间较长，然而，由于工程为线性工程，占地面积较小，植被覆盖度低，因此本段施工对评价区植被有一定影响。

小部分段落穿越荒漠草原区、低地草甸区，常见植物种类有膜果麻黄、芦苇等，植被覆盖度 10%~20%。和丰段管道穿越农田区，种植有小麦、棉花和苹果、核桃等经济林，施工期会对地表植被造成暂时性的破坏，施工结束后及时进行恢复，2~3a 基本可恢复原有植被情况。

此外，管线施工临时占用林地，林地上植被以灌木林地为主，临时占地将使这些原有的林地将被浅根系灌丛草地所代替，将导致植被生物量永久减少。

6.1.2.2 施工作业期污染物对植被的影响

根据工程分析资料，施工作业期间的污染主要来自于扬尘及施工期废弃物。虽然在整个作业期间都有生活废水的产生，但因其量较少，作业期短，因而基本没有不良影响；从另一个角度分析，生活废水的排放对于荒漠植被的生长不但没有破坏性影响，反而有促进其生长发育的作用。因而在此只从扬尘、施工废弃物对植被的影响进行分析。

(1) 扬尘对植被的影响

工程开发建设中的扬尘是对植被生长产生影响的因素之一，扬尘产生的颗粒物在植物地上器官（叶、茎、花和果实）沉降将对植物产生直接影响。沉降物在植物表面的扬尘以干粉尘、泥膜等形式累积，植物表面上的沉降物覆盖层阻塞气孔，导致气体交换减少，叶片温度升高，光合作用下降，叶片黄化干缩，植物的干物质生产受到影响。一般情况下，大范围内很低浓度的颗粒物慢性沉降不至于对自然生态系统产生不利影响，只有当颗粒物的沉降速率很高时才会造成生态问题。但对植物的伤害程度还取决于周围的环境及地形。

结合工程区域具体情况分析：该区域多风、少雨、干旱、地形开阔的自然条件使得大气中扬尘易扩散，加之工程施工阶段污染源分散，因此在正常情况下扬尘浓度低，工期短，对植被影响不大。

(2) 施工废弃物对植被的影响

在管道工程中，管道防腐是不可缺少的一个重要工序，是防止事故发生的主要保护措施；在施工现场对管线进行防腐处理，不可避免地要有一些防腐材料散落在环境中，对土壤和植被产生一定的影响。其附着在植物体上会阻碍植物叶片呼吸及光合作用；施工废弃物、塑料袋、矿泉水瓶等生活垃圾的胡乱丢弃会造成白色污染而影响土壤，在大风季节塑料袋被吹挂在植物体上，这样不仅影响景观，亦影响植物的生长。但这种影响是有可能杜绝的，在施工中只要加强环保宣传，就会使这种影响降到最小程度甚至没有。

6.1.2.3 施工期人为活动对植被的影响

人为活动对植被的影响主要表现为施工人员和作业机械对草本植物的践踏、碾压和对乔、灌木植物的砍伐等。从干旱荒漠生态系统的脆弱性角度考虑，原始环境中人类活动的介入，荒漠区单位面积上人口活动密度的增大，将导致荒漠区开发范围（施工范围）内及边缘区域地表土壤被践踏和自然植被覆盖度减少，初

级生产力水平下降,使该区域的局部地带荒漠化的可能性增大,形成次生性沙漠化土地。其造成荒漠化的可能有以下几种途径。

(1) 由于开发及施工过程中人类践踏形成的小面积局部地段的次生裸地,在春季积雪融化时形成小范围水土流失及水源涵养作用失调现象,从而增加产生沙化的可能性;其多集中在临时性占地外围 50m 范围内,这种影响一般为短期性影响,且强度不大,施工结束,这一影响也逐渐消除。

(2) 施工作业中大型机械大面积碾压和翻动地表土壤,造成地表原有结构的破坏,改变了十分脆弱的原有自然生态型,造成施工区外缘区域沙漠化。其影响范围同工程临时占地面积相同,这一破坏需经较长时段才能完全恢复。

6.1.2.4 运营期植被影响

(1) 正常运行状况下对植被的影响

管道输送影响范围最小,是一种清洁的运输方式。正常输气过程中,管道对地表植被无不良影响。

(2) 非正常(事故)状况下对植被的影响

事故是指因工程质量低劣、管理方面的疏漏、自然因素(地震、洪水冲刷)及人为破坏等原因造成输气管道的破损、断裂,致使大量天然气泄漏,造成火灾等。事故发生的可能性是存在的,但只要做好预防工作,事故发生的概率可以下降,造成的危害损失可以减少。

由于天然气的主要成分是甲烷,其含量可达 97%以上,甲烷是无色、无味的可燃性气体,比重小于空气,如果发生泄漏,绝大部分很快会扩散掉,在没明火的情况下,不会发生火灾,不会对生态环境造成危害。如有火源,可引起燃烧爆炸事件,可能会引发森林火灾,导致植被大面积的破坏,从而对生态环境产生重大影响。

6.1.3 工程对野生动物影响分析

评价区人类活动频繁,但由于气候极端干燥,按气候区划为酷热干旱区,因干旱和食物短缺,加之乔灌木植被少,无栖息及躲藏之地,野生动物分布数量较少,在该区域野外考察中多见啮齿类和爬行类活动的痕迹。本工程为输气管线敷设工程,采用分段施工,临时占地面积相对较小,施工结束后及时恢复占地范围内原有地貌和地表植被,因此本管段主要对沿线的爬行类、鸟类和小型的兽类觅食、迁移等活动会产生暂时性的干扰,施工期时爬行类和小型兽类将由原来的生

境暂时转移到远离施工区的相似生境生活。

6.1.4 工程对水生生物的影响分析

定向钻穿越方式的优点是施工速度较快、安全性较高、检修方便、对环境的影响较小等。本工程各河流定向钻入土点、出土点均位于河道管理范围之外，临时占地类型为一般农田，入土点、出土点与河道两岸距离分别约 50m，工程建设过程无涉水施工，无需拆除其永久性防洪堤，由于是定向钻方式穿越河流，在做好废渣和废弃泥浆妥善处理的前提下，本工程对和布克河的水生生物的影响较小。

6.1.5 工程对农业、牧业、林业的影响分析

6.1.5.1 对农业影响分析

管道穿越农田段管沟开挖会对田地坎造成深层扰动；回填土易受到降雨径流和农田灌溉水的水力冲蚀，导致管顶覆土流失，严重时会造成管道局部裸露甚至悬空。对于在施工过程中破坏的灌溉水渠，如不及时进行恢复，灌溉冲刷也会给管道安全造成隐患。管道在穿越耕地时主要的防护措施为堡坎、对施工破坏的水渠进行及时原状恢复，确保管道安全。

本工程属埋地式密闭输送系统，对农业生态环境的直接影响表现为占用农田以及由此造成的农业损失。

管线穿越农田时，管线施工的整个作业带（含管沟区）的当季农作物都将颗粒无收，此为一次性损失或单季损失，其值采用如下公式计算：

$$Y_1 = A_1 W_1$$

式中： Y_1 -某一农作物损失量（kg）；

A_1 -某一农作物农田施工带占地面积（ hm^2 ）；

W_1 -某一农作物单位面积（ kg/hm^2 ）。

为保证输气管道的安全运行，原则上在管道两侧 5m 范围内不得种植深根系植物，但在管沟回填后，上面仍可以种植农作物。由于施工扰动会使土壤的结构、组成及理化性质等发生较大变化，土壤肥力会有所下降，因此管沟上方覆土层的农业生产力将随之降低，由此造成的损失称为暂时性损失。随着时间的推移，经过不断地耕作培肥，管沟上方覆土的生产能力会逐渐恢复至施工前的水平。

管线施工所造成的暂时性损失按下式计算：

$$Y_2 = \frac{n+1}{2} A_2 (W_1 - W_2)$$

式中： Y_2 -某一农作物的暂时损失量（kg）；

n -管沟区土地产量恢复到施工前状态所需的时间（年），通过类比调查，选择按照 3 年计算；

A_2 -某一农作物农田区管沟占地面积（ hm^2 ）；

W_2 -农田区施工后某一农作物的产量（ kg/hm^2 ），按照施工前单产的 70% 计算。

管道的开挖和敷设是分段进行的，每段施工期为 1~3 个月，因而只会耽误一季农作物收成，施工结束后，第二年可恢复种植。按有关研究表明上述农田在管道施工后需 2 年~3 年恢复，因此，公式中取 $n=3$ 。

根据现场调查和资料分析，本工程管线均沿着已建管线布设，特别是玛 131 首站至和丰县天然气管道沿已建的公路、布设，不可避免临时占用永久基本农田。本次涉及农田段主要分布于和丰县境内，临时占用农田 3.9km，其中基本农田 1.3km，主要种植棉花、小麦及玉米。以管道沿线平均粮食亩产 $750 kg/hm^2$ ，评价施工扰动对农业生产的影响。估计工程施工将一次性造成管道施工带内棉花产量损失**吨。

从以上数据可以看出，管道施工对农作物的产量会有一定的影响。但农作物的损失以一次性损失为主，占总损失量的 97% 以上。由此可见，由于管沟填埋后，上方可以复耕，因此对农业生产的影响主要是暂时的和一次性的。类比沿线运行管道农田恢复情况，管道运行后，上方农田复垦。

本工程所经过的各农业区均具有完善的农田水利排灌系统，根据本工程工程可行性研究报告，管线在穿越干渠和小型渠道时采用大开挖埋设的穿越方式，施工活动可能损坏当地的农灌系统，进而影响当地农业生产。另外，管道施工扬尘也会对 100m 范围的农作物正常生长产生一定的影响，如影响作物的传化受粉、妨碍嫩芽的光合于呼吸，在棉花菜摘期，扬尘影响棉花的品质。

6.1.5.2 对林业资源的影响

根据表 6.1-1 和表 6.1-2 工程占地类型统计表，本工程临时占用乔木林地 0.3688 公顷、灌木林地 0.2538 公顷、其他林地 0.3363 公顷，每公顷蓄积为 $24m^3$ ，生物量损失约为** m^3 。

涉及的公益林植被类型为多枝桤柳，不涉及胡杨林。本工程需在开工前办理征占用公益林林地相关手续，本工程占用公益林面积需以管道沿线生态公益林管理部门核实为准。

管道途经地区有丰富的林地资源，而管道施工期间使林木砍伐后想要恢复至原有生物量需要较长的周期，同时由此造成的林间廊道也会对景观及在周边活动的动物产生一定影响。因此，本环评认为管道开挖管沟段施工期间在林地分布段缩短施工作业范围，建议将作业带控制在 12m 宽度内。

管道沿线两侧范围内的林地征用应按照地方有关工程征地补偿标准进行，可研设计中工程征地费用已对上述情况进行了综合考虑。施工结束后，沿线及近侧范围内将不能种植深根性植物或作物，这一范围外侧的工程扰动区域在短期内能恢复原有土地利用功能。

项目建设后，林区防护林地有所减少，工程占用林地面积虽小，但在施工过程中对工程占地外的林木生长将产生不同程度的影响，林木质量下降，生长态势减弱，本工程占用林地，林木资源只在局部区域有所减少，对整个区域的森林资源影响甚微。

但是管道施工穿越林地所造成的林业损失既是一次性的，又是永久性的。因此，要求管线在选线设计、施工作业时尽量避开林区，在条件允许时，减少砍伐树木的数量，最大程度地保护沿线的林业生态环境。

6.1.5.3 对牧业的影响

根据现状调查和资料搜集，本工程全线永久占用天然草地 1.55 公顷、其他草地 0.475 公顷；临时占用天然牧草地 85.8296 公顷、人工牧草地 0.0199 公顷、其他草地 16.1339 公顷。合计牧业损失中生物量**t。考虑管线沿线评价区内的草场总面积约**hm²，本工程占用的草场**hm²，仅为草场总面积的 3.32%，因此只要加强施工管理，认真做好施工结束后的迹地恢复工作，工程建设对草场生态系统的环境影响是可以接受的。

6.1.6 生态敏感目标的影响分析

6.1.6.1 公益林

本工程管线均沿着已建管线布设，不可避免临时占用公益林。初步统计，本工程站场、阀室等永久占地不占用国家和地方公益林。管线施工临时占用林地，不涉及国家一级公益林。

本工程占用公益林属于防风固沙林，林种类型灌木林地，优势种多枝柽柳，不涉及胡杨林，全部为荒漠植被。占用公益林面积需以管道沿线生态公益林管理部门核实为准。

本工程站场、阀室等永久占地不占用林地，管线施工临时占用林地，施工结束管道两侧 5m 范围内恢复为浅根植被，两侧 5m 范围外可恢复为林地。本工程已征求了沿线林业主管部门的意见，同意工程线路走向。建设单位开工前依法办理临时使用林地手续，支付林地和林木补偿费，缴纳森林植被恢复费，本工程建设与《中华人民共和国森林法实施条例》《建设项目使用林地审核审批管理办法》等公益林相关法律法规是符合的。占用林地在各县市所占比例微小，对森林资源产生的影响很小，如加强异地的封育管理及人工恢复，在短期内有望恢复。

工程区的植被均为广布种，且不为野生动物的主要分布区，面积相对于全县（市）而言，对生物多样性不会产生多大的影响，施工期间应加强野生动物保护宣传，将施工产生的不利影响降低到最小程度。

工程区占用林地均为灌木林地，林中为防风固沙林，工程区周边均为荒漠林地，对工程区可起到较好的防护作用，因此项目的实施对区域林地生态效能所产生的影响也很小。

工程建设占用一定面积的灌木林地，部分施工地段的植被收到破坏，但由于本工程临时占用林地，建设期只有 3 个月，因此影响是短暂的，工程建成后，通过异地植被恢复措施，这些影响将消除。本管道占用主要为荒漠植被，对于工程区广袤的荒漠，只要人为的减少破坏，完全可以靠大自然的力量自我修复，因此项目建设对周边的影响极小。另外为将占地影响降到最低，本次环评建议穿越公益林段管道的施工宽度缩短为 12m。

6.1.6.2 永久基本农田

本工程对基本农田的影响主要为管道施工临时占地对农业生产的影响，主要表现为耽误一季农作物生产，二季农作物减产，这种影响是临时的，不会改变基本农田的利用性质。本工程属埋地式密闭输送系统，对农业生态环境的直接影响表现为占用农田以及由此造成的农业损失。

本工程管线均沿着已建管线布设，经核实调查，工程站场等永久占地已避绕了永久基本农田。

管道施工不可避免临时占用永久基本农田，评价施工扰动对基本农田农业生

产的影响。估计工程施工将一次性造成管道施工带内棉花产量损失**吨。从以上数据可以看出，管道施工对农作物的产量会有一定的影响。但农作物的损失以一次性损失为主，占总损失量的97%以上。由此可见，由于管沟填埋后，上方可以复耕，因此对农业生产的影响主要是暂时的和一次性的。类比沿线运行管道农田恢复情况，管道运行后，上方农田可复垦。临时性占用基本农田在施工结束后，可恢复原有土地利用性质或使用功能，虽然在短期内对基本农田的利用产生不利的影响，但在施工结束后，土地利用性质很快得到恢复。

本工程输气管道属于民生工程，符合占用永久基本农田项目范围。工程已征求沿线自然资源部门的意见，与《基本农田保护条例》《自然资源部关于做好占用永久基本农田重大建设项目用地预审的通知》等基本农田相关法律法规是相符的。

本工程需在开工前办理征占用基本农田相关手续，工程具体涉及面积应以国土部门核实为准并办理相关手续。原方案已优化选址，避绕了永久基本农田，同时建设单位采纳建议，农田段施工作业带宽度缩减至12m。本工程采用缩短施工作业带宽度，分层开挖分层回填措施，不破坏永久基本农田耕作层，施工完成后及时复垦恢复原状，可以将永久基本农田的不利影响降低到最小程度。

6.1.6.3 重点保护野生植物影响分析

评价范围有保护植物2种：肉苁蓉、胀果甘草为国家二级重点保护植物。工程区为上述保护植物的适宜生境，在项目沿线广泛分布，项目建设不可避免地会对其产生侵占。由于上述植物适应能力强，为工程区广布种，本工程占用数量总体不多，这些植物物种不会因本管道的建设而灭绝或致危，不会对区域内原有植物生存环境造成明显影响，也不会引起区域内自然植被物种的减少。同时，施工期应严格控制施工范围，划定施工红线，并对施工人员进行野生植物保护教育，不得破坏公路征地范围以外植物，对占用的保护植物优先进行移栽保护，无法移栽的按“占一补一”的原则进行异地补植，做到“占补平衡”。在采取了相关管理和补偿措施后，本工程建设对沿线保护植物的影响不大。

6.1.6.4 重点保护野生动物影响分析

本工程管道对评价区动物的影响主要表现在：在项目的占地范围内及施工场地区域，野生动物的生活环境遭到破坏，迫使它们迁移到其他区域。施工及施工人员活动产生的噪声、夜间灯光惊扰野生动物，影响其正常活动、觅食及繁殖，

迫使它们远离项目干扰区活动。

评价区域共有级重点保护动物 6 种（鹅喉羚、苍鹰、红隼、塔里木兔、沙狐、赤狐），均为国家Ⅱ级保护动物。工程区沿线公路运行多年，人类活动频繁，评价范围内很少能见到野生保护野生动物的踪迹。评价区以平原戈壁荒漠为主，地形起伏不大，区域内适宜其保护动物栖息的生境面积分布较广，鸟类（苍鹰、红隼）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，兽类（鹅喉羚、塔里木兔、沙狐、赤狐）适应能力极强，可在远离施工区域的地带重新定居生活，受本工程的影响相对较小。本工程管道施工期段，施工结束后，人为和机械干扰因素消失，区域植被得以逐渐恢复和重建，栖息地功能得以恢复，保护动物活动也将逐步形成新的平衡格局。

因此，本工程施工中应采取一定的降噪、减振措施，并加强施工管理，对施工人员开展野生保护动物教育。在采取了以上措施后对保护动物的影响可以得到一定地减缓。

6.1.7 对水土流失的影响

本工程“和什分输站-和布克赛尔末站”段管道布置在山前冲洪积地带，由于自然地形坡度较大，地表植被覆盖度低，便于产汇流形成洪水，区域内洪水主要来自夏季短历时的暴雨，所形成的洪水陡涨陡落，洪水类型为暴雨型洪水，洪水历时短，来势凶猛，引起的洪水危害比较严重。由于山前冲洪积地带洪水流向变化较大，无固定洪水通道，管线敷设在该段主要以适当增加埋深为主的保护形式，局部冲刷成型冲沟地段需采用防冲墙、石笼护底、浆砌石过水面等形式保护。本工程所在区域属于天山北坡诸小河流域水土流失重点治理区范围内。若不采取有效的水土流失防治措施，会造成当地生态环境恶化，使工程区水土流失加剧。可能造成水土流失危害主要有以下几个方面：

（1）加剧水土流失

本工程施工建设扰动地表面积较大，施工期破坏地表植被和结皮，地表组成物质中细粒含量减少，粗粒含量增加，土壤机械组成粗化，土壤物理性状恶化，使水土流失加剧。

（2）造成土地资源的破坏

本工程施工破坏原有地表结皮，削弱地表抗风蚀、水蚀能力，同时提供了水

土流失物源。工程区自然条件较为恶劣，荒漠植被一旦遭到破坏，靠自然力量很难恢复。

(3) 对周边环境造成影响

工程施工过程中施工机械碾压使表层土壤结构遭到破坏，场地平整、道路填筑、材料运输和装卸，遇到大风天气都会造成一定的扬尘危害。其中，运输车辆道路扬尘和施工作业扬尘最为严重，如果不采取措施，施工场地将会危害施工人员的身体健康及周边环境。

6.1.8 对土地沙化的影响

(1) 占用和影响的戈壁等其他沙化土地的面积等情况

本次工程评价范围内涉及沙地面积**hm²。

(2) 弃土、石、渣地等对当地土地沙化和沙尘天气的影响

本工程管沟开挖作业时会产生土石方，产生的土石方全部用于回填管沟。

项目建设过程中对原地貌的扰动将降低项目占地范围内的土壤抗侵蚀能力，造成土地沙化；此外，由于项目地处内陆地区，风沙较大，空气干燥，加上地表植被覆盖度低，若项目土石方堆存过程中未采取防尘网苫盖、洒水抑尘等措施，地表沙化的土壤及废土、废渣遇大风天气易产生严重的扬尘，形成沙尘天气。

(3) 损坏的防沙治沙设施（包括生物、物理或化学固沙等措施）

拟建工程占地主要为盐碱地、裸地、沙地、草地和灌木林地，永久占地及临时占地范围均不涉及已建设的防沙治沙设施。

(4) 可能造成的土地沙化和沙尘等生态危害

项目施工期主要是管沟开挖和回填，对原有地表土壤造成扰动，造成地表原有结构的破坏。管沟开挖过程中，若未采取分层开挖、分层回填措施，可能导致土壤的蓄水保肥能力降低，影响区域植被生长，造成土壤逐渐沙化。此外，在施工过程中，各种车辆（尤其是重型卡车）在荒漠上行驶将使经过的土壤变紧实，严重的经过多次碾压后植物很难再生长，甚至退化为沙地。

上述施工作业过程中，对原地貌的扰动大大降低了项目占地范围内的土壤抗侵蚀能力，若未采取相应的防护措施，遇大风天气，极易加重区域沙尘天气。

6.1.9 小结

天然气长输管道工程是一穿越各种生态类型区的线行工程，本身污染源较少、

污染强度低，相比较而言，因其线路长，其施工和运行的生态环境影响是重点。本工程对生态环境的影响主要在施工期。施工期生态环境影响主要为本工程线路工程、工艺站场、施工作业带、施工便道、伴行道路等的建设带来的生态环境影响。

本工程占地面积约为 124.0727hm²，其中永久占地约 14.2527hm²，主要占用类型为未利用地中盐碱地、沙地和裸地，另外涉及少量耕地、林地和草地。因此，建设单位只要与地方政府及有关职能部门积极协调，在施工前认真落实地方有关征地补偿手续及其费用，配合地方政府解决工程沿线扰动区域内的土地占补平衡问题的前提下，本工程永久性工程占地对沿线地区的土地利用影响较小。

临时占地 109.82hm²，主要为未利用地。本工程临时性工程占地仅在施工阶段对沿线土地利用产生短期影响，且大部分用地在施工结束后能恢复原有的利用功能；但对沿线两侧各 5m 范围内的林地占地影响较大，施工结束后这一范围内不宜种植深根性植物，即不能恢复为施工前的林业用地，可结合地方生态建设规划，进行种草绿化。总体而言，施工结束后，随着生态补偿或生态恢复措施的实施，临时性工程用地扰动区内的原有植被恢复率达 97.0%，临时性工程占地影响将逐渐减小或消失。管道临时占用公益林和永久基本农田面积在各县市所占比例微小，通过加强施工管理，施工结束后进行土地复垦和植被恢复，对公益林和永久基本农田影响较小。

生态影响自查表见表 6.1-5。

表 6.1-5 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 <input type="checkbox"/> ；国家公园 <input type="checkbox"/> ；自然保护区 <input type="checkbox"/> ；自然公园 <input type="checkbox"/> ；世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ；生态保护红线 <input type="checkbox"/> ；重要生境 <input type="checkbox"/> ；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	影响方式	工程占用 <input checked="" type="checkbox"/> ；施工活动干扰 <input checked="" type="checkbox"/> ；改变环境条件 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价因子	物种 <input checked="" type="checkbox"/> （分布范围、种群结构） 生境 <input type="checkbox"/> （ 生物群落 <input checked="" type="checkbox"/> （物种组成、群落结构） 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> （生物量、生态系统功能） 生物多样性 <input type="checkbox"/> （ 生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> （主要保护对象、生态功能） 自然景观 <input checked="" type="checkbox"/> （ 自然遗迹 <input type="checkbox"/> （ 其他 <input type="checkbox"/> （
评价等级	一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级 <input checked="" type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input type="checkbox"/>	

评价范围		陆域面积：（ ）km ² ；水域面积：（ ）km ²
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 <input checked="" type="checkbox"/> ；遥感调查 <input checked="" type="checkbox"/> ；调查样方、样线 <input checked="" type="checkbox"/> ；调查点位、断面 <input type="checkbox"/> ；专家和公众咨询法 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	调查时间	春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 丰水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input checked="" type="checkbox"/>
	所在区域的生态问题	水土流失 <input checked="" type="checkbox"/> ；沙漠化 <input checked="" type="checkbox"/> ；石漠化 <input type="checkbox"/> ；盐渍化 <input type="checkbox"/> ；生物入侵 <input type="checkbox"/> ；污染危害 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要物种 <input type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态影响预测与评价	评价方法	定性 <input type="checkbox"/> ；定性和定量 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要物种 <input type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态保护对策措施	对策措施	避让 <input checked="" type="checkbox"/> ；减缓 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态修复 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态补偿 <input type="checkbox"/> ；科研 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	生态监测计划	全生命周期 <input type="checkbox"/> ；长期跟踪 <input type="checkbox"/> ；常规 <input checked="" type="checkbox"/> ；无 <input type="checkbox"/>
	环境管理	环境监理 <input type="checkbox"/> ；环境影响后评价 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> 不可行 <input type="checkbox"/>
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，填“ <input checked="" type="checkbox"/> ”；“（ ）”为内容填写项		

6.2 大气环境影响分析

6.2.1 施工期大气环境影响分析

施工期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）、运输车辆排放的烟气，烟气中的主要污染物为SO₂、NO_x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。本报告分析主要利用同类项目的建设经验和监测结果，类比分析本工程施工期对沿线和站场周围大气环境的影响。

6.2.1.1 施工扬尘的影响分析

管道施工的扬尘（粉尘）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（粉尘）。施工期间产生的扬尘（粉尘）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（粉尘）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（粉尘）为无组织面源排放，在平原、戈壁等地施

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。

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, 而各大气保护目标与施工场地距离 80m 以上, 故汽车运输扬尘对周边的环境空气影响程度和范围较小, 影响时间也较短。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。

拟建工程施工范围距离最近的村庄约 100m, 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。

6.2.1.2 施工机械尾气影响分析

施工期间, 运输汽车、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 SO_2 、 NO_2 、 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。

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)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)》(GB20891-2014)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》（GB36866-2018）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《非道路移动机械污染防治技术政策》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。

6.2.1.3 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。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，焊接烟气比较分散，并且当施工结束后，该影响将随之消失。

6.2.2 运营期大气环境影响分析

根据工程分析，本工程在正常工况下，废气排放源主要为各站场运行过程中泄露的少量烃类废气；非正常工况废气排放源主要为各场站清管作业、分离器检修和放空产生的废气。

6.2.2.1 正常工况下大气环境影响分析

（1）预测因子

根据工程污染源、工程区域环境的特点，结合环境影响因素分析结果，确定本次评价的大气环境影响预测因子为站场天然气集输过程中无组织排放的非甲烷总烃。

（2）预测模式

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的相关规定，本次环境影响预测采用 AERSCREEN 估算模式。估算模式 AERSCREEN 是一个单源高斯烟羽模式，可计算点源、火炬源、面源和体源的最大地面浓度，以及下洗和岸边熏烟等特殊条件下最大地面落地浓度。估算模式中嵌入了多种预测的气象组合条件，包括一些最不利的气象条件，在某个地区有可能发生，也有可能没有此种不利气象条件。所以经估算模式计算出的是某一污染源对环境空气重量的最

大影响程度和影响范围的保守计算结果。

(3) 污染源参数

根据废气污染源章节中无组织排放非甲烷总烃的核算，估算模型参数见表 6.2-1。

表 6.2-1 估算模型参数表

(4) 预测源强及预测参数

根据工程分析，本工程运营期正常工况下的无组织废气为各站场无组织排放的非甲烷总烃，源强见表 6.2-2。

表 6.2-2 本工程无组织废气参数输入清单

(5) 预测结果及分析

各站场非甲烷总烃预测结果见表 6.2-3。

表 6.2-3 各站场无组织废气（非甲烷总烃）估算模型计算结果表

(6) 大气污染物排放量核算

本工程大气评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）规定，二级评价项目不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。根据工程分析，本工程主要大气污染物排放量核算见表 6.2-4。

表 6.2-4 大气污染物无组织排放量核算表

6.2.2.2 非正常工况下大气环境影响分析

(1) 系统超压排放废气

本工程采用SIS系统用于完成当天然气进出站超压、失压或出现其他危害非正常生产时，联锁关闭进、出站紧急切断阀并打开出站紧急放空阀，实现站场紧急停车。一般通过放空火炬点火后排放。

根据有关资料和类比调查，放空频率为 1 次/年~2 次/年，每次持续时间 2min~5min，每次排放的气量约 300m³。由本工程输送的天然气性质得知，放空排放的天然气中主要成分为甲烷，燃烧后变为水和 CO₂。

(2) 清管作业、分离器检修释放的天然气

本工程管道在正常运营期间，管线每年将进行 1~2 次清管作业，清管作业时收球筒有极少量的天然气将通过各站场外高 30m、直径 250mm~600mm 的放空立管排放，清管收球作业的天然气排放量约为 30m³/次。

分离器一般每年需要进行 1 次定期检修，分离器检修泄露的少量天然气将通

过工艺站场外的放空系统直接排放。根据类比调查，分离器检修时的天然气排放量约为 20m³/次。

6.2.2.3 大气环境影响评价自查表

建设项目大气环境影响评价自查表见表 6.2-5。

表 6.2-5 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 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>			三级 <input type="checkbox"/>	
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>			边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>	
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input type="checkbox"/>			<500t/a <input checked="" type="checkbox"/>	
	评价因子	基本污染物 (SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃) 其他污染物 (NMHC)				包括二次 Pm _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 Pm _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>		
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		附录 D <input checked="" type="checkbox"/>	其他标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>			一类区和二类区 <input type="checkbox"/>	
	评价基准年	(2020) 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>			现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>	
	现状评价	达标区 <input type="checkbox"/>				不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>		
污染源调查	调查内容	正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本工程非正常排放源 <input type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、 拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>	区域污染源 <input type="checkbox"/>	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERM OD <input checked="" type="checkbox"/>	ADM S <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/A EDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格 模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>			边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>	
	预测因子	预测因子 (非甲烷总烃)					包括二次 Pm _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 Pm _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>	
	正常排放短期浓度贡献值	C 本工程最大占标率≤100% <input checked="" type="checkbox"/>					C 本工程最大占标率>100% <input type="checkbox"/>	
	正常排放 年均浓度 贡献值	一类区	C 本工程最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>				C 本工程最大占标率>10% <input type="checkbox"/>	
		二类区	C 本工程最大占标率≤30% <input type="checkbox"/>				C 本工程最大占标率>30% <input type="checkbox"/>	
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (1) h		c 非正常占标率≤100% <input type="checkbox"/>			c 非正常占标率>100% <input type="checkbox"/>	
保证率日平均浓度和年平均	C 叠加达标 <input type="checkbox"/>					C 叠加不达标 <input type="checkbox"/>		

	浓度叠加值			
	区域环境质量的整体变化情况	$k \leq -20\%$ <input type="checkbox"/>		$k > -20\%$ <input type="checkbox"/>
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（非甲烷总烃）	有组织废气监测 <input type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>	无监测 <input type="checkbox"/>
	环境质量监测	监测因子：（ ）	监测点位数（ ）	无监测 <input checked="" type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>		
	大气环境防护距离	距厂界最远（0）m		
	污染源年排放量	SO ₂ : （ ） t/a	NO _x : （ ） t/a	VOCs: （0.265） t/a
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，填“ <input checked="" type="checkbox"/> ”；“（ ）”为内容填写项				

6.2.2.4 小结

根据工程分析，本工程在施工期对环境空气的影响主要来自以下几个方面：

一是在管线敷设、井场地面工程建设过程中产生的扬尘；二是施工机械及运输车辆尾气。施工期污染属于阶段性局部污染，随着工程结束，其影响也相应消失。

本工程集输采用密闭流程，各站场设紧急切断阀，可有效减少烃类气体的排放量。根据预测结果可知，各站场正常运营期间无组织排放的非甲烷总烃对周围环境空气影响较小。

综上所述，项目在施工期和运营期对大气环境的影响在影响时间和影响范围上各不相同，施工期是暂时性小范围影响，随施工的结束而消失，运行时期为持续的长期影响，但各废气污染物均可以得到较好扩散，对大气污染物浓度贡献值小，且工程区地域空旷，并不会使区域环境空气质量发生显著改变，项目的建设对区域大气环境的影响可以保持在环境可接受的范围之内。

6.3 地表水环境影响分析

6.3.1 施工期主要废水来源及影响分析

6.3.1.1 主要废水来源

本工程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和施工设备、车辆冲洗水。

（1）清管试压废水

本工程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。

清管试压废水主要污染物为悬浮物，针对本工程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沿线施工场地及道路的洒水降尘，不得排入《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准及以上的地表水体。

（2）施工生活污水

穿越河流的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。在距离集中居民区较近的施工段租用当地民房，施工期生活污水主要依托当地的生活污水处理系统；在戈壁荒漠人烟稀少段的施工营地设置移动式环保厕所，污水经收集后用集中就近拉运至周边乡镇的生活污水处理点进行处理。因此，只要控制不让生活污水进入河道，一般不会造成水体污染。

（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，一般在施工场地设置清洗池，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。

6.3.1.2 影响分析

（1）定向钻施工对地表水体影响分析

输气干线穿越和布克河时，穿越长度 1.8km，拟采用定向钻方式穿越。

根据定向钻施工方式分析，施工过程基本不会对地表水体造成影响，但应注意合理处置施工期钻屑，干化处理后及时清理回用，定向钻施工过程中设沉淀池，沉淀池上清液外运用于场地洒水，禁止直接排入水体。

由于定向钻穿越施工场地，要求“入土点”、“出土点”设在河岸外侧，定向钻技术在河流河床下 10m-20m 处穿越，且施工地点距离穿越水域的水面一般较远，施工作业废水不会污染水体；施工时只会对河堤两侧土层暂时破坏，施工完成恢复河堤原貌后，不会给河堤造成不利影响；施工期和运营期河面景观均无改变，不会扰动河流水文、水利条件、河水水质和相关水利设施，基本不会对水环境造成影响。

(2) 开挖施工对地表水环境的影响分析

本工程主要以开挖方式穿越沿线的河流，大开挖穿越方式适合于河水较浅、水量较少、河漫滩较宽阔的河流，施工作业一般选在枯水期进行。

本工程输气干线穿越的和布克河采用大开挖方式施工，。

和布克河施工时需要建设导流渠和围堰，施工过程中可能会对地表水体水质造成短暂的影响，主要是使河水中泥沙含量显著增加，但这种影响是局部的，在河水流过一段距离后，由于泥沙的重新沉积会使河水的水质恢复到原有状况，施工过后，原有河床形态得到恢复，不会对水体功能和水质产生明显影响。

根据现场实地调研结果，在枯水期沿线多为季节性河流，水量较少，开挖时，其一，对河水水质造成短暂影响，其二，开挖作业对河床造成暂时性破坏，开挖深度一般在设计冲刷线以下 1.0m，待施工完成后，经覆土复原，采用河床稳固措施后，不会对河床及水体环境产生影响。

(3) 对水生生物和下游农业用水的影响分析

施工过程中的开挖活动可能阻隔、影响水域的固有水文规律，开挖将使地下水向管沟方向侧渗，可能沿管沟形成水流，造成周围局部高出地段地下水位下降或使管沟两侧地下潜流受阻，河流的开挖作业一般选在枯水期，一般水量较小，有些河流基本干涸，开挖施工对水生生物和下游农业用水量影响较小，若施工期赶在灌溉季节，施工将采用围堰导流的方式，分段施工，不会对水进行截流，另外，小型河流的施工较短，一般为 3d~5d，影响是短期的和局部的。

根据现场踏勘期间，已和当地渔业主管部门进行过对接，本工程大开挖方式施工的河流穿越段没有鱼类“三场”分布。

(4) 对水土流失的影响分析

施工中做好导流及临时防护工程，能够有效的防治洪水冲刷，减少水土流失。

总之，采取开挖方式施工时，建设单位应该在本工程的线路选择及河流穿越点的选择上，要充分考虑地表水功能和类型，在施工期间尽量使地表水水质的影响降至最低。

(5) 施工期其他因素造成的地表水环境影响分析

①施工物料如堆放管理不严，受雨水冲刷进入附近水体，对水域造成影响。

②施工人员的生活垃圾如不妥善处理，随意堆放，受雨水冲刷进入附近水体，将对其水质造成影响。

通过以上分析，只要对施工人员生活垃圾妥善处置，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将降到最低。

6.3.2 运营期影响分析

6.3.2.1 站场对地表水环境的影响分析

本工程管线设计 4 座站场，站场废水主要来源于少量的场地冲洗水、清管作业和分离器检修废水。

站场废水污染源较为简单，主要为 SS 和少量石油类，本工程各站利旧已建站场排污罐，过滤、清管废渣等排入排污罐；站场废水、废渣等经收集预处理后，由车辆定期清掏拉运至每个站场所属的附近乡镇处理厂进行集中处理，不外排。

因此，站场运营期对地表水环境的影响较小。

6.3.2.2 管线对地表水环境的影响分析

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和水体之间发生联系，采用防腐层和阴极保护联合方式，如不发生泄漏事故，正常运营期对穿越地表水不会造成影响，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°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。

6.3.3 小结

施工期通过对施工人员生活垃圾妥善处置；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。

本工程不新增劳动定员，运营期站场不产生生活污水，清管产生的少量残液排入站内防渗排污池，自然蒸发，运营期对地表水环境的影响较小。

6.4 地下水环境影响预测与评价

6.4.1 区域水文地质条件

(1) 地下水的形成及分布

准噶尔盆地可开发利用的地下水资源主要储存在第四系松散岩类地层中。含水层岩性以卵砾石、砾石、砂砾石、砂混合层为主体，近地表浅部的亚砂、亚粘土层也含有潜水分布，对地表生态水分涵养具有重要作用。盆地的地下水埋藏、分布条件及其运动规律，均具有分带性。其主要受控于山前冲洪积平原和大河流域冲积平原的地貌和地质构造断陷，储水结构和地层岩性富水性所制约。地域性地下水的丰贫程度与盆地周边各水系流入平原区入渗补给地下水量的丰度息息相关，盆地地貌和地层岩性结构基本规律是，由山前冲洪积平原单一卵砾、砂砾质地层，过渡为双层和多层结构的砂砾、砂层夹亚砂、亚粘土层的冲洪积平原细土带，至盆地腹部为冲积平原和湖积平原及沙漠平原，其地下水由单一潜水过度为上部潜水下部承压水的含水层，地下水位埋藏深度由深至浅至细土带部分自然溢出。水质水平和垂直分带明显，自山前向盆地中水质由好变坏，细土带双层结构含水层上部为劣水下部为淡水。盆地腹地沙漠平原均为矿化度 5g/L~10g/L 的咸水。

(2) 地下水赋存条件

准噶尔盆地的水文地质条件具有内陆干旱盆地的一般规律，环盆地的山前带陡倾斜平原区为单一潜水分布区，缓倾斜平原区及沙漠平原区一般为潜水、承压水的多层结构区。

在盆地的山前冲洪积倾斜平原区，第四系沉积物的颗粒由山前向冲洪积平原前缘逐渐变小，第四系沉积物岩性在冲洪积平原上部为卵砾石、砂砾石，在冲洪积平原中部为砂砾石、粗砂，在冲洪积平原下部为细砂、粉砂、亚砂土、亚粘土等。

受地形地貌、地层岩性、补给径流条件的影响，潜水地下水位埋深具有环带状展布规律。一般山前带潜水位埋深大于 50m，冲洪积平原中部潜水位埋深 10 m~50m，冲洪积平原下部、和布克河冲积平原潜水位埋深小于 10m。潜水位埋深大于 50m 区沿山前呈带状分布。西部潜水位埋深由 50m 变化到 10m 的速度较快，潜水位埋深 10m~50m 区主要呈条带状分布于大于 50m 区的下游，宽度多小于

5km。

北部山区及以南的台地、岗地第三系裂隙孔隙含水层，分布于构造裂隙、风化裂隙和砂砾岩的层状孔隙中，受构造、岩性和出露位置的控制，但孔隙、裂隙不发育，水质不佳，无供水意义。

中部山前倾斜平原，由洪冲积松散砂砾卵石组成了分布范围广（数千 km^2 ）、沉积厚度大（累计厚度超过 100m）且无稳定隔水层的含水层组。单井出水量 $1000\text{m}^3/\text{d}\sim 3000\text{m}^3/\text{d}$ 甚至更大。

南部和布克河冲积平原，为沿河东西向分布的，沉积厚度超过 300m 以上的以粉细砂为主的冲积孔隙含水层，平均渗透系数约 $3\text{m}/\text{d}$ 。除河道两侧存在与河流水质相近的 $1\text{g}/\text{L}\sim 3\text{g}/\text{L}$ 的微咸水外，其它均为高矿化咸水，无供水意义。

区内储藏有丰富的潜水和承压水，单一结构潜水主要分布于北缘和西缘的冲洪积倾斜平原上部及南缘冲洪积倾斜平原区，双层结构潜水—承压水区主要分布于北缘和西缘的冲洪积倾斜平原中下部和布克河冲积平原。

区域水文地质图见图 6.5-1。

（3）补给、径流、排泄条件

本区中北部赋存有三种不同类型的地下水，它们形成了一个完整的地下水循环系统。这三类地下水的补给、径流、排泄过程既紧密联系，又因地质构造、地貌、岩性、气候、水文的各异而有很大差异。

在基岩山区，地下水接受降水补给和沟谷河流、上游含水层侧向补给，其循环几乎全在当地进行，补给、径流、排泄无严格界限，三者可同时进行，总的径流方向是由高向低，以泉溢出或沿断层排入附近沟谷而转化为地表径流。

前山过渡带地下水受降水补给和上游含水层侧向补给，水循环交替不强烈，补给、径流、排泄无明显规律性。径流方向不仅服从由高到低、由北向南的总规律，而且还受岩层变化的控制。排泄方式主要为泉水溢出及侧向补给第四系松散岩层。

山前倾斜平原，主要受出山后河流库车河、迪那河等以及它们的大量引水渠在砾质平原中的入渗补给，而河流流量的变化是受气温变化导致融雪量的大小变化控制的。地下水在倾斜平原中的实际运动速度较慢。从氡浓度测定值来看，距补给区约 $20\sim 30\text{km}$ 处的深层承压水需经过约 30 年的时间才能到达。这样看来，在倾斜平原上深层承压水的动态变化，将受到多年补给强度的综合控制，不但量

的方面如此，还要受到当年补给区水头变化所引起的压力传导作用的影响。对于上部潜水而言，由于当地气候干旱少雨而蒸发强烈，它除了受深层承压水的作用外，渠系的渗漏、农业的灌溉压盐等给以更多的影响，因此，浅层潜水的动态变化，在灌区为灌溉型，非灌溉区为气候型。

和布克河冲积平原地下水则别具特色，其除受河流水补给外，还受到山前倾斜平原地下水加上古尔班通古特沙漠地表凝结成的地下水越过古尔班通古特沙漠后的补给。准噶尔盆地以和布克河高程最低，而和布克河下游又是盆地的最低点，那里是地表、地下水的最终汇聚点。由于气候的变化，尤其是人为的干扰，而地下水含盐量的浓缩和地表盐份的积累仍在继续着。

(4) 地下水动态

从前述可知，北部山区等基岩区，补给和排泄量均不大，且富水性也较差，因此其动态变化幅度不大，主要受气象和水文的多年变化控制。

和布克河冲积平原地下水动态变化受水位的控制，属水文型。

(5) 地下水化学特征

地下水水化学特征主要受地表水水质、含水层地层化学组份及径流条件、水位埋深条件等的影响，区内地下水化学条件较复杂。水化学作用在砾质平原以溶滤作用为主，在细土平原以溶滤—蒸发作用为主，至溢出带以蒸发浓缩作用为主。水化学变化沿径流方向有明显的水平分带规律。

北部基岩区地下水，接受的是降水和高山融雪水等淡水补给，尽管这些地层中夹有石膏（ $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ）和盐岩（ NaCl ）夹层，但由于地下水的形成过程全在当地，经历的途径和时间均较短，因此，其矿化度较低，一般 $0.4 \text{ g/L} \sim 2.0 \text{ g/L}$ ，水质与石膏、盐岩一致： $\text{Cl} \cdot \text{SO}_4 - \text{Na} \cdot \text{Ca}$ 型。

山前倾斜平原地下水，在其砾质平原上接受主要由融雪水构成的河水的补给，赋存和运动于由稳定性极高的石英砂组成的含水层中，这些含水层中又多夹有粉土、粉质粘土，其成份同样是十分稳定的粘土矿物，它们不但不会遭到溶蚀，相反还有一定的离子吸附作用，因此，倾斜平原中深部承压含水层地下水均为 $0.5 \sim 1.0 \text{ g/L}$ 的优质淡水。

6.4.2 评价区水文地质条件

6.4.2.1 地下水系统的划分

根据地下水储水构造、分布规律和水环境流域为基础，其控制的地貌水文地质单元为依据。项目所在区域地下水环境单元与本工程重叠关系见表 6.5-1、图 6.5-2。

6.4.2.2 评价区地下水赋存条件

准噶尔盆地是地下水储存和分布区。评价区地下水总体赋存情况见表 6.5-2。

承压水顶板埋深 20~40m，单井最大出水量 270~282m³/d，亦为矿化度小于 0.3g/L 的优质水。细土平原区含水层颗粒变细，主要为砂层和粉砂层。下部承压水顶板埋深 7~42m，水量很少，一般单井出水量 500m³/d 左右，水质良好。潜水埋深小于 5m，水质劣变，为矿化度大于 10g/L 的高矿化水。表层包气带地层多为粉细砂层和亚沙土层，渗透性较小易产生污染。

6.4.2.3 地下水补给、径流、排泄条件

山区是系统内地下水的形成区，既是地下水的补给区，又是地下水的径流排泄区。山区地下水排泄后大部分汇入山区地表水体，而山区河流流出山口后又大量入渗，补给盆地平原区的地下水。平原区山前冲洪积倾斜平原中上部是地下水的补给、径流区，冲洪积平原区下部和盆地腹地的冲积平原区则是地下水径流排泄区。各系统地下水开发利用大多都集中在盆地平原区内。开发利用的含水岩组类型以第四系松散岩类孔隙水含水岩组为主，其次是古近系—新近系的碎屑岩类裂隙孔隙水。所以，各地下水系统圈定的含水岩组富水地段及规划开发的有远景的地下水水源地也多集中在盆地平原区。

评价区内地下水输入项主要为河道入渗、渠系入渗、田间灌溉入渗、暴雨洪流入渗、侧向径流补给。

地下水的运移同一般山前冲洪积平原类似，以水平运移为主，自扇顶向扇缘（呈扇状）运移。冲洪积扇顶部，含水层颗粒较大，地下水运移条件较好，河道来水在此全部入渗地下，运移方式为水平径流，地形坡度 5‰~20‰，水力坡度 2‰~5‰。冲洪积扇中部，含水层颗粒逐渐变小，含水层结构渐变为多层结构，地下水运移条件变差，运移方式以水平径流为主，地形坡度 1‰~3‰，水力坡度 1‰左右。冲洪积扇下部，含水层颗粒进一步变细，含水层层数增多，厚度变薄，

运移条件变得极差，运移方式以潜水垂直蒸发为主，水平运移极为缓慢。

系统内地下水的排泄主要包括侧向径流、自然蒸发和植物蒸腾作用、人工开采等形式。

6.4.2.4 地下水化学类型

评价区地下水优势阳离子为 Na^+ 、 Ca^{2+} ，优势阴离子为 Cl^- 、 SO_4^{2-} ，因此其水质类型即为 $\text{HCO}_3\text{-Cl-Ca}\cdot\text{Na}$ 或 $\text{HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Na}\cdot\text{Ca}$ 型水。浅层潜水，由于受强烈的蒸发和蒸腾作用，造成地下水的浓缩，而这一过程又是十分漫长的，使当地潜水多为矿化度 $>2\text{g/L}$ 甚至 50g/L 以上的高矿化盐水。其化学类型为： Cl-Na 和 $\text{Cl}\cdot\text{SO}_4\text{-Na}$ 型水。中深部承压含水层地下水均为 $0.5\sim 1.0\text{g/L}$ 的优质淡水。

6.4.2.5 地下水动态特征

地下水动态主要受气象、水文地质条件及人类活动等因素影响，由于所处的地段不同，其动态变化有明显差异。根据地下水动态的影响因素将地下水动态划分为水文—径流型、混和型两种类型。

(1) 水文—径流型动态

分布于环盆地的冲洪积平原中下部潜水区及承压水区，地表水的丰枯变化对地下水水位动态变化影响相对较小。动态曲线为双峰型，8月~10月和3月~5月出现水位上升趋势，并保持高水位状态；6月~7月和12月~次年1月为低水位期或水位呈下降趋势。其原因为8月~10月受地表水大量集中入渗补给，形成高水位期，12月~次年1月份，地表径流入渗补给减少，出现低水位期，表现为水文型动态特征；此后，在地下水径流的作用下，呈现为径流型动态特征，年内变幅 $1\text{m}\sim 2.5\text{m}$ ，年际变幅 $0.13\text{m}\sim 0.60\text{m}$ 。

(2) 混合型动态

分布于环盆地的冲洪积平原下部的农灌区内，受地表渠系、田间灌溉水、河流入渗及地下水侧向径流补给的影响，水位起伏不定，加上季节性人工开采地下水的影响，使得地下水水位动态曲线的变化幅度较大和波状起伏次数较多，且随着各观测孔（井）所处的部位不同，呈现出不同的形状，年内变幅 $0.5\text{m}\sim 2\text{m}$ ，年际变幅小于 0.5m 。

6.4.3 主要站场水文地质条件

本区域赋存第四系松散岩类孔隙水。分布于调查区大部分地区，根据含水层特征，分为潜水和承压水两大类。

(1) 地下水的埋藏、分布特征

①潜水

潜水含水层岩性均为细砂、粉砂，夹薄层粉土，含水层富水性为 $100\sim 1000\text{m}^3/\text{d}$ 和 $<100\text{m}^3/\text{d}$ 两个区，含水层的渗透系数为 $2.38\text{m}/\text{d}\sim 6.78\text{m}/\text{d}$ ，水位埋深一般小于 10m 。评价区内的潜水水质差，溶解性总固体含量在 $1\text{g}/\text{L}$ 以上，多为 $\text{Cl}\cdot\text{SO}_4-\text{Na}$ 、 $\text{Cl}-\text{Na}$ 型咸水，不适合生活用水。评价区水文地质图见图 5.3-2。

②承压水

第四系沉积厚度在调查区为 $200\sim 300\text{m}$ 。赋存浅层、中层、深层多层结构的承压水含水层，单层厚度最大的为 35m ，单层最小厚度为 10m 。承压水的主要补给来源为东北部地下水的侧向流入，地下水径流方向为自东北向西南。

承压水含水层岩性以细砂、粉砂为主，埋藏深度在 $75\text{m}\sim 200\text{m}$ 。富水性为水量丰富 ($>1000\text{m}^3/\text{d}$)，含水层的渗透系数 $1.30\sim 3.71\text{m}/\text{d}$ 之间，承压水的水头在 $+0.5\sim -1.32\text{m}$ 之间。水化学类型为 $\text{Cl}\cdot\text{SO}_4-\text{Na}$ 及 $\text{SO}_4\cdot\text{Cl}-\text{Na}(\text{Ca})$ 型水。

(2) 地下水的补、径、排条件

玛 131 首站压气站站场处于冲洪积平原前缘地带，含水层为多层结构，地下水具多层结构特征。

补给：潜水主要接受大气降水的入渗补给以及上游潜水的侧向迳流补给；承压水主要从上游地段地下水侧向迳流为补给来源。

径流：受地表平坦、地下水水力坡度小 (1‰ 左右)、含水层颗粒细的控制，地下水迳流运移十分缓慢，水平迳流运移十分缓慢，为弱径流—停滞状态。径流方向为东北-西南方向。

排泄：以潜水面蒸发、植被蒸腾等方式排泄。

承压水主要从上游地段地下水侧向迳流为补给来源，水平迳流运移十分缓慢，为弱径流—停滞状态。

(3) 地下水动态特征

根据区域水文地质调查资料，区内地表水的丰枯变化对评价区地下水水位动

态变化影响相对较小。动态曲线为双峰型，8月~10月和3月~5月出现水位上升趋势，并保持高水位状态；6月~7月和12月~次年1月为低水位期或水位呈下降趋势。其原因为8月~10月受地表水大量集中入渗补给，形成高水位期，12月~次年1月份，地表径流入渗补给减少，出现低水位期，表现为水文型动态特征；此后，在地下水径流的作用下，呈现为径流型动态特征，年内变幅1m~2.5m，年际变幅0.13m~0.60m。

(4) 地下水化学类型

区内气候干旱，常年日照，蒸发量巨大，并且地下水径流较为缓慢，所以本区地下水矿化度较高。地下水阴离子以 Cl^- 、 SO_4^{2-} 为主，阳离子以 Na^+ 为主，水化学类型主要为 $\text{Cl}\cdot\text{SO}_4\cdot\text{Na}$ 型和 $\text{Cl}\cdot\text{Na}$ 型。

(5) 地下水开发利用现状

工程区处在人烟稀少的荒漠地带，未对周边地下水进行开采。

6.4.4 施工期地下水环境影响分析

(1) 施工废水对地下水环境的影响

本工程施工过程中产生废水主要是管道清管试压废水、施工废水和施工人员生活污水。根据前文工程分析及6.4.1节，施工期产生的各类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。另外，施工过程中，工程根据施工需要拟建多座隔油池、沉淀池、泥浆池等，隔油池、沉淀池用于车辆冲洗废水隔油、沉淀使用，泥浆池主要用于存储定向钻出入土点处的泥浆，施工期隔油池、沉淀池、泥浆池在建设过程中采用高密度聚乙烯薄膜（HDPE）作为保护层进行防渗，以避免施工废水、泥浆对区域地下水产生的影响。

(2) 管道敷设对地下水环境的影响

对于局部段地下水埋深在1.5m左右的管道，地下水埋藏较浅，除执行一般段管道开挖规定外，管沟开挖边坡采取支护措施，并根据现场施工条件，在坡顶和坡脚设置必要的截水、排水系统，在管道下沟前，保证沟内无水。施工过程中的截水、排水、挖、钻等工作使原有的地质结构受到破坏，使地下水水动力条件发生局部的改变，引起潜水水量、地下水流场的局部变化，埋深较浅的区域无地下水的开采利用，故对周围居民的生活和灌溉用水不会产生影响。管道敷设施工完成后，水循环系统逐渐恢复平衡，对地下水环境的影响属可接受范围。

表 6.4-1 管线沿线地下水埋藏情况

本工程管道在敷设过程中，根据线路沿途地形、工程地质、水文及气象等自然条件以及农业耕作深度，综合确定管道的埋深，其开挖的深度决定其对地下水环境的影响程度。

根据本工程可行性研究报告，本工程一般管顶埋深为 1.2m，沙漠地区及高后果区管顶埋深 1.5m；水域段管沟应先进行清淤工作后再行开挖，有冲刷数据时，应保证管道在最大冲刷线以下 1.0m，无冲刷数据时，应保证管顶最小埋深不小于 2.5m。考虑到管道下部需回填 200mm 厚的细土，在石方地段管底应超挖 0.2m。

根据水文地质调查和现场调查，除局部区域外，管线沿线区域地下水埋深一般大于 3m，本工程管沟开挖基本不会对地下水带来影响。当定向钻施工河流、湿地、河流阶地等地下水浅埋区时，施工深度在地下水水位以下时，管沟开挖可能揭露地下水水位，扰动浅表水层，增加地下水浊度，但因施工时间短，泥沙影响范围小，只在管线附近几米的范围，对地下水影响极微，管线施工结束后就恢复正常。本工程管线评价范围内无饮用水源井。

(3) 穿越工程对地下水环境的影响

本工程输气干线管道定向钻施工穿越在进行钻孔施工时，采用同步跟进的泥浆输送，可对环片与地层的间隙进行填充，提前切断或降低地表水之前的水力联系，防止大量的涌水，尽可能降低对周边地下水流场的影响。同时施工过程中做好掘进过程中的泥浆处置，不得随意堆砌。对地下水环境影响较小。

(4) 施工设备漏油、泥浆对地下水环境影响

施工设备漏油、定向钻泥浆如管理不善，可能经包气带渗漏至潜水层进而污染地下水水质。

① 施工设备漏油

为防止设备漏油遗撒在地面、造成地下水环境污染，采取措施包括：对存放油品储罐地面油污专门收集，施工结束后统一委托持有危险废物经营许可证的单位处置；加强设备维修保养，在易发生泄漏的设备底部铺防漏油布，并及时清理漏油；机械设备若有泄油现象要及时清理散落机油，将其收集待施工结束后统一清运处理。

② 泥浆

本工程废弃泥浆来自定向钻施工过程中，泥浆产品是由膨润土加水勾兑而成。在定向钻穿越施工过程中，为保证泥浆具有良好的成孔、护壁性能以及高效的携砂和润滑性能，需加入少量的添加剂，一般泥浆产品 H 值在 9.0 左右。

工程现场设置专门的泥浆配置区，在专用泥浆罐内进行泥浆搅拌、配制，配制好的泥浆储存在泥浆罐内，不向环境溢流；在施工现场开挖泥浆池，泥浆池实际上是泥浆的回收、处理设施：定向钻过程产生的泥浆排入泥浆池沉淀、临时存储，同时作为施工过程的泥浆循环设施，使泥浆临时存储于其中循环使用。

因此，在整个定向钻过程中，泥浆主要存储于泥浆罐、泥浆池及整个钻孔。泥浆罐为密闭储罐，不向环境溢流；泥浆之所以具有护壁性能，是因为其具有泥浆稠度，可以较好地阻隔钻孔与土壤及地下水之间的联系、防止地下水冲入孔中、造成塌孔现象的出现，另外泥浆池采取防渗措施（采用高密度聚乙烯薄膜（HDPE 作为保护层进行防渗）。由此可见，泥浆因具有一定的稠度，在土壤孔隙内挂壁后，可形成一层保护层，可阻隔钻孔及泥浆池内部的泥浆与地下水层间的水力联系，同时泥浆池采取防渗措施，可进一步阻隔泥浆池内部的泥浆与地下水层间的水力联系。施工结束后，委托第三方专业公司进行拉运处理。泥浆池由原开挖土方回填。

综上，本工程在施工过程中，采取合理的污染防治措施，工程施工不会对地下水环境产生明显影响。

6.4.5 运营期地下水环境影响预测与评价

6.4.5.1 正常状况下对区域地下水的影响分析

（1）管道运营对地下水环境的影响

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）站场运营对地下水环境的影响

本工程不新增定员，无新增生活污水。

（3）清管、检修作业对地下水影响分析

项目运营期正常状况下管道终点清管作业过程清管废渣、检修期间产生的废

润滑油均被有效收集，无遗撒泄漏状况发生，不会对地下水造成污染影响。

因此在正常情况下，本工程不会对地下水产生影响。

6.4.5.2 非正常状况对区域地下水的影响分析

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。本工程运营期管道清管作业过程，清管废渣收集操作不当或检修污油罐裂缝等，导致污染物遗撒、泄漏，油类物质可能下渗进入地下，影响地下水水质。

本工程共涉及站场评价范围内虽未分布饮用水源井，但分布较多居民区、农田等，相对敏感，本次评价重点对排污阀处发生泄露对地下水的影响进行预测分析。

①预测情景

当站场内排污阀发生重大泄露事件等事故，由于工作人员发现事故到处理需要一定时间，而在这段时间污染物经过破坏的部位进入含水层，可能对地下水造成污染。排放时间在时间尺度上设定为短时泄漏，泄漏时长按 1d 计。

根据污染风险分析的情景设计，对地下水污染物在不同时段的运移距离、超标范围进行模拟预测，说明污染物的影响程度。

②预测方法

本次主要关注对站区下游第四系含水层的影响，故本报告采用解析法对下游第四系含水层的影响进行预测。

③预测时间及范围

根据导则，地下水环境影响预测层位以潜水含水层或污染物直接进入的含水层为主，预测时段应选取可能产生地下水污染的关键时段，至少包括污染发生后 100d、1000d，服务年限或能反映特征因子迁移规律的其他重要的时间节点。

根据项目特点，本次评价预测层位为潜水含水层，预测时段为污染发生后 100d、1000d、3650d。

评价区地下水流向受地形影响，总体由西北向东南径流。根据场区周边的地形地貌、水文特征、地质条件、水文地质条件和周围的地下水环境敏感目标等综合因素考虑，本次评价工作的预测范围与评价范围一致。

④预测因子

排污阀接口处发生泄漏，污染物主要有石油类。本次选取石油类作为预测特征因子。

⑤预测模型

本次按照一维短时泄露点源的水动力弥散问题进行预测。计算公式如下：

$$c = \frac{c_0}{2} \left[\operatorname{erfc} \left(\frac{x - ut}{2\sqrt{D_L t}} \right) - \operatorname{erfc} \left(\frac{x - u(t - t_0)}{2\sqrt{D_L t(-t_0)}} \right) \right]$$

以上式中：x—距注入点的距离，m；

t—时间，d；

C(x, t) —t时刻 x 处的示踪剂浓度，g/l；

C₀—注入的示踪剂浓度，g/l；

u—水流速度，m/d；

n—有效孔隙度，无量纲；

D_L—纵向弥散系数，m²/d；

erfc()—余误差函数。

预测按最不利的情况设计情景，污染物泄漏直接进入地下水，并在含水层中沿水力梯度方向径流，污染质浓度在未渗入地下水前不发生变化，不考虑污水在包气带中下渗过程的降解与吸附作用，不考虑含水层中对污染物的吸附、挥发、生物化学反应。设计情景为极端情况，用于表征污水排放对地下水环境的最大影响程度和影响范围。

在模型计算中，对污染物的吸附、挥发、生物化学反应均不予以考虑，对模型中的各项参数均予保守性估计，主要原因为：

1) 地下水中污染物运移过程十分复杂，不仅受对流、弥散作用的影响，同时受到物理、化学、微生物作用的影响，这些作用通常在一定程度上造成污染物浓度的衰减；而且目前对这些反应参数的确定还没有较为确定的方法。

2) 此方法作为保守性估计, 即假定污染质在地下运移过程中, 不与含水层介质发生作用或反应, 这样的污染质通常被称为是保守型污染质, 计算按保守性计算, 可估计污染源最大程度上对地下水水质的影响。

3) 保守计算符合工程设计的理念。

⑥预测参数

利用所选取的污染物迁移模型, 能否达到对污染物迁移过程的合理预测, 关键就在于模型参数的选取和确定是否正确合理。本次评价水文地质参数主要通过收集项目所在区域的成果资料及经验参数来确定。模型中所需参数及来源见表 6.5-3。

表 6.5-3 水质预测模型所需参数一览表

⑦预测结果与分析

将以上确定的参数代入模型, 便可以求出不同时段, 在预测情景下, 泄露了不同天数(100天、1000天、3650天)时, 污染物在含水层不同位置的浓度分布情况。具体见表 6.4-4、表 6.4-5, 图 6.4-8。

根据以上预测结果, 在本次设定的预测情形下: 石油类浓度在预测 100d、1000d、3650d 时地下水超标距离分别为 14m、0m、0m, 影响距离分别为 30m、100m、0m, 即当泄露发生后, 在预测期间, 随着距离的增加, 石油类在含水层中在水动力弥散作用下, 沿地下水流向运移, 污染物的浓度呈先增大后减小的趋势。由于工程区地下水循环条件较差, 因此, 泄露对地下水环境产生的影响也非常有限。在非正常状况下, 建设单位应立即采取切断措施并及时组织专门力量进行污染物的清除工作, 在最短的时间内清除地面及地下的石油类物质, 因而, 污染物进入地下潜水的可行性较小。只要建设单位和施工单位严格按照拟定的环保措施进行, 非正常状况下, 对地下水的影响属可接受范围。

6.4.5.3 小结

综上所述, 在正常情况下, 本工程在设计、施工和运行时, 严把设计、施工和质量验收关, 严格控制废油等污染物的无组织泄漏, 杜绝因管道、设备材质、制管、防腐涂层、焊接缺陷及运行失误而造成管线泄漏。在生产运行过程中, 强化监控手段, 定期检查检验, 检漏控漏, 杜绝长期事故性排放点源的存在, 本工程的建设及运营, 对地下水环境没有明显影响; 在非正常情况下, 废油罐等发生泄漏现象时可能影响地下水水质, 在落实防渗、监测、应急响应、地下水治理等

措施后，项目的实施对地下水的影响属可接受范围。

6.4.6 小结

(1) 本工程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。

(2) 在正常情况下，管道埋设于地下水，对地下水几乎无不良影响。本次地下水评价，设置了项目非正常情况情景进行预测分析，结果显示：若发生极端情况下的非正常泄露，且防渗措施失效时，将会对项目附近区域地下水造成一定影响，发生事故后建设单位及时启动应急预案，切断污染源，采取补救措施，可将地下水环境影响降到最低，对地下水环境产生的影响属可接受范围。针对可能出现的情景，报告制定了相应的监测方案和应急措施。建设单位对地下水污染防治措施按照“源头控制、过程防控、跟踪监测、应急响应”相结合的原则，在生产运行过程中，强化监控手段，定期检查检验，检漏控漏，杜绝设备事故性排放点的存在，在严格按照地下水污染防治措施后，本工程建设、生产运行对周边及下游地下水环境的影响是可以接受的。

6.5 声环境影响分析

6.5.1 施工期声环境影响分析

6.5.1.1 施工噪声源

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 60km 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 6.5-1。

表 6.5-1 主要施工机械噪声值

序号	噪声源	噪声强度 (dBA)	序号	噪声源	噪声强度 (dBA)
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

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 6.5-2。

表 6.5-2 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 (dBA)									
	10m	20m	40m	50m	80m	100m	200m	400m	800m	1000m
挖掘机	80	74	68	66	62	60	54	48	42	40
吊管机	76	70	64	61	58	56	50	44	38	36
电焊机	73	67	61	58	55	53	47	41	35	33
定向钻机	78	72	66	63	60	58	52	46	40	38
推土机	78	72	66	63	60	58	52	46	40	38
混凝土搅拌机	83	77	71	68	65	63	57	51	45	43
混凝土翻斗车	78	72	66	63	60	58	52	46	40	38
切割机	83	77	71	68	65	63	57	51	45	43
柴油发电机	88	82	76	73	70	68	62	56	50	48
混凝土震捣棒	93	87	81	78	75	73	67	61	55	53

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。

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：施工期间昼间距施工设备 100m、夜间 500m 可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 场界噪声限值要求。

6.5.1.2 施工机械对管线两侧近距离声环境保护目标的影响

拟建工程的施工机械混凝土搅拌机、混凝土翻斗机、切割机和柴油发电机基

本在站场施工、顶管穿越大型河流等时使用，使用频率低，挖掘机使用频率最高，因此，以挖掘机为代表说明拟建项目施工期噪声影响。根据计算结果，拟建工程施工期设备噪声声级值以施工管道沿线向外逐渐减弱，距声源 200m 以外挖掘机的噪声声级值已低于 54dB (A)。本工程管线两侧 200m 以内全部为分散的村镇和学校，这些村镇距离管道相对较近，在施工过程中，将会受到一定程度的施工噪声影响。但由于管道在局部地段的施工周期一般为 1~2 个星期，因此其影响时间相对来说较短，只要在施工期间避免夜间施工，同时作好与当地村民的沟通，其产生的噪声影响是可以接受的。至于沿线大部分地段，离居民居住区较远（200m），施工噪声一般不会产生影响。

6.5.1.3 站场施工对周围村庄的影响

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。本工程涉及 7 座站场，其中 4 座新增高噪声设备，根据现场调查，站场周边 200m 范围内无声环境敏感目标，不会出现扰民问题。

6.5.1.4 大型穿越对周围村庄的影响

大型穿跨越工程施工场地较大，噪声源多，噪声持续时间相对较长，大型穿跨越工程为昼夜连续施工，根据调查，大型穿跨越工程 40m 以内没有居民集中区等保护目标，可见大型穿跨越工程施工场地不会使项目周围居民受到施工噪声的影响。建议穿跨越施工场地尽可能将固定的噪声机械布置在远离居民房屋处，合理移动噪声源行进路线，避免夜间强噪声设备（如挖掘机、推土机、装载机、起重机、柴油发电机）运行，必要时可根据情况适当建立单面声障，做好与当地居民的沟通。

6.5.2 运营期声环境影响分析

6.5.2.1 主要噪声源

(1) 预测因子

等效连续 A 声级。

(2) 预测点设定

本次评价主要预测和评价站场厂界及 200m 范围内噪声敏感点噪声值，并绘制等声级线图。预测点设置如下：

厂界预测点：项目站场厂界外 1m 设置厂界预测点。

网格预测点：站场厂界外 200m 范围内，以 10m×10m 为单位，设置网格预测点。

(3) 噪声源强

本工程涉及 4 座站场其中压气站主要噪声源包括压缩机组（电驱）、空冷器、空气压缩机、过滤分离器等；清管站、分输站、中间站、首站和末站主要噪声源包括过滤分离器和汇气管，高噪声设备数量均较少，且声源强度相对较低。

此外，当站场发生异常超压或检修时，放空系统会产生强噪声，噪声值在 90dB(A)~105dB(A) 之间。本工程站场主要新增噪声源情况统计见表 6.5-3~7。

6.5.2.2 噪声预测

本次噪声预测依据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）中的工业噪声预测模式。

6.5.2.3 噪声预测条件与模式

由于噪声源距厂界的距离远大于声源本身尺寸，噪声预测点选用点源模式，声源为室外声源。

(1) 室外点源采用的衰减公式为：

$$L(r) = L(r_0) - 20\lg(r/r_0) - \Delta L$$

式中： $L(r)$ ——距离噪声源 r 处的声压级，dB(A)；

$L(r_0)$ ——离声源距离 r_0 m 处的声级，即泵房外 1m 各种泵的等效升级，dB(A)；

r ——预测点距离声源的距离 m；

r_0 ——参考位置距声源的距离（1）m；

ΔL ——各种衰减量，dB(A)；

(2) 合成声压级

合成声压级采用公式为：

$$L_{\text{eqg}} = 10\lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right]$$

式中： L_{eqg} ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T ——用于计算等效声级的时间，s；

N ——室外声源个数；

t_i ——在 T 时间内 i 声源工作时间, s;

M——等效室外声源个数;本工程站场内噪声源均为室外声源, $M=0$;

t_j ——在 T 时间内 j 声源工作时间, s。

6.5.2.4 预测结果

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021),以工程噪声贡献值作为评价量。各站主要声源基本都属于稳态声源,因此昼间和夜间的声源参数相同,贡献值也相同。

(1) 站场厂界噪声预测

将各站主要噪声源代入计算模型,结合各站场平面布置情况,可计算得出各站厂界噪声贡献值,计算结果见表 6.5-8,图 6.5-2~6.5-8。

由表 6.5-4 可见,各站场厂界噪声贡献值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准。

(2) 敏感点噪声预测

根据调查,本工程各站场评价范围内涉及敏感点噪声预测见表 6.5-9。

根据表 6.5-9 预测结果可知,各站场周围敏感点噪声预测值均满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中相对应的 1 类区标准。

(3) 非正常工况

当管道站场检修或发生异常超压时,放空火炬会产生强噪声,其噪声值约为 90dB(A)~105dB(A),通过类比同类项目调查,发生概率很小(1~2 次/年),且持续时间很短(为瞬时强噪声)。

放空火炬噪声影响预测结果见表 6.5-10。

表 6.5-10 放空火炬噪声预测(噪声源强取 110dBA)

距离(m)	1	50	100	150	200	250	300
噪声级 dB(A)	110	76	70	66	64	62	60

本工程有高空放空火炬,根据表 6.5-10 可知,距离高空放空火炬 250m 时,厂界噪声为 62dB(A),高空放空火炬为单一偶发噪声源,符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中规定的“夜间偶发噪声的最大声级超过限制的幅度不得高于 15dB(A)”(农村地区夜间 60dBA)的要求。本次站场均远离居民区。

6.6 固体废物环境影响分析

6.6.1 施工期固体废物环境影响分析

6.6.1.1 废弃泥浆

项目定向钻施工会产生废弃泥浆。定向钻施工需配制泥浆，其主要成份为膨润土，含有少量 Na_2CO_3 ，呈弱碱性，对土壤的渗透性差，施工过程中泥浆可重复利用，到施工结束后剩余泥浆（约为泥浆总量的 40%），委托第三方专业公司进行拉运处理。本工程定向钻穿越和布克河时 1.8km，定向钻穿越河流 1.8km。经计算，本工程定向钻施工产生废弃湿泥浆** m^3 。本工程产生废气泥浆委托第三方专业单位拉运处置。

6.6.1.2 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、废土石料等。施工废料部分可回收利用，剩余废料依托当地职能部门有偿清运处理。

6.6.1.3 工程弃土、弃渣

本工程在建设中土石方量依据各类施工工艺分段进行熟土（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 0.3~0.5m）。

大开挖在枯水期施工，河道无水时无弃方产生，河道有水时开挖需要在河流的上下游修筑围堰，修筑围堰的土石方利用附近管道挖方，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。

站场工程和管道回填产生的多余土方，本着能用少弃，尽量就地平衡土石方的原则，用于施工便道的建设填料或道路护坡。项目借方均购自商品料场，无弃方，工程区内不设置专用取（弃）土场。

施工废料、弃土、弃渣全部得到有效的处理和处置，对环境的影响较小。

6.6.1.4 施工人员生活垃圾

本工程不设施工营地，施工队伍的食宿租用当地民房，施工人员生活点将产生生活垃圾，生活垃圾经收集后依托当地环卫部门处置，对周围环境影响较小。

6.6.2 运营期固体废物环境影响分析

6.6.2.1 固体废物产生情况

本工程运营期产生的固体废物为分离器检修产生少量废渣，在清管收球作业时产生少量废渣，分离器维修产生一些废滤芯及站场设备检修产生的废润滑油。

(1) 分离器检修废渣

在站场分离器检修（除尘）中，一般是通过自身压力排尘的，为避免粉尘的飘散，需将清除的废物导入污水池中进行湿式除尘或导入排污池中。据类比调查，分离器检修一般 1 次/a，废渣的产生量每站约为 6kg，本工程站场有分离器，废渣的产生量约 0.024t/a。废渣主要成分为氧化铁粉末，存于排污池中，定期清理运往当地一般工业固废填埋场处置，对环境影响较小。

(2) 清管作业

管道运营期间产生的清管固废极少，主要成份为氧化铁粉末和粉尘，属于一般工业固废。据类比调查，管道每年一般进行 1~2 次清管，全线清管装置为手动操作，密闭清管通球，清管固废产生量极少，有收球装置的工艺站场在每次清管作业时将产生约 10kg 废渣，并存于排污池中，定期清理运往当地一般工业固废填埋场处置，废渣产生量约 0.08t/a。

(3) 废滤芯

各站场分离器维护时会产生一些废滤芯，根据同类别站场类比，单台过滤分离器中滤芯约 65 根，每根滤芯重约 2kg~3kg，每座站场设 1 台过滤分离器计算，每次更换滤芯约产生 0.2t，3 年更换一次，即产生量约为 0.07t/a，本工程废滤芯产生量为 0.28t/a。天然气管道不产生任何烃类液体过滤物，废滤芯属于一般工业固废，定期运往当地一般工业固废填埋场处置。

(4) 废润滑油

本工程站场设备每年在维护运行和检修过程中，将会更换一定量的润滑油。预计每座站场废润滑油产生量约 0.1t/a，共 0.4t/a。废润滑油属于危险废物，废物代码：HW08（900-214-08），以危废暂存桶收集，委托持有危险废物经营许可证单位处置。

(5) 废弃蓄电池

本次管线阀室距离城市远，采用太阳能发电系统加蓄电池的供电方式为新增

用电设备配电，因此蓄电池老化后淘汰后需进行更换，根据与沿线各站场对接，管线沿线一年产生废旧失效铅酸蓄电池约 4-5 吨左右，属于危险废物，危废代码：HW31（900-052-31），暂存与危废暂存间，每年定期招标委托持有危险废物经营许可证的单位进行处置。

6.6.2.1 固体废物环境影响分析

（1）一般固体废物对环境的影响分析

分离器检修、清管作业产生的少量固体粉末和各站场分离器维护时会产生一些废滤芯，在征得当地生态环境部门同意的情况下，合理选择合适的地方进行定期填埋处置，同时应加强管理，不得随意扔撒或堆放，这部分固体废物对环境的影响较小。

（2）危险固体废物对环境的影响分析

本工程在站场设备每年在维护运行和检修过程中会产生废润滑油等危险废物，危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），危险废物鉴别执行《危险废物鉴别标准》（GB5085.1-2007），危险废物的转移依照《危险废物转移管理办法》《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）进行监督和管理，同步执行《危险废物环境管理指南陆上石油天然气开采》（生态环境部公告 2021 年第 74 号）要求，委托具有相关资质单位处置。

综上所述，营运期产生的固体废物在全部得到有效的处理/处置后，对环境影响较小。

6.7 环境风险影响分析与评价

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），本工程建成后输送的天然气属于危险化学品中的易燃气体。依据《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），本次环评严格按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）开展本工程风险识别、风险分析和风险后果计算等风险评价内容，提出本工程风险管理、减缓措施和应急预案，为工程设计和环境管理提供资料和依据，达到降低危险，减少危害的目的。

6.7.1 环境风险调查

6.7.1.1 风险源调查

根据拟建工程特点，本输气管道沿线站场及阀室均有截断功能，因此在划分

危险单元时，可将管线每两个截断阀室间的管段作为一个危险单元。

6.7.1.2 环境敏感目标调查

本工程环境风险因素是气态污染物，因此主要环境风险因素是对大气环境的影响。根据《建设项目环境风险评价技术导则（HJ 169-2018）》附录 D，拟建项目环境风险评价范围内敏感目标主要为：居住区、文化教育机构等。见表 2.7-2~表 2.7-4。

6.7.2 环境风险潜势初判

6.7.2.1 环境风险潜势划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV+级，环境风险潜势确定见表 6.7-3。

表 6.7-3 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度	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。

6.7.2.2 危险物质及工艺系统危险性（P）判定

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

本工程选取截断阀室之间管段危险物质最大存在总量进行计算，结合本工程特点，在线量核算范围包括集输管线各阀室间的天然气在线量及各站场内部的天然气在线量。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求，需计算项目所涉及的每种危险物质在管线内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n$$

式中： q_1 、 q_2 、…… q_n ——各种危险物质实际存在量，单位为吨（t）；

Q_1 、 Q_2 、…… Q_n ——与各危险化学品对应的临界量，单位为（t）。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

本工程管线及站场涉及的危险物质与临界量比值 Q 值见表 6.7-4、6.7-5。

6.7.2.3 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/T 169-2018)附录 C 表 C.1 中评估依据,长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价,因此不需对项目 M 值进行加和。项目站场、管段 M 均为 10,根据划分依据,属于划分的 M3。

6.7.2.4 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 C 中 P 的确定依据,确定本工程管线和站场的危险性分级 (P)。

表 6.7-6 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			
	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

表 6.7-7 本工程管线和站场危险性分级 (P)

6.7.2.5 环境敏感程度 (E)

(1) 大气环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 D 对拟建项目环境敏感程度进行分级。

表 6.7-8 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。

(2) 水环境

天然气为气态物质,且主要成分为甲烷等,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,不产生有毒有害废水污染物,不会对地表水、地下水环境造成污染影响,因此本次不考虑地表水、地下水环境敏感性判定。

6.7.2.6 环境风险潜势判断

根据建设项目涉及的物质及工艺系统的危险性和其所在地的环境敏感程度,

结合事故情形下环境影响途径，确定环境风险潜势。建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV+级，本工程环境风险潜势判定结果见表 6.7-11、6.7-12。

6.7.3 环境风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）评价项目的物质危险性和功能单元重大危险源判定结果以及环境敏感程度等因素，将环境风险评价工作划分为一、二、三级，评价工作等级划分见表。见表 6.7-13。

表 6.7-13 环境风险评价等级划分

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
a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。				

根据环境风险潜势判断结果，本工程管线的环境风险潜势为II，站场的环境风险潜势为I，根据表 6.7-13 的划分依据，则本工程环境风险评价等级为三级。

本工程输送介质为天然气，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。本工程风险评价范围为距站场不低于 3km，距管线中心线两侧不低于 100m。

6.7.4 环境风险识别

6.7.4.1 物质危险性识别

（1）管道输送介质危险性

本工程主要危险物为天然气，天然气主要成分为甲烷。天然气主要具有以下危险特性：

① 易燃性

天然气属于甲类火灾危险物质。天然气常常在作业场所或储存区弥散、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 5~15（%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

天然气随温度升高膨胀特别明显。如果管道遭受暴晒或靠近高温热源，管道内的介质受热膨胀造成管道内压增大而膨胀。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。

本工程气源来自建设单位各老区、已发现在建和待发现气田，天然气组分详见 3.2.1.4 节，主要组分均为甲烷。天然气的危险特性见表 6.7-14。

表 6.7-14 天然气理化性质一览表

标识	中文名：天然气	英文名：Natural gas	
	分子式：无资料	分子量：	UN 编号：1971
	危险性类别 第 2.1 类易燃气体	CAS 号：-	危规号：21007
理化性质	性状：无色、无臭气体		
	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。		
	最大爆炸压力：（100kPa）：6.8	溶解性：不溶于水	
	沸点/°C-160	相对密度：（水=1）约 0.45（液化）	
	熔点/°C-182.5	相对密度：（空气=1）0.62	
	燃烧热值（kJ/mol）：803		
	临界温度/°C：-82.6	临界压力/Mpa:4.62	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃	燃烧分解产物：CO、CO ₂	
	闪点/°C 无资料	火灾危险行：甲	
	爆炸极限 5%~14%	聚合危害 不聚合	
	引燃温度/°C482~632	稳定性 稳定	
	最大爆炸压力/Mpa 0.717	禁忌物 强氧化剂、卤素	
	最小点火能（mj）:0.28	燃烧温度（°C）：2020	
	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。其蒸气遇明火会引着回燃。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，		

塔城地区天然气利民管道扩建工程环境影响报告书

	可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状水、泡沫、二氧化碳。灭火器 泡沫、干粉、二氧化碳、砂土
毒性	接触限制 中国 MAC: 未制订标准; 前苏联 MAC: 未制订标准 美国 TLV-TWA: 未制订标准; 美国 TLV-STEL; 未制订标准
对人体危害	侵入途径 吸入 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症。
急救	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	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, 佩戴供气式呼吸器。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睛。防护服: 穿防静电工作服。手防护: 必要时戴防护手套。其他 工作现场严禁吸烟。避免高浓度吸入。进入灌或其他高浓度区作业, 须有人监护。
泄漏处理	切断火源。戴自给式呼吸器, 穿一般消防防护服。合理通风, 禁止泄露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。
储运	易燃压缩气体。储存于阴凉、干燥、通风良好的不燃库房。仓温不宜超过 30°C。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素(氟、氯、溴)、氧化剂等分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型。若是储罐存放, 储罐区域要有禁火标志和防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。槽车运送时要灌装适量, 不可超压超量运输。搬运时轻装轻卸, 防止钢瓶及附件破损。

(2) 伴生、次生污染物危险性

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 6.7-15。

表 6.7-15 CO 理化性质一览表

标识	中文名: 一氧化碳	英文名: carbon monoxide
	分子式: CO	分子量: 28.01
	CAS 号: 630-08-0	
理化性质	外观与性状: 无色、无臭、无刺激性的气体。	
	熔点(°C): -205.1	沸点(°C): -191.4
	密度: 1.25g/L	蒸气压(kPa): 309 (180°C)
	相对密度(水=1): 0.793	相对蒸汽密度(空气=1): 0.967
主要用途: 用作气体燃料, 制甲酸钠, 在冶金工业中作还原剂。		
危险性	爆炸极限: 15.5%~74.2%	
	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、高温能引起燃烧爆炸。	
健康危害	一氧化碳会结合血红蛋白造成组织缺氧。轻度中毒患者可出现头痛、头晕、失眠、视物模糊、耳鸣、恶心、呕吐、全身乏力、心动过速、短暂昏厥。血中碳氧血红蛋白含量达 10%~20%。中度中毒除上述症状加重外, 口唇、指甲、皮肤粘膜出现樱桃红色, 多汗, 血压先升高后降低, 心率加速, 心律失常, 烦躁, 一时性感觉和运动分离。症状继续加重, 可出现嗜睡、昏迷。血中碳氧血红蛋白约在 30%~40%。重度中毒患者迅速进入昏迷状态。初期四肢肌张力增加, 或有阵发性强直性痉挛; 晚期肌张力显著降低, 患者面色苍白或青紫, 血压下降, 瞳孔散大, 最后因呼吸麻痹而死亡。	
防护措施	在生产场所中, 应加强自然通风, 防止输送管道和阀门漏气。有条件时, 可用 CO 自动报警器。进入 CO 浓度较高的环境内, 须戴供氧式防毒面具进行操作。冬季取暖季节, 应宣传普及预防知识, 防止生活性 CO 中毒事故的发生。	
泄漏处理	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, 穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风, 加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑以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。	

6.7.4.2 生产系统危险性识别

本工程主要涉及天然气输送管道和站场内的设备等单元,当出现天然气泄漏时,释放的天然气会与空气混合发生爆炸,遇到火星或高温还会燃爆,从而对沿线环境敏感目标造成影响。

(1) 管道风险识别

1) 管道泄漏事故

根据国内外天然气输送管道事故原因统计结果,事故泄漏源主要包括管材、施工质量,腐蚀,外部自然因素损坏和人为损坏等。

① 管材和施工质量

管道金属材质及施工制造工艺是近年来广泛让人关注的热点问题,由于施工质量引起的输气管道事故,在国内外的统计中都位居前列。

管道制造过程中如果没有达到相应的标准,自身焊缝存在缺陷,引起应力集中,在使用过程中将造成管道破坏。

施工质量主要体现在对接焊缝质量,还表现在管道除锈、防腐和现场补口等工序未能满足施工标准要求,管道下沟作业和回填造成防腐层破坏等,阴极保护没有与管道埋地同时进行。

② 腐蚀

管道内壁腐蚀是由于输送介质天然气中含有水分和酸性气体等造成的。管道外壁腐蚀与所处环境(土壤性质)有关。地面强电线路(高压输电线路、电气化、变电站等)容易形成杂散电流,对输气管道产生电腐蚀。可行性研究报告中对管道防腐材料选择合理,符合《输气管道工程设计规范》和《钢质管道及储罐腐蚀控制工程设计规范》的有关规定,满足防腐需要。

③ 外部自然因素损坏

沿线区域内对管道危害的非人为自然因素主要有洪水的冲刷、侵蚀与岸坡坍塌、滑坡、崩塌、危石和高陡边坡等,其中危害最大的主要气候灾害是洪水。

④ 人为损坏

人为损坏主要来自3个方面。

A、工艺操作失误或第三方无意破坏。

操作失误导致流程错乱,形成憋压以及其他非正常工况,引起天然气泄漏。管道沿线会遇到道路、水管敷设、天然气敷设等地面活动及地下施工作业的情况。

如果施工方与管道部门及规划部门缺乏协调和沟通，或施工人员责任意识不强，盲目施工，可能破坏管道防腐层甚至管道本身，对管道安全运行造成威胁。

B、违法在管道保护区或安全防护区内从事取土、挖掘、采石、盖房、修渠、爆破、行驶禁止行驶的交通工具和机械等活动，造成输气管道破损。

C、不法分子蓄意破坏，在管道上钻孔偷气，盗窃管道附属设备和构件等，都极容易引发重大安全，甚至是环境事故。

2) 管道危险因素分析

结合国外管道事故分析，天然气长输管道事故因素主要涉及第三方破坏、腐蚀、设计和误操作等，考虑人的第三方破坏、设计质量、施工危害、生产运营管理等人为因素的影响。

①介质及压力因素：本工程输送的天然气含有的二氧化碳等组分在一定条件下对管道内壁具有一定的内腐蚀作用。输送管道输送压力为4MPa，由于压力较高，存在较高的物理应力开裂危险。另外，输气管道压力随时间有一定的周期性变化，可造成管材疲劳损伤。

②地质灾害因素：包括洪水的冲刷、侵蚀与岸坡坍塌、滑坡、崩塌、危石和高陡边坡等。管道工程穿越区处于洪水位以下，这是外力对管道破坏的一个潜在因素。

③腐蚀因素：管道沿线大部分均为中~弱腐蚀性土壤。除人类活动的地区外，管道还经过农田分布区和林地区、草地等，在这些地区生长有乔木、灌木和草本。当部分根深植物在管道附近甚至管道上生长时，其根系将缠绕、挤压、损坏管道的防腐层，造成管道防腐失效。

④第三方破坏因素：管道经过的人口地区等级及经济发展水平差异较大，3、4级地区人口分布对工程的第三方破坏、泄漏影响系数具有较大的影响，人类活动频繁，增加了管道风险的水平。

⑤河流、公路穿越因素：本工程输气管道工程将穿越河流、公路，对管道维护、维修有一定的难度，增加了工程风险等级。

根据管道路由的实际情况和分段的情况：对天然气长输管道沿线的第三方破坏、腐蚀、设计、误操作等因素的评估，根据沿线地区等级、高价值地区、环境敏感地区和管线泄漏量和泄漏对管道沿线的相对影响大小，可以确定管线沿线的风险分布。

6.7.4.3 环境风险类型

根据统计，天然气主要风险类别为泄漏及火灾、爆炸引发的次生环境影响等风险。

① 泄漏

天然气主要成分为甲烷，属于低毒性物质，但也是窒息性气体，尤其在密闭空间，易造成窒息死亡。空气中甲烷浓度过高能使人无知觉地窒息、死亡。因此，当发生泄漏事故出现高浓度天然气环境时，也属于一种风险事故类型，需要重视。

拟建项目气源为净化后天然气，几乎不含硫，不需要考虑泄漏事故情景下 H_2S 的环境风险影响。

② 火灾、爆炸引发的次生环境影响

输气管段、站场发生天然气泄漏，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，火焰温度超过 $800^{\circ}C$ 以上时，会产生 NO_x 。天然气中不含硫，不需要考虑 SO_2 影响。

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，可能会对人员带来危险；拟建项目管道和站场处于环境开放空间，火灾事故中产生的 NO_x 会快速释放，基本不会对人员造成影响。

综上所述，本次环评主要预测分析火灾事故产生的一氧化碳的影响。

6.7.4.4 典型事故

(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 $14.3 \times 10^4 km$ （管道压力 $\geq 1.5 MPa$ ，包括 DN100mm 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12月, EGIG发布了“11th 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。每年发生的事故次数统计见图6.7-1。

图 6.7-1 历年事故次数统计 (1970~2019)

EGIG对1970~2019年50年间、40年、30年、20年、10年以及5年等各个时间段的故事率进行了对比, 具体见表6.7-16。1970-2019年间总事故率为0.292/1000km·a, 与1970-2016年间总事故率0.31/1000km·a相比, 稍微有所下降。2015-2019近5年间, 事故率仅为0.126/1000km·a。

表 6.7-16 不同时段事故率统计

统计时段	统计年数	事故次数 (次)	统计管道总长 ($\times 10^4 \text{km} \cdot \text{a}$)	事故率(/1000km·a)
1970-2007	38 年	1173	3.15	0.372
1970-2010	41 年	1249	3.55	0.351
1970-2013	44 年	1309	3.98	0.329
1970-2016	47 年	1366	4.41	0.310
1970-2019	50 年	1411	4.84	0.292
1980-2019	40 年	1050	4.36	0.241
1990-2019	30 年	663	3.63	0.183
2000-2019	20 年	388	2.64	0.147
2010-2019	10 年	184	1.42	0.129
2015-2019	5 年	90	0.71	0.126

图 6.7-2 事故率变化趋势 (EGIG)

图 6.7-2 为事故率变化情况。从该图可知, 事故率稳步下降, 从1970年的0.87/1000km·a, 降至2019年的0.29/1000km·a; 其5年移动平均事故率更是降至最初的六分之一, 由0.86/1000km·a降至0.13/1000km·a。

2) 事故原因统计

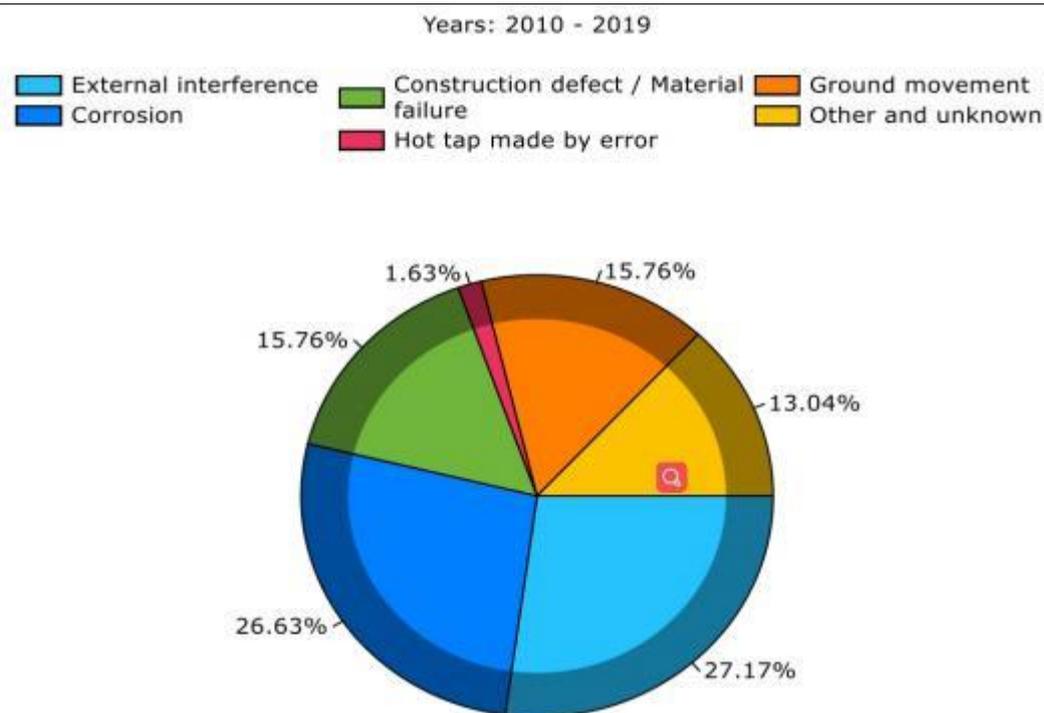


图 6.7-3 欧洲输气管道事故原因统计（2010~2019）

根据统计，近十年来，腐蚀和第三方破坏导致的事故占比不相上下。第三方破坏事故占比 27.17%，腐蚀事故占比 26.63%，施工和材料缺陷事故、地基位移占比均为 15.76%，其他原因和误操作等事故分别位于第 5、6 位，详见图 6.7-3。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 6.74、表 6.7-17 展示了不同事故原因导致的各种泄漏孔径的事故率数值。虽然近年来事故率有所下降，但是对于某种孔径的泄漏来说，其产生原因依然没变。导致穿孔事故和破裂事故的原因依然主要是第三方破坏，针孔泄漏依然主要是由腐蚀导致的。

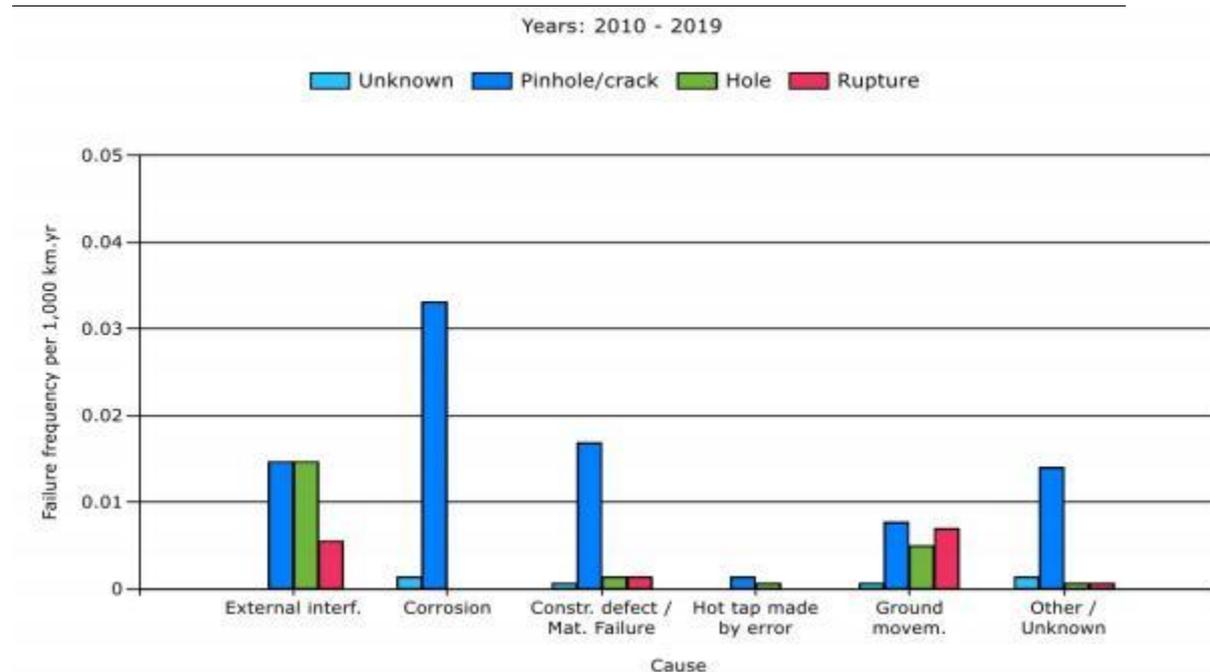


图 6.7-17 不同原因导致的各种类型泄漏事故率统计（2010~2019）

泄漏孔径类型	事故率/(1000km					
	第三方破坏	腐蚀	施工/材料缺陷	热损伤	地基位移	其他未知原因
破裂	0.006	0.000	0.001	0.000	0.007	0.001
穿孔	0.015	0.000	0.001	0.001	0.005	0.001
针孔	0.015	0.033	0.017	0.001	0.008	0.014
未知	0.000	0.001	0.001	0.000	0.001	0.001

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%。随着对如何防止第三方破坏的重视，近十年来由第三方破坏引发事故率已降至0.036/1000km•a。

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 6.7-5 至图 6.7-7 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。

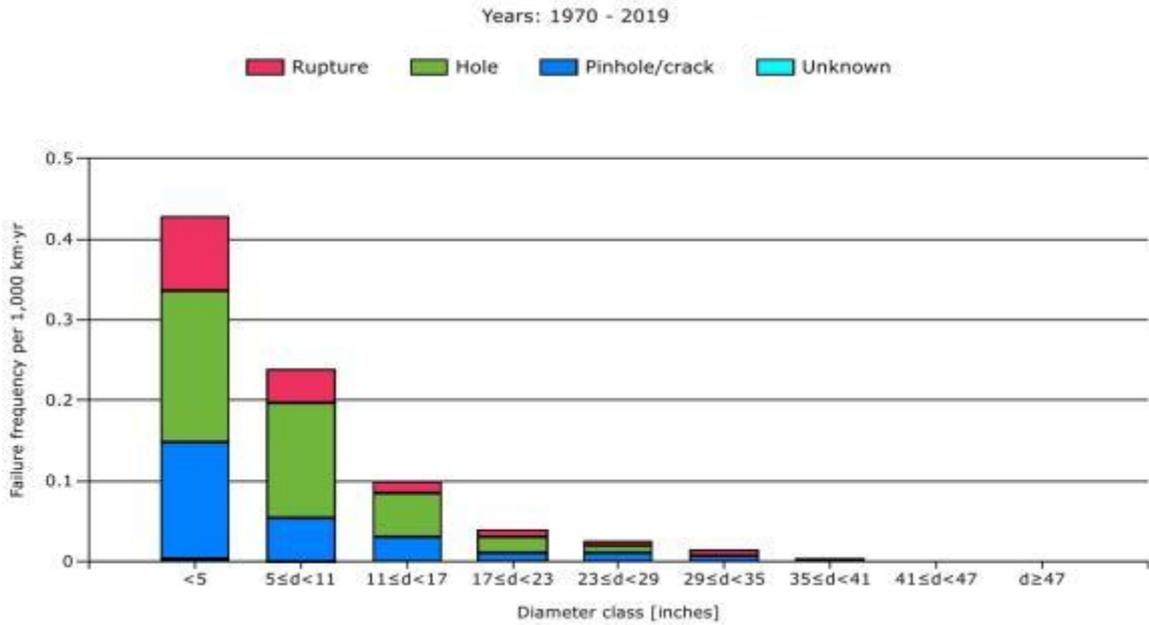


图 6.7-5 不同管径管道因第三方破坏导致的各类泄漏事故率统计（1970~2019）

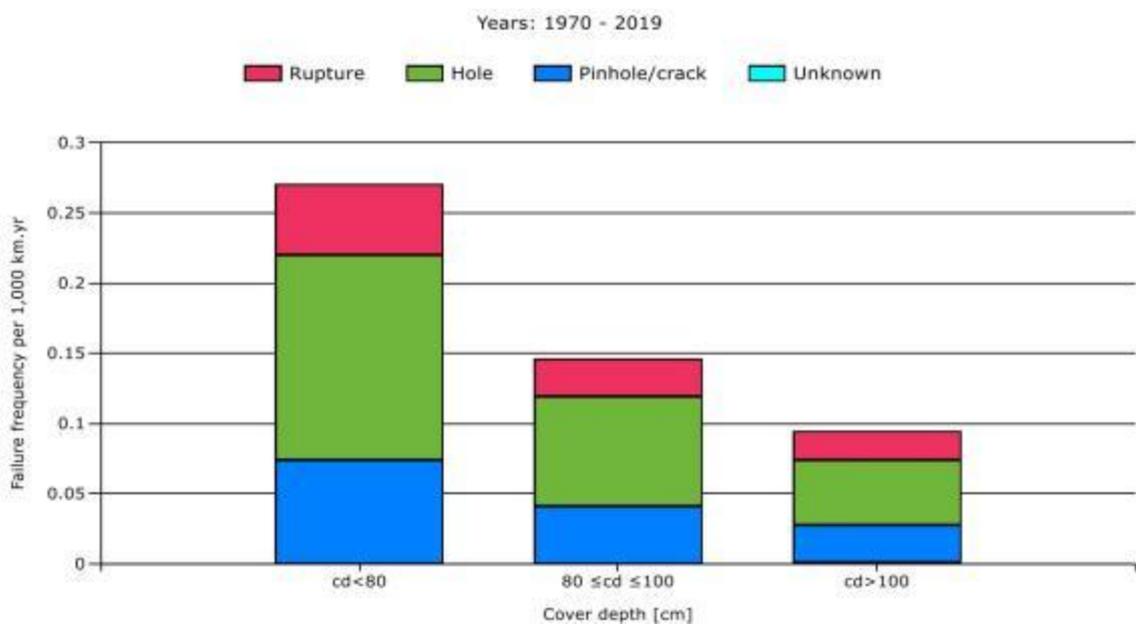


图 6.7-6 不同埋深的管道因第三方破坏引起的各类泄漏事故率统计（1970~2019）

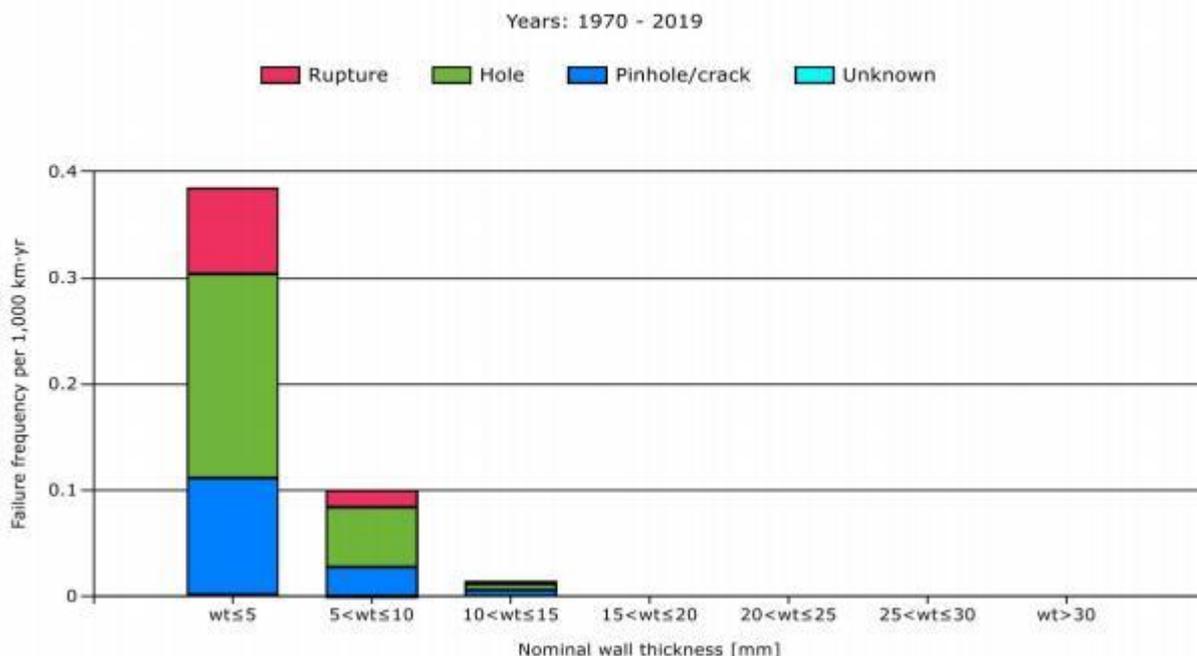


图 6.7-7 不同壁厚的管道因第三方破坏引起的各类泄漏事故率统计（1970~2016）

由图 6.7-5 至图 6.7-7 得出的结论为：管径较小的管道，其事故率高于管径较大管道的事故率。因为管径小，管壁相应较薄，容易出针孔或孔洞，所以小管径管道更容易受到第三方破坏；管道埋深越深，第三方破坏事故率越低；管道壁厚越厚，第三方破坏事故率也越低；

研究还显示，近年来各种埋深度的管道与之前同样埋深的管道相比，事故率也有所下降；15mm 以上壁厚的管道，没有发生过第三方破坏事故。

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，占事故总数的 26.63%。图 6.7-8~图 6.7-10 给出了腐蚀导致的管道事故率与管道建设年代、防腐层类型和壁厚之间的关系。

从图 6.7-8~图 6.7-10 可知：

早期建设的管道，主要采用沥青作为防腐层，事故率较高；近年来，大多数管道采用诸如聚乙烯类材料的现代涂层，腐蚀事故率明显下降；聚乙烯涂层与其他类型涂层相比，可大大降低管道的腐蚀事故率。

腐蚀事故率随着管道壁厚增加而下降。主要原因为：腐蚀过程跟时间有关，跟管道壁厚没有关系。但是管壁越薄越容易因腐蚀而损坏。管壁越厚的管道，发生腐蚀损坏需要的时间就越长，因此也就有更多的机会被检测到。

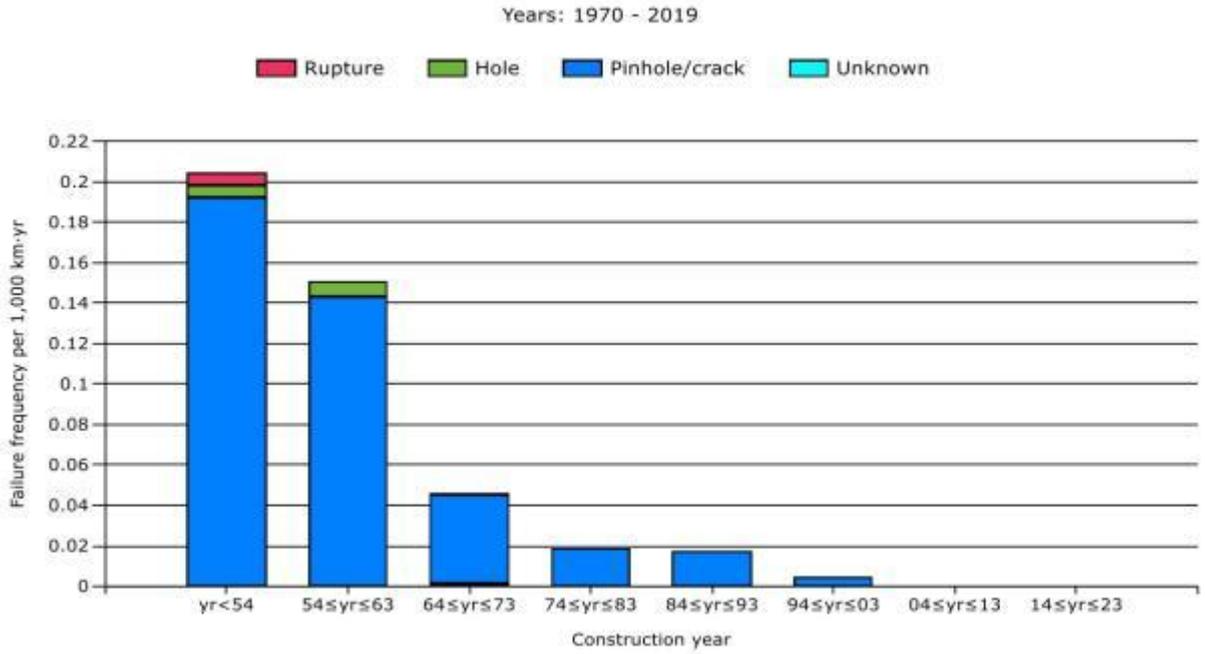


图 6.7-8 不同年代建设的管道因腐蚀导致的各类泄漏事故率统计（1970~2019）

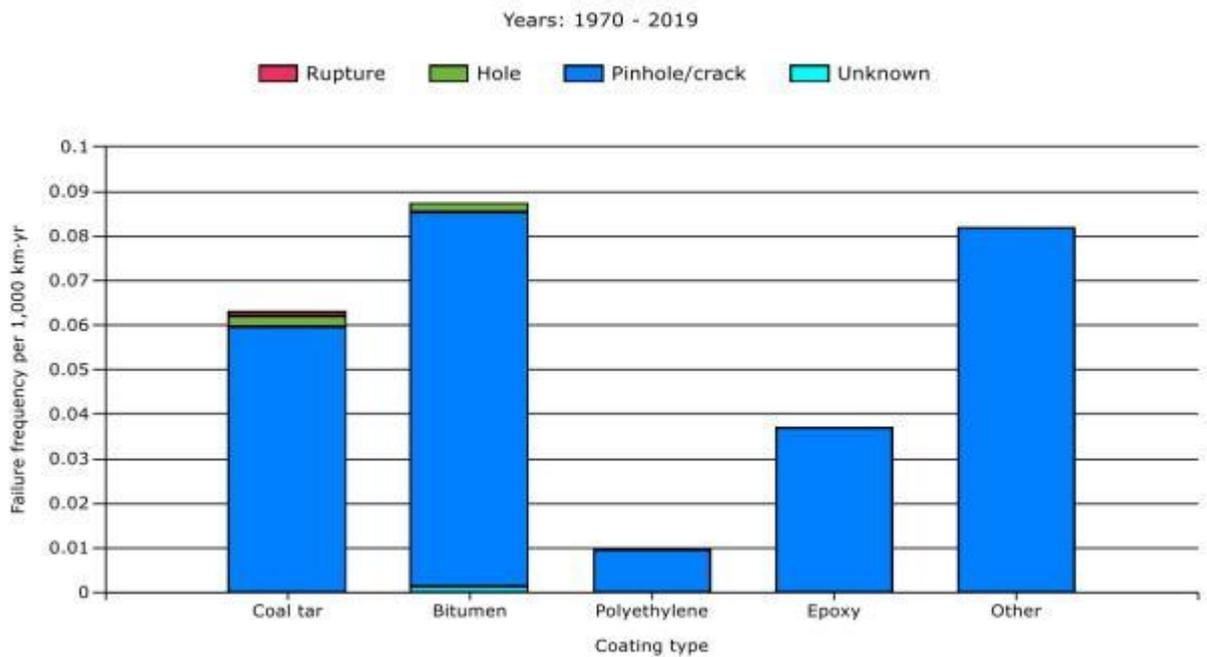


图 6.7-9 采用不同防腐层的管道因腐蚀导致的各类泄漏事故率统计（1970~2019）

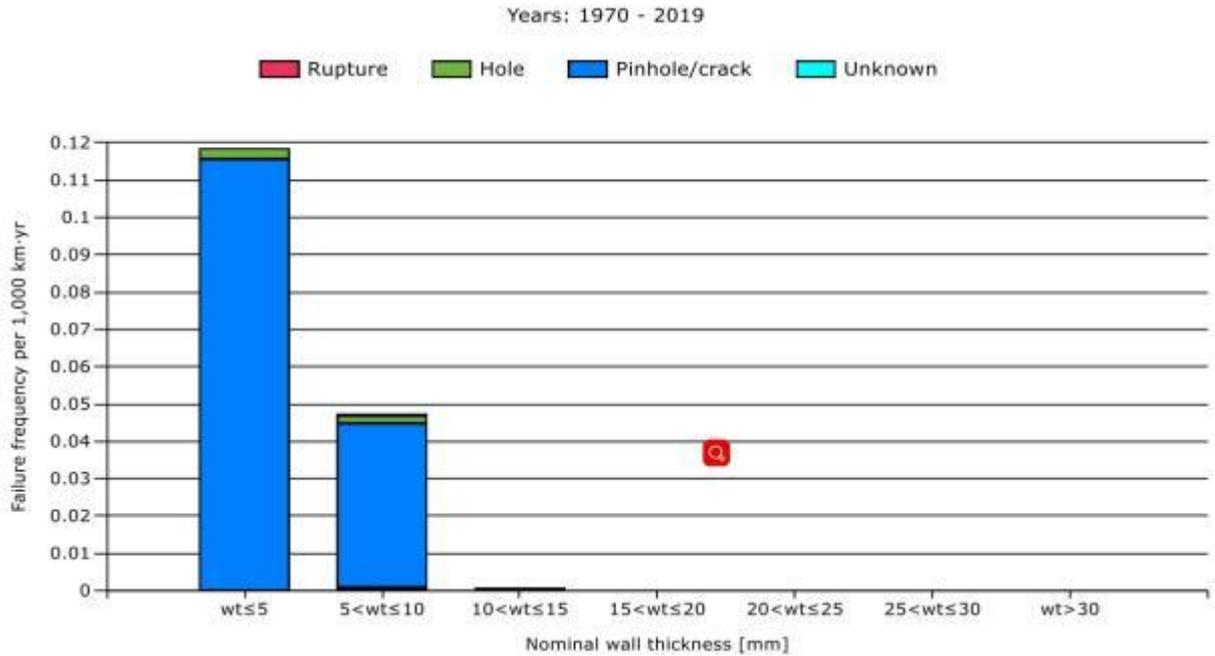


图 6.7-10 不同壁厚的管道因腐蚀导致的各类泄漏事故率统计（1970~2019）

EGIG 还对腐蚀事故有关两个方面的数据进行了统计，分别为腐蚀发生位置（内腐蚀、外腐蚀、未知位置）和腐蚀类型（全面腐蚀、点状腐蚀、裂纹腐蚀）。具体见图 6.7-11。

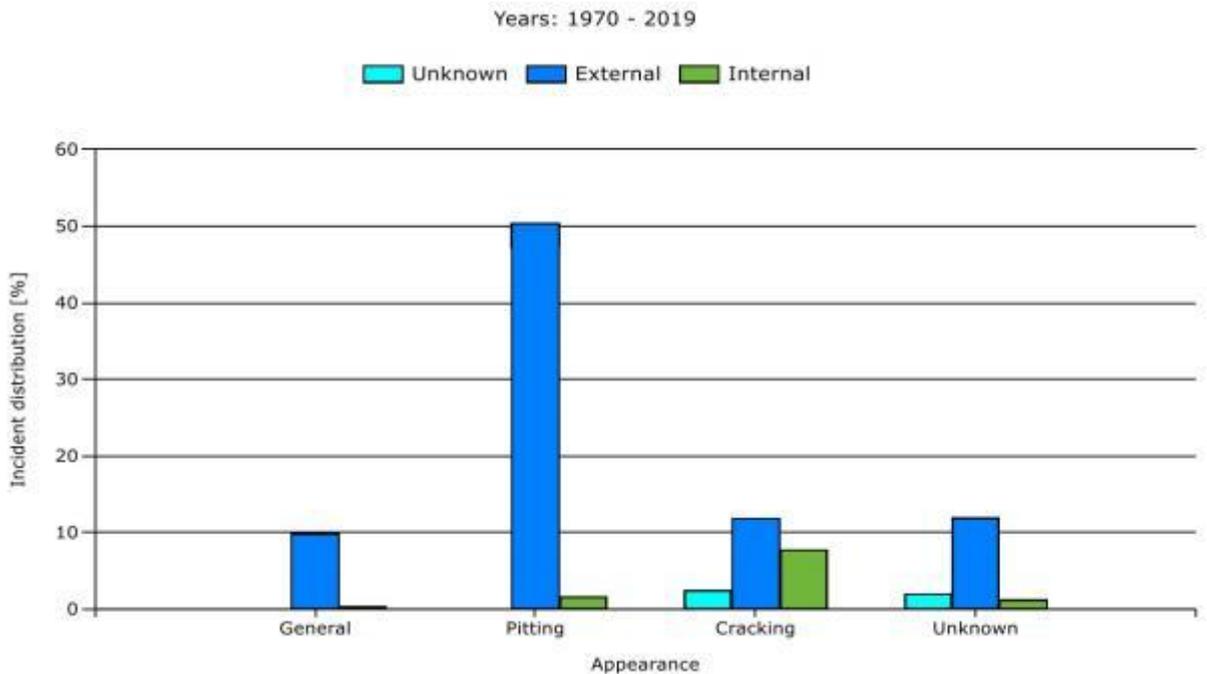


图 6.7-11 1970 年-2019 年间管道腐蚀发生位置以及腐蚀类型统计

根据统计得知，点状腐蚀是最普遍的腐蚀类型，几乎所有带有点状腐 蚀的

事故都发生管道的外表面。裂纹腐蚀是第二大腐蚀类型，且在管道内外表面均有发生。近年来，所有的裂纹腐蚀均发生在管道外表面。全面腐蚀即金属表面出现均匀的腐蚀现象，这种类型的腐蚀通常在管道外表面被检测到。

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 1970~2019 年之间发生的，因施工和材料缺陷导致的事故进行了统计（见图 6.7-12、图 6.7-13）。总而言之，近年来由施工和材料缺陷导致的事故率逐年下降。由于施工技术的提高，新建管道发生的施工缺陷事故率越来越少。

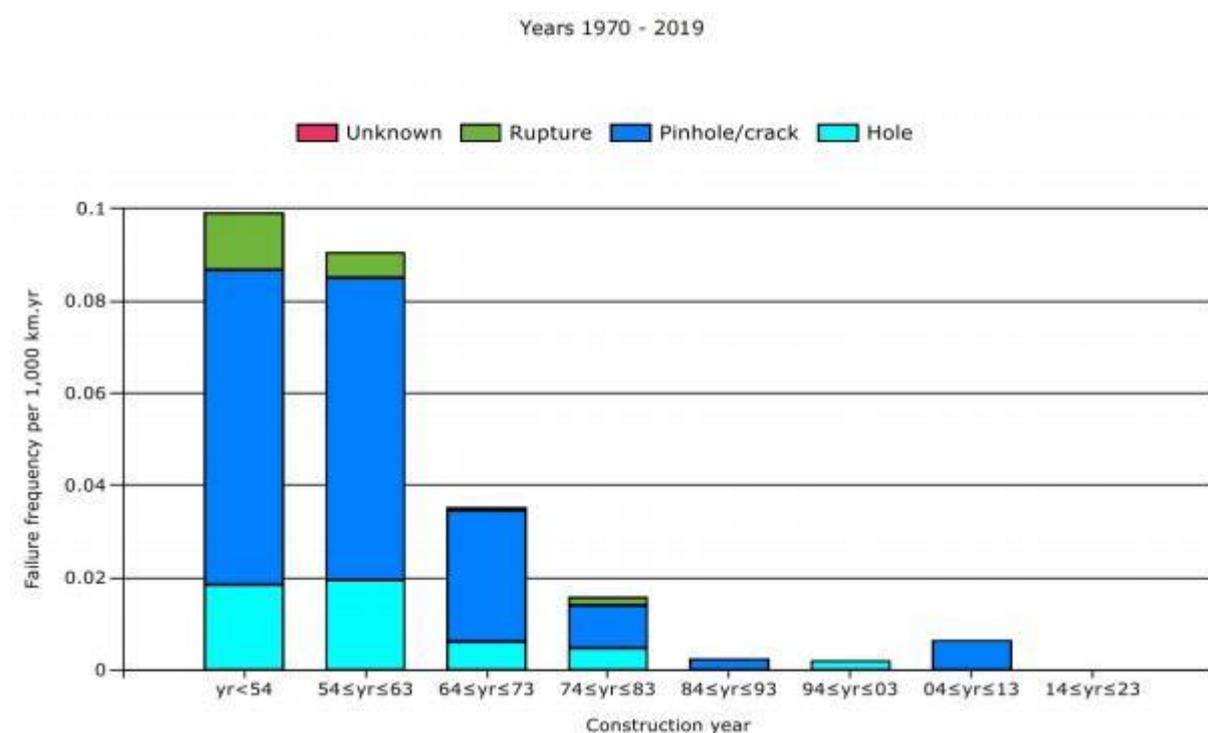


图 6.7-12 不同建设年限的管道因施工缺陷导致的各种类型泄漏孔径事故率统计 (1970~2019)

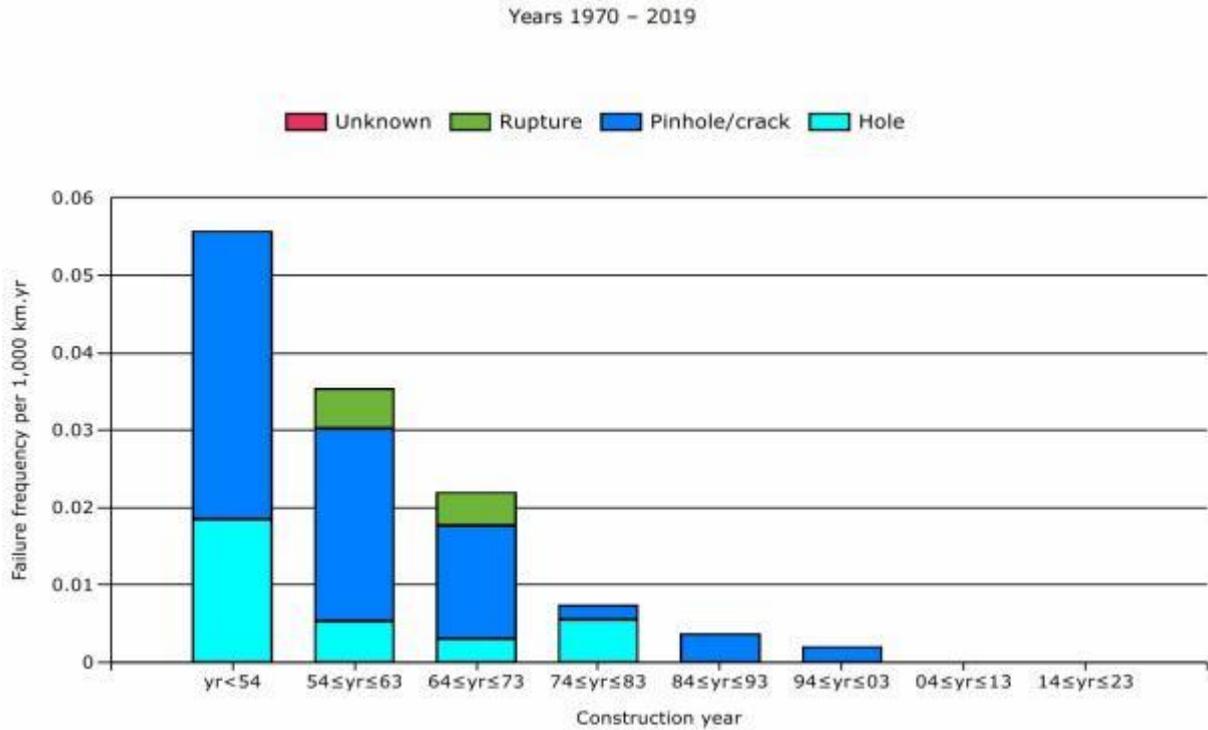


图 6.7-13 建于不同年代的管道因材料缺陷导致的各类泄漏孔径事故率统计（1970~2019）

④热损伤

图 6.7-14 对各种管径管道因热损伤造成的事故率进行了统计，并对出各种类型泄漏孔径的事故率也进行了区分。总的来说，热损伤事故率随管径增大而降低，并且对于各种泄漏孔径的事故率而言均是如此。

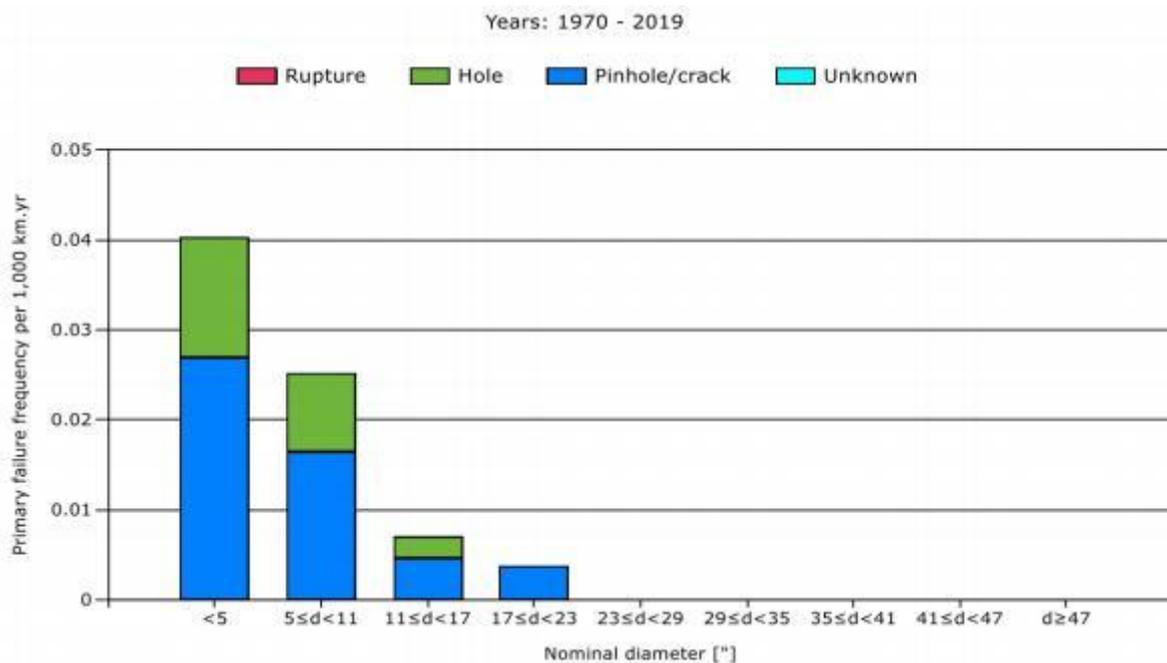


图 6.7-14 不同管径的管道因热损伤导致的各类泄漏孔径事故率统计（1970~2019）

⑤地基位移

地基位移在近十年的管道事故原因中，大概占比 16%。1970 年~2019 年期间，各种管径管道因地基位移导致的各种类型泄漏孔径事故率统计见图 6.7-15。统计表明，1970~2016 年期间，由地基位移导致的事故率随管径增大而降低。47 英寸以上管径的管道只发生过一次地基位移事故。

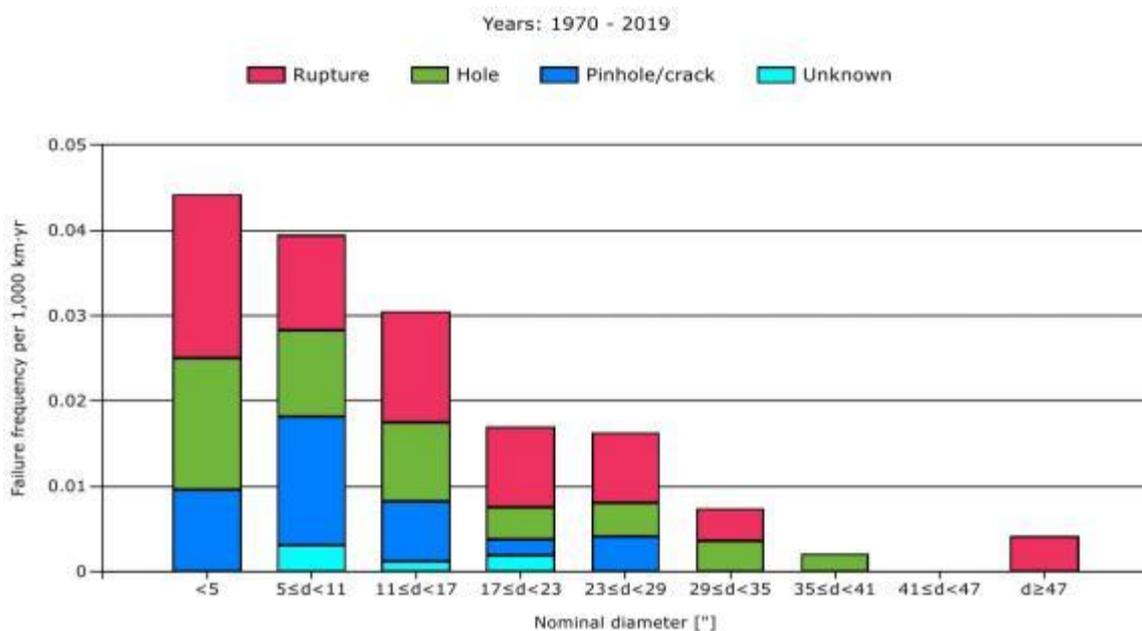


图 6.7-15 不同管径管道因地基位移导致的各类泄漏孔径事故率统计（1970~2016）

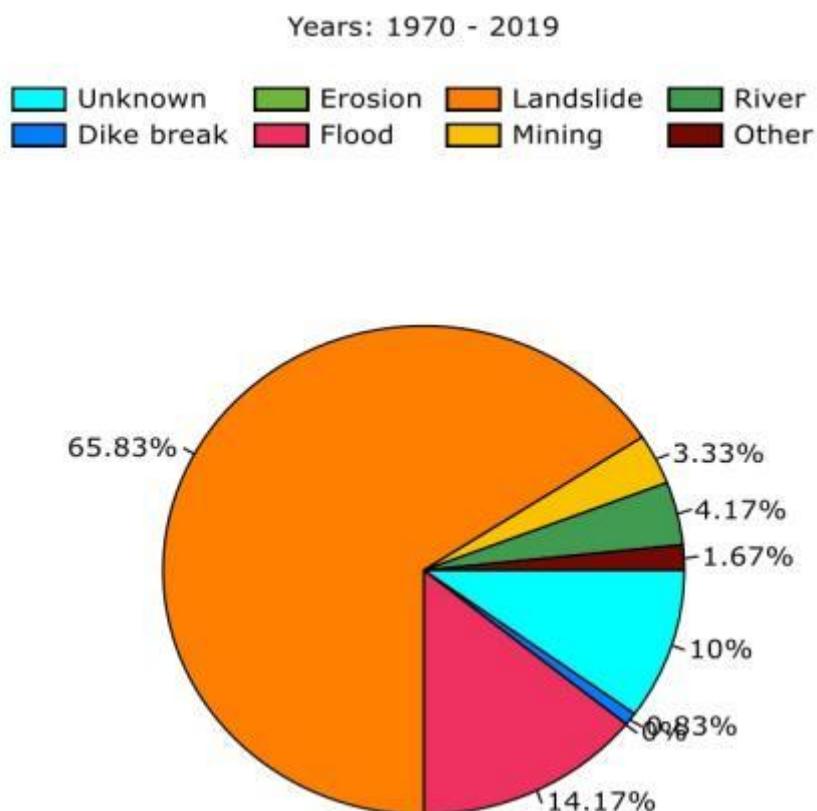


图 6.7-16 导致地基位移事故的具体原因统计（1970~2019）

地基位移事故产生的原因很多，图 6.7-16 对地基位移事故具体原因进行了统计。统计表明，滑坡是导致地基位移最主要的原因，占比在 60%以上。

⑥其他未知原因

在 EGIG 统计目录中，被划入“其他未知原因”的事故中，29.3%的事故原因是雷击。1970~2019 年期间，EGIG 数据库中记录有 32 起跟雷击有关的事故，事故率相当于 0.0066/1000km·a。EGIG 对雷击事故导致的泄漏孔径进行调查，发现 29 起雷击事故中，其中 30 起为针孔泄漏，另外 2 起为穿孔泄漏。

迄今为止，还没有由地震导致的事故记录。

(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 6.7-18 所列为 1991~2017 年美国陆上输气管道事故统计。

表 6.7-18 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	459040	59	0	11	\$11,054,638	4.06×10 ⁻⁷
1992	283071	455461	50	3	14	\$10,020,965	7.46×10 ⁻⁷
1993	285043	458634	81	1	16	\$17,582,268	4.58×10 ⁻⁷
1994	293438	472142	52	0	15	\$41,386,306	12.6×10 ⁻⁷
1995	288846	464753	41	0	7	\$6,818,250	3.67×10 ⁻⁷
1996	277861	447078	62	1	5	\$10,947,086	2.16×10 ⁻⁷
1997	287745	462982	58	1	5	\$10,056,885	2.23×10 ⁻⁷
1998	295601	475622	72	1	11	\$34,165,324	3.50×10 ⁻⁷
1999	290042	466678	41	2	8	\$14,726,834	5.23×10 ⁻⁷
2000	293716	472589	65	15	16	\$15,206,371	1.01×10 ⁻⁶
2001	284453	457685	67	2	5	\$12,095,165	2.28×10 ⁻⁷
2002	296794	477542	57	1	4	\$15,879,093	1.84×10 ⁻⁷
2003	295403	475303	81	1	8	\$45,456,172	2.34×10 ⁻⁷
2004	296945	477785	83	0	2	\$10,697,343	5.04×10 ⁻⁸
2005	294800	474333	106	0	5	\$190,703,949	9.94×10 ⁻⁸
2006	293706	472573	108	3	3	\$31,383,314	1.18×10 ⁻⁷
2007	294939	474557	86	2	7	\$43,176,634	2.21×10 ⁻⁷
2008	297267	478303	93	0	5	\$111,977,088	1.12×10 ⁻⁷
2009	298964	481033	92	0	11	\$43,988,350	2.49×10 ⁻⁷
2010	299356	481664	84	10	61	\$582,994,584	1.75×10 ⁻⁶
2011	299734	482272	105	0	1	\$109,224,929	1.97×10 ⁻⁸
2012	298622	480483	89	0	7	\$49,108,395	1.64×10 ⁻⁷
2013	298388	480106	96	0	2	\$45,503,483	4.34×10 ⁻⁸
2014	297898	479318	120	1	1	\$49,318,605	3.48×10 ⁻⁸
2015	297331	478406	132	6	16	\$56,084,271	3.48×10 ⁻⁷
2016	297079	478000	86	3	3	\$53,830,132	1.46×10 ⁻⁷
2017	297547	478753	97	3	3	\$35,241,216	1.29×10 ⁻⁷
平均值	293329	471966	80.1	2.1	9.3	\$61,430,653	3.35×10 ⁻⁷

从统计结果可以看出,在1991年~2017年的27年里,美国输气管道共发生了2163次事故,年平均事故率约为80.1次,事故率平均为 1.70×10^{-4} 次/(km·a),事故伤亡率平均为 3.35×10^{-7} /(次·km·a)。

(3) 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6.7-19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6.7-20。

表 6.7-19 1981年~1990年前苏联输气管道事故统计数据

年份	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

塔城地区天然气利民管道扩建工程环境影响报告书

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 6.7-20 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	外部腐蚀	300	33.0
	内部腐蚀	0	12.8
第三方破坏		0	11.28
材料缺陷		0	13.3
焊接缺陷		0	10.8
施工和设备缺陷	施工缺陷	82	8.6
	设备缺陷	17	2.3
违反操作规程		17	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 12.8%)，第三方破坏 11.28%，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 6.7-17。

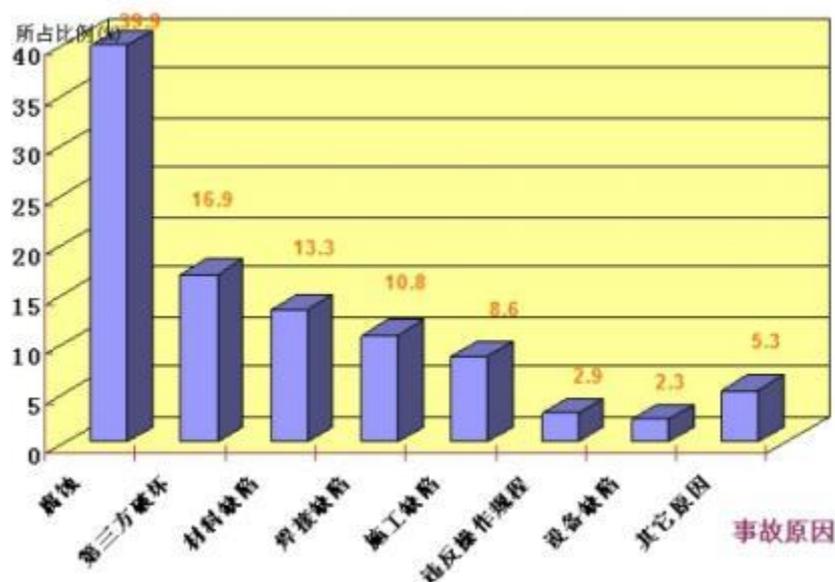


图 6.7-17 事故原因频率分布图

以下对表 6.7-19 和表 6.7-20 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 6.7-19 和表 6.7-20 中数据可以看出，1981 年~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 12.8%；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，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。

从以上两个表还可以看出，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 11.28%，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，当年轻机械损伤就发生了 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~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到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 6.7-19 和表 6.7-20 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

道理深达不到设计要求；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~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。

（4）国外输气管道事故比较

①事故率

由于不同的国家对事故率的统计标准有一定的差异，而且在同一个国家也并不是所有的事故都能得到准确和及时的上报。欧洲、美国、前苏联地区的管道事故率对比见表6.7-21。

表 6.7-21 欧洲、美国、前苏联输气管道事故率对比

地区或国家	纠正的事故数（ 10^{-3} 次/km）
欧洲	0.31
美国	0.17
前苏联	0.46

②事故原因

比较上述国家和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、材料及施工缺陷三大原因。

在欧洲和美国,外部影响是造成管道事故的首要原因;在欧洲较小直径管道受外部影响的程度一直高于大直径管道,这主要与管壁厚度与管道埋深有密切关系,随着大直径管道建设数量的增多,外部影响造成的管道事故在欧洲已有所下降;在美国,外部影响造成的管道事故占到全部事故的50%以上。前苏联外部影响造成的事故占总数的11.28%,排在腐蚀原因之后,是第二位事故原因。从以上结果可以看出,外部影响是造成世界输气管道事故的主要原因。

比较结果也同时显示,在每年的管道事故中,腐蚀造成的事故比例也比较大。前苏联1981年到1990年期间因腐蚀造成的事故有300次,占全部事故的39.9%,居该国输气管道事故原因的首位;在欧洲,1970年到2016年腐蚀事故率为25%,排在外部影响之后,位居第二。加拿大的事故中,腐蚀是第一位的原因,所占比例有45%,其中均匀腐蚀是27%,应力腐蚀18%。材料失效和施工缺陷在美国和欧洲是事故原因的前几位的因素。在美国,材料缺陷或结构损坏引发的事故有275次,占全部事故的24.2%;欧洲同类事故占总事故的16%。在前苏联,因材料缺陷、焊接缺陷和施工缺陷导致的事故次数分别是100次(13.3%)、81次(10.8%)和82次(10.9%),合计事故率为35%,超过了外部影响的比率(11.28%)。由此可见,材料失效和施工缺陷对管道安全运行的危害是比较大的。

6.7.4.4.2 国内同类事故案例分析

(1) 中石油中缅天然气输气管道6.10泄漏燃爆事故

2018年6月10日23时13分许,中石油中缅天然气输气管道黔西南州晴隆县沙子镇段K0975-100m处发生泄漏燃爆事故,造成1人死亡、23人受伤,直接经济损失2145万元。燃爆点部分车辆、设备、供电线路和农作物、树木受损。

事故断裂燃爆口为中缅天然气管道(中国境内段)项目第三标段,35#~36#阀室之间,管径1016mm,钢级L555(X80)。发生爆炸时35#阀室进站压力7.11MPa,出站压力7.09MPa;36#阀室进站压力7.58MPa,出站压力7.58MPa。燃爆口位于沿山敷设的管段上,沿焊缝断裂,局部扩展到母材。

经调查,因环焊缝脆性断裂导致管内天然气大量泄漏,与空气混合形成爆炸

性混合物，大量冲出的天然气与管道断裂处强烈摩擦产生静电引发燃烧爆炸，是导致事故发生的直接原因。

现场焊接质量不满足相关标准要求，在组合载荷的作用下造成环焊缝脆性断裂。导致环焊缝质量出现问题的因素包括现场执行 X80 级钢管道焊接工艺不严、现场无损检测标准要求低、施工质量管理不严等方面。

(2) 6·13 十堰燃气爆炸事故

2021 年 6 月 13 日 6 时 42 分许，位于湖北省十堰市张湾区艳湖社区的集贸市场发生重大燃气爆炸事故，造成 26 人死亡，138 人受伤，其中重伤 37 人，直接经济损失约 5395.41 万元。

事故直接原因为天然气中压钢管严重锈蚀破裂，泄漏的天然气在建筑物下方河道内密闭空间聚集，遇餐饮商户排油烟管道排出的火星发生爆炸。调查报告显示，涉事故建筑物由东风汽车房地产有限公司向润联物业划转时，未提示或告知下方有燃气管道穿过，其中现在负责运营维护事故管道的十堰东风中燃公司，从未对事故管道进行巡查，事发后巡线员为逃避责任追究，伪造补登了巡线记录。

(3) 山西通豫煤层气输配有限公司煤层气泄漏燃爆事故

2022 年 5 月 30 日上午 8 时 12 分，通豫煤层气公司位于晋城市阳城县润城镇上伏村段的煤层气管道发生泄漏燃爆，爆炸致部分管道缺失，并引燃约 30 米外的树木，后被赶来的消防队伍扑灭，事故点上、下游阀室截断阀截断后，单侧 11 公里管道内残余约 7000 立方米煤层气燃烧至下午 15 点 30 分左右自然熄灭。该起事故虽未造成人员死亡。

经初步了解发现：负责通豫煤层气公司管道全面检测的中国特种设备检测研究院涉嫌出具虚假报告。2020 年 3 月 2 日至 10 月 10 日，中国特种设备检测研究院对通豫煤层气管道进行了定期检验并出具《压力管道定期检验报告》，而此报告不严谨，通豫煤层气公司在未到达下次检测日期（2022 年 6 月 28 日）时便发生泄漏燃爆事故。

6.7.4.5 风险识别结果

本工程涉及的危险化学物质为天然气，涉及危险化学物质的系统（单元）主要包括天然气输气管道、站场和阀室内的阀门、仪表等设备。

根据工程资料、类比国内外同行业和同类型事故，本工程的主要风险类型为

天然气泄漏和火灾、爆炸等引发的次生污染物 CO 排放。

项目环境风险识别结果见表 6.7-22。

表 6.7-22 环境风险识别结果一览表

序号	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
1	输气管道	天然气	天然气泄漏、以及火灾、爆炸等引发的 CO 排放	因泄漏进入大气，污染周围大气；因火灾、爆炸造成 CO 排放，污染周围大气	管道沿线和站场周边的居民区
2	站场、阀室	天然气			

6.7.5 风险事故情形分析及源项分析

(1) 集输管线破裂

造成集输管线破裂事故的主要原因有：

- 1) 内、外腐蚀作用；
- 2) 母体材料缺陷或焊口缺陷隐患；
- 3) 意外重大的机械损伤；
- 4) 地震、地陷、洪水等自然灾害破坏作用。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F 中有关气体的泄漏公式计算天然气初始泄漏速率。气体泄漏速度 Q_G 按下式计算：

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{M \kappa \left(\frac{2}{\kappa + 1} \right)^{\frac{\kappa + 1}{\kappa - 1}}}{R T_G}}$$

式中： Q_G —气体泄漏速度，kg/s；

C_d —气体泄漏系数，裂口形状为圆形时取 1.00；

A —裂口面积， m^2 ，假设管道全部断裂，裂口面积为 $0.082m^2$ ；

P —容器压力，Pa；

M —物质的摩尔质量，主要成分是甲烷；

R —气体常数，J/（mol·k）；

T_G —气体温度，K；

Y ——流出系数；

K —气体的绝热指数（热容比）；

本评价设定在事故状态下输气管线全管径断裂，管线两端截断阀立即启动，

启动时间为 3s。截断阀启动时间内，管道内压强恒定，天然气泄漏为临界泄漏状态，天然气泄漏量按照导则推荐的气体泄漏公式计算；截断阀启动后，管道内气压随天然气的扩散而减小，泄漏过程客观地被分为两个性质不同的阶段，即临界泄漏阶段和亚临界泄漏阶段，当管道内气压与外环境大气压相同时，泄漏停止，设定截断阀启动后的天然气泄漏时间为 30min，可估算天然气平均泄漏速率，运用气体泄漏速率公式计算天然气泄漏量，具体见表 6.7-23。

表 6.7-23 输气管道天然气泄漏速率

P (Pa)	P0(Pa)	C_d	A (m^2)	M (kg/mol)	R (J/(mol·k))	T _G (K)	K	Q_G (kg/s)
10×10^6	101325	1	0.082	0.016	8.314	288	1.315	209.97

管道两端截断阀启动时间为 3s，启动时间内天然气泄漏量为：629.91kg。

截断阀启动后，天然气平均泄漏速率公式为：

$$Q = (M_1 - M_2 + M_{\text{泄漏}}) / t$$

式中：Q 为截断阀启动后天然气平均泄漏速率，kg/s；

M_1 为正常状态下天然气管存量，kg； $M_1=660420\text{kg}$ ；

M_2 为天然气停止泄漏时管存量，kg； $M_2=6691.71\text{kg}$ ；

$M_{\text{泄漏}}$ 为截断阀启动时间内天然气泄漏量，kg； $M_{\text{泄漏}}=629.91\text{kg}$ ；

t 为天然气泄漏时间，t=30min。

由上式计算，截断阀启动后，天然气平均泄漏速率为：364kg/s。

(2) 火灾爆炸事故源强

甲烷闪点为-188℃，易燃，蒸气与空气能形成爆炸性混合物，爆炸极限 5.3%~15%。甲烷遇明火、高热能引起燃烧爆炸，燃烧产物为一氧化碳。火灾爆炸事故危害除热辐射、冲击波等直接危害外，未完全燃烧的物质在高温下迅速挥发释放至大气；燃烧物质燃烧过程中则同时产生伴生或次生有害物质 CO，并扩散至大气中，因此 CO 也为本次环境风险分析对象。

依据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 F 中，天然气火灾、爆炸伴生/次生中一氧化碳产生量计算公式如下：

$$G_{\text{一氧化碳}} = 2330qCQ$$

式中： $G_{\text{一氧化碳}}$ —一氧化碳的产生量，kg/s；

C —物质中碳含量，取 78%；

q —化学不完全燃烧值，取 1.5%~6.0%，天然气取 2%；

Q —参与燃烧的物质质量，t/s，管线天然气平均泄漏速率为 0.364t/s。

通过计算，天然气管线泄漏 CO 排放速率为 13.2kg/s。

6.7.6 环境风险分析

由于管道埋地敷设，源强计算时做了理想化处理，未考虑覆盖土层对天然气泄漏扩散的阻挡作用；且计算模型分析的是密闭高压状态事故的影响，管线运行压力小于设计压力，且所处环境为开放环境，事故影响范围要小于密闭环境；泄漏事故发生后，天然气实际泄漏量远小于管道内的天然气总量；此外，由于甲烷密度较轻，泄漏后立即向上扩散，本工程事故条件下实际影响的范围要远小于计算的范围。

本工程管线和站场周边环境敏感性较低，即使发生事故，对外环境的影响也不大。极端情况下，在管道沿线 200m 范围内有村庄的管段发生事故，只要做好村民的安全教育工作，制定相应的应急预案，及时疏散人群，对村庄的影响不大。项目所在区域为平原，污染物扩散条件好，不会造成污染物在局部区域集聚，造成人群中中毒的可能性不大。

本工程在切实实施设计、建设和运行各项环境风险防范措施和应急预案的基础上，加强风险管理的条件下，项目的选址和建设从环境风险的角度考虑是可以接受的。

本评价要求，管道穿越公路、沥青路段、地表水段、应增加管道壁厚，顶管穿越，并采取有效措施，防止外界对管道产生影响，将可能产生的风险降至最低。

6.7.7 环境风险防范措施及应急要求

6.7.7.1 工程前期及设计阶段的事故防范措施

(1) 管线路由选线防范措施

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在所有风险敏感目标及生态敏感区段的区段，都应按照《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）的规定，根据穿越段的地区等级做出相应的管道设

计，根据周围人员密集敏感情况选取设计系数，提高设计等级，增加管壁厚度；以增强管道抵抗外部可能造成破坏的能力；

③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。

（2）防腐蚀措施

①外防腐

目前，国内外长输管道上常用的外防腐涂层主要有：煤焦油瓷漆、聚乙烯三层结构（三层 PE）、熔结环氧粉末（FBE）和双层熔结环氧粉末（双层 FBE）等。这几种防腐涂层都有各自的优缺点，根据沿线的地理环境、气候条件、交通状况以及施工期间的外力作用等因素，本工程采取的防腐措施如下：

根据地质情况，管线主要经过戈壁和盐碱地段，考虑本工程施工、运输过程中对钢管表面防腐涂层的人为和机械破坏等情况。本工程采用聚乙烯三层结构普通防腐，补口采用聚乙烯三层结构热收缩套（带）。

②阴极保护

根据管线敷设地段的土壤腐蚀情况和植被类型，输气管道的外防腐选用不同的方式，另加牺牲阳极的阴极保护方法，杜绝因管道腐蚀与冲蚀而造成天然气泄漏，污染沿线生态环境。

③合理设置截断阀和自动监控方案

管线全线共建 2 座阀室，各阀室具有截断、放空功能。

④采用自动化控制系统

本工程采用了自动化系统，实现管道全线的集中数据采集、监控与调试管理。该系统为目前管道自动控制过程最先进的技术，可确保在线跟踪流量、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。

6.7.7.2 施工阶段的事故防范措施

- （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) 顶管穿越工程施工时，根据顶进位置每小时进行测量，发现沉降超过3cm时应立即停止作业，找出原因并采取相应措施后方可继续施工。

(5) 为避免施工时路面坍塌，应与公路路政协商确定临时应急道路路线，在发生路面坍塌情况下，作为应急通行路线，与交警部门联系，组织交通分流，确保在封道的情况下保证应急通行路线的畅通。选用维修队作为应急抢修单位，保证在路面坍塌情况发生的第一时间进行路面抢修，保证在第一时间实现公路的畅通；

(6) 进行水压试验，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；

(7) 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。

6.7.7.3 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) 每三年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) 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；

(4) 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) 对本次穿越和布克河等河流段和人员密集段管道应每三年检查一次；

(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。

6.7.7.4 管理措施

(1) 按《石油天然气管道保护条例》要求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，禁止取土等容易损害管道的作业活动；

②在管道中心线两侧各 5m 范围内禁止种植深根植物；

③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、修筑大型建筑物、构筑物工程；

④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，综合管理体系和安全管理体系为风险管理提供技术保障。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，安全章程，职员培训，应急计划，建立管道系统资料档案。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：

①三类、四类地区；

②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）；

③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；

④可能的财产损失和环境破坏；

⑤公共设施和设备；

⑥次级事故的可能性。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《石油天然气管道保护条例》，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) 加强对穿越河流和人员密集段管道的巡检力度，防止人员蓄意破坏，及时调整阴极保护电压、电流参数，使管道处于良好的保护状态。

(10) 穿越河流和人员密集段管道增设警示牌，警示人员不要破坏管道。

(11) 加强《石油天然气管道保护法》的宣传力度，普及天然气管道输送知识，宣传管道事故可能引起的危害，以及其对环境可能产生的影响，宣传保护管道的重要性和意义，提高管道穿越村庄居民的安全防护（管道防护和自我保护）意识，发现问题及时报告。

(12) 穿越林地、草地时应主动接受主管部门的检查，严格按相关要求执行，降低环境风险。

(13) 工程试运营前必须设置抢险中心，建立一支精干、高效的抢险救灾队伍，配备必要的先进设施，保证具有高度机动性。事故状态下必须能够及时到位，抢险器具必须配备完善。抢修队伍组织机构的设置应科学、合理。特别是工程开工初期，事故发生可能比较频繁，抢险救灾显得尤为重要。

(14) 做好突发事件下气量调节工作。在总控制中心，必须制定应付突发事件的方案，当管道爆管等突发时，利用管内余气给某些急需天然气的用户。突发事件时气量调节应遵循以下三条原则：

① 通讯联络突然中断时，参照一定压力参数，确定出输气站的上、下限压力，允许在规定范围内自行采取适当措施，以保证全线正常平稳供气。

② 输气管道内天然气放空或吹扫时，一般情况下要点火排放，特殊情况下不能点火燃烧时，应根据放空气量多少和时间长短划定安全区，区内禁止烟火，阻断交通；

③ 管道施工必须按照设计要求进行压力试验，经压力试验合格后方可投入试运营。

(15) 输入的天然气气质必须符合《天然气》(GB17820-2018)的要求,否则不得进入管道输送。

(16) 管道积水时必须及时清理排放,清除清管积水。管道清管作业既是提高输送能力的措施,也是排除管内污物和积液、防止腐蚀的一项有效措施,在《天然气管道运行规范》(SY/T5922-2012)中有相关规定,应引起重视,特别是在投产的初期阶段。

(17) 项目运维单位应制定燃气泄漏检查计划,在日常运行中发现的问题,及时调整泄漏检查计划以及人员和设备配路等。本工程高压管道每年泄漏检查不得少于1次。

(18) 管道阀门应定期检查,不得有燃气泄漏、损坏现象,阀门井室内不得积水、塌陷,不得有妨碍阀门操作的堆积物,阀门启闭应灵活,无关闭不严现象。

(19) 项目单位除采用常规无损的埋地管道检测方法外,建议推广应用如X射线实时成像检测、自动超声检测、管道机器人检测和超声导波检测等在线检测先进方法和技术。

6.7.7.6 应急预案要求

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》(HJ169-2018)、《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)的相关要求,本工程应急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。

6.7.7.7 应急监测

为了提高能够及时应对多发和潜在的环境污染事件的能力,最大程度地预防和减少突发环境污染事件及其造成的损害,进一步完善整个区域环境监测体系和提高环境管理能力,需要提出环境突发事件应急监测解决方案。整个区域应急监测委托当地有资质的单位承担。

表 6.7-14 应急监测布点及监测项目

事故类型	监测因子	监测布点	监测频次
管道泄露	非甲烷总烃、甲烷	事故区、厂界、下风向 300m、600m、1000m 处、附近敏感点	每 4 小时 1 次
管道火灾	非甲烷总烃、CO		

6.7.8 环境风险分析结论

天然气管道全线输送净化天然气，主要事故类型为泄露、火灾及爆炸引发的次生污染。工程采用了自动控制等先进工艺及设备，装备完善通信系统，做到控制中心对管道运行全过程进行动态监视、控制、模拟、分析、预测、计划调度和优化运行，为输气管线的各站场间提供可靠的计算机数据、话音等信号的传输信道，防范风险事故的发生。

通过评价可以看出，本工程输气管线工程在切实实施设计、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，项目的选址和建设从环境风险的角度考虑是可以接受的。

风险环境影响评价自查表见表 6.7-15。

表 6.7-15 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况								
风险 调查	危险物质	名称	天然气							
		存在总量/t	989.03							
	环境敏感性	大气	500 m 范围内人口数 ≤ 500 人				5 km 范围内人口数 ≤ 1 万人			
			每公里管段周边 200 m 范围内人口数 (最大)				3 人			
		地表水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>		F2 <input type="checkbox"/>		F3 <input type="checkbox"/>		
			环境敏感目标分级	S1 <input type="checkbox"/>		S2 <input type="checkbox"/>		S3 <input type="checkbox"/>		
		地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>		G2 <input type="checkbox"/>		G3 <input type="checkbox"/>		
			包气带防污性能	D1 <input type="checkbox"/>		D2 <input type="checkbox"/>		D3 <input type="checkbox"/>		
物质及工艺 系统危险性	Q 值	$Q < 1$ <input type="checkbox"/>	$1 \leq Q < 10$ <input type="checkbox"/>		$10 \leq Q < 100$ <input checked="" type="checkbox"/>		$Q > 100$ <input type="checkbox"/>			
	M 值	M1 <input type="checkbox"/>	M2 <input type="checkbox"/>		M3 <input checked="" type="checkbox"/>		M4 <input type="checkbox"/>			
	P 值	P1 <input type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>		P3 <input checked="" type="checkbox"/>		P4 <input type="checkbox"/>			
环境敏感程度	大气	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>			E3 <input checked="" type="checkbox"/>				
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>			E3 <input type="checkbox"/>				
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>			E3 <input type="checkbox"/>				
环境风险潜势	IV ⁺ <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>		III <input type="checkbox"/>		II <input checked="" type="checkbox"/>		I <input type="checkbox"/>		
评价等级	一级 <input type="checkbox"/>			二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input checked="" type="checkbox"/>		简单分析 <input type="checkbox"/>		
风险 识别	物质危险性	有毒有害 <input type="checkbox"/>				易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>				
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>			火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>					
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>			地表水 <input type="checkbox"/>		地下水 <input type="checkbox"/>			
事故情形分析	源强设定方法	计算法 <input checked="" type="checkbox"/>		经验估算法 <input type="checkbox"/>		其他估算法 <input type="checkbox"/>				
风险 预测 与 评 价	大气	预测模型	SLAB <input type="checkbox"/>		AFTOX <input type="checkbox"/>		其他 <input type="checkbox"/>			
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围____m							
	大气毒性终点浓度-2 最大影响范围____m									
	地表水	最近环境敏感目标____, 到达时间____h								
	地下水	下游厂区边界到达时间/d								
最近环境敏感目标 / __, 到达时间 / __ d										
重点风险防范措施	(1) 切实实施设计、建设和运行各项环境风险防范措施 (2) 编制突发环境事件应急预案并在管理部门备案 (3) 加强风险管理, 定期开展应急演练									
评价结论与建议	项目主要的事故类型为管线泄露、火灾、爆炸事故, 在采取必要的环境风险防范措施后, 项目环境风险水平是可以接受的。在日常生产过程中企业应强化安全管理, 避免事故的发生。									
注: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, “_”为填写项。										

7.环境保护措施及其可行性论证

7.1 生态环境保护措施

7.1.1 设计期生态保护措施

管线设计阶段的可通过合理的选线和施工作业方式在前期尽可能避免管线后期施工、运营阶段对管线沿线周围环境造成的影响。

7.1.1.1 合理选线、选址

(1) 建议进一步优化选线，避让耕地和公益林，减少穿越长度，控制施工作业带宽度 12m。

(2) 阀室占用基本农田已优化，避绕开基本农田。

(3) 建议优化施工方案，减少施工便道修筑。

(4) 进一步完善路由，确保避开已建及拟建的各类地表水、地下水源保护区。

7.1.1.2 管道穿越环境敏感区的工程措施

(1) 穿越林地及耕地段

——严格控制作业带宽度，避让耕地和公益林，减少穿越长度，控制施工作业带宽度12m。尽量减少对沿线植被的破坏。在能安全行走的情况下，尽量不砍伐林木，对遮挡视线的树木，应只砍去遮挡视线的枝桠，不应整棵树砍伐。

——地面附着物清点完、征地赔偿完后，经当地政府林业管理同意后，才能进行作业带的清理平整；

——作业带清理平整过程，尽量不采用大型机械设备，对不影响履带设备行走的土坎、沟渠等尽量不动，需要平整时应为原有的水利设施修建临时疏通措施，保证原有水系畅通，避免对灌溉、泄洪及居民用水产生影响；

——清除掉的农作物、草丛、树枝等杂物及时清理出作业带，严禁在作业带内乱摆乱放，清理障碍物保证设备通过后，应在施工作业带边界设置防火隔离带，严禁任意砍伐作业带以外的树木；

——施工时尽量减少对防护林及防风林带的损坏，原则上能移植的尽量移植，能不砍伐的尽量不去砍伐，必要时对林木进行移栽或假植；

——修筑便道时，要充分利用当地道路、作业带或附近荒地开辟，尽可能减少对林地和耕地的破坏；

——林区、耕地作业带内运布管分段进行，每段不宜超过2km。采用吊管机从每段两头分别进行布管，减少车辆进入，避免超占地发生；

——管沟开挖时对熟土和生土分开堆放，回填管沟时拉回，生土在下，熟土在上，以使表层草木植被得以保存，开挖出的生熟土采用临时苫盖、临时拦挡等措施围护；

——施工时要确保安全，认真执行林业防火要求，对易燃易爆物品进行严格管理。严禁在相关作业区内明火；管沟成型组焊前，应清除管沟附近的树枝、树叶，组焊建议采用沟下焊方式；焊接过程中，应对焊接区一定范围设置临时的隔阻材料（如钢板），防止电弧和火花进入林区；严禁在树林边或树林内吸烟、引弧；对于材料中的易燃物质，应设置于空旷的场地且远离焊接区；施工中应配备一定数量的移动式灭火器。

——设备进入施工后，要严格按照要求施工，严禁在作业带以外乱碾乱压。设备转场时，应将吊臂等伸出收起，避免损坏周围植被；

在进行起吊作业时，要先选择合适、宽阔的场地，起吊过程中要注意观察周围的植被，避免起吊过程中对其造成损害；

——耕地、林地采用机械配合人工回填，注意减少推土机碾压或铲伤其它植被；

——坚持“谁破坏、谁复垦”的原则，对作业带内杂物、弃土弃渣清理干净，进行原貌恢复；

——地貌恢复使用的表层土必须为原地貌表面的熟土，恢复原有生态；

——根据管道沿线气候与植被特点，选择当地较为适合的草类和灌木进行栽植，减少水土流失；

——修复地貌原有的各项设施，并将由于施工需要修建的所有临时设施清除。

(2) 地下水埋藏较浅段

地下水埋藏较浅段除执行一般段管道开挖规定外，增加以下要求：

——增加沟底宽度至1.5m；

——当地质条件较差时，管沟开挖边坡宜采取支护措施，并宜在坡顶和坡脚设置截水、排水系统。

——管道下沟前，保证沟内无水。

(3) 定向钻穿越河流段工程措施

——合理确定管道埋深及穿越长度

设计中应根据工程地质资料、水文资料，按设计规范的要求将管道埋设至河床稳定层（设计冲刷线）以下，河流两侧穿越起终点要尽可能远离岸边，并埋设在河流旁蚀线以外。

——合理确定管道的稳管结构型式

由于管道穿越河流的河床地层结构不同，因此设计中应根据具体穿越段管道的河床工程地质条件采用现浇混凝土（对基岩管沟）、加重块（对砂、砾石管沟）、石笼等多种稳管形式。

——设计合理的护岸及护底措施

管道防护工程按其设防的位置可分为岸坡防护和河沟床下切冲刷防护。岸坡防护措施主要采用浆砌石（混凝土）护岸、挡墙式护岸，宽度应大于施工开挖面宽度，防冲刷措施主要包括浆砌石过水面、石笼护底、混凝土浇筑稳管、防冲墙等，管道敷设完毕后对河（沟）床进行平整，护底顶部高程与现有河沟地面高程平齐，多余土石方就近洼地填埋、夯实。

——顺河沟底敷设

顺河沟底敷设首先要保证足够的埋深，根据实际情况开展必要的防洪评价确定冲刷深度及河势变化情况，保证管道埋设在冲刷深度以下 1m，为确保管道安全，防止其它意外破坏，还应采取其他必要的水工保护措施，如设置沟内浆砌石截水墙、混凝土截水墙、混凝土连续覆盖护底，防冲墙、过水面、石笼护底或整体浆砌石排水渠防护等。

(4) 大开挖穿越河流段工程措施

——施工应合理安排工期，避开汛期。

——河流穿越按照50年一遇洪水频率设计，管道埋深应在冲刷线以下 $\geq 1\text{m}$ ；当河床为基岩且在设计洪水下不被冲刷时，管顶应嵌入基岩深度不小于 0.5m。无冲刷资料时管顶最小埋深不低于 2.5m，并根据具体河（渠）段的工程地质条件进行护岸和稳管。

——对于砂卵石河床，在确保埋深的前提下可在回填土表层抛洒大块（卵石），其粒径不小于 0.3m；对于基岩性河床，采用现浇混凝土的方式稳管；对于冲刷较大的土质河床，首先要确定冲刷深度，将管道埋设在冲刷线以下 $\geq 1\text{m}$ ，并根据具体的工程地质条件进行护岸和稳管。

——水渠穿越段管道，对于有衬砌的水渠，埋设深度要保证管道处在渠底深度 1.2米以下，其它水渠穿越，要求管道埋设深度在现状塘（渠）底以下 2.5 米，并根据具体河（渠）段的工程地质条件进行护岸和稳管。

——对于采用顶管穿越的小型河流、水渠，除满足上述埋深要求，还应保证套管顶至渠（河）底的埋深，埋深不应小于2倍套管外径，且大于设计洪水冲刷线下 1.5 倍套管外径，并符合套管抗浮要求。

——套管在河堤等构筑物下的埋置深度应经计算确定并应符合构筑物的沉降要求。

——顶管穿越的套管上部空隙采用水泥砂浆进行注浆，防止路面塌陷。

——管道敷设完毕后，管道与套管之间的空隙采用泡沫混凝土填充，不设检漏管。

7.1.2 施工期生态保护措施

7.1.2.1 施工期一般性保护恢复措施

(1) 加强施工期环境管理，强化施工人员环保意识，规范施工

①做好前期设计工作，将施工中可能对生态敏感区产生影响的因素纳入设计范畴，采用科学合理的施工方案与施工组织形式，制定相应的处理措施和应急预案，使工程施工对保护区产生的负面影响风险设计在可控范围内。

②本工程施工带宽控制在 12-16m 范围内，在项目和施工过程中尽量避让公益林和耕地，缩小施工作业带宽度，减少占用农田和林地；施工带尽量沿道路纵向平行布设，以减少土壤扰动和地表植被破坏，减少裸地和土方暴露面积。

③加强施工期环境管理，做好施工组织安排工作，教育施工人员爱护环境，保护施工场所周围的动植物，严禁砍伐、破坏施工区以外的作物和树木，严禁捕杀野生动物。

④划定适宜的堆管（料）场，严禁施工材料乱堆乱放，防止对植物的破坏范围扩大。

⑤划定施工作业范围和路线，不得随意扩大，按规定进行操作。严格控制和管理运输车辆及重型机械施工作业范围，尽可能减少对土壤和农田作物的破坏。

⑥尽量利用原有公路或已有工程的伴行路进行施工作业，沿已有车辙行驶，若无原有公路，则按先修道路，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，以免破坏植被。

(2) 作好施工组织安排工作

①应根据当地农业活动特点组织工程施工，减轻对农业生产破坏造成的损失。应尽量避免在收获时节进行施工。

②合理安排施工进度，尽量避开雨季施工。本工程沿线所属区域为西北干旱地区，沿线河流基本为季节性河流，因此在采用大开挖施工方式穿越河流施工时，应合理安排施工进度，尽量选择枯水期，避开雨季和汛期，以减少洪水的侵蚀。

③施工用料的堆放应远离地表水体，选择暴雨径流难以冲刷的地方，防止被暴雨径流带入水体，影响水质，各类材料应备有防雨遮雨设施。

④提高工程施工效率，缩短施工时间。施工中要做到分段施工，随挖、随运、随铺、随压，减少裸地的暴露时间，不留疏松地面。

(3) 严格遵守操作规程

在建设管道和设施的地方，应执行分层开挖的操作制度，即表层土与底层土分层开挖、分层堆放、反序回填；本工程所经区域大都很贫瘠，表土中的有机质对维持土壤的肥力特别重要。所有的表土都应标明并分开堆放，并把它们洒在进行恢复植被作业的地区。尽可能保持作物原有的生活环境。回填时，还应留足适宜的堆积层，防止因降水、径流造成地表下陷和水土流失。表土剥离、堆放措施要求如下：

①永久占地和临时占地施工前必须进行场地表土层的剥离，剥离的厚度应以30cm~50cm为宜。

②在永久占地范围内选择合适的地点整理出一块场地存放剥离的表土，对形成的表土堆，应采取措施进行防护。例如，采用干砌石或编织袋装土护脚进行临时性防护，顶面和坡面进行拍实，降雨时采取塑料薄膜等满铺防护。

③施工中应采取施工一段、处置一段的方法，使施工期对环境的影响减至最小。施工结束后，应及时进行场地的整治、覆土和绿化，先剥离的表层土还应回

填、覆盖在表层。植被恢复和绿化所选用的树种尽量使用乡土物种，不得引进外来有害物种，在此基础上进行灌、草搭配。

(4) 作好施工后的恢复工作

①施工结束后，施工单位应负责清理现场。凡受到施工车辆、机械破坏的地方都要及时修整，恢复原貌，植被一时难以恢复的可在来年予以恢复。

②农田地貌恢复中，要对土地进行平整，恢复田埂、农田渠道等水利设施。

③多余的堆土应平撒作业带，不得堆积在作业带。

④对植被恢复较慢并可能造成严重水土流失的地段，应采取人工植被措施。

(5) 合理利用弃土

施工弃土主要来自于管沟开挖、敷设过程置换出来的土石方。

对一般性管沟开挖、敷设施工活动，弃土的处置有几种方法：在农田地段可将弃土用于修复田埂，或者用于修缮沟渠和田间机耕道等；在河道地段可用于维修河堤，或填至低洼地用于造地等，还可堆积于穿越区岸坡背水处，但应与当地政府和水土保持管理部门协商，征得同意。由于管道开挖回填后剩余的土方量非常小，按照上述办法处理后，弃土石将完全消化，管道沿线不用修建弃渣场。

7.1.2.2 戈壁荒漠区保护恢复措施

(1) 该段范围内存在国家二级重点保护野生植物肉苁蓉，施工过程中分布有上述植物的可局部进行路线调整，避开重点保护野生植物集中分布的位置，无法避让的，可采取人工开挖的方式，减少对其的破坏，无法避让的应及时在有条件地段采取移栽或采种育苗后补栽等措施加以缓解。

(2) 在荒漠管段临时占地，应该注意做好表层砾幕层的保护工作，施工完成后碎石块恢复戈壁滩上的砾幕，使地表与周围景观相同。

7.1.2.3 荒漠草场保护恢复措施

(1) 经过草地段时，严格执行分层开挖、分层回填的操作制度，保护表层土；严格控制施工作业带宽度，施工作业带以警示带作明确标志；施工后期，对地表进行及时清理，采用人工干预和自然恢复相结合的方式尽快恢复植被。

(2) 施工前，应尽可能把草场的草皮铲起，放在一旁并进行洒水养护，待施工结束后，将草皮覆盖在施工作业带上，并播撒当地耐干旱、耐贫瘠的沙生物种草籽以进行植被恢复。

(3) 施工过程中尽可能在植被覆盖度高的地段采取人工开挖，局部降低作业带宽度，减少对植被的破坏。

(4) 施工土方全部用于管沟回填，严禁随意堆置。管沟开挖土方堆存过程中使用防尘网，并定期洒水抑尘。管道区管沟回填后需先进行严格的整治，对局部高差较大处，由铲运机铲运土方回填，开挖及回填时应保证地面相对平整，压实度较高的采用推土机的松土器进行耙松。精细平整过程中不仅要保证土体再塑，而且要稳坡固表。

(5) 保存站场和阀室的表层土，为后期植被恢复提供良好的土壤。对于建设中永久占用植被部分的表层土予以收集保存，在其他土壤贫瘠处铺设以种植树木。临时占地的植被恢复选择当地荒漠植物物种（梭梭、骆驼刺等），

7.1.2.4 农田段的保护措施

工程段采取的保护措施如下：

(1) 工程施工过程中，根据现场情况，局部调整管线减少对基本农田占用。

(2) 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，管道通过农业区时，尤其是占用水浇地等经济农业区时应尽量缩小影响范围，提高施工效率，缩短施工时间，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；

(3) 按照耕地的工程范围，依法办理相关耕地占用手续；

(4) 管道施工中要采取保护耕作层土壤措施，分层开挖，分层堆放，分层填埋，减少因施工造成生土上翻、耕层养分损失、农作物减产的后果，同时要避免由于土层不坚实而形成的水土流失等问题；

(5) 在施工中应尽量减少对农田防护树木的砍伐，完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；

(6) 施工完成后做好现场清理及恢复工作，包括田埂、水渠、弃渣妥善处理等，尽可能降低施工对农田生态系统带来的不利影响；

(7) 处理好管道与农田水利工程的关系，尽可能减少对排灌渠道的破坏，还要使农田机械化耕种不受管道工程的影响，管道经过坡地时要增设护坡堤，防止坍塌造成的滑坡等，并结合修筑梯田，植树种植绿化，加速生态环境的恢复；

(8) 在施工时, 应避免农田基础设施受碾压而失去正常使用功能, 会导致灌溉区受益范围内农作物生长受影响。

(9) 农田恢复目标

临时占用的各类农田应 100%恢复耕种, 破坏的农业基础设施全部恢复或经济赔偿; 永久占用的农田应“占多少、垦多少”或缴纳耕地开垦费由农业部门实施。

(10) 本工程临时占地中, 占用耕地中部分为基本农田。对于临时占地, 除在施工中采取措施减少对基本农田的破坏外, 在施工结束后, 还应做好基本农田的恢复工作, 应立即实施复垦措施, 应按照“等质等量”的原则进行复垦, 并可与农民协商, 由农民自行复垦。除补偿因临时占地对农田产量的直接损失外, 还应考虑施工结束后因土壤结构破坏对农作物产量的间接损失以及土壤恢复的补偿费等。

(11) 根据《基本农田保护条例》, 非农业建设经批准占用基本农田的, 按照保持耕地面积动态平衡, 应“占多少、垦多少”, 没有条件开垦或开垦耕地不符合要求的应按省、自治区规定缴纳耕地开垦费, 专款用于开垦新耕地。

7.1.2.5 林地保护恢复措施

(1) 林地保护措施

①建设单位在工程施工之前, 按照当地对于林业保护和用地的相关规定要求, 同地方林业部门办理相关手续, 征得林业主管部门的同意后, 方可施工, 并对所占林地进行补偿。施工便道选择绕避公益林, 避开林带, 或以林带空隙地为主, 尽可能不破坏原有地形、地貌。

②管道中心线两侧各 5m 的范围内改种浅根植物, 主要通过改为耕地或者种植地方优势草本植物进行恢复。

③管道两侧各 5m 的范围外的临时占地区域尽量按照施工前的林种进行恢复。

(2) 珍稀保护物种的保护

根据现场踏勘, 没有发现需要特别保护的树种, 在具体施工中, 如发现特别需保护的树种并且无法避让时, 要报告当地生态环境部门, 立即组织挽救, 移栽他处。

7.1.2.6 穿越河流时的生态保护措施

本次建设输气管线基本以埋地敷设方式穿过河道及冲沟。当管道与河流、冲

沟交叉敷设时，由于管沟开挖造成的原始河床及冲沟地形变化，加之管沟回填土抗冲刷性能降低，不可避免地会受到水流冲刷侵蚀的影响。主要表现在河沟岸的崩塌后退和河沟床的下切作用。河床下切严重时会造成埋在河床下面的管道有可能裸露悬空，河岸的崩塌后退会造成两侧岸坡爬升段的管道裸露破坏。

管道防护工程按其设防的位置可分为岸坡防护和河沟床下切冲刷防护。防护措施主要采用浆砌石（混凝土）护岸、挡墙式护岸、过水面、石笼护底、混凝土浇筑稳管、防冲墙等。

顺河沟底敷设方式常见于季节性的河（沟）道，施工常在枯水期进行。当汛期来水时，河床的持续下切趋势，会造成管线长距离的暴露；河道内管沟内部的回填土易受到水流的集中冲刷，严重时会造成漂管等事故，严重威胁管道安全。

顺河沟底敷设首先要保证足够的埋深，根据实际情况开展必要的防洪评价确定冲刷深度及河势变化情况，保证管道埋在冲刷深度以下 1m，为确保管道安全，防止其它意外破坏，还应采取其他必要的水工保护措施，如设置沟内浆砌石截水墙、混凝土截水墙、混凝土连续覆盖，防冲墙、过水面、石笼护底或整体浆砌石排水渠防护等。

本工程穿越河流采取如下措施：

- （1）穿越地表河流施工时选在枯水期进行施工。
- （2）严格控制施工范围，应尽量控制河流穿越段施工作业面，以免对河流造成大面积破坏。
- （3）施工场地应尽量紧凑，减少占地面积；
- （4）施工时所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，防止施工机械漏油。
- （5）含有害物质的建筑材料如水泥等不准堆放在河流附近，并应设蓬盖和围栏，防止雨水冲刷进入水体。
- （6）管道敷设及河道穿越作业过程排放的废弃土石方应在指定地点堆放，禁止弃入河道或河滩，以免淤塞河道。
- （7）施工结束后，应将各种垃圾和多余的填方土运走，保持原有地表高度，恢复河床原貌，以保护水生生态系统的完整性。对废泥浆池做到及时掩埋、填平、覆土、压实，以利于土壤、植被的恢复。

7.1.2.7 对水生生物保护措施

(1) 选择合适的开挖时段：本次大开挖涉及河流中仅和布克河属于常年流水河流，本工程河流开挖应选择在和布克河的枯水期（11月初-翌年2月底），此时河水流量较小，采用分段围堰明渠导流施工，土石围堰，施工期60天，不截断河流，不会形成下游河段脱水断流。

(2) 避开河流中土著鱼的产卵及（3月-7月）。

(3) 做好施工期培训，禁止施工人员随意捕捞鱼类。

7.1.2.8 土地防沙治沙防治措施

施工期间若不注重水土保持，生态保护，可能加剧土地荒漠化。本工程在施工过程中，加强对占地区域表层沙土的保护，恢复采用先收集--临时存放--施工结束后再覆盖--洒水的方式。禁止人为破坏工程区以外的植被。不得随意碾压工程区内其它植被。站场位置应根据场地周边植被分布情况，在满足设计要求的前提下进行适当的调整，以减少占地。环评根据相关要求，提出了以下防沙治沙防治措施：

(1) 根据《全国防沙治沙规划（2011-2020）》和《关于加强沙区建设项目环境影响评价工作的通知》（新环环评发[2020]138号）要求，结合地形、气候条件，水土流失治理等技术措施，进行生态治理。通过综合措施，遏制沙化土地扩展，抑制流沙侵袭，实现绿洲可持续发展。

(2) 要坚持“因地制宜、因害设防、保护优先、综合治理”的原则，坚持宜乔则乔、宜灌则灌、宜草则草，采取以林草植被建设为主的综合措施，加强地表覆盖，减少尘源，做好植被保护、生态修复和补偿以及防沙治沙工作。

(3) 在施工图设计阶段，进一步优化路线方案和工程内容，防止沙化范围进一步扩大、沙化程度加剧。进一步优化临时工程设计方案，充分利用现有道路，减少新增便道数量，减少临时工程占地面积。

(4) 严格控制施工范围，严禁随意破坏防风固沙设施，重点要保护荒漠植被、砾幕。明确设定施工区域，严格划定施工作业带范围，限制施工人员的活动范围。施工便道使用当地现有道路，施工生产生活区租用现有场地，尽可能减少对地表的扰动和植被的破坏。严格控制和管理运输车辆及重型机械的运行线路和范围，不得离开运输道路及随意行驶，由专人负责，以防破坏土壤和植被，加剧

土地荒漠化。严格落实拟建工程水土保持方案中的水土流失、防沙治沙措施，保护施工区植被。

(5) 有风沙较大地段，采用草方格沙障等防沙治沙措施，防止水土流失、防风固沙。

①具体施工要求如下：

——整平边坡，清除坡面松土、石屑、植物残根等。

——根据施工图纸，测量放出坡脚线，平台控制点等。并在坡面上挂线或石灰打线放出 1m×1m 的正方形方格网，方格网与坡脚线成 45 度（或 135 度）的角。

——利用大型拖拉机配合倒运芦苇材料。

——植草制备：选用芦苇在扎制前要碾压，目标是将管状的植草压劈，改变为柔性材料。扎制前将材料切成 40-50cm 长的段，整齐堆放。

——铺放植草：沿草方格网线平铺植草，扎制材料要垂直“线”排放，并置中间位置于线上。先进行沿主风向的草方格埋设，然后再进行沿管线方向的草方格埋设。

——植草沙障防护必须符合相关技术标准、规范以及图纸要求，监理抽查合格后，再进行下一道工序的施工。

②施工措施

——沙丘及粗沙平地固沙方式

对于沙丘地及粗沙平地的固沙方法通常采用的方式为以管线为中心，在该地区主风向的上风向草方格固沙宽度不小于 40m，在风沙地区主导风向下风向草方格固沙 20m，同时在管道主风向上方≥10m 左右，地势较高的沙丘顶部，设置阻沙栅栏，以防止管线伴行路及管线被风移沙丘埋没。如下图 7.1-1 草方格通用设置图和 7.1-2 移动沙丘固沙平面示意图。

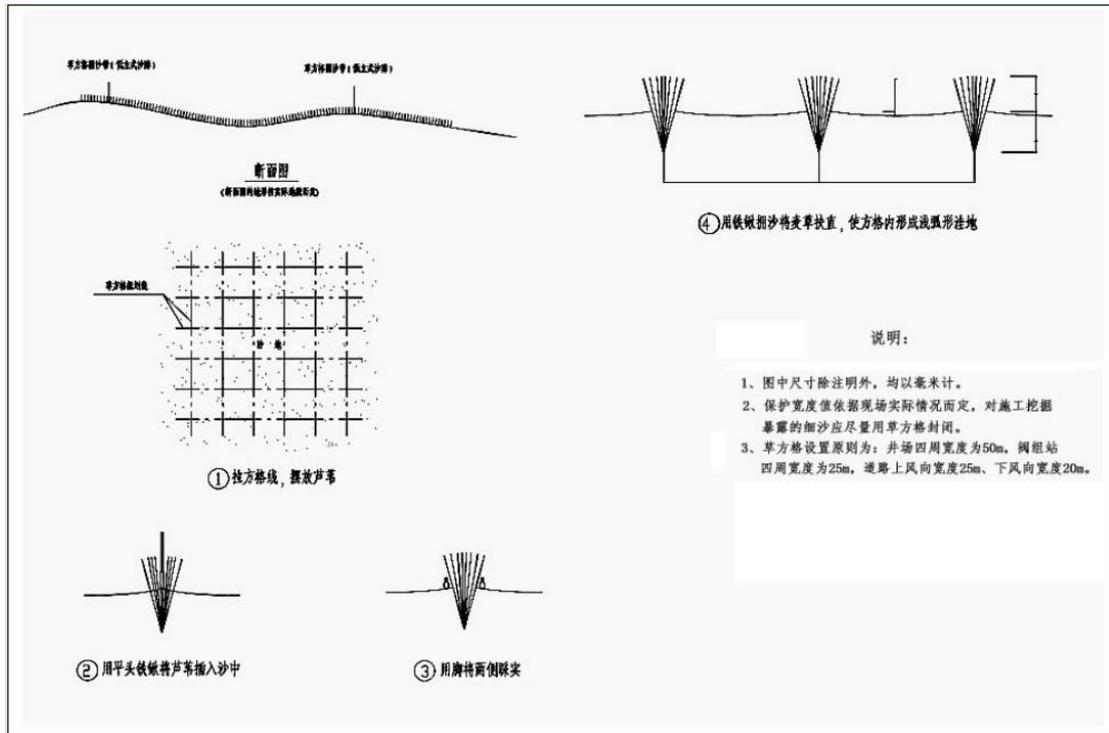


图 7.1-1 草方格通用设置图

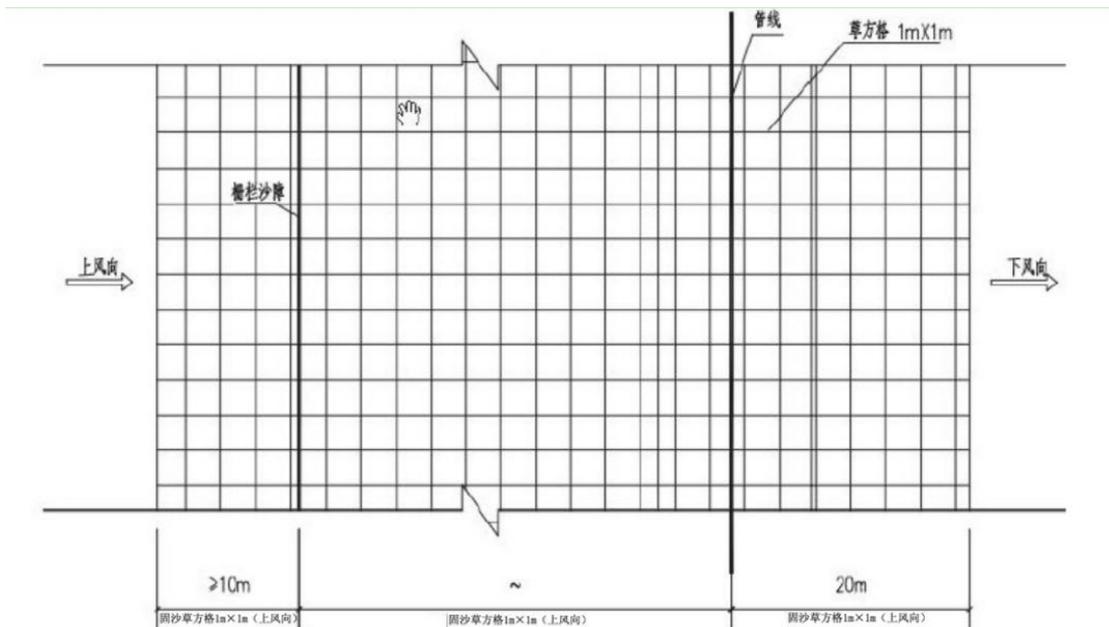


图 7.1-2 移动沙丘固沙平面示意图

——草方格固沙

草方格材料可就地选用芦苇，将之充分压碾使之变柔，且不散碎，用切割机将之分解成长 40-50cm 左右的小段。规划好草方格的位置后，先进行沿主风向的草方格埋设，然后再进行沿管线方向的草方格埋设。为确保草方格能固住流沙，及不被风吹走，草方格的埋设能按设计规定进行施工，施工时采用平头铁锹将插

入沙中，插入深度应在 25-30cm 之间，地表留 15 -20cm 之间，草方格成形后将其根部压实，并在方格内填沙，使麦秆、谷秆向外倾斜形成圆滑过度的凹面。用脚将芦苇根部沙子踩紧，并用铁锹将方格中心沙子向外扒一下，使之形成弧形洼地。

(6) 方案实施的保障措施

①组织领导措施

本工程防沙治沙工程中建设单位为第一责任人，各施工队作为措施落实方，属于主要责任人。建设单位应在各施工队施工过程中，提出具体的目标及要求，并落实到具体人员。

②技术保证措施

邀请各级林业部门组织开展多层次、多形式的技术培训，加强参与防沙治沙工程的人员的培训工作，使其掌握防沙治沙工程建设、管理的基本技术要求，增强人员主动参与防沙治沙能力和积极性。

工程建设的各个环节过程中，加强人员的节水意识，避免铺张浪费，提高水的重复利用性，管道试压废水综合利用，用于区域植被绿化。

③防沙治沙措施投资概算及资金筹措情况

本工程防沙治沙措施投资由建设自行筹措，已在本工程总投资中考虑。

④生态、经济效益预测

本工程防沙治沙措施实施后，预计区域植被覆盖度能维持现状，沙化土地扩展趋势得到一定的遏制，区域生态环境有所改善。

通过以上措施，减少因建设造成的生态环境影响，减少了风沙产生的可能。建设单位严格落实防风固沙措施后，工程的建设有正面意义。

7.1.2.9 野生动植物的保护措施

(1) 野生保护动物植物措施①开工前，项目开工建设前，按照最终占地红线确定占地区内及周边重点保护野生植物分布情况进行全面清查，对占地区内的保护野生植物位置、数量及时造册登记，报当地林草部门备案。②施工作业尽量避让保护植物，加强对野生保护植物（肉苁蓉、胀果甘草）宣传，配合林草管理部门工作。③施工过程中，加强施工人员的管理，禁止施工人员对植被滥砍滥伐。

(2) 野生保护动物保护措施本工程沿线区域内动物种群数量较少，具有较

强的适应环境变化的能力，沿线可能出现国家II级重点保护野生动物有6种（鹅喉羚、苍鹰、红隼、塔里木兔、沙狐、赤狐），环评根据相关要求，提出了以下野生动物的保护措施：

①加强生态保护宣传教育工作，施工前后，应加强沿线生态环境保护的宣传教育工作，在工地及周边，设立与环境保护有关的科普性宣传牌，包括生态保护的科普知识、相关法规、工程所采取的生态保护措施及意义等。

②建议施工单位与林草部门配合在施工营地内张贴工程区野生保护动植物宣传画及材料，禁止施工人员随意猎捕野生动物。

④施工单位和人员要严格遵守国家法令，坚决禁止捕猎任何野生动物；同时减少夜间作业，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰。

⑤为了加强沿线生态环境的保护及实施力度，建设单位与施工单位共同协商制定相应的环境保护奖惩制度，明确环保职责，提高施工主体的环保责任感。

7.1.2.10 穿越环境敏感区环境保护措施

（1）公益林段的保护措施

① 管线工程应充分考避让公益林，在进行项目建设前应根据技术经济因素，并从保护公益林的角度出发，调整地面设施布置方案，将建设对公益林造成的损失降低到最小。

② 根据以上法律法规以及工程实际情况，工程占地涉及到地方公益林。根据新疆维吾尔自治区人民政府令第228号《关于将20项自治区级林业和草原权责事项委托地级林业和草原主管部门实施的决定》，建设需征占用地方公益林的，应依法向县林业主管部门办理审批手续后实施。

③ 对于受工程影响造成的林地损失，应根据《中华人民共和国森林法》《财政部、国家林业局关于印发〈森林植被恢复费征收使用管理暂行办法〉的通知》（财综〔2002〕73号）及新疆维吾尔自治区林业厅《关于公布自治区林业厅行政许可涉及收费项目的通知》（新林策字〔2014〕649号）等规定收取林地补偿费、安置补助费、林木补偿费。

④项目建设中需采取有效措施，加强施工管理，严禁超范围使用林地，杜绝非法采伐、破坏植被等行为，严防森林火灾。由林业主管部门根据“占一补一，占补平衡”的原则，依照有关规定统一安排植树造林，恢复森林植被，植树造林

面积不得少于因占用、征用林地而减少的森林植被面积。确保工程区林地的数量和质量不因矿区开发而减少，最大程度的减少对区域生态环境的影响。

⑤应委托有资质的单位编制占用林地的可行性研究报告，根据《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34号）和《新疆维吾尔自治区建设项目使用林地审核审批管理办法（试行）》（新林资字〔2015〕497号）及阿行署办〔2008〕27号文件印发《塔城地区境内石油天然气勘探开发建设管理办法（暂行）》的通知、阿地油区委〔2009〕3号文件等有关规定，办理建设项目使用林地手续，经审批同意使用的，实行占补平衡。

⑥严格控制施工范围，控制在12m，并通过施工管理尽量减少施工作业带在公益林段的宽度。教育施工人员保护植被，注意施工及生活用火安全，防止林草火灾的发生。

⑦严禁砍伐施工区外围的植被等被作燃料，尽量减少对作业区周围植被的影响。

⑧项目完工后，要对本工程占压林地面积进行调查，尽量恢复，优化原有的自然环境和绿地占有水平。

⑨运营期主要是对施工期砍伐的公益林进行异地恢复，对移植的林木进行管护，提高所移植的成活率，公路沿线可设置一些警示牌，提高公众保护公益林的意识。

（2）基本农田段保护措施

①本工程所涉及的永久占地和临时占地都应按有关土地管理办法的要求，逐级上报有审批权的政府部门批准。对于永久占地，应纳入地方土地利用规划中，并按有关土地管理部门要求认真执行。

②严格限定施工的工作范围，将施工带范围严格控制在12m之内，严禁自行扩大施工用地范围。

③管道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。

④管沟开挖外的施工带内，施工结束后应该增加作业带有机肥料的投入，增加有机质含量，恢复土壤团粒结构，减轻对土壤的压实效应，同时及时进行田间耕作，疏松土壤，尽快恢复耕地的生产力。

⑤临时占用的农田，使用后立即实施复垦措施；可与农民协商，由农民自行复垦。

⑥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。

7.1.2.11 水土保持措施

水工保护是对影响管道安全的水土流失所采取的治理措施，其主要包括支挡防护、冲刷防护和坡面防护三大类。水土保持是开发建设项目责任范围内为防止水土流失而采取拦渣、护坡、土地整治、防洪、防风固沙、防治泥石流、绿化等防治措施，水工保护和水土保持两者之间存在必然的联系。

水工保护措施在起到保护管线的同时也将充分发挥着水土保持的功能。如截排水沟、护坡、挡土墙、护岸、地下防冲墙等措施。其中，水工保护侧重于管道的防护同时兼顾水土保持的防治，而水土保持更侧重于环境和区域的综合治理。水工保护工程在一定程度上并不能完全涵盖所有水土保持方案，长输管道的水工保护在保护管道安全的同时也将从水土保持的设计角度出发与其紧密结合，形成综合防护体系，达到管道建设和环境整治的和谐统一。

(1) 顺坡敷设

长输管道通过坡面时，常以顺坡敷设（与等高线交叉）。此类敷设方式在该项目建设中具有普遍的代表性，主要多发生于山地、沟壑和丘陵地区。当管线顺坡通过坡面时，在坡面径流的冲刷下，管沟回填土容易遭受侵蚀；其侵蚀过程是由面蚀向沟蚀的发展。沟蚀发展的最终阶段会造成整个管沟回填土全部流失，进而使管线暴露甚至悬空。

管线顺坡敷设时的坡面防护主要是保护影响管线安全的边坡免受雨水冲刷，防止和延缓坡面岩土的风化、碎裂、剥蚀，保持边坡的整体稳定性。根据本工程工程区地质、水文情况，工程防护主要包括干砌石护坡、浆砌石挡土墙、浆砌石护坡、截水墙等。

(2) 横坡敷设

当管线横坡通过坡面施工时，首先要进行作业带的扫线工作，不可避免的要对上部边坡进行削方处理；削方后的土石方料通常会堆积在坡面的下部，形成松

散的堆积物，形成填方。管线横坡通过坡面时的削坡处理会产生临空面和陡崖，为滑坡、崩塌等地质灾害的发生创造了一定的地形条件。坡面的汇水会使沟内回填土在径流冲刷下极易发生水土流失，严重时会造成长距离露管。为减小坡面汇水冲刷对管沟回填土的影响，设置截排水沟、护面、挡土墙、截水墙等措施进行防护疏导。

(3) “玛 131 首站-和什分输站”段水工保护

该段管线长度 56km，地貌以冲洪积倾斜平原为主，间有少量风蚀残丘，地表有少量的浅窄型冲沟。冲洪积段需根据上游坡积洪水流水通道情况在过洪通道处增加防护，防护可采取石笼护底或浆砌石过水面形式保护，局部冲刷深度大于 1m 的冲沟需对冲沟两侧增加浆砌石护坡保护。该段重要的干渠穿越为西干渠穿越，拟采用非开挖方式，无需针对该干渠做水保，其余地段基本不需要做水工保护。

(4) “和什分输站-和布克赛尔末站”段水工保护

该段管线长度 50km，沿线主要为冲洪积倾斜平原、剥蚀丘陵（山原）地貌、谷地地貌（和布克河），地表有少量的浅窄冲沟和和布克河。冲洪积段需根据上游坡积洪水流水通道情况在过洪通道处增加防护，防护主要采取石笼护底或浆砌石过水面形式保护，局部冲刷深度大于 1m 的冲沟需对冲沟两侧增加浆砌石护坡保护。后段管线基本在剥蚀丘陵敷设，管道沿线多次穿越和布克河，穿越和布克河谷环境敏感区采用非开挖方式通过，其他穿越采用开挖方式通过，为了保证管道运行安全及满足水土保持要求，对于管道穿越河流段必须做抗冲刷设计、抗浮设计及河岸护坡设计。在河床表面管沟开挖范围内铺设铅丝石笼护面，以增强河床的抗冲刷能力。铅丝石笼下设无纺布作反滤，无纺布之间的连接采用尼龙线缝制，并搭接。在铅丝石笼与无纺布之间设砾石垫层，以保护无纺布。由于河床透水性较强，为防止管道的飘浮移位，需在河床穿越段设置压重块以抗浮，压重块采用预制 C₂₀ 混凝土制成抗浮墩。浆砌石施工采取人工为主的施工方法，须将块石洗净凉干、拉线分层砌筑、座浆饱满、振捣密实。表层勾缝必须应自上而下用原浆压紧抹光，浆砌石勾平缝，缝面要平顺。浆砌石施工总的要求是要做到稳、紧、满（浆料满实），表面平整、上下错缝、内外搭砌、避免通缝等，并按设计要求设置结构缝。为了保证施工质量，浆砌石所用的细砾混凝土必须经机械拌和，

砌石成型后要及时洒水养护。施工完成后需对渠道进行原状恢复。

7.1.3 运营期生态保护措施

运营期管道不产污，施工活动停止后沿线又恢复到施工前的自然状态，日常管道巡检时应控制车速，减小对野生动物的惊扰。同时加强公益林、农田区日常巡检，注意大型农业机械对管线的影响。防止在管道两侧5m范围内种植深根系植物。运营单位要重点加强对河流的管护。确保沿线植被的恢复和水土保持功效。运营期生态敏感点的环境保护措施见表7.1--1。

表 7.7-1 生态环境影响减缓措施

序号	生态环境保护目标	环境保护目标	主要减缓措施
1	重点公益林区 施工作业带 宽度 12m	国家及 地方公 益林	①要对沿线管线占压林地面积进行调查，尽量恢复，优化原有的自然环境和绿地占有水平。 ②要采取措施进行保护，做好森林火灾的防范工作。 ③要对临时占用林地进行生态恢复。 ④要对本工程造成的生态损失进行生态补偿，支补偿费用，可跟当地政府进行协商，利用这笔费用已缴纳的植被补偿费，进行异地种植补偿。 ⑤委托有资质的单位进行生态监测，进一步了解施工结束后的植被恢复情况，水土流失情况等。 ⑥加强管线巡查。
2	农田 施工作业带 宽度 12m	基本农 田、一 般耕地	①管线覆土后，实施复垦措施；可与农民协商，由农民自行复垦。 ②设立警示标志，注意大型农业机械对管线的影响。 ③施工完成后做好现场清理及恢复工作，包括田埂、水渠、弃渣妥善处理等，尽可能降低施工对农田生态系统带来的不利影响。 ④在管道两侧5m范围内不得种植深根系植物，但在管沟回填后，上面仍可以种植农作物。随着时间的推移，经过不断地耕作培肥，管沟上方覆土的生产能力会逐渐恢复至施工前的水平。

7.2 大气环境保护措施

7.2.1 施工期大气防治措施

为防止施工期废气对周围敏感点造成影响，应加强施工期扬尘治理，具体防治措如下：

(1) 根据施工过程的实际情况，在距离居民区较近的施工现场设围栏或部分围栏，围栏一般不低于 1.8m，减小施工扬尘的扩散范围。

(2) 尽量避免在春季大风季节施工，遇有大风天气时，禁止进行挖掘、回填等大土方量作业。

(3) 施工现场集中堆放的土方和裸露场地必须采取覆盖等防尘措施，严禁裸露。

(4) 建筑材料堆场应定点定位，并采取洒水抑尘、加盖篷布等防扬尘措施。散料堆场应采用水喷淋法防尘，以减少建设过程中使用的建筑材料在装卸、堆放、搅拌过程中的粉尘外逸。

(5) 汽车运输易起尘的物料时，要加盖篷布、控制车速，防止物料洒落和产生扬尘；卸车时应尽量减少落差，减少扬尘；进出施工现场车辆将导致地面扬尘，因此运输车辆进出的主干道应定期洒水清扫，保持车辆出入口路面清洁、润湿，以减少施工车辆引起的地面扬尘污染，并尽量要求运输车辆减缓行车速度。

(6) 施工现场出入口配备车辆冲洗设施，设置排水、泥浆沉淀池等设施，建立冲洗制度并设专人管理，严禁车辆带泥上路。

(7) 施工便道尽量夯实硬化处理，减少运输扬尘的起尘量。

(8) 施工现场的建筑垃圾必须设置垃圾存放点，集中堆放并严密覆盖，及时清运。

(9) 居民密集区施工时，设置环境监测点，对施工场地扬尘浓度进行监测，确保施工扬尘满足《建筑工程施工现场扬尘污染防治标准》（XJJ119-2020）污染防治要求。

(10) 加强对施工机械、车辆的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少烟尘和尾气的排放。

(11) 管沟施工过程中，应采用分段施工，管沟开挖产生的土方待管道敷设完毕后应及时回填，尽量缩短其堆存时间，使其保持一定量的含水率，从而减少扬尘产生量。

7.2.2 运营期大气污染防治措施

(1) 无组织废气

站场内采用技术质量可靠的仪表、阀门、控制设备等，保证生产正常进行和操作平衡，减少放空和安全阀启跳，减少气体泄漏；在充分考虑管道、阀门等设施的密闭性并采取有效措施后，拟建站场气体无组织逸散量小，经类比分析其对环境空气影响较小。

建议站场内各管道等有阀门的地方，定期和不定期进行天然气测漏检验，及

时消除事故隐患，使烃类气体泄漏量符合标准限值。

(2) 放空天然气污染防治措施

输气采用单管密闭输送工艺，管线工程运营期在正常情况下不产生和排放废气。仅在设备检修、清管和应急时放空排放少量天然气。

主要治理措施有：

①采用合理的输气工艺，选用优质材料，管道及其附属设施在设计时充分考虑抗震，保证正常生产无泄露。

②加强管理，减少放空，利用阀室内的放散管排放设备检修和事故状态下管道内天然气。

③加强管理措施，减少天然气的泄漏量。

根据管道在运营期对大气环境的影响分析，其影响在可接受范围内。因此，所采取的环境空气防治措施总体可行。

④事故状态挥发性有机物泄漏风险防范措施

在紧急情况时，环评要求 VOCs 和天然气进入火炬，启用放空火炬应能及时并充分燃烧，连续监测火炬及其引燃设施的工作状态（火炬气流量、火炬火焰温度、火种气流量、火种温度等），减轻天然气排放的环境污染，火炬的监测记录应至少保存 3 年。

在采取上述措施后，工程区厂界的 NMHC 的浓度可以满足《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB39728—2020）中企业边界污染物控制要求（NMHC $<4\text{mg}/\text{m}^3$ ），场内装置区无组织废气非甲烷总烃执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）表 A.1 无组织排放限值（企业厂区内非甲烷总烃监控点处 1h 平均浓度值为 $10.0\text{mg}/\text{m}^3$ 、监控点处任意一次浓度值 $30.0\text{mg}/\text{m}^3$ 要求）。

7.3 地表水环境保护措施

7.3.1 施工期水环境保护措施

7.3.1.1 地表水污染防治措施

本次管线穿越主要河流为和布克河，定向钻穿越。

(1) 办理手续

管线穿越沿线河流施工前，应征求地方水利管理部门的同意。河道施工应满

足《中华人民共和国河道管理条例》和《新疆维吾尔自治区河道管理条例》，需要取得河道管理机关的许可，办理穿越河流的手续，选择枯水期进行施工，如果项目未取得河道管理主管部门意见前，不得开工建设。

（2）施工期废水污染防治措施

①清管试压废水

本工程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。最终采用沉淀处理后回用于沿线施工场地及道路的洒水降尘，不得排入《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准及以上的地表水体。

②施工生活污水

在距离集中居民区较近的施工段租用当地民房，施工期生活污水主要依托当地的生活污水处理系统；在戈壁荒漠人烟稀少段的施工营地设置移动式环保厕所，污水经收集后用集中就近拉运至周边乡镇的生活污水处理点进行处理。

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，一般在施工场地设置清洗池，主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。

7.3.1.2 穿越地表水环境保护措施

（1）在采用大开挖方式进行施工时，应选择在枯水期进行，且河床底部应砌片石，两岸陡坡设防护措施，以防治水土流失，合理布设施工场地，穿越点不得设在植被茂密处。

（2）禁止在河道周边及河道内设置施工营地，禁止施工人员废水排入地表水体，抛弃施工垃圾、生活垃圾，排放生活污水；

（3）禁止在穿越水体的两堤外堤脚内给施工机械加油或存放油品储罐，禁止在河流主流区和漫滩区内清洗施工机械或车辆。

（4）防止施工污染物的任意弃置，特别是防止设备漏油遗撒在水体中。防止设备漏油污染的主要措施包括：加强设备的维修保养，在易发生泄漏的设备底部铺防漏油布并在重点地方设立接油盘；为了防止漏油后蔓延，在设备周围设置围堰，并及时清理漏油。

（5）禁止在河道内清洗含油施工机具，施工机械检修期间，地面应铺设塑料布，及时回收废机油，防止废油落地，污染土壤，防止雨季随地表径流流入水体。

(6) 严格控制施工范围，尤其是河流穿越段，应尽量控制施工作业面，以免对河流造成大面积破坏。

(7) 管道应埋设于河床冲刷线以下不小于 1.5m，管顶覆土大于 30cm。在水流冲刷侧穿越管道应适当加大埋深，并在上方设置铁丝石笼护底。河床部分及一级台地和漫滩地上部分管道依据工程地质条件设置现浇混凝土或装配式加重块方式进行稳管处理防止管道漂浮。

(8) 要加强施工管理，河道滩面尽量减少堆积施工物料，施工废弃物及时清理到指定的弃渣场，严禁倒入河道，施工结束后，临时工程（导流渠和围堰）要及时拆除清理干净，恢复河道原貌，确保行洪安全。

(9) 穿越河道两岸沿线设置标志桩，以保护管道安全。

(10) 采用定向钻方式施工，需在河流两岸之外出、入土点设置泥浆池，泥浆池应尽量设置远离水体，泥浆池要严格按照规范设立，采用可降解防渗膜进行防渗处理，其容积要考虑 30% 的余量，以防雨水冲刷外溢导致进入地表水环境敏感区。对于流出泥浆池的泥浆应及时实施回收，防止泥浆进入地表水体。

(11) 施工结束后，应尽量使施工段河床恢复原貌，管沟回填后多余土石方可均匀堆积于河道穿越区岸坡背水侧，压实、或用于修筑堤坝；必须注意围堰土在施工结束后的清理工作，避免阻塞河道，应严格执行河道管理的有关规定，尽量减少对堤坝等水工安全设施的影响。

除以上措施之外，采取开挖穿越的河流中，为了保护地表水，最大限度的减轻开挖施工对穿越水体的影响，在穿越施工期间，要严格执行《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日）及地方河道管理中有关规定，尽量减少对水工设施的影响；并严格实施关于开挖施工方式的有关环境保护要求及相应保护措施。

7.3.2 运营期水环境保护措施

本工程管线设计 4 座站场，站场废水主要来源于少量的场地冲洗水、清管作业和分离器检修废水。站场废水污染源较为简单，主要为 SS 和少量石油类，本工程各站利旧已建站场排污罐，过滤、清管废渣等排入排污罐；站场废水、废渣等经收集预处理后，由车辆定期清掏拉运至每个站场所属的附近乡镇处理厂进行集中处理，不外排。

7.4 地下水环境保护措施及其可行性论证

7.4.1 施工期地下水环境保护措施

根据本工程特点、管道沿线的地质与水文地质条件，并结合管道工程建设的经验和教训，为最大限度地减少对地下水环境的影响，防止地下水污染，应采取以下措施：

①对管道施工过程中可能产生的环境影响以预防为主，要求建设单位必须制定环境保护管理的具体措施，对作业单位和施工机组进行督察和指导，加强环境管理，预防对地下水产生不利影响。

②确定项目经理作为本工程环保工作的第一人责任制，明确项目经理对环保工作全面负责，工作重点是落实环保工作负责制；明确管理职责范围；确定管理方针和目标；审定环保方案、措施；组织奖罚兑现。

③管道埋设要精心施工，并且选择优质材料避免管道破裂等意外事故发生，避免事故抢维修过程中的废物、废料对地下水造成污染。工程根据施工需要拟建多座隔油池、沉淀池、泥浆池，隔油池、沉淀池用于车辆冲洗废水隔油、沉淀使用，泥浆池主要用于存储定向钻出土点处的泥浆，施工期隔油池、沉淀池、泥浆池在建设过程中采用高密度聚乙烯薄膜（HDPE）作为保护层进行防渗。

④划定施工作业带、作业范围，禁止超范围施工，施工时设置警示牌，及其他围挡设施。

⑤在河流、湿地、河流阶地等地下水浅埋区施工，除执行一般段管道开挖规定外，增加沟底宽度至1.5m，管沟开挖边坡采取支护措施，并根据勘察结果及现场施工条件，综合设计沟顶的截水、排水、导水工程、坡面的防护工程、沟底的稳管及防冲蚀工程，导水沟宜将水导入天然泄水沟中。禁止在施工场地给施工机械加油、存放油品储罐，清洗施工机械和排放污水；严格控制施工范围，应尽量控制施工作业面，减小对浅埋区地下水的污染；一旦出现较大面积的污染，应及时截断污染扩散途径，使污染物在原地净化处理，尽快排除污染源。

⑥地下水埋深小于管道埋深的区域，在管道埋设时，应在管道上部填充砂砾，以尽量减少地下水流的阻力，增加渗透率，最大限度地减少地下水位上升，从而达到减轻地下水环境影响的目的。

⑦施工现场的工业垃圾和生活垃圾每天应分类及时回收；

⑧做好施工影响范围内的地下水水位、水量和水质监控工作，发现影响居民生活和生产用水时应予以及时解决；

⑨穿越和布克河采用定向钻方式，其他河流选用大开挖方式施工。施工时应先将工具清洗，禁止使用带有油泥、污渍等污染物的工具施工，以免造成地下水污染。

⑩施工结束后，保持原有地表高度，恢复地表地貌。

7.4.2 运营期地下水环境保护措施

地下水环境保护措施与对策应符合《中华人民共和国水污染防治法》和《中华人民共和国环境影响评价法》及地下水导则的相关规定，按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。

基于前文的地下水环境影响评价，拟建项目在正常工况下，本工程管线虽然为埋地管线，但输送介质为天然气，且管道采取了防腐措施，对当地地下水环境影响小，且运营期生产废水（设备检修、地面清洗废水）和生产固废（清管废渣、分离器检修（除尘）、废滤芯、废润滑油合规妥善处置后，对地下水环境影响很小。在非正常工况下，对当地地下水环境构成潜在威胁，可能会对地下水水质产生不良影响。因此，为确保当地地下水环境安全，需采取一些保护管理措施。

（1）源头控制措施

选择先进、成熟、可靠的工艺技术，对产生的废物进行合理的回用和治理，尽可能从源头上减少污染物排放；以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，降低风险事故，以尽量减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染。

①主要是在输气管道的工程设计、施工、运行管理等方面采取控制措施，防止或将天然气泄漏的可能性降到最低限度。集输管线采用密闭方式，并进行防腐保温设计，耐腐蚀性强；选择有经验的单位进行施工，加强施工过程监理，确保施工质量。

②运营期内须注意废油等污染物的收集和处理工作，对排污罐进行定期检查，应杜绝生产废水泄漏现象，防止对周围地下水造成污染。

③采取先进的、自动化程度高的管线检漏、报警和定位系统，达到实时监控、准确及时报警和定位、快速处理泄漏事故，将泄漏事故发生和持续的时间控

制在最短范围内，将其造成的影响控制在最小范围内。同时，与主体工程的监测制度和装置相结合，制定完善的监测制度、配备先进的监测仪器和设备。

(2) 应急响应

在发现异常或者事故状态下，建议采取如下应急防范及污染治理措施。

①确定项目运行过程中可能发生的环境事故与风险等级；

②监控项目的运行情况，发现运行故障或运行异常情况并及时采取措施，切断和控制泄漏点以及控制危险区。一旦发生污染事故应及时向当地生态环境部门报告，并积极采取控制措施以减小事故对周围环境的污染影响，调查分析事故原因和造成的直接和间接损失。

③泄露等突发环境事件发生后，运营维护单位在报告事件的同时，要按照风险应急预案的要求立即采取关闭、封堵、围挡等措施，切断和控制泄漏，并对泄漏点进行维修。针对管道火灾爆炸事故，做好有毒有害物质和消防废水、废液等的收集、清理和安全处置，防范次生污染。

涉及封锁事故现场和危险区域的，应当按照应急预案的要求，迅速撤离，疏散现场人员，设置警示标志，同时设法保护相邻设施、设备，严禁一切火源，切断一切电源，防止静电火花，采取有效措施，积极组织抢救，防止次生衍生灾害发生，避免事件扩大。

④一旦发生环境事故，应立即启动应急环境监测，跟踪监测污染物的运移情况，直至事故影响根本消除；发现异常或发生事故，加密土壤和地下水监测频次，改为并分析污染原因，由泄露处置技术专家分析周围泄漏源的环境（环境功能区、人口密度等），估算事故的实际泄漏量及影响范围。

综上，本工程采取的地下水污染防治措施可行。

7.5 固体废物污染防治措施

7.5.1 施工期固体废物污染防治

施工期产生的固体废物主要为废弃泥浆及钻屑、施工废料、工程弃土弃渣和生活垃圾等。

(1) 废弃泥浆及钻屑

施工过程中泥浆可重复利用，施工结束后剩余泥浆委托第三方专业单位进行拉运处理处置。对定向钻产生的废钻屑，一般用来平整场地。

为减少本工程废弃泥浆的产生，减轻废弃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、处置处理进行全过程的管理和控制，具体措施如下：

- ①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施工前需在两岸工作基坑附近分别挖好泥浆池。泥浆池的位置应选择施工场地较近处，并且适合永久储存泥浆。泥浆池的表层土单独堆放，用于恢复原有地貌。
- ③施工期间严格操作规程，合理制定操作参数，防止施工过程中出现跑浆等事故。
- ④施工结束后，剩余泥浆委托第三方专业单位进行拉运处理处置，泥浆池覆土填埋，恢复原有地貌，并进行植被恢复。

在采取上述措施的同时，在顶管和定向钻穿越施工中，尽量循环重复使用泥浆，以便减少废泥浆的产生量，同时也减少新泥浆的用量。

(2) 施工废料管道焊接、防腐补口等作业中产生的废料部分可回收利用，剩余废料依托当地职能部门有偿清运，施工废料应全部得到有效的处理和处置。

(3) 工程弃土、弃渣

施工过程中产生的弃土主要为管道在陆地开挖敷设时或穿越公路敷设时多余的泥土和碎石。在不同地段采取不同的措施，将该部分土石方全部利用。

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~0.5m），多余土方就近平整。

②在穿越公路时，顶管产生的多余泥土和碎石用于地方乡道建设填料、或道路护坡。

③大开挖在枯水期施工，河道无水时无弃方产生，河道有水时开挖需要在河流的上下游修筑围堰，修筑围堰的土石方利用附近管道挖方，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。

④站场工程和管道回填产生的多余土方，用于施工便道的建设填料或道路护坡。

(4) 施工人员生活垃圾

本工程施工人员食宿租用当地民房，生活垃圾经收集后依托当地环卫部门处

置。

7.5.2 运营期固体废物污染防治措施

(1) 分离器检修、清管作业产生的少量固体粉末和各站场分离器维护时会产生一些废滤芯，废滤芯属于一般工业固废，定期运往当地一般工业固废填埋场处置。

(2) 本工程在站场设备每年在维护运行和检修过程中会产生废润滑油，及各阀室淘汰后的蓄电池等危险废物，危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），危险废物鉴别执行《危险废物鉴别标准》（GB5085.1-2007），危险废物的转移依照《危险废物转移管理办法》《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）进行监督和管理，同步执行《危险废物环境管理指南陆上石油天然气开采》（生态环境部公告 2021 年第 74 号）要求，委托具有相关资质单位处置。

7.6 声环境保护措施

7.6.1 施工期声环境保护措施

(1) 加大声源治理力度。施工单位选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆，选择低噪声施工机械，振动较大的固定机械设备加装减振机座，加强设备、车辆的日常维修保养，使施工机械保持良好运行状态，避免超过正常噪声运转。

(2) 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，以免局部声压级过高。

(3) 合理安排施工时间。在制定施工计划时，尽可能避免大量高噪声设备同时施工，高噪声设备施工安排在日间，管线运输、吊装应安排在日间，夜间减少施工量或尽量不施工。

(4) 根据施工需要，设置围栏式移动隔声屏障，对施工噪声起到隔离缓冲的作用。

(5) 在距居民区较近地段施工时，要避免夜间作业，以防噪声扰民。严格执行《建筑施工场界噪声限值》对施工阶段噪声的要求，需要在夜间施工时，必须向当地环保部门提出申请，获准后方可在指定日期进行，并提前告知附近居民。施工车辆路过村庄时禁止鸣笛。

(6) 施工期敏感点声环境进行监测, 一旦发现有超标现象, 根据现场实际情况采取降噪措施, 如调整施工场地布局, 建立临时围挡等, 确保施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》要求。

(7) 加强对施工期噪声的监督管理。建设单位的环保部门应按国家规定的建筑施工场界噪声标准, 对施工现场进行定期检查, 实施规范化管理, 对发现的违章施工现象和群众投诉的热点、重点问题及时进行查处, 同时积极做好环境保护法规政策的宣传教育, 加强与施工单位的协调, 使施工单位做到文明施工。

7.6.2 运营期声污染防治措施

运营期噪声源主要来自工程区的压缩机、分离器、汇气管等, 噪声级为 60~80dB(A), 以及事故状态下火炬放空噪声, 噪声级为 90~105dB(A)。采取相应的降噪措施后, 针对工程中噪声的来源及运营期噪声预测评价结果, 工程噪声源产生的噪声经过厂房隔声和距离衰减后, 厂界噪声可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类标准限值要求。主要采取的降噪措施如下:

管道运营期噪声源主要来自站场调压设备、放空系统等。针对工程中噪声的来源及运营期噪声预测评价结果, 主要采取的降噪措施分析如下:

(1) 在设计阶段时, 对噪声源进行优化布局, 对噪声源强扩散与厂界围墙的方位进行调整, 对平面布置进行合理设计。

(2) 在站场工艺设计中, 尽量减少弯头、三通等管件, 在满足工艺的前提下, 控制气流速度, 降低站场气流噪声; 尽可能选用低噪声设备, 放空立管设置消声器。

(3) 在满足工艺设计技术要求的条件下, 优先选用噪声低、振动小的设备, 从声源上降低噪声对环境的影响。

(4) 在生产期间定期维护设备, 保证设备处于良好的运转状态, 避免由于运转不正常而产生的噪声。

根据噪声现状评价, 本工程各站场周围较空旷, 远离市区和其他环境敏感区, 噪声本底值较低, 声环境状况较好。采取各种降噪措施后, 各站厂界噪声昼间均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 2 类标准要求, 各站场周围村庄噪声预测值均能满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 2 类区

标准，不会出现扰民问题,采取的降噪措施从经济、技术、环保角度均可行。

8.环境影响经济损益分析

8.1 环保投资估算

本工程总投资 33989.93 万元，环保投资 2781.995 万元，环保投资占总投资的比例为 1.31%。环保投资主要用于恢复地貌、恢复植被、环境风险防护、环境监理等施工期生态环境保护措施。环境保护投资项目及费用估算详见表 8.1-1。

表 8.1-1 环境保护投资估算

时段	类型	环保措施与要求		投资	备注
施 工 期	生态环 境	农田段	施工带范围严格控制在 14m 之内及时实施复垦；农业熟化土壤要分层开挖，分别堆放，分层复原；根据沿线实际环境条件，有针对性地进行植被恢复及绿化，对农田扰动区，复垦农业种植	298.67	分临时占用农田 61.06km (97.90 公顷)，其中基本农田 29.06km (46.50 公顷)，为每公顷按照 4.5 万元补偿
		荒漠段	严格控制施工作业带在 14m 之内，加强水保措施	/	计入水保投资
		公益林段	工程施工占有林地和砍伐树木，应向林业主管部门办理相关手续，按照相关法律法规进行补偿和恢复	2069.325	全线涉及公益林共 55.7km，其中国家级 32.93km，地方级 22.53km，补偿按照 1 公顷林地 22.5 万元
	废气	站场、阀室 施工废气	材料运输及堆放时设蓬盖、施工场地保洁，场地洒水抑尘；控制作业时间，车辆、设备及时维护保养	6	/
			施工场界设置围挡	25	/
		管线、道路 施工废气	材料运输及堆放时设蓬盖，施工场地保洁，施工场地洒水抑尘，车辆设备及时维护保养，控制作业时间	6	/
	废水	站场施工 生产废水	沉淀池处理后上清液回用于道路降尘洒水，沉淀的泥浆干燥后作为建筑垃圾由车辆定期清掏拉运至每个站场所属的附近乡镇处理厂进行集中处理，不外排	12	/
		生活污水	依托当地的生活污水处理系统。施工现场设置临时防渗环保厕所，施工结束后定期清理废物至每个站场所属生活污水处理厂。	12	/
	固废	工程弃土、 弃渣	临时堆土全部回填	40	/
		施工废料	可再生利用的进行回收利用，其它无利用价值的依托英买 7 固废场填	6	/

			埋		
		生活垃圾	施工人员生活垃圾收集后依托库车市和和丰县生活垃圾填埋场填埋。	3	/
	噪声	站场、阀室、管线、道路	本工程涉沿线敏感点设置围栏, 选用符合国家标准低噪声设备, 设备及时维护保养, 控制作业时间	10	/
运营期	生态环境	荒漠区段	加强管线巡查, 生态监测施工结束后植被恢复和水土流失	20	/
		农田区段	设立警示标志、在管道两侧 5m 范围内不得种植深根系植物, 定期派人巡查	20	/
		重点公益林区	沿线管线占压林地面积进行调查, 尽量恢复, 优化原有的自然环境和绿地占有水平。 生态监测施工结束后的植被恢复情况, 水土流失情况等	20	/
	废气	站场	安全放空系统	0	计入生产投资
	废水	站场	本工程运营期站场的设备检修、地面清洗废水, 间断排放, 定期清运。	3.0	/
	固废	站场	危废清运	3.0	/
			一般固废清运	1.0	/
	噪声	站场	消声器、隔声门窗、减振垫、吸声材料	2	/
环境风险及防范措施	原料和产品管道: 安全阀、截断阀、放空系统、可燃气体检测仪、隔离式面具、警戒线或悬挂明显标志、灭火器, 在站场设置天然气探测器、测报警器; 防静电、防雷的接地装置等。风向标志旗、个人防护用品等; 救援人员、设施、医护用品等; 应急预案纳入现有天然气管线突发环境事件应急预案中			70	/
环境监测	施工期	大气、水及声环境监测		/	
	运营期	大气、水及声环境、生态跟踪监测		/	
环境监理		开展环境监理/环评/验收/环境监测		100	/
合计				2781.995	

8.2 社会效益分析

低碳经济与环境保护已成为当今世界发展主题, 发展低碳经济首先要构筑稳定、经济、清洁、安全的能源供应体系。天然气作为城市居民生活和工业的主要能源, 具有不易替代的地位。城市广泛使用天然气, 将进一步优化塔城地区和丰县能源结构, 减少污染物排放, 有效改善环境空气质量, 提高公众健康水平, 促进区域经济社会的可持续发展, 顺应了国家节能减排和天然气利用政策的新要求。本工程的实施是优化城市能源消费结构的一项重大举措, 具有良好的社会效

益。

本工程建设目的是为满足塔城地区和丰县中远期用气需求。通过本工程建设，对于保证塔城地区和丰县能源供应多元化和保障能力、改善能源结构、保护生态环境、促进当地经济发展，保持边疆地区社会稳定，提高人民生活质量具有重要的政治和社会意义。

8.3 经济效益分析

塔城地区天然气利民管道扩建工程总投资 33989.93 万元。根据《塔城地区天然气利民管道扩建工程可行性研究报告》，经测算，在设计投资规模和相应成本水平条件下，若管道按期达到设计输量，有无项目增量资本金财务内部收益率为 8.00%，高于国家管网的资本金基准收益率 6.92%。说明塔城地区天然气利民管道扩建工程可以保证获得稳定的经济效益。

本工程建设有利于沿线地区社会经济发展对能源的需求，保证当地天然气供应安全，构筑新的供气通道并且有利于实现天然气管道网络化，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。作为环境保护和城市基础设施项目，建成投产后将减少大气污染所造成的各种损失，改善本地区的投资环境，促进经济旅游等相关产业的发展，提高人民生活水平。

8.4 环境损益分析

本工程为天然气管道输送项目，建设过程必然会对所在区域的自然环境和社会环境带来一系列影响。一方面，通过本工程建设，可以提高当地清洁能源天然气的使用率，减少污染物的排放，保护环境，可带动当地社会经济的发展，提高当地人民的生活水平。另一方面，本工程在建设过程中敷设管线需要占用一定量的土地，并因此带来一定的环境损失。根据其施工方案及营运方案，本工程主要在施工期对生态环境产生影响，从而造成环境损失。但通过采取必要的环境保护措施后，本工程建设不会对当地环境造成明显影响，工程在环境保护方面是具有积极影响的。

8.4.1 环境损失分析

8.4.1.1 大气环境经济损失分析

施工期大气环境影响主要表现为施工作业带清理、汽车运输装卸等施工工序中各种机械、车辆产生的尾气和施工扬尘等方面的影响，在本报告书设定的环保措施得到落实的情况下，工程施工期对大气环境的影响较弱。

营运期大气环境影响主要表现为清管作业时排放的少量天然气以及系统超压时经放空装置排放的少量天然气等，在本报告书设定的环保措施得到落实的情况下，工程营运期对大气环境的影响较弱。

8.4.1.2 水环境经济损失分析

施工期水环境影响主要表现为施工人员的生活污水及管道试压后排放的工程废水等方面的影响，在本报告书设定的环保措施得到落实的情况下，工程施工期对水环境的影响较弱。

营运期水环境影响主要表现为清管作业时清除清管器中粉尘使用的少量水等，在本报告书设定的环保措施得到落实的情况下，工程营运期对水环境的影响较弱。

8.4.1.3 声环境经济损失分析

施工期声环境影响主要表现为施工过程中大型施工机械、车辆使用时以及焊接操作、施工人员活动等产生的影响，在本报告书设定的环保措施得到落实的情况下，工程施工期对声环境的影响较弱。

营运期声环境影响主要表现为压缩机、分离器、调压阀等设备运转、放空燃烧时产生的低频率机械噪声和天然气放空时产生的较高强度的高频噪声等，在本报告书设定的环保措施得到落实的情况下，工程营运期对声环境的影响较弱。

8.4.1.4 固废环境经济损失分析

施工期固废环境影响主要表现为焊接、保温等过程中产生的边角废料，以及施工人员产生的生活垃圾等方面的影响，在本报告书设定的环保措施得到落实的情况下，工程施工期对固废环境的影响较弱。

营运期固废环境影响主要表现为气体清管作业时排放的少量固体粉末等，在本报告书设定的环保措施得到落实的情况下，工程营运期对固废环境的影响较弱。

8.4.1.5 生态环境经济损失分析

本工程在建设过程中，由于线路工程施工和站场建设需要临时和永久占用土地，扰动土壤，破坏地表植被，并因此带来一定程度的环境损失。一般来说，环境损失包括直接损失和间接损失，直接损失指由于项目建设对土壤、地表植被及其生境破坏所造成的环境经济损失，即土地资源破坏的经济损失；间接损失指由土地资源损失而引起的其他生态问题，如水土流失、沙尘暴、生物多样性及生产力下降等生态灾害所造成的环境经济损失。间接损失的确定目前尚无一套完整的计算方法和参考依据，因此，只能通过计算直接损失-生物损失费来确定环境损失。

由生态环境影响分析中可知，本工程施工将扰动占用农田管道沿线占用农田以种植粮食作物为主，因此本次评价以管道施工对粮食产量的影响来表征管道工程建设的对农业的影响，根据《中国统计年鉴 2019》农作物单产量 $7.49\text{t}/\text{hm}^2$ ，单位产值 $3.12\text{元}/\text{kg}$ ，则工程临时占地引起的农作物损失总产值 497.41万元 。永久占地将永久性改变土地性质，本工程永久占地将造成每年 1.72万元 的损失，损失至少持续 3 年计算，则损失费用为 5.16万元 。由于临时用地管道的开挖和敷设是分段进行的，每段施工期为 1~3 个月，上述农田在管道施工后需要 1 年~2 年恢复原生产能力，因此，因此，本工程所造成的直接经济损失共计约 502.57万元 。

8.4.2 环境效益分析

(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

本工程输送的天然气的总硫含量为 $20\text{mg}/\text{m}^3$ （天然气标准）；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 $5000\text{kcal}/\text{kg}$ 计算，

本工程天然气热值按 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 8.4-1。

表 8.4-1 燃烧各种燃料二氧化硫排放情况对比

燃料名称	替代量	二氧化硫 (t/a)	
		排放量	消减量
天然气	126.5×10 ⁸ Nm ³ /a (本工程输送量)	25.34	/
燃料油	11.23×10 ⁶ t/a11.23	112314.3	112314.3
燃煤	23.11×10 ⁶ t/a	458345.68	458345.68

注：1、根据燃料油标准（GB/T 387），燃料油的硫含量≤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%。根据国家发改委的数据，工业锅炉每燃烧 1t 标准煤产生二氧化硫 8.5kg，氮氧化物 7.4kg。

2、根据国家统计局全国主要能源折算标准表，原煤热值按 5000 大卡/公斤计算，天然气热值按 9310 大卡/立方米计算，燃料油热值按柴油热值 9310 大卡/公斤计算。

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 112314.3t/a 和 458345.68t/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，当用气量达到 3.1579×10⁷Nm³/a 时，每年可节约 SO₂ 治理费约为：473 亿元~1934 亿元。

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，运输中会产生一定量的大气污染物，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。

8.5 小结

综合上述分析，本工程实施后所带来的经济效益、社会效益和环境效益，比本工程施工中所造成的直接环境、经济损失要大得多。因此，本工程实施后所产生的经济效益、社会效益和环境效益是显著的，本工程的建设符合社会效益、经济效益和环境效益统一的原则，项目的建设是可行的。

9.环境管理与监控计划

9.1 环境管理

9.1.1 环境管理的原则及目标

项目的环境管理包括项目在施工期和运营期必须遵守国家、地方有关环境保护的法律法规和标准，制定和调整项目环境保护目标，接受地方环境保护主管部门的监督，协调与有关部门的关系以及一切与改善环境有关的管理活动。

环境管理的目的在于监督工程在施工期和运营期实施和执行环境保护规划和计划，协助地方环境保护管理部门、水土保持管理部门做好监督、监测工作，了解工程明显的或潜在的环境影响、水土流失、生态破坏等情况，建议生产主管部门及时调整工程运行方式，最终达到保护环境的目的。

环境管理的总体指导原则为：

(1) 项目的建设应得到充分论证，使项目实施后对当地环境质量的改善达到最优，并尽可能地避免或减少在工程建设和运行中对环境带来的不利影响。当这种影响不可避免时，应采取技术、经济可行的工程措施加以减缓，并与主体工程同时实行。

(2) 项目不利影响的防治应由一系列的具体措施和环境管理计划组成，这些措施和计划用来消除、抵消或减少施工和运营期间的有害环境影响，使其对环境造成的影响程度达到可被环境所接受的水平。

根据此原则制定的本工程施工期环境管理目标为：减少对生态环境的影响，包括植被破坏、动物生境影响、水土流失等；运营期环境管理目标为维护管线、场站良好的自然与生态环境，避免环境风险事故。

环境保护措施应包括施工期和运营期的保护措施，并对常规情况和突发情况分别提出不同的环境保护措施和挽回不利影响的方法。

环境管理计划应定出机构上的安排以及执行各种防治措施的职责、实施进度、监测内容和报告程序以及资金投入和来源等内容。

9.1.2 环境管理机构

设置环境管理机构的目的就是对建设项目加强管理，取得综合环境效益。为

为了更好地达到这一目标，环境管理机构应做到：贯彻执行国家和地方的有关环境保护、水土保持和生态环境的法律法规、标准和政策；组织制定和修改企业的环境保护管理规章制度并监督执行；制定环境监测工作计划，协助做好环境监测工作；检查监督环保设施运行状况；制定实施环保教育宣传方案，增强工作人员的环境意识。

(1) 机构设置

为有效地保护生态环境，减少工程建设的不利影响，应加强环境管理工作，组织、落实、协调和监督工程建设和运行的环境管理，在项目施工期间设立由建设单位、地方生态环境部门和施工单位及生态咨询专家等组成的生态环境管理领导小组，定期召开会议，协调解决工程中出现的有关环境保护方面的问题，直至工程完成。

根据建设单位管理模式及项目所处位置，本工程纳入新疆亚新天然气管道有限责任公司管理范围。

(2) 机构职责

分管环境保护领导：负责项目施工、运营中的环境保护总体目标制定、实施监督、问题处理和与环境主管部门联系协调。

公司环境保护管理部门：负责环境保护总体目标实施方案制定、执行情况的监督检查、各站问题的解决和上报。

施工现场环境保护监管人员：实施环境保护的目标，监督落实各项环境保护措施。

周围村镇、单位环境保护协调管理员：监督和协助建设单位做好各项环境保护措施、共同保护生态环境，及时将不利于环境保护的各种因素通知管理机构或上级部门，并监督解决各种隐患。

9.1.3 施工期环境管理

在工程建设期，业主单位设立项目 HSE 管理机构，配备 1-2 名环境管理工程师。

施工期环境管理机构的主要职责为：贯彻执行国家环境保护的方针、政策、法律和法规；组织制订施工期环境保护的规章制度和标准，并督促检查其执行；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；监督检查生态环境保护设施和污染防治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；收集归档相关环境保护文件及环境保护工程的技术资料；协调处理项目建设过程中与地方政府、部门、群众等在环境保护方面的问题，批准对外的环境保护合同、协议，调查处理建设中的环境破坏和污染事故；组织开展环境保护的科研、宣传教育和培训工作。

施工期环境管理实施包括：

(1) 选择环保业绩优秀的施工承包方，并在承包合同中明确规定有关环境保护条款。

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很大关系。在工程招投标工程中，对施工承包方的选择，除考虑实力、人员素质和技术装备等方面外，还要考虑施工承包方的 HSE 表现，应优先选择 HSE 管理水平高、环保业绩好的单位。在施工作业过程中，施工承包方应严格执行批准的工程施工环境管理方案，并认真落实各项环境保护措施。

在承包合同中应明确规定有关环境保护条款，如承包施工段的主要环境保护目标，应采取的水、气、声、生态保护及水土保持措施等，将环保工作的执行情况作为工程验收的标准之一等。

(2) 建立 HSE 管理机构

施工承包方应按照建设单位 HSE 体系要求，建立相应的 HSE 管理机构，明确管理人员、相关职责等。

施工承包方在施工之前，应按照其承包施工段的环保要求，编制详细的“工程施工环境管理方案”，并连同施工计划一起呈报业主，批准后方可开工。

在施工作业之前，对全体施工人员进行 HSE 培训，包括环保知识、意识和能力的培训。环保知识和意识的培训主要包括：了解国家和地方有关环境方面的法律法规和标准；了解施工段的主要环境保护目标和要求；认识到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等。环保能力的培训主要包括：保护动植物、地下水及地表水水源的方法，收集处理固体废物的方法等。

9.1.4 运营期环境管理

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，配备 1-2 名环境管理工程师，负责具体的环境监督管理。

环境管理机构的基本任务是负责组织、落实、监督本企业的环保工作，主要职责包括：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；负责组织环境监测、事故防范以及外部协调工作，负责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。

运营期环境管理实施包括：

（1）日常管理工作

建立环保指标考核制度，定期对其进行考核，做到奖罚分明；建立环保设施运行管理制度，定期检查本单位环境保护设施的运行，确保环保治理设施正常运行，当环保治理设施无故减负荷运行或停运时，应对责任者予以处罚；针对生产运行中存在的污染问题，向企业领导和生产部门提出建议和技术处理措施，制定污染控制和环境质量改善计划，并组织实施，确保企业环境质量管理及生产管理协调发展；制定环境管理宣传教育和技术培训计划，定期开展环境保护的科研、宣传教育和技术培训工作；重视公众参与，定期巡查各管线、站场、阀室所在区域，听取附近居民及有关人员的反映，了解公众对环境提出的问题，向有关方面提出解决的建议；加强与当地环保、土地、林业等管理部门的沟通联系，取得当地有关部门的支持和帮助，及时解决存在的环境问题。

（2）应急管理

本工程输送介质天然气为可燃物质，火灾危险性大，生产过程中均存在发生危险事故的可能性，如天然气泄漏事故、火灾爆炸事故、管道断裂或悬空等，因此本工程除在方案选择、工程设计、生产运营中采取工程技术和防范管理措施外，还应制定应急计划和建立应急机构，减轻或消除事故危害后果。

（3）应急机构和职责

企业应建立以总经理或副总经理为总指挥的应急中心。应急中心主要职责：组织制定本企业预防灾害事故的管理制度和技术措施，制定灾害事故应急救援预案；组织本企业开展灾害事故预防和应急救援的培训和演练；组织本企业的灾害事故自救和协调社会救援工作。应急中心应设值班人员，负责联络通知应急指挥

人员及应急响应人员。

应急中心应下设若干应急响应专业部门，负责完成各自专业救援工作：安全管理部门负责组织制定预防灾害事故的管理制度和技术措施，编制应急救援计划方案，组织灾害事故预防和应急救援教育和演练，组织实施企业灾害事故的自救与社会应急救援，组织事故分析及上报等；环境保护部门负责组织制定应急监测计划，组织对灾害的现场监测和环境监测，测定事故的危害区域，预测事故危害程度，指导控制污染措施的实施，事故现场善后污染清除等；工业卫生、医疗部门负责组织事故现场防毒和医疗救护，测定事故毒物对工作人员危害程度，指导现场人员救护和防护等；专业消防队负责组织控制危害源、营救受害人员和洗消工作等；信息部门负责组织应急通信队伍，保证救援通信的畅通等；物资部门负责保障供应救援设施、器具，物资运输，撤离和运送受伤人员等；保卫部门负责组织快速应急救援队伍，协助公安和消防部门营救受害人员和治安保卫及撤离任务；维修部门负责善后机电仪器设备及建筑物的抢修任务。

应急中心还应设事故应急专家委员会，由事故应急专家、天然气输送工艺专家及安全专家、地方安全生产、环保、消防、卫生、气象等主管部门人员等组成，为应急预案制定、事故应急决策提供技术咨询、技术方案及建议。

（4）应急计划的实施

当发生灾害事故时，事故发生单位应迅速准确地向企业应急中心报警，同时组织专兼职人员开展自救，采取措施控制危害源，以确保初期灾害的扑救，不延误时间、不扩大事故、不丢掉救援良机；企业应急中心接报后，迅速启动应急响应计划，通知联络有关应急响应人员，启动应急指挥系统，对事故进行分析、判断和决策，确定应急对策和事故预案，联络各应急响应专业部门和队伍赴现场各司其职，实施救援计划。如需实施社会救援，应及时向社会救援中心报告，由社会救援中心派专业队伍参战。

（5）应急状态的终止和善后处理

由应急中心根据现场指挥部和事故应急专家委员会意见决定，并发布应急状态的终止。事故现场及受其影响区域应采取有效的善后措施，包括清理现场、清除污染、恢复生产等现场工作；对事故中受伤人员的医治；事故损失的估算，事故原因分析和防止事故再发生的防范措施等；总结经验教训，写出事故报告，报

有关主管部门等。

9.1.5 开展环境影响后评价工作相关要求

根据《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》《关于加强建设项目环境影响后评价管理的通知》要求，穿越重要生态敏感区的其他行业的建设项目，在通过环境影响评价审批并通过环境保护设施竣工验收且稳定运行 3 到 5 年须组织开展环境影响后评价工作。

本工程正式投产或运营后，按照《建设项目环境影响后评价技术导则》（DB65/T4321-2020），对本工程实际产生的生态环境影响以及污染防治、生态恢复和风险防范措施的有效性进行跟踪监测和验证评价，对存在问题提出补救方案或者改进措施，不断完善和提高建设项目环境影响评价的有效性，切实落实各项环境保护措施接受生态环境部门的监督检查。

9.2 环境监理

为降低施工对环境影响的影响，因此应实行环境监理制度，为施工期防止污染环境和项目竣工环境保护验收提供可靠的技术依据。根据《建设项目环境监理技术规范》（Q/SH 0569-2013）的内容，环境监理工作主要依据环评报告书及批复要求，协助建设单位落实工程建设的各项环境保护措施，为建设项目提供专业的技术咨询服务。

由建设单位（甲方）聘请环境监理机构（第三方）协助建设单位落实环评及批复提出的各项环保措施，指导施工单位、承包商、供应商（统称乙方）依据国家、地方环境保护法律法规、制度、标准、规范的要求进行工程建设，目的是确保工程的建设符合国家、地方环保法规的要求，做到工程建设对环境最低程度的破坏，最大限度地保护环境。

环境监理主要包括：

- （1）协助 HSE 部门宣传贯彻国家和地方有关环境方面的法律法规。
- （2）落实环境影响报告书及施工设计中的环保措施，如防止水土流失与景观资源保护、污染防治与防止施工扰民等。
- （3）及时发现施工中新出现的环境问题，提出改善措施和寻求实施方法。
- （4）记录施工中环保措施和环境工作状况，建立环保档案，为竣工验收提供基础性资料，也为建设项目环境管理提供有效服务。

(5) 施工期环境监理工作应对承包商的以下工作进行现场监督管理：动植物保护、噪声污染控制、水质保护、固体废物处置等，检查环保措施的落实情况。

环境监理工程师应按照业主的委托，按照施工期工程环境监理方案和监理重点进行工作，确保工程的管道施工、穿跨越施工以及施工场地、料场、施工便道等符合环保要求，监督环评报告书提出的环保措施得到落实，通过工程监理发出指令来控制施工中的环境问题。

本工程施工期环境监理要点见表 9.2-1。

表 9.2-1 施工期环境监理要点

序号	重点区段	重点监理要点	目的
1	国家二级公益林段、	1、采用定向钻方式穿越，缩短施工进度安排，减少施工对生态敏感区影响时间。 2、规范施工人员行为，严格制定施工人员和车辆进出场方案，不得随意改变。 3、划定施工活动范围，是否有超越施工带宽度施工。 4、垃圾、废物、物料是否按指定地点堆放，施工结束后运至垃圾场进行处理，除作业带和施工便道外，禁止在湿地和红线范围内设置排污口以及排放污染物。 5、监督管理生态恢复重建工作。 6、合理安排施工时间，避免夜间施工噪声及照明对动物造成影响。	减少对生态敏感区水质污染和生态环境的影响
2	大开挖穿越河流	1、施工季节是否合适，是否是河流的枯水期，是否避开雨季和灌溉季节。 2、多余土石方堆放是否远离河道和水体。 3、建筑材料堆放是否整齐。 4、是否划定施工作业范围，是否有超范围施工的情况是否超越施工作业面。 5、施工机械是否有漏油现象，在穿越河流的两堤内是否存在给施工机械加油或存放油品储罐的现象，在河流主流区和漫滩区内是否有清洗施工机械或车辆的现象。 6、施工结束后是否对河床等进行护坡处理。 7、施工产生的工业垃圾是否分类挖坑堆放。 8、管道试压水的处理是否征得当地生态环境部门同意。 9、施工场地选择是否把减少植被破坏作为首先考虑的因素之一。 10、对于管沟开挖或河床开挖时产生的渗出水排放是否采取了先经渗坑过滤后再排入河流的办法。 11、施工结束后，管沟回填后多余土石方是否均匀堆积于河道穿越区岸坡背水侧并压实，或用于修筑堤坝。 12、施工结束后，施工现场是否进行清理，恢复原貌。	防止水体污染

3	沿线农用地	<ol style="list-style-type: none"> 1、临时用地的恢复和耕地复垦等措施的执行情况。 2、管道开挖作业时，对挖出的土壤是否按“分层开挖分层堆放、分层回填”的原则进行。 3、回填后多余的土方是否有随意丢弃的现象。 4、临时弃土堆放场选址是否合理，是否采取了有效的水土保持措施。 5、施工带宽度选择是否合理，是否有超越施工带施工作业的现象。 6、施工期是否避开农作物的生长季节。 	减少对土壤的扰动和理化性质的影响，减少对农业生产的影响，恢复农用地生态，防止水土流失。
4	林地	<ol style="list-style-type: none"> 1、管道两侧各5m的范围内改种浅根植物，主要通过一些地方优势草本植物进行恢复。 2、管道两侧各5m的范围外的临时占地区域以恢复乔灌木为主，在林种选择上以营造乔灌混交或灌木林为主。 3、具体施工中，如发现特别需保护的树种并且无法避让时，要报告当地生态环境部门，立即组织挽救，移栽他处。 4、施工时，尽量少地砍伐树木，并做好防火工作，配备适当的灭火器具。 	保护林地
5	管道两侧200m范围内的居民区	<ol style="list-style-type: none"> 1、每天21点至次日凌晨5点是否按要求禁止高噪声设备作业，是否存在噪声扰民的现象，是否有居民投诉。 2、施工路段、灰场地、运输便道等是否定时洒水。粉状材料堆放时是否设篷盖。 3、施工现场是否设围栏或部分围栏，以减少施工扬尘扩散范围。 4、汽车运输砂土、水泥、碎石等易起尘的物料是否加盖篷布、是否控制车速，防止物料洒落和产生扬尘。 4、卸车时是否尽量减少落差，减少扬尘。 5、大风时，是否避免进行挖掘、回填等大土方量作业或采取喷水抑尘措施。 6、运输路线是否尽可能地避开村庄，施工便道是否进行夯实硬化处理，以减少扬尘的起尘量。 7、各类推土施工是否做到随土随压、随夯，减少水土流失。 8、对推过的土地是否做到及时整理，是否有植被恢复或绿化措施。 9、以柴油为燃料的施工机械是否存在超负荷工作的现象。 10、施工中是否有随意抛弃建筑废料、残土和其他杂物的现象。 11、施工期产生的垃圾是否集中收集，是否运至地方生态环境部门指定地点安全处置。 	防止噪声影响居民，防止施工扬尘对居民产生影响，减少居民损失，保护居民正当权益

9.3 环境监测

环境监测是指在工程的建设期、运营期对工程主要污染源及主要污染对象进行环境样品的采集、化验、数据处理与编制报告等的活动。

制定环境监测计划的目的是，在于通过短期或长期的监测，了解项目可能产生的主要环境影响，并分析在环评阶段可能未被识别，而在建设、运营期间逐渐暴

露出的潜在影响,以便及时修订环境保护行动计划,将不利影响减少到最低程度。

环境监测计划应包括项目的建设期施工期、运营期及服务期满后所必需的环境监测有关内容。监测计划的内容要根据现行的环境保护法规、标准和项目对环境产生的主要环境影响和经济条件而定,一般包括下列几个方面:选择合适的监测对象和环境要素;确定监测范围;选择监测方法;经费预算及实施机构等。

本工程环境监测计划主要分为施工期和运营期两部分。

9.3.1 施工期环境监测计划

施工期的环境监测主要是对作业场区的控制监测,主要监测对象有施工作业废气、废水和噪声等。对作业场所的控制监测可视当地具体情况、当地生态环境部门要求等情况而定,诸如:在人群密集区施工可进行适当噪声监测,在重要河流穿越施工时进行水质监测等;对事故监测可根据事故性质、事故影响的大小等,视具体情况监测气、土壤、水等;生态环境监测主要监测内容为项目建设所涉及的生态环境要素、生态环境问题、生态环保措施的落实情况。具体施工期环境监控计划见表 9.3-1。

9.3.2 运营期环境监测计划

针对本工程环境污染的特点,运营期可不必自设环境监测机构,需要进行的环境监测任务可委托当地有资质的环境监测机构进行。环境监测应按国家和地方的环保要求进行,采用国家规定的标准监测方法,并按照规定,定期向公司 HSE 部或有关环境保护主管部门上报监测结果。

环境监测计划主要包含污染源监测和生态调查,污染源监测主要包括对各站场废气、厂界噪声进行定期监测;生态调查主要是对管道沿线的植被恢复情况、生态敏感目标进行调查和统计,以便能及时采取一些补救措施。运营期环境监测计划内容见表 9.3-2。

表 9.3-2 运营期环境监测计划

序号	调查对象	调查点位	主要调查内容	调查频次	控制目标
1	废气	各站场厂界上下风向	非甲烷总烃	每年一次	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)无组织监控
2	噪声	各站场厂界四周	等效 A 声级	1 次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》

					(GB 12348-2008)中 2 类和 4a 类标准
3	地表水	管线穿越河流下游 200m 处	pH、COD、氨氮、石油类、SS	2 次/年	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类标准
4	耕地	沿线涉及阿拉尔、和丰县、和什托洛盖镇及和什托洛盖镇耕地	复耕面积、农作物种类、产量	工程完工后运行初期 1 次、工程投运后 3~5 年、5~10 年分别开展 1 次。	100%等质等量恢复
5	野生植被	重点是管道穿越的草地、林地等非农业占地区	植被类型、植被覆盖度、重要保护物种的分布、数量	工程完工后运行初期 1 次、工程投运后 3~5 年、5~10 年分别开展 1 次。	恢复本土植被、恢复原有生物量
6	生态敏感目标	国家二级公益林、地方二级公益林基本农田	野生动植物分布情况、生境变化情况	工程完工后运行初期 1 次、工程投运后 5 年内开展两次、5~10 年开展 1 次。	恢复生态敏感区生态系统、生境质量
7	事故监测	事故地段	甲烷、一氧化碳、二氧化氮等	立即进行	及时提供数据

事故监测要根据发生事故的类型、事故的影响大小及周围的环境情况等，视具体情况进行大气监测，同时对事故发生的原因、天然气泄漏量、污染的程度以及采取的处理措施、处理效果等进行统计、建档，并及时上报有关生态环境主管部门。

9.4 污染物排放清单

9.4.1 污染物排放管理

本工程由站场、阀室工程、管道工程、公用工程、环保工程组成。建设项目污染物排放清单详见表 9.4-1。

9.4.2 污染物排放总量控制分析

本工程为天然气管线工程，管线运营阶段均依托现有的站场及人员，无新增人员，因此运营期正常工况不产生有组织的挥发性有机物和氮氧化物及水污染物，不新增排放总量。本工程运营期环境空气污染主要来源于站场天然气集输过程中无组织排放非甲烷总烃；因此，本工程将大气污染物中的 VOCs（以非甲烷总烃计）作为本工程总量控制指标的参考因子。

9.5 环保验收清单

本工程环保设施（措施）竣工验收清单见表 9.5-1。

表 9.4-1 本次项目污染物排放清单

类别	污染源		污染物排放清单				排污口位置	拟采取的环保措施及主要参数	数量	执行的环境标准及污染物排放管理要求
			污染物种类	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	总量指标 (t/a)				
废气	站场	天然气集输	非甲烷总烃	/	0.024 (单个)	0.265t	管线法兰等接口	采取密闭集输, 加强设备管理	/	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
废水	各站场	生产废水 3m ³ /次	SS					8m ³ 排污池	新建 1 座, 其余利用已有站	排水池收集, 自然蒸发消耗
噪声	过滤器、汇气管	噪声	噪声	/	/	/	站场	隔声减震	/	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准
固废	清管作业		清管废渣	/	/	0.08	/	定期送指定地点	/	满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 中相关标准
	分离器检修		废渣	/	/	0.024	/		/	
			废滤芯	/	/	0.28	/		/	
	站场检修		废润滑油	/	/	0.4	危险废物暂存点	属危险废物, 危险废物暂存设施暂存, 委托有资质单位处置	/	满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其修改单中的相应标准
			废旧失效铅酸蓄电池	/	/	4-5				

10.结论与建议

10.1 工程概况

工程主体所在区域行政区划隶属于新疆维吾尔自治区塔城地区和布克赛尔县（和丰县）。管线起点位于克拉玛依市乌尔禾区西北缘的玛 131 处理站；管线向北途经和丰县夏孜盖乡、和什托洛盖镇、查干库勒乡、莫特格乡、和布克赛尔镇后到达管线终点和布克赛尔末站。

本工程管道起自玛 131 处理站东侧新建的玛 131 首站，终于和丰县和布克赛尔末站，管道全长 106 千米。其中，一期新建玛 131 至和丰工业园段天然气管道，长度 35 千米，D406.4 毫米直缝高频焊钢管；二期新建和丰工业园至和布克赛尔县段管道，长度 71 千米，D168.3 直缝高频焊钢管。沿线设置输气工艺站场 4 座，分别为玛 131 首站、和丰工业园分输站、和什分输站、和布克赛尔末站；新建 CNG 母站 1 座（与和丰工业园分输站合建）；新建阀室 2 座，1#为监控阀室，预留 184 团分输接口和夏子街油田区域进气口，2#为普通截断阀室。新建天然气管道设计输气量 3 亿方/年，设计压力 4.0 兆帕，气源为玛 131 处理站及准噶尔输气环网。工程总投资 33989.93 万元。

10.2 路由评价结论

10.2.1 路由方案

本工程管线均沿着已建管线布设，符合设计规范中“管道线路与已建管道路由走向大致相同时，宜利用已建管道走廊并行敷设”“在人烟稀少地区，线路走向应尽量并行已建管道，以便建成后的运行管理”的要求。

本工程目标市场为和丰工业园、184 团、和什托洛盖镇、和布克赛尔县城（和布克赛尔镇）。用户类型包括城镇燃气（居民、商业）、采暖、CNG 汽车、工业用户等。根据局部线路的比选，本次选线避开了水源保护区，优化了占用基本农田的线路，本次管道选线符合生态环境分区管控要求，远离居民集中区、医院、学校等环境敏感区，选线基本是合理性的。

10.2.2 站场选址

本工程站场选址符合生态环境分区管控要求，占地范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、水源保护区、文物保护单位。各站场选址尽量基本为站内扩建及合建，占地面积较小，不占用公益林、耕地等，远离居民集中区、医院、学校等环境敏感区。

本工程实施后通过采取完善的污染治理措施，不会对厂址周围大气环境、地表水环境、声环境产生明显影响，对地下水环境影响可接受。本工程最大可信事故情况下，未出现超过半致死浓度的区域，环境风险在可接受范围内。项目建设不会对区域环境质量产生明显影响。

10.3 政策、规划符合性

本工程属于天然气管道的建设，有助于落实国家能源发展战略，提高我国能源东西互通能力，确保我国经济持续、稳定、健康发展。

本工程属于《产业结构调整指导目录(2024年本)》中第一类“鼓励类”中“七、石油、天然气”“2、原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施和液化天然气加注设施建设”范畴，符合国家当前产业政策要求。

本工程自起点至终点依次涉及八个环境管控单元。本工程为天然气输送管道类项目，其项目特点为生态影响型，本工程建成后，排放的污染物种类、数量均较少，符合工程所在区域生态环境分区管控单元的要求。

10.4 环境质量现状评价结论

10.4.1 生态环境质量现状评价结论

本工程管道沿线位于准噶尔盆地暖温荒漠及绿洲农业生态区准噶尔盆地西部、北部荒漠及绿洲农业生态亚区。评价范围以未利用地为主，主要包括盐碱地、裸地和沙地，其次为草地、林地和耕地，工况用地比例极低。自然植被主要是多枝柽柳群系、盐穗木群系、泡泡刺群系、膜果麻黄群系、芦苇草甸；人工植被主要种植作物为小麦、玉米、棉花。根据现场调查及资料收集，管道工程不涉及依法划定的各类自然保护地，主要生态保护目标为耕地（一般农田及基本农田）及天然林、公益林。

玛131首站至和丰县天然气管道工程长度106km，途经克拉玛依市乌尔禾区、塔城地区和丰县，地处天山北麓山前倾斜平原和绿洲冲积平原，评价区线路土地利用类型呈现了农田和荒漠交错分布的土地利用特征，主要为生态系统类型为荒

漠、草地和农田生态系统。不涉及依法划定的各类自然保护地。

10.4.2 空气环境质量现状

2024年工程所在地塔城地区和丰县的SO₂、NO₂年平均浓度及CO、O₃日平均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准要求；PM₁₀年浓度、PM_{2.5}日平均浓度超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值要求，超标主要是由于当地气候条件干燥、自然扬尘较多。

根据本工程的特征污染物，本次评价补充监测非甲烷总烃，结合工程位置和当地自然条件，本次环评设环境空气监测点6个，其中实测4个点，引用2个点，根据监测结果可知，非甲烷总烃一次监测值均满足《大气污染物综合排放标准详解》中1小时标准限值2.0mg/m³。

10.4.3 水环境质量现状

根据《中国新疆水环境功能区划》及《塔城地区环境质量报告书》，本工程涉及的和布克河执行地表水II类标准。

为了解项目所在区域地表水环境质量现状，本次环评在管线穿越和布克河的位置共设置了监测断面，从地表水监测分析结果（表5.3-5）可以看出，II类水体均能达到标准要求。

10.4.4 地下水环境质量现状

本工程为输送天然气管道的线性工程，地下水环境调查的重点为站场，评价范围内无地下水敏感目标。本次根据工程管线分布及项目特点，为查清区域地下水水质现状，考虑含水层分布、埋藏特征，结合项目工程特点，选取各站场评价范围内沿线等位置，本次评价的水质监测点位共有10个，其中有8个水质监测点为引用数据。引用的监测数据均在有效期范围内，与本工程相应站场均属于同一水文地质单元，具有代表性和时效性，可以说明项目所在区域的地下水环境质量现状。

根据监测结果表明，工程区各监测点的水质总体较差，总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、钠、氟化物、铁、锰等出现不同程度的超标，超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的III类标准限值，除此之外的其他项目均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准限值的要求。超标原因主要

是受干旱气候、蒸发浓缩作用、原生地质、水文地质环境等因素综合影响。

10.4.5 声环境质量现状

管道沿线：根据现场调查本次管线 200m 范围内涉及村庄等敏感目标共 5 处，全部为农村居民区，主要位于玛 131 首站至和丰县天然气管道工程沿线。

站场：站场范围内涉及敏感点共 13 处。

根据各站场噪声源及周围环境情况，选择玛 131 首站压气站、和什分输站、和丰工业园分输站等座站场四周进行了声环境质量现状监测。并在场站及管线周围近 200m 范围内村庄及学校布设了监测点。工程拟建站场周界、管道线路沿线居民区均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。总体看来，评价区内的声环境质量良好。

10.5 环境影响评价结论

10.5.1 生态环境影响预测及保护措施

（1）施工期

天然气长输管道工程是一穿越各种生态类型区的线行工程，本身污染源较少、污染强度低，相比较而言，因其线路长，其施工和运行的生态环境影响是重点。本工程对生态环境的影响主要在施工期。施工期生态环境影响主要为本工程线路工程、工艺站场、施工作业带、施工便道、伴行道路等的建设带来的生态环境影响。

本工程占地面积约为 124.0727hm²，其中永久占地约 14.2527hm²，主要占用类型为未利用地中盐碱地、沙地和裸地，另外涉及少量耕地、林地和草地。因此，建设单位只要与地方政府及有关职能部门积极协调，在施工前认真落实地方有关征地补偿手续及其费用，配合地方政府解决工程沿线扰动区域内的土地占补平衡问题的前提下，本工程永久性工程占地对沿线地区的土地利用影响较小。

临时占地 109.82hm²，主要为未利用地。本工程临时性工程占地仅在施工阶段对沿线土地利用产生短期影响，且大部分用地在施工结束后能恢复原有的利用功能；但对沿线两侧各 5m 范围内的林地占地影响较大，施工结束后这一范围内不宜种植深根性植物，即不能恢复为施工前的林业用地，可结合地方生态建设规划，进行种草绿化。总体而言，施工结束后，随着生态补偿或生态恢复措施的实施

施，临时性工程用地扰动区内的原有植被恢复率达 97.0%，临时性工程占地影响将逐渐减小或消失。

工程施工将一次性造成管道施工带内棉花产量损失**t，生物量损失约为**m³，牧业损失中生物量**t。

(2) 运营期

正常工况下，管线运行对周边生态环境影响很小。当发生事故时，天然气泄漏可能导致火灾或爆炸，将对周边植被和野生动物等造成伤害。运营期应严格执行各项安全规定，定期巡查线路，避免事故的发生。当发生事故时，及时启动应急预案，保护和恢复周边生态环境。

10.5.2 空气环境影响评价及保护措施

(1) 施工期

施工废气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。

(2) 运营期

运营期污染物最大落地浓度占标率均小于 10%，工程区地形开阔，污染物扩散条件较好，项目投产运行后无组织非甲烷总烃排放不会使区域环境空气质量发生显著改变。因此，项目建设对区域大气环境的影响程度可以接受。

10.5.3 地表水环境

(1) 施工期

环境影响：输气干线穿越和布克河时，穿越长度 1.8km，拟采用定向钻方式穿越。根据定向钻施工方式分析，施工过程基本不会对地表水体造成影响，但应注意合理处置施工期钻屑，干化处理后及时清理回用，定向钻施工过程中设沉淀池，沉淀池上清液外运用于绿化灌溉，禁止直接排入水体。开挖沟埋施工方式过程中的对水体产生的轻微影响将随着施工期的结束而消失；定向钻方式基本对水体不产生扰动，对地表水环境产生影响较小。

环境保护措施：施工人员租用的民房应具备旱厕或化粪池等处理设施；管道试压废水经收集、沉淀处理后回用或选择合适的地点排放；大开挖穿越河流时，尽量安排在河道干枯时或枯水期，避开雨季，并采取水土保持措施；严禁在河流及近岸内清洗施工机械、运输车辆；严禁向河道内排放污水和固体废物，施工结

束后，应尽量使施工段河床恢复原貌；泥浆池要按照规范设立，其容积要考虑30%的余量，以防雨水冲刷外溢；泥浆池底要采用防渗膜进行防渗处理。

（2）运营期

正常工况下，由于管线是全封闭系统，运输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℃），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。

站场生活污水经埋地式一体化污水处理设施处理后排至污水集水池中，冬储夏灌，用于站场绿化；清管产生的少量残液排入站内防渗排污池，自然蒸发，运营期对地表水环境的影响较小。

10.5.4 地下水环境

（1）施工期

环境影响：本工程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。

环境保护措施：选用大开挖方式施工时，应先将工具清洗，禁止使用带有油泥、污渍等污染物的工具施工，以免造成地下水污染；管道工程试压须采用无腐蚀性的清洁水进行分段试压，并应尽量重复利用，禁止排放至管道沿线具有饮用水功能的地表水体或地下水源保护区附近。

（2）运营期

在正常情况下，管道埋设于地下水，对地下水几乎无不良影响。本次地下水评价，设置了项目非正常情况情景进行预测分析，结果显示：若发生非正常状况，污染物一旦发生泄漏，将会对项目附近区域地下水造成一定影响，发生事故后建设单位及时启动应急预案，切断污染源，采取补救措施，可将地下水环境影响降到最低，对地下水环境产生的影响属可接受范围。针对可能出现的情景，报告制定了相应的监测方案和应急措施。建设单位对地下水污染防治措施按照“源头控制、过程防控、跟踪监测、应急响应”相结合的原则，在生产运行过程中，强化监控手段，定期检查检验，检漏控漏，杜绝设备事故性排放点源的存在，在严格

按照地下水污染防治措施后，本工程建设、生产运行对周边及下游地下水环境的影响是可以接受的。

10.5.5 声环境

(1) 施工期

环境影响：施工噪声主要来源于施工机械和运输车辆，在施工场地 50m 处，各个施工阶段产生的噪声均可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》昼间标准的要求；150m 外可满足夜间标准的要求。施工噪声大多为不连续性且具有分散性，一般在白天施工，不会对夜间声环境产生影响，噪声会随着施工作业的结束而消除。因此，一般施工噪声对周围居民的生活影响不大。

环境保护措施：选择低噪声施工机械，加强设备、车辆的日常维修保养，合理布局施工现场，合理安排施工时间，距离敏感点较近的施工段，尽量避免夜间作业，防止噪声扰民，加强对施工期噪声的监督管理。

(2) 运营期

各站场主要噪声源包括分离器、汇气管、调压系统、放空系统等，各声源应尽可能选用低噪声设备，设置减振等措施，根据各站噪声源及站外声敏感目标分布情况，本次评价对有高噪声源的站场进行声环境影响预测结果显示，各站场厂界噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准，声环境敏感点噪声均能满足《声环境质量标准》（GB 3095-2008）1 类、标准值。本工程各站场距村庄距离均较远，不会出现噪声扰民现象。

10.5.6 固体废物

本工程施工期产生的固体废物主要为生活垃圾、施工废料、废弃泥浆和钻屑、工程弃土和弃渣等。施工人员产生的生活垃圾依托当地环卫部门处置。泥浆可重复利用，施工结束后剩余泥浆委托第三方专业单位拉运处理处置。钻屑主要成分为泥土和岩屑，施工结束后用于平整场地。施工废料部分回收利用，剩余废料依托当地职能部门有偿清运。施工期产生的固体废物全部得到有效的处理和处置，对环境的影响较小。

本工程运营期产生的固体废物主要为清管作业时产生的少量粉尘和清管废渣，分离器维护时产生的废滤芯、站场检修产生的废润滑油及阀室更换的废旧电池。清管收球作业以及分离器检修时产生的少量固体废物，定期清理运往当地一

般工业固废填埋场处置；过滤分离器产生的废滤芯定期清理运往当地一般工业固废填埋场处置；废润滑油、废旧电池为危险废物，暂存有各站场的危废暂存设施内，定期委托持有危险废物经营许可证的单位清运处置。运营产生的固体废物均可得到有效处置，对环境影响较小。

10.5.7 环境风险评价

本工程新建管线总长 106km，本工程涉及的危险化学物质为天然气，涉及危险化学物质的系统（单元）主要包括天然气输气管道、站场和阀室内的阀门、仪表等设备。

根据工程资料、类比国内外同行业和同类型事故，本工程的主要风险类型为天然气泄漏和火灾、爆炸等引发的次生污染物 CO 排放。

由于管道埋地敷设，源强计算时做了理想化处理，未考虑覆盖土层对天然气泄漏扩散的阻挡作用；且计算模型分析的是密闭高压状态事故的影响，管线运行压力小于设计压力，且所处环境为开放环境，事故影响范围要小于密闭环境；泄漏事故发生后，天然气实际泄漏量远小于管道内的天然气总量；此外，由于甲烷密度较轻，泄漏后立即向上扩散，本工程事故条件下实际影响的范围要远小于计算的范围。

本工程管线和站场周边环境敏感性较低，即使发生事故，对外环境的影响也不大。极端情况下，在管道沿线 200m 范围内有村庄的管段发生事故，只要做好村民的安全教育工作，制定相应的应急预案，及时疏散人群，对村庄的影响不大。项目所在区域为平原，污染物扩散条件好，不会造成污染物在局部区域集聚，造成人群中毒的可能性不大。

本工程在切实实施设计、建设和运行各项环境风险防范措施和应急预案的基础上，加强风险管理的条件下，项目的选址和建设从环境风险的角度考虑是可以接受的。本评价要求，管道穿越公路、地表水体等处应增加管道壁厚，顶管穿越，并采取有效措施，防止外界对管道产生影响，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。

10.6 公众参与

本工程的建设单位根据《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》《环境影响评价公众参与办法》《关于进一步加强环境影响评价

管理防范环境风险的通知》以及《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》等法律法规的相关要求，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，公众参与采用报纸公示、互联网媒体公示、现场公示信息张贴的方式。

2025年2月13日，新疆亚新天然气管道有限责任公司委托新疆天合环境技术咨询有限公司承担了《塔城地区天然气利民管道扩建工程》环境影响评价工作，2025年2月13日在新疆维吾尔自治区生态环境保护产业协会网站进行了第一次网上公示；2025年4月，新疆亚新天然气管道有限责任公司在新疆维吾尔自治区生态环境保护产业协会网站进行了环境影响评价第二次公示（征求意见稿公示），并于公示期间在项目所在地进行了张贴公示。

10.7 环境影响经济损益

综合上述分析，本工程的建设具有良好的社会效益和明显的经济效益，清洁能源天然气的利用能够明显减少用气地区的环境空气污染物的排放量、环境效益较为显著。工程建设过程不可避免会对环境造成一定的影响，通过落实有效的生态恢复和污染治理措施后，管道工程的环境影响能够得到有效控制，不会降低周边地区的环境质量现状。

因此，本工程的建设符合社会效益、经济效益和环境效益统一的原则，项目的建设是可行的。

10.8 环境管理与监测

本工程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。

根据本工程建设项目特点，管线工程施工应按照环境影响报告书以及当地生态环境部门的要求开展施工期环境监理工作，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。

10.9 综合评价结论及建议

本次工程建设，符合国家发展战略，是建设新时代中国特色社会主义新疆的

重要举措。符合自治区发展政策，可保障民生、促进塔城地区和丰县城镇可持续发展、经济高质量发展；符合中石油和建设单位公司发展战略，是履行央企责任、保证油田勘探开发顺利进行、下游市场开发及新能源产业布局的重大举措，

工程建设符合国家相关规划、产业政策和行业准入政策。本工程路由方案充分征求了管道沿线各级政府部门的意见，避让了城市建成区及规划区，符合沿线地区的环境管控单元要求，线路和站场的选择从环保的角度来看，是合理的。工程建设与区域经济社会发展的方向和要求相协调。工程采取的环境保护措施和环境风险防范措施及应急措施总体可行，各类污染物均可达标排放，对生态造成的损失多属临时性、可恢复的，因此本工程建设造成的环境影响及环境风险在可接受程度内。

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，本次塔城地区天然气利民管道扩建工程的建设从环境保护角度是可行的。